

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE**

**DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES**

N° d'ordre :

Série

**THESE DE DOCTORAT D'ETAT  
EN SCIENCES VETERINAIRES**

Pour l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat en sciences vétérinaires

Thème :

**Performances zootechniques et structure  
d'élevage dans la population bovine de type  
local (Est algérien)**

Présentée par

**Mme.BOUZEBDA-AFRI FARIDA**

Directeur de thèse: Abdelmadjid BAIRI MC Université Badji Mokhtar Annaba  
Codirecteur de thèse: Michel FRANCK Pr. ENV Lyon (France)

**Devant le jury**

Président: Abdelkrim TAHRAOUI Pr. Université Badji Mokhtar Annaba

Examineurs : Ahmed BENAKHLA Pr Centre Universitaire d'El-Tarf  
Abdeslam MEKROUD M.C Université Mentouri de Constantine  
Elhacene BERERHI M.C Université Mentouri de Constantine

**Année 2007**

## Nos Remerciements

*Au Dr Bairi A, notre directeur de Thèse pour avoir suivi et mener à terme ce travail, sincères reconnaissances*

*Au Prof Franck M, pour son aide et ses conseils durant tout notre cursus postuniversitaire.*

*Au Prof Tahraoui.A, pour avoir accepté de présider le jury de cette thèse.*

*Au Prof Benakhla A, pour avoir jugé notre travail, et pour nous avoir apporté un soutien continu durant toute la période de sa réalisation.*

*Au Dr Berrarhi H, qui a bien voulu accepter de faire partie du jury*

*Au Dr Mekroud A , d'avoir accepté de faire partie du jury , et pour son aide précieuse.*

*Au personnel administratif et enseignant, du département des sciences vétérinaires d'El-Khroub ('Université de Constantine) pour leur aimable attention.*

*Au personnel du service de la PMA de la clinique El-Farabi en particulier Dr Amari H, pour nous avoir autorisé à réaliser les examens cytogénétiques de nos prélèvements*

*A tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail.*

## Dédicaces

*A mon mari en gage de notre union, et pour tout le respect que je lui dois, et à mes deux bambins pour les moments magiques qu'ils m'apportent.*

*A tous mes proches*

*A la mémoire de ceux qui me sont chers : mes parents .Que Dieu ait leur âme.*

*A feu Prof Guellati M, qu'il repose en paix*

*A TOUS LES ETRES QUI ONT UNE PART DE VERITE AU FOND DE LEUR CONSCIENCE.*

*Mme.BOUZEBDA-AFRI.F*

## **RESUME**

L'importance de la population locale de part sa contribution à la production de viande bovine (80%) et à la production laitière (40%), de part le faible investissement pour la conduite de son élevage et ses qualités d'adaptabilité dans un environnement difficile, nous a conduit à l'approche de certaines performances qui jusque là n'ont pas été mesurées.

Cette étude nous a permis d'estimer les performances bouchères : mensurations, poids vifs, poids de carcasse, et estimation des critères de finesse (poids de la peau, poids des extrémités et indice dactylo thoracique).

D'autre part l'appréciation de la qualité nutritionnelle du lait a été réalisée par les mesures du taux butyreux, du taux protéique, de la densité et de la matière sèche.

La structure d'élevage a été déterminée (répartition par type de bovins et répartition par éleveur) de plus à partir de l'ensemble des données ont été calculés les paramètres zootechniques (IVV, DL, Age à la première mise bas, moment de vêlage, mois de vêlage, mois de tarissement ; taux de gémeité).

Ce dernier a fait l'objet d'un diagnostic cytogénétique et confirmé suite à l'élaboration du caryotype.

Ces résultats contribuent aux rares données de performances et servent de support pour l'amélioration, et surtout la sauvegarde de cette population.

**Mots-clés :Bovin-type local-performances-reproduction-Est-algérien**

## **SUMMARY**

The importance of the local population of part its contribution in the production of bovine meat (80 %) and in the milk production (40 %), in part the weak investment for the behaviour of its animal husbandry and its qualities of adaptability in a difficult environment, drives to us near its performances which to there were not measured.

This study allowed us to estimate performances butchers: mensurations, lively weights, weight of carcass, and criteria of delicacy (weight of the skin, weight of ends and indication thoracic dactylo Others part the evaluation of the nutritional quality of the milk was taken by the measurements of the level fat , of the protein rate, specific gravity and dry material.

The structure of animal husbandry was determined (sharing out by type of cattle and sharing out by stockbreeder) and from all data were calculated zootechnic parameters (IVV, DL, age in the first bet low, instant of calving, month of calving, month of drying up, rate of twinbirth.)

This last made the object of a cytogenetic diagnosis and confirmed further to, the elaboration of the karyotype. These results contribute to the rare data of performances and act as support for improvement, and especially in the maintenance of this population.

**Key words: Local-Cattle-Capacity-reproduction-east Algerian**

## ملخص

أن أهمية الأبقار المحلية من جهة المساهمة في إنتاج اللحوم (80 بالمئة) و الحليب(40بالمئة) و من جهة الاستثمار الضعيف لوضع تربية ذات نوعية للتأقلم محيط صعب دفع بنا للاهتمام بالموضوع و قدرا ته التي لم تقاس حتى الآن. هذه الدراسة سمحت لنا بتحديد القدرات القصبية البدانة-الوزن الحي-الوزن بعد الذبح و خصائص أخرى (وزن الجلد-وزن الأطراف و لمعالم الصدرية ). من جهة أخرى تقدير النوعية الغذائية للحليب بقياس كمية المادة الدسمة كمية البروتينات و كثافة المادة الجافة . البنية التربوية حددت على أساس (تنوع أنواع البقر و توزع المربي ) و على أساس مجموع المعطيات المحسوبة بالمحددات الحيوانية التقنية.( الفطرة بين الولادة-مدة انتاج الحليب ) السن عند الوضع الأول - وقت الوضع-شهر الوضع - شهر التوقف عن الادراد -كمية التوأمة

هذا الأخير كان محل تشخيص خلوي-وراثي وتم إثباته بإنشاء النمط الوراثي،

هذه النتائج ستساهم في المعطيات القليلة للقدرات و ستستخدم كمصدر للتحسين وخاصة لحماية هذه الماشية،

**مفتاح الكلمات ابقار- قدرات محلية- التوليد- شرق الجزائر**

## **Liste de tableaux**

Tableau 1.Héritabilité des caractères de carcasse selon différentes sources (Lapointe G.D,2005) .....	21
Tableau 2.Corrélation entre les caractères de carcasse selon différentes études (Lapointe G.D,2005) .....	22
Tableau 3.: Moyenne de la vigueur hybride des caractères de carcasse (Lapointe G.D,2005) .....	22
Tableau 4.: Moyenne des moindres carrés pour un âge constant (445 j) (Lapointe G.D, 2005) .....	23
Tableau 5.Corrélations entre caractères laitiers (Prud'Hon M ,1993) .....	36
Tableau 6. Production et importation du lait et dérivés en 2000 (en millions de litres d'équivalent lait. ( Bourbouze .A ,2003).....	38
Tableau 7.Abattage par catégorie d'âge et de sexe .....	45
Tableau 8. Caractéristiques des vaches en lactation.....	47
Tableau 9. Caractéristiques des femelles contrôlées pour le dosage protéique ...	47
Tableau 10.Mensurations réalisées .....	50
Tableau 11.Formules utilisées .....	51
Tableau 12.Répartition des vaches selon leur stade de lactation au début de l'expérimentation.....	52
Tableau 13. Nombre de prélèvements par vache .....	52
Tableau 14.Age moyen (ans) dans les différentes catégories de la population....	57
Tableau 15. Importance des différentes robes /Age .....	57
Tableau 16.Mensurations de la population totale .....	58
Tableau 17.Mensurations moyennes par catégorie d'âge et de sexe .....	58
Tableau 18.Mensurations selon la couleur de la robe .....	59
Tableau 19.Poids vifs moyens de la population.....	59
Tableau 20.Poids vifs selon le sexe.....	60
Tableau 21. Poids vifs selon la catégorie d'âge et de sexe (kg) .....	61
Tableau 22.Poids vifs selon la couleur de la robe.....	62
Tableau 23.Poids de la carcasse.....	63
Tableau 24.Poids de la carcasse selon la couleur de la robe .....	64
Tableau 25.Rendements selon le sexe.....	65
Tableau 26.Rendements selon la catégorie d'âge et de sexe .....	65
Tableau 27.Rendements et poids moyens.....	65
Tableau 28.Rendements selon la couleur de la robe (%) .....	66
Tableau 29.Résultats des caractères de finesse dans la population .....	67
Tableau 30.Résultats de la finesse par catégorie d'âge et de sexe.....	67
Tableau 31.Finesse selon la couleur de la robe .....	68
Tableau 32.Corrélations entre le poids de la carcasse et les mensurations .....	68
Tableau 33.Corrélation entre le poids de la carcasse et les poids vifs .....	68
Tableau 34.Corrélation entre le poids de la carcasse et les rendements .....	69
Tableau 35.Moyennes des lactations des vaches .....	69
Tableau 36.Résultats de l'ensemble des prélèvements.....	70
Tableau 37.Variations des paramètres en fonction du mois de vêlage.....	70
Tableau 38.Couleur de robe et caractères laitiers .....	74
Tableau 39.Variations des critères mesurés en fonction du stade de lactation ....	77
Tableau 40.Représentation de la population par rang de lactation.....	80
Tableau 41.Variations des caractères étudiés en fonction du rang de lactation ...	80
Tableau 42.Variations de la qualité du lait en fonction du mois de l'année.....	83
Tableau 43.Particularités de la phanéroptique dans la population.....	86

Tableau 44. Structure de l'élevage .....	88
Tableau 45. Age moyen de lactation en fonction du numéro de lactation.....	90
Tableau 46. Lecture des lames.....	92
Tableau 47. Poids moyens sans P1 .....	95
Tableau 48. Coefficients de corrélation entre les caractères de la qualité du lait	108

## Liste des figures

Figure 1.Répartition des robes chez les bovins à l'abattage.....	46
Figure 2.Répartition des bovins selon la couleur de robe.....	47
Figure 3.Evolution des poids vifs en fonction de l'âge et du sexe.....	61
Figure 4.Poids vifs moyens en fonction de la couleur de la robe.....	62
Figure 5.Poids de la carcasse en fonction de l'âge et du sexe.....	63
Figure 6.Poids de la carcasse selon la couleur de la robe.....	64
Figure 7.Répartition des vêlages sur les mois de l'année.....	71
Figure 8.Evolution de la densité en fonction du mois de vêlage.....	71
Figure 9.Durée de lactation en fonction du mois de vêlage.....	72
Figure 10.Evolution du TB en fonction du mois de vêlage.....	72
Figure 11.Evolution du TP en fonction du mois de vêlage.....	73
Figure 12.Densité du lait et couleur de la robe.....	74
Figure 13.Taux butyreux et couleur de robe.....	74
Figure 14.Taux protéique et couleur de la robe.....	75
Figure 15.Différence de l'évolution entre le TP et le TB en fonction de.....	75
Figure 16.Matière sèche et couleur de la robe.....	76
Figure 17. Durée de lactation et couleur de la robe.....	76
Figure 18.Densité en fonction du stade de lactation.....	77
Figure 19.Taux butyreux en fonction du stade de lactation.....	78
Figure 20.Variation du taux protéique en fonction du stade de.....	78
Figure 21.Différence de l'évolution des taux butyreux et protéiques en fonction du stade de lactation.....	79
Figure 22.Evolution de la matière sèche en fonction du stade de lactation.....	79
Figure 23.Densité en fonction du numéro de lactation.....	80
Figure 24.Durée de lactation en fonction du rang de lactation.....	81
Figure 25.Taux butyreux en fonction du rang de lactation.....	81
Figure 26.Taux protéique en fonction du rang de lactation.....	82
Figure 27.Différence entre l'évolution des taux et rang de lactation.....	82
Figure 28.Matière sèche et rang de lactation.....	83
Figure 29.Densité en fonction du mois de l'année.....	84
Figure 30.Taux butyreux en fonction du mois de l'année.....	84
Figure 31.Taux protéique en fonction du mois de l'année.....	85
Figure 32.Différence de l'évolution des taux butyreux et protéiques en fonction du mois de l'année.....	85
Figure 33.Matière sèche en fonction du mois de l'année.....	86
Figure 34.Répartition des bovins selon leur couleur de robe.....	87
Figure 35.Répartition des bovins selon leur couleur des muqueuses.....	87
Figure 36.Répartition des bovins selon la forme du cornage.....	88
Figure 37.Structure du troupeau bovin.....	89
Figure 38.Taille des troupeaux et répartition par éleveur.....	89
Figure 39.Répartition des mois de vêlage.....	90
Figure 40.Période de tarissement.....	91

## Table des matières

INTRODUCTION .....	12
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE .....	17
CHAPITRE I / La production de viande.....	17
I.1/Généralités .....	17
I.1 1/ Types d'élevages.....	17
I. 1.2 / Origine de la viande .....	19
I. 1.3 / Contrôle des performances viande et sélection .....	19
I.2 / Situation de la production de viande en Algérie .....	24
CHAPITRE II/ La production laitière .....	25
II.1 / Généralités .....	25
II. 1.1 / La quantité laitière .....	26
II.1.2 / La qualité du lait de vache .....	26
II.1.3 / Sélection de la production.....	35
II.2/Situation et Organisation de la filière lait en Algérie.....	37
Chapitre III / Situation de la population bovine .....	39
III.1 / Evolution et distribution du cheptel.....	39
III.2 / Analyse ethnique.....	40
III.2.1/ Population bovine importée.....	40
III.2.2 / La population bovine locale.....	42
PARTIE EXPERIMENTALE.....	44
Présentation de la zone d'étude .....	44
I / Matériel et méthode.....	45
I.1 / Matériel .....	45
I.1.1/ Les performances bouchères .....	45
I.1.2 / Les caractères laitiers .....	46
I. 1.3 /Paramètres d'élevage .....	49
I.2 / Méthode .....	50
I. 2.1 / détermination des performances bouchères.....	50
I.2.2 / Détermination des caractères laitiers .....	52
I.2.3 / Paramètres d'élevage .....	55
II / Résultats .....	56
II.1 / Performances bouchères .....	56
II.1.1 /Composition du cheptel abattu.....	56
II.1.2 / Selon la couleur de la robe .....	57
II.1.4 / Les poids vifs .....	59
II.1.5 / Le poids de carcasse .....	62
II.1.6 / Les rendements.....	64
II.1.7 / L'indice dactylo thoracique.....	66
II.1.8 Le poids moyen de la peau .....	66
II.1.9/ Le poids des extrémités.....	66
II.1.10/ Coefficients de corrélation .....	68
II.2 / Caractères laitiers et facteurs de variations.....	69
II.2.1 / Moyennes dans l'ensemble de la population .....	69
II.2.2 / Mois de vêlage.....	70
II.2.3 / Couleur de la robe.....	73
II.2.4 / Stade (mois) de lactation.....	76
II.2.5 / Rang de lactation (ou Numéro de lactation) .....	79

II.2.6 / Mois de l'année .....	83
II.3 / Paramètres d'élevage.....	86
II.3.1 / Critères ethniques .....	86
II.3.2 / Structure du troupeau bovin de type local .....	88
II.3.3 /Caractères d'élevage .....	89
III / Interprétation et discussion.....	92
III.1 / Performances bouchères.....	92
III.1. 1/ La répartition des abattages en fonction de l'âge et du sexe .....	92
III.1.2 / La localisation régionale et la couleur de la robe.....	93
III.1.3 / Les mensurations.....	94
III.1.4 / Le poids vif moyen.....	94
III.1.5 / Le poids de la carcasse .....	96
III.1.6 /Le rendement moyen .....	96
III.1.7 / les coefficients de corrélation.....	97
III.1.8 / Finesse .....	98
III.2 / Caractères laitiers.....	100
III.2.1/ Couleur de robe.....	102
II.2.2 / Age d'exploitation des vaches.....	103
III.2.3 / Moyennes des caractères étudiés.....	103
III.2.4 / Mois de vêlage .....	104
III.2.5 / Stade (mois) de lactation .....	105
III.2.6 / Rang (numéro) de lactation.....	106
III.2.7/ Mois de l'année .....	106
III.2.8 / Coefficients de corrélations .....	107
III.3 / Paramètres d'élevage.....	108
III.3.1 / Caractères ethniques et structure d'élevage.....	109
II.3.2 / Caractères d'élevage .....	110
III.3.3 / Le taux de gémellité .....	111
CONCLUSION .....	113
RESUME .....	4
BIBLIOGRAPHIE.....	117

## INTRODUCTION

En Algérie l'agriculture assure un PIBA/ PIB de 10,20 % en 2002 et 9% en 2004, et emploie 25 % de la population totale active, provenant principalement du milieu rural, dont la population est composée de 13 millions d'habitants (Bessaoud O et coll, Bedrani.S, 2006.)

L'activité d'élevage et les productions animales assurent à ces populations en priorité une sécurisation alimentaire et une source de revenus.

Les productions bovines dans les productions animales représentent 12,46 % à 13% (Selmi.R 1998 ; M.A 1999-2001 ; Bedrani.S 2006) de l'indice agricole et constituent 34,5 % de la production totale de viande.

L'évolution des effectifs de la population bovine en Algérie est évaluée à 50,77 %, et ce de 1910 (1.127.527 têtes)( Geoffray St-Hilaire H, 1919) à 2001-2005 (1.464.663 . à 1 700.000 têtes) (Nedjraoui .D .2001 ; Ferrah A. 2000-2005).

Le cheptel bovin reste limité dans ses effectifs et son évolution, malgré les différences constatées dans les sources de données .Ces différences sont liées principalement aux difficultés de recensement des élevages qui sont majoritairement de type extensif.

L'élevage bovin en Algérie est à 80% localisé au niveau des zones périurbaines telliennes, Il occupe les régions du nord du pays, et est composé de deux types de populations :

- La population bovine importée destinée à l'amélioration de la production laitière ; qui représente 15 % de la population bovine nationale, et contribue pour 60% dans la production laitière. Elle est constituée de races Prim-Holstein , Holstein et de Montbéliarde , exprime une production par lactation et par vache de 3000 - 3806 l (Abdelguerfi .A et Louar .M 2000 , Adem R 2006) , capacité considérée comme très inférieure aux performances de ces races dont la quantité de lait est de 7000 à 8000 kg , Il est à rappeler que l'enveloppe allouée à l'importation de ce type de bovins est passée de 24 Millions de dollars à 33 Millions de dollars et ce de 1995 à 2005 (Ferrah A 2000-2005).

- La population bovine autochtone constituée par des bovins de type local qui sont conservés par des croisements internes, ou par une catégorie de bovins ayant été croisée avec les races importées. Ce système est orienté vers la production de viande et couvre 80 % de la production bovine nationale, et contribue à 40% dans la production laitière.

.L'ensemble du cheptel bovine assure deux types de production : laitière et de viande :

- La production laitière estimée à 1.140Millions de litres, assure une auto suffisance de 34% à 40% ( Bourbouze A 2003 .Ferrah A 2000-2005). Le reste est comblé par les importations se chiffrant à 2.240 Millions de litres (Bourbouze A 2003) ou par de la poudre de lait, estimée en moyenne à 145 000 tonnes entre 2003 et 2004( Ferrah A 2000-2005).Ces importations concernent dans 80%, le secteur privé, constitué de 52 laiteries privées.

La consommation totale est de 3.380 Millions de litres, estimée par habitant ente 110 et 115 l/an

Le secteur lait occupe 36% du budget alloué aux productions animales par le Fond national de régulation du développement agricole (FNRDA 2000-2005) (Ferrah A 2000-2005).

De plus, le problème majeur de la production de lait en Algérie ainsi que dans les pays voisins du Maghreb reste le taux de collecte de ce dernier , qui ne représente que 7 à 9 % de la production nationale ( Bourbouze A 2003 ,Ferrah A 2000-2005).

Dans le passé les colons, qui avaient peu investi dans le secteur de l'élevage, n'avaient pas trop réussi dans le secteur laitier malgré des tentatives d'importation de races pures (Normande, Jersiaise, Tarentaise...)(Bourbouze A 2003) , alors que la politique actuelle met à la disposition des différents acteurs de la filière lait des programmes de financement par le programme national du développement agricole (PNDA), le programme national de développement agricole et rural (PNDAR) et le fond national de régulation du développement agricole (FNRDA) , pour la promotion et le développement à tous les niveaux de production dans cette filière , mais les résultats escomptés restent limités .

- L'autre type de production fournie par la population bovine est la production de viande qui intègre la filière des viandes rouges .Dominée par le secteur privé, cette dernière assure une production annuelle de 300 460 tonnes à 320.000 tonnes entre 2003 et 2004 (CACI 2004, Ferrah .A 2000-2005, Bedrani S.2006,) et un taux d'auto approvisionnement ou d'auto suffisance estimé à 78,1% - 100% ([Anony 1. 2004 ; CACI 2004, .Bedrani S 2006). Pourtant les importations en viandes rouges réfrigérées et congelées se sont accrues de 146% durant la période 2003(38.669tonnes) à 2005(95.126tonnes) (Ferrah A.2000-2005) et ce dans l'espoir de juguler les prix imposés par le marché de la viande locale. La part de la viande bovine est de 34,5 % dans la production totale de viande, la consommation est estimée à 3,5 Kg /an/hab

La population bovine locale assure à elle seule 22% de la production totale de viande , et 80% de la production de viande bovine.

Cette population qui est attribuée à une seule « race » mère : la Brune de l'Atlas avec ses variétés, types ou sous races, selon l'appellation que lui attribue chacun ( Cheurfa, Guelmoise , Sétifienne , Chélifienne , Kabyle ) suscite beaucoup de controverses quant à son origine(MA 1999 et 2001 ; Sanson A (a) 1888 , Sanson A. (b) 1888, .Geoffray.H 1919 ,.Sadeler M 1931 , Rege JEO and all , Muzzolini A 1983)

Elle a en outre fait l'objet d'un nombre limité de travaux concernant ses performances et sa structure d'élevage ; dont la majorité datent d'avant l'indépendance.

Des recherches encore sporadiques s'intéressent à l'aspect phénotypique de cette population (phanéroptique et barymétrie) ou à l'amélioration de sa quantité de lait par croisement avec des races importées. L'aspect qualitatif du lait n'a pas été abordé et les études concernant ses performances bouchères sont presque inexistantes.

La participation de la population bovine locale à la production laitière revêt par conséquent une importance capitale, d'une part par sa contribution à l'apport en produits laitiers pour la population rurale, et d'autre part, par le peu

d'investissement qu'on attribue pour son exploitation. Cette population a fait l'objet de plusieurs travaux pour évaluer ou améliorer sa quantité de lait, mais sans résultat durable, et sa production moyenne par lactation est évaluée à 650 à 1300 kg . La qualité nutritionnelle du lait de la population bovine locale n'a jamais été abordée

. La connaissance d'une «race» bovine laitière ou allaitante porte dans son standard, sa quantité de lait (QL), et tous les critères de qualité en priorité le taux de matière grasse (TB), le taux de matière protéique (TP), et la densité (Dté) .La connaissance de la qualité permettra d'évaluer les quantités de matières grasse et de matière protéique qui expriment la Quantité de Matière Utile (QMU). En effet sans la connaissance des taux, il est impossible de connaître la QMU.

Afin de porter contribution à la connaissance de cette population et de ses performances dans les conditions naturelles d'élevage, nous avons écarté les résultats concernant la quantité de lait, car incomplets et impossible à interpréter, et ce en raison des difficultés de son appréciation sur terrain, difficultés liées à la présence du veau en permanence avec sa mère, et à la réticence des éleveurs à vouloir nous communiquer ces données ou nous autoriser à les mesurer.

D'autres raisons nous ont amené à différencier les vaches par leur couleur de robe, qui semble constituer le critère essentiel de la diagnose différentielle des divers types qui la constituent, et dont la description phénotypique date et persiste depuis très longtemps dans tous les documents officiels ou non.

De plus l'hétérogénéité de cette population au niveau de la zone d'étude nous a amené à effectuer des investigations en vue d'essayer de comparer les performances des différents types.

De part sa participation à la production de viande bovine (80%) et en l'absence de données, des mesures ont été effectuées au niveau des abattoirs pour déterminer la composition du cheptel abattu et de ses performances bouchères dans les différentes catégories de la population (sexe , âge , robe).Les mesures effectuées concernent les mensurations utilisées pour la détermination du poids

vif , l'estimation des poids vifs , la pesée de la carcasse à chaud , la détermination du rendement , et de la finesse, par les critères de poids de la peau , le poids des extrémités et de l'indice dactylo-thoracique .

La structure d'élevage, sa composition et sa répartition par éleveur ont été déterminées et analysées suite à une enquête effectuée auprès d'un nombre important d'éleveurs et sur un effectif de bovins conséquent, de plus sur la base de tous les volets de ce travail, nous avons dégagé les principaux critères zootechniques de cette population qui jusque là étaient inconnus.

Le taux de gémellité a été pour la première fois approché dans cette population et le diagnostic cytogénétique des femelles nées jumelles de mâle effectué. La première réalisation de caryotypes en Algérie dans les espèces animales a été effectuée dans ce travail sur quatre femelles bovines Free-Martin ; deux femelles bovines de type local ( éleveurs privés )et deux femelles de type Holstein ( ferme Ben-Hamada wilaya d'El-Tarf , et ferme Richi wilaya de Guelma ).

Connaissant l'importance des effectifs de la population bovine locale , et sa contribution à la production de viande et de lait ; conscient de sa valeur génétique et des risques qui la menacent , et face au manque de données et d'intérêt porté à cette population par l'ensemble des acteurs des productions animales ; nous avons mené des investigations afin de poser certaines bases à la connaissance de ses performances et des particularités qui la définissent , afin d'éclaircir les voies pour son amélioration.

Les résultats de nos investigations sont présentés et analysés, et une réflexion est menée en vue d'éclaircir les voies d'amélioration de cette population, ou tout simplement pour la sauvegarde de ses caractéristiques génétiques à l'état pur.

.....

# SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

## CHAPITRE I / La production de viande

La production de viande est assurée par l'élevage laitier (races spécialisées) et par l'élevage allaitant qui comporte les races à viande, inexistantes dans notre pays, et les races rustiques .Ces dernières adaptées aux conditions extensives se caractérisent par leurs bonnes aptitudes maternelles et leur aptitude à mobiliser puis reconstituer leurs réserves corporelles et à ingérer des fourrages grossiers (D'hour P.et coll 1998).

Classiquement, le mode de conduite des races à viande est en général de type intensif, cependant les différents fléaux sanitaires survenus après ce type de conduite, le manque de respect du bien être de l'animal et les pressions des consommateurs, ont fait évoluer ce type d'élevage vers des modèles plus extensifs d'une part pour répondre aux situations citées précédemment ; et d'autre part en vue de la gestion et de l'entretien du territoire, encouragée par la mise en place par la Communauté Européenne (réforme de la PAC de 1992), des primes à l'herbe .L'exemple de l'Espagne région plus aride de l'Europe utilise ce système d'élevage avec peu ou pas de bâtiments , même en hiver .

L'élevage bovin allaitant se compose d'une très vaste diversité dans ses systèmes de production, d'une part par le mode d'élevage en lui-même (extensif, semi intensif ou intensif) et d'autre part par la qualification des éleveurs (naisseur, naisseur engraisseur et engraisseur).

.....

### ***I.1/Généralités***

#### **I.1 1/ Types d'élevages**

Le type de production peut être standardisé et répondre à des critères de productions préalablement définis ( veau sous la mère , bouvillons , taurillons, vache de réforme , génisse) par la réglementation de chaque pays producteur ( pays développés ) , ou bien faire l'objet d'une production de viande toutes catégories confondues ( pays en voie de développement ).

.....

Actuellement l'intégration au marché mondial, exige le respect de normes internationales de production et de commercialisation de cette denrée (Norme CEE/ONU2000).

Dans les pays en voie de développement il peut être de type pastoral, agro-pastoral, agro –élevage ou hors sols (Faye H et Alary V 2001) et dépend des intrants et de la contrainte foncière.

Utiliser le système intensif ou extensif repose d'une part sur l'équilibre de l'offre et de la demande, et d'autre part sur les moyens disponibles pour sa conduite.

Actuellement ce choix est orienté dans les pays développés par les contraintes imposées par les consommateurs ; par les règles du respect de l'écosystème rattaché aux productions animales et du bien être de l'animal.

Si l'intensification définie par Faye H et Alary V (2001) comme étant l'augmentation de la productivité animale par unité de temps et de surface ou de main d'œuvre, est nécessaire pour juguler l'évolution de la demande des pays en voie de développement ou le taux démographique est galopant, cela se fera au détriment de la qualité recherchée actuellement par les pays développés, et des normes exigées pour pouvoir intégrer le marché mondial.

On peut distinguer dans le monde trois grands groupes de systèmes de production :

-Les systèmes de production mixte lait / viande : qui sont développés spécialement en Europe Occidentale et en Nouvelle Zélande. L'influence du marché des produits laitiers y est très importante pour la production de viande.

-Les systèmes de production spécialisée qui découlent d'une utilisation extensive des pâturages : Australie Nouvelle Zélande, en Amérique du Nord et du Sud, France, Irlande, Espagne et Angleterre.

.....

-Les systèmes intensifs de production en ateliers d'engraissement ou « feed-lots », dépendant de la disponibilité en céréales et tourteaux .Ces ateliers existent aux Etats-Unis et en Europe Occidentale ( Van Ruymbeke.H 1982 ) .

Les systèmes de production de bovins de boucherie qui utilisent des pâturages permanents sont potentiellement plus durables que ceux basés sur les cultures annuelles et les aliments stockés (Rupert W Jannasch et coll 2006) mais l'un des principaux obstacles à une plus grande utilisation des pâturages en production de boeuf est la faiblesse du rendement des animaux.

.....

### **I. 1.2 / Origine de la viande**

La production de viande bovine est composée de viande de :

- vaches de réforme de races laitières ou allaitantes rustiques ou à viande (carcasses et viandes de toutes catégories, depuis les meilleures qualités jusqu'à la fabrication.)
- Les bœufs, les taurillons et les taureaux, conduits de manière intensive, avec des carcasses de 250 à 400kg selon les races , et un rendement de 55 à 70 % et dont le GMQ peut atteindre 2000g / j.
- Les génisses d'âge et de race différents, présentent une plus grande précocité de dépôt adipeux et donnent des carcasses beaucoup plus légères que les taureaux et les bœufs.
- De veaux de différentes catégories (veau sous la mère, veau à l'auge).

### **I. 1.3 / Contrôle des performances viande et sélection**

Le contrôle des performances viande est effectué en station ou en ferme pour le contrôle de la croissance et les qualités d'élevage, à l'abattoir pour les caractères viande à l'abattage (poids de carcasse, rendements) et sur la carcasse pour les caractères de qualité (% et catégories des morceaux de viande, qualité d'engraissement, et qualités organoleptiques).

A l'abattoir , l'examen classique sur l'animal vivant concerne l'appréciation de la conformation et la classification au niveau de la grille EUROPA , l'appréciation de l'état d'engraissement ,l'estimation du poids vifs( pesée ou par barymétrie ) , du

rendement ( poids de la carcasse à chaud – 2 %/ poids vif à jeun x 100) et de la finesse ( indice d'ossature , poids de la peau et poids des extrémités ).

Après abattage et sur la carcasse l'appréciation de l'état d'engraissement se fait à l'aide de machine à classer (Norma class ), de systèmes à ultra sons ou optiques. Une synthèse de toutes les techniques est présentée dans le rapport final Asso (2002).

Toutes ces méthodes d'appréciations des performances bouchères en ferme ou en abattoir visent la détermination la valeur marchande des animaux et surtout la sélection des reproducteurs.

Les caractères de production de viande, en particulier celles de la qualité de la viande, sont en général des caractères de moyenne à forte héritabilité (Tableau N°1). Seul le test de Warner-Bratzler pour déterminer la tendreté, obtient une répétabilité plus faible que les autres caractères (Test mesurant, à l'aide d'un appareil spécifique, la force nécessaire pour couper un morceau de viande. Plus le résultat est bas et plus la viande est considérée tendre).

Toutefois même si l'ensemble des caractères sont de moyenne à forte héritabilité, leur sélection exige la connaissance des corrélations qui les unissent (Tableau N°2)

Les héritabilités obtenues par les mesures sur l'animal vivant (de moyennes à fortes) sont du même ordre de grandeur que celles mesurées directement sur la carcasse , et nous indiquent donc que la sélection sur des animaux vivants peut s'avérer très efficace.

**Tableau 1.** Héritabilité des caractères de carcasse selon différentes sources  
(Lapointe G.D,2005)

Sources	Poids carcasse	Oeil de longe	Persillage	W-B	Gras dorsal	Rend. abattage	Rend. viande	Poids abattage
Wheeler et al. (2005)	0,41	0,67	0,59	0,20	0,86	0,46	0,54	0,48
Crews et al. (2004)	0,32	0,43	0,34		0,38			
Nephawe et al. (2004)	0,52	0,57	0,46	0,29	0,46			
Schenkel et al. (2003)		0,30	0,14		0,36			
Fernandes et al. (2002)	0,30	0,40	0,57	0,13				
Splan et al. (2002)	0,49	0,58	0,35	0,34	0,46		0,58	
Kemp et al. (2002)	0,48	0,45	0,42		0,35			
Shanks et al. (2001)	0,33	0,26	0,21		0,12		0,19	
Splan et al. (1998)	0,50	0,61	0,71	0,26	0,66		0,66	
Gregory et al. (1995)	0,23	0,22	0,48	0,12	0,25	0,19		0,28
Wilson et al. (1993)	0,31	0,32	0,26		0,26			
Moyenne	0,39	0,44	0,41	0,22	0,42	0,33	0,49	0,38

**Tableau 2.**Corrélation entre les caractères de carcasse selon différentes études (Lapointe G.D,2005)

Caractères	1	0	3	4	5	6	7
1. Poids de carcasse							
2. Oeil de longe	0,53 (7)						
3. Persillage	0,10 (7)	-0,11 (8)					
4. Warner-Bratzler	-0,05 (3)	-0,17 (3)	-0,33 (3)				
5. Gras dorsal	0,13 (6)	-0,14 (7)	0,16 (7)	-0,09 (2)			
6. Rendement viande	-0,17 (3)	0,45 (3)	-0,32 (3)	0,00 (1)	-0,60 (3)		
7. Poids abattage	0,94 (2)	0,34 (1)	0,29 (3)	-0,04 (2)	0,22 (2)	-0,26 (2)	

( ) Nombre d'études

L'effet d'hétérosis est faible de 4 à 5 % de plus, à nul par rapport à la moyenne parentale, selon les caractères (Tableau N° 3).

**Tableau 3.:** Moyenne de la vigueur hybride des caractères de carcasse (Lapointe G.D,2005)

Caractères	Hétérosis (%)
Poids de la carcasse	6,5
Persillage	3,8
Gras dorsal	10,1
Surface de l'œil de longe	4,1
Rendement à l'abattage	-0,2
Test Warner-Bratzler	- 6,7

Selon la race, les différences observées au niveau des caractères de carcasse sont pour les races britanniques (Angus, Hereford), le degré de persillage supérieur, tandis que pour les races continentales (Charolais, Limousine, Simmental, par exemple) le rendement en viande maigre.

La race Limousine obtient un rendement en viande supérieur aux autres races sauf pour le Charolais. Les races Angus et Red Angus obtiennent quant à elles un degré de persillage plus important que toutes les autres races (Tableau N° 4).

**Tableau 4.:** Moyenne des moindres carrés pour un âge constant (445 j) (Lapointe G.D, 2005)

	HE	AA	R-AA	LM	SM	GV	CH	LSD
Poids final (kg)	600ab	619c	605bc	583a	618c	595ab	611bc	18
Poids carcasse (kg)	364a	379c	368ab	361a	376bc	363a	375bc	11
Rendement en viande (%)	60,5a	61,1bc	60,7ab	61,8d	60,8abc	61,0abc	61,3cd	0,6
Gras dorsal (cm)	1,26b	1,46c	1,35bc	0,94a	0,94a	0,90a	0,87a	0,20
Surface oeil de longe (cm <sup>2</sup> )	79,5a	82,9b	78,4a	89,9d	87,6cd	86,5c	88,4cd	3,4
Persillage*	526a	584b	590b	504a	527a	506a	517a	28
Test W-B (kg)	4,12ab	4,02a	4,15ab	4,31abc	4,30abc	4,51c	4,34bc	0,31

HE : Hereford; AA : Angus; R-AA : Red Angus; LM : Limousin; SM : Simmental; GV : Gelbvieh; CH : Charolais; LSD : «Least significant difference» : Plus petite différence significative ( $P < 0,05$ ); \*400 = traces; 500 = faible (selon USDA, 1997)

La connaissance des coefficients d'héritabilité, des coefficients de corrélation entre les différents critères de viande s'intègre dans la sélection des caractères quantitatifs, qui s'est basée au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, exclusivement sur: la collecte des informations des performances individuelles, le développement de la génétique quantitative et le développement des méthodes d'analyses statistiques. Ces caractères étant influencés par les interactions entre gènes et par les effets du milieu.

L'on s'oriente depuis plusieurs années vers une nouvelle voie d'amélioration, obtenue par la génétique moléculaire. En effet on considère qu'un caractère quantitatif est constitué d'un grand nombre de gènes dont chacun a un effet limité sur le phénotype, et il est appelé QTL( Quantitative trait Loci) ou (régions chromosomiques ayant un effet significatif sur un caractère quantitatif).

Le développement de la cartographie du génome bovin a permis d'identifier certains gènes liés aux caractères quantitatifs et dans un proche avenir de nouvelles applications pour l'amélioration génétique des animaux de rente seront disponibles (Eggen A 2003) avec la détermination d'ETL (locus d'intérêt économique).

Pour les bovins à viande une liste de test d'ADN est disponible ( Myostatine , Calpastatine ,Calpaine , Thyroglobuline , et Leptine .)(Eggen A 2003,) et d'autres travaux concernant le tendreté de la viande sont menées par Hocquette J.F et coll (2003), et le gène de la calpastatine chez les bovins a été déterminé par Raynaud P et coll (2003).

Les études obtiennent des positions pour le gras dorsal sur le chromosome 14 et pour la tendreté sur le chromosome 29; des loci ont également été détecté sur le chromosome 29 pour le rendement à l'abattage et le poids de carcasse(Lapointe Guy D 2005).

Dans le même ordre d'idée, le gène codant pour la leptine (« gène de l'obésité »), a été identifié pour la première fois en 1994 (Chilliard et coll., 1999).

En conclusion si l'on ne dispose pas du phénotype ou de mesures précises, la connaissance des QTL/ETL serait d'un grand avantage. Cette méthode n'étant pas encore de pratique sur le terrain, son intégration dans les programmes de sélection existants est appelée sélection assistée par marqueurs (MAS«Marker Assisted Selection» (Gengler N 2001).

## ***1.2 / Situation de la production de viande en Algérie***

En Algérie l'élevage allaitant est composé de bovins de la population bovine locale; il est en majorité de type extensif ; toutefois le type intensif concerne les exploitations d'engraissement.

La viande bovine contribue dans 34,5 % de la production totale de viande.

La production annuelle de viande rouge est de 300 460 tonnes en 2003 (CACI2004 et Ferrah A 2000-2005) et 320.000 tonnes en 2004(Bedrani S 2006).

Ces chiffres doivent tenir compte des activités informelles liées à l'abattage des animaux, évaluées à près de 15 % de la valeur ajoutée globale attachée aux activités de l'économie informelle en Algérie ( Ferrah A.2000-2005) .

Dominée par le secteur privé, la filière des viandes rouges, est déterminée par une proportion moyenne d'auto approvisionnement ou d'auto suffisance de 99,07% à 100% ([CHAP 11. 2004 ; CACI2004), 92,1 % entre 1995 et 2004 ; et de 78,1 % en 2004 [.Bedrani S 2006). Pourtant les importations en viandes rouges réfrigérées et congelées sont accrues de 146% durant la période 2003(38.669tonnes) à 2005(95.126tonnes) (Ferrah A.2000-2005).

Il faut rappeler que l'Algérie était en 1950 un pays exportateur de viande (2842 tonnes) (Documents algériens 1951),

Le coût de la viande varie en fonction de la situation et la disponibilité en fourrages (prairies naturelles, ou fourrages secs et concentrés) et accuse des niveaux qui ne sont pas à la portée des moyens et faibles revenus. Afin de juguler ce phénomène de variations continue des prix, des importations de viandes rouges réfrigérées et congelées ont vu leurs volumes progresser.

La consommation en kg/hab./an de viande totale est de 18, 1 Kg ([CHAP 11.2004) ; et celle de la viande bovine de 3,5 Kg [D.Nedjraoui, 2001), comparée à la consommation bovine dans le monde, où elle est selon le pays, de 65kg en Argentine, 19,4kg dans l'UE, 5,8kg au Moyen-Orient, 4,3kg en Chine et 1,5 kg en Inde (Chatellier V.et coll . 2003 ).

D'exploitation extensive, la population bovine locale assure 78% de la production de viande bovine et 40% de la production laitière nationale [Cahiers du centenaire de l'Algérie 2001 .Nedjraoui. D, Algérie, 2001)

Les performances bouchères de ces bovins, objet de notre travail ont été très peu mesurées, et les données existant concernent surtout des études de barymétrie et de poids ([. Boulahbel, J.M 1999 ;Aissaoui et coll 2003) les données de rendements , de poids de carcasses et de peau datent d'avant l'indépendance (Bonney M 1900 ; Geoffroy St Hilaire H.1919) .

## **CHAPITRE II/ La production laitière**

### **II.1 / Généralités**

La production laitière dans le monde est scindée en deux :

- L'une concerne les pays développés et présente une surproduction suite au développement de la recherche dans le domaine de la productivité animale .Le

résultat en production laitière est sanctionné en Europe par une production par vache qui a doublé en 20 ans.

- L'autre concerne les pays en voie de développement, qui ont du mal à améliorer la productivité de leurs troupeaux pour plusieurs raisons qui sont analysées dans la synthèse de Faye B et Alary V (2001).

L'importance du lait de vache est liée à la place qu'il occupe, d'une part dans la production laitière dans le monde, et d'autre part dans l'alimentation humaine car comparé au lait humain ce dernier renferme deux fois plus de matière azotée et quatre fois plus de Ca (Alais C 1984).

Sa production est caractérisée par la quantité, la qualité et la durée de la lactation. Ces trois paramètres résultent de facteurs génétiques, physiologiques et de milieu (alimentation, climat...).

## **II. 1.1 / La quantité laitière**

La quantité laitière reste la composante essentielle de la production laitière, surtout pour les races à faible potentiel de production. Elle constitue l'objectif principal pour l'éleveur.

La quantité de lait est un caractère qui est peu héritable ( $h^2 = 0,3$ ), et varie grandement avec le milieu. Dans les caractères laitiers il présente le plus fort coefficient de variation (CV = 12 à 20%) et un écart type de 1800 litres. (Alais C : 1985, Prud'hon .M : 1993)

Cette variation dépend de la race, du numéro de lactation, et du mois de vêlage (Bougler .P et Dérivaux . J 1981 ; Prud'hon .M : 1993 ; Seegers H et coll. 1992 et Frank.M 1979) .

### **II.1.2 / La qualité du lait de vache**

La qualité du lait repose sur ses qualités nutritionnelles, biochimiques et sanitaires.

Selon l'importance de ces critères, le lait est plus ou moins valorisé, et son prix dans les pays grands producteurs y est directement lié.

La qualité nutritionnelle du lait représente un grand intérêt pour sa consommation et repose essentiellement sur sa teneur en matière utile composée de matière grasse et de matière protéique. Le rapport TB/TP reste un bon critère de qualité notamment pour les races fromagères (Walter.R : 1992.)

La qualité du lait est essentiellement sous dépendance génétique, bien qu'elle varie en fonction de l'âge , du stade de lactation , du niveau de production , du mode et du rythme de traite ,et de l'alimentation.

### **II.1.2.1 / Le taux de matière grasse dans le lait**

La matière grasse est composée d'acides gras, qui sont prélevés dans le plasma à 60%, ou ils sont synthétisés de novo dans la glande mammaire à 40%(Chilliard et Coll 2001).

La quantité de matière grasse dans 1kg de lait est déterminé par le taux de matière grasse ou taux butyreux (TB), mais la quantité de matière grasse par traite ou par lactation dépend de la quantité de lait produite.

Le TB constitue un caractère de qualité de la production laitière et entre dans la composition essentielle du beurre qui est souvent extrait du lait après barattage lors de la fabrication du petit lait. Le beurre frais vendu après égouttage est considéré comme un produit de qualité.

Les matières grasses fournies par le lait constituent 15 à 25 % des matières grasses consommées par l'Homme (Chilliard .Y et Coll 2001) et couvrent 30 % de ses besoins en vitamine A ( Boudier.J.F ,et Luquet. F.M :1981).

La teneur en matière grasse (TB) est standardisée à 36g/l (lait entier), 14,45 à 18,15 g/l (lait demi écrémé), et jusqu'à 3,09g/l (lait écrémé).Sa teneur varie en fonction de plusieurs facteurs.

Le TB est variable selon les conditions zootechniques, et constitue le facteur qui présente la plus grande variabilité individuelle parmi les caractères qualitatifs, et son coefficient de variation (CV) est de 8,2 (Alais C : 1985 , Durant.C : 1981) , il se situe après celui de la quantité de lait (12 à 20% ) . Toutefois c'est un caractère qui est héritable ( $h^2= 0,44$ ) (Benevent M et Coll,.1988 ; et Collection INRAP 1986) ,  $h^2 = 0,51$  à  $0,54$  en race Montbéliarde et Normande ( Prud' Hon.M 1993).

La valeur du coefficient de corrélation entre le TB et les caractères laitiers (TP, QL, et QMG) est respectivement de 0,6 ; - 0,30 et 0,03 (Prud'Hon.M 1993).

Le coefficient de corrélation entre le TB et le TP est estimé à 0,6 (Prud'Hon.M1993) et à 0.7 ( Celerier. M 1975) dans les productions individuelles, alors qu'à l'échelle d'une population le taux protéique croît de 0,4 lorsque le taux butyreux croît de 1 (Luquet .F.M 1985) .

Les variations du TB sont liées à plusieurs facteurs : type, durée et intervalle de traite, la race et l'alimentation. (Luquet .F.M (a). 1985 ; Alais. C. 1985).

Les races dont les niveaux de production sont les plus bas (Salers , Jersiaise, ..) fournissent les laits les plus riches, toutefois dans les pays grands producteurs de lait , les critères de sélection n'ont plus comme objectif d'améliorer le TB , mais plutôt de le réduire .En effet l'intérêt depuis quelques décennies, est à l'amélioration du TP et à la qualité des protéines, cependant l'évolution du TP est en corrélation avec celle du TB et l'on assiste ainsi à une stagnation des taux.

Au contrôle laitier on relève les résultats suivants par race (CA Mars 2005) :

- En race Prim-Holstein : le TB de 40,4‰ s'est vu réduire de 0,5 ‰ et ce en 20 ans (1983-2003).

- En race Normande, le TB a connu plusieurs variations et surtout il a progressé de 3‰ en 8 ans depuis 1989, et subit depuis, une baisse modeste, et atteint 43,2‰.

- En race Montbéliarde, le TB a progressé de 2‰ de 1984 à 1996. et depuis il se maintient. à un taux de 38,8‰.

La race Jersiaise est celle dont le lait est le plus riche en matière grasse (TB=55%) suivi de celui de la Normande (CA Mars 2005).

Le TB varie en fonction du stade de lactation et évolue de façon inverse à la quantité de lait ; il est élevé en début et fin de lactation, et diminue au cours de celle-ci. La quantité de matières grasses atteint son maximum plus tard que celle des matières protéiques, et se maintient pendant 3 à 4 semaines. (Luquet .F.M : 1985).

Selon le numéro de lactation le TB diminue avec l'âge, et il est d'autant plus faible que le numéro de lactation est élevée, l'importance de cette diminution est

variable selon les races : 1 point ((Montbéliarde et Abondance), 1.5 (Frisonne et Tarentaise) et plus en Normandie (Bougler .P et Dérivaux .J 1981).

Sachant que les graisses dérivent pour 60% de l'acide acétique et secondairement de l'acide butyrique, et qu'elles sont d'origine digestive, ces dernières sont favorables au TB, alors que les conditions alimentaires qui stimulent la fermentation et abaisse le PH intra-ruminal conduisent à l'augmentation de l'acide propionique, et au déséquilibre du rapport acide lactique/ acide propionique qui inhibe le TB (Wolter R 1978).

L'effet des régimes alimentaires sur la fermentation du rumen modifie la qualité du lait (Chilliard.Y et Coll 2001) et modifie la composition en acides gras du lait en augmentant les acides gras à chaîne longue (Grongnet.J.F 1980 ; Luquet .F.M (a). 1985, Auriol.P 1988 ; et Chilliard.Y et Coll 2001 ).

.Une sous alimentation énergétique conduit à une augmentation du TB, et surtout à celle des acides gras à chaîne longue prélevés sur les réserves corporelles ; alors que les régimes trop riches en acides gras alimentaires ont un effet néfaste sur la lipogénèse de novo mammaire (diminution de l'acétate et du  $\beta$ -hydroxybutyrate, précurseurs de la lipogénèse mammaire),(Chilliard.Y et Coll 2001) L'effet de la mise à l'herbe brutale conduit à une augmentation du TB, liée à la richesse de l'herbe jeune en acides gras à chaîne longue (Grongnet.J.F 1980, Chilliard .Yet Coll 2001). L'effet du foin et de l'ensilage d'herbe sur le TB semble le même, alors que l'ensilage de maïs augmente le TB de 4g / kg. (Ledore .A 1987)

L'influence du mode d'élevage semble plutôt être associé au facteur saison qu'au type de stabulation lui-même et celle-ci dépend des effets combinés de l'alimentation, des facteurs climatiques, du stade de lactation et du mois de l'année.

Le facteur saison constitue la cause de variation la plus importante du TB, et se traduit par des courbes très différentes selon le moment du vêlage (Grongnet.J.F 1980).

Le TB évolue selon le mois du vêlage et les taux les plus bas enregistrés varient en fonction de la date du vêlage (6ème mois = vêlage de février, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> mois = vêlage d'avril et de mars ; et 4<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> semaine = vêlage de novembre et de décembre) (Grongnet.J.F 1980).

Il existe une grande variabilité en fonction de l'année suite à l'influence du climat, de la qualité de l'herbe et de la ration alimentaire. De plus le TB semble être influencé par la photopériode, et indirectement par la température et l'altitude, en réduisant la consommation fourragère et par conséquent la production laitière.

Seegers. A et coll (1992) ont établi le degré de variation du TB sous l'action de certains facteurs :

- La race :  $\pm 5$  g / kg
- Le stade de lactation:  $\pm 4$  g/kg
- La saison:  $\pm 4$  g / kg
- La nature du régime :  $\pm 7$  g / kg
- Les effets des erreurs de rationnement :  $\pm 10$  g / kg

### **II.1.2.2 / Le taux de matière azotée**

La matière azotée est formée de matière azotée protéique (95%) et de matière azotée non protéique (5%).

Les protéines sont les constituants les plus recherchés du lait, elles sont synthétisées par la glande mammaire (hormis les immunoglobulines et quelques protéines d'origine plasmatique) à partir des acides aminés prélevés dans le sang. Ces derniers proviennent du métabolisme protéique intestinal (PDI=protéines digestibles intestinales) et ayant deux sources : les protéines microbiennes (PDIM) et alimentaires (PDIA) ( Wolter R 1978).

La teneur de la matière azotée constitue le taux protéique ou TP, qui est en moyenne de 32.7g/l. La connaissance de ce dernier s'intègre dans le cadre du contrôle de performance laitière dans un programme de sélection pour le choix de reproducteurs, ou tout simplement pour la détermination de la qualité du lait d'une espèce ou une race donnée.

Selon l'objectif visé le protocole utilisé pour sa détermination répond à un calendrier officiel ou revêt une forme moins réglementée. Les méthodes pour sa détermination sont :

- La méthode de référence est la méthode de Kjeldahl
- La méthode de routine, est la méthode « noir amido » : colorimétrique

- La méthode IRMA (infra red milk analyser)=méthode automatisée
- La méthode de Bradford= par spectrophotométrie officielle

Le TP comme le TB ont une forte héritabilité ( $h^2$  voisin de 0,4), ce qui rend facile leur sélection. Toutefois le résultat attendu dépend toujours de l'objectif de sélection visé ; car le TP n'est pas toujours positivement corrélé avec les autres caractères laitiers. Son meilleur taux de corrélation ( $r = +0,6$  à  $+0,7$ ) s'applique au TB (Prud'hon .M : 1993. Celerier. M 1975)

La répartition en pourcentage des diverses protéines revêt une importance pour sa qualité à la transformation et se présente comme suit :

- Caséines 80% (Luquet .F.M b : 1985 , Coulon JB 1998) à 82%( ITEB 1985) déterminent en grande partie le rendement de transformation du lait en fromage (Aleandri .R et coll1990 ; Barbano D.M and Sherbon .J.W : 1984. Colin .O et Coll 1992 ; Hurtaud .C et coll ,1993) et sont représentées par  $\alpha S1$ ,  $\alpha S2$ , bêta et kappa (Coulon JB et coll 1998) .
- Protéines solubles (19%) : ont une valeur nutritionnelle élevée (Alais .C : 1984), et sont composées d'albumines (la bêta-lactoglobuline, l'alpha-lactalbumine, et la sérum albumine) et de globulines ( immunoglobulines). (CoulonJB et coll 1998).
- Diverses protéines (enzymes) :1%

Les caséines ont une teneur de 25 g / kg, et sont les seuls éléments utilisés en fromagerie. Elles sont facilement dégradées par les enzymes protéolytiques ; et le froid conserve leur intégrité ; toutefois une température  $\geq 4^\circ\text{C}$  entraîne une perte suite à leur dégradation par des protéases libérées par les microorganismes.

Le taux protéique est moins sensible aux influences zootechniques que le taux butyreux. Les variations du TP sont liées d'une part à l'animal ( facteurs génétique et physiologique ) ; et d'autre part aux effets du milieu( alimentation , conditions d'élevage , climat ..). (Rémond B 1985 ; Sutton J D 1989 ; Coulon JB et Rémond.B 1991 ; De Peters EJ et Cant JP 1992 ; Murphy JJ et O'Mara F : 1993 ; Coulon JB et coll 1995 ; Anderson M et Andrews AT 1977 ; Ballou LU et coll 1995 ; Laurent F et coll 1992 ; Malossini F et coll1996 ) et à l'état sanitaire

de la mamelle (Coulon .J.B et coll.1995 ; Anderson. M et Andrews .A.T : 1977 ; Ballou. L.U et coll. 1995).

Le coefficient de variation individuelle moyen est estimé à 6% ; moins variable que celui du TB ( CV=8,2%)et de la quantité de lait (CV=12 à 20% ).(Alais C 1984) ; alors qu'a l'échelle d'une population le TP croit de 0,4 , lorsque le TB croit de 1 (Luquet .F.M : 1985 ), toutefois tout abandon de la matière grasse au profit de la matière protéique en sélectionnant directement sur QMP , au lieu de QMMU , fait perdre 2,5 kg de gras pour gagner 0,8 kg de protéines (ITEB 1985 ).

Le TP varie en fonction de:

1. La race: les laits les plus riches proviennent des races dont la quantité de lait produite est relativement basse ( Normande et Jersiaise) par rapport aux premières races laitières (Prim-Holstein et Montbéliarde).

Actuellement le premier souci des sélectionneurs est d'améliorer le TP sans pour cela augmenter le TB, sachant que ces deux caractères sont très liés.

En effet au contrôle laitier (CA Mars 2005) on relève les résultats suivants par race :

- En race Prim-Holstein , le TP s'est amélioré de 1‰ en 20 ans (1983-2003), il est passé de 30,9‰ à 31,7‰.
- En race Montbéliarde le TP a progressé jusqu'en 1996, puis s'est stabilisé à 32, 4‰
- En race Normande, le TP a progressé de 1‰ en 20 ans (1983-2003), il est de 34,2 g/kg. (CA -Mars 2005)

2. Du stade de lactation : il suit le même profil que celui du TB (Luquet .F.M : 1985), il décroît avec le numéro de lactation et le degré de cette décroissance relève toujours de la race considérée (Bougler P et Dérivaux J 1981. Prud'hon .M : 1993). .mais la qualité protéique (caséines / matières azotées totales) varie très peu au cours de la lactation, et diminue avec l'age ( Ledore .A 1987 ).

Le principal facteur de variation du rapport caséines/ protéines totales dans le lait de vache ; est le polymorphisme génétique de la bêta-lactoglobuline : toutes choses étant égales par ailleurs, les animaux de type BB présentent un rapport

supérieur, de près de 3 points, à celui des vaches de type AA. Le variant B de la caséine kappa exerce aussi un effet favorable (+1,2 points) à l'avantage des animaux BB. (Coulon JB et coll 1998).

3. Du taux cellulaire : Le TP est significativement diminué lorsque la numération cellulaire du lait dépasse 200 000 cellules/ml. En cas de mammites (l'augmentation de la numération cellulaire) les caséines subissent une réduction suite à l'augmentation des enzymes (plasmine) conduisant à une protéolyse ; à une moindre synthèse de caséines (Anderson et Andrews 1977, Ballou et al 1995), par un afflux de protéines du sérum (albumine et immunoglobulines) dans le lait à travers l'épithélium mammaire détérioré (Ballou et al 1995 Anderson et Andrews 1977).
4. De l'année : Il existe une grande variabilité en fonction de l'année suite à une influence du climat, de la qualité de l'herbe et de la ration alimentaire. Des exemples de rations alimentaires et leur incidence sur les caractéristiques du lait sont présentés par Luquet .F.M (1985 b).
5. Des facteurs alimentaires (Sutton J.D., 1989), notamment sous l'effet du mode de conservation des fourrages (herbe verte, foin, ensilage) ou de leur nature (ray-grass, prairie naturelle, ensilage de maïs) .Le pâturage de ray-grass a entraîné une production laitière et un taux protéique très supérieurs à ceux obtenus avec le pâturage de prairie naturelle. Cet effet positif du ray-grass n'a cependant pas été retrouvé lorsqu'il était distribué sous forme de foin (Coulon JB et coll 1998), et les régimes riches en ensilages d'herbe présentent des taux plus faibles qu'avec des régimes riches en foin (Ledore .A 1987).

Une sous alimentation à 80 % de couverture des besoins diminue le TP de 2 à 5 points (rapporté par Wolter R 1978)

Le TP augmente sensiblement à la mise à l'herbe ( Ledore 1977), toutefois cette augmentation est plutôt liée au niveau énergétique de la ration (Grongnet.J.F 1980 , Coulon J.B et Rémond B., 1991) et à la nature des compléments azotés et principalement de leur contenu en acides aminés indispensables( lysine et méthionine en particulier) (Rulquin. H. et coll 1993). Par exemple le remplacement du tourteau d'arachide (pauvre en lysine et en méthionine) par de la farine de poisson (riche en ces deux acides aminés).

L'effet de l'apport de lysine et /ou de méthionine a un effet positif et significatif sur le taux protéique (augmentation de 0,5 à 2,9 g/kg)( Coulon JB et coll 1998 )

La nature de l'énergie apportée par les aliments peut affecter la digestion au niveau ruminal (composition du mélange des acides gras volatils et des infusions d'acide propionique), ou intestinal (modification du flux d'amidon, donc de la quantité de glucose absorbée) .et à un même niveau d'apport énergétique, la nature du concentré (riche en parois cellulaires ou en amidon), modifie parfois la composition chimique du lait (Coulon JB et coll 1998).

Une augmentation importante des apports énergétiques avec un apport azoté accompagné d'une augmentation des quantités de MS ont entraîné une forte augmentation de la production laitière et du taux protéique (Coulon JB et coll 1998) ; alors qu'une adjonction de matières grasses quelle que soit leur origine, a un effet dépressif systématique et significatif sur le TP (Sutton J.D., 1989 ; Doreau Met Chilliard Y. 1992).

6. Du mois de l'année et du type de stabulation : il suit le même profil de variation que le TB ; et semble plutôt liée aux variations climatiques propres à chaque pays. Toutefois ces évolutions sont toujours d'allure contraire à celle de la quantité de lait.

### **II.1.2.3 / La densité et la matière sèche**

Estimée à 1.028 à 1.036 ( Luquet .F.M : 1985b ) la densité du lait est liée à sa richesse en matière sèche ; un lait pauvre aura une faible densité Le lait trop riche en matière grasse à une densité qui diminue et le lait écrémé à une densité élevée.

La densité est appréciée par densimètre associé à un thermomètre, un lactodensimètre ou un thermo lactodensimètre.

La matière sèche ou MS , par convention est le produit résultant de la dessiccation du lait ; débarrassée de sa matière grasse , elle est appelée «extrait sec».Elle constitue les composants du lait ,autres que l'eau (87%) .

Sa valeur détermine la qualité de la transformation technologique du lait, sa moyenne est de 130g/l, varie selon différents facteurs et évolue inversement à la quantité de lait.

Le lactose sucre principal du lait , élaboré par la mamelle à partir du glucose sanguin ,est le composant prépondérant de la matière sèche totale (MST) , puis la matière grasse , la matière protéique , la matière saline(phosphate, citrates et des chlorures de potassium), et des gaz dissous( $\text{CO}^2$  , $\text{N}^2$  , et  $\text{O}^2$  ) .

Sa mesure est effectuée par dessiccation d'un volume de lait et pesée de son résidu.

### **II.1.3 / Sélection de la production**

Près de la moitié des protéines animales utilisées dans l'alimentation humaine sont apportées par le lait et les produits laitiers, dont 91% sont d'origine bovine. En effet dans les pays développés la production laitière est excédentaire depuis une vingtaine d'année (quotas de Mars 1984 par la CEE ) (Collection INRAP 1986) de part le progrès génétique enregistré (de 50% en 30 années en France) (Prud'hon .M : 1993), par la mise en place des moyens de l'amélioration génétique ( identification du cheptel , contrôle des performances , choix et utilisation des reproducteurs par les nouvelles biotechnologies et plus récemment par l'identification de marqueurs génétiques par la biologie moléculaire ).

Alors que les pays en voie de développement ,accusent un déficit dans cette denrée , qu'ils tentent d'améliorer par l'importation de matériel génétique amélioré , qui à priori n'extériorise pas ses performances de production dans les conditions d'élevage locales.

De plus les croisements de races laitières spécialisées avec la population bovine locale à conduit certes à l'amélioration de la production laitière de ces dernières, par effet d'hétérosis, mais nous conduira certainement à très long terme à l'extinction de ce matériel génétique dont les qualités de rusticité et d'adaptabilité aux conditions locales d'élevage et de milieu sont reconnues depuis toujours.

Les exemples des autres pays doivent nous permettre d'éviter de telles dérives, et réfléchir aux moyens à mettre en place pour la sauvegarde de cette population à l'état pure tout en procédant aux croisements pour l'amélioration de cette production.

La nécessité de l'identification des animaux avant toute élaboration d'un quelconque projet d'amélioration génétique d'une performance donnée, constitue le maillon de départ de toute tentative.

En effet l'amélioration de la production laitière dépend non seulement des qualités génétiques, mais aussi de l'évolution conjointe des conditions d'élevage.

La production laitière est soumise à toutes les caractéristiques d'un caractère quantitatif, et le coefficient d'héritabilité  $h^2$  apprécie l'importance des effets du milieu, et des interactions liées aux effets de gènes non additifs dans l'expression phénotypique du caractère. Sa valeur est plus élevée en station qu'en ferme, mais les différences ne sont pas trop importantes.

Pratiquement on peut estimer la valeur d'une vache plus facilement sur les taux que sur les quantités, mais à précision et effort de sélection constant, le progrès génétique est plus important pour les quantités que pour le taux, et plus important pour le TB que pour le TP.

Le succès de la sélection dépend de la corrélation entre les caractères laitiers (Tableau N° 5), toutefois si les conditions d'élevage sont respectées on assiste à une amélioration des quantités et des taux.

**Tableau 5.**Corrélations entre caractères laitiers (Prud'Hon M ,1993)

r	QMP	QMG	QL	TB	TP
QMP	1	0,85	0,90		- 0,05
QMG	0,85	1	0,85	0,30	
QL	0,90	0,85	1	- 0,30	- 0,40
TB				1	0,6
TP				0,6	1

Ces coefficients de corrélation peuvent être modifiés selon la race (Prud'hon .M. 1993)

La connaissance des coefficients d'héritabilité des différents caractères laitiers, et des corrélations qui les unissent facilite le choix des critères à mesurer dans un objectif de sélection. Néanmoins cela n'est pas toujours chose aisée et exige un choix judicieux de la méthode de sélection.

Les méthodes de sélection à utiliser selon les objectifs fixés sont développées (Collection INRAP 1986).et sont basées sur le calcul d'index :

- IC : index combiné = QMMU + 2 Taux MMU
- INEL : index économique laitier=0,37(MG+2MP+6TP)
- ISU : index synthétique UPRA

Exemple en race Holstein : ISU= 77%INEL+15% morphologie +7% vitesse de traite

- BLUP : Best Linear Unbiased Predictor ou BLUP modèle animal, méthode statistique la plus utilisée pour l'évaluation de chacun des caractères laitiers et une estimation non biaisée avec erreur nulle.

Dans tous les cas la combinaison d'index s'avère plus efficace que la sélection par niveau indépendant (.Collection INRAP 1986).

De plus l'évolution des transformations du lait, fait que la sélection s'intéresse en plus aux caractéristiques de la matière protéique et notamment aux caséines du lait et en particulier à la caséine Kappa, en sélectionnant sur les variants génétiques. En effet la race Montbéliarde qui est connue pour ses qualités fromagères présente une fréquence allélique de 37 % pour le principal variant B de la Kappa caséine (Montbéliarde on line .2002).

Toutes ces méthodes de sélection exigent des contrôles de performance sur les caractères considérés et nécessitent un programme basé sur protocole défini intégrant des personnes agréés et un support technique et financier adapté.

Mais depuis quelques années, la sélection assistée par marqueurs génétiques fait son chemin. Des applications pour les caractères monogéniques sont déjà pratiquées comme le typage de bovins laitiers Holstein pour la BLAD(Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency) (Sourdoux M et coll 1997).

En production laitière la SAM (Sélection Assistée par Marqueurs) concernent 40 Marqueurs situés sur 14 régions chromosomiques. (En France pour les races Normande, Holstein et Montbéliarde) (Fritz S et coll 2003)

## **II.2 /Situation et Organisation de la filière lait en Algérie**

La production laitière est assurée à 60% par les races laitières et à 40 % par la population bovine locale.

L'Algérie continue à faire du lait avec du concentré dont le coût à l'importation est sujet aux fluctuations du marché (Bourbouze.A 2003) et les quelques mesures incitatives qui ont été mises en oeuvre par les pouvoirs publics, pour encourager la production de lait dans les exploitations, n'ont pas eu d'impact significatif. L'élevage est demeuré fortement extensif et peu productif, ce qui explique la totale déconnexion de l'industrie laitière de la sphère de production locale (.Amellal R 1995)

Comparée à la situation de la production laitière de nos pays voisins ,la production, les importations et la consommation en Algérie sont relativement plus importantes , alors que la quantité de lait usinable et le prix à l'unité sont plus faibles ( Tableau N°6 ) .

**Tableau 6.** Production et importation du lait et dérivés en 2000 (en millions de litres d'équivalent lait. ( Bourbouze .A ,2003)

	Algérie	Maroc	Tunisie
Production nationale...	1140	900	670
...dont lait usiné	110	485	390
Importations	2 240	960	75
Consommation totale	3 380	1 860	745
Taux de couverture	34%	48%	90%
Prix du lait à la consommation (en FF)	2,20	3,50	3,20

La production laitière de la population importée est estimée à 3000 à 3500 kg (Eddbbarah.A e t coll 1986. ,Abdelguerfi .A et Louar.M 2000 ) et de 3806 litres / vache en 2006 (Adem R , rapporté par Ferrah A 2000-2005), dont la production quotidienne moyenne par vache de 12,22kg et elle est tributaire de la zone d'élevage et de la race exploitée. ((ITELV 2000 , OFLIVE décembre, 2002). Cela reste au deçà des performances des races laitières spécialisées (7000 à 8000 kg/ lact).

Il faut rappeler que malgré la faible productivité de ces bovins, l'enveloppe relative à l'importation des génisses laitières est passée de 24 millions à 33 millions de dollars, et ce de 1995 à 2005 (Ferrah A 2000-2005).

La production laitière de la population locale est de 700-1300 kg (Yakhlef.H 1988, Boulahbel JM 1999). Chez cette dernière des tentatives d'amélioration ont été réalisées en 1949, et avec une alimentation adéquate et une sélection raisonnée les vaches de races locales arrivent à produire jusqu'à 10 litres de lait par jour sur une durée de 7 mois ( Magneville 1949 )

Malgré la restructuration de la filière lait, les difficultés de production et surtout de collecte de lait restent posées, alors que l'enveloppe qui lui est allouée par le gouvernement ne fait qu'augmenter.

En Algérie l'ONALAIT (entreprise publique ) créée en 1969 était structurée en unités régionales qui ont toutes fusionné pour donner naissance au groupe GIPLAIT qui traite dans 90% du lait reconstitué, mais depuis la libération de l'économie et la disparition du monopole de l'état , des structures privées s'organisent et commencent à drainer une plus grande quantité de lait cru usinable ,en favorisant le taux de collecte ,qui est estimé à 7 - 9,6% (, Bourbouze A 2003 ,Ferrah A 2000-2005); toutefois un colportage important de lait cru vers la consommation de proximité , arrive à le commercialiser à des prix plus élevés, et dont la qualité est non certifiée .

La consommation est estimée à 115 l / hab /an, et le taux de couverture en lait est de 34 %.( Bourbouze 2003) ; et à 110l/hab/an et un taux de couverture de 40 % selon Ferrah A (2000-2005).

Le reste de la consommation est assurée par de la poudre de lait importée, estimée en moyenne à 145 000 tonnes (en 2003 et 2004). Ces importations concernent dans 80%, le secteur privé, constitué de 52 laiteries privées.

Le secteur lait occupe 36% du budget alloué aux productions animales par le FNRDA (2000-2005) (Ferrah A 2000-2005).

De plus le prix du lait, jusque là modéré en raison du coût relativement bas de la poudre de lait, risque de se voir augmenter en raison des augmentations actuelles du prix de la poudre de lait sur le marché mondial, et ce, malgré les promesses de l'état à vouloir maintenir ce prix à son niveau actuel.

## **Chapitre III / Situation de la population bovine**

### **III.1 / Evolution et distribution du cheptel**

L'évolution des effectifs de la population bovine en Algérie est évaluée à 50,77 %, et ce de 1910 (1.127.527 têtes) ( Geoffray St-Hilaire, 1919) à 2001 (1 700.000 têtes) (Nedjraoui .D 2001 ) ; des effectifs plus restreints (1.464.663 .têtes ) à la même période sont rapportés par Ferrah A. (2000-2005).

Le cheptel bovin reste limité dans ses effectifs et son évolution, malgré les différences constatées dans les sources de données .Ces différences sont liées principalement aux difficultés de recensement des élevages qui sont majoritairement de type extensif.

L'élevage bovin en Algérie est à 80% localisé au niveau des zones périurbaines telliennes, Il occupe les régions du Nord du pays, avec une prédominance à l'Est (53 % à l'Est, 24% à l'Ouest et 23% au centre).

### **III.2 / Analyse ethnique**

Le cheptel bovin algérien est constitué d'une population bovine locale (à l'état pure ou croisée) et de races importées.

#### **III.2.1/ Population bovine importée**

La population bovine importée est destinée au départ à l'amélioration de la production laitière, toutefois vu les potentialités moyennes de production de lait par les races laitières importées, l'objectif recherché par la plupart des éleveurs reste la production de veau destiné à la boucherie.

Cette population concerne l'élevage intensif, assure près de 20%de la production bovine nationale et représente 15 % de l'effectif bovin (MA 1999 et 2001)

Les races importées sont principalement représentées par :

- La race Holstein et les produits de ses croisements : en effet il existe dans les descriptions de la documentation locale plusieurs confusions qu'il faut éclaircir

concernant l'appellation de race , de même l'amalgame qui existe entre la couleur d'une robe et l'appellation propre d'une race donnée .

La race Holstein n'est que le fruit de l'amélioration génétique de la production laitière de la race mère la frisonne Pie Noire hollandaise ; cette dernière exportée dans l'ensemble des pays d'Europe a pris une appellation différente selon le pays ou elle a atterri. Les résultats extraordinaires dans les potentialités laitières de la race Holstein ont fait qu'elle soit convoitée et utilisée comme première race amélioratrice de la production laitière dans le monde et principalement dans les races frisonnes d'Europe ; phénomène connu sous le nom de holsteinisation.

Suite à ce phénomène le rameau de toutes les races frisonnes s'est vu infusé de sang Holstein à différents degrés, et c'est la raison qui a amené la France en 1990 à établir une nouvelle appellation de ses bovins de type Frison connu sous le terme de Prim'Holstein .

Il n'est pas à omettre que la race Holstein présente en moindre fréquence une robe Pie Rouge liée à la présence d'un gène récessif codant pour le rouge (red Holstein).

Il en ressort qu'actuellement la race importée est, soit la race Holstein pure ou les produits de ses croisements avec la Frisonne, mais non plus la Française Frisonne Pie Noire, la Frisonne Hollandaise ou autres . L'appellation de Pie Noir ne constitue qu'une couleur de robe, mais non une race .

- La race Montbéliarde

Située actuellement en seconde position parmi les races importées, la race Montbéliarde est appelée communément «race Pie Rouge », ce qui prête à confusion avec toutes les autres races Pie Rouges qui existent dans le monde Néanmoins, il est à signaler que la race Montbéliarde est en train d'absorber l'ensemble des races du rameau Pie Rouge de France et d'avoir le privilège d'être l'une des Pie Rouges les plus appréciées d'Europe.

- La race Tarentaise

C'est une race qui fut importée avant et après l'indépendance car réputée pour sa production laitière, sa viande et ses qualités de rusticité et d'adaptabilité aux conditions de milieu difficile. En effet il persiste dans certaines régions de l'Est, des populations dans cette race encore bien conservées et dont les performances sont bien appréciées par les éleveurs qui la détiennent .L'adaptabilité des produits nés d'ascendants importés, il y a très longtemps lui ont valu l'appellation de «race Arabe».

- Autres races

Plusieurs races ont fait l'objet d'introduction sur le territoire national, soit à titre d'importations éparses par les colons avant l'indépendance, soit dans un but d'expérimentation après cette dernière. Nous citerons la Jersiaise, la Charolaise , la Fleckvieh, la shorthorn ,l'Aubrac, l'Ayrshire, La Salers , la Schwitz , la Bretonne Pie Noire, la Durham.( (Diffloth 1924 ; Benyoucef 1986 Fascicule 1 . 1985: Fascicule 2 .1979-1985 ; Documents algériens 1951).

D'une façon générale les colons, qui avaient peu investi dans le secteur de l'élevage, n'avaient pas trop réussi dans le secteur laitier malgré des tentatives d'importation de races pures (Normande, Jerseyaise, Tarentaise...)(Bourbouze A 2003)

### **III.2.2 / La population bovine locale**

La population bovine locale constituée par des bovins de type local qui sont conservés par des croisements internes, ou par une catégorie de bovins ayant fait l'objet de croisements avec des races importées.

Cette population concerne l'élevage extensif traditionnel détenu par les agropasteurs qui utilisent les parcours d'altitude et de plaine. Ce système est orienté vers la production de viande et couvre 80 % de la production bovine nationale, il contribue aussi à 40% dans la production laitière.

Afin de parler des principales« races» bovines locales existantes en Algérie, il faut revenir sur la notion de race .En génétique la race est connue comme étant un ensemble d'individus appartenant à une même espèce et possédant un certain nombre de gènes à l'état homozygote».

Définie par le Professeur Le Roy pour les espèces animales : « la race est un ensemble d'individus d'une même espèce, qui présentent un ensemble de caractères en commun, qu'ils transmettent en bloc à leurs descendants d'une génération à la suivante».

Cette population qui est attribuée à une seule « race » mère : la Brune de l'Atlas avec ses variétés, types ou sous races, selon l'appellation que lui attribue chacun, (Cheurfa, Guelmoise , Sétifienne , Chélifienne , Kabyle ) suscite beaucoup de controverses quant à son origine [Sanson A 1888a ; Sanson, A 1888 b ; Geoffroy St Hilaire H.1919 ; Sadeler M 1931 ; . Rege J.E.O et coll, ; .Muzzolini A 1983 ; MA 1999-2001 ;, Von Den Driesh .A 1992 ; Nedjraoui, D : 2001)

L'analyse de l'ADN de ces populations par les nouvelles techniques de biologie moléculaire pourra aider à lever ce voile qui suscite encore des interrogations.

Le phénotype de cette race est constitué principalement de bovins appartenant au rameau brun. Selon la classification de Baron ces bovins sont de type rectiligne, médioligne et eumétrique .Ils présentent principalement des caractéristiques suivantes : une couleur de robe brune avec toutes les intensités et les nuances, des muqueuses noires, l'intérieur des oreilles portant des poils blancs, un profil céphalique rectiligne et un type de production mixte (Blain.J 1963)

La description de cette population date de l'époque coloniale (Geoffroy H 1919 ,Diffloth (1924 ), elle est rapportée par l'ensemble de la bibliographie actuelle ( Boulahbel.JM 1999 ,Nedjraoui2001, MA 1999-2001)pourtant certains travaux ont mené des investigations pour l'étude de la barymétrie de cette population ( Boulahbel.JM 1999 ; Aissaoui C et coll 2003).

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

### **Présentation de la zone d'étude**

Les travaux ont été effectués dans les régions du littoral Est algérien au niveau des Wilaya d'El-Tarf et de Annaba .Ce choix est motivé par l'importance des effectifs de bovins de type local dans cette région.

Cette dernière est constituée de plaines et de montagnes avec un climat subhumide à humide (humidité relative moyenne élevée durant toute l'année) et des températures annuelles qui suivent l'influence maritime , l'hiver doux et chaud avec une moyenne de 17°C. Cette zone est soumise à l'influence maritime et à celle de l'altitude simultanément, et présente des périodes de sécheresse pouvant dépasser 4 mois, c'est une zone humide avec une pluviométrie de 600 à plus de 1000 mm/an.

.L'élevage est principalement de type extensif pour cette population dont les performances et l'état sanitaire restent tributaires des aléas climatiques et fourragères. Les animaux évoluent entre la plaine et la montagne et leur alimentation se compose de prairies naturelles, de feuillages et d'arbustes .Une complémentation alimentaire pendant les périodes difficiles est fonction des moyens de l'éleveur Les locaux hébergeant les animaux sont des abris très vétustes et insalubres.

Un deuxième type d'élevage constitué de structures d'engraissement, très difficile à quantifier et à infiltrer, pratiquent l'élevage intensif et s'approvisionnent au niveau des marchés à bestiaux ou chez les éleveurs naisseurs. Les locaux sont représentés par des étables ne répondant souvent pas aux normes de micro climat et dans lesquelles le respect du bien être des animaux est ignoré.

## I / Matériel et méthode

### I.1 / Matériel

#### I.1.1/ Les performances bouchères

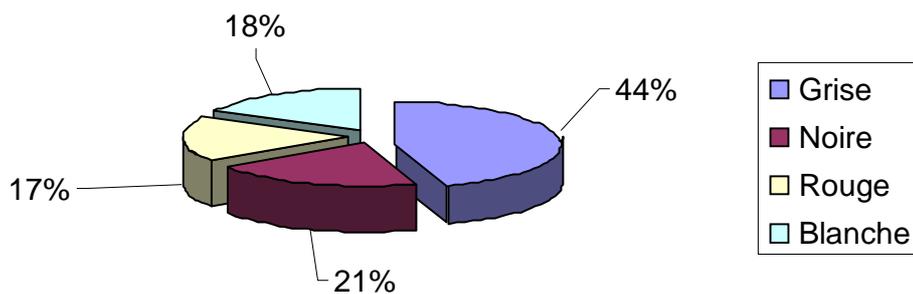
##### I.1.1.1 / Animaux

L'effectif contrôlé concerne 131 têtes de bovins de type local dont 105 mâles et 26 femelles. Les animaux sont classés par catégorie de sexe et d'âge (Tableau N°7) Tout bovin ayant des caractéristiques partielles ou totales avec les bovins de races importées est éliminé de l'étude. La répartition par couleur de robe est représentée dans la figure N°1

**Tableau 7.** Abattage par catégorie d'âge et de sexe

Sexe	Population		Catégorie d'âge (ans)									Age moy (ans)
			< 2 ans (1)= 10			2 à 5 ans (2)=94			> 5 ans (3)=27			
	N.	%	N	%/ (1)	%/P P	N	%/ (2)	%/P P	N	%/ (3)	%/PP	
M	105	80,1	10	100	7,6	89	94,6	67,9	6	22,2	4,5	2,8
F	26	19,8	0	0	0	5	5,3	3,8	21	77,7	16,0	7,4
PT	131	100	10	100	7,6	94	100	71,7	27	100	20,6	3,7

N=Nombre. (1), (2) et (3) = Catégories d'animaux /âge  
F= Femelle, M=Male, PT= Population Totale.



**Figure 1.**Répartition des robes chez les bovins à l'abattage

### **I.1.1.2 / Matériel technique**

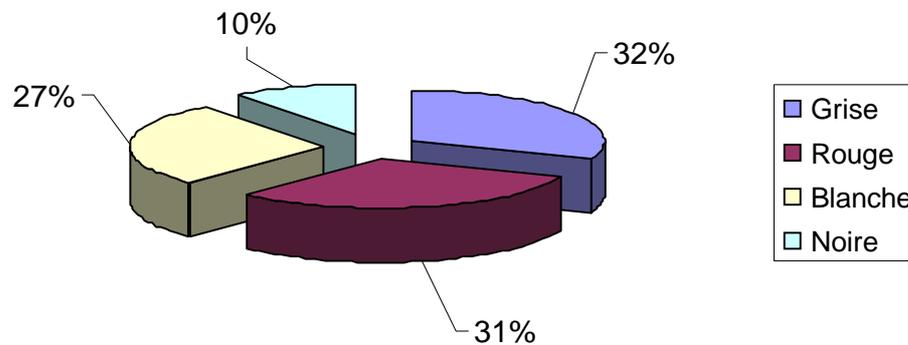
Le matériel technique utilisé est représenté par un ruban métrique de trois mètres, une bascule munie de crochets adaptés pour le poids de la carcasse. Et par une bascule munie de crochets adaptés pour le poids la peau et celui des extrémités .Un matériel de contention est utilisé.

## **I.1.2 / Les caractères laitiers**

### **I.1.2.1 / Animaux**

Le choix des vaches pour l'échantillonnage s'est basé principalement sur les caractéristiques phénotypiques des vaches de la population bovine locale, mais aussi sur le choix d'éleveurs ne possédant que ce type de bovins dans leur exploitation, et qui ont bien voulu nous faciliter la réalisation de ce travail.

Les critères étudiés sont analysés selon la couleur de la robe qui à priori constitue l'élément essentiel de reconnaissance des différents types de bovins locaux et dont la représentation au niveau de l'effectif contrôlé est portée sur la figure N°2.



**Figure 2.** Répartition des bovins selon la couleur de robe

Le nombre de vaches soumises à l'expérimentation est de 77 ; dont l'âge et le rang (numéro) de lactation sont reportés dans le tableau N°8.

**Tableau 8.** Caractéristiques des vaches en lactation

N=77	Age moyen (ans)	Rang moyen de lactation
Moy	6,25	2,90
Max	14ans	8
Min	3	1

Parmi ces 77 vaches seulement 36 ont fait l'objet du dosage de la matière protéique (Tableau N°9).

**Tableau 9.** Caractéristiques des femelles contrôlées pour le dosage protéique

N=36	Age moyen (ans)	Rang moyen de lactation
Moy	6,44	3,19
Max	13	8
Min	3	1

## I.1.2.2 /Matériel technique et de laboratoire

### I.1.2.2.1 / Prélèvement de lait

Le matériel technique est composé de flacons identifiés de 200 à 250 ml par vache et par prélèvement, qui sont préalablement lavés et égouttés afin d'éviter tout résidu de matière grasse entre deux prélèvements. Un conservateur (bichromate de potassium) est additionné pour les prélèvements du soir et sont conservés à une température de 4 °C (2cg/kg de lait).

Un récipient isotherme est nécessaire pour le transport des prélèvements et un réfrigérateur permet de maintenir la température à + 4 °C jusqu'au traitement de ces derniers.

#### **I.1.2.2.2 / Analyse du lait**

##### **A) Densité du lait**

Des éprouvettes sans bec d'une contenance de 250 ml, et un thermo lactodensimètre à 15/15°C ou 20/20°C.

##### **B) Taux butyreux**

Agitateur , éprouvette de 10 ml pour la mesure de l'acide sulfurique de densité 1,820 et dilué à 10<sup>o</sup>°, pipette à usage unique ou de sûreté de 1 ml pour le dosage de l'alcool iso-amylique , pipette de 11 ml pour le volume de lait à analyser , butyromètres à 12 °° munis de leur bouchons et d'un poussoir , centrifugeuse de Gerber à 36 tubes et programmée à 1000 tours / mn pour durée 4 mn .et un marqueur indélébile pour l'identification des prélèvements .et un bain Marie pour y déposer les butyromètres avant la lecture qui s'effectue dans les 10 secondes qui suivent.

##### **C) Taux protéique**

- Réactif de Bradford : 100mg de Bleu de Coumassie G-250 dans 50ml d'éthanol 95<sup>o</sup>°, bien dissoudre, puis ajouter 100ml d'acide orthophosphorique 85<sup>o</sup>°. Compléter cette solution à 1000ml avec de l'eau. Filtrer et conserver à 4°C à l'obscurité. Préparer cette solution dans la glace, car elle dégage beaucoup de chaleur.

- SAB(Sérum Albumin Bovine) à 1mg.
- Spectrophotomètre calibré à une longueur d'onde de 595 nm avec cuves adaptées
- Petits tubes en plastique à usage unique, balance de précision, micropipettes.

## **I. 1.3 / Paramètres d'élevage**

### **I.1.3.1 / Etude ethnique et critères d'élevage**

Le matériel animal est constitué de bovins faisant l'objet des performances viande (N=131), des bovins ayant été contrôlés pour la production laitière (N=77) et une partie des bovins ayant fait l'objet de l'enquête pour la détermination de la structure d'élevage (N=132).

Pour la structure de l'élevage, un questionnaire a été élaboré et des enquêtes ont été effectuées auprès de 174 éleveurs et sur un effectif de 2490 têtes.

### **I.1.3.2 / Taux de gémellité : contrôle cytogénétique et hormonal**

Déterminé sur un ensemble de 423 vêlages, le nombre de jumeaux est de 3.

Pour la première vache les veaux de même sexe sont morts à la naissance, pour le second cas uniquement la femelle a survécu (age 1 an), et pour le troisième cas une femelle ne venant pas en chaleurs à l'âge de 3 ans a été diagnostiquée.

Le matériel utilisé pour le contrôle cytogénétique consiste au matériel de laboratoire classique utilisant la méthode de coloration conventionnelle au Giemsa ( DUCOS.A et coll 2000) pour les anomalies les plus courantes chez le bovins : bain Marie , microscope optique muni d'une caméra adaptée sur ordinateur , centrifugeuse et produits consommables utilisant plusieurs milieux , dont la composition est longue à fournir , qui sont préparés sur place et pouvant être conservés au réfrigérateur ou au congélateur pendant 1 mois . Nous citerons le matériel de prélèvement sanguin sur tubes avec anticoagulant, les milieux de culture : exemple le M 199 dilué dans des solutions spécifiques, PHA (phyto hémagglutinine=inducteur mitotique); Colchicine (bloque les cellules en métaphase) Giemsa, fixateur etc....Les plus importants sont cités dans la méthode d'analyse.

## I.2 / Méthode

### I. 2.1 / détermination des performances bouchères

#### I.2.1.1 / Mensurations

Les mensurations utilisées pour la détermination du poids vifs sont : le tour ventral(v) , le tour droit de poitrine ( c ) , le tour spiral ( f ) et la longueur scapulo-ischiale ( l ) .Leur description est reportée dans le tableau N° 10.

**Tableau 10.**Mensurations réalisées

Nom	Technique	Abréviation	Instrument
Tour droit de poitrine	Périmètre du thorax en arrière du garrot et au niveau du passage des sangles	c	Ruban métrique
Tour ventral	Périmètre de l'abdomen dans sa partie la plus bombée	v	/
Tour spiral	Pointe du sternum, milieu du bras, milieu du dos, un travers de main sous la pointe de la hanche, milieu du périnée.	f	/
La longueur scapulo-ischiale	Distance comprise entre la pointe de l'épaule et la pointe de l'ischium	l	/
Le poids de la carcasse	Pesée	PC	Au crochet
Le poids des extrémités et de la peau	Pesée	PE PP	Au crochet
Le tour du canon	Tours au niveau de la limite supérieure du tiers moyen	TC	Ruban métrique

#### I.2.1.2 / Poids vifs

Les poids vifs sont estimés à l'aide de 5 formules de Crevât et de Quételet (Tableau N° 11) et les résultats obtenus vont nous permettre de les comparer.

**Tableau 11.**Formules utilisées

Poids	$P1= 80c^3$	$P2= 40f^3$	$P3= 80cvi$	$P4 =87.5c^2l$	$P5= P1+2/3(P2-P1)$
Rendements PC/ PV X 100	R1	R2	R3	R4	R5

### **I.2.1.3 / Poids de la carcasse**

La pesée de la carcasse est réalisée au crochet.à chaud après la saignée.

### **I.2.1.4/ Calcul du rendement**

Le rendement à chaud est déterminé par le rapport :

$$\frac{\text{Poids de la carcasse} \times 100}{\text{Poids vif}}$$

Le calcul des différents rendements (Tableau N° 12) est déterminé par le pourcentage du rapport du poids de la carcasse sur le poids vif, (estimé par les cinq formules) et discuté. Il est important de signaler que le rendement est déterminé à partir du poids de la carcasse à chaud en raison de l'acheminement immédiat après abattage de celle ci vers le boucher.

### **I .2.1.5 / Finesse**

La finesse est appréciée par l'indice dactylo-thoracique : rapport du tours du canon / le tours de poitrine, par le poids de la peau et celui des extrémités, (poids de la tête et des membres) et les corrélations analysées.

La corrélation entre les différents caractères mesurés est estimée.

## I.2.2 / Détermination des caractères laitiers

### I.2.2.1 / Prise des échantillons de lait

Les prélèvements ont été réalisés une fois par mois, sur une durée de 8 mois à partir du mois de Février. Les vaches contrôlées ont été prises dans leur stade de lactation correspondant au début de l'expérimentation (Tableau N°12).

Le nombre total de prélèvements est de 298 et le nombre par vache est reporté dans le tableau N° 13.

**Tableau 12.** Répartition des vaches selon leur stade de lactation au début de l'expérimentation

Mois de lactation	1	2	3	4	5	6
Nombre de vaches	15	27	10	13	9	1

**Tableau 13.** Nombre de prélèvements par vache

Nbre de prélèvements	2	3	4	5	6
Nbre de vaches	8	23	26	13	7
%	10,38	29,87	33,76	16,88	9

Les prélèvements de lait concernent la traite du soir et celle du matin. Les volumes des deux traites doivent être mélangés à part égales avant traitement de ces derniers. L'addition d'un conservateur est nécessaire pour les prélèvements qui ne sont pas traités immédiatement et peuvent être conservés jusqu'à une semaine à une température de +4°C.

L'identification des prélèvements est réalisée à tous les niveaux de l'analyse.

### **I.2.2.2 / Détermination de la densité du lait**

Les prélèvements pour la prise de la densité doit correspondre à un volume de 200 à 250 ml .Le lait est versé délicatement dans des éprouvettes de 250ml, sans bec, afin d'éviter et d'éliminer les bulles d'air formées à la surface de l'échantillon, qui peuvent gêner la lecture de la densité.

Le thermo lactodensimètre est plongé dans la solution avec un léger mouvement de rotation et attendre la position d'équilibre. La densité lue et ensuite corrigée par soustraction ou une addition de 0 ,00012 par degré de température inférieure ou supérieur à 15 °C suivant la température affichée par le thermo lactodensimètre ., et en aucun cas la mesure est effectuée à 20°C ± 5 °C.(66).

### **I.2.2.3 / Dosage de la matière grasse**

La méthode de routine est la méthode de Gerber (Journal officiel 1954),elle consiste en la libération de la matière grasse après destruction des éléments du lait par l'acide sulfurique et sa séparation par l'alcool iso amylique .

Pour la préparation , elle consiste en la libération de la matière grasse après destruction des éléments du lait par l'acide sulfurique et sa séparation par l'alcool iso amylique .

les butyromètres sont posés sur des portoirs et reçoivent 10 ml d'acide sulfurique .Après mélange des deux prélèvements de lait à l'aide d'un agitateur , 11 ml de lait sont déposés délicatement à l'aide de la pointe de la pipette, dans les butyromètres inclinés à 45 ° , en laissant le lait s'écouler lentement afin de ne pas activer la réaction , y ajouter à la surface 1 ml d'alcool iso amylique et procéder à la fermeture des butyromètres par les bouchons adaptés en s'aidant de poussoirs utilisés à cet effet . Une agitation individuelle et complète de chaque butyromètre a pour effet de dissoudre les éléments du lait à l'exclusion de la matière grasse.

Les butyromètres sont déposés bouchons vers le bas, dans la centrifugeuse de Gerber en prenant soin de l'équilibrer. Après une centrifugation à 1000tours /mn pendant 4 mn , les prélèvements sont déposés dans un bain Marie avant leur lecture qui doit s'effectuer rapidement et dans les 10 secondes qui suivent . La lecture s'effectue sur l'appréciation de la colonne de matière grasse qui nous fournit le taux en g / 100ml qu'il faut ramener au litre de lait (g‰) et qu'on appelle taux butyreux ou taux de matière grasse.

#### **I.2.2.4 / Dosage de la matière protéique**

La méthode utilisée est la méthode de Bradford , appelée (a rapid sensitive method for the quantitation of micrograms quantities of protein utilizing the principal of protein dye binding

- On réalise une gamme étalon avec la BSA de 0 à 20µg/ml, le volume final de SAB ne devant pas dépasser 100µl.
- Les échantillons à doser sont dilués, on réalise une dilution de 1/60.
- On ajoute 1 ml de réactif de Bradford dans chaque tube, on attend 10mn avant de lire les tubes au spectrophotomètre
- Chaque point est fait en double, pour les échantillons faire au moins trois dilutions différentes.
- La solution de BSA est diluée au 1/5è pour le test.
- La lecture s'effectue à 595 nm
- La moyenne des 6 lectures (deux pour chaque dilution) est établie, et la concentration en protéine est obtenue par la moyenne des densités optiques en tenant compte du taux de dilution. Si les concentrations obtenues sont très différentes dans les trois dilutions, il est recommandé de refaire la manipulation.

#### **I.2.2.5 /Détermination de la matière sèche**

La matière sèche a été calculée par la formule de fleischmann (Journal officiel 1954) :

$$E = 2,665 (D-1) + 1,2 B$$

Dans laquelle E représente la matière sèche totale en grammes au litre,  
B la matière grasse et D la densité du lait à 15/15°C.

### **I.2.3 / Paramètres d'élevage**

#### **I.2.3.1 / Etude ethnique et caractéristiques d'élevage**

Les caractères que l'on a pris en charge en dehors des mensurations utilisées dans le contrôle pour la détermination du poids vifs (voir partie viande) sont la couleur de la robe, des muqueuses et la forme du cornage.

Les caractéristiques zootechniques ont été calculées sur l'ensemble des bovins utilisés dans les différentes parties de travail ; ont été abordés l'âge moyen d'abattage, l'âge moyen des femelles en reproduction, l'âge à la première mise bas, la durée de lactation, le mois du vêlage, la période de tarissement ; l'intervalle vêlage-vêlage, le mois de vêlage et le taux de gémellité

#### **I.2.3.2 / Diagnostic cytogénétique et hormonal des Free Martin**

Les deux femelles ont fait l'objet d'un prélèvement de sang total sur tube hépariné en vue d'une analyse cytogénétique par caryotype, et l'une d'elles a fait l'objet d'un dosage hormonal immuno-enzymatique pour la détermination des taux d'oestrogène et de progestérone. Ces analyses, sont réalisées au niveau des laboratoires de cytogénétique et de biochimie de la clinique Al-Farabi (Annaba).

Le protocole utilisé pour l'étude du caryotype des prélèvements sanguins consiste en :

- La préparation du milieuensemencé :1 volume de sang , 3 volumes de milieu de culture M199(le milieu est préparé et additionné d'antibiotiques et conservé jusqu' à un mois au réfrigérateur ), et 8 à 10 gouttes de PHA (phyto-hémaglutinine (inducteur mitotique ).
- Une incubation de 72 heures
- L'addition de colchicine (bloque les cellules en division au stade métaphase)
- Centrifugation
- La création d'un choc hypotonique (H<sub>2</sub>O distillée) et fixation (fixateur 1 :Carnoy et fixatif 2 :alcool éthylique et acide acétique glacial), et étalement.
- Coloration au Giemsa en solution pendant 10 mn , rinçage à l'eau , et séchage à l'air libre.
- Observation au microscope au faible grossissement, puis à l'immersion.

Le microscope est muni d'une caméra reliée à un ordinateur, doté d'un logiciel adapté au caryotype humain, ce qui nous a conduit à effectuer la lecture des

chromosomes individuellement .Un dénombrement des métaphases ainsi que l'identification des gonosomes sont réalisés.

## **II / Résultats**

### **II.1 / Performances bouchères**

Les résultats sont présentés dans l'ordre, selon les différentes catégories d'âge, de sexe et de robe :

- Composition du cheptel abattu.
- Mensurations sur l'ensemble des animaux.
- Estimations du poids vifs en fonction des différentes formules.
- Poids de la carcasse obtenu par pesée à la bascule.
- Détermination du rendement.
- Les corrélations entre les principaux caractères calculés et interprétés.
- Estimation des caractères de la finesse.

#### **II.1.1 /Composition du cheptel abattu**

La composition du cheptel bovin abattu, comprend plusieurs catégories d'animaux selon le sexe, l'âge (Tableau N°7) ; et la robe (Tableau N°16).

- Selon le sexe : 80,15 % des animaux abattus sont des mâles et 19,84% sont des femelles
- Selon l'âge, trois tranches d'âge ont été mises en place (Tableau N° 7).

**Catégorie 1** : Age inférieur à 2 ans : au nombre de 10, les jeunes bovins représentent 7,6% de la population bovine mesurée, constituée uniquement par des mâles (100% de cette catégorie).

**Catégorie 2** : Age compris entre 2 et 5 ans ; cette catégorie de bovins (N=94) constitue la majorité des animaux abattus : 71,75% de la population, dont 67,93% de mâles et 3,81% de femelles.

**Catégorie 3** : Age supérieur à 5 ans : au nombre de 27 (20,61%) avec 4,5 % de mâles et 16 ,03% de femelles.

L'âge moyen à l'abattage est de 3,75 ans dans la population, et de 2,83 ans et 7,46 ans (mâles et femelles respectivement). Les extrêmes sont de 1an et 14 ans (Tableau N° 14)

**Tableau 14.** Age moyen (ans) dans les différentes catégories de la population

Age (ans)	Population	(1)	(2)	(3)
PT	3,7	1,15	2,75	8,22
M	2,83	1,15	2,73	7,16
F	7,46		3	8,52

PT : Population Totale ; M : Males ; F : Femelles ; (1), (2), (3) : catégories d'âge étudiées dans l'ordre précité.

### II.1.2 / Selon la couleur de la robe

Les résultats selon la couleur de la robe : Les robes sont toutes brunes, toutefois la fixation de leur intensité et de leur nuance vers le rouge, le gris très clair presque blanc, et le gris foncé presque noire ; font que la robe prend l'appellation de grise, rouge, blanche et noire par l'ensemble des descriptions rapportées par la bibliographie.

Les différentes couleurs de robes sont représentées essentiellement par la couleur grise, qui présente toutes les intensités de gris (54,03%), suivie de la robe noire avec raie de mulet (20,61%), la population de robe blanche (17,55%) et la population de robe rouge (16,76%).

**Tableau 15.** Importance des différentes robes /Age

Couleur de robe		Grise	Noire	Rouge	Blanche
N= 131		59	27	22	23
%		45,03	20,61	16,76	17,55
Age (ans)	<2	7	2	1	0
	2 à 5	45	20	13	16
	>5	7	5	8	7

### II.1.3 / Les mensurations

Les mensurations moyennes de la population sont de 175,12 cm, 196,40cm, 214 ,11cm et 145,5cm pour c, v, f et l respectivement. (Tableau N°16).

Les mensurations utilisées pour la détermination du poids vif sont reportées par catégorie de sexe et d'âge dans le tableau N° 17.

Toutefois le caractère de la couleur de la robe fait ressortir des différences pour les mensurations enregistrées. En effet les bovins de couleur blanche présentent sur l'ensemble des mensurations relevées ,des valeurs moyennes supérieures à celles des trois autres couleurs de robes, notamment le caractère longiligne de cette catégorie de bovins ,dont la longueur scapulo-ischiale est : f=160,78cm (Tableau N°18).

**Tableau 16.**Mensurations de la population totale

Population totale	Mensurations (cm)			
	c	v	f	l
Moy	175,12	196,40	214,11	145,35
Ecart-type	15 ,75	18,39	18,83	22,75
Max	220	240	276	202
Min	140	145	176	103

**Tableau 17.**Mensurations moyennes par catégorie d'âge et de sexe

Mensuration (cm)		Population totale	Catégories d'âge (ans)		
			< 2	2 à 5	>5
c	PT	175,12	159,6	175,96	177,92
	M	174,35	159,6	175,57	180,83
	F	178,23	-	183	177,09
v	PT	196,40	180,1	197,72	197,85
	M	195,44	180,1	197,06	197
	F	200,26	-	209,4	198,09
f	P	214,11	198,5	216,34	212,14
	M	214,58	198,5	215,82	223
	F	212,23	-	225,6	209,04
l	P	145,35	123,4	144,68	155,85
	M	142,76	123,4	145,03	141,33
	F	155,84	-	138,40	160,00

**Tableau 18.**Mensurations selon la couleur de la robe

Mensurations Robe	c	v	f	l
Grise	174,72	194,2	211,05	141,47
Noire	175,96	196,96	216,11	144,11
Rouge	169,09	195,27	212,81	141,18
Blanche	180,91	201,65	220,86	160,78

**II.1.4 / Les poids vifs**

Les poids vifs sont calculés pour la population entière, et présentés selon les catégories d'âge et de sexe (Tableaux N° 19, 20 et 21) en fonction de différentes formules.

Le poids vif moyen de la population est de 412,1 kg, il varie de 397,80kg à 440,08 kg en fonction des formules respectives (P4) et (P1). La formule  $P1=80c^3$  donne des estimations supérieures à celles obtenues par les autres formules (Tableau N° 19).

Les extrêmes des poids vifs dans l'ensemble de la population sont 194,75 kg et 851,84 kg; et sont enregistrées dans la population mâle, alors que chez les femelles elles sont de 194,88 kg et 699,34 kg (Tableau N°19)

**Tableau 19.**Poids vifs moyens de la population

Poids vifs (kg)	P1	P2	P3	P4	p5
Moy	440,08	401,82	406,56	397,80	414,57
Ecart-Type	120,58	110,15	110,86	112,26	107,17
Max	<b>851,84</b>	840,98	802,82	757,35	797,18
Min	219,52	218,07	<b>194,88</b>	194,75	228,69

**Tableau 20.**Poids vifs selon le sexe

Poids vifs (kg)	P1	P2	P3	P4	P5
PT	440,08	401,82	406,56	397,80	414,57
PM	437,03	402,43	401,16	392,55	413,78
PF	<b>463,41</b>	394,77	<b>452,36</b>	<b>441,48</b>	417,65

Chez les femelles, les poids vifs calculés par les formules (P1, P3 et P4) utilisant c, v, et l (Tableau N°20) donnent des valeurs de 20 à 50 kg supérieurs à ceux utilisant le tour spiral (P2et P5).

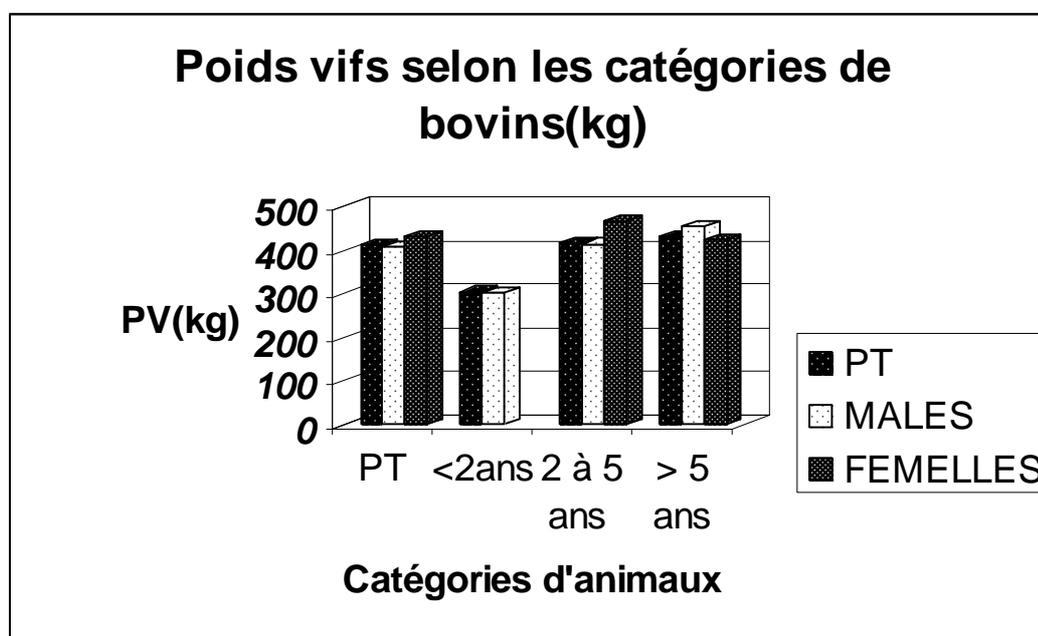
Dans une même catégorie d'âge, les poids moyens sont (Tableau N° 21):

- Catégorie 1(âge < 2ans) : représentée uniquement par le sexe mâle et dont le poids moyen est de l'ordre de 300 kg.
- Catégorie 2 (âge compris entre 2 et 5 ans) : Les mâles ont un poids proche de celui observé sur l'ensemble de cette catégorie 417,84 kg, et ce en raison de la proportion (94,6%) qu'ils y représentent ; alors que le poids vif moyen des femelles dans ce même groupe semble plus élevé, mais non représentatif de la population (5,31 %)
- Dans la catégorie 3 (âge > 5ans) : principalement composée de femelles (77,77%), ces dernières ont des poids inférieurs à ceux des mâles du même lot, toutefois les poids (P3 et P4) utilisant la longueur scapulo-ischiale donnent des poids supérieurs, et cela s'explique par la supériorité de cette mesure observée chez les femelles (Tableau N° 17). La moyenne des différents poids vifs, calculée en fonction des catégories d'âge et de sexe est reportée dans le tableau N° 21.

**Tableau 21.** Poids vifs selon la catégorie d'âge et de sexe (kg)

Poids (kg)		Catégories d'âge (ans)		
		< 2	2 à 5	>5
P1	P	328,20	445,58	462,3
	M	328,20	441,9	498,45
	F	—	5411,1	452,05
P2	P	315,09	412,96	395,1
	M	315,09	409,4	463,34
	F	—	475,0	375,65
P3	P	285,05	408,15	446,0
	M	285,05	406,16	416,52
	F	—	443,4	454,48
P4	P	276,37	398,70	439,6
	M	276,37	397,2	419,67
	F	—	425,2	445,34
P5	P	319,46	423,83	417,5
	M	319,46	420,2	475,04
	F	—	487,0	401,12

La représentation graphique illustre mieux l'évolution du poids en fonction des différentes catégories d'animaux (Figure N° 3)

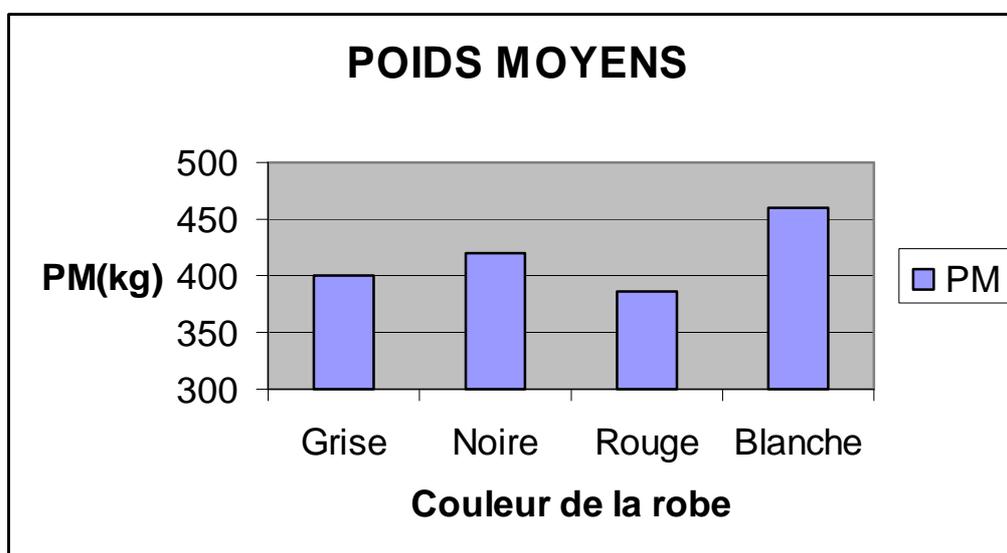


**Figure 3.** Evolution des poids vifs en fonction de l'âge et du sexe

Les poids vifs présentent des différences significatives en fonction de la couleur de la robe (Tableau N°22), avec une supériorité de la robe blanche (PM =459,61kg) (Figure N°4).

**Tableau 22.**Poids vifs selon la couleur de la robe

Poids \ Robe	P1	P2	P3	P4	P5	PM
Grise	437,96	383,37	390,87	386,18	401,57	399,99
Noire	445,65	419,35	408,55	398,62	428,11	420,06
Rouge	397,82	392,70	381,48	361,21	394,41	385,52
Blanche	479,38	437,27	468,46	461,639	451,31	459,61



**Figure 4.**Poids vifs moyens en fonction de la couleur de la robe

### II.1.5 / Le poids de carcasse

Le poids moyen de la carcasse dans la population entière est de 196,60 kg avec des extrêmes de 114 kg et 357 kg.

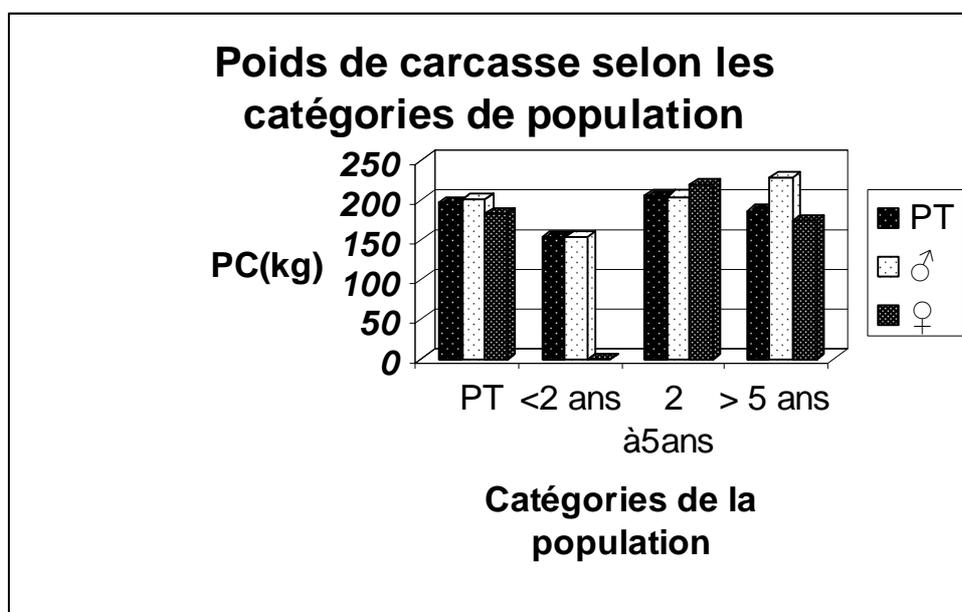
Les carcasses les plus lourdes sont observées chez les mâles de plus de 5 ans d'âge (Tableau N°23), ce qui est confirmé par les maxima des poids (851 kg) obtenus chez les mâles dans cette catégorie d'âge (Tableau N°21)

Le poids de la carcasse chez les femelles de plus de 5 ans est de 173,9 kg .Cette population de 21 femelles, constitue 16,3 % de la population totale, et chez

laquelle l'âge moyen est de 8,52.ans. L'évolution du poids de la carcasse suit l'allure de la figure N° 5

**Tableau 23.**Poids de la carcasse

Type de population	Population totale			Catégories d'âge (ans)								
				<2			2 à 5			>5		
	PT	M	F	PT	M	F	PT	M	F	PT	M	F
Moy	196,60	200,13	182,34	152,55	152,55	-	204,40	203,65	217,8	185,77	227,33	173,90
Ecart	50,73	52,08	52,08	27,08	27,08	-	49,31	48,45	68,15	53,21	90,22	31,31
Max	357	357	289	193	193	-	335	335	289	357	357	260
Min	114	114	126	114	114	-	120	120	145	126	130	126



**Figure 5.**Poids de la carcasse en fonction de l'âge et du sexe

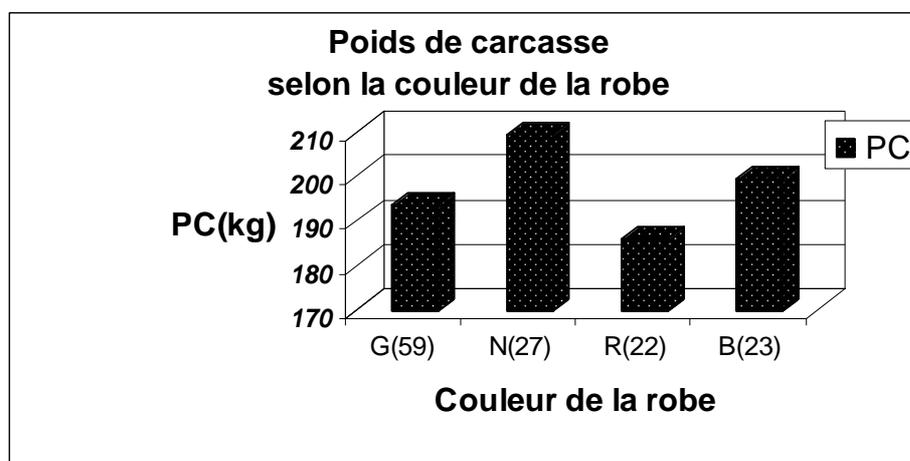
En fonction de la couleur de la robe, le poids moyen de la carcasse varie peu (Tableau N° 24), on note toutefois une légère supériorité pour la robe noire.

La moyenne d'âge par couleur de robe est reportée dans le tableau N°24.

Pour pouvoir analyser la composition en fonction de la couleur de la robe. La figure N° 6 illustre le rapport entre le facteur couleur de robe et le critère étudié.

**Tableau 24.**Poids de la carcasse selon la couleur de la robe

Couleur de robe	Grise	Noire	Rouge	Blanche
PC (kg)	193,66	209,25	185,90	199,52
Moy. d'âge (ans)	3,05	3,72	4,77	4,60



**Figure 6.**Poids de la carcasse selon la couleur de la robe

### II.1.6 / Les rendements

Les rendements moyens sont de l'ordre de 48,77, 49,93 et 43,74% dans la population entière, chez les mâles et les femelles respectivement (Tableaux N° 25, N°26 et N° 27)

Les rendements moyens de 50,2%, 49,9% et 51,07% sont obtenus chez les mâles d'âge inférieur à 2 ans, entre 2ans et 5 ans et plus de 5 ans respectivement.

Chez les femelles, le rendement moyen est de 48,1% dans la catégorie d'âge compris entre 2 et 5 ans (3,81% de la population totale).

Il n'est que de 42,6% chez les femelles de plus de 5 ans (16% de la population contrôlée) ,dont la moyenne d'âge est de 8,52 ans. .

En fonction de la couleur de la robe, le plus faible rendement moyen : 44 % est obtenu chez les bovins de robe blanche contre 49% à 51% pour les autres couleurs (Tableau N° 28).

**Tableau 25.**Rendements selon le sexe

Catégorie	Rendements (%)					
	R1	R2	R3	R4	R5	RM
Population totale	45,62	49,75	49,56	50,94	48,00	48,77
Mâles	46,79	49,90	51,44	52,94	48,61	49,93
Femelles	40,42	48,49	41,86	43,00	44,94	43,74

**Tableau 26.**Rendements selon la catégorie d'âge et de sexe

Rendements (%)		Catégories d'âge (ans)		
		< 2	2 à 5	>5
R1	Population	46,5	46,81	41,14
	Mâle	46,5	46,95	46,8
	Femelle	-	44,2	39,5
R2	Population	48,4	50,08	49,06
	Mâle	48,4	50,28	49,4
	Femelle	-	46,6	48,9
R3	Population	53,4	53,4	43,07
	Mâle	53,4	51,01	54,8
	Femelle	-	51,08	39,7
R4	Population	55,1	52,59	43,64
	Mâle	55,1	52,53	54,7
	Femelle	-	53,5	40,4
R5	Population	47,6	48,64	45,86
	Mâle	47,6	48,82	49,5
	Femelle	-	45,50	44,8

**Tableau 27.**Rendements et poids moyens

	Population totale			Catégories d'âge (ans)								
				<2			2 à 5			> 5		
	PP	M	F	PP	M	F	PP	M	F	PP	M	F
RM (%)	48,7	49,17	43,74	50,28	50,28	-	49,82	49,92	48,16	44,55	51,07	42,69
PM (Kg)	412,1	409,3	433,93	304,84	304,8	-	417,84	415,0	468,3	432,14	454,6	425,73

**Tableau 28.** Rendements selon la couleur de la robe (%)

Rendements Robe	R1	R2	R3	R4	R5	RM
Grise	45,25	51,03	50,55	51,73	48,49	49,41
Noire	47,22	51,27	52,04	53,33	49,50	51,53
Rouge	48,41	47,94	50,50	53,21	48,27	49,67
Blanche	42,03	46,40	43,20	43,94	44,70	<b>44,05</b>

### **II.1.7 / L'indice dactylo thoracique**

Le tour du canon peut à lui seul nous renseigner sur la finesse du squelette d'un bovin, il est de 21,40 cm chez la population entière, de 18,4 ; 21,65 et 23,16 cm chez les mâles de moins de deux, 2 à 5 ans et plus de 5 ans d'âge respectivement. Chez les femelles le tour moyen du canon est de 18,6 et 21,95 cm à un âge respectif de 2 à 5, et supérieur à 5 ans.

L'indice dactylo thoracique est en moyenne de 1/8 dans la population, de 1/9 chez les mâles de moins de deux ans d'âge et de 1/10 chez les femelles de 2 à 5 ans. (Tableau N°29).

### **II.1.8 Le poids moyen de la peau**

Le poids moyen de la peau est de 26,29 kg avec des extrêmes de 13 et 42 kg (26,77 et 24,32 chez les mâles et les femelles respectivement), il exprime des différences en fonction de l'âge et du sexe (Tableau N°29)

### **II.1. 9/ Le poids des extrémités**

Le poids de la tête et des membres est reporté dans le Tableau N° 29 pour l'ensemble de la population et sur le Tableau N° 30 pour les catégories étudiées ; le tableau N° 31 présente les différences constatées entre couleur de robe .

**Tableau 29.**Résultats des caractères de finesse dans la population

POPULATION TOTALE	Age*	TC	PC	PP	PE	I =TC/C
ECART TYPE	2,5	4,0	50,7	5,4	6,1	0,01
MYO P	3,7	21,4	196,6	26,2	25,4	0,12
MAX	14	33	357	42	49,2	0,17
MIN	1	15	114	13	15,5	0,09

\* Age moyen ; TC : tour du canon ; PC : Poids de carcasses ; PP : Poids de la peau ; I : Indice dactylo thoracique ; PE : Poids des extrémités.

**Tableau 30.**Résultats de la finesse par catégorie d'âge et de sexe

	Population entière			Animaux <2 ans			Animaux 2-5ans			Animaux >5 ans		
	PP	M	F	PP	M	F	PP	M	F	PP	M	F
PP	26.29	26.77	24.32	23.7	23.7	-	26.90	27.04	24.5	25.11	28	24.28
TC*	21.40	21.42	21.30	18.4	18.4	-	21.48	21.65	18.6	22.22	23.16	21.95
PE	25.44	26.13	22.67	20.75	20.75	-	26.52	26.65	22.28	23.42	27.41	24.3
IDT	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	-	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12
	(1/8)	(1/8)	(1/9)	(1/9)	(1/9)		(1/8)	(1/8)	(1/10)	(1/8)	(1/8)	(1/8)

**Tableau 31.**Finesse selon la couleur de la robe

Robe \ Paramètres	PP(kg)	TC(cm)	PE(kg)	IDT
Grise	25.91	21.03	25.20	0.12 (1/8)
Noire	28.64	21.85	27.57	0.12 (1/8)
Rouge	25.54	19.27	25.72	0.11 (1/9)
Blanche	25.19	23.86	23.30	0.13 (1/7)

**II.1.10 / Coefficients de corrélation**

Le coefficient de corrélation entre le poids de la carcasse et les mensurations c, v, f, et l est de 0,74, 0,71, 0,78 et 0,32, respectivement (Tableau N°32)

Le coefficient de corrélation dans la population, entre le poids de la carcasse et les différents poids vifs estimés par différentes formules, indiquent que les corrélations les plus élevées :  $r = 0,81$  et  $r = 0,84$  sont obtenus avec P5 (calculé à partir de poids P1 utilisant le tour droit de poitrine et P2 utilisant le tour spiral), et  $r = -0,81$  entre le poids de la carcasse et P2 chez les mâles (Tableau N°33)

Les corrélations entre le rendement et le poids de la carcasse sont relativement bas (- 0,02 à 0,34) (Tableau N° 34).

**Tableau 32.**Corrélations entre le poids de la carcasse et les mensurations

r	Mensurations (cm)			
	c	v	f	l
PC( kg)	0,74	0,71	0,78	0,32

**Tableau 33.**Corrélation entre le poids de la carcasse et les poids vifs

r	Poids vifs (kg)				
	P1	P2	P3	P4	P5
PCPT	0,75	0,77	0,69	0,65	0,81
PCM	0,78	0,81	0,75	0,71	0,84
PCF	0,78	0,69	0,71	0,66	0,76

PCPT=poids de la carcasse dans la population totale ;PCM=poids de la carcasse chez les mâles ;PCF= poids de la carcasse chez les femelles ;r= coefficient de corrélation .

**Tableau 34.**Corrélation entre le poids de la carcasse et les rendements

r	Rendements (%)				
	R1	R2	R3	R4	R5
PCPT	0,25	0,26	0,29	0,27	0,30
PCM	0,25	0,34	0,32	0,28	0,34
PCF	0,02	<b>-0,02</b>	0,02	0,06	0,25

PCPT=poids de la carcasse dans la population totale ;PCM=poids de la carcasse chez les males ;PCF= poids de la carcasse chez les femelles ;r= coefficient de corrélation .

## II.2 / Caractères laitiers et facteurs de variations

Les résultats obtenus sont présentés dans la population, et sur l'ensemble des lactations suivies .L'évolution de chacun des critères étudiés selon l'état physiologique de la femelle (stade de lactation, rang de lactation, mois de vêlage) et du mois de l'année est représentée .Le rang de lactation intègre l'influence du critère âge.

### II.2.1 / Moyennes dans l'ensemble de la population

Les moyennes et les extrêmes des paramètres étudiés sont calculés et l'écart type est estimé sur la moyenne par lactation chez les 77 vaches (Tableau N°35) et par la moyenne des paramètres dans l'ensemble des 298 prélèvements (Tableau N°36).

La densité moyenne est de 1,029 à 1,030 ; le taux butyreux moyen de 43,65 à 44,12g ‰ ,le taux protéique de 31,97 à 32,12 g ‰ et la matière sèche de 132,38 à 132,85g/l. Ces moyennes sont calculées sur les taux moyens par lactation et sur l'ensemble des prélèvements réalisés.

**Tableau 35.Moyennes des lactations des vaches**

	ML			Caractères étudiés			
	Age moyen (ans)	N°Lact	Dté	DL(mois)	TB(g/l)	TP*(g/‰)	MS(g/l)
Moy	6,25	2,90	1,030	5,64	43,65	31,97	132,38
Max	14	8	1,034	8	84,25	35,5	156,61
Min	3	1	1,010	3	29,5	27,5	110,95
Ecart type			0,002	1,31	10,98	1,67	9,97

ML : Moyenne des lactations ; DL : Durée de lactation ; TP : Taux butyreux : TP : taux protéique ; MS : Matière sèche,

**Tableau 36. Résultats de l'ensemble des prélèvements**

N=298	Caractères étudiés						
	Age moyen (ans)	N°Lact	Dté	DL(mois)	TB(g/‰)	TP(g/‰)	MS(g/l)
Moy	6,24	2,95	1,029	5,64	44,27	32,12	132,85
Max	14	8	1,035	8	96	39	181,82
Min	3	1	1,01	3	18	27	
Ecart type			0,002	1,31	10,98	1,67	9,97

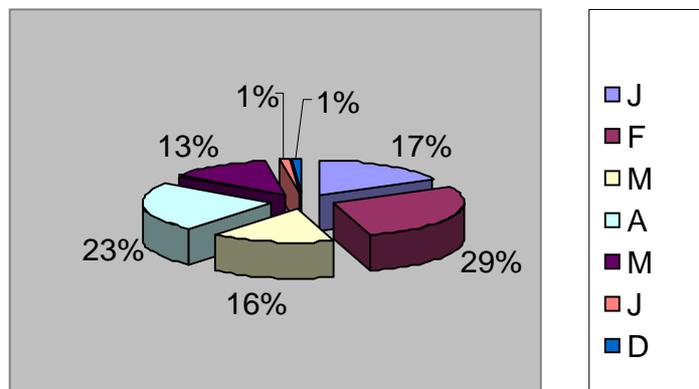
### II.2.2 / Mois de vêlage

Les variations des valeurs des paramètres mesurés selon le mois de vêlage sont synthétisées dans le tableau N°37, et la répartition des vêlages en fonction du mois sur la figure N°7.

L'évolution de chaque paramètre étudié est représentée par une courbe.

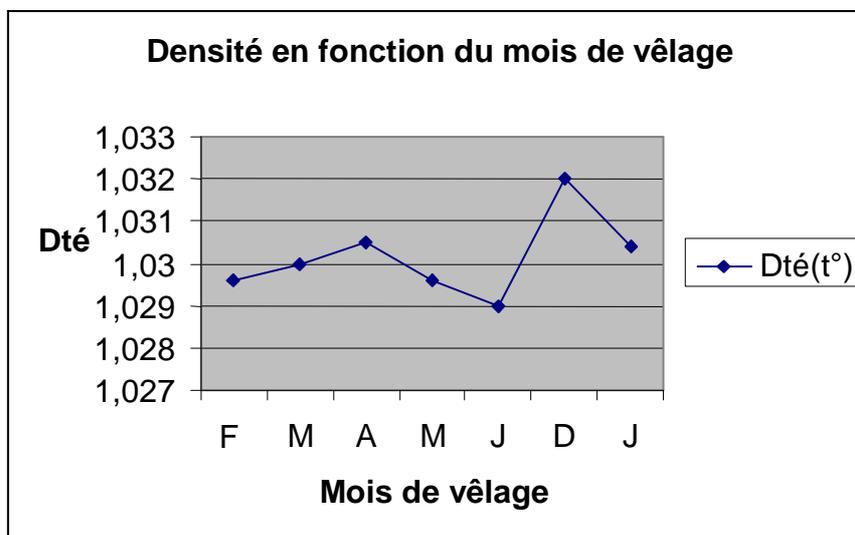
**Tableau 37. Variations des paramètres en fonction du mois de vêlage**

	Mois de vêlage			Caractères étudiés			
	Age moyen (ans)	N°Lact	Dté	DL (mois)	TB (g/‰)	TP (g/‰)	MS (g/l)
Janvier	6,61	3,07	1,030	7,30	45,52	32,95	135,61
Février	6,65	3,39	1,029	6,27	45,52	32,38	133,53
Mars	4,33	1,75	1,029	5,33	42,94	32,02	131,00
Avril	6,58	2,94	1,030	4,82	42,02	31,24	131,65
Mai	7	3,5	1,029	3,9	43,05	31,38	130,58
Juin	5	2	1,029	4	40		125,28
Déc	6	2	1,032	7	36,5		129,08

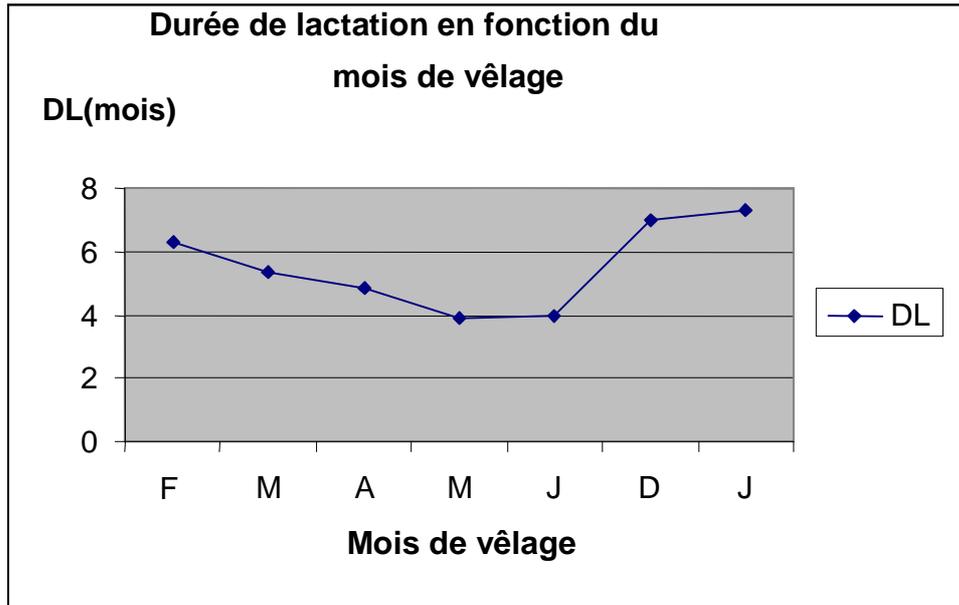


**Figure 7.**Répartition des vêlages sur les mois de l'année

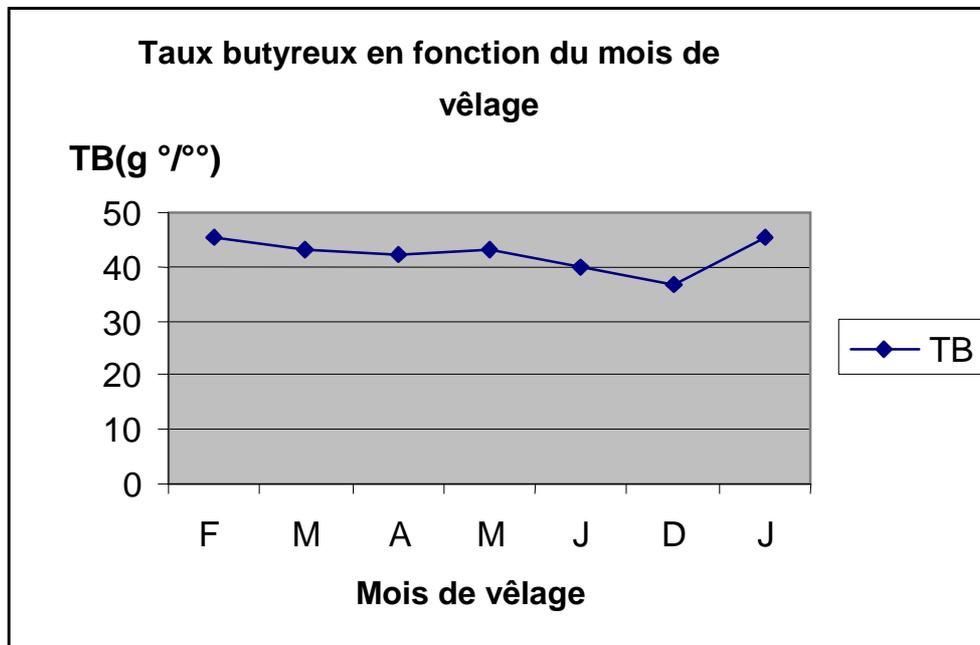
La densité est plus élevée aux mois de décembre, de janvier et de d'avril. (figure N°8) .



**Figure 8.**Evolution de la densité en fonction du mois de vêlage



**Figure 9.** Durée de lactation en fonction du mois de vêlage



**Figure 10.** Evolution du TB en fonction du mois de vêlage

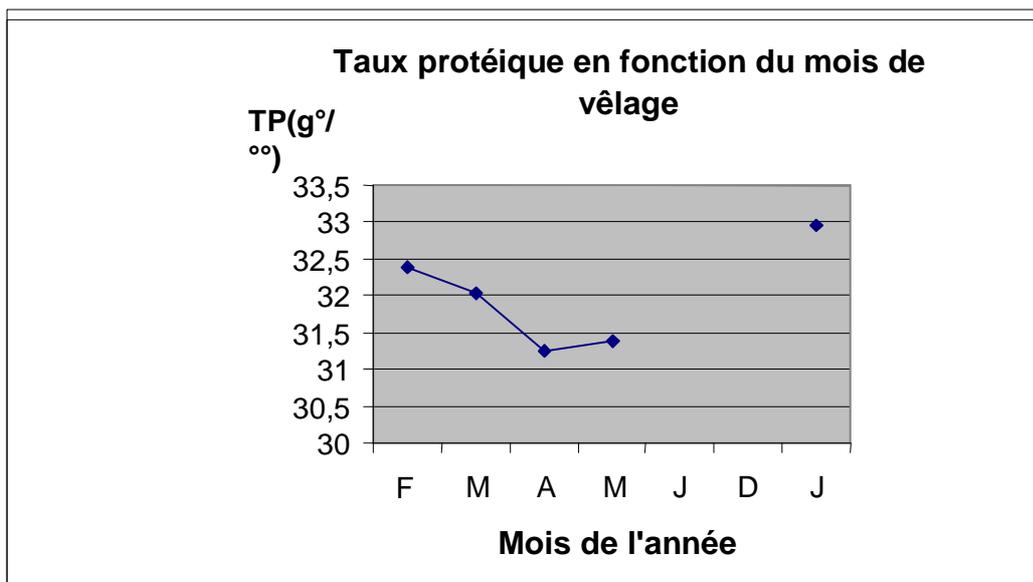


Figure 11. Evolution du TP en fonction du mois de vêlage

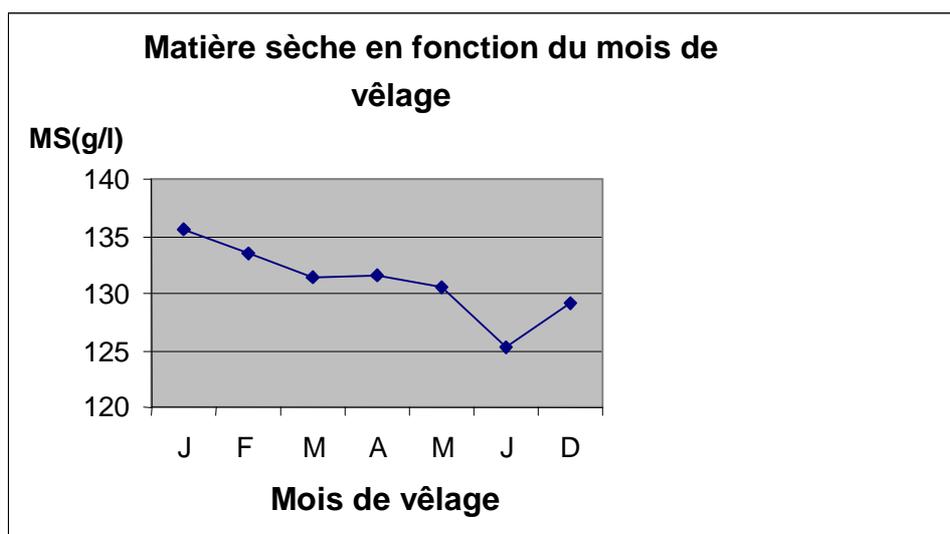


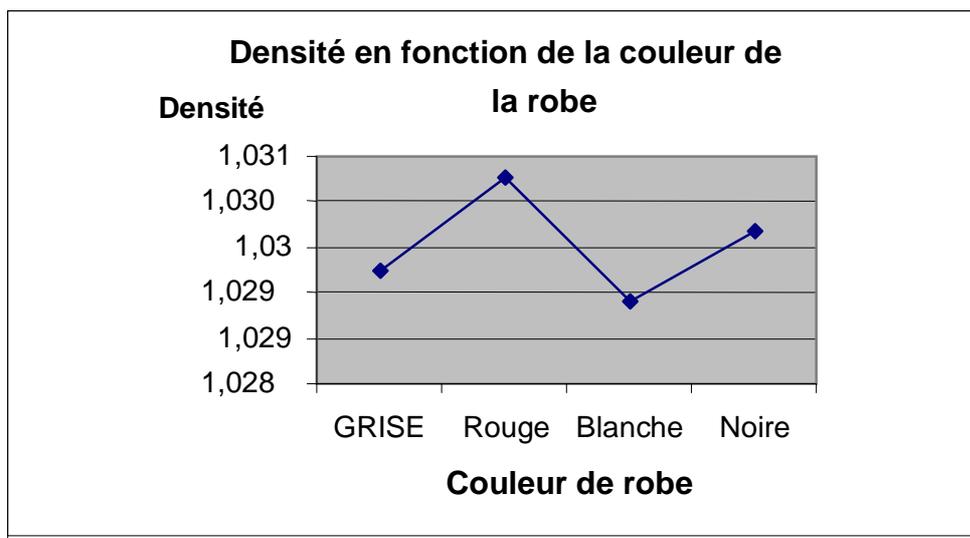
Figure 12. Evolution de la matière sèche en fonction du mois de vêlage

### II.2. 3 / Couleur de la robe

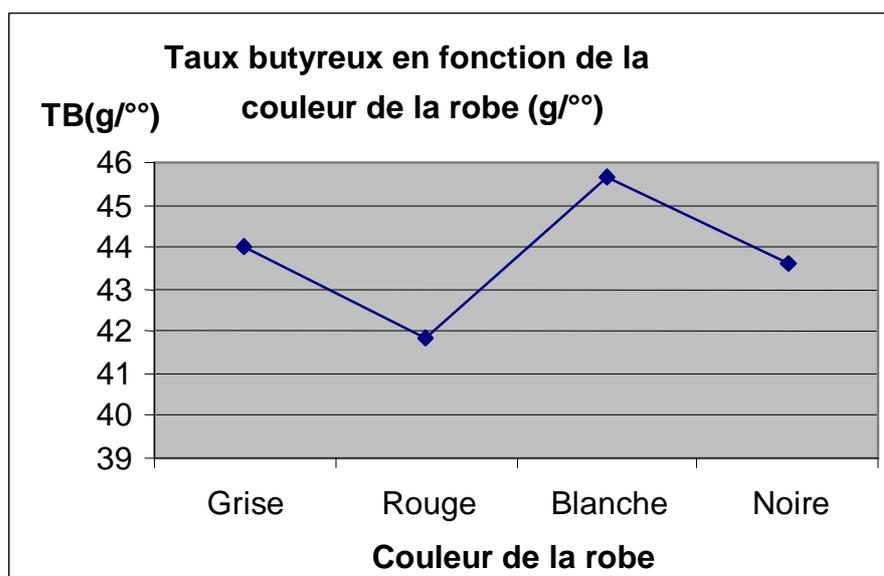
La couleur de la robe est souvent prise comme critère de base pour l'appellation des bovins de type local, et les différences avancées vont nous permettre de comparer les critères de qualité de lait dans cette population, qui n'a fait l'objet que d'appréciation quantitative de la production laitière par les différents travaux déjà cités. Les valeurs des différents paramètres sont reportées sur le tableau N°38, ainsi que leur représentation respective sur les figures de 13 à 17.

**Tableau 38. Couleur de robe et caractères laitiers**

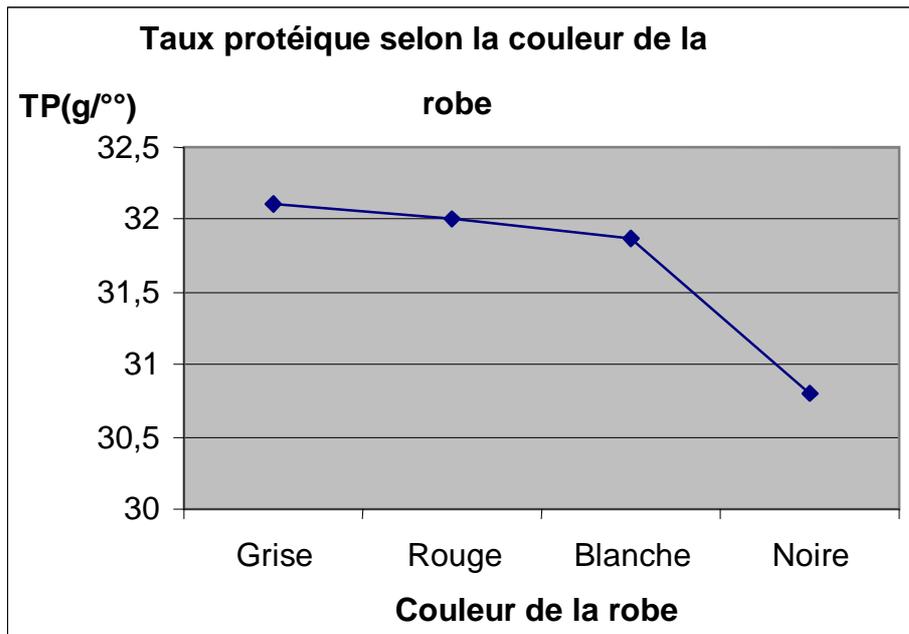
Robe	Age	N°lact	Dté(t°)	DL	TB	TP	MS
Grise	6,66	3,1	1,029	5,62	44,00	32,10	132,04
Rouge	5,16	2,2	1,030	5,95	41,84	32,01	132,19
Blanche	7	3,4	1,029	5,19	45,67	31,86	133,14
Noire	5,75	2,7	1,030	5,87	43,60	30,8	132,74



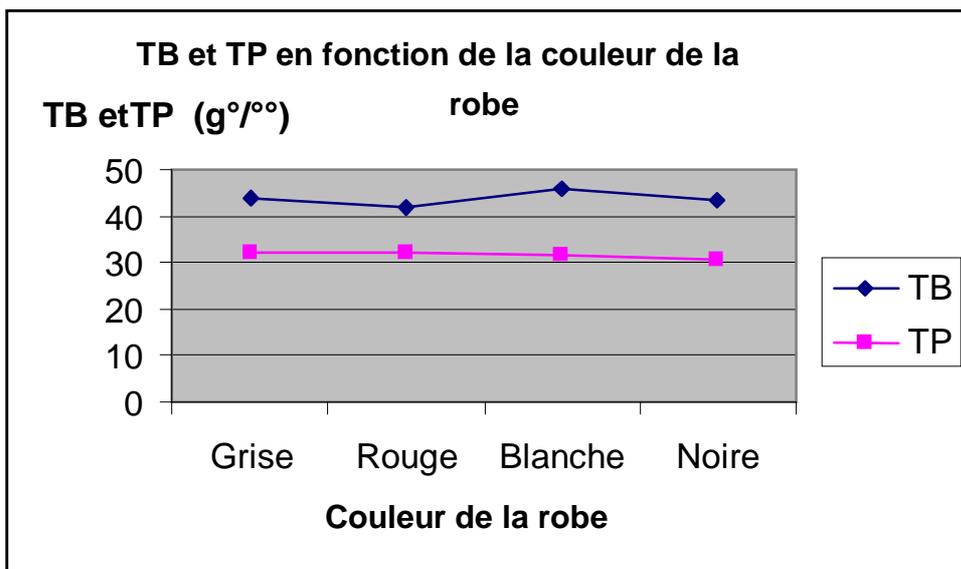
**Figure 12.** Densité du lait et couleur de la robe



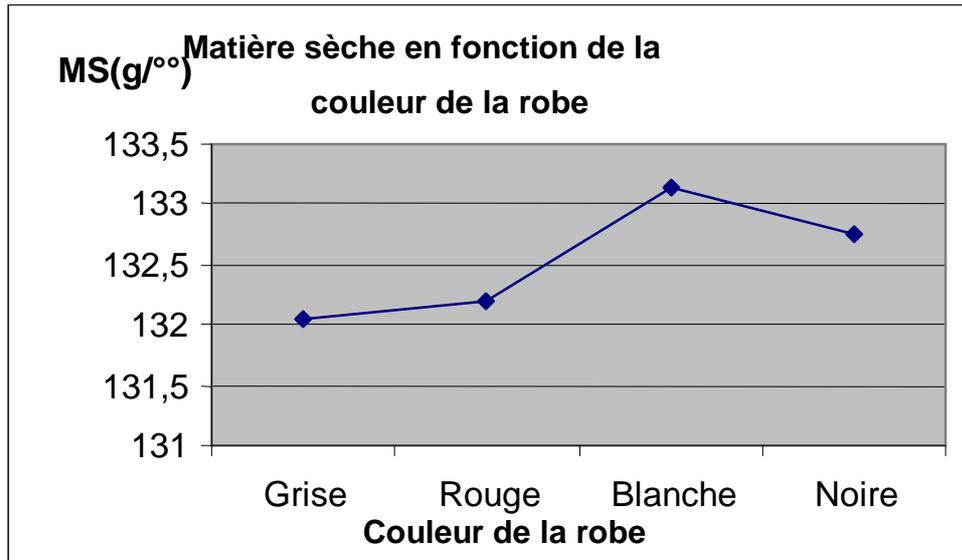
**Figure 13.** Taux butyreux et couleur de robe



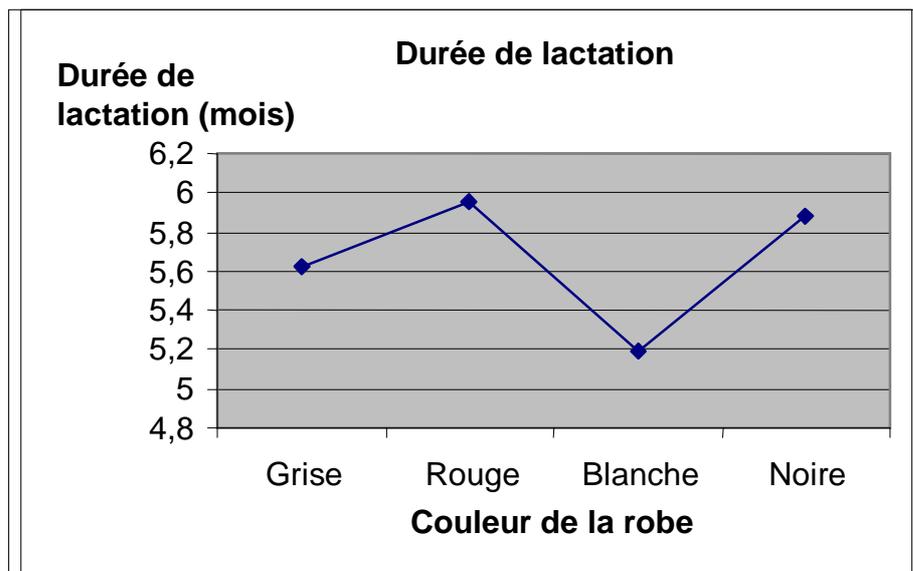
**Figure 14.**Taux protéique et couleur de la robe



**Figure 15.**Différence de l'évolution entre le TP et le TB en fonction de la couleur de la robe



**Figure 16.** Matière sèche et couleur de la robe



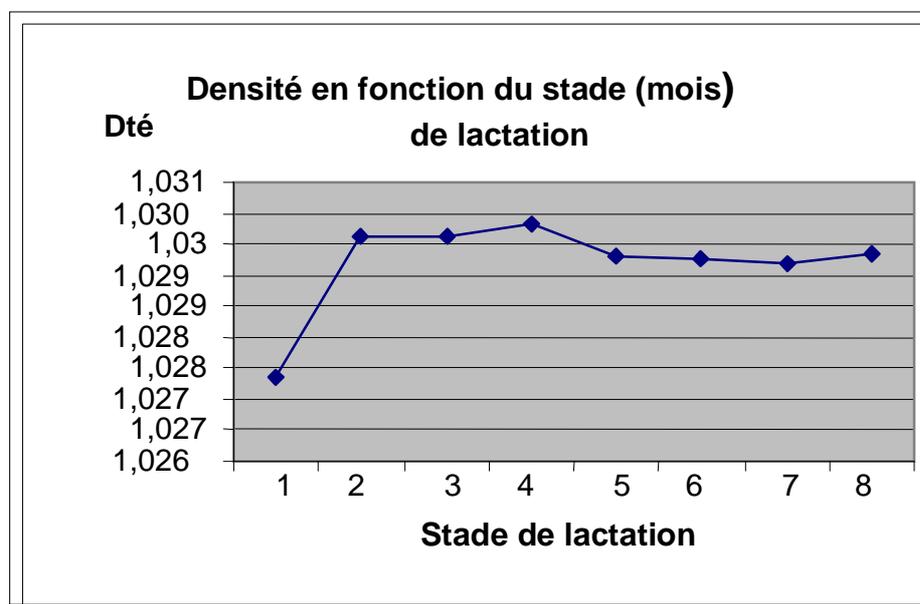
**Figure 17.** Durée de lactation et couleur de la robe

#### II.2.4 / Stade (mois) de lactation

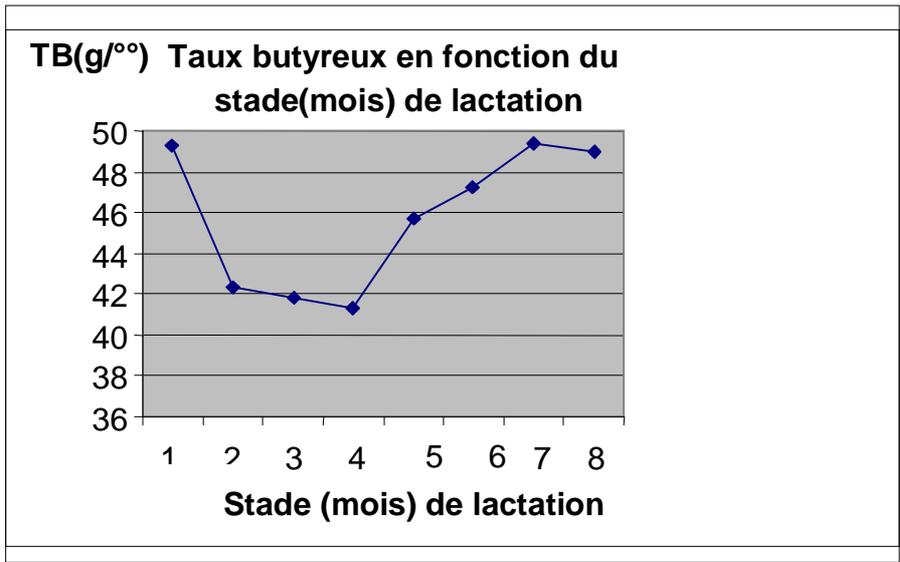
Les valeurs moyennes des critères mesurés sont reportées dans le tableau N° 39 et l'allure de leur évolution en fonction du mois de lactation est schématisée par les figures 18 à 22.

**Tableau 39.** Variations des critères mesurés en fonction du stade de lactation

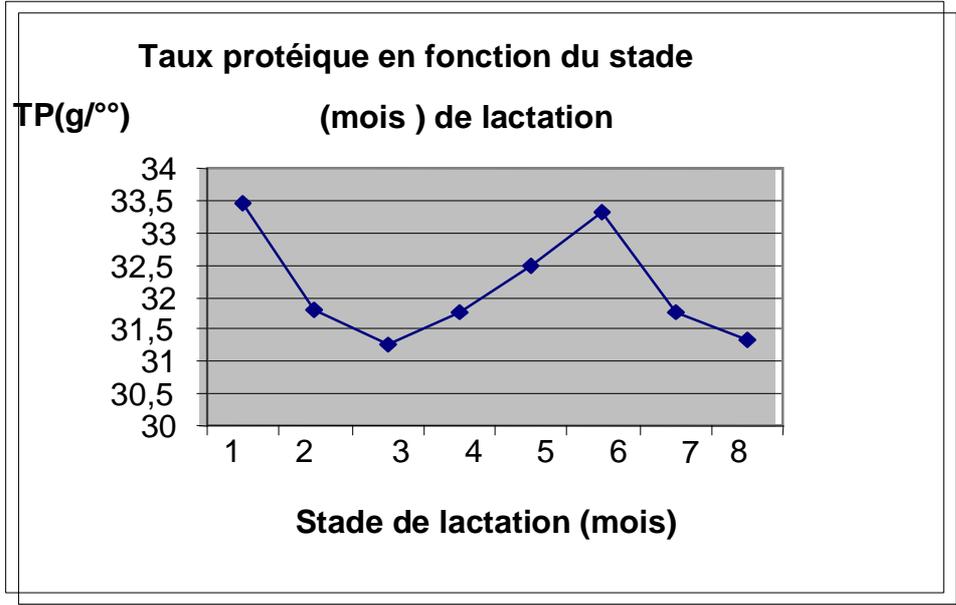
Mois de Lact	Dté(t°)	TB	TP	MS
1	1,027	49,33	33,46	133,46
2	1,030	42,36	31,79	131,11
3	1,030	41,84	31,26	130,52
4	1,030	41,34	31,76	130,43
5	1,029	45,67	32,5	134,23
6	1,029	47,27	33,31	136,01
7	1,029	49,38	31,75	137,93
8	1,029	49	31,33	138,36



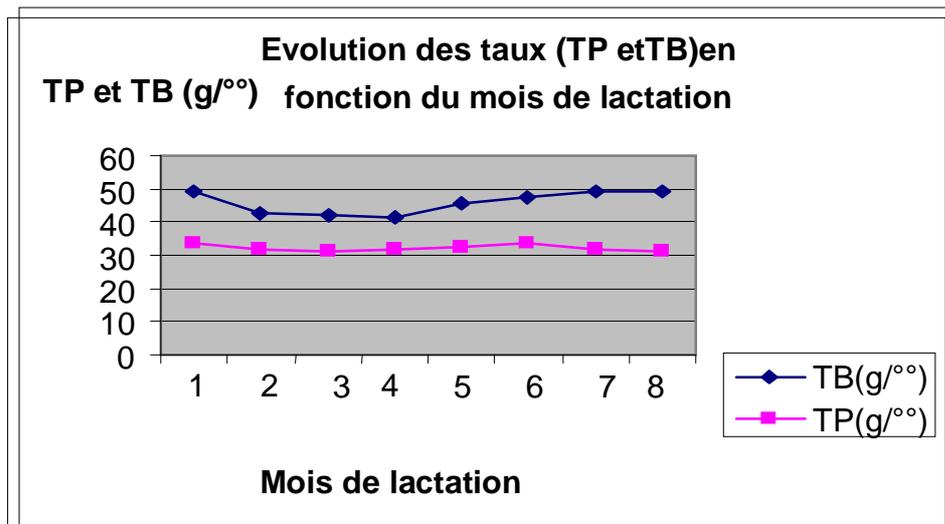
**Figure 18.** Densité en fonction du stade de lactation



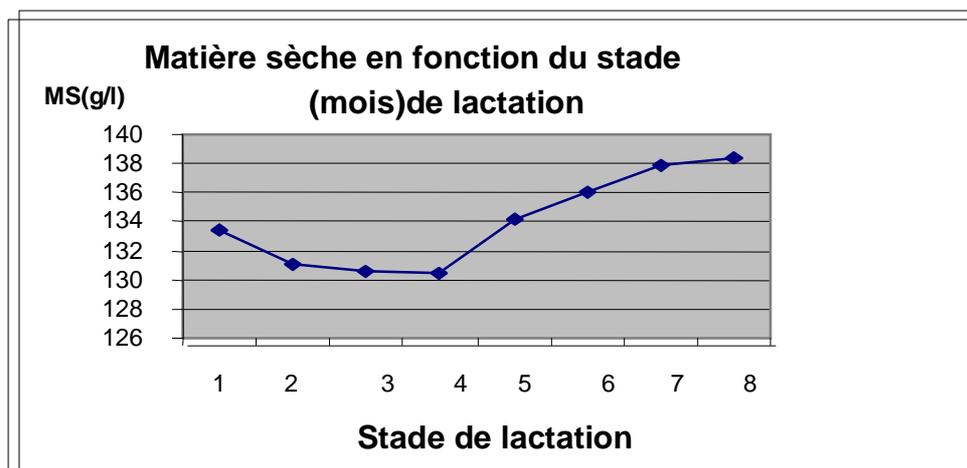
**Figure 19.**Taux butyreux en fonction du stade de lactation



**Figure 20.**Variation du taux protéique en fonction du stade de lactation



**Figure 21.** Différence de l'évolution des taux butyreux et protéiques en fonction du stade de lactation



**Figure 22.** Evolution de la matière sèche en fonction du stade de lactation

### II.2.5 / Rang de lactation (ou Numéro de lactation)

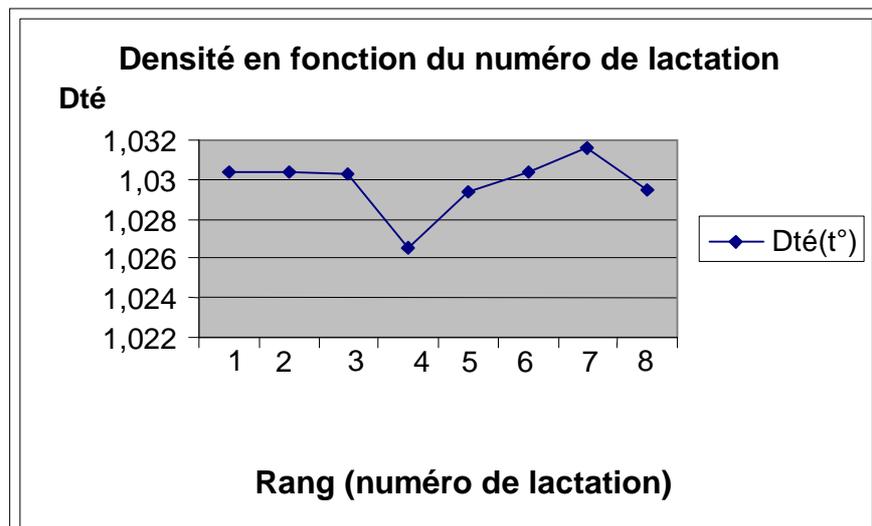
La représentation de la population par rang de lactation est synthétisée dans le tableau 41. Les données sont regroupées par rang de lactation et les valeurs moyennes figurent dans le tableau N°41, et la représentation graphique pour chacun des caractères réalisée sur les figures 23 à 28. Il est à préciser que le rang moyen de lactation correspond à l'âge moyen des vaches.

**Tableau 40.**Représentation de la population par rang de lactation

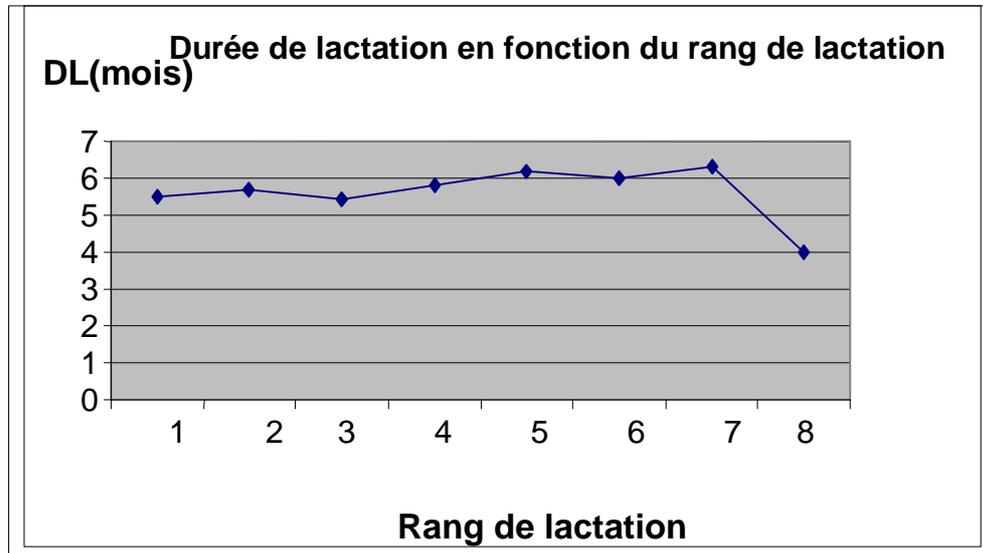
N° Lact	1	2	3	4	5	6	7	8
Nbr vaches	16	27	13	6	6	4	3	2
% (N=77)	20	35	16	7,7	7,7	5,1	3,8	2,5

**Tableau 41.**Variations des caractères étudiés en fonction du rang de lactation

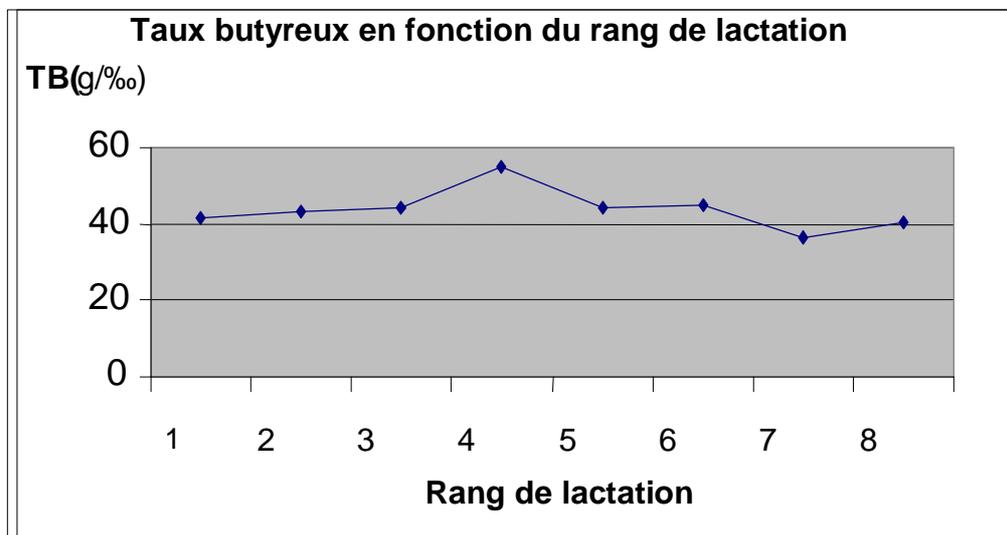
N°lactation	Age	Dté(t°)	DL	TB	TP	MS	TB-TP
1	3,187	1,030	5,5	41,48	31,52	130,66	9,96
2	5,074	1,030	5,66	42,96	32,48	132,62	10,48
3	6,692	1,030	5,46	44,39	31,76	133,91	12,63
4	8,333	1,026	5,83	54,69	32,03	136,31	22,66
5	9	1,0293	6,166	44,04	32,22	131,13	11,82
6	9,75	1,030	6	44,6	32,56	134,60	12,04
7	12,66	1,0316	6,333	36,62	31,33	128,16	5,32
8	13	1,0295	4	40,12	31,25	126,76	8,87



**Figure 23.**Densité en fonction du numéro de lactation



**Figure 24.** Durée de lactation en fonction du rang de lactation



**Figure 25.** Taux butyreux en fonction du rang de lactation

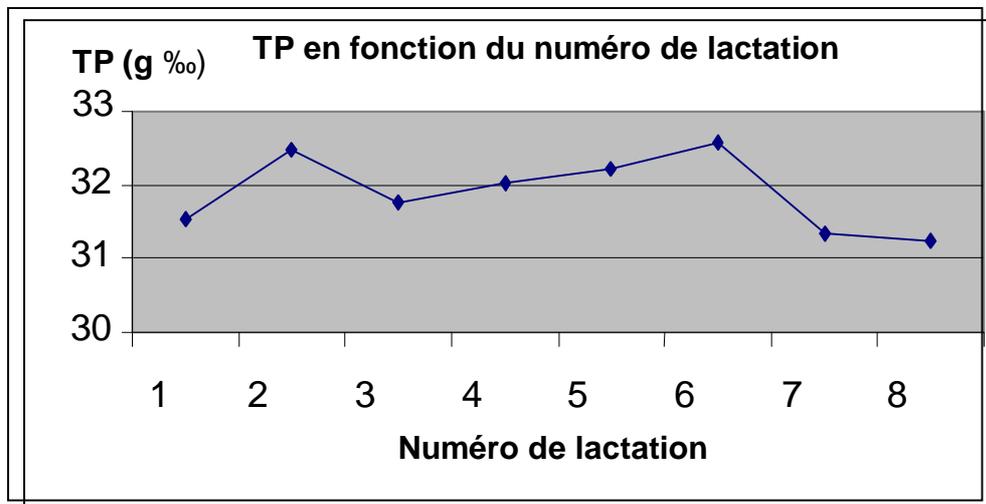


Figure 26. Taux protéique en fonction du rang de lactation

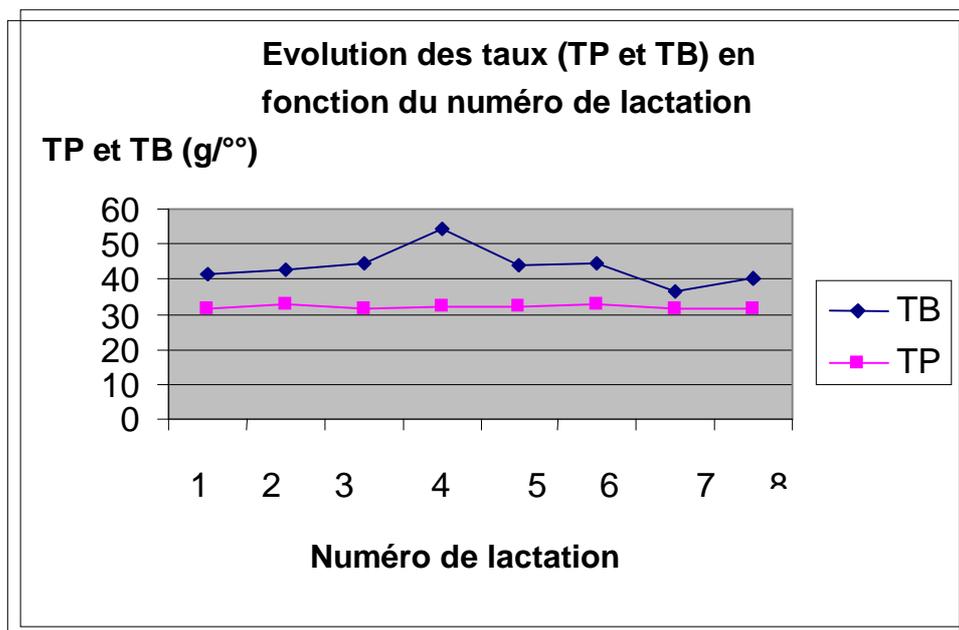
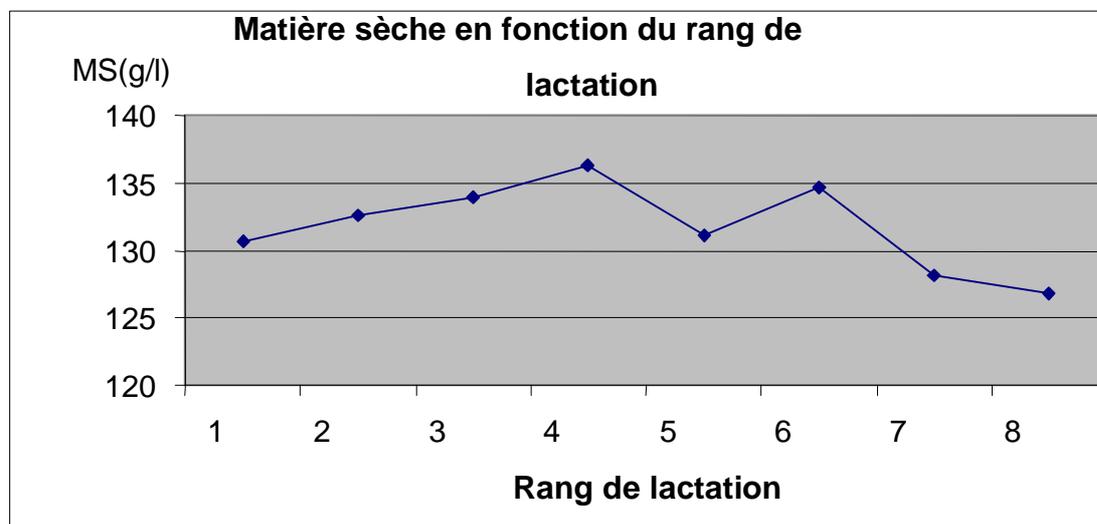


Figure 27. Différence entre l'évolution des taux et rang de lactation



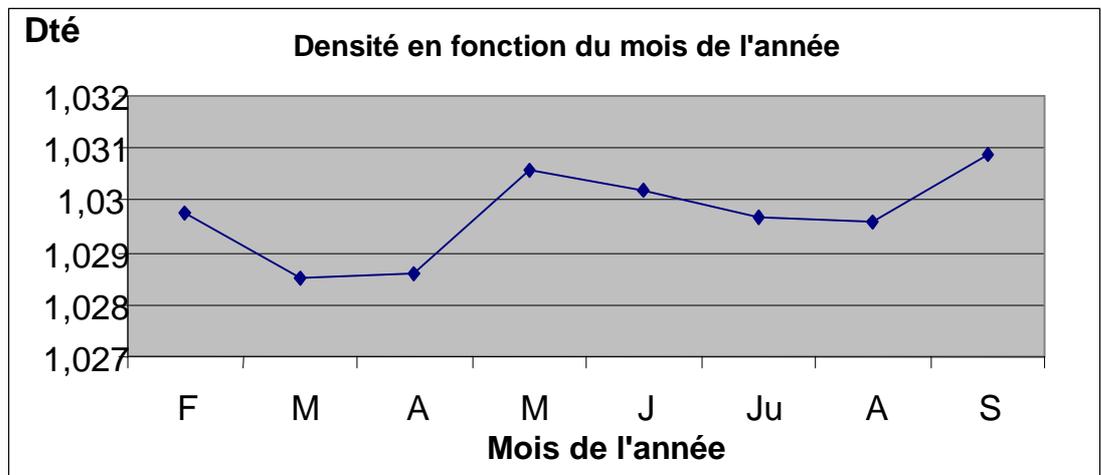
**Figure 28.** Matière sèche et rang de lactation

### II.2.6 / Mois de l'année

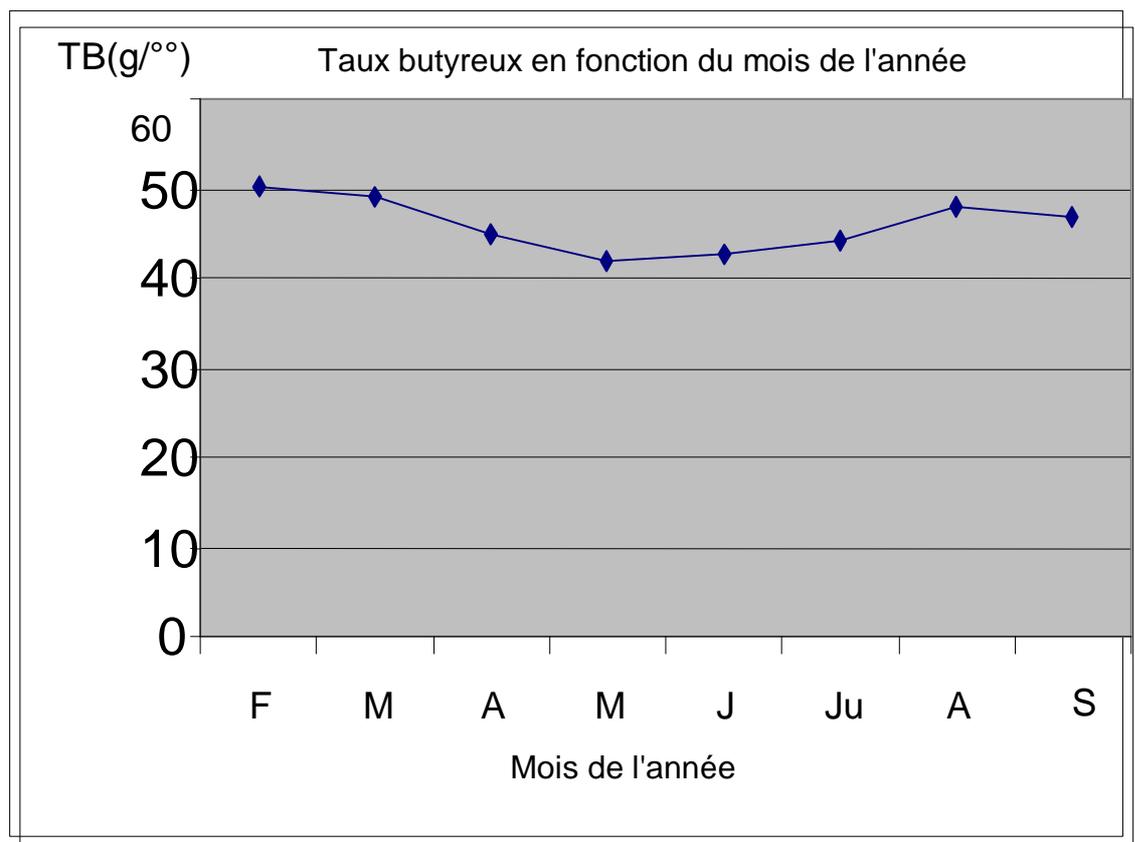
Le mois de l'année est important à analyser en raison de son rapport avec la saison, les conditions climatiques et d'alimentation. Le tableau N°42, regroupe les résultats par mois de l'année et l'évolution de chaque critère exprimée par les figures respectives de 29 à 31.

**Tableau 42.** Variations de la qualité du lait en fonction du mois de l'année

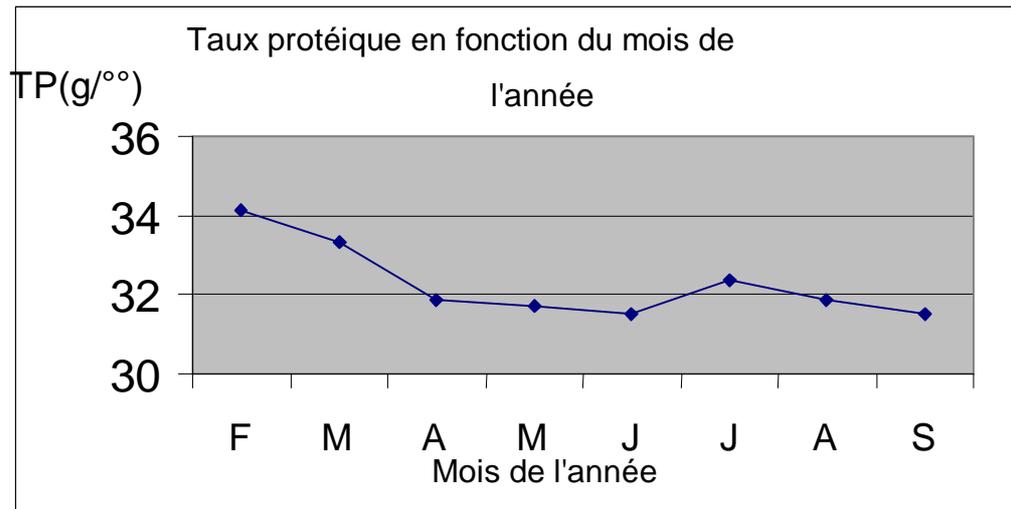
Mois	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept
Dté	1,029	1,028	1,028	1,030	1,030	1,029	1,029	1,030
TB	50,25	48,93	44,94	41,81	42,74	44,08	47,78	46,62
TP	34,12	33,31	31,88	31,68	31,5	32,38	31,87	31,5
MS	139,58	134,67	130,11	131,68	131,78	131,98	136,17	138,23



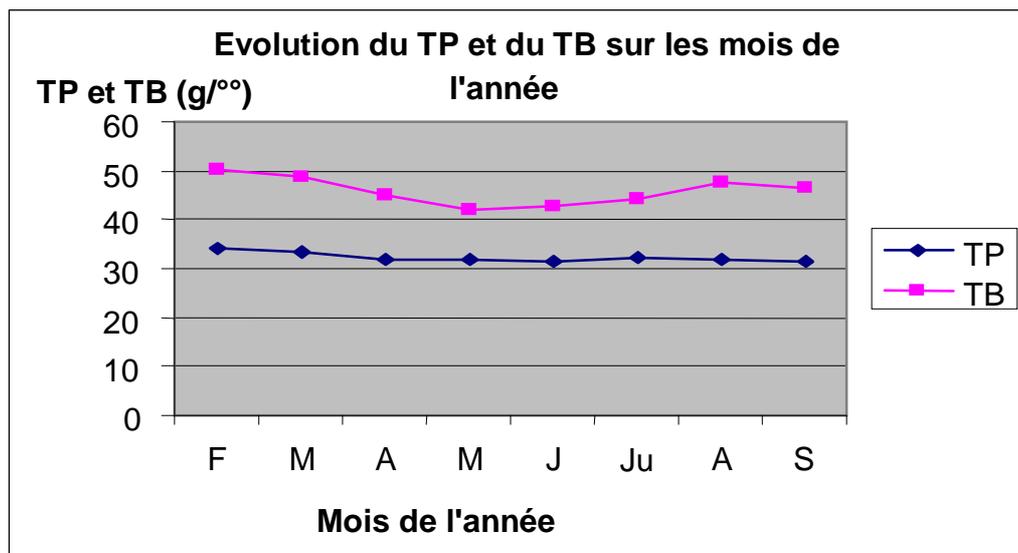
**Figure 29.**Densité en fonction du mois de l'année



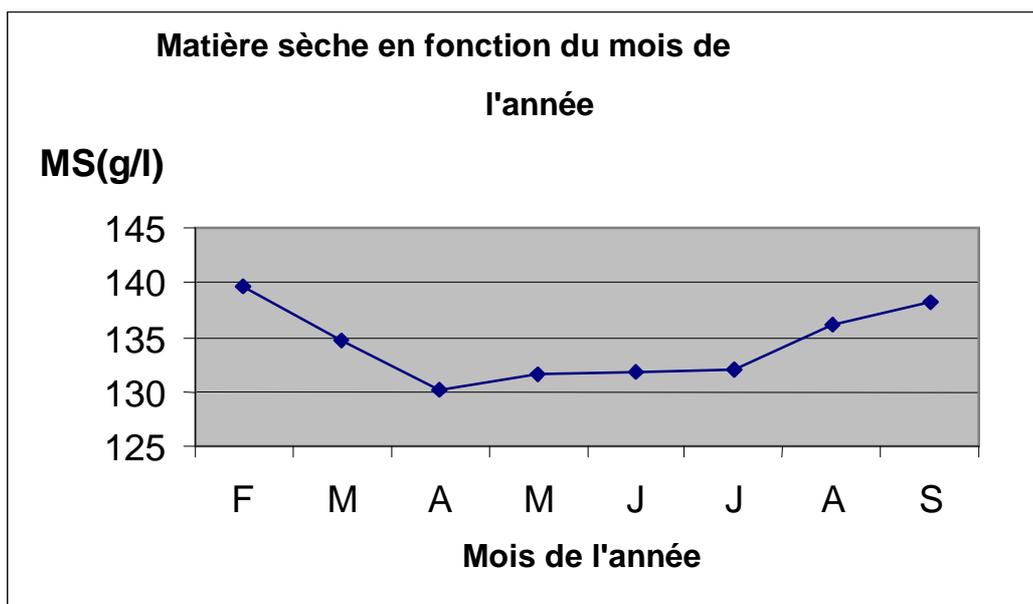
**Figure 30.**Taux butyreux en fonction du mois de l'année



**Figure 31.** Taux protéique en fonction du mois de l'année



**Figure 32.** Différence de l'évolution des taux butyreux et protéique en fonction du mois de l'année



**Figure 33.** Matière sèche en fonction du mois de l'année

## II.3 / Paramètres d'élevage

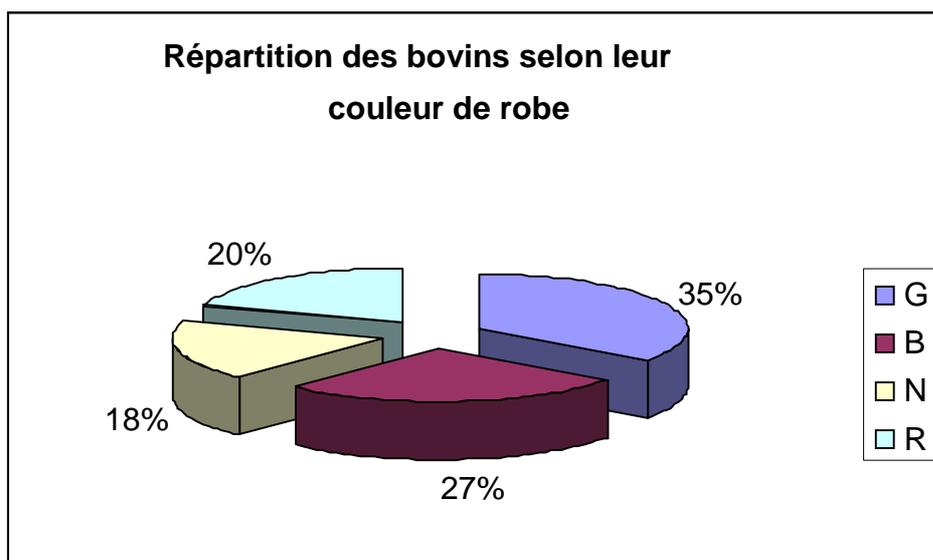
### II.3.1 / Critères ethniques

Les résultats (Tableau N° 43) répartissant la couleur de la robe et des muqueuses et la forme du cornage dans la population étudiée sont représentés par 35% de robe grise, 27 % de robe blanche, 18% de noire et 20% de rouge ou fauve ; 97,3 % ont des muqueuses foncées et 2,1 % des muqueuses claires et 0,5% des muqueuses tachetées (Figure 34).

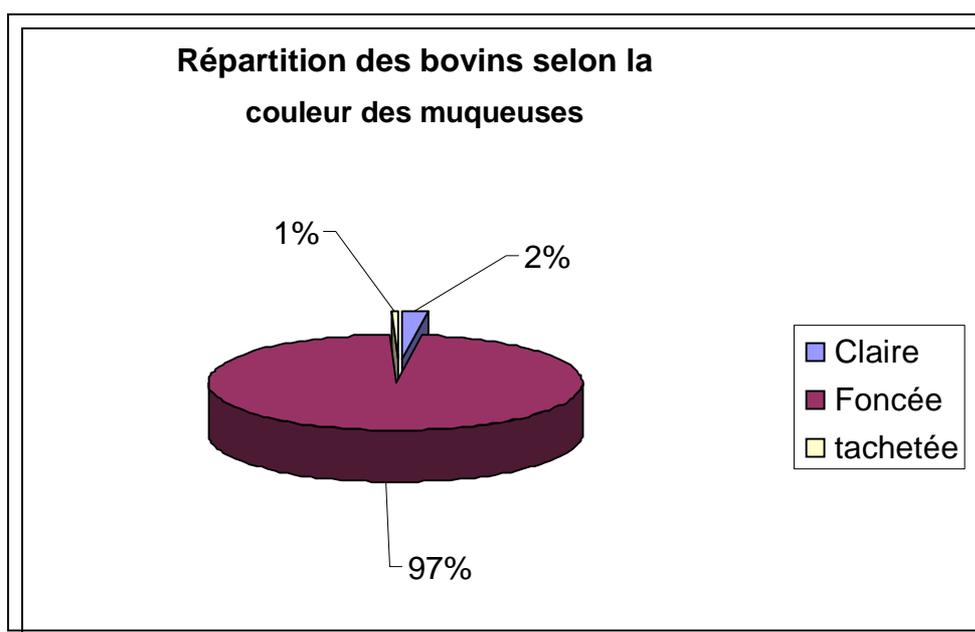
Les muqueuses claires ont été observées dans les couleurs de robe blanche et rouge, et les tachetées chez les bovins de robe noire.

**Tableau 43.** Particularités de la phanéroptique dans la population

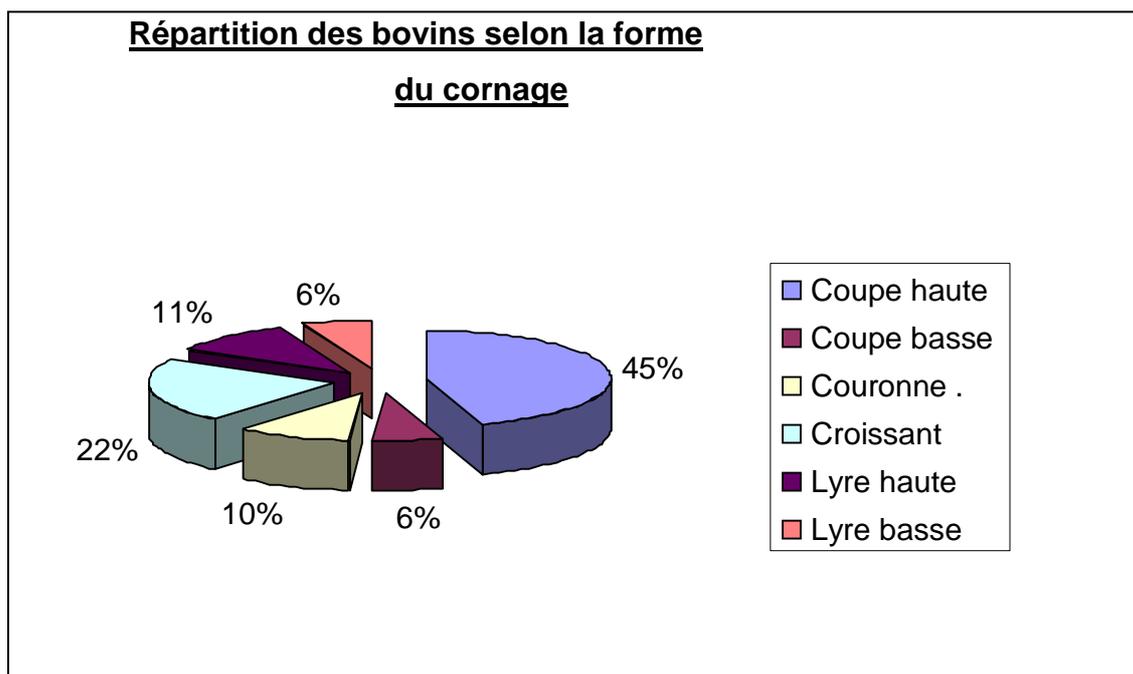
	%des différents types					
	Couleur de la robe	G	B	N	R	
	35	27	18	20		
Couleur des muqueuses	Claire		Foncée		tachetée	
	2,1		97,3		0,5	
Forme du cornage	Coupe haute	Coupe basse	Couronne	Croissant	Lyre haute	Lyre basse
	45	6	10	22	11	6



**Figure 34.** Répartition des bovins selon leur couleur de robe



**Figure 35.** Répartition des bovins selon leur couleur des muqueuses



**Figure 36.**Répartition des bovins selon la forme du cornage

### II.3.2 / Structure du troupeau bovin de type local

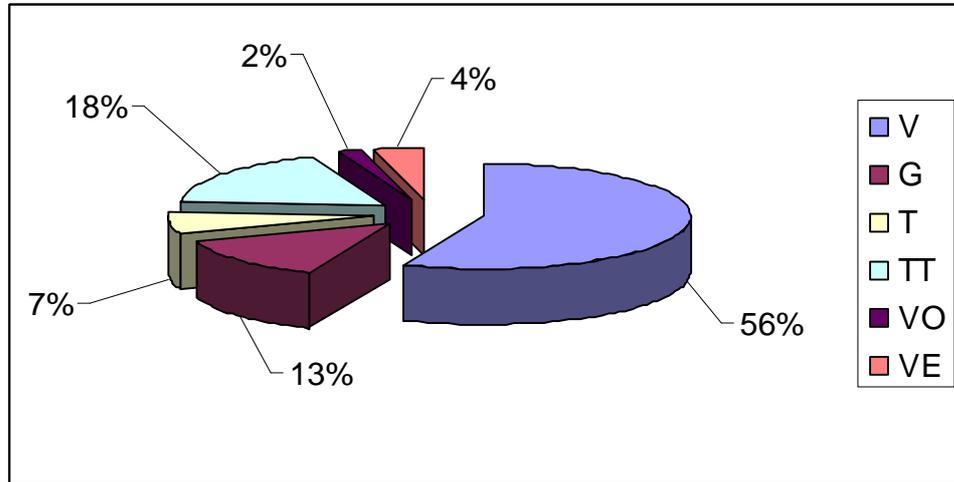
La composition du troupeau est reportée au tableau N°43, et les proportions schématisées dans la figure N° 37

La taille du troupeau par éleveur est estimée en moyenne à 14 têtes, toutefois cette dernière présente des différences selon les exploitations (fig N°38).

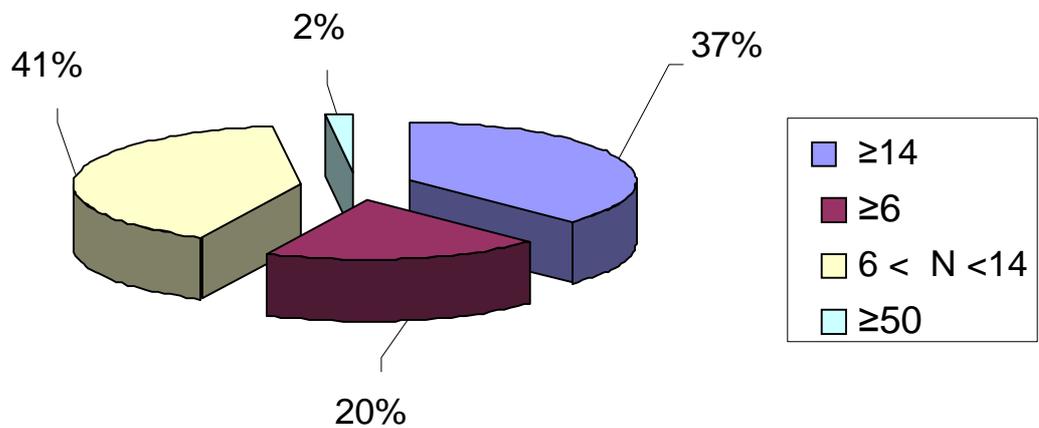
**Tableau 44.**Structure de l'élevage

NE	NB/E	NTB	NF (%)			NM (%)		
174	14,28	2486	1825( 73,41)			661(26)		
			V	G	Velle	T	TT	Veaux
			1403(56,43%)	323 (13%)	99 (4%)	173(6,95%)	439(17,65%)	49(1,6%)
NB/E	MOY	N de têtes bovin	%Eleveurs					
	14							
		≥14	37,3 %					
		≤6	20%					
		6 < N <14	41%					
		≥50	2%					

NE : Nombre d'éleveurs ; NB/E : Nombre de bovins par éleveur ; NBT : Nombre total de bovins ; NF : Nombre de femelles ; NM : Nombre de males ; T : Taureaux ; TT : Taurillons ;



**Figure 37.** Structure du troupeau bovin



**Figure 38.** Taille des troupeaux et répartition par éleveur

### II.3.3 /Caractères d'élevage

#### II.3.3.1/L'âge moyen d'exploitation

L'âge moyen d'exploitation des femelles (N=77) en élevage est de 74 mois , alors que l'âge moyen à l'abattage des bovins (N=131) est de 45 mois.

### II.3.3.2/ L'âge moyen à la première mise bas

L'âge moyen à la première mise bas calculé à partir de la première lactation est de 38 mois .

### II.3.3.3/ L'intervalle vêlage –vêlage

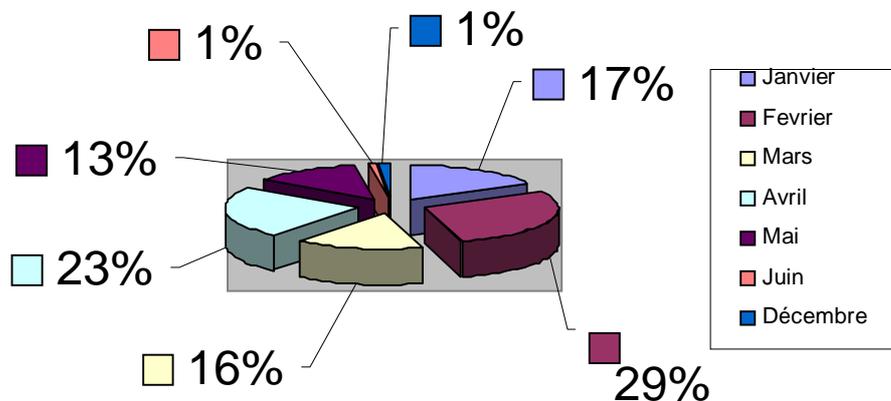
L'intervalle vêlage –vêlage (IVV) calculé par le rapport de l'âge moyen de lactation sur le numéro moyen de lactation est de 684 j, et cet intervalle correspond à la période (687j) entre le premier et le deuxième vêlage.(Tableau N°45 )

**Tableau 45.**Age moyen de lactation en fonction du numéro de lactation

Age moyen de lactation	3,18	5,07	6,69	8,33	9	9,75	12,66	13	Moy 8,46
N°lactation	1	2	3	4	5	6	7	8	Moy 4,5

### II.3.3.4/ Le mois de vêlage

Les mois de vêlage s'étalent du mois de janvier au mois de mai, le plus grand nombre de vêlage est observé au mois de février (29%).



**Figure 39.**Répartition des mois de vêlage

### II.3.3.5/ La durée moyenne de lactation

La durée moyenne de lactation est de 5,64mois (169j), et sa variation est étudiée dans la partie : performances laitières

### II.3.3.6/ Le mois de tarissement

Le mois de tarissement est dans la plus grande proportion des lactations situé au mois d'août (34,44%). (Figure 40)

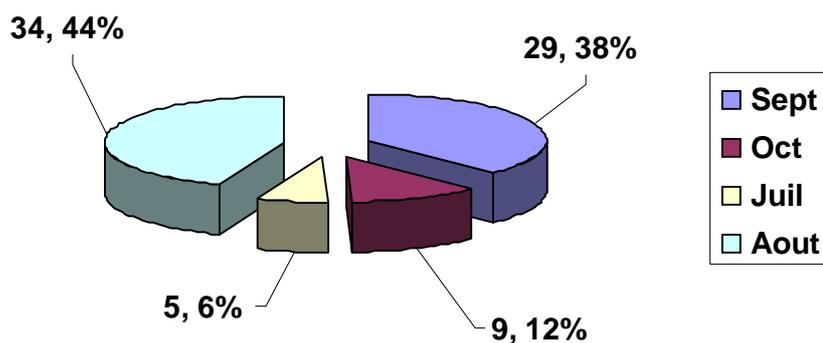


Figure 40.Période de tarissement

### II.3.3.6/ Taux de gémellité

#### II.3.3.6.1 / Le caryotype

Le taux de gémellité est estimé à 0,7% .Le résultat de confirmation des cas présentés est obtenu par l'examen cytogénétique et la lecture des lames.

L'examen des métaphases nous renseigne sur le nombre et la forme des chromosomes.

Chez les bovins le nombre de chromosomes est de 60 (30 paires) et la forme est répartie ainsi : les autosomes (58) tous télocentriques et les gonosomes submétacentriques (le chromosome X plus grand que le chromosome y) (photos de métaphases et de caryotype (Bouzebda .Afri .F 2005).

Les métaphases obtenues dans notre travail sont reportées dans les documents N°1 et N° 2.

Après lecture des lames, les résultats sont les suivants (Tableau N° 46 ) :

**Tableau 46.**Lecture des lames

Animal	Lame1	Lame2	Lame3	Lame4	Somme
Velle	48X	39X	44X	56X	87X
	12Y	18Y	8Y	23Y	61Y
Genisse	29X	51X	43X	22X	145X
	10Y	21Y	19Y	34Y	84Y

### **II.3.3.6.2 / le dosage hormonal**

Les résultats du dosage hormonal nous ont révélé un taux de progestérone de 0,36 ng/ml, et un taux de 32,32pg /ml d'oestradiol. (Document 3).

## **III / Interprétation et discussion**

### **III.1 / Performances bouchères**

#### **III.1. 1/ La répartition des abattages en fonction de l'âge et du sexe**

La répartition des abattages en fonction de l'âge et du sexe montre que les abattages avant l'âge de 5 ans concernent les mâles (7,6% avant l'âge de 2 ans et 67,93 % entre 2 et 5 ans), les femelles n'y représentent que 3,81 %.

Ces deux catégories d'âge indiquent que les femelles ne sont pas destinées à l'abattage mais plutôt réservées à la reproduction, de plus la réglementation vétérinaire algérienne interdit l'abattage de femelles en âge de se reproduire dans les structures de l'abattage contrôlé.

La catégorie supérieure à 5 ans d'âge ,constitue 20,61% de la population dont 4,5 % de mâles et 16,03 % de femelles, dans cette catégorie 22,22% sont des mâles et 77,77% des femelles.

L'âge moyen à l'abattage dans la population est de 3,75 ans, et de 7,46 ans chez les femelles ; avec des extrêmes de 1 an et 14 ans (Tableau N°7)

Ces résultats confirment que les femelles sont plutôt utilisées comme reproductrices et ne sont destinées à la production de viande, qu'en fin de carrière ; alors que les mâles sont en majorité exploités à un âge moyen de 2,83 ans pour une production de jeunes bovins de boucherie (broutards), qui sont engraisés par l'éleveur naisseur ; ou vendu à l'éleveur engraisseur ; excepté les 7,6% d'entre eux qui subissent un abattage précoce (1,15 ans). sans réelle production de veau dit sous la mère ou veau blanc , produit connu de l'élevage allaitant de races à viande . La filière de l'élevage d'engraissement se met en place et paraît mieux se structurer avec la naissance d'éleveurs engraisseurs qui sont souvent tributaires des fluctuations importantes du coût de l'aliment du bétail.

### **III.1.2 / La localisation régionale et la couleur de la robe**

La localisation régionale et la couleur de la robe sont les principaux éléments sur lesquelles se sont basés plusieurs auteurs pour la caractérisation de la population bovine locale, toutefois une réflexion s'impose quant à l'appellation de cette population.

En effet si la notion de race était adoptée par les anciens travaux qui attribuaient une appellation régionale à chaque population bovine (Guelmoise, Cheurfa, Sétifienne, Chélifienne) et dont la « brune de l'Atlas » constitue la race mère ; la raison était à l'époque, liée à une conduite de la reproduction en consanguinité et où les populations animales étaient maintenues dans leur région d'origine et ne subissaient pas de déplacements importants entre les différentes régions du pays, ce qui était à l'origine de la fixation de certains caractères phénotypiques telle la couleur de la robe et des muqueuses , la conformation et la forme du cornage.

Il est certain qu'il existe actuellement des types bien conservés dans les régions les plus isolées n'ayant pas subies de déplacements importants d'animaux. L'approche des critères étudiés, en fonction de la couleur de la robe ; permet d'en évaluer les écarts. En effet au sein de cette région ; la population bovine est très hétérogène quant à sa représentation phénotypique.

Le cheptel local a conservé beaucoup de caractères des souches locales (rusticité surtout), mais présente une très grande hétérogénéité dans la couleur de la robe, la conformation et la taille (A.Abdelguerfi et M.Laouar 2000)

### **III.1.3 / Les mensurations**

Les mensurations devant être utilisées pour la détermination du poids vif, sont décrites dans le Tableau N°10 ; et nécessitent pour certaines d'entre elles l'intervention d'un aide.

Le choix d'une méthode de mensuration est généralement lié à sa facilité d'application. La méthode utilisant le tour spiral qui semble à priori plus contraignante peut être utilisée sans aide et sur une seule face de l'animal (.Chestier J 1960].

L'obtention de valeurs moyennes légèrement supérieures chez les femelles, s'explique par une plus grande proportion de la catégorie d'âge supérieure à 5 ans et dont la moyenne d'âge est de 8,52 ans (Tableau N° 17). Les valeurs extrêmes et les écarts types montrent le caractère très hétérogène de la population. Les bovins de couleur blanche présentent sur l'ensemble des mensurations relevées (Tableau N°18), des valeurs moyennes supérieures à celles des trois autres couleurs de robes.

Le tour de poitrine ( $c = 180,90\text{cm}$ ) déterminé chez cette catégorie est plus important que celui ( $c=158,34\text{ cm}$ ) rapporté par les travaux de J.M.Boulahbal (1999).

### **III.1.4 / Le poids vif moyen**

Le poids vif moyen de la population est de 412,16kg, mais varie en fonction des différentes formules utilisées. La formule  $P1=80c^3$  donne une supériorité de l'ordre de 40kg (Tableau N° 22) comparée à P4.

Si l'on devait calculer le poids moyen des poids donnés avec les formules autres que P1, on obtiendrait les poids moyens suivants (Tableau N°47).

Les différences observées entre les deux moyennes (avec ou sans le P1) présente une différence de poids de 7 kg pour toutes les catégories (Tableau N°47).

**Tableau 47.**Poids moyens sans P1

Moy	P2	P3	P4	P5	PM(P2,P3,P4,P5)	PM (Avec P1 ,P2,P3,P4,P5)
PT	401,82	406,56	397,8	414,57	<b>405,1875</b>	<b>412,166</b>
PM	402,43	401,16	392,55	413,78	<b>402,48</b>	<b>409,39</b>
PF	394,77	452,36	441,48	417,65	<b>426,565</b>	<b>433,934</b>

PT : Population totale, PM : Population male, PF : Population femelle.

Ces résultats sont très différents de ceux de Aïssaoui C et coll (2003), et dont le poids indiqué est de 295 kg et 274kg (Boulahbel J.M 1999). Malgré la correction du poids moyen en éliminant P1, les valeurs trouvées restent toujours supérieures à ceux rapportés par les auteurs pré-cités (Tableau N°47).

Les différences observées peuvent s'expliquer par le fait, que les mesures sont prises à l'abattage, donc sur des animaux ayant subis une phase d'engraissement.

L'utilisation du tour droit de poitrine pour la détermination du poids vif à l'aide du ruban de Crevât , et comparé avec le poids déterminé par bascule, à conduit J.Chestier (1960), à conclure que pour l'utilisation de cette mesure, une correction doit être apportée pour chaque catégorie à l'intérieur de chaque race. En effet le poids P1 calculé à partir du tour de poitrine a une retombée directe sur la détermination du rendement R1 qui est le plus bas, et cela indique que le coefficient de 80 ne correspond pas au type bovin local et qu'il doit être revu à la baisse dans les différentes catégories d'âge et de sexe et sur un plus grand effectif .Ces résultats confirment ceux obtenus par J.M.Boulahbel (1999), dans la population bovine de robe blanche.

La supériorité des mensurations et des poids vifs constatés chez les bovins de robe blanche ,connus sous l'appellation de type Cheurfa, ne correspondent pas à des poids de carcasse significativement élevés.

.Les extrêmes des poids vifs : 194,75kg et 851,84 kg ; sont enregistrées dans la population mâle. Cela s'explique par les différences d'âge d'une part et d'autre part par les capacités exceptionnelles de certains mâles à répondre à l'engraissement (Tableaux N°.21 et N°22).Ces performances exceptionnelles d'une catégorie minime soit elle, doit nous orienter vers une réflexion sur la sélection à long terme

de ce potentiel génétique, et à court terme par sa conservation par cryoconservation.

### **III.1.5 / Le poids de la carcasse**

Comparé aux moyennes européennes 274kg et 340 kg (.Chatellier V. et coll 2003] et dont le minimum est de 208 kg (obtenu en Grèce chez les vaches), et aux poids moyens de carcasse : 417,454, et 374kg dans les races rustiques Salers , Aubrac et Gasconne (Renard G et coll 2002 ) ; le poids moyen des carcasses obtenu dans nos travaux est de 196,60kg avec des extrêmes de 152,55kg et 227,33 kg en fonction des différentes catégories d'âge et de sexe .Cependant, 16,03% de la population présente un poids de carcasse égal ou supérieur à 250 kg.

Les carcasses les plus lourdes sont obtenues chez les mâles de plus 5 ans d'âge (357kg) (Tableau N° 24) ce qui confirme les maxima de poids vifs (851 kg) obtenus dans cette catégorie (Tableau N° 20).

Un écart de 140kg est observé par rapport aux données des pays de l'union européenne (334kg et 340kg) dans une même catégorie d'animaux Eet pour des races allaitantes à viande [Chatellier V. et coll 2003].Le faible poids de carcasse (173,9 kg) des femelles de plus de 5 ans, et dont l'âge moyen est de 8,52 ans s'explique par le fait ,que ces femelles arrivent à l'abattoir dans un mauvais état d'embonpoint, en fin de carrière, et sans subir au préalable de phase de finition .

Cet état peut être amélioré par une meilleure prise en charge de cette catégorie d'animaux .En effet les vaches de réforme de races rustiques ou à viande issues des troupeaux allaitants maigres en début de période de finition ont un potentiel de reprise élevé, de 80 à 100kg de poids vif, soit 40kg à 70 kg de carcasse, en 70j-100 jours, et ce gain comporte certainement une part notable de muscles [D.Micol 1986],certes l'âge s'accompagne d'une diminution de la tendreté, mais il est favorable pour la couleur et la saveur.

En fonction de la couleur de la robe, le poids moyen de la carcasse varie peu (Tableau N°14)

### **III.1.6 /Le rendement moyen**

Nos résultats indiquent un rendement moyen de la population de type local de 48,77%, proches de ceux rapportés, par les auteurs consultés et pour la même

population : 40% à 50% (.Déchambre E 1948, BNEDER 1978, Boulahbel J.M. 1999, MA 1999-2001 ) alors que les rendements des races allaitantes à viande, sont de 67,5-69 % pour la Charolaise et la Blonde d'Aquitaine et 69-75 % pour la race Limousine [.Dudouet C 1999).Pour les races rustiques Salers , Aubrac et Gasconne , le rendement est respectivement de 58,6,60,1, et 61,4 % (Renard G et coll 2002 )

Des différences associées au sexe, à l'âge et à la couleur de la robe ont été relevées. En effet les rendements sont de 49,93% chez les mâles et de 43,74% chez les femelles.

Le très faible rendement 42,6 % obtenu à partir de femelles en âge de réforme et dont la moyenne d'âge est de 8,52 ans s'explique par les mêmes raisons évoquées pour le poids de la carcasse.

Le rendement moyen (50,28%) obtenu chez les jeunes bovins d'âge moyen de 1,15 ans, est inférieur de 12 à 15% au rendement (62 à 65 %) d'animaux du même âge de races à viande (. Bosse PH et. Leroy, I 1990), et légèrement supérieur à celui calculé (48,10%) chez les bovins de même âge de type cheurfa (Boulahbel J.M 1999).

Les bovins de robe blanche présentent un rendement moyen de 44 %, contre 49% à 51% pour les autres couleurs de robe (Tableau N°29).

Le fait que les bovins de robe blanche, aient des mensurations et des poids relativement supérieurs à ceux des autres couleurs ; que le poids moyen de la carcasse ne présente pas de différence significative et que les rendements soient nettement inférieurs (44% contre 49-50%) démontrent que ce type est plutôt longiligne; mais produit des carcasses pas plus lourdes.

### **III.1.7 / les coefficients de corrélation**

Le poids de la carcasse, ne présentant pas d'erreurs importantes, car déterminé par pesée à la bascule, constitue un critère fiable d'appréciation de la production de viande chez les bovins, et l'étude de sa corrélation avec les autres caractères mesurés et calculés, nous semble importante.

Pour les mensurations : le coefficient de corrélation le plus faible est  $r = 0,32$  relatif à la longueur scapulo-ischiale, justifie que les animaux les plus longilignes

ne sont pas les plus performants en production de viande, et qu'ils doivent être plutôt brévilignes.

Le coefficient le plus élevé  $r = 0,78$  (Tableau N° 33) relatif au tour spiral montre que ce dernier constitue la mensuration la plus fiable pour la détermination du poids vif, car elle englobe les trois mesures (largeur, longueur et hauteur) qui constituent le volume corporel et qui a été assimilée par Quételet à un cylindre (Jean Blain M 1963, MARMET .R 1970).

Pour le poids vifs : la corrélation entre le poids de la carcasse et le poids vif estimé, varie entre 0,65 et 0,84 en fonction de la formule du poids vif et du sexe (Tableau N° 34) et correspond aux données bibliographiques, 0,94 et 0,61 respectivement (. Moser D.W et coll 1998 ;.Crews D.H et coll, 2004).

La plus grande corrélation ( $r = 0,84$ ) est obtenue chez les mâles, et calculée à partir du poids vif utilisant les deux mensurations suivantes : tour de poitrine et tour spiral (Tableau N° 34).

La corrélation de 0,81 dans la même population, obtenue à partir du poids vif P2 confirme l'importance de la prise en charge du tour spiral pour l'estimation du poids vif (Tableau N°33)

Dans la population femelle, la corrélation entre le poids vif et le poids de carcasse,  $r$  (0,66 à 0,78) correspond à la valeur de 0,77 observée par Crews D.H et coll (2003), mais celui de la population mâle ( $r = 0,71$  à 0,84) est différent de celui rapporté (0,96) par Kemp.D.J. et coll (2002)

.La corrélation entre le rendement et le poids de la carcasse varie entre 0,34 et - 0,02 (selon le type de population et selon les formules utilisées).

Une corrélation négative ( $r = - 0,17$ ) calculée par Schenkel .FS et coll. (2004) correspond à nos résultats( $r = - 0,02$ ) observée uniquement dans la population femelle.

### **III.1.8 / Finesse**

**L'indice dactylo-thoracique** comme prédéfini, évolue dans le sens inverse de la finesse, en effet plus la valeur de cet indice diminue plus la finesse augmente ; il est de 1/10 chez les animaux fins, 1/11 chez les bovins dits très fins et dont le squelette peut être trop fragile, et de 1/7 à 1/8 chez les veaux qui ont de membres encore empâtés (Jean .Blain .M 1963) alors que nos résultats indiquent un indice dactylo thoracique de 1/8 pour la population totale , de 1/9 chez les males de la

catégorie d'âge inférieur à 2 ans , et de 1/10 chez les femelles de 2 à 5 ans, ce qui est confirmé par la finesse du canon dans cette dernière catégorie..

**Le poids moyen de la peau** (humide obtenue juste après abattage) de 26,29 kg enregistré dans la population bovine locale est significativement élevé par rapport aux données de la FAO (2001), qui rapporte un poids moyen de 13 kg (poids humide et salé) pour les bovins d'Afrique (,FAO 1999-2001) et correspond plutôt aux valeurs minima obtenues dans nos résultats .

Un poids presque similaire (24,72 kg) est observé chez les bovins d'Amérique du nord (FAO 1999-2001).

Le manque de références récentes pour le poids de la peau en Algérie nous a conduit à consulter des travaux anciens datant de la période coloniale. En Algérie Bonnefoy. M (1900) a procédé à de nombreuses pesées aux abattoirs de Constantine et a donné pour la variété de Guelma les résultats suivants : des poids de peaux 17 à 20, 15 à16 et 9 kg, pour les bœufs, les vaches et les jeunes bovins. Geoffroy.S.H (1919) rapporte des poids de 17 à 28kg selon les différentes catégories d'âge et de sexe (20kg chez les vaches et 25,5 kg chez les taureaux et les bœufs) dans les variétés bovines marocaines .Nos résultats se rapprochent plus (27,5 chez les taureaux, et de 24,3 kg chez le vaches) de ceux constatés chez les variétés marocaines, et affichent des poids plus élevés chez les males.

La progression du poids de la peau, en fonction de l'âge, est observée dans les deux premières tranches d'âge, et passe de 23,7à 26,9 kg ; la légère régression pour les bovins de plus de 5 ans d'âge s'explique par une plus grande proportion de femelles à l'intérieur de cette catégorie (21femelles /27 bovins).

Le poids de la peau représente selon le type de race et le mode d'élevage des poids de 5 à 10 % de celui du poids vifs (Jean Blain M 1963.Dauzier 1988) .Le poids moyen dans la population étudiée est de 6,3% du poids vif.

**Le poids des extrémités** varie en fonction du sexe et selon la tranche d'âge considérée.

Chez les mâles il évolue dans l'ordre des trois classes d'âge (20,75 ; 26,65 et 27,41 kg) et les femelles affichent des poids moindres (22,28 et 24,3 kg dans les deux dernières tranches d'âge) (Tableau 31)

Les valeurs de l'ensemble des différents critères d'appréciation de la finesse ne nous permettent pas de classer ces types de bovins selon leur finesse, toutefois des variations des valeurs de chaque critère pris indépendamment existent.

Les bovins de robe noire ont des poids de la peau et des extrémités plus élevés que ceux des autres bovins (Tableau N°32).

La finesse des bovins de robe grise (type Guelmoise) et noire (type Sétifiennne) appréciée par le critère de l'indice dactylo thoracique est caractéristique de celle de l'ensemble de la population (1/8) (Tableau N°32).

L'indice dactylo thoracique le plus bas (1/9) est obtenu chez les bovins de robe rouge ; et le plus élevée chez ceux de robe blanche (1/7).

Sachant que la finesse appréciée par les critères précités agit sur le rendement, nous avons procédé à l'estimation de la corrélation entre ces derniers.

Le tours du canon et l'indice dactylo-thoracique, caractéristiques de la finesse du squelette sont corrélés négativement avec le rendement ( $r = - 0,20$  et  $r = - 0,09$  respectivement).

Le poids de la peau et celui des extrémités affichent respectivement une corrélation estimée à  $r = 0,29$  et  $0,3$  mais ne présentent pas de valeurs négatives.

### **III.2 / Caractères laitiers**

Dans le domaine de la production laitière l'objectif premier reste l'amélioration des quantités de lait qui constituent l'essentiel du revenu de l'éleveur laitier, ceci est strictement vrai dans les conditions où la production laitière est insuffisante dans un pays, en effet dans les pays grands producteurs de lait la sélection s'oriente plus vers la qualité du lait et intéresse plus précisément la teneur en matière azotée. La sélection va même à la détermination de la nature des caséines des protéines du lait (fréquence de l'allèle B de la Kappa Caséine favorable pour le rendement fromager) et ce en raison de la transformation de la majorité du lait collecté dans l'industrie fromagère.

Ces données concernent non seulement les races laitières à haute performance laitière, mais aussi les races plus rustiques, dont la production est moindre, et dont le lait collecté participe à la production laitière et fromagère d'un pays. De plus la production laitière d'une vache allaitante permet au veau d'extérioriser son

potentiel de croissance, en effet le poids du veau au sevrage est un bon critère de son aptitude à l'engraissement ( $r= 0,80$ ) (Collection INRAP 1986)

En Algérie, malgré un soutien permanent de l'état pour l'amélioration de la production laitière : importation de génisses laitières, d'équipements, de subvention du prix du lait ,la production nationale par vache laitière reste au deçà des capacités standard, de plus le taux de collecte du lait reste le problème majeur de la production nationale , en effet le taux d'intégration du lait cru encore trop faible 6,2% (MAP 1994) à 9,6 (Bourbouze.A 2003).

La participation de la population bovine locale à la production laitière revêt par conséquent une importance capitale, d'une part par sa contribution à l'apport en produits laitiers pour la population rurale, et d'autre part par le peu d'investissement qu'on lui attribue pour son exploitation. Cette population a fait l'objet de plusieurs travaux déjà cités, pour évaluer ou améliorer sa quantité de lait. D'après Magneville (1949) une alimentation adéquate et une sélection raisonnée font que les vaches de races locales arrivent à produire jusqu'à 10 litres de lait par jour sur une durée de 7 mois.

La qualité nutritionnelle du lait de la population bovine locale n'a jamais été abordée. La connaissance d'une «race» bovine laitière ou allaitante porte dans son standard, pour sa production laitière non seulement sa quantité de lait (QL) , et tous les critères de qualité en priorité le taux de matière grasse (TB) , le taux de matière protéique (TP) ,et la densité (Dté)

Afin de porter contribution à la connaissance de cette population et de ses performances dans les conditions naturelles d'élevage, nous avons écarté les résultats concernant la quantité de lait, car incomplets et impossible d'interprétation, et ce en raison des difficultés de son appréciation sur terrain, difficultés liées à la présence du veau en continue avec sa mère et à la réticence des éleveurs à vouloir nous communiquer ces données ou nous autoriser à les mesurer.

D'autres raisons nous ont amené à différencier les vaches par leur couleur de robe, qui semble constituer le critère essentiel de la diagnose différentielle des

différents types qui la constituent et dont la description phénotypique date et persiste depuis très longtemps dans tous les documents officiels ou non.

De plus l'hétérogénéité de cette population au niveau de la zone d'étude nous a amené à effectuer des investigations en vue d'essayer de comparer les performances des différents types.

.....

### **III.2.1/ Couleur de robe**

La population bovine locale est souvent classée en 4 à 5 types ou variétés dont les performances zootechniques semblent différentes .Le principal caractère de variation étant la couleur de la robe, qui constitue une caractéristique de l'appartenance raciale d'un individu (Girardot M ET COLL 2003), Il se trouve que la population de la région d'étude présente au sein d'un même troupeau une grande hétérogénéité pour ce caractère , ce qui nous a amené à établir une approche des caractères étudiés selon la couleur de la robe dans la population étudiée dont la répartition est représentée par la figure N°2 .

Les résultats enregistrés et leur variation en fonction de la couleur de la robe indiquent :

- La densité du lait est légèrement plus élevée pour les vaches à robe rouge et noire ; elle prend pour l'ensemble des robes une allure inverse à celle du TB .En effet la densité du lait diminue quand le TB augmente, et peut être inférieure à 1 lorsque le lait est trop riche en matière grasse.
- Le taux de matière grasse le plus élevé est observé chez les vaches de robe blanche (45,67‰),
- Les bovins de robe noire affichent le plus faible taux protéique (30,8 ‰).
- La superposition de ces deux critères dans la même population fait ressortir un faible écart entre le TB et le TP chez les vaches de couleur de robe rouge. Cet écart renseigne chez les vaches laitières sur la qualité du lait pour la fabrication de fromage d'une part et d'autre part pour le choix des reproducteurs dans la production laitière ; ou le critère TB ne constitue plus une priorité de sélection mais

plutôt le TP. Il est à préciser que la sélection sur le TP passe systématiquement par celle du TB, car les deux caractères sont fortement corrélés ( $r= 0,6$ ).

- De même la durée de lactation est la plus élevée chez les vaches portant cette robe.

### **II.2.2 / Age d'exploitation des vaches**

L'âge moyen en élevage extensif allaitant est de 6,44 ans (77 mois), et les vaches peuvent être retenues dans l'exploitation jusqu'à l'âge de 14 ans ; et 12 % (10/77) ont 10 ans et plus .Ce critère dénote ses qualités de résistance et de productivités prolongées .En effet le maintien des vaches à un âge avancé dans un troupeau est justifié par leur productivité et par un âge de réforme tardif.

L'âge à la première mise bas est de 38 mois

### **III.2.3 / Moyennes des caractères étudiés**

La densité moyenne de 1,030 à 20°C est considérée moyenne et trouve son explication dans les arguments suivants

.La densité moyenne du lait est de 1,028 à 1,036 , elle est liée à sa richesse en matière sèche , toutefois un lait trop riche en matière grasse (densité 0,93 à 20°C) voit sa densité diminuée , cela est confirmé par une densité élevée du lait écrémé .En effet le taux moyen de matière grasse par vache ou pour l'ensemble des prélèvements est élevé , il est respectivement de 43,65‰ et de 44,27‰ .Ce taux est rencontré chez les races réputées pour avoir les taux butyreux les plus élevés (Normande :43,9‰) .

Les densités de 1,010 peuvent s'expliquer par les laits très riches en matière grasse comme c'est le cas des maxima observés : 96 g /‰) (Tableau N° 35).

La matière sèche calculée par la formule précédemment citée ne conduit pas à un résultat aussi rigoureux que la méthode par dessiccation .Toutefois le calcul de la matière sèche par ce moyen dépend de la précision avec laquelle à été prise la densité ; et que l'erreur commise dépasse rarement  $\pm 1$  g/l (Journal officiel 1954).

Le taux protéique moyen est de 31,97 à 32, 12 ‰, il correspond aux taux (31,7 et 32 ,4‰ respectivement ) des races hautes productrices en quantité laitière (8628 et 7045 kg) en Prim'Holstein et Montbéliarde, et cela ne peut expliquer le taux

moyen des protéines dans le lait des vaches de la population bovine locale dont la quantité de lait est estimée à 900 kg (BOULAHLEL 1999). La teneur en matière protéique est tributaire du niveau énergétique de la ration, de la matière grasse et de sa teneur en acides gras longs présents dans les fourrages verts et principalement dans l'herbe jeune (Grongnet .J.F 1980, Chilliard .Y et coll 2001) L'écart type du Taux protéique moyen (1,67‰) indique une plus grande stabilité de ce caractère malgré la grande hétérogénéité de la population et du milieu, et correspond aux données bibliographiques rapportant un écart type de 1,6‰ (Collection INRAP 1986).

L'écart type du taux butyreux est de 10,98‰, environ 10 fois plus variable que le TP, et représente cinq fois l'écart type rapporté par les données bibliographiques (écart type = 2,00‰) (Collection INRAP 1986.) car liée aux variations du milieu qui sont plus importantes et non identifiées. Les variations liées aux erreurs de rationnement sur le TB sont estimées à 10 % par Seegers. A et coll (1992)

#### **III.2.4 / Mois de vêlage**

Le mois de vêlage semble modifier la qualité du lait ; en effet les densités plus élevées sont observées chez les vaches qui ont vêlé au mois d'Avril ou au mois de janvier. Ces valeurs correspondent au début de lactation, et s'expliquent par la présence de prairies naturelles qui constituent l'essentiel de l'alimentation durant cette période. La plus forte densité affichée pour le vêlage du mois de Décembre ne peut être interprétée en raison de la présence d'une seule vache qui a vêlé durant ce mois. Dans l'ensemble la densité ne présente pas trop de variation par rapport à la densité d'un lait standard (1,030).

La durée de lactation est plus longue pour les vêlages ayant eu lieu aux mois d'hiver (Décembre, Janvier et Février) et l'explication n'est autre que la disponibilité en herbe fraîche durant la période critique de la lactation (début et milieu de la période de lactation) et sur une durée plus longue pouvant aller jusqu'aux mois de Mai- Juin.

Le taux butyreux augmente normalement à la mise à l'herbe, toutefois si ce dernier coïncide avec la période, ou la quantité de lait est la plus élevée, il affiche une régression en raison des corrélations négatives (-0,30 et - 0,40) qui existent

entre les quantités et la qualité de lait : TB et le TP respectivement (Prud'hon .M : 1993).

Cette remarque peut être aussi valable pour le taux protéique, toutefois ce taux n'a intéressé qu'une catégorie de vaches, et les vaches ayant vêlées au mois de Juin (1) et de Décembre (1) n'ont pas fait l'objet de dosage protéique .La quantité de matière sèche dans le lait augmente dans les mois de Janvier et Février.

Le TB évolue selon le mois de vêlage et les taux les plus bas enregistrés varient en fonction de la date du vêlage ( 6<sup>ème</sup> mois = vêlage de février, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> mois = vêlage d'avril et de mars ; et 4<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> semaine = vêlage de novembre et de décembre )( Grongnet.J.F 1980 )cette donnée ne semble pas être vérifiée par nos résultats, car au mois de vêlage de février les taux les plus bas se rencontrent aux 3<sup>ème</sup>,4<sup>ème</sup> , et 6<sup>ème</sup> mois de lactation ; et pour le mois de vêlage de Mars et d'Avril les taux les plus bas sont observés durant le 2<sup>ème</sup> , 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> mois de lactation.

Ces différences s'expliquent probablement par l'influence du climat, la qualité de l'herbe et de la ration alimentaire et aussi par la race.

En résumé ,les critères de qualité du lait : densité (1,030), durée de lactation (7,30mois soit 222j), taux butyreux (45,52%), taux protéique (32, 95 %) et quantité de matière sèche (136,61g/l) sont les plus élevés si le vêlage à lieu au mois de Janvier, à un age moyen de 6,61 ans (79 mois) et au troisième rang de lactation dans la population étudiée.

### **III.2.5 / Stade (mois) de lactation**

Selon le mois de lactation la densité évolue dans le sens inverse du TB , elle est élevée en début et en fin de lactation , et baisse au milieu de la lactation., ces résultats correspondent aux données bibliographiques concernant les races frisonne, Montbéliarde et Salers ( Le Dorre 1977 ; Prud'hon M 1993).

Le TP et la matière sèche suivent la même allure que le TB mais accuse moins d'amplitude de variation, surtout pour le TP.

Les taux (TB et TP) et la quantité de matière sèche les plus faibles sont représentés par le 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> mois de lactation.

Luquet .F.M. (1985) rapporte des taux les plus bas à 45 j et 75 j pour le TP et le TB respectivement.

### **III.2.6 / Rang (numéro) de lactation**

Le profil de l'évolution de la densité accuse une dépression à la quatrième lactation (Densité = 1,026), lactation qui est connue correspondre à la production laitière la plus élevée, et par conséquent à la qualité la plus faible (Prud'Hon M1993).

La durée de lactation estimée en jours est relativement plus élevée à la 5<sup>ième</sup>, 6<sup>ième</sup> et 7<sup>ième</sup> lactation (187,180 et 202 j respectivement) et la plus faible à la 8<sup>ième</sup> lactation (120j), et les raisons peuvent être liées à l'âge des vaches pour ces lactations (13 ans) et à la période de vêlage (Mai).

La durée de lactation maximale (8 mois soit 240 j) est observée chez 8 vaches / 77 (10% des vaches) dont le trait commun n'est lié ni à l'âge, ni au numéro de lactation, mais plutôt au mois de vêlage, en effet 5 vaches / 7 présentant la plus grande durée de lactation (8 mois) ont vêlé au mois de Janvier.

Le TB est à son maximum (54,69 ‰) à la 4<sup>ième</sup> lactation et correspond à la densité la plus faible (1,026) et à la quantité de matière sèche la plus élevée (136,31g/l). En effet dans cette classe de 4<sup>ième</sup> lactation le coefficient de corrélation entre la densité et le taux butyreux, et entre la densité et la quantité de matière sèche est de - 0,76 et - 0,20 respectivement.

Le taux de matière grasse le plus bas est observé à la septième lactation (36,62 ‰), alors que le TP présente des valeurs plus stables.

La superposition des courbes des deux taux indique une grande différence entre leur valeur, à la quatrième lactation, estimé à 22,66 g‰. Cette différence pour les autres lactations est de 5 à 12 g‰.

### **III.2.7/ Mois de l'année**

L'influence du mois de l'année sur la qualité du lait montre que les lait du mois de Février ont les meilleurs taux et la plus grande quantité de matière sèche (Tableau N° 43) Ces données sont confirmées par les résultats du mois de vêlage qui

montrent que les taux les plus élevés sont obtenus chez les vaches ayant vêlé en Janvier.

De plus l'écart le plus faible entre le TP et le TB est observé au mois de mai (pour le mois de l'année ); et au 4<sup>ème</sup> mois selon le stade de lactation.

Dans l'ensemble de l'étude, il ressort une plus grande variabilité du TB : l'écart type sur la moyenne individuelle par vache (N=77) est de 10,98, et de 13,54 sur l'ensemble des prélèvements réalisés (N=298).

Les données bibliographiques rapportent des écarts entre année de 0,9‰ et que le taux butyreux est plus sensible aux variations des conditions de milieu. (ITEB 1985).

Des différences entre races sont représentatives des écarts pour le TB : 3,2 ; 2,7 et 3,5 chez les races respectives : Montbéliarde, Frisonne et Ayrshire ; et pour le TP des écarts de 1,9 ; 1,9 et 1,8 dans l'ordre pré -cité des races (ALAIS .C 1985). Ces écarts sont nettement inférieurs à nos résultats concernant le TB et s'expliquent par le fait que les animaux sont classés dans les mêmes conditions de milieu .

Ces écarts types plus important pour le TB que pour le TP sont justifiés en partie par le type d'alimentation de ces bovins qui est constituée presque exclusivement d'herbe.

Les TP et TB sont des caractères qui sont plus élevés chez les races qui produisent une moins grande quantité de lait, coefficients de corrélation négatifs (- 0,40 à - 0,45).entre les taux et les quantités (INRAP 1986)

### **III.2.8 / Coefficients de corrélations**

Les coefficients de corrélations calculés entre le TP et le TB est de  $r = 0,67$ , il correspond aux données bibliographiques qui indiquent une corrélation de 0,6(Prud'hon M 1993) à 0,7 (Celierier 1975 ; INRAP 1986)

Il n'existe pas de corrélations entre les taux et la durée de lactation ( $r=0,09$ ), et une corrélation négative est observée entre le numéro de lactation et les autres critères de qualité du lait. (- 0,01 à - 0,1)(Tableau N°48).

**Tableau 48.** Coefficients de corrélation entre les caractères de la qualité du lait

r	DL	TB	TP	MS	Dté
TB	0,05	1	0,67	<b>0,8</b>	<b>- 0,60</b>
TP	0 ,09	<b>0 ,67</b>	1	<b>0,64</b>	- 0,32
N° Lact	0,04	- 0, 10	- 0, 01	- 0,01	- 0,04
MS	0,17	<b>0,8</b>	<b>0,64</b>	1	- 0,17

### III.3 / Paramètres d'élevage

L'élevage par sa composition, son mode de conduite, et ses caractéristiques zootechniques nous permet de le situer par rapports aux normes.

Les caractéristiques phénotypiques et la répartition géographique constituent l'essentiel de la classification ethnique dans une population animale non standardisée. En l'absence de toutes structures de gestion d'une population animale donnée (Identification , contrôle de performances , reproduction en consanguinité , choix des reproducteurs et leur utilisation à l'échelle de cette population ), en l'absence des moyens pour sa gestion (gestion alimentaire et sanitaire) et en l'absence de toute base juridique pour son exploitation , cette dernière et d'après les documents officiels émanant du ministère de l'agriculture ou ceux émanant de travaux datant de la période coloniale jusqu'à nos jours se voit figée dans des descriptions répétitives et sans réelle amélioration de ses performances zootechniques

Afin de lever le doute qui persiste sur l'origine de la population bovine locale, la recherche des fréquences alléliques et des marqueurs génétiques pourra aider à sa détermination. Comme et il a été déterminé par Girardot M et coll ( le gène Agouti et le gene si/si (gene SYLVER chez les bovins charolais)

La représentation phénotypique d'un bovin, la situation géographique, et le type de production représente l'essentiel de la classification ethnique .La classification de BARON constitue la méthode universelle basée sur la phanéroptique (couleur de la robe, des muqueuses, forme et couleur des cornes et des extrémités), le profil et le format, et sur l'énergétique.

La phanéroptique avec le format, forment l'essentiel de la classification de la population bovine locale en dehors de son origine régionale.

Les caractères zootechniques constituent la base d'un élevage, l'intérêt de leur connaissance dans une population renseigne sur leurs potentialités et sur l'objectif de leur amélioration.

### **III.3.1 / Caractères ethniques et structure d'élevage**

#### **Caractères ethniques**

La couleur de la robe chez les bovins de type local est dans tous les cas de couleur brune, toutefois les nuances du gris vers le blanc, le rouge, le noir lui ont value les appellations de couleurs que l'on lui attribue actuellement.

De même la couleur des muqueuses et des extrémités des bovins de type local ,classés dans le groupe appartenant au rameau brun sont théoriquement de couleur foncée .Cette particularité est reconnue pour être un caractère de résistance aux effets néfastes du soleil .

La répartition des bovins selon leur couleur de robe dans l'ensemble de la population étudiée est de 35% de gris ,27% de blanche ,20% de rouge et 18% de noire .Ces résultats sont différents de ceux observés par Aissaoui et coll (2003) dans l'Est algérien (36% de fauve et 32%de gris) .

Nos résultats sont tout a fait contradictoires pour la couleur des muqueuses avec les observations de Yahiaoui S. (62,5% de muqueuses claires) réalisées dans la même zone d'étude. La couleur des muqueuses du rameau brun sont toujours brunes, et la couleur autre que le brun peut provenir des races à muqueuses claires, notamment la Montbéliarde qui est de plus en plus importée en Algérie comme race laitière, ou par la charolaise qui est supposée être introduite dans notre pays avant l'indépendance.

Nos résultats sont de 97 %de muqueuses foncées, 2 % de muqueuses claires et 1 % de tachetées.

La forme du cornage exprime une grande variabilité pour ce caractère (roue, lyre haute et lyre basse, croisant, couronne) (Figure N° 36) et présente certaines différences, avec ceux observés par Aisaoui .C et coll 2003.

### **Structure de l'élevage**

Le nombre moyen de bovins par éleveur est de 14 têtes, et 37,3 % détiennent plus de 14 bovins dans leur troupeaux ; 20% jusqu'à 6 bovins, 41% possèdent entre 6 et 14 ; et 2% des éleveurs considérés comme de grands exploitants ont des effectifs de 50 têtes et plus.

Le nombre moyen par élevage rapporté par Boulahbel .J.M (1999) est de 5-6, alors que Ferrah.A (2000-2005) rapporte le nombre de 6,8.

La structure des élevages bovins de type local ( Figure N° 37 ) exprime le fait que les males sont gardés au sein du troupeau, et que les éleveurs adoptent le double rôle de naisseur engraisseur ; et aussi celui de producteur de lait.

La composition du troupeau rapporté par BNEDER 1978 est comparable pour la catégorie de vaches (50 % contre 56%) mais différente pour les autres catégories, notamment la catégorie de taureaux. (1%contre 18%).

### **II.3.2 / Caractères d'élevage**

L'âge moyen à la mise bas (38 mois) correspond aux données de la bibliographie ; il est de 3ans pour les vaches allaitantes qui ont une moins bonne précocité sexuelle que les races laitières (Références/Productions animales. 1993), et dépend de la race : il est respectivement de 34,5 ; 35 et 35,4 mois chez la Limousine , la Salers et la Charolaise .( Liénard G et coll 2002)

L'intervalle vêlage –vêlage de 684j, est au dessus des normes en élevage allaitant, dont 15% des vaches présentent un IVV de plus de 400j ( Références/Productions animales . 1993). , et il est en moyenne de 378 ,375 et 373j respectivement chez les races Limousine , Charolaise et Salers( Liénard G et coll 2002)

Les vêlages de Janvier et de Février correspondant au début de lactation sont peut être précoces pour une disponibilité suffisante en prairies naturelles, mais ils

assurent au couple vache –veau une plus longue période d'alimentation sur prairies naturelles et de facto une durée de lactation plus longue (voire résultats partie lait ), alors que les vêlages de Mai seront considérés comme tardifs, en raison du manque de fourrage vert qui commence à se faire rare pendant la saison d'été et d'automne .En France les vêlages en élevage extensifs sont plus intéressants en automne en raison du prix du lait qui est plus élevé durant cette période (Seegers .H et Coll 1992).

Ces particularités liées à une alimentation basée presque entièrement sur une végétation naturelle, sont différentes de celles des troupeaux laitiers de l'élevage intensif (ensilage et concentré en l'absence d'herbe fraîche), et pour lequel la période de vêlage indiquée est l'automne ou la fin de l'hiver début printemps,

La durée moyenne de lactation de 169j, varie en fonction du mois de vêlage (résultats lait), elle est maximale (219j) lorsque ce dernier a lieu au mois de Janvier.

La faible durée de lactation associée à un intervalle vêlage –vêlage (684j) montre une productivité annuelle de 90,18j (3 / 12mois).Ce constat reflète la faible production laitière dans cette population et doit conduire à son orientation vers la production de viande en veillant à organiser et à réglementer cette filière , toutefois le critère production laitière est important à considérer même en élevage allaitant de part son incidence directe sur le poids des veaux et sur leur croissance avant leur sevrage ; et de ce fait il constitue l'un des caractères à sélectionner en élevage allaitant . En effet il entre dans le calcul des index viande ( Collection INRAP 1986).

### **III.3.3 / Le taux de gémellité**

Le taux de gémellité chez les bovins est fonction de la race, il est élevé (4%) chez la race Charolaise .Si le taux de gémellité est un caractère désiré chez certaines espèces, chez les bovins, il entraîne dans 90% des cas, une stérilité de la femelle lors de naissance de jumeaux de sexe différent (dite Free Martin).

L'incidence dans l'élevage est non seulement la stérilité de la femelle, et aussi les pertes engendrées en élevage lors de l'absence diagnostic précoce de cette

anomalie .Cette dernière peut se diagnostiquer dès l'âge de 1 mois (12-18j) ou plus tardivement, par des signes anatomiques et de comportement .Ce diagnostic est confirmé par examen cytogénétique (caryotype).

Le taux de gémellité estimé à 0,7% est relativement faible par rapport à celui de vaches allaitantes (4% en race charolaise).

Sur les deux prélèvements analysés, les deux présentent un chimérisme leucocytaire XX/XY (Free Martin). Cette anomalie peut passer inaperçue lors de vêlage simple, mais la femelle présente en phase pubertaire des problèmes de fertilité notamment une absence de chaleurs. En effet dans une étude sur des cas d'infertilités de génisses, 46/52 cas (1996-1998) présentent un chimérisme XX/XY. (Ducos .A et coll 2000)

La technique indiquée pour la recherche du chimérisme cellulaire XX/XY et aussi celle diagnostiquant l'anomalie chromosomique la plus fréquente chez les bovins ( translocation Robertsonienne 1/29) est la technique de coloration conventionnelle au Giemsa .

L'intérêt de l'examen du caryotype est indispensable pour les cas de chimérisme leucocytaire XX/XY , mais surtout pour la translocation Robertsonienne 1/29 qui reste la plus importante des anomalies chromosomiques chez les bovins .Elle entraîne une hypofertilité des taureaux et se traduit par la réduction du taux de gestation de 12 points ; sa fréquence est la plus élevée (10,9% )en race Blonde d'Aquitaine (race allaitante à viande).( Ducos.A. et coll 2000) L'accent est donc à mettre sur l'intérêt de la réalisation du caryotype qui est obligatoire dans certains pays pour les taureaux reproducteurs utilisés en insémination artificielle. Pour notre cas , le caryotype est conseillé pour les taureaux dont la semence sera conservée dans le cadre de la sauvegarde de «la race» qui est menacée de disparition suite aux croisements anarchiques qui sont de plus en plus importants dans notre pays.

Le taux de progestérone de 0,36ng/ml explique une inactivité lutéale, mais le taux d'oestrogènes de 32,32 pg /ml reste assez élevé par rapport aux valeurs maxima 6,9 pg/ml à 15,5pg/ml.

## CONCLUSION

Bien que l'échantillon ne soit pas représentatif de l'ensemble de la population bovine locale, il permet d'observer une caractérisation globale des performances et de la structure de l'élevage.

La population bovine locale malgré son importance de part ses effectifs et sa participation aux productions animales, ne suscite aucun intérêt ni des scientifiques, ni des pouvoirs publics.

Les travaux ancestraux ou sporadiques relatifs à l'exploration de ses qualités ne permettent nullement d'établir un bilan de ses aptitudes zootechniques ; et sa méconnaissance à l'échelle nationale ou internationale n'aide en rien à son développement.

Face au jugement négatif porté envers cette population locale par les médias et les professionnels de l'élevage, et face à la méconnaissance de ses aptitudes, nous avons jugé utile de porter notre contribution par le biais de ce travail. Les résultats obtenus sont encourageants et méritent d'être suivis.

Les aptitudes bouchères que nous avons mesurées à l'abattoir nécessitent d'autres investigations sur le terrain par le contrôle de la croissance, et du GMQ pour les animaux à l'engraissement, difficiles à réaliser chez les éleveurs en totalité du secteur privé. Toutefois les critères mesurés constituent une première, dans cette population et pour ce type de production.

L'approche de l'élevage de la population bovine locale nous a conduit à la connaissance de certains critères jusque là inconnus. : mensurations utilisées pour la détermination du poids vif ,poids vifs moyens à l'abattage ( 412,1 kg), poids moyens de carcasse (196,60 kg ),rendements moyens ( 48,77%) et critères de la finesse( indice dactylo-thoracique $\frac{1}{8}$ , poids de la peau=26,29 kg et poids des extrémités =25,4 kg ).

Des différences relatives aux catégories d'âge, de sexe et de couleur de robe sont observées et rapportées dans les parties concernées.

Le cheptel local occupe 40 % de la production laitière nationale .La quantité de lait étant un caractère mesuré par plusieurs travaux, nous nous sommes intéressés à la détermination de sa qualité nutritionnelle qui représente un grand intérêt pour sa consommation et repose essentiellement sur sa teneur en matière utile, composée de matière grasse et de matière protéique .Ces deux critères étant directement liés à la densité et à la matière sèche.

La teneur en matière azotée, en matière grasse, et la densité représentent les éléments obligatoires dans la description d'un standard de race.

De plus leur détermination entre dans le cadre du contrôle de performance laitière et à viande, pour le choix de reproducteurs dans un programme de sélection, , ou tout simplement pour la détermination de la qualité du lait d'une espèce ou une race donnée. Le TP comme le TB ont une forte héritabilité ( $h^2$  voisin de 0,4) , ce qui rend facile leur sélection.

Dans la population bovine locale, la densité moyenne est de 1,029 à 1,030 ; le taux butyreux moyen de 43,65 à 44,12g % ,le taux protéique de 31,97 à 32,12 g % et la matière sèche de 132,38 à 132,85g/l. Ces moyennes sont calculées sur les taux moyens par lactation et sur l'ensemble des prélèvements réalisés.

La mise en place de l'ensemble des informations relatives aux particularités de la population bovine et malgré les variations de milieu auxquelles elle est soumise , nous a permis de conclure que les performances bouchères sont d'une très grande variabilité , et que dans la population existe une catégorie d'individus dont les performances de poids vifs et de carcasse sont exceptionnelles .Ce potentiel animal est à sélectionner et/ou sauvegarder par les moyens qui sont fournis par les biotechnologies (congélation de semence , production et congélation des embryons ) .

Les critères laitiers doivent être gérés par la conduite de la reproduction et par l'alimentation .Cette dernière est tributaire de la saison et de la pluviométrie .La période hivernale constitue le meilleur moment de vêlage pour améliorer les taux mais aussi la durée de lactation. La gestion de la reproduction est difficile à réaliser tant que les mâles restent à l'intérieur des troupeaux, et qu'ils constituent une carrière de type mixte (reproducteur et animal de boucherie). La non organisation par type de spéculation des éleveurs ne facilite en rien son amélioration, en effet l'éleveur de type local est en général polyvalent : laitier,

naisseur et engraisseur .Une faible catégorie d'éleveurs difficile à quantifier pratique l'élevage d'engraissement. .

Pour l'amélioration de ces productions, l'alimentation constitue le facteur clé, surtout dans les années où les périodes de disette sont les plus importantes, et la gestion des surfaces de pâturage limitées. Les moyens et l'organisation à mettre en place pour passer les périodes difficiles doivent être étudiées, car la majorité des éleveurs sont de petits exploitants, et qu'en période de grandes difficultés, ils n'hésitent pas à conduire leurs animaux à l'abattoir.

Une réglementation doit régir la production et la commercialisation des produits issus de cet élevage considéré comme biologique, mais dont les qualités sanitaires ne sont plus garanties lorsque les productions prennent le chemin du commerce informel.

De plus les croisements de races laitières spécialisées, avec la population bovine locale a conduit certes à l'amélioration de la production laitière de ces dernières, par effet d'hétérosis, mais nous conduira certainement à très long terme à l'extinction de ce matériel génétique dont les qualités de rusticité et d'adaptabilité aux conditions locales d'élevage et de milieu sont reconnues depuis toujours. Les exemples des autres pays doivent nous permettre d'éviter de telles dérives, et réfléchir aux moyens à mettre en place pour la sauvegarde de cette population à l'état pure.

La nécessité de l'identification des animaux avant toute élaboration d'un quelconque projet d'amélioration génétique d'une performance donnée, constitue le maillon de départ de toute tentative.

Ces méthodes de sélection exigent des contrôles de performances sur les caractères considérés et nécessitent un programme basé sur un protocole défini intégrant des personnes agréées et un support technique et financier adapté.

Mais depuis quelques années, la sélection assistée par marqueurs génétiques fait son chemin. Des applications pour les caractères monogéniques sont déjà pratiquées comme le typage de bovins laitiers Holstein pour la BLAD(Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency) (Sourdioux M et coll 1997

En production laitière et en production de viande ; la SAM (Sélection Assistée par Marqueurs) est d'actualité, mais jusqu'alors, reste complémentaire à la sélection par les moyens de la génétique quantitative.

Le risque omni présent de voir à long terme cette population absorbée par les races plus performantes , constitue le vecteur essentiel pour la mise en place immédiate d'un programme de sauvegarde génétique, même en l'absence de toute sélection et uniquement dans un but de préserver la qualité de rusticité de cette population et sa variabilité génétique , toutefois un examen cytogénétique est recommandé afin d'éviter la transmission de principales aberrations chromosomiques des bovins en particulier la translocation Robertsonienne 1/29 .

## BIBLIOGRAPHIE

- [01]. Abdelguerfi.A et Laouar.M, 2000.Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb Options Méditerranéennes, Série A., n°39, p8
- [02]. Aissaoui C, Benakhla A, et Aouadi H 2003 Caractérisation du bovin de race locale dans l'Est algérien : étude biométrique et structurale du troupeau. Renc.Rech. Ruminants, 2003,10 p111.
- [03]. Alais C : 1985 Sciences du lait ; 4<sup>ème</sup> Editions Paris
- [04]. Alais.C : 1984 Sciences du lait ;3<sup>ème</sup> Edition.Paris.
- [05]. Aleandri .R, Buttazzoni .L.G, Schneider .J.C, Caroli. A, and Davoli .R 1990. The effects of milk protein polymorphisms on milk components and cheese-producing ability. J. Dairy Sci., 73, 241-255.
- [06]. Aleandri .R, Buttazzoni .L.G, Schneider .J.C, Caroli. A, and Davoli .R: 1990. The effects of milk protein polymorphisms on milk components and cheese-producing ability. J. Dairy Sci., 73, 241-255.
- [07]. Alger, Algérie Document algériens .Série économique 1951: élevage. L'élevage algérien et la production animale en 1950 .1<sup>er</sup> Nov.N° 88, pp.7
- [08]. Amellal. R 2000 La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance (Options Méditerranéennes, Sér. B / n°14, 1995 - Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000
- [09]. Anderson. M et Andrews .A.T 1977.Progressive changes in individual milk protein.concentrations associated with high somatic cell counts. J. Dairy Res., 44, 223-235.
- [10]. Asso /ET/CA291002OFIVAL/INTERBEV - Engraissement carcasses
- [11]. Ballou. L.U, Pasquini. M, Bremel .R.D, Everson .T et Sommer .D , 1995. Factors affecting herd milk composition and milk plasmin at four levels of somatic cell counts. J. Dairy Sci., 78, 2186-2195
- [12]. Barbano D.M and Sherbon .J.W: 1984. Cheddar cheese yields in New York. J. Dairy Sci., 67, 1873-1883
- [13]. Bedrani S 2006, Agriculture, pêche, alimentation et développement rural durable dans les régions méditerranéennes. Rapport annuel CIHEAM. Agri.Med Algérie, Chap. 11 pp291-315.
- [14]. Benevent.M ,Dauzier.L et Cantier.J 1988 Appréciation des animaux domestiques d'après leur aspect extérieur. .ENSA/INRA Montpellier p52
- [15]. Benyoucef 1986 : Développement de la production laitière en Algérie, Revue Algérie verte .Premier trimestre
- [16]. BNEDER 1978 Diagnostic de la situation actuelle du cheptel de la race. Rapport N°2.Bouchaoui, Chéraga .Alger.
- [17]. Bonnefoy .M 1900 : Espèces bovines .Algérie exposition de 1900

- [18]. Bosse PH. et Leroy.I 1990 Productions animales. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
- [19]. Boudier.J.F, et Luquet.F.M 1981.Dictionnaire laitier 2<sup>ème</sup> Edition.Dictionnaire Paris
- [20]. Bougler.P et Dérivieux J. 1981. La production laitière des troupeaux Revue BTI, N° 258
- [21]. Boulahbel J.M., Essai de caractérisation biométrique de la race bovine locale Type : Cheurfa. Thèse de magister. 1999, Université de Annaba.
- [22]. Bourbouze. A : 2003 Le développement des filières lait au Maghreb
- [23]. Bourbouze.A, A.Chouchen., A.Eddebbarh, J.Pluinave et H.Yekhlaf, Analyse comparée de l'effet des politiques sur les structures de production et de collecte de lait dans les pays du Maghreb, C.I.H.E.A.M. Rabat, 1988.
- [24]. Bouzebda –Afri F 1985 Photos de caryotype de Free Martin, Concours de maître- assistant. Ecole nationale vétérinaire de Lyon 1985 (France).
- [25]. CA n°010579020-Mars 2005 Le cheptel des 3 principales races françaises .Evolution génétique et phénotypique 1984-2004, prévisions d'évolution génétique 2004-2010 pour les caractères de production.
- [26]. CACI 2004, Chambre Algérienne de commerce et d'industrie. Rapport de présentation du secteur agro-alimentaire en Algérie. Projet Emed - Commission Européenne, Septembre.
- [27]. Celerier. M 1975 les caractères à retenir pour le troupeau laitier. ITEB Journées.
- [28]. Chatellier.V, Guyomard H et Le Bris K 2003 La production et les échanges de viande bovine dans le monde et dans l'Union européenne INRA Prod. Anim., 2003,16, 365-380.
- [29]. Chatellier.V, Guyomard.H et Le Bris.K 2003 La consommation de viande bovine dans le monde et dans l'Union européenne : évolutions récentes et perspectives INRA Prod. Anim., 2003,16, 381-391.
- [30]. Chestier J, 1960 Contribution à l'étude de la barymétrie chez les bovins. Thèse pour le doctorat vétérinaire .Ecole nationale d'AlFort1960., France.
- [31]. Chilliard.D.Y, Bocquier.F, Delavaud.C, Faulconnier.Y, Bonnet.M,Guerre-Millo.M, Martin.P et Ferlay.A,1999 La leptine chez le ruminant. Facteurs de variations physiologiques et nutritionnelles. INRA Prod.Anim.12 (3) : 225-237.
- [32]. Chilliard .Y,Ferlay.A et Doreau .M, 2001 Contrôle de la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait par l'alimentation des vaches laitières :acides gras trans, polyinsaturés, acide linoléique conjugué. INRA Production, 14, (5), 323-335
- [33]. Colin .O, Laurent. F et Vignon .B, 1992 Variations du rendement fromager en pâte molle. Relations avec la composition du lait et les paramètres de la coagulation. Lait, 72, 307-319.
- [34]. Collection INRAP, 1986 Amélioration génétique des animaux d'élevage. Editions Foucher.Paris. pp234-246

- [35]. Collection INRAP, 1986 Amélioration génétique des animaux d'élevage. Ed Foucher. Paris p 285
- [36]. Coulon .J.B, Pradel P et Verdier.I :1995.Effect of forage type on milk yield, chemical composition and clotting properties of milk .Lait, 75, 513-521..
- [37]. Coulon. J.-B, Hurtaud .C, Remond. B et Verite .R, 1998 Facteurs de variation de la proportion de caséines dans les protéines du lait de vache, INRA Prod. Anim., 11, 299-310
- [38]. Coulon. J.B et Rémond.B, 1991 Variations in milk output and milk protein content in response to the level of energy supply in the dairy cow: a review.Livest. Prod. Sci., 29, 31-47
- [39]. Crews. D.H,Lowerison. Jr.M, Caron. N et Kemp R.A, 2004 Genetic parameters among growth and carcass traits of Canadian Charolais Cattle. Canadian Journal of Animal Science 2004. 84: 589-597.
- [40]. Crews.D.H, Pollack Jr.E, Weaber.R.L, Quass.R.L et Lipsey R.J, 2003.Genetic parameters for carcass traits and their live animal indicator in Simmental cattle. Journal of Animal Science. 81: 1427-1433.
- [41]. Déchambre.E, 1948 Relations entre l'adaptation physiologique et la morphologie chez quelques mammifères domestiques et sauvages. Dans Mémoires du muséum national d'histoire naturelle .Nouvelle série, Tome XXVI, Fascicule 4 p108.
- [42]. Depeters. E.J et Cant. J.P: 1992. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: a review J.Dairy Sci., 75, 2043-2070.
- [43]. D'hour P, Revilla R et Wright.I.A. 1998.Adaptations possibles de la conduite du troupeau allaitant aux situations extensives, INRA Prod. Anim., 11, 379-386.
- [44]. Diffloth 1924 Zootechnie coloniale .Bovidés,p 352 Librairie Baillière et Fils Paris
- [45]. Documents algériens 1951 Alger, Algérie .Série économique : élevage L'élevage Algérien et la production animale en 1950 .1<sup>ier</sup> Nov N°88 pp 7
- [46]. Doreau M., Chilliard Y., 1992 Influence d'une supplémentation de la ration en lipides sur la qualité du lait chez la vache. INRA Prod. Anim., 5, 103-111.
- [47]. Dosage des protéines dans le lait (a rapid sensitive method for the quantitation of micrograms quantities of protéin utilizing the principal of protein dye binding) <<BRADFORD .M Biochem, 1976, 72,248-254.
- [48]. Ducos A,Berland H.M, Pinton A,Seguela A, Brun-Baronnat C,Darre A,Darre A :2000 .Contrôle chromosomique des populations animales d'élevage . INRA .Prod.Anim.2000, 13(1) ,25-35.
- [49]. Dudouet.C 1999 La production des bovins allaitants. Edition France agricole.
- [50]. Durant.C 1981 La production laitière bovine ; 1<sup>ère</sup> Edition Paris
- [51]. Eddebarah.A et coll 1988 Analyse comparée de l'effet des politiques laitières sur les structures de production et de collecte dans les pays du

Maghreb.Options méditerranéennes.Série A Séminaire CIHEM. Rabat N° 6 Editon Tisserand.Paris

- [52]. Eggen A .2003 Les approches génomiques pour l'identification de gènes d'intérêt économique : outils, applications et perspectives. Renc.Rech. Ruminants.10, pp19-24
- [53]. FAO 1999-2001.Cuir et peaux brutes. Recueil de statistiques mondiales sur les cuirs et les peaux brutes et préparés. [www.fao.org/DOCREP/006/Y5068T/y5068t0g.htm](http://www.fao.org/DOCREP/006/Y5068T/y5068t0g.htm)
- [54]. Fascicule 2 1979-1985 : Synthèse des bilans de la station expérimentale de Fetzara)
- [55]. Fascicule 1 1985:Essai d'engraissement à base de foin de vesce et de concentré sur taurillon de race locale et croisés
- [56]. Faye B, et Alary V 2001 Les enjeux des productions animale dans les pays du Sud. INRA .Prod .2001, 14(1) pp3-13.
- [57]. Ferrah A .Cabinet Gredaal .Com 2000-2005. Aides publiques et développement de l'élevage en Algérie. Contribution à une analyse d'impact (2000-2005) Algérie
- [58]. Franck.M 1979 L'abord zootechnique d'un troupeau de vaches laitières. Revue.Méd.vét., 130, 2,169-182
- [59]. Fritz S, Colleau J.J ,Druet .T,Boscher M.Y, Rossignol M.N , Malafrosse A, Boichard D 2003 .Mise en place d'une sélection assistée par marqueurs dans les trois principales races bovines françaises. Renc.Rech.Ruminants 2003, pp 53-56
- [60]. Gengler N 2001 La sélection animale au service de la société.Bulletin d'information Périodique N°2/2001 pp3-10
- [61]. Geoffroy St Hilaire H, 1919. Espèce bovine : Races Algériennes Dans l'élevage de l'Afrique du Nord .Maroc, Algérie, Tunisie, pp189
- [62]. Girardot M, Guibert S, Laforet MP. Leveziel H ; Julien R, Oulmouden A 2003 Exploitation des gènes pour la coloration de la robe pour une traçabilité raciale des produits d'origine bovine .Renc.Rech.Ruminants 2003 .pp33-37
- [63]. Grongnet.J.F 1980. La production de lait .Quelque aspects techniques p50.
- [64]. Guy D. Lapointe. 2005 La sélection pour des caractères de carcasse en production bovine MAPAQ, DIST. Octobre
- [65]. Hocquette J.F, Cassar .malek I, Listrat A et Picard B 2003.Ce que la génomique fonctionnelle peut apporter à la filière viande bovine.Renc Rech Ruminants .10,25-32
- [66]. Hurtaud .C, Rulquin. H et Vérité. R :1993. Effect of infused volatile fatty acids and caseinate on milk composition and coagulation in dairy cows. J. Dairy Sci., 76, 3011-3020.
- [67]. ITEB 1985 Institut technique de l'élevage bovin .1985 Manuel pour l'éleveur de BOVINS .N° 7 pp5-76

- [68]. Jean-Blain M. 1963.Cours d'élevage bovin .Tome II. Ecole nationale vétérinaire de Lyon
- [69]. Journal officiel 1954 : Description de méthodes officielles pour l'analyse physique et chimique du lait .Journal officiel du 23 Avril .1954 pp3-48 (Méthodes officielles). Paris
- [70]. Kemp D.J,Herring.W.O et Kaiser C.J 2002 Genetic and environmental parameters for steer ultrasound and carcass traits Journal of Animal Science.80: 1489-1496.
- [71]. Laurent. F, Coomans .D, Gardeur. J.N.et Vignon. B. 1992. Composition azotée et caractéristiques technologiques du lait de vache en relation avec la nature et le niveau d'apport de l'aliment concentré. Lait, 72, 175-183.
- [72]. Ledore .A 1987. Thèse de Doctorat .Université des sciences et techniques du Languedoc
- [73]. Liénard G, Lherm.M ; Pizaine M.C ; Le Maréchal .J.Y ;.Boussange B; Barlet D ; Estève P ; Bouchy R :2002 .Productivité de trois races bovines francaises , Limousine Charolaise et Salers.Bilan de 10 ans d'observations en exploitations.INRA.Prod .2002,15(4), 293-312.
- [74]. Luquet .F.M 1985 (a)Les laits de la mamelle à la laiterie, Vol1. Ed Lavoisier. Paris
- [75]. Luquet .F.M 1985 (b) Les laits et les produits laitiers. Vol 2 – Ed Lavoisier. Paris
- [76]. Magneville, 1949 Elevage et cultures .Revue mensuelle de la vie en Afrique du Nord, Avril-Mai , Alger 28 p
- [77]. Malossini. F, Bovolenta .S, Piras .C, Dalla Rosa. M et Ventura .W, 1996 Effect of diet and breed on milk composition and rennet coagulation properties. Ann. Zotech. 45, 29-40
- [78]. Marmet .R 1970 La connaissance du bétail .Tome I .Editions .J.B. Baillière et Fils
- [79]. Micol.D, 1986 Production de viande bovine .Ed . INRA.Paris
- [80]. Ministère de l'agriculture, Statistiques agricoles, 1999 et 2001
- [81]. Montbéliarde on line .2002 Qualité du lait , La Kappa –caséine et son variant B Statistiques . Montbéliarde on line .N°5 p30.
- [82]. Moser.D.W, Bertrand.J.K, Misztal.I,Kriese.L.A et Benyshek. L.L, 1998 Genetic parameter estimates for carcass and yearling ultrasound measurement in Brangus cattle. Journal of Animal Science 76: 2542-2548.
- [83]. Murphy.J.J et O'Mara F, 1993 Nutritional manipulation of milk protein concentration and its impact on the dairy industry.Livest. Prod. Sci., 35, 117-134.
- [84]. Muzzolini A., 1983.La préhistoire du bœuf dans le nord de l'Afrique durant l'holocène Les bovins Ethnozoologie, N° 32 PP16-36.
- [85]. Normes CEE/ONU 2000 .Nations Unies. Conseil Économique et Social. Distr. Générale. TRADE/WP.7/GE.11/2000/7/Add.2, 5 juillet 2000 Section

- spécialisée de la normalisation de la viande. Neuvième session, 27-29 mars 2000, Genève
- [86]. Observatoire des filières lait et viande rouge (OFLIVE), Décembre, 2002
- [87]. Observatoire des Filières Lait et Viande rouge de l'Institut Technique des Elevages (ITELV2000).
- [88]. Office National des Statistiques 1993. Paris
- [89]. Prévisions d'évolution génétique 2004-2010 pour les caractères de production
- [90]. Principaux indicateurs du développement agricole et alimentaire dans les pays méditerranéens .2004  
<http://www.ciheam.org/ressources/fr/rapport2004/chap11>
- [91]. Prud'hon.M 1993. Document de travail sur l'amélioration génétique de la production laitière .INRA, Montpellier pp1-49.
- [92]. Rapport finalADIV7 2002 Mesure de l'état d'engraissement des carcasses à l'abattoir. Rapport final .INTERBEV/OFIVAL/ADIV Juillet. Rapport N°2.Bouchaoui,Cheraga .Alger.
- [93]. Raynaud P, Pellissier P,Bremaud L , Amarger V, Ouali A et Leveziel H 2003 Etude du gène de la calpastatine chez les bovins Renc.Rech.Ruminants ;2003, 10 pp37-40,
- [94]. Références/Productions animales 1993 Synthèse agricole .Vol 1 p 57 Edition
- [95]. Rege J.E.O., Aboagye G.S.and.Tawah C.L, Shorthorn cattle of West and Central Africa I. Origin, distribution, classification and population statistics [www.fao.org/docrep/](http://www.fao.org/docrep/)
- [96]. Rémond.B : 1985 Influence de l'alimentation sur la composition du lait de vache. Taux protéique : facteurs généraux. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA, 62, 53-67
- [97]. Renand G , Havy A, Turin F 2002 Caractérisation des aptitudes bouchères et qualités de la viande de trios systèmes de production de viande bovine à partir des race rustiques Salers, Aubrac, et Gasconne. INRA Prod.Anim,15(3),171-183.
- [98]. Résumé de la conférence donnée à Agropolis Museum le 5 Mars 2003
- [99]. Rulquin H., Pisulewski P.M., Vérité R., Guinard J., 1993. Milk production and composition as a function of postruminal lysine and methionine supply: a nutrient-response approach. Livest. Prod. Sci., 37, 69-90
- [100]. Rupert W. Jannasch (auteur-ressource), Tracey Stewart, Alan H. Fredeen, Ralph C. Martin 2006 Comparaison entre le boeuf élevé au pâturage et en parc d'engraissement.Centre d'agriculture du Canada (CABC)
- [101]. Sadeler.M, 1931.La population bovine dans le département de Constantine : état actuel de l'élevage, orientation à lui donner.Thèse de Doctorat Vétérinaire, Lyon, pp.118

- [102]. Sanson A., 1888 (b) Classification zootechnique .Dans Traité de zootechnie Tome II.Edition Paris Librairie Agricole de la maison rustique pp384-386
- [103]. Sanson, A. 1888 (a) Les races bovines brachycéphales Dans Traité de zootechnie Tome IV.Edition Paris Librairie Agricole de la maison rustique, pp141-143
- [104]. Schenkel.F.S,Miller.S.P et Wilton.J.W 2004 Genetic parameters and breed differences for feed efficiency, growth, and body composition traits of young beef bulls. Canadian Journal of Animal Science, 84: 177-186.
- [105]. Seegers H.,Grimard B.& Leroy I. :1992 Abord global de l'élevage bovin laitier Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort ,p17-42
- [106]. Selmi.R, Maghreb Afrique agriculture, N°258, 1998, p21
- [107]. Sourdioux M, Lagarigue S, Douaire M 1997 .Analyse génétique d'un caractère quantitatif .INRA.Prod.10, 251-258
- [108]. Sutton.J.D, 1989. Altering milk composition by feeding J. Dairy Sci., 72, 2801-2814
- [109]. Taleb-Ibrahimi.S, 1989.Essai d'analyse du développement de la production laitière en Algérie. Thèse d'ingénieur agronome. INA El-Harrach Alger.
- [110]. Van Ruymbekr .H 1982 Le marché mondial de la viande bovine .Thèse de docteur vétérinaire. ENV.Lyon (France)
- [111]. Vondendriesh .A 1992 L'élevage des animaux domestiques dans les cultures européennes pré et protohistoriques. Revue Méd Vét, , 143,2, p 113-137
- [112]. Wolter R 1978 Alimentation de la vache laitière et qualité du lait. Revue Méd,Vet 1978,189,8-9 ; pp 1115-1153.
- [113]. Wolter.R 1992 Alimentation de la vache laitière.1<sup>ère</sup> Edition Paris.
- [114]. Yahiaoui .S Profils génétiques visibles du bovin de race locale de l'Est algérien (Doc internet)