

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية الحراش - الجزائر -
Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie El-Harrach Alger

THESE

Présentée à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, ENSA
En vue de l'obtention du diplôme de

Doctorat

Option : Sciences Animales

THEME

*Production laitière bovine et caractéristiques des systèmes
d'élevage en zone de montagne : Cas de la Wilaya de
Tizi-Ouzou*

Présentée par : BELKHEIR Boussad

Membres du Jury:

Président	Mr. IKHLEF. H	Professeur, ENSA, Alger
Directeur de thèse	Mr. GHOZLANE. F	Professeur, ENSA, Alger
Examineur	Mr. KHELEF. Dj	Professeur, ENSV, Alger
Examineur	Mr. ZAIDI. F	Professeur, Université, Bejaia

Année universitaire 2016/2017

Production laitière bovine et caractéristiques des systèmes d'élevage en zone de montagne : Cas de la Wilaya de Tizi-Ouzou

Résumé :

Cette étude analyse l'activité d'élevage bovin laitier en zone de montagne de la région de Tizi-Ouzou et l'élaboration des performances de production laitière à l'échelle de l'exploitation. La recherche a concerné une enquête auprès de 134 exploitations adhérant au programme de réhabilitation de la production laitière ont été suivie durant l'année 2011. L'enquête a porté à la fois sur la structure, les pratiques de la traite, l'hygiène des animaux et les caractéristiques du lait.

L'élaboration d'une typologie des exploitations dans la région d'étude, a permis d'identifier sept (7) types d'exploitations : Les exploitations de grande taille (29,5 ha de SAU), les exploitations de grande taille à faible utilisation de concentré (une SAU de 23 ha), les exploitations de taille intermédiaires (14 ha de SAU), les exploitations intermédiaires à forte utilisation de concentré (SAU de 11 ha), les exploitations intermédiaires et à forte production laitière (SAU de 8,64 ha), les exploitations à taille réduite à faible production laitière (SAU=6,65 ha) et les exploitations à taille réduite (SAU= 8,14 ha).

L'analyse du lait de mélange fait ressortir un TB et TP moyens respectivement de 37,9 g/l et 33,5 g/l qui se situent au dessus des normes algériennes et un taux de germes totaux supérieur à 5×10^5 ufc/ml. 21,6% des exploitations présentaient un point de congélation supérieur à $-0,52$ °C. La teneur en lactose (43,2 g/l) reste faible par rapport aux normes. Le rendement laitier est estimé à 4805 kg/VL/an et la moyenne technique à 14,4 kg/VL/jour pour une production laitière moyenne par exploitation de 38477 kg de lait, largement dépendante du concentré. Le test CMT réalisé sur 150 vaches laitières dans 22 exploitations a été positif chez 47% des vaches.

Une ACP a permis de construire une typologie du lait qui a identifié 3 classes de lait. Les classes 1 et 2 sont des laits relativement de bonne qualité physicochimique et hygiénique avec des moyennes proches de la moyenne de l'échantillon total ; à l'inverse, la classe 3 se caractérise par des laits de qualité insuffisante.

L'hygiène du lait devient plus en plus maîtrisée dans un grand nombre d'exploitations ou le prix du lait est déterminé en fonction de sa qualité.

Mots-clés: CMT, Concentré, Conductivité électrique, Hygiène, Lait de mélange, Montagne, Tizi-Ouzou, Typologie.

Bovine milk production and characteristics of livestock farming systems in mountain areas: Case of Tizi-Ouzou region.

Abstract :

This study analyzes the dairy farming activities in mountain areas of the Tizi-Ouzou region and the development of dairy production performance across the farm. The research involved a survey of 134 farms joining the dairy production program of rehabilitation that were monitored in 2011. The survey covered both the structure, milking practices, animal's hygiene and the characteristics of milk.

The development of a typology of farms in the study area has identified seven (7) types of farms : large farms (29.5 ha of UAA), the large farms with low use of concentrate (23 ha of UAA), intermediate sized farms (14 ha of UAA), intermediate farms with high use of concentrated (11 ha of UAA), intermediate farms and high milk production (8.64 ha of UAA) , reduced size farms with low milk production (UAA = 6.65 ha) and small farms (UAA = 8.14 ha).

Analysis of the mixture milk revealed a FR and PR of 37.9 g/l and 33.5 g/l respectively which lie above the Algerian standards and the rate of total germs than 5×10^5 cfu / ml. 21.6% of the farms had a higher freezing point at -0.52 ° C. The lactose content (43.2 g/l) remains low by the standards. Milk yield is estimated at 4805 kg / cow / year and the technique average 14.4 kg/cow/day for an average milk production per farm of 38477 kg of milk, largely dependent on the concentrate. CMT test performed on 150 dairy cows in 22 farms were positive in 47% of cows.

A PCA has built a typology of milk which identified three classes of milk. Classes 1 and 2 are relatively good milk physicochemical and hygienic quality with average close to the average of the total sample; conversely, class 3 is characterized by poor quality milk.

The milk hygiene becomes increasingly controlled in a large number of farms where the milk price is determined by its quality.

Keywords : CMT, Concentrate, Electrical conductivity, Hygiene, mixture milk, Mountains, Tizi-Ouzou, Typology.

إنتاج حليب الأبقار وخصائص نظم تربية الماشية في المناطق الجبلية: حالة منطقة تيزي وزو

الملخص :

تحل هذه الدراسة أنشطة إنتاج الألبان في المناطق الجبلية من منطقة تيزي وزو وتطوير أداء إنتاج الألبان عبر المزارع . كما خصت الدراسة حوالي 134 مزرعة منخرطة في برنامج إعادة تأهيل إنتاج الألبان وتمت متابعتها خلال عام 2011، وشمل البحث كل من الهيكلية، وممارسات حلب الأبقار ونظافة الحيوانات وخصائص الحليب.

وقد تم تصنيف المزارع في منطقة الدراسة الى سبعة (7) أنواع من المزارع: مزارع كبيرة (29.5 هكتار من المساحة الصالحة للزراعة)، مزارع كبيرة ذات استخدام قليل للأغذية المركزة (23 هكتار من المساحة الصالحة للزراعة)، والمزارع المتوسطة الحجم (14 هكتار من المساحة الصالحة للزراعة) والمزارع المتوسطة مع استخدام كثيف للأغذية المركزة (11 هكتار من المساحة الصالحة للزراعة) والمزارع المتوسطة ذات إنتاج حليب وفير (8.64 هكتار من المساحة الصالحة للزراعة) ، مزارع صغيرة ذات إنتاج حليب ضئيل (6.65 هكتار من المساحة الصالحة للزراعة) والمزارع الصغيرة (8.14 هكتار من المساحة الصالحة للزراعة).

كشفت تحليل خليط من الحليب عن نسبة البروتين و الدسم تقدر ب 37.9 جم / لتر و 33.5 جم / لتر على التوالي والتي تقع فوق النسب المعتمدة في الجزائر اما نسبة إجمالي الجراثيم تقدر ب 5×10^5 ufc/ مل 21.6 .% من المزارع لها نقطة تجمد تفوق 0.52- درجة مئوية .يبقى محتوى اللاكتوز (43.2 غرام/ لتر) منخفض مقارنة بالمعايير .ويقدر إنتاج الحليب ب 4805 كجم / بقرة / سنة و متوسط تقني يقدر ب 14.4 كجم / بقرة / يوم لمتوسط إنتاج الحليب في المزرعة يقدر ب 38477 كيلوغرام من الحليب، يعتمد إلى حد كبير على الأغذية المركزة .كان اختبار CMT أجري على 150 بقرة حلوب في 22 مزرعة إيجابيا في 47% من الأبقار. أنشأ التحليل العامل تصنيفا حدد ثلاثة أنواع من الحليب .النوع 1 و 2 هي جيدة نسبيا من الناحية الفيزيائية والجودة الصحية مع متوسط قريب من المتوسط الإجمالي للعينة .على العكس، ويتميز النوع 3 بنوعية رديئة.

اصبحت نظافة الحليب تسيطر على نحو متزايد في عدد كبير من المزارع حيث يتم تحديد سعر الحليب حسب نوعيته.

الكلمات الدالة : CMT ، والأغذية المركزة، والناقلية الكهربائية، النظافة، مزيج الحليب، جبال، تيزي وزو، التصنيف الهيكلي.

REMERCIEMENTS

Au terme de cette thèse, je tiens vivement à remercier toutes les personnes qui, d'une façon ou d'une autre, m'ont accompagné tout au long de ce parcours. Ce travail de recherche n'aurait pu arriver à sa fin sans le soutien, la confiance et la patience dont elles ont fait preuve à mon égard.

En premier lieu, J'exprime particulièrement ma reconnaissance à Monsieur F. GHOZLANE, professeur à l'Ecole National Supérieure Agronomique d'Alger, Directeur de cette thèse pour son aide précieuse, la qualité de ses conseils, sa disponibilité, sa contribution efficace, la diversité de ses regards sur les travaux menés et ses encouragements qui ont grandement contribué à la réalisation de cette thèse.

Je remercie également à Monsieur H. IKHLEF, Professeur à l'Ecole National Supérieure Agronomique d'Alger, pour m'avoir fait l'honneur de présider mon jury. Qu'il me soit permis de lui témoigner ma très haute considération et ma profonde gratitude.

Mes vifs remerciements vont également à Monsieur Dj. KHELEF Professeur à l'Ecole National Supérieure Vétérinaire d'Alger, et Monsieur F. ZAIDI, Professeur à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia qui ont accepté d'examiner ce travail et de faire partie du jury. Qu'ils acceptent l'expression de ma sincère reconnaissance et mon profond respect.

Je remercie Mr et Mme AGGUINI, gérants du laboratoire OVOLAB pour l'accueil chaleureux au sein de leur laboratoire en ce qui concerne l'analyse des échantillons de lait. Sans oublier les agriculteurs, les responsables des centres de collectes, qui m'ont, à chacune de mes visites, chaleureusement accueilli. Ce travail n'aurait pu voir le jour sans leur participation.

Enfin, mes remerciements vont aussi aux Messieurs BENIDIR Mohamed, BOUSBIA Aissam, ALLANE Mustapha, OUKACI Karim et Mesdames BOUZIDA Samira et KALI Sofia pour leur disponibilité et encouragements, et à tous les amis qui m'ont aidé à réaliser ce travail.

A ma mère

A mon épouse pour mes absences et pour le temps que je ne lui ai pas consacré.

*Qui, me demande régulièrement si ma thèse avançait, maintenait la
pression et l'état d'éveil nécessaire à la réalisation de ce document.*

A toute ma famille

LISTE DES ABREVIATIONS

ACP : Analyse des composantes principale.

AEI : Alimentation en eau d'irrigation.

AEP : Alimentation en eau potable.

AFCM : Analyse factorielle des composantes multiples.

ANDI : Agence National pour le développement de l'investissement.

BLA : Bovin laitier amélioré.

BLL : Bovin laitier local.

BLM : Bovin laitier moderne.

BNEDER : Bureau national des études pour le développement rural.

BO : Bovin.

CCS : Cellules somatiques du lait.

CENEAP : Centre National d'Etudes et d'Analyses pour la Population et le Développement.

CF : Cultures fourragères.

CFC : Surface fourragères cultivées.

CFI : Cultures fourragères en irrigué.

CMT : California Mastitis Test.

CNIS : Centre national d'informatique et statistique.

CV : coefficient de variation.

DA : Dinar algérien.

DRH : Direction des ressources hydriques.

DSA : Direction des Services Agricoles.

DPSB : Direction de la programmation et de suivi budgétaire.

ESD : l'extrait sec dégraissé.

EST : l'extrait sec et total.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

FCP : Fond de compensation des prix.

FMAT : Flore Mésophile Aérobie Totale.

FNDA : Fond national de développement agricole.

FNRDA : Fond national de régulation et du développement agricole.

FNRPA : Fond national de régulation de la production agricole.

FNRDIA : Fond national de régulation et du développement de l'investissement agricole.

GIPLAIT : Groupe Industriel Professionnel du Lait.

Ha : hectare.

IA : Insémination artificielle.

ICV : L'Indice de cadre de vie.

IDE : Institut de développement de l'élevage équin.

IDED : L'Indice de Développement de l'éducation.

IDER : L'Indice de Développement de l'économie rurale.

IDEB : Institut de développement de l'élevage bovin.

IDH : L'Indice de Développement Humain.

IDHS : L'Indice de Développement Humain et social.

IDOVI : Institut de développement de l'élevage ovin.

IDRD : L'Indice de Développement Rural Durable.

IDS : L'Indice de Développement de la santé.

IDEHA : l'indice de développement de l'économie hors agriculture.

IEnv : L'Indice de l'Environnement.

INSA : Institut santé animale.

IPF : Indice de participation de la femme.

ITAG : de l'institut de technologie d'agriculture et d'élevage.

ITCIF : Institut de technologies des cultures industrielles et fourragères.

ITELV : Institut Technique d'élevage.

JORADP : journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire.

Kg : Kilogramme.

Km² : Kilomètre carré.

MADR : Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural.

MDDR : Ministre Délégué chargé du Développement Rural.

MGLA : Matière grasse anhydre.

MSNFCE : Ministère de la solidarité nationale, de la famille et de la condition de la femme.

ONAB : Office national d'aliment de bétail.

ONIL : Office national interprofessionnel du lait.

ONM : Office national météorologique.

PMG : Prix minimum garanti.

Qx, qt : Quintaux, quintal.

PIB : Produit intérieur brute.

PL-tech : (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache traitée.

PL-eco : (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache présente.

PLT : Production laitière totale.

PLL : Production laitière livrée.

PIVIA_n : Production laitière par vache et par an ou Rendement laitier.

PLtec : (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache traitée.

PLeco : (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache présente.

PNDA : Le Programme National de Développement Agricole.

PNDAR : Le Programme National de Développement Agricole et Rural.

PRCHAT : Programme de renforcement des capacités humaines et assistance technique.

PPDRI : Projet de Proximité de Développement Rural Intégré.

RGA : Recensement général de l'agriculture.

RNB : Revenu national brute.

SAT : superficie agricole totale.

SAU : superficie agricole utile.

SFP : superficie fourragère principale.

SMIG : Salaire minimum interprofessionnel garanti.

SNAT : Schéma national d'aménagement du territoire.

TB : Le taux butyreux.

TP : le taux protéique.

UcVa : UFLcc/VL/an: UFL du concentré consommé par vache en une année.

UckL : UFLcc/kg de lait: UFL du concentré rapporté à un kg de lait produit.

UcUt : UFLcc/UFLt: Ratio UFL du concentré dans UFL totale de la ration.

UF : Unité fourragère.

UGB : Unité de gros bétail.

USD : Dollar US.

UTH : Unité de travail humain.

VL : Vache laitière.

WDS : World Dairy Situation.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Nouveau schéma d'affectation du budget de l'Etat consacré à la filière laitière.....	18
Figure 2 : L'environnement institutionnel encadrant la filière laitière au niveau national	19
Figure 3 : Evolution prix du lait cru à la production et le lait recombinaé à la consommation....	22
Figure 4: Evolution de l'occupation de la SAT en zone de montagne.....	29
Figure 5 : Evolution de l'occupation de la SAU en zone de montagne.....	30
Figure 6 : Evolution de la répartition des Plantation fruitières de la zone de montagne.....	31
Figure 7 : Bilan fourrager de la zone de montagne d'Algérie (2009-2013).....	33
Figure 8 : Bilan fourrager de la zone de montagne en fonction des espaces de programmation..	33
Figure 9 : Architecture des indices et des indicateurs de développement.....	37
Figure 10 : Représentation graphiques de l'IDS selon Les Espaces de Programmation Territoriale.....	38
Figure 11 : Représentation graphiques de l'IDED selon Les Espaces de Programmation Territoriale.....	39
Figure 12 : Représentation graphiques de l'ICV selon Les Espaces de Programmation Territoriale.....	41
Figure 13 : Représentation graphiques de l'IDER selon Les Espaces de Programmation Territoriale.....	43
Figure 14 : Valeur de la production agricole selon les régions naturelles.....	43
Figure 15: Représentation graphiques des indicateurs de la composante développement humain et social.....	45
Figure 16 : Représentation graphiques de l>IDHS selon Les Espaces de Programmation Territoriale.....	45
Figure 17 : Représentation graphiques de l>IDRD selon Les Espaces de Programmation Territoriale.....	49
Figure 18 : Représentation de l'IPF selon les trois grandes régions.....	51
Figure 19: Diagramme Ombrothermique de la région de Tizi-Ouzou 2001-2010.....	61
Figure 20 : Réalisation pratique du CMT.....	74
Figure 21 : Répartition des exploitations enquêtées selon la race (Têtes).....	89
Figure 22a : Répartition des vaches laitières selon la race et le Stade de Lactation.....	90
Figure 22b : Répartition des vaches laitières selon la race et le Rang de Lactation.....	91
Figure 23a : Evolution de la production laitière totale et livrée au cours de l'année.....	94
Figure 23b : Evolution de la production laitière journalière au cours de l'année.....	95
Figure 24a : Evolution de la production laitière en fonction des saisons.....	96
Figure 24b : Evolution de la production laitière livrée en fonction des saisons.....	97
Figure 24c : Evolution de la production journalière en fonction des saisons.....	97
Figure 25a : Calendrier fourrager des exploitations suivies (année 2011).....	98
Figure 25b : Calendrier annuel des pâturages des animaux (année 2011).....	98
Figure 26 : Sources d'eau d'abreuvement.....	100
Figure 27a : Age des génisses à la première saillie.....	101
Figure 27b : Mode d'insémination.....	101
Figure 27c : Durée de tarissement.....	102
Figure 28a : représentation graphique des deux axes selon l'AFCM.....	105
Figure 28b : Représentation graphique des sept groupes typologiques identifiés.....	105
Figure 29a : Effets des quantités de concentrés par kg de lait sur le rendement laitier des classes identifiées.....	112
Figure 29b : Effets de la consommation moyenne annuelle de concentrés par vache sur le rendement laitier des classes identifiées.....	113
Figure 30a : Profil des livraisons mensuel de la Classe 1.....	115
Figure 30b : Profil des livraisons mensuel de la Classe 2.....	116
Figure 30c : Profil des livraisons mensuel de la Classe 3.....	117

Figure 30d : Profil des livraisons mensuel de la Classe 4.....	118
Figure 30e : Profil des livraisons mensuel de la Classe 5.....	119
Figure 30f : Profil des livraisons mensuel de la Classe 6.....	120
Figure 30g : Profil des livraisons mensuel de la Classe 7.....	121
Figure 31 : Evolution du taux butyreux et protéique au cours de l'année.....	124
Figure 32 : Relation entre le taux butyreux et la proportion du concentré dans la ration.....	125
Figure 33a : Liaison du rapport TB/TP par rapport au TB.....	126
Figure 33b : Liaison du rapport TB/TP par rapport au TP.....	126
Figure 34 : Résultats de l'ACP et de la Classification Ascendante Hiérarchique.....	127
Figure 35 : Représentation graphiques des trois classes typologiques identifiées par l'ACP....	128
Figure 36a : Evolution des caractéristiques mensuelles du lait selon les groupes typologiques..	130
Figure 36b : Evolution des caractéristiques saisonnières du lait selon les groupes typologiques	131
Figure 37a: Répartition de livraisons mensuelles du Groupe1 en fonction du TB et TP.....	132
Figure 37b : Répartition de livraisons mensuelles du Groupe2 en fonction du TB et TP.....	133
Figure 37c : Répartition de livraisons mensuelles du groupe3 en fonction du TB et TP.....	133
Figure 38a : Répartition de livraisons mensuelles du groupe1 en fonction des germes totaux...	133
Figure 38b : Répartition de livraisons mensuelles du groupe2 en fonction des germes totaux...	134
Figure 38c : Répartition de livraisons mensuelles du groupe3 en fonction des germes totaux...	134
Figure 39a : Mode de traite.....	135
Figure 39b : Lavage de la mamelle.....	135
Figure 39c : Essuyage de la mamelle.....	135
Figure 39d : Durée de la traite per vache.....	135
Figure 40a : Mise en quarantaine des animaux nouveaux et malades.....	144
Figure 40b : Traitement préventif contre les mammites au tarissement.....	144
Figure 40c : Isolement des vaches en fin de gestation.....	144
Figure 40d : Ajout de l'eau de rinçage des récipients au lait traite.....	144
Figure 41a : Effet de la durée de tarissement sur la production laitière.....	145
Figure 41b : Effet de la durée de tarissement sur le taux butyreux.....	145
Figure 41c : Effet de la durée de tarissement sur le taux protéique.....	145
Figure 41d : Effet de la durée de tarissement sur le Lactose.....	145
Figure 42a : Effet de la durée de la traite sur la production laitière.....	146
Figure 42b : Effet de la durée de la traite sur le taux butyreux.....	146
Figure 42c : Effet de la durée de la traite sur le taux protéique.....	146
Figure 42d : Effet de la durée de la traite sur le Lactose.....	146
Figure 43a : Effet du mode de traite sur le taux de germes totaux dans le lait.....	147
Figure 43b : Effet de l'utilisation des serviettes de nettoyage des mamelles sur le taux de germes totaux dans le lait.....	147
Figure 43c : Effet de l'ajout de l'eau de rinçage des recéptions de traite au lait sur le taux de germes totaux dans le lait	147
Figure 43d : Effet du type de litière sur le taux de germes totaux dans le lait	147
Figure 44a : Effet de la mise en quarantaine des animaux nouveaux et malades sur la qualité microbiologique du lait.....	148
Figure 44b : Effet de l'isolement des vaches en fin de gestation sur la qualité microbiologique du lait.....	148
Figure 44c : Effet du délai d'acheminement du lait au centre de collecte sur la qualité microbiologique du lait.....	148
Figure 44d : Effet des moyens de transport sur la qualité microbiologique du lait.....	148
Figure 45 : Répartition de la propreté des vaches selon les mois suivis.....	153
Figure 46 : Répartition de la propreté des vaches selon les groupes typologiques.....	154
Figure 47a : Répartition de l'hygiène de la mamelle des vaches selon les mois suivis.....	156
Figure 47b : Répartition de l'hygiène de la mamelle des vaches enregistrant un score "Propre" ou "Sale" selon les mois.....	156

Figure 48 : Répartition de l'hygiène de la mamelle des vaches enregistrant un score "Propre" ou "Sale" selon les groupes.....	157
Figure 49 : Répartition des races de vaches en fonction des régions.....	161
Figure 50 : Animaux atteints de mammites subcliniques en fonction de la race.....	163
Figure 51a : résultat du test CMT en fonction de la race et de la région.....	165
Figure 51b : résultat du test conductivité électrique en fonction de la race et de la région.....	165
Figure 52a : Répartition des quartiers atteints positifs au test CMT.....	166
Figure 52b : Répartition des quartiers atteints en fonction des vaches pour le CMT.....	167
Figure 52c : Répartition des quartiers atteints en fonction des vaches pour le test Conductivité	167
Figure 53a : Répartition des quartiers atteints en fonction des vaches selon le test CMT.....	168
Figure 53b : Répartition des quartiers atteints en fonction des vaches selon le test de Conductivité.....	168
Figure 54a : Répartition des quartiers infectés selon le rang de lactation avec le test CMT.....	170
Figure 54b : Répartition des quartiers infectés selon le rang de lactation avec le test conductivité.....	171
Figure 55a : Répartition des quartiers infectés selon le stade de lactation avec le test CMT.....	172
Figure 55b : Répartition des quartiers infectés selon le stade de lactation avec le test conductivité.....	173

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution des Budgets agriculture/filière lait et part dans les fonds de soutiens.....	11
Tableau 2 : Evolution du soutien FNRDA dans la filière lait de 1995 à 2003.....	12
Tableau 3 : Evolution du soutien FNRDA par activité hors collecte dans la filière lait de 1995 à 2003.....	13
Tableau 4 : Evolution des mesures de soutien à la production par le fonds de l'Etat.....	13
Tableau 5 : Evolution des quantités de lait collecté et du taux de collecte en Algérie de 2000 à 2007.....	14
Tableau 6 : Mesures de soutien à la collecte par les fonds de l'Etat.....	15
Tableau 7 : Evolution des importations d'aliments du bétail en Algérie.....	16
Tableau 8 : Evolution de la production industrielle et du taux d'intégration du lait cru dans la transformation de 2000 à 2007.....	16
Tableau 9 : Réalisations physiques des investissements à la ferme.....	17
Tableau 10 : Evolution du système de prix appliqué à la consommation du lait pasteurisé.....	20
Tableau 11 : Répartition géographique des quantités de lait pasteurisé (LPS) à fabriquer selon les 09 pôles laitiers dégagés par l'ONIL.....	22
Tableau 12 : Evolution du système de prix appliqué à la production du lait cru.....	23
Tableau 13 : Evolution des primes accordées à la filière lait à travers les différents dispositifs laitiers.....	24
Tableau 14 : Répartition de la SAT de la zone montagneuse en 2013.....	28
Tableau 15: Répartition de la SAU d de la zone montagneuse en 2013.....	29
Tableau 16 : Répartition des Cultures herbacées de la zone montagneuse en 2013.....	30
Tableau 17 : Répartition des Plantation fruitières de la zone montagneuse en 2013.....	30
Tableau 18 : Évolution des effectifs.....	32
Tableau 19: Évolution de la production laitière.....	34
Tableau 20 : Évolution des effectifs de vaches laitières.....	34
Tableau 21 : Évolution des viandes rouges et blanches.....	35
Tableau 22 : Évolution des produits animaux.....	36
Tableau 23 : Accessibilité aux infrastructures de santé.....	38
Tableau 24 : Accessibilité aux établissements d'enseignement et de formation.....	40
Tableau 25 : Répartition des logements habités selon les principaux réseaux et la zone spécifique.....	42
Tableau 26 : Accessibilité aux services de transport.....	47
Tableau 27 : Accessibilité aux services d'administration.....	48
Tableau 28 : Profil migratoire des communes montagneuses selon les grandes régions entre 1987-1998.....	50
Tableau 29: Situation des PPDRI en zone de montagne pour la période 2009-2015.....	52
Tableau 30 : Situation des PPDRI selon les grandes régions pour la période 2009-2015.....	52
Tableau 31 : Évolution des températures moyennes mensuelles et des précipitations de la zone d'étude pour la période 2001-2010.....	59
Tableau 32 : répartition de la superficie agricole utile (SAU) de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	61
Tableau 33 : Evolution de la collecte entre 2009 et 2014 (MADR, 2014).....	63
Tableau 34 : Evolution des principaux indicateurs de la filière lait au niveau de la région d'étude.....	64
Tableau 35 : Répartition des exploitations enquêtées selon les communes.....	67
Tableau 36 : Critères de détermination du degré d'hygiène au niveau de l'étable.....	67
Tableau 37 : Lecture et notation du CMT et relation entre notation, comptage cellulaire et lésions mammaires (sur lait individuel).....	74
Tableau 38: Caractéristiques des exploitations enquêtées.....	78
Tableau 39 : Matrice de corrélation des variables exploitations enquêtées.....	81
Tableau 40a: Répartition des exploitations enquêtées selon l'âge du chef d'exploitation.....	82

Tableau 40b : Répartition des exploitations enquêtées selon l'âge de la main d'œuvre.....	82
Tableau 40c : Répartition des exploitations enquêtées selon le niveau d'instruction du chef d'exploitation.....	83
Tableau 40d: Répartition des exploitations enquêtées selon le niveau d'instruction de la main d'œuvre.....	83
Tableau 40e : Répartition des exploitations enquêtées selon le l'UTH familiale.....	83
Tableau 40f : Répartition des exploitations enquêtées selon le l'UTH permanent.....	83
Tableau 40g : Répartition des exploitations enquêtées selon le l'UTH total.....	84
Tableau 41a : Répartition des exploitations enquêtées selon la SAU.....	84
Tableau 41b : Répartition des exploitations enquêtées selon la SFC.....	85
Tableau 41c : Répartition des exploitations enquêtées selon la CFI.....	85
Tableau 41d : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UTH/SAU.....	85
Tableau 41e : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UTH/CFC.....	86
Tableau 41f : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UTH/CFI.....	86
Tableau 42a : Répartition des exploitations enquêtées selon l'effectif bovin (Têtes).....	86
Tableau 42b : Répartition des exploitations enquêtées selon le nombre de vaches laitières (Têtes).....	87
Tableau 42c : Répartition des exploitations enquêtées selon le nombre d'animaux par l'UTH...	87
Tableau 42d : Répartition des exploitations enquêtées selon le nombre de reproducteur par l'UTH.....	87
Tableau 42e : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UGB vache.....	88
Tableau 42f : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UGB hors vache.....	88
Tableau 42g : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UGB total.....	88
Tableau 42h : Répartition des exploitations enquêtées selon le chargement.....	89
Tableau 42j : Répartition des exploitations enquêtées selon la race (Têtes).....	89
Tableau 43a : Répartition des vaches laitières selon la race et le stade de Lactation (Têtes).....	90
Tableau 43b : Répartition des vaches laitières selon la race et le Rang de Lactation (Têtes).....	91
Tableau 44a : Répartition des exploitations enquêtées selon la quantité de lait produite (kg)...	92
Tableau 44b : Répartition des exploitations enquêtées selon la quantité de lait livrée (kg).....	92
Tableau 44c : Répartition des exploitations enquêtées selon la quantité de lait livrée par vache et par jour (kg).....	93
Tableau 44d : Répartition des exploitations enquêtées selon le rendement laitier (kg/vl/an).....	93
Tableau 44e : Répartition des exploitations enquêtées selon le lait produit par troupeau et par jour (kg).....	94
Tableau 44f : Production laitière mensuelle totale (kg).....	95
Tableau 44g : Production laitière mensuelle livrée (kg).....	96
Tableau 45 : Apport du concentré dans la ration alimentaire.....	99
Tableau 46a : pourcentage d'inertie et valeurs propres des deux premiers axes factorielles.....	103
Tableau 46b : Variables et modalités retenues pour l'analyse en correspondance multiples.....	104
Tableau 46c : Caractéristiques des exploitations de la classe1.....	106
Tableau 46d : Caractéristiques des exploitations de la classe2.....	107
Tableau 46e : Caractéristiques des exploitations de la classe3.....	108
Tableau 46f : Caractéristiques des exploitations de la classe4.....	109
Tableau 46g : Caractéristiques des exploitations de la classe5.....	109
Tableau 46h : Caractéristiques des exploitations de la classe6.....	110
Tableau 46i : Caractéristiques des exploitations de la classe7.....	111
Tableau 47a : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe1.....	114
Tableau 47b : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe2.....	115
Tableau 47c : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe3.....	116
Tableau 47d : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe4.....	117
Tableau 47e : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe5.....	118
Tableau 47f : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe6.....	119

Tableau 47g : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe7.....	120
Tableau 47h : Caractéristiques de classes identifiées.....	122
Tableau 48a : Résultats d'analyse du lait de mélange des exploitations enquêtées.....	124
Tableau 48b : Matrices de corrélation.....	124
Tableau 49a : Pourcentage d'inertie et valeurs propres des deux axes de l'ACP.....	127
Tableau 49b : Caractéristiques des groupes identifiés.....	129
Tableau 50a : Critères de détermination du degré d'hygiène au niveau de l'étable.....	136
Tableau 50b : Répartition des exploitations selon le degré d'hygiène.....	136
Tableau 51a : Tableau croisé Production laitière journalière * Renouveau de la litière.....	137
Tableau 51b : Tableau croisé Production laitière journalière * Etat de la litière.....	138
Tableau 51c : Tableau croisé Production laitière journalière * Mode de traite.....	138
Tableau 51d : Tableau croisé Production laitière journalière * Nettoyage de la mamelle avant la traite.....	139
Tableau 51e : Tableau croisé Production laitière journalière * Nettoyage du matériel de traite..	140
Tableau 52a : Tableau croisé Germes totaux * Renouveau de la litière.....	141
Tableau 52b : Tableau croisé Germes totaux * Etat de la litière.....	141
Tableau 52c : Tableau croisé Germes totaux * Mode de traite.....	142
Tableau 52d : Tableau croisé Germes totaux * Nettoyage de la mamelle avant la traite.....	142
Tableau 52e : Tableau croisé Germes totaux * Nettoyage du matériel de traite.....	143
Tableau 53 : résultat du test Chi-deux (X ²) appliqué aux paramètres de production laitière et le taux de germes en relation avec les critères du degré d'hygiène de l'étable.....	144
Tableau 54 : Paramètres d'hygiène de la traite des exploitations enquêtées.....	149
Tableau 55 : Paramètres d'hygiène de la traite des groupes typologiques.....	151
Tableau 56 : Etat de propreté des vaches au niveau des exploitations enquêtées selon les mois suivis.....	152
Tableau 57 : Etat de propreté des vaches au niveau des groupes typologiques.....	154
Tableau 58 : Scores d'hygiène de la mamelle enregistrés au niveau des exploitations enquêtées.....	155
Tableau 59 : Scores d'hygiène de la mamelle enregistrés au niveau des groupes suivis.....	156
Tableau 60a : Répartition des communes selon le degré de pente.....	159
Tableau 60b : Répartition des communes selon les classes d'altitudes.....	159
Tableau 61 : Caractéristiques des exploitations visitées	160
Tableau 62 : Répartition des vaches selon la race et selon la zone d'étude.....	161
Tableau 63 : Résultats du dépistage au niveau des exploitations.....	162
Tableau 64 : Animaux atteints de mammites subclinique en fonction de la race.....	163
Tableau 65 : Résultats du dépistage de mammites en fonction de la région et de la race.....	164
Tableau 66 : Résultats du CMT par quartiers.....	166
Tableau 67 : Nombre d'animaux présentant une mammite subcliniques par classe d'effectif..	169
Tableau 68a : Scores de CMT pour différents rang de lactation.....	170
Tableau 68b : Valeur de conductivité électrique pour différents rang de lactation.....	171
Tableau 69a : Scores de CMT pour différents stades de lactation.....	172
Tableau 69b : Valeur de conductivité électrique pour différents stades de lactation.....	173

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Carte Agricole d'Algérie (Forêt et Montagne).....	27
Carte 2: Découpage administratif de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	54
Carte 3 : Relief de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	55
Carte 4 : Situation du massif des monts de Djurdjura.....	57
Carte 5 : Réseau hydrographique et ouvrage hydraulique de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	58
Carte 6 : Répartition des communes dépistées.....	158

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Grille d'évaluation de la propriété des gros bovins (Bastien et al 2006a).....	68
Photo 2 : Grille de notation de la propreté des mamelles selon Le modèle de Ruegg (2003).....	69
Photo 3 : Le MAST-O-TEST™ 2.0.....	71
Photo 4 : Le Testeur RAIDEX Dépistage Mammite 2003.....	73
Photo 5 : Fiche d'enregistrement des résultats de test CMT et de Conductivité.....	75

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
 PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : LES POLITIQUES LAITIERES EN ALGERIE	5
1.1 Introduction	5
1.2 Historiques des politiques laitières en Algérie.....	7
1.2.1 Les faits marquants de la de la décennie 1960 et 70.....	7
1.2.2 Les faits marquants de la de la décennie 1980 et 1990.....	9
1.3 Genèse des soutiens à la filière lait.....	10
1.3.1 La période 1995-2000.....	10
1.3.2 La période 2000-2007.....	11
1.3.3 Nouvelles politiques laitières nationales à partir de la crise alimentaire 2008.....	17
1.4 Aspects de politique des prix du lait	20
CHAPITRE 2 : LES ZONES DE MONTAGNES D'ALGERIE	25
2.1 Généralités sur les zones de montagnes.....	25
2.1.1 La dimension socioéconomique.....	25
2.1.2 La dimension environnementale.....	25
2.2 Caractéristiques des zones de montagnes du nord d'Algérie.....	26
2.2.1 Présentation de la zone de montagne.....	26
2.2.2 Situation du secteur de l'agriculture en zone de montagne.....	28
2.2.2.1 Les superficies des terres utilisées par l'agriculture.....	28
2.2.2.2 Les productions animales.....	31
2.2.2.2.1 Les effectifs animaux.....	31
2.2.2.2.2 Le bilan fourrager.....	31
2.2.2.2.3 La production laitière.....	33
2.2.2.2.4 Les viandes.....	34
2.2.2.3.5 Les produits animaux.....	35
2.3 Les indices de développements en zones de montagne.....	36
2.3.1 L'Indice de Développement de la santé (IDS).....	36
- Accessibilité aux infrastructures de santé.....	37
2.3.2 L'Indice de Développement de l'éducation (IDED).....	38
- Accessibilité aux établissements d'enseignement et de formation.....	39
2.3.3 L'Indice de cadre de vie (ICV).....	40
- Rattachements aux réseaux publics.....	41
2.3.4 L'Indice de Développement de l'économie rurale (IDER).....	41
2.3.4.1 Valeur de la production agricole en zone de montagne.....	43
2.3.5 L'Indice de l'Environnement (IEnv).....	44
2.3.6 L'Indice de Développement Humain et social (IDHS).....	44
- Les revenus des ménages.....	46
- L'accessibilité aux services de transport et loisirs.....	46
- L'accessibilité aux services d'administration.....	47

2.3.7 L'Indice de Développement Rural Durable (IDRD).....	48
2.4 Les migrations en zone de montagne.....	49
2.5 L'implication essentielle des femmes montagnardes.....	50
2.5.1 Indice de participation de la femme (IPF) en zone de montagne.....	51
2.6 Projet de Proximité de Développement Rural Intégré (PPDRI) en zone de montagne.....	51

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 1 : CADRE D'ETUDE.....	53
1.1 Choix de la région d'étude.....	53
1.2 Localisation de la région d'étude.....	53
1.3 Relief et morphologie.....	54
1.4 Hydrographie.....	57
1.5 Climat.....	59
1.6 Les ressources en eau.....	60
- Les Barrages.....	60
- Retenues collinaires.....	60
- Les ressources en eau souterraines.....	60
- Les sources.....	61
- Les forages et les puits.....	61
1.7. Agriculture.....	61
1.7.1 Répartition de la surface agricole utile.....	61
1.7.1.1 Superficies fourragères.....	62
1.7.1.2 Le bilan fourrager.....	62
1.7.2 Effectifs animaux.....	62
1.7.2.1 Production et collecte du lait au niveau de la Wilaya.....	63
1.7.2.2 Réseau de collecte et unités de transformation laitière.....	63
1.8. Les indices de développements de la région de Tizi-Ouzou.....	64
CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE.....	66
2.1 Déroulement de l'enquête.....	66
2.1.1 Grille de notation de la propreté des vaches.....	66
2.1.2 Grille de notation de l'hygiène des mamelles.....	68
2.1.3 Mesure de la conductivité électrique.....	69
2.1.3.1 L'appareil utilisé.....	70
- Lecture inférieure à 54 unités, lampe verte allumée (<5,4mS/cm).....	70
- Lecture entre 55 et 70 unités, lampe orange allumée (5,4..6,9mS/cm).....	70
- Lecture supérieure à 70 unités, lampe rouge allumée (>7mS/cm).....	70
2.1.3.2 Caractéristiques techniques.....	71
2.1.4 Détection des Mammites subcliniques « Test au TEEPOL ou CMT.....	72
2.1.4.1 Principe.....	73
2.1.4.2 Produits utilisés.....	73
2.1.4.3 Réalisation du Test.....	73
2.1.4.4 Notation des résultats.....	74
2.2 Analyses statistiques.....	76

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION.....	77
3.1 Caractéristiques générale des exploitations enquêtées et description des pratiques d'élevage.....	77
3.1.1 Etude des relations entre les variables des exploitations enquêtées.....	80
3.1.1.1 Analyse des corrélations.....	80
3.1.2 Répartition des exploitations enquêtées selon les paramètres d'élevage.....	82
3.1.2.1 Répartition des exploitations enquêtées selon l'âge du personnel et de la main d'œuvre.....	82
3.1.2.2 Répartition des exploitations enquêtées selon le foncier agricole.....	84
3.1.2.3 Répartition des exploitations enquêtées selon l'effectif animal.....	86
3.1.2.3.1 Répartition des vaches selon la race et états physiologiques.....	90
3.1.2.4 Répartition des exploitations enquêtées selon la production et la collecte du lait..	92
3.1.2.5 Evolution de la production laitière en fonction de la saison.....	96
3.1.3 Conduite alimentaire.....	98
3.1.3.1 Les ressources fourragères.....	98
3.1.3.2 Le concentré.....	99
3.1.3.3 Le rationnement.....	99
3.1.3.4 Abreuvement.....	100
3.1.4 Conduite de la reproduction.....	100
3.1.4.1 Identification.....	100
3.1.4.2 Age de mise à la reproduction.....	100
3.1.4.3 L'insémination.....	101
3.1.4.4 Tariesement.....	101
3.1.5 Détermination des groupes d'éleveurs selon leur système d'élevage.....	103
3.1.5.1 Typologie des élevages enquêtés.....	103
3.1.5.2 Classe ou groupes identifiés.....	105
- La classe1 : exploitations de grande taille.....	105
- La classe2 : exploitation de grande taille à faible utilisation de concentré.....	106
- La classe3 : exploitations de taille intermédiaires.....	107
- La classe4 : exploitations intermédiaires à forte utilisation de concentré.....	108
- La classe5 : exploitations à taille réduite et à forte production laitière.....	108
- La classe6 : exploitations à taille réduite à faible production laitière.....	110
- La classe7 : exploitations à taille réduite.....	110
3.1.6. Performance des Classes identifiées par modélisation du rendement laitier moyen par vache.....	112
3.1.7 Profil des livraisons annuelles des Classes identifiées.....	114
- La première classe.....	114
- La Deuxième classe.....	115
- La Troisième classe.....	116
- La Quatrième classe.....	117
- La Cinquième classe.....	118
- La Sixième classe.....	119
- La Septième classe.....	120
3.1.8. Caractéristiques du lait de mélange.....	123
3.1.8.1.Effet de la part du concentré dans la ration totale sur le taux butyreux.....	125
3.1.8.2 Variabilité du rapport TB/TP.....	126
3.1.8.3 Typologie du lait de mélange.....	127
3.1.8.3.1 Type d'exploitation identifiées.....	128
- Groupe 1.....	128

- Groupe 2.....	128
- Groupe 3.....	129
3.1.9 Qualité du lait et saisonnalité des livraisons de lait cru.....	132
3.1.9.1 Quantité de lait livrée et teneur en matière grasse et protéique.....	132
3.1.9.2 Quantité de lait livrée et qualité hygiénique du lait.....	133
3.2. Hygiène de l'étable et l'état sanitaire des animaux.....	135
3.2.1 Hygiène de la traite.....	135
3.2.2 L'influence des critères du degré d'hygiène sur la quantité et la qualité hygiénique du lait.....	136
3.2.2.1 L'influence des critères du degré d'hygiène sur la production laitière.....	137
3.2.2.2 L'influence des critères du degré d'hygiène sur la variable qualité du lait.....	140
3.2.2.3 Résultat du test du Chi-deux (X^2)	143
3.2.3 Effet des facteurs de variation étudiés.....	145
3.2.3.1 Effet de la durée de tarissement sur la production laitière et la composition chimique du lait.....	145
3.2.3.2 Effet de la durée de la traite sur la production laitière et la composition chimique du lait.....	146
3.2.3.3 Effet des pratiques hygiéniques de la traite et des mesures prophylactiques sur la qualité microbiologique du lait.....	146
3.2.4 Hygiène de la traite des exploitations enquêtées.....	149
3.2.4.1 Hygiène de la traite des groupes identifiés.....	150
3.2.4.2 Propreté des vaches des exploitations enquêtées.....	150
3.2.4.3 Propreté des vaches des groupes identifiés.....	153
3.2.4.4 Hygiène de la mamelle des vaches.....	154
3.2.4.4 Hygiène de la mamelle des vaches des groupes identifiés.....	156
3.3 Dépistage des mammites subcliniques	158
3.3.1 Répartitions géographiques des communes étudiées.....	158
3.3.2 Les exploitations.....	159
3.3.2.1 Condition de logement et pratique de la traite.....	159
3.3.2.2 Description des animaux et des régions d'étude.....	161
3.3.3 Taux de mammites subclinique.....	162
3.3.3.1 Effet de la race.....	163
3.3.4 Résultats du dépistage des mammites en fonction de la région et de la race.....	154
3.3.4.1 Résultats du dépistage de mammites en fonction des quartiers.....	166
3.3.4.1.1 Répartition des quartiers infectés en fonction des vaches.....	168
3.3.4.2 Effet de la taille du troupeau.....	169
3.3.4.3 Effet du rang de lactation.....	169
3.3.4.4 Effet du stade de lactation.....	171
Discussion générale	174
Conclusion	182
Références Bibliographiques	
Annexes	

Introduction Générale

Introduction Générale

La politique alimentaire algérienne a eu pour constante d'accorder une attention particulière au lait en tant que source de protéines animales à faible coût. En Algérie, comme dans d'autres pays en voie de développement, le lait est un aliment préféré par le consommateur vu sa richesse et son équilibre en éléments nutritifs d'une part et son coût largement soutenu par les pouvoirs publics d'autre part. Amellal (1995) estime qu'en Algérie, le coût d'un gramme de protéines laitières est huit fois inférieur à celui de la viande. Environ 85% de la production laitière nationale est assurée par une population bovine estimée à 1008575 vaches, dont 293856 (MADR, 2013) sont de races importées. La production laitière nationale ne permet pas l'autosuffisance, elle arrive à peine à suivre l'évolution de la population dont la consommation de produits laitiers est couverte par des importations. Les besoins de consommation en lait et dérivés sont estimés à plus de 5 milliards de litres par an (MADR 2014). Face aux contraintes d'intégration industrielle du lait cru et dans le but d'assurer un apport alimentaire journalier équilibré pour chaque algérien, l'Etat a privilégié la distribution du lait à des prix administrés essentiellement à base de poudres importées (Benyoucef, 2005). Le recours à cette stratégie durant les années 70 et 80 a été encouragé par les prix bas des poudres de lait et de la matière grasse anhydre sur le marché mondial dû essentiellement à la surproduction du lait dans les pays développés (Kali 2010). Cette situation n'est pas restée telle qu'elle puisque dans le but d'empêcher l'effondrement des prix au niveau du marché international, certains pays ont opté pour une politique de quotas laitiers (ce fut le cas des pays d'Europe), alors que d'autres ont opté pour la réduction des effectifs du bovin laitier par abattage (Canada et USA). Ce qui a fini par engendrer une augmentation des prix à partir des années 90 et qui a continué durant les années 2000 (Kali 2010). Le prix de la poudre de lait est passé de 712 dollars/tonne en 1986 à 1986,7 dollars/tonne en 1992 pour atteindre 4800 dollars/tonne en 2007 et celui de la matière grasse anhydre du lait est passé de 1140 dollars/tonne en 1986 à 1978,3 dollars par tonne en 1992 et atteint les 3340,9 dollars /tonne en 2007 (FAO, 2008). Cette situation de dépendance vis à vis de l'étranger a coûté à la trésorerie nationale 1,19 milliards de dollars en 2012 (ANDI, 2012), place ainsi, l'Algérie 4^{ème} importateur du lait après le Mexique, la Chine et l'Indonésie, (WDS, 2013 ; Annexe 2).

La consommation nationale de lait est de l'ordre de 3,5 milliards de litres par an, dont 50% provient de l'importation et qui est estimée à 110 l/hab/an en 2010 (Boukais, 2010), alors qu'elle était de 54 l/hab/an en 1970, pour atteindre 120 l/hab/an en 2013 (Kacimi El Hassani, 2013), une consommation qui dépasse largement les recommandations de l'OMS qui sont de 90 L/hab/an.

Le niveau de collecte sur les dix dernières années, dépasse rarement les 10% (Belhadia *et al.*, 2014) et reste faible par rapport au potentiel de la production nationale avec un taux d'intégration dans le

processus de transformation avoisinant les 13% seulement en 2007 (MADR, 2008). Face à ce constat, les pouvoirs publics ont lancé depuis l'année 2000 un programme important et ambitieux de modernisation de cette filière. L'objectif prioritaire était d'accroître la production laitière par la mise en place d'aides aux éleveurs sous forme de subventions. Malgré ces efforts, l'élevage bovin laitier en Algérie peine à se développer suite à plusieurs contraintes qui sont d'une part liées à l'environnement et au matériel animal, d'autre part à des contraintes d'ordre technique et commercial (Ghozlane *et al.*, 2010).

La production laitière est assurée à hauteur de 80% par le cheptel bovin. L'autre partie est constituée par le lait de brebis et de chèvre (Cherfaoui, 2003), mais cette partie reste marginale sinon limitée par la sphère de l'autoconsommation (Ferrah, 2006). Malgré les ressources du pays, la production bovine laitière locale a été négligée (Bourbouze *et al.*, 1989).

Ainsi tous les programmes de développement de la filière lait, adopté par les pouvoirs publics depuis l'indépendance sont tous voués à l'échec et ce en pratiquant une politique de greffage de model en absence d'innovation.

Sur le plan géographique, la montagne Algérienne détient plus de la moitié des effectifs bovins (54,81%) en 2013 qui se répartissent sur les montagnes nord et des hauts plateaux. Cette concentration s'explique par la présence des ressources alimentaires favorisée par le niveau des précipitations (Mouffok, 2007). En montagne, les troupeaux sont majoritairement composés de populations locales ou d'animaux croisées conduits en système sylvo-pastoral allaitant et pour produire de la viande (Madani, 1993). Le mode d'élevage de ces troupeaux est assez bien adapté au milieu qui impose de longues périodes de pâturage en forêt loin des villages. Ce système contribue à la production de viande alors que le lait est autoconsommé ou utilisé pour l'allaitement des veaux mais rarement vendu (Yekhlef, 1988). Le bovin local est représenté par la race « Brune de l'Atlas » et par ses croisements avec les races européennes et leur effectif, dominé par la race locale, est estimé à plus de 80% des effectifs totaux avec une majorité concentrée dans la région des montagnes (Madani, 1993 ; Ali Benamara, 2001). Dans les hauts plateaux, divers populations peuvent être rencontrées (locales, croisées ou importées) élevées en extensif et valorisant les sous produits de la céréaliculture ou en intensif dans un système diversifié. En région humide de littorale et autours des grandes villes, l'élevage hors sol est largement répondu (Boulahchiche, 1997). Cet élevage dépend largement de l'achat d'aliments et constitue la source principale d'approvisionnement des usines de transformation du lait.

les exploitations localisées dans les zones forestières de montagne et les hautes plaines céréalières, adoptent un système d'élevage extensif, la taille des troupeaux est réduite et les troupeaux bovins exploités peuvent appartenir à de multiples populations composées de femelles issues de vaches

importées, de populations issues de croisement ou de populations locales pures dont 60% de la production laitière est assurée par ce système (Mouffok, 2007).

Dans cette optique et à la lumière des changements qu'a connu le milieu montagnard algérien, suite aux dispositions de la loi n°04-03 du 23 juin 2004 relative à la protection des zones de montagne dans le cadre du développement durable, par la mise en place d'une politique nationale d'aménagement du territoire pour les zones sensibles (littoral, zones de montagne, steppe, oasis) traduite à travers quatre lignes directrices (durabilité, dynamiques des rééquilibrage, attractivité et compétitivité, équité territoriale) et du Schéma national d'aménagement du territoire à l'horizon 2025 (SNAT, 2010), dans le but de redéploiement des populations et activités vers ces zones en veillant à leur protection et à la conservation de leur capital naturel (Saber, 2008). Le choix de la région de Tizi-Ouzou, a été fait suite à sa vocation laitière par excellence ou la filière lait affiche des indicateurs de performance largement supérieurs à la moyenne nationale en matière de production laitière (6^{eme} rang en 2011) et de collecte du lait cru par l'industrie de transformation (2^{eme} rang en 2011). Pour ces industries, la qualité du lait est essentielle pour garantir des produits sains, loyaux et marchands. La détérioration de cette denrée peut avoir des conséquences importantes sur la qualité des produits finis. De ce fait, le produit obtenu est de qualité moyenne ou médiocre, affectant sa transformation par les usines laitières, sans omettre de rappeler que ces dernières pratiquent le paiement du lait à la qualité.

Peu d'études se sont focalisées sur l'aspect relatif à la qualité du lait cru, alors que la majorité s'intéresse surtout à l'aspect quantitatif. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude qui vise à mettre en évidence les types d'élevage mis en œuvre par les éleveurs en zone de montagne, en précisant le fonctionnement des troupeaux, la conduite des animaux et la diversité des laits livrés définis par leur composition chimique, leur volume et l'évolution annuelle de ce volume et de la relier aux pratiques des éleveurs. Il s'agit de fournir un diagnostic sur les problèmes de la qualité du lait au niveau des exploitations bovines laitières dans les conditions de production algérienne en particulier en zone de montagne de Tizi-Ouzou.

Par conséquent, ce travail de Doctorat se propose de construire des typologies d'élevages de bovins laitiers en montagne, selon une conception qui voudrait trouver des solutions à chaque situation de production ou même carrément à chaque exploitation agricole, en application des préceptes de l'approche systémique (Köbrich *et al*, 2003). L'approche système appliquée aux productions animales semble être devenue une voie classique pour l'étude des élevages en raison des nombreux atouts prêtés aux recherches sur les systèmes agricoles, notamment leur vision globale des problèmes des entités de production (Ruthenberg, 1980 ; Oltjen et Beckett, 1996).

Le présent document étude se compose de deux parties.

- La première partie présente une revue bibliographique traitant deux chapitres :

- Le premier chapitre est relatif aux politiques laitières nationales appliquées en Algérie depuis l'indépendance en évaluant leurs impacts sur la performance globale de la filière laitière au niveau national et les contraintes structurelles qui entravent toujours son développement.

- Le second chapitre, présente l'état des lieux de la zone de montagne Algérienne. En décrivant ses atouts et ses faiblesses, les contraintes qui entravent son développement.

- La deuxième partie se rapporte au travail de terrain, traitant trois chapitres :

- Le premier chapitre met en évidence les caractéristiques générales des exploitations enquêtées et la description des pratiques d'élevage. Nous exploitons les données collectées d'un suivi rapproché de 134 exploitations, afin d'élaborer des monographies d'exploitations laitières et les facteurs affectant la qualité du lait de mélange des dites exploitations. La qualité du lait a été appréhendée à travers des critères physiques et chimiques (Point de congélation, Taux butyreux, Taux protéique, Lactose, EST, ESD) et hygiéniques (Flore Mésophile Aérobie Totale, FMAT) durant l'année 2011.

- Le deuxième chapitre traite tout ce qui concerne l'hygiène de l'étable et l'état sanitaire des animaux.

- Et enfin le troisième chapitre, se focalise surtout sur le dépistage des mammites subcliniques, suite aux résultats des analyses du lait, et ce par l'utilisation de deux tests (CMT et la Conductivité électrique) sur 150 vaches laitières en pleine lactation dans 22 exploitations, localisées dans 4 communes du mois d'avril au mois de juin 2012.

Partie

Bibliographique

CHAPITRE 1: LES POLITIQUES LAITIÈRES EN ALGERIE

1.1 Introduction

Au lendemain de l'indépendance l'élevage existant en Algérie, était traditionnel et orienté vers la production de subsistance (pour subvenir aux besoins familiaux). Il se localise dans les plaines du nord et zones de montagne et constitué principalement de races locales (Bedrani et Bouaita, 1998).

Le recensement de 1966, puis l'enquête de consommation de 1967/1968 ont révélé la faible disponibilité en protéines animales (7,8 grammes/habitant/jour) (Kherzat, 2007).

A la fin des années 60, le déficit protéique de l'algérien moyen était de (18 g/hab/j), alors que la norme est de 50 g. Pour combler ce déficit, le planificateur a favorisé la consommation du lait du fait d'une part, de ses qualités nutritionnelles et, d'autre part, de la modicité de son prix comparé à celui des autres sources protéiques, en subventionnant les prix à la production et à la consommation (Souki, 2009).

En effet, les faiblesses de la production de lait, celle des cultures fourragères, le manque d'infrastructure d'élevage et le peu de technicité disponible au cours des premières années de l'Indépendance ont été à l'origine des nouvelles orientations du plan quadriennal 70/73 (Kherzat, 2007).

Selon le même auteur pour surmonter les difficultés rencontrées, on retrouve :

- La nécessité d'accroître le nombre de têtes bovines (peuplement des étables) par l'importation de 30 000 génisses.
- La construction d'infrastructures d'accueil pour le bétail.
- L'introduction de techniques modernes pour l'alimentation et la reproduction.
- La réduction de la jachère et son remplacement par un important développement de la production fourragère.

Les politiques de développement et de régulation de la filière lait, selon Bencharif (2001) qui sont menées jusqu'à la fin des années 1980, avaient pour principal objectif une amélioration de la consommation du lait et la satisfaction des besoins de la population en s'appuyant sur deux instruments principaux :

- Le subventionnement des prix à la consommation qui ont ainsi été maintenus relativement bas grâce à l'octroi croissant de ces aides ;
- Importations d'importantes quantités de poudre de lait.

Simultanément, l'Etat mettait en place un appareil de transformation fondé sur des unités industrielles de grande taille, fonctionnant surtout avec la poudre de lait importée. Le choix de ces

unités surdimensionnées par rapport aux bassins de production potentiels locaux a également favorisé l'importation au détriment de la production du lait cru local dont il fallait organiser la collecte avec ses coûts associés.

Depuis 1995, les mesures prises en faveur du secteur laitier sont relatives à l'investissement au niveau du segment de la filière lait, par contre des contraintes persistent encore au sein de la filière lait qui sont en rapport avec la stratégie appliquée à l'industrie laitière presque exclusivement sur l'importation de matière première (poudre de lait et MG du lait anhydride) ou de lait de poudre pour la consommation en l'état. La politique laitière actuelle semble fixer comme objectif l'ajustement de la production laitière aux nécessités d'approvisionnement du marché local. L'instrument essentiel de cette politique se base sur les aides et les subventions accordés pour la production, la collecte et la transformation industrielle du lait cru.

En 1995, un programme de réhabilitation de la production laitière nationale basé sur le soutien aux filières et notamment la filière lait a été lancée dans le but de dynamiser leurs différents segments. Dans le cas de la filière lait l'objectif du programme consiste à accroître le taux d'intégration du lait cru dans la transformation industrielle et à améliorer l'approvisionnement du marché laitier à partir du lait cru local.

Selon Benyoucef (2005), la production laitière fermière en Algérie a été longtemps marginalisée en raison de l'absence d'une véritable profession organisée et d'un cadre réglementaire d'évolution. En effet l'absence d'une politique laitière impliquant tous les acteurs de la filière a conduit à une situation paradoxale réduisant non seulement le développement de l'élevage laitier rentables et performant, mais les possibilités d'atteinte d'un seuil convenable d'approvisionnement local de son marché laitier. En effet le recensement générale de l'agriculture (RGA, 2001) a révélé la prédominance de petites exploitations. De nombreux producteurs de lait exercent leurs activités des entreprises de faibles dimension économique en ce situant parfois au seuil de la subsistance alors que ceux qui pratiquent les activités associant la polyculture à l'élevage arrivent à intégrer la production laitière et l'élevage et dégagés des résultats encourageants (Benyoucef, 2005).

Selon le même auteur, la production fourragère n'a pas bénéficié suffisamment d'une place dans les exploitations agricoles en raison de contraintes structurelles, réglementaires et juridiques. La composition du troupeau national est dominée par le cheptel de type local et croisé conduit en système extensifs dont le croit est faible et dont le renouvellement a été souvent soutenu par des importations d'animaux laitiers.

A partir des années 1970, l'Algérie, dans le souci est d'améliorer la production de lait, a importé de nombreuses génisses de races réputées pour leur productivité : en tête, la pie-noir, ou plus exactement la Prim'Holstein, originaire du nord de l'Europe ; viennent ensuite la pie-rouge de l'Est et la Pie rouge Montbéliarde, en effectif plus réduit, auxquelles s'ajoutent depuis peu la Fleckvieh,

originaire de Suisse ; et enfin la tarentaise, une race peut-être issue de vaches africaines qui s'est répandue en France, et particulièrement adaptée au climat de montagne.

La politique d'importation de vaches laitières à hautes potentialités a été menée de manière continue à partir du milieu de la décennie 1960, avec des effectifs annuels variant entre 2500 et 5000 vaches laitières, qui ont accusé un brusque accroissement après la dissolution des domaines agricoles socialistes (25000 en 1988) (Cherfaoui, 2003).

D'après Kheffache et Bedrani, (2012) les importations du BLM ont été presque continues depuis l'indépendance. Elles sont passées de 1671 têtes en moyenne annuelle durant la période 1964-1968 à 29222 têtes durant la période 2005-2009. Au total environ 299959 vaches ont été importées de 1964 à 2009.

Ces races sélectionnées qui ont été importées représentent aujourd'hui environ 293856 têtes, sur un total de 1008575 vaches élevées en Algérie (MADR, 2013), soit 29 %. Elles sont dites « bovins laitiers modernes »

Jugée comme secteur stratégique, la filière lait a bénéficié du soutien financier de l'Etat à tous les niveaux, depuis le premier programme de réhabilitation de la filière lait en 1995. Ce soutien a été mis en œuvre à travers deux Fonds : le Fonds National de Régulation et du Développement Agricole (FNRDA) et le Fond National de Développement de l'Investissement Agricole (FNDIA). Cet effort budgétaire a été encore renforcé dans le Plan National de Développement Agricole (PNDA) en 2001, élargi ensuite à une dimension rurale en 2002 (PNDAR) et enfin dans le Renouveau Agricole à partir de 2009.

1.2 Historiques des politiques laitières en Algérie

1.2.1 Les faits marquants de la décennie 1960 et 1970

Cette décennie est marquée par des importations de lait sous forme liquide et en poudre par GAIRLAC en tant qu'organisme importateur. La politique d'autogestion des domaines agricoles et de création de structures d'organisme (ONAB, ONAFLA...). Création de ONALAIT par ordonnance n° 69-93 du 20 novembre 1969, et son transfert du ministère de l'industrie et de l'énergie au ministre de l'agriculture et de la réforme agraire. Le premier office laitier avait pour but d'améliorer la situation de crise dans laquelle se trouvait le secteur laitier de l'époque et de définir une politique laitière. Il était chargé d'organiser et d'assurer le traitement et la transformation de lait et les produits laitiers tout en apportant l'appui technique aux producteurs laitiers. Il était chargé également de :

- La collecte et le ramassage du lait
- Fabrication du lait et produits laitiers ;
- La distribution de ces produits jusqu'au détaillant.

Parallèlement, l'ONALAIT disposait du monopole sur l'importation de la matière première laitière pour combler l'insuffisance de la production laitière locale. Cette opportunité va l'entraîner, face à une demande croissante, à l'augmentation de plus en plus forte des importations, si bien que son activité première, qui fut la collecte et le ramassage du lait, sera quelque peu délaissée (Kherzat, 2007).

La décennie 70 marquée par la révolution agraire, a conduit l'état à créer le système coopératif et à mettre en place des structures d'encadrement technique et scientifique (Institut de formation, développement recherche). La prise en charge des activités d'élevage a été amorcée par la création le 29 décembre 1971 de l'institut de technologie d'agriculture et d'élevage (ITAG) puis l'institut de technologies des cultures industrielle et fourragères (ITCIF). L'année 1976 a été marquée par la création de quatre institut spécialisés dans l'élevage ovin (IDIVI), bovin (IDEB), équin (IDE) et la santé animale (INSA).

Il faut signaler que la création de ces structures et organismes n'a pas été suivie de véritable programme de développement des productions animales et notamment la production laitière. Bien au contraire les actions de l'état ont été orientées pour des raisons socio-économiques et politiques, vers le remplacement de la politique d'importation des laits et produits laitiers à travers le monopole d'importation et de distribution accordé à l'ONALAIT et l'ENACO.

Selon Makhoulf (2015), les importations de lait en vrac ont été arrêtées à partir de 1976 pour laisser la place à la poudre de lait et MGLA qui étaient passées de 13,855 millions de litres équivalent en 1972, à 378,5 millions de litres en 1980. En effet, à partir de 1972, un changement de la politique laitière s'est opéré en faveur de la poudre de lait pour plusieurs raisons notables à l'époque notamment sur les gains en quantités transportées par la réduction des frais de transport maritime, une meilleure maniabilité de la poudre de lait et une réduction des risques d'avaries ou d'acidification (Kherzat, 2007). Quant à la collecte du lait local, durant cette période, celle-ci n'a pas connu une progression significative (Makhoulf, 2015).

D'après Kherzat (2007), en 1980, avec 43,5 millions de litres ramassés, on se situait au même niveau que la moyenne de la décennie qui est de 44 millions de litres soit un taux de collecte moyen de 20 % environ. Ce schéma de croissance privilégia la logique importatrice par rapport à la recherche d'une dynamique productive interne.

Par ailleurs, la protection du consommateur en terme de prix n'était pas suffisante et l'état a dû intervenir pour équilibrer l'offre et la demande en lait et produits laitiers en créant un comité des marchés en 1978 au sein de l'ONALAIT. Son rôle consistait à participer dans la programmation des commandes publiques en lait et produits laitiers en évaluant les besoins de l'office pour assurer son approvisionnement et en suivant l'évolution des prix des indices des salaires et matières utilisées dans les formules de variation des prix (Benyoucef, 2005). Ce comité avait aussi pour rôle, le

contrôle des différents accords effectués par l'office pour son approvisionnement en matières premières.

1.2.2 Les faits marquants de la de la décennie 1980 à 1990

La décennie 80, elle a été marquée par la régionalisation de l'industrie laitière qui a consisté à réorganiser l'ONALAIT en 3 offices régionaux (Est, Centre, Ouest). D'autres organismes agricoles ont subi le même phénomène de régionalisation (Offices des viandes rouges, offices avicoles). L'intégration industrielle de la production de lait cru n'a pas progressé, bien au contraire, elle a diminué. Théoriquement, les trois offices avaient pour mission :

- D'apporter l'appui au développement de l'élevage laitier ;
- D'assurer l'approvisionnement régulier en lait et produit laitier ;
- De contribuer à l'organisation des éleveurs laitiers.

Il faut remarquer que la mise en œuvre d'une telle politique n'a pas manqué de déstructurer profondément les relations agriculture-industrie d'aval, en l'occurrence, les relations entre l'industrie laitière et l'élevage bovin laitier (Boukella, 1996). Selon ce dernier elle a rendu illusoire toute possibilité de maîtriser la modernisation et l'intensification de l'élevage laitier local. Pour preuve, le taux d'intégration du lait cru dans la production industrielle a fortement chuté, passant de 73% en 1969 à 7,6% en 1981. Cet état de fait est hautement significatif pour montrer clairement l'extraversion des industries laitières publiques locales.

La décennie 90, était marquée par des mesures d'ordre législatives et orientées vers la qualité sanitaires et hygiénique du lait ainsi que le suivi sanitaire des animaux. Ces mesures ont été lancées dans le but d'améliorer la protection sanitaire des animaux.

Dans le domaine de la filière lait, il est utile de signaler la parution de décret du 18 Aout 1993, qui définit les conditions et les modalités relatives à la présentation des laits de consommations et à leur étiquetage. Cette décennie a été également marquée par la création en 1997 de l'office national interprofessionnel du lait (ONIL) et la création du conseil interprofessionnel des filières agricoles. Il est utile de rappeler aussi l'introduction du concept de régulation des filières avec l'extension de FNDA en fonds national de régulation et de développement agricole (FNRDA).

Cependant, les efforts consentis pour l'amélioration de la production laitière locale au début du second plan quinquennal (1985/89) ont bien vite été estompés devant le formidable essor que la recombinaison du lait a connu. Ainsi, les livraisons de lait produit localement aux trois offices qui étaient d'environ 82 millions de litres en 1987, sont tombées à environ 37,1 millions de litres en 1990 (Boulahchiche, 1997).

Enfin la décennie 2000 à été marquée par le lancement du plan national de développement agricole (PNDA) et par le recensement général de l'agriculture (RGA, 2001), puis étendu par la suite au développement rural (PNDAR) en 2002 et du renouveau agricole en 2009 soutenu par le FNRDA (FNRPA et FNRDIA).

1.3 Genèse des soutiens à la filière lait

1.3.1 La période 1995-2000

La politique de soutien à la filière lait initié par les pouvoirs publics en 1995 par le biais du programme de réhabilitation de la production laitière, suite à l'instruction ministérielle n°409 du 10 juin 1995 (ITELV, 2013) et soutenu par le fonds national de développement agricole (FNDA). Dans sa genèse, la note d'orientation diffusée par le ministère de l'agriculture exposait les principaux motifs qui ont justifié ce programme : « les mutations conduisant notre agriculture à s'inscrire dans l'économie de marché ont incité les pouvoirs publics à définir une politique de réhabilitation et de développement de la production nationale de lait cru ». Cette politique basée essentiellement sur le soutien au bénéfice des producteurs laitiers et les investisseurs dans la filière, porte sur un faisceau de mesures incitatives en vue d'impulser une dynamique nouvel, et à terme, participer de façon conséquente à l'approvisionnement du marché local.

Dans cette politique les pouvoirs publics ont décidé de promouvoir une politique d'aide au développement et à la collecte du lait cru dont l'objectif consiste à réduire la dépendance de l'extérieur dans l'approvisionnement en matières premières lactées en contribuant à l'augmentation de la production de lait cru dans l'exploitation, à sa collecte par l'industrie laitière et dont les effets attendus concernant la réalisation d'un taux de couverture des besoins de consommation de la production plus conséquent (en allant au-delà du taux actuel, de à 40%) à partir du lait local (Benyoucef 2005). L'autre objectif de cette politique vise à réduire la facture payée annuellement en devise par l'importation de la poudre de lait, mais aussi l'importation d'animaux laitiers.

Pour concrétiser ces objectifs, les actions ciblées ont portés sur un certain nombre d'opération:

- Promotion de l'investissement à la ferme c'est-à-dire que le producteur laitier peut bénéficier de l'ensemble des actions d'investissement à la ferme ;
- Promotion de l'insémination artificielle ;
- Renforcement du réseau de collecte de lait cru ;
- Promotion à la collecte ;
- Système d'aide sous forme de soutien par litre produit.

Au cours de cette période un accroissement enregistré de la production est surtout le fait d'une augmentation des effectifs de vaches laitières et non des rendements laitiers des exploitations, ce qui traduit le caractère peu productif du cheptel (Bencharif, 2001). Ainsi, la production locale a progressé avec l'augmentation des importations de vaches laitières Holstein, Frisonne et Montbéliarde, dont l'effectif cumulé sur la période 1985-2000 a été évalué à 165556 animaux (Djermoun et Chehat, 2012).

Au cours de cette période, les investissements destinés à la filière lait, sont restés faibles et peu significatifs par rapport aux besoins réels (Tableau 1) pour la mise en place d'un programme de politique laitière structuré et organisé de manière à répondre à des actions visées pour le moyen et long termes dans une optique de production locale rentable et compétitive sur le marché international (Makhlouf, 2015). Selon le même auteur la lourdeur du mécanisme de l'octroi du soutien, l'implantation insuffisante et inefficace des structures de suivi et la pratique de la culture à forte plus-value au détriment des cultures fourragères ont achevés de le rendre sans résultats probants. Le choix du module de 12 vaches laitières au minimum pour pouvoir bénéficier des aides et la mise à l'écart des éleveurs hors sol par l'exigence de la disponibilité de 6 ha de terres, ont abouti à l'exclusion des milliers de petits producteurs du circuit formel.

Tableau 1: Evolution des Budgets agriculture/filière lait et part dans les fonds de soutiens (MADR, 2005)

Budget/ an (10 ⁶ DA)	1996	1997	1998	1999	2000
BTA	27 478	45 990	38 469	32 334	31 001
BFS	9 900	11 900	10 400	8 900	9 900
BFS / BTA en %	36,03	24,13	27,03	27,52	31, 93
BCFL	451,67	451,67	451,67	451,67	943, 43
BCFL/ BFS en %	4,56	3,77	4,34	5,07	9,52

BTA : Budget Total Agriculture.

BFS : Budget Fonds de Soutien.

BCFL : Budget de Consommation de la Filière Lait.

1.3.2 La période 2000-2007

Les objectifs arrêtés par ce plan sont le résultat d'une analyse détaillée de la situation de l'agriculture avec une prise en charge des insuffisances constatées au niveau des programmes issus des politiques antérieures. Ainsi, la filière a pu bénéficier d'un accroissement substantiel des aides prévues par le programme antérieur de réhabilitation et une amélioration du contenu et du suivi des actions prévues (Guerra, 2007).

Selon Cherfaoui *et al.*, (2004), le montant des subventions allouées en 2002, à la filière lait, représentait 3,8 fois le montant moyen annuel de celles distribuées au cours de la période 1996-99, passant de 451,67 millions de DA à 1524,99 millions de DA. Durant toute la période 2000-2005,

cette filière a bénéficié d'une allocation financière de 5,7 milliards de DA, soit plus de 36 % du total des fonds mobilisés par l'Etat (Ferrah, 2006).

L'évaluation des soutiens financiers de l'Etat dans le cadre du fonds national de régulation et de développement agricole (FNRDA) est indiquée au tableau 2.

Le montant global des soutiens versés à la filière lait a été de 1806,7 millions de dinars pour la période 1995-1999. En 2000 il est évalué à 943,7 millions de dinars. Il a continué à progresser légèrement pour se chiffrer à 1015,9 millions de dinars en 2001, puis 1079,4 millions de dinars en 2002 pour atteindre 1109,8 millions de dinars en 2003. Cette enveloppe globale a réalisée un croit de 7,7% entre 2000 et 2001, puis 6,2% entre 2001 et 2002 pour chuter à 2,8% entre 2002 et 2003. Le montant cumulé des périodes 2000 et 2003 représente 1,7 fois celui de la période 1995-1999.

Tableau 2 : Evolution du soutien FNRDA dans la filière lait de 1995 à 2003 (Benyoucef, 2005)
(10⁶ DA)

	1995-1999	2000	2001	2002	2003	2000-2003
Collecte	1562,8	868	939,9	923	958,5	2749,5
Activités hors collecte	243,9	75,7	76	156,4	151,3	383,4
Total	1806,7	943,7	1015,9	1079,4	1109,8	3132,9

Les montants réglés aux autres activités hors collectes sont illustrés dans le tableau 3. Durant la période 1995-1999 et sur un montant de 243,9 millions de dinars, 227,3 millions de dinars (soit 93%) ont été accordé pour soutenir les investissements à la ferme (prime par litre produit, équipements de récolte de fourrage et de traite et de stockage du lait à la ferme). Sur cette première période de quatre années du programme de relance de la production laitière, la technique d'insémination artificielle n'a consommé que 3,4 millions de dinars. Quant aux équipements de transport du lait, ils ont démarré lentement aussi avec un soutien d'une enveloppe de 3,2 millions de dinars.

Au cours des années suivantes, les montants réglés au titres du soutien aux investissements à la ferme (production de lait, aux équipements d'abrévement des animaux et de traite) ont continué à évoluer lentement. Ils sont passés de 48,3 millions de dinars en 2000 à 31,4 millions de dinars en 2001 et remonter à 66,7 millions de dinars en 2002, pour atteindre les 88,3 millions de dinars en 2003.

Durant la période 95-99, les montants destinés au soutien de l'IA et la production de génisses ont été respectivement de 3,4 et 0,1 millions de dinars. Les faibles montants attribués à la production de génisse d'après Benyoucef (2005), semblent s'expliquer par des problèmes de procédures dans les déclarations et dans l'agrégage des génisses des la première phase d'élevage (faible maîtrise dans la tenue des fichiers des animaux par les éleveurs laitiers, absence des services d'appui technique).

Tableau 3 : Evolution du soutien FNRDA par activité hors collecte dans la filière lait de 1995 à 2003 (Benyoucef, 2005)

(10⁶ DA)

	1995-1999	2000	2001	2002	2003	2000-2003
Investissement à la ferme	227,3	48,3	31,4	66,7	88,3	203,3
Insémination artificielle	3,4	2,8	12,3	30,6	36,6	70
Production de génisses	0,1	0,8	1,8	4	5,6	10,5
Mini-laiterie	8	20	20	47	20	87
Citerne de transport	3,2	3,2	10	6,4	0,8	10,4
Centre de collecte	1,9	0,6	0,5	1,7	0	2,3
Total	243,9	75,7	76	156,4	151,3	383,4

Le montant des primes octroyées aux éleveurs pour la production du lait cru a connu une évolution significative de 2000 à 2007 ; il est passé de 500 millions DA à 1,38 milliards DA, soit une augmentation de 63,7 % ; cela représente un peu plus de la moitié (53,8%) du montant global octroyé aux différents agents de la filière lait en 2007 (Tableau 4). La prime d'encouragement et d'incitation à la production locale de lait livré à la transformation est passée de 5 DA pour un litre de lait cru produit et vendu aux unités de transformation en 2000 à 7 DA le litre à partir de l'année 2005.

Tableau 4: Evolution des mesures de soutien à la production par le fonds de l'Etat (Kali *et al.*, 2011)

Dotations	Prime totale filière Lait (10 ³ DA)	Prime producteurs (10 ³ DA)	Charriot trayeurs (DA)	Nombre d'unité
2000	867967	500598	2757000	58
2001	939901	520858	41 642 000	667
2002	911993	578915	45386000	582
2003	958 522	632 932	23915000	321
2004	1 238 004	796 698	28269000	409
2005	1903051	1136169	2 255 500	298
2006	2587652	1399042	1151800	133
2007	2 537 941	1 380 516	-	-

En 2000, la part de chaque intervenant dans la collecte s'est présentée comme suit (Benyoucef 2005) :

- Filière GIPLAIT (Groupe Industriel Professionnel du Lait) (46 millions de litres soit 45%)
- Producteurs laitiers (40 millions de litres soit 39,6%)
- Collecteurs privés (15 millions de litres soit 14,6%) ; soit un total de 101 millions de litres de lait.

La collecte devait avoir un rôle clé dans le cadre de la politique de développement de la production laitière nationale ; elle constitue la principale articulation entre la production et l'industrie laitière. Or, nous constatons que malgré l'augmentation de la production de lait cru, qui est passée de 1,55 milliards de litres en 2000 à 2,18 milliards de litres en 2007, le taux de collecte demeure très faible (soit un taux moyen de 9%) (Tableau 5). La collecte n'a pas pu progresser d'une manière durable et significative ; elle a subi des variations importantes d'une année à l'autre durant la période 2000 - 2007.

Tableau 5 : Evolution des quantités de lait collecté et du taux de collecte en Algérie de 2000 à 2007 (Kali *et al.*, 2011)

Années	Production locale (10 ⁶ Litres)	Collecte de lait cru (10 ⁶ Litres)	Taux de Collecte (%)
2000	1 550	100	6,52
2001	1 637	93	5,71
2002	1 544	129	8,41
2003	1 610	120	7,46
2004	1 915	200	10,4
2005	2 092	163	7,83
2006	2 244	221	9,86
2007	2 185	197	9,02

Afin d'encourager la collecte, une prime de 4 DA par litre livré à l'usine est assurée pour les collecteurs livreurs ; l'éleveur qui livre son lait à la transformation est encouragé avec 7 DA par litre de lait cru livré et le transformateur est encouragé avec 2 DA par litre de lait cru réceptionné. Le montant des primes accordées aux collecteurs a plus que triplé pendant ces sept années, passant de 240 millions de DA à 774 millions de DA (Tableau 6). Des montants relativement importants ont permis l'achat des cuves de réfrigération, dont le nombre d'unités est passé de 32 en 2000 à 132 en 2006 ; les montants en dinars algérien (DA) alloués à l'achat de ces cuves, sont passés de 3 millions en 2000 à plus de 20 millions en 2007. Malgré les efforts déployés par l'Etat pour promouvoir la collecte du lait cru, celle-ci est restée relativement faible et selon Kali *et al.*, (2011) s'explique par :

- La mise en place du réseau de petits collecteurs en trop grand nombre sans suivi ;
- La concurrence déloyale exercée par les circuits informels de distribution du lait cru et de ses dérivés (lait caillé, petit lait, beurre) ;

- Les règlements trop tardifs des primes de collecte pour les livraisons effectuées au profit des laiteries avec le tracés administratif au niveau des guichets de paiement ;
- Le prix payé aux producteurs qui est resté longtemps en dessous du seuil requis par ce dernier ;
- Les avantages que confère le recours à la poudre de lait importée ;
- L'articulation laiteries/éleveurs insuffisante.

Tableau 6 : Mesures de soutien à la collecte par les fonds de l'Etat (Kali *et al.*, 2011)

Dotations	Prime collecteurs (DA)	Cuves Réfrigération (DA)	Nombre d'unités
2000	239848	3011100	32
2001	252220	4448000	457
2002	333078	53803000	455
2003	325590	146097000	259
2004	407120	2512900	326
2005	662962	50906000	6236
2006	856070	20839000	132
2007	774245	-	-

Les importations des aliments du bétail sont en grande partie destinées aux producteurs de volailles ; la part destinée à la fabrication du concentré pour les bovins laitiers est moins importante et souvent ce sont les éleveurs eux-mêmes qui procèdent au broyage et au mélange des grains. Les prix de ces intrants alimentaires ont augmenté au cours de ces dernières années ; les experts de l'aliment du bétail prédisent même des insuffisances pour les exportations du tourteau de soja et du maïs pour les années à venir, en raison de certains effets conjoncturels, entre autre le développement des biocarburants. Les quantités des matières importées, ainsi que les sommes versées par l'Etat ont augmenté de 2000 à 2007, passant de 2 milliards de kg en 2000 à 3 milliards de kg en 2007 pour une somme de 328 et de 750,6 millions de dollar respectivement pour l'année 2000 et 2007 (Tableau 7).

Tableau 7 : Evolution des importations d'aliments du bétail en Algérie (CNIS, 2008)

Années	Poids (10 ⁶ tonnes)	Valeur (10 ⁹ DA)	Valeur (10 ⁶ USD)
2000	2,4	24,7	328
2001	2,46	27	350
2002	2,95	32,8	424
2003	2,07	25,9	335
2004	2,43	36,6	508
2005	3,15	39,4	537
2006	2,94	37,8	521
2007	3,01	52	750

L'industrie de transformation demeure fortement dépendante des importations. Ce constat est corroboré par l'analyse de la structure des approvisionnements des entreprises, qui se caractérise par l'importance relative du poids des matières premières importées, pour les différentes activités. Les taux de dépendance à l'égard des approvisionnements extérieurs sont élevés pour toutes les activités du secteur de l'industrie laitière. Cette dépendance tient essentiellement à la faiblesse de la production nationale de lait cru, obligeant les fabricants à recourir à la poudre de lait importée. Selon Kali *et al.*, (2011), l'infrastructure industrielle a été conçue dans le but de répondre à une demande galopante pour le lait et les produits laitiers avec la perspective de développer la production laitière et d'en faire la principale source d'approvisionnement en matière première et de l'intégrer dans le processus de transformation. La production industrielle a connu des fluctuations de 2000 à 2007, où elle est passée de 900 millions de litres en 2000 à 1 milliard de litres en 2005 pour régresser ensuite en 2006 (904 millions), pour atteindre 917 millions de litres de lait en 2007 (Tableau 8). Le taux d'intégration du lait cru dans la production industrielle dépasse à peine les 10%. Ce taux représente 11,1% en 2000 pour atteindre 13% en 2007, soit une augmentation de 14,61%.

Tableau 8 : Evolution de la production industrielle et du taux d'intégration du lait cru dans la transformation de 2000 à 2007 (Kali *et al.*, 2011)

Années	Production industrielle (10 ³ litres)	Taux d'intégration du lait cru dans la transformation (%)
2000	900 000	11,1
2001	850 000	11
2002	1 302 000	10
2003	1 230 000	10
2004	1 280 000	11
2005	1 344 000	12
2006	904 610	10
2007	917 420	13

1.3.3 Nouvelles politiques laitières nationale à partir de la crise alimentaire 2008

Malgré ces efforts déployés depuis l'année 2000, les réalisations certes ont augmenté par rapport à la période 1995/1999, mais elles restent très faibles (Kherzat, 2007). Selon le même auteur, certaines rubriques ont connu une amélioration significative comme le déploiement des activités d'insémination artificielle suite à leur prise en charge totale par le plan et l'octroi de certaines primes d'encouragements destinées aux acteurs de base de la filière pour augmenter la production locale (Tableau 9).

Tableau 9 : Réalisations physiques des investissements à la ferme, (2000-2003 ; MADR, 2005)

Désignation	2000	2001	2002	2003
Vaches laitières inséminées	41 200	47 000	58 000	63 000
dont VL inséminées primées	2 200	47 000	58 000	63 000
Nombre de reproducteurs	140	241	418	553
Nombre de modules créés (unité)	120	78	167	221
Surface fourragère en vert (ha)	9 000	12 000	16 000	22 350

Il est vrai que le lait cru continue de bénéficier d'un encouragement sous forme de prime versée au producteur qui accepte de livrer son lait aux usines de transformation. Cette prime d'encouragement est passée de 3 à 7 DA/litre entre 1995 et 2005. En outre, pour susciter la prise en charge de la collecte, une prime de 4 DA le litre livré à l'usine est assurée pour les collecteurs livreurs, ainsi qu'une prime de 2 DA le litre est versée aux usines laitières à la réception du lait cru local. Enfin, pour inciter les producteurs à améliorer la qualité du lait livré aux usines de transformation, une réfaction ou bonification, de 0,50 DA par gramme de matière grasse, est appliquée à partir de 34 grammes par litre (Kherzat, 2007).

En dépit de ces efforts, la collecte n'a pas connu l'essor attendu, même si la production ainsi que le nombre des collecteurs connaissent une légère augmentation. Cette situation peut être le résultat de la faiblesse voire l'absence de réalisation des centres de collecte (aucun centre de collecte réalisé en 2003) (Makhlouf, 2015).

L'intégration du lait cru local est uniquement estimée au niveau des structures de transformation en fonction de la collecte maintenue aux environs du dixième de la production depuis deux décennies comme suite au déclin des années 80, pour n'avoir aucun effet sur le marché de la poudre de lait (Kherzat, 2007).

Plusieurs contraintes sont à l'origine de ces faibles résultats (Makhlouf, 2015) :

La dominance des systèmes d'élevage à caractères familial et traditionnel où les troupeaux sont de faible taille, rend l'encadrement technique rapproché difficile à mettre en place et l'introduction de l'innovation technique, imperceptible dans l'immédiat. La pratique ancestrale d'un élevage de type familial, (85,9 %) avec deux vaches en moyenne par exploitation pour 57,4 % de l'effectif des reproductrices, constitue une entrave majeure quant à la modernisation et l'intensification de la production laitière ;

Par ailleurs, la faiblesse de technicité chez les éleveurs dans la maîtrise et la rigueur de la conduite du troupeau, la rationalisation de l'alimentation, l'exploitation des techniques de reproduction, fait que les progrès enregistrés restent limités.

Au cours de ces dernières années, l'affectation du budget de l'état consacrée à la filière lait (Figure 1) à subi des modifications qui visent un meilleur niveau d'efficacité de la filière lait et idem pour

l'environnement institutionnel qui a connu lui aussi un changement significatif. L'encadrement de cette filière est illustré par la figure 2.

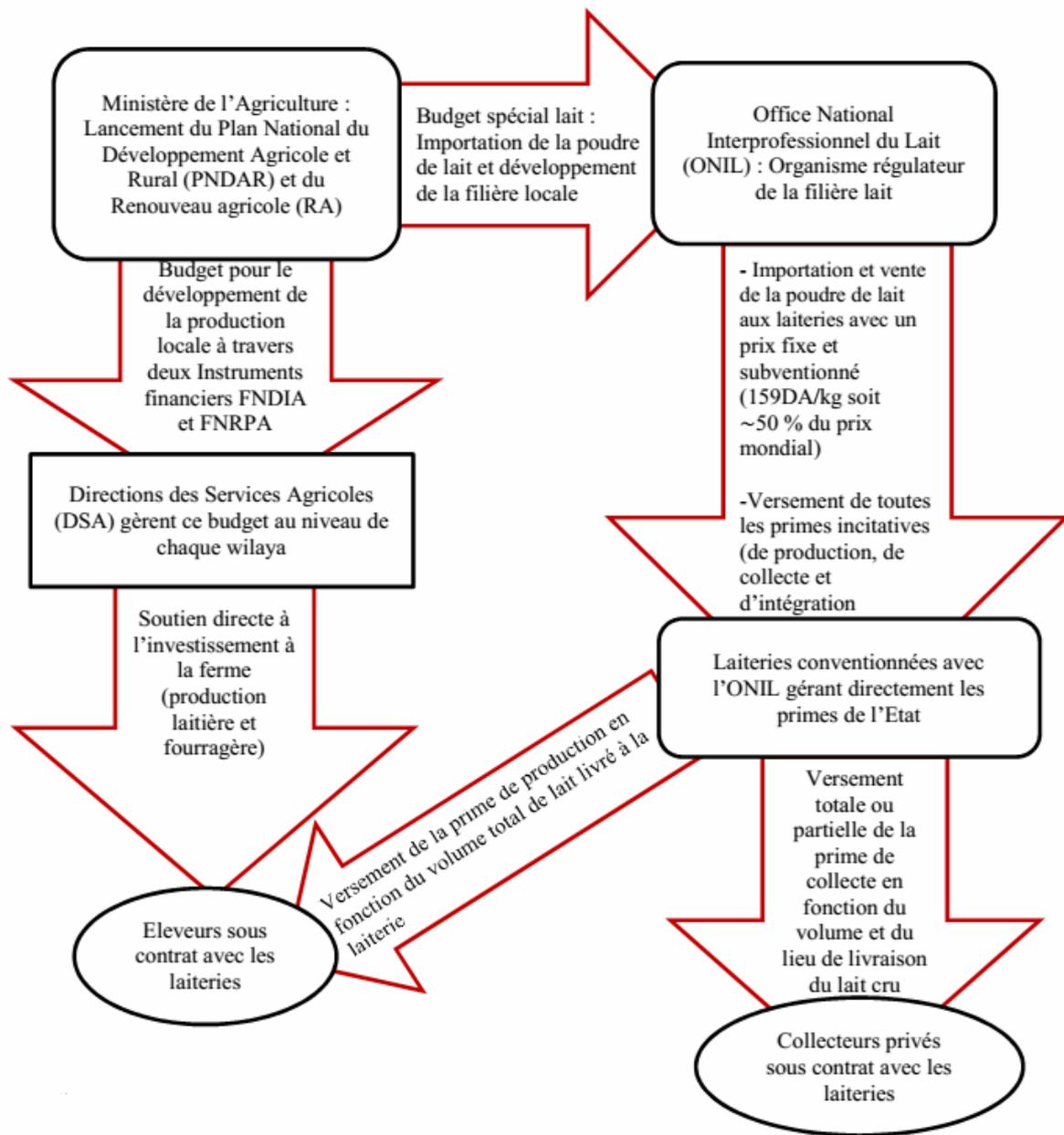


Figure 1 : Nouveau schéma d'affectation du budget de l'Etat consacré à la filière laitière (Makhlouf 2015).

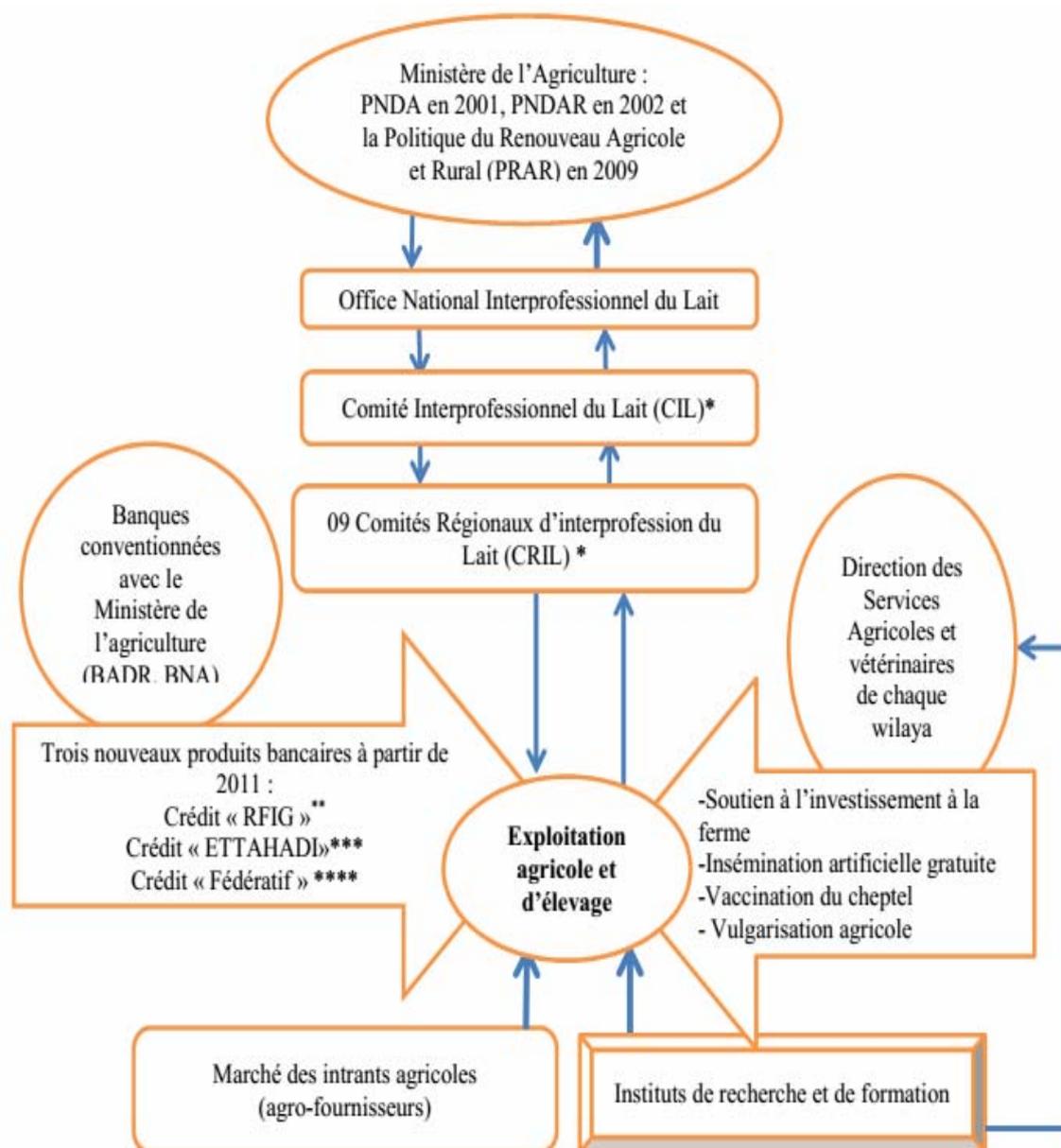


Figure 2 : L'environnement institutionnel encadrant la filière laitière au niveau national. (Makhlouf et al., 2015).

*Le Comité Interprofessionnel du Lait a été installé en 2010, suivi par l'installation de comités régionaux interprofessionnels établis en 2011 dans neuf régions laitières constituées chacune de cinq Wilayas.
 **C'est un crédit de campagne (Acquisition d'intrants nécessaires à l'activité des exploitations agricoles et d'élevage). Sa durée est d'une année et sans intérêts (Pris en charge totalement par le Ministère de l'Agriculture sur le FNDIA).

***Le crédit ETTAHADI est un crédit d'investissement (Création, équipement et modernisation de nouvelles exploitations agricole et ou d'élevage). C'est un crédit bonifié d'une durée de 7 ans (de 0 % à 3 %).

****Le crédit fédératif s'adresse aux opérateurs intégrateurs, aux entreprises économiques, aux coopératives et groupements intervenant dans les activités de production et de transformation des produits agricoles (céréales, lait,...).

1.4 Aspects de la politique des prix du lait

La politique de subvention est faite grâce à une taxe compensatrice qui transite par le fonds de compensation des prix qui avait un double objectif :

- Le soutien des prix à la production est basé sur un prix minimum garanti (PMG) fixé pour la collecte du lait cru.

- Le soutien des prix à la consommation devait compenser l'écart entre le coût du lait transformé et son prix de vente fixé réglementairement. Cette subvention s'applique uniquement au lait de consommation (lait cru et lait pasteurisé), alors que les prix des produits laitiers étaient libres de tout administré. A titre indicatif en 1994, la marge de transformation était d'environ 4 DA/l et le coût s'élève à 1,6 DA (10,1-8,5). Cette valeur était de 8 DA pour la période 1995-2000 et elle était de 15 à 16 DA entre 2001-2007 (Makhlouf, 2015). Cependant cette marge de transformation pour la période 2008-2013 était quasiment nulle (Tableau 10).

A ce niveau, les laiteries sont contraintes de vendre le lait pasteurisé (reconstitué) à un prix de vente plafonné à 23,35 DA/l, supportant en parallèle, toutes les charges d'exploitations en constante augmentation (revalorisation salariale, coût de l'énergie, amortissements, etc.), ce qui réduit de fait la marge bénéficiaire des industriels (Tableau 10).

Tableau 10 : Evolution du système de prix appliqué à la consommation du lait pasteurisé (Makhlouf, 2015)

(Unité : DA/l)

	Avant 1995	Moyenne 1995- 2000	Moyenne 2001-2007	Moyenne 2008-2013
Prix de revient du lait pasteurisé industriel (1) (y compris la marge du transformateur)	10,1 (4,0)	18,5 (5,5)	38,0 à 39,0 (6,0)	23,35 (~ 1,0)
Prix administré à la consommation (2)	8,5	10,5	25,0	25,0
Fond de compensation de l'Etat pour l'industriel (2) – (1)	1,6	8,0	15,0 à 16,0	0,0

Le montant alloué par l'Etat pour le lait aux offices du lait qui était de 4,8 millions de DA en 1982 est passé à 252 millions de dinars en 1992. Ainsi l'Etat a subventionné le consommateur à hauteur de 13,3 milliards de dinars (Amellal, 1995).

L'augmentation du montant de la subvention par litre consommé (passant de 0,1 DA/l en 1986 à 5 DA/l en 1996) a subi une forte hausse qui selon Benyoucef, (2005), peut être expliqué non seulement par l'augmentation de la consommation mais aussi par le forte évolution du prix de la poudre de lait (Passant de 980 dollar la tonne en 1982 à 1987 dollar la tonne en 1992).

Quant à la subvention du lait cru, elle était accordée à la production et à la transformation. Ceci donne en réalité une subvention totale pour le lait cru évaluée à 3,7 DA/l en 1986 et à 13DA/l en 1996.

Durant la décennie 90, cette politique de subvention des prix a changé de forme suite à la croissance démographique qui a induit de forte consommation de lait et qui n'a pas été couverte correctement par la production industrielle et par la production de lait cru dans les exploitations laitières. Selon Benyoucef (2005), ce changement au lieu de soutenir les prix du lait (à la production et à la consommation), l'Etat a opté d'abord pour une augmentation des salaires pour les catégories sociales ayant les plus faibles revenus afin de mettre fin à l'idée de protéger le consommateur, ensuite pour un soutien direct aux producteurs pour les encourager à investir. Il paraît clair que cette nouvelle approche reflète en fait une politique d'ajustement structurel. La suppression de la subvention au lait industriel en 1997, n'a pas été suivie de la libération de prix du lait pasteurisé.

Le niveau du prix du lait à la consommation a un impact sur l'évolution du cheptel laitier et sur l'intéressement des éleveurs dans l'amélioration de la productivité de leur troupeau de vache (Bedrani, 1998).

Selon Benyoucef (2005), l'Etat en essayant de maintenir la subvention à niveau bas en fixant le prix à la production a eu pour conséquence de pousser les éleveurs à s'intéresser plus à la production de viande qu'à celle du lait.

A partir de 2008, l'Office National Interprofessionnel du Lait (ONIL) qui est l'instrument de régulation de la filière lait est chargé de mettre en œuvre un nouveau dispositif laitier accompagné d'un schéma organisationnel de la filière laitière au niveau national. En outre, cet office a pour mission l'organisation, l'approvisionnement et la stabilité du marché national du lait pasteurisé conditionné en sachet, élaboré à partir du lait en poudre importé. Il fixe aussi les conditions et les modalités de distribution de la poudre de lait importée et subventionnée aux industriels laitiers. Pour ce faire, l'ONIL a procédé, en 2011, sur la base des besoins nationaux en lait pasteurisé, une répartition géographique du territoire national (48 Wilayas au total) en 9 pôles laitiers regroupant chacun la population totale de 5 à 6 Wilayas (Tableau 11).

Il faut rappeler que le prix de la poudre de lait sur le marché national varie de 360 à 400 DA/kg soit plus du double du prix subventionné par l'ONIL. La qualité et l'origine de cette poudre sont souvent différentes de celles de la poudre importée par l'ONIL. En 2012, le Groupe Industriel de production de Lait (GIPLAIT) importe plus de 20 000 génisses pleines pour constituer son propre réseau d'éleveurs et garantir l'approvisionnement en matière première. Le prix fixé à 25 DA/litre par décret exécutif n° 01-50 du 12 février 2001. Ce prix administré de vente de lait cru aux laiteries sans implication de la profession d'une part et de vente du lait à la consommation d'autre part ont été des facteurs limitants du développement de la production laitière nationale et de sa collecte par

l'industrie laitière publique et privée (Benyoucef, 2005). A titre d'exemple le prix du lait cru à la production été de 0,62 DA en 1970 et 4 DA en 1986, puis à 7 DA en 1990 pour s'élever à 18 DA en 1994 pour se stabiliser à 22 DA durant la période 1995-2004 (Figure 3). Quant au prix à la consommation (lait recombinaé par les laiteries industrielles publiques), il a été de 0,85 DA en 1970. Il est passé en 1980 à 1,30 DA puis à 1,50 DA en 1986 pour atteindre les 4 DA en 1992. Il passe à 10 DA en 1995 puis à 18 DA durant les deux années suivantes, ensuite il passe 20 DA de 1998 à 2000. A partir de 2001 jusqu'à présent, le lait recombinaé de consommation est vendu à 25 DA.

Tableau 11 : Répartition géographique des quantités de lait pasteurisé (LPS) à fabriquer selon les 09 pôles laitiers dégagés par l'ONIL (SNAT, 2010).

Régions	POLES	Wilayas concernées	% par Pôle
Région Est	CONSTANTINE	Sétif - Constantine - Mila – Jijel - Oum el Bouaghi	13
	ANNABA	Annaba - El Tarf - Guelma - Souk Ahras - Skikda	13
	BATNA	Batna - Msila - Khenchela - Tébessa - El Oued - Biskra	12
Région Centre	ALGER	Alger- Blida - Tipaza - Ain Defla- Médéa	19
	TIZI OUZOU	Tizi Ouzou –Bejaïa – Boumerdès – BouiraBordj Bou Arreridj	8
	GHARDAIA	Ghardaïa- Tamenghasset- Illizi - Ouargla - Laghouat - Djelfa	11
Région Ouest	ORAN	Sidi bel Abbes- Tlemcen- Oran- MascaraAin Temouchent- Saida	13
	MOSTAGANEM	Mostaganem - Relizane - Chlef - Tiaret - Tissemsilt	8
	BECHAR	Bechar - Adrar - Tindouf - El Bayadh – Naama	3

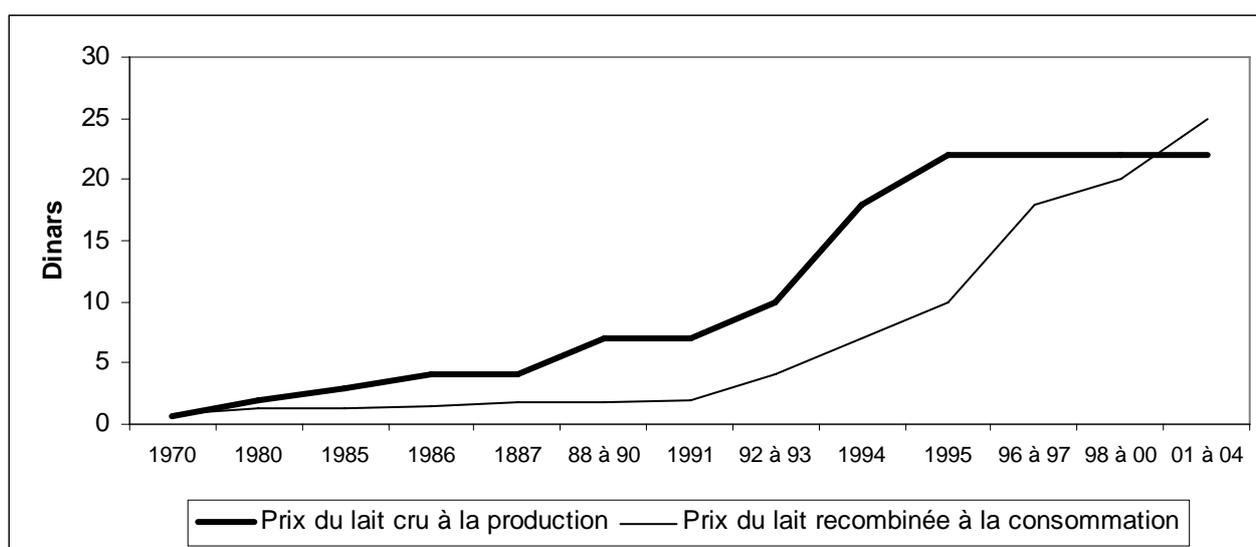


Figure 3 : Evolution du prix du lait cru à la production et le lait recombinaé à la consommation (MADR et ONS)

Selon l'ONIL, ces besoins sont estimés à 1,5 milliards de litres de lait pasteurisé par an, soit l'équivalent de 155000 tonnes de poudre de lait (1Kg de poudre donne 9,7 litres de lait standard à 1,5 g de MG).

Selon Makhoulf (2015) le prix du lait cru payé aux éleveurs (prix de base PMG sans la prime incitative) n'a que très faiblement évolué depuis presque 20 ans (~0,6 DA/l/an), contrairement aux prix des principaux intrants agricoles qui ont subi de fortes augmentations (Tableau 12). En pourcentage, l'évolution moyenne du prix de base du lait était de 2,7 % par an alors que celui du taux moyen de l'inflation, observée pendant la même période, était de 6,2 % par an, soit un rapport de 2,3. Bien qu'il soit augmenté de la prime de production, l'évolution du prix total du lait cru que l'éleveur perçoit reste bien en deçà de l'évolution de l'inflation.

Tableau 12 : Evolution du système de prix appliqué à la production du lait cru (DA/l) (Makhoulf 2015)

	1996-2000	2001- 2004	2005-2008	2009-2012
Prix minimum garantie (PMG) du lait cru payé par les laiteries aux producteurs	22	27	27,00	30 à 32
Prix de référence calculé à partir de la poudre de lait importée (prix CAF*)	≈ 30	≈ 36	≈ 40	≈ 51 à 53
Montant global des primes versées par l'Etat pour un litre de lait cru :	8	09	13	21
Producteur	4	5	7	12
Transformateur	2	2	2	4
Collecteur	2	2	4	5

* Prix CAF (coût, assurance, fret) : Prix d'un bien à la frontière du pays importateur

Plusieurs types de primes sont accordées par l'Etat, dans les différents dispositifs laitiers afin d'augmenter la production locale de lait cru et d'assurer son incorporation dans le processus de fabrication du lait pasteurisé en touchant directement les différents acteurs de la filière est qui sont présente comme suit :

- **Prime de production** : elle concerne tous les producteurs de lait cru de vache et de chèvre, quelle que soit la taille de leur cheptel, afin de les inciter à orienter davantage leur système d'élevage vers la production laitière. Le montant de la prime de production (12 DA/l, 14 DA en 2016) représente plus de 40 % du prix de référence du lait cru payé au producteur.

- **Prime de collecte** : cette prime rémunère la collecte du lait cru (5 DA/l) et, concerne à la fois l'éleveur (éleveur- collecteur), les collecteurs indépendants (agrément collecteur privé), les centres de collecte privés et enfin les laiteries collectrices (personne morale).

-Prime d'intégration (ou d'incorporation) : cette prime (4 DA/l) est destinée aux transformateurs s'ils incorporent réellement le lait cru dans le processus de fabrication du lait pasteurisé, opération qui reste difficile à contrôler au niveau de chaque laiterie par l'ONIL.

L'évolution des différentes incitations accordées par l'Etat et de leur mode de gestion pour le développement de la filière laitière locale est illustrée au tableau 13.

Tableau 13 : Evolution des primes accordées à la filière lait à travers les différents dispositifs laitiers (Makhlouf, 2015).

	Programme de réhabilitation de la filière lait	Lancement du PNDAR à partir de 2001		
		Dispositif DSA-CRMA		Dispositif ONIL-Laiteries Banques
		1995 à 2000	2001 à 2004	2005 à 2008
Prime de production (éleveur)	4 DA/l	5 DA/l	7 DA/l	12 DA/l
Prime de la collecte de lait cru	2 DA/l	2 DA/l	4 DA/l	5 DA/l
Prime d'intégration (incorporation) du lait cru pour les industriels	-	2 à 4 DA/l en fonction des volumes		4 DA/l, 6 DA/l et 7, 5 DA/l

* A partir de 2011, les laiteries privées sont autorisées à collecter le lait cru, à le pasteuriser et à le revendre à des prix libres.

Rappelons que cette prime est versée par l'industriel, ce qui exclue de son bénéfice tous les petits producteurs vendant leur production dans le circuit informel ou l'auto-consommant. A partir de 2011, toute laiterie qui intègre du lait cru à raison de 100 % des quantités traitées dans son usine pour la production du recombinaé, verra sa prime d'intégration passer à 7,5 DA par litre au lieu de 5 DA actuellement. Quant aux transformateurs qui intègrent du lait cru à raison de plus de 50 % des quantités traitées dans leurs unités laitières, leur prime d'intégration passera à 5 DA par litre intégré dans tous types de lait de consommation. Les laiteries conventionnées, quelle soit publiques ou privées qui ont adhéré au nouveau dispositif laitier national sont en début 2013, 177 laiteries au total (15 publiques et 162 privées) ont signé la convention lait pour bénéficier de quota de poudre de lait subventionné.

CHAPITRE 2 : LES ZONES DE MONTAGNES D'ALGERIE

2.1 Généralités sur les zones de montagnes :

Les régions montagneuses possèdent des caractéristiques particulières (isolement géographique, marginalité politique, conditions climatiques et environnementales difficiles, fragilités des écosystèmes) qui militent en faveur d'une approche différenciée de développement durable. Mais au delà de leurs traits généraux, les régions montagneuses diffèrent les unes des autres (Berrayah, 2006). Selon ce dernier, les enjeux majeurs d'un tel développement demeurent toutefois identiques dans leur double dimension socioéconomique et environnementale.

2.1.1 La dimension socioéconomique

L'enclavement, caractéristique des régions de montagnes cause l'isolation, la pauvreté et des conditions de vie souvent précaires pour les habitants. L'insuffisance ou l'inexistence d'infrastructures adéquates accentue le fossé les séparant des conditions plus avantageuses qu'offrent les régions de plaines. Ces handicaps doivent être reconnus. La participation effective des communautés de montagnes à la prise de décision et aux actions de développement est indispensable en raison de l'incalculable source de connaissances que constituent les pratiques traditionnelles et les savoirs indigènes en la matière. La mise en valeur des potentialités que recèlent les zones de montagnes (agricultures, ressources forestières, tourisme, produits locaux) figurent parmi les objectifs primordiaux de leur développement durable.

2.1.2 La dimension environnementale

Les montagnes représentent des écosystèmes vitaux qui renferment les principaux réservoirs d'eau du monde. Or les conditions climatiques défavorables, les catastrophes naturelles (avalanches, séisme, éruptions volcaniques), l'érosion et la pauvreté des sols constituent des facteurs alarmants nécessitant la sensibilisation des consciences.

Des mesures de sauvegarde des montagnes doivent donc faire partie des programmes de développement de ces zones de manière à assurer une gestion adéquate des ressources naturelles. D'une manière générale les montagnes sont reconnues comme étant des endroits escarpés qui accueillent une grande variété de ressources naturelles. Elles sont d'importantes sources de divertissement et des grands réservoirs de biodiversité et elles occupent 26% des terres émergées du globe qui abritent 10% de la population mondiale. Très souvent, l'isolement et la dureté des conditions de vies dans ces zones ont supposé un handicap pour les populations qui y vivent. Malgré cela, les cultures montagnardes riches et bien différenciées, ont toujours eu un rôle prépondérant au cours de l'histoire.

2.2 Caractéristiques des zones de montagnes du nord d'Algérie

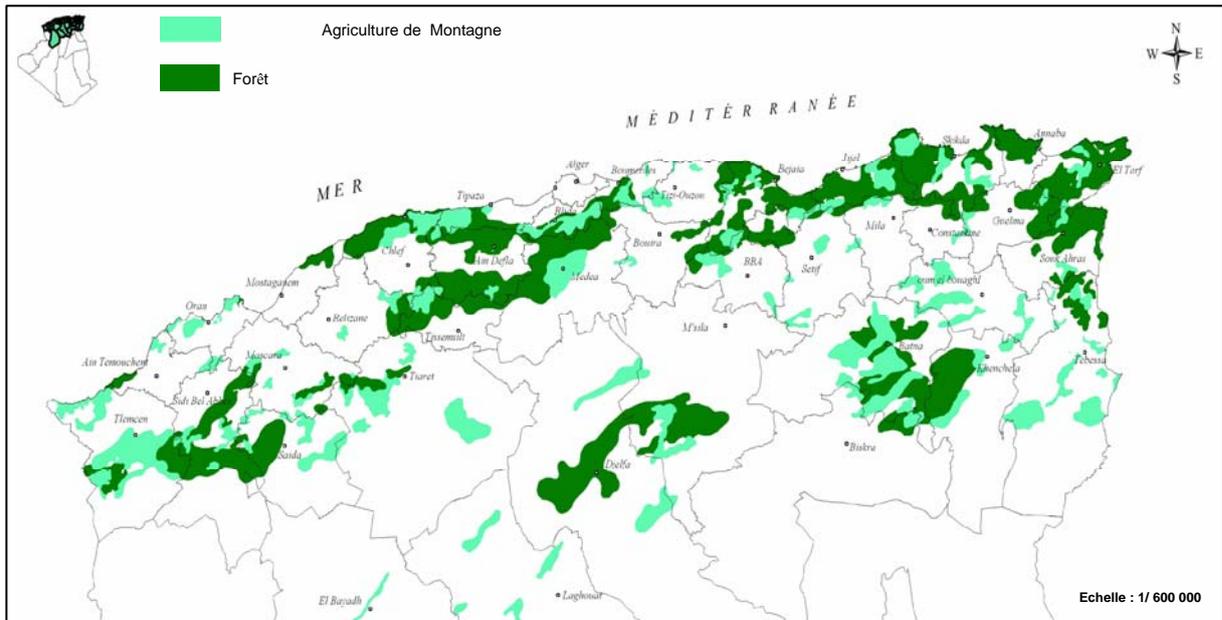
Symbole de résistance, aux formes d'occupations les plus diverses, la montagne Algérienne apparaît comme un écosystème faiblement intégré à l'économie nationale et fortement soumise à l'érosion de ces sols et de son potentiel productif (Khelil, 2000). Deux chaînes montagneuses importantes, l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, séparent le pays en trois types de milieux qui se distinguent par leur relief et leur morphologie : le système Tellien, les hautes plaines steppiques et le Sahara (Nedjraoui, 2003). Le premier est un ensemble constitué par une succession de massifs montagneux, côtiers et sublittoraux, et de plaines (Hadjiat, 1997).

Les zones de montagne en Algérie sont situées essentiellement dans la région nord. Ces zones sont importantes à la fois par leurs potentialités en ressources naturelles et du point de vue socioculturel. La diversité climatique, géologique et biologique de ces zones rend les paysages très variés. Les traditions culturelles et les pratiques traditionnelles intra et inter massifs montagneux soulignent la caractérisation de ces zones montagnardes. Sur le plan écologique, la plupart des forêts du pays et des espèces végétales et animales sont concentrées dans ces régions. Au regard de ses potentialités et des valeurs qu'elles renferment (ressources minières, ressources biologiques, sites et paysages, tourisme, sports, patrimoine immatériel et savoir-faire local), l'économie de montagne reste peu développée. La faiblesse des infrastructures et des équipements ainsi que l'absence d'investissements a favorisé la migration de la population montagnarde, induisant une érosion et une déperdition de ce riche patrimoine culturel et naturel (Saber, 2008).

2.2.1 Présentation de la zone de montagne

Les zones de montagne Algériennes représentent plus de 65% de l'espace dans la région nord et en bordure des hautes plaines steppiques du pays. Elles sont caractérisées par des altitudes relativement importantes mais également par des dénivelées et des pentes accentuées (Carte 1).

Les zones de montagnes Algériennes forment un vaste ensemble agro-sylvo-pastoral et agro-pastoral de 8 719 000 ha, ce qui représente 3,66% du territoire national. Elle concerne 711 communes de l'ensemble tellien dans 34 wilayas (BNEDER, 2007). Cet espace couvre plus de 3 millions d'hectares de forêts et de maquis (70,2% de la superficie forestières nationale) et une superficie agricole utile de 3 405 966 ha, représentant 40,25% de la SAU nationale.



Carte 1 : Carte Agricole d'Algérie (Forêt et Montagne) (MADR, 2007)

La montagne est communément définie comme étant un ensemble qui regroupe toutes les terres au-dessus de 12% de pente. Les zones de montagne concernent pratiquement l'ensemble des Wilayas du Nord : Guelma, Skikda, Jijel, Béjaïa, Tizi-Ouzou, Aïn-Defla, Tissemsilt et Relizane, avec plus de 66% de leurs territoires en zones de montagne ; Tarf, Mila, Bordj-Bou-Arréridj, Bouira, Médéa, Blida, Tipaza, Chlef, Mascara, Tlemcen, avec plus de 50% de leurs territoires en zones de montagne. Les principaux massifs montagneux sont d'Ouest en Est : les Traras, les Monts de Tlemcen, de Sebaa-chioukh, de Tessala et de Béni-Chougrane, le Dahra, l'Ouarsenis, le Zaccar, le Titteri, les Bibans, le Djurdjura, les Monts de Sétif, de Constantine, de Babor-Eddough et de Médjerda (Khelil, 2000).

Selon l'utilisation des terres, on peut distinguer quatre types de zones de montagne (Khelil, 2000) :

- Zones à dominante forestière (31%) ;
- Zones à dominante agricole (13%) ;
- Zones à dominante agro-sylvo-pastorale (52%)
- Zones à dominante pastorale (4%).

Les 711 communes des espaces montagneux de l'ensemble tellien, regroupent une population de plus de 11,7 Millions d'habitants, soit près de 33,88% de la population totale de l'ensemble national (RGPH 2008). Par région, la répartition est donnée comme suit :

- **Région Ouest** : 2 022 558 habitants, soit 17,32% de la population totale des zones de montagne et 5,87% de la population totale de l'ensemble national ;
- **Région Centre** : 4 809 637 habitants, soit 40,13% de la population totale des zones de montagne et 13,96% de la population totale de l'ensemble national;

- **Région Est** : 4 843 434 habitants soit 41,48% de la population totale des zones de montagne et 14,06% de la population totale de l'ensemble national.

Selon Khelil (2000), les activités économiques dans les zones de montagnes sont classées en quatre grandes catégories et en fonction des conditions locales, on constate la dominance de l'élevage et des cultures :

- La zone à dominante forestière (31%)
- La zone à dominante agricole (13%)
- La zone à dominante agro-sylvo-pastorale (52%)
- La zone à dominante pastorale (4%)

2.2.2 Situation du secteur de l'agriculture en zone de montagne

2.2.2.1 Les superficies des terres utilisées par l'agriculture

La zone de montagne du nord Algérien dispose d'une superficie agricoles totale de près de 4 849 748 ha soit 11,31% de la superficie totale nationale (Tableau 14). La surface agricole utile elle représente 70,23% de la SAT de la zone de montagne et 40,25% de la SAU national (soit 7,94% de SAT nationale). Les pacages et les parcours représentent plus d'un cinquième de la SAT de montagne et 3,32% de la SAT nationale. Quant aux terres improductives, celles-ci représentent uniquement 7,17% de la superficie agricole totale de montagne.

Tableau 14 : Répartition de la SAT de la zone montagneuse en 2013 (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

Spécifications	Superficie (ha)	%	% SAT Nationale
SAU	3 405 966	70,23	7,94
Pacage et parcours	1 095 969	22,60	3,32
Terres improductives	347 813	7,17	0,81
SAT	4 849 748	100	11,31

La SAU en zone de montagne, est dominée par les cultures herbacées à plus de 51,55% (20,75% de SAU nationale), suivie par la jachère à 35,02% (14,09% SAU nationale) elle est associée à l'élevage. Les plantations fruitières représentent près de 12%. Les Prairies naturelles et le Vignoble présentent une part négligeable (Tableau 15). Selon Abbas *et al.*, (2011), dans les hautes plaines d'Algérie, notamment dans les parties semi-montagneuses, l'élevage de ruminants repose en partie sur l'utilisation de prairies naturelles par la valorisation des surfaces fourragères et accroître leur contribution dans l'alimentation des animaux est un enjeu d'importance pour la durabilité des exploitations... et du milieu.

L'évolution de la SAU entre 2009 et 2013 n'a pas changé est reste très importante elle occupe en moyenne environ 70% de la SAT de la zone de montagne et plus de 7% de la SAT nationale (Figure 4).

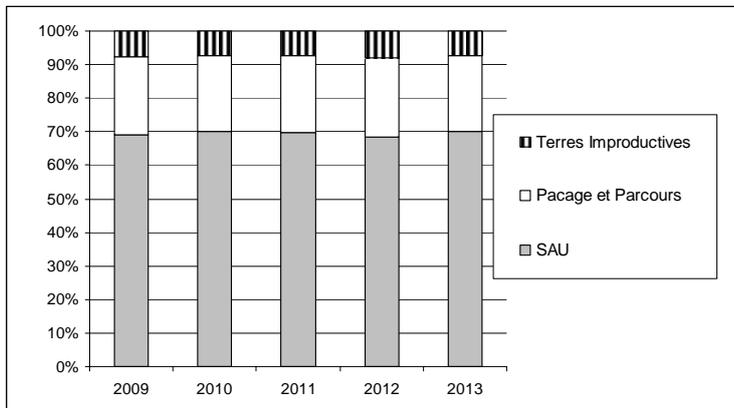


Figure 4 : Evolution de l'occupation de la SAT en zone de montagne (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

Tableau 15 : Répartition de la SAU d de la zone montagneuse en 2013 (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

Spécifications	Superficie (ha)	%	% SAU Nationale
Cultures herbacées	1 755 529	51,54	20,75
Jachère	1 192 625	35,02	14,09
Prairies naturelles	19 764	0,58	0,23
Vignoble	35 128	1,03	0,42
Plantations fruitières	402 920	11,83	4,76
SAU	3 405 966	100	40,25

Les céréales représentent les trois quart ($\frac{3}{4}$) de la surface herbacées en zone de montagne (Tableau 16), les fourrages cultivés sont évalués à 224 256 ha (12,77% de la SAU). Légumes secs et Cultures maraichères représentent respectivement 3,37% et 12,77%. Les cultures industrielles représentent une part négligeable (0,66%).

L'évolution des superficies destinées à la céréaliculture a augmenté de 7,2% entre 2009 et 2013. A l'inverse la jachère a vu une diminution de près de 4%, toutefois en moyenne elle maintient la seconde place (33% de la SAU de montagne) après les céréales (38%) pour la même période (Figure 5). La jachère constitue une partie intégrante des systèmes de production céréales-ovins de la zone semi-aride, caractérisée par des sols fragiles et une pluviométrie limitante (Abbas et Abdelguerfi, 2005), depuis 30 ans la jachère occupe environ 40% de la SAU de la zone céréalière Algérienne (Bedrani *et al.*, 2001).

Tableau 16 : Répartition des Cultures herbacées de la zone montagneuse en 2013 (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

Spéculation	Superficie (ha)	%	% Cultures herbacées Nationales
Céréales	1 333 331	75,95	29,88
Cultures industrielle	11 533	0,66	0,26
Légumes secs	59 093	3,37	1,32
Cultures maraichères	127 315	7,25	2,85
Fourrages artificielles	224 256	12,77	5,03
Cultures herbacées	1 755 529	100	39,34

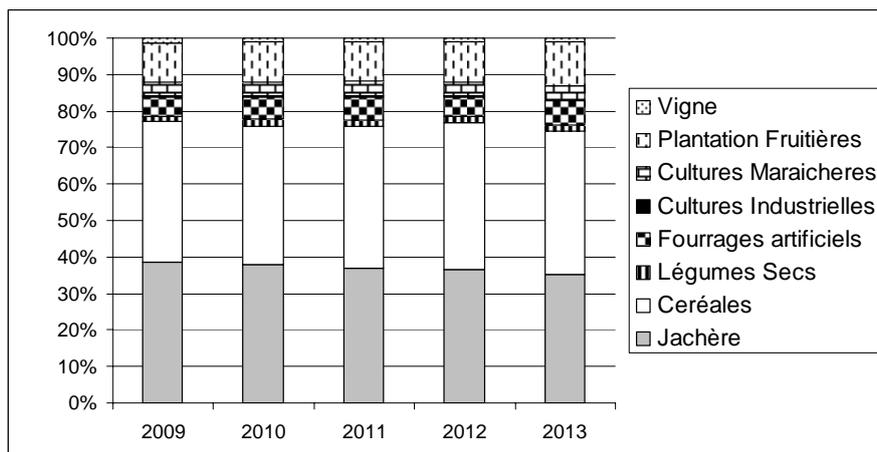


Figure 5 : Evolution de l'occupation de la SAU en zone de montagne (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

En zone de montagne, l'olivier qui caractérise cette région représente plus de la moitié de la surface des plantations fruitières (Tableau 17), suivi de l'arboriculture fruitières avec 128 316 ha (31,85%). Les agrumes et le figuier représentent respectivement 4,41% et 7,52%. Le palmier dattier représente une part négligeable (0,21%).

L'évolution des superficies destinées à l'oléiculture et à l'arboriculture fruitière ont vu une augmentation respectivement de 12,23% et de 14,80% entre 2009 et 2013. L'olivier continue en effet a occupe en moyenne 55,22% de la surface des plantations fruitières de montagne (6,1% de la SAU), suivi de l'arboriculture fruitière de 30,85%, soit 3,41% de la SAU de montagne pour la même période (Figure 6).

Tableau 17 : Répartition des Plantations fruitières de la zone montagneuse en 2013 (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

Spéculation	Superficie (ha)	%	% Nationale
Olivier	225 678	56,01	26,07
Palmier dattier	856	0,21	0,10
Agrumes	17 774	4,41	2,05
Figuier	30 296	7,52	3,50
Arboriculture fruitières	128 316	31,85	14,82
Total	402 920	100	46,54

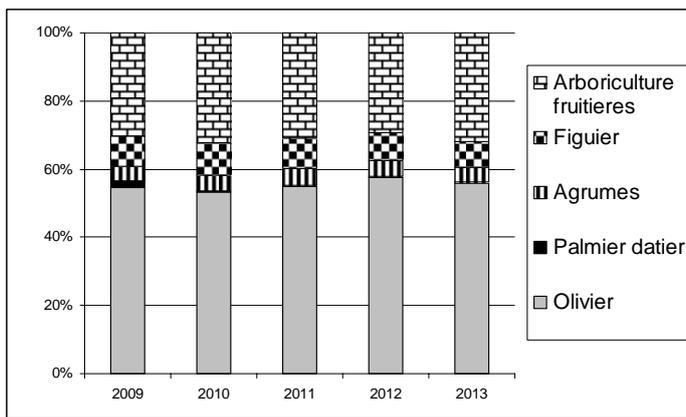


Figure 6 : Evolution de la répartition des Plantation fruitières de la zone de montagne (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

2.2.2.2 Les productions animales

2.2.2.2.1 Les effectifs animaux

L'élevage en zone de montagne se caractérise par des pratiques et des systèmes de production extensifs, des cultures fourragères peu développées et l'utilisation de matériel biologique local rustique, mais peu performant. Le cheptel bovin en zone de montagne représente en moyenne 54,61% du cheptel national. Il est estimé à 926 832 têtes en 2009 puis, il passe à 1 046 520 de têtes en 2013 (Tableau 18). Soit une augmentation de 11,44 %. Cette faible augmentation du cheptel bovin est expliquée par Saadoud (1999), par la non maîtrise de la conduite d'élevage, d'une part et d'autre part aux importations du bovin amélioré. Par contre, le cheptel ovin est évalué à plus de 5,5 millions de têtes en 2013, soit une augmentation de 18,08 % par rapport à l'année 2009. Ce cheptel représente 22,05% du cheptel national. Quant au cheptel caprin, il occupe la deuxième place après le cheptel bovin (soit 26,02% du cheptel) avec un effectif de plus de 12 millions de têtes en 2013, soit une augmentation de 12,96 % par rapport à l'année 2009. Enfin l'espèce équine qui une espèce caractéristique de la zone de montagne comme le caprin, elle présente une part non négligeable avec un effectif de 85 137 têtes, soit une moyenne 37,83% de l'effectif national.

2.2.2.2.2 Le bilan fourrager

L'alimentation constitue, incontestablement, l'une des contraintes majeures à l'essor de l'élevage bovin laitier en Algérie. Un examen détaillé de la structure du bilan fourrager en Algérie a permis de relever que le taux de couverture des besoins du cheptel algérien se situe à moins de 70 % pour une offre estimée à 6,6 milliards d'unités fourragères en 2008 (Bouzida, 2008).

Le nombre d'UGB total moyenne des cinq années (2009-2013) de la zone de montagne il est estimé à 1,15 millions, soit 27,14% des UGB totales. Les bovins prédominent en termes des UGB par rapport aux autres espèces, avec un taux de 54,67% des UGB totales, suivis des ovins (35,87%) et

des caprins (5,71%). L'espèce équine, mulassière et asine représentent seulement 3,75% des UGB totales.

Tableau 18 : Évolution des effectifs (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

	2009	2010	2011	2012	2013	Moyenne
Bovins	926832	965303	952912	1008287	1046520	979971
Vaches	471016	497907	497258	519385	541009	505315
Autres bovins	455815	467396	455655	488902	505511	474656
% /l'effectif national	55,09	55,23	53,23	54,68	54,81	54,61
Ovins	4998986	5117261	5193670	5524541	5559469	5278786
Brebis	2375044	2512846	2563593	2676931	2740408	2573764
Autres ovins	2623943	2604415	2630078	2847611	2819061	2705021
% /l'effectif national	23,35	22,38	21,65	21,93	20,92	22,05
Caprins	1055079	1097467	1115576	1282297	1212160	1152516
Chèvres	580003	604848	624132	679974	664498	630691
Autres caprins	475076	492619	491445	602322	547662	521825
% /l'effectif national	26,63	25,60	25,29	27,91	24,68	26,02
Equins	96150	86730	83088	81107	78613	85137
% /l'effectif national	40,76	39,41	36,88	37,14	34,95	37,83
Chevaux	7286	6854	6660	6915	6739	6891
Mulets	17057	16904	15845	15377	14708	15978
Anes	59264	56004	53177	51318	50414	54035

L'examen du bilan fourrager en zone de montagne d'Algérie, indique une couverture des besoins du cheptel qui se situe à moins de 65 % pour une offre moyenne des cinq années (2009-2013) estimée à 2,2 milliards d'unités fourragères (Figure 7).

Le déficit à l'échelle de la zone de montagne est de l'ordre de 1,53 milliards d'UF pour l'année 2013. Le déficit le plus important est au niveau de la zone des Nord Est (572 millions) et la zone Nord Centre (377 millions) par rapport aux 281 millions de la zone Hauts Plateaux Est et 188 millions de la zone Nord Ouest. La zone Hauts Plateaux Centre est la zone la moins déficitaire (5 millions) (Figure 8). Cette situation s'explique surtout par la répartition inégale entre les terres, le cheptel, et le potentiel productif (qualité des sols, moyens d'irrigation, etc.).

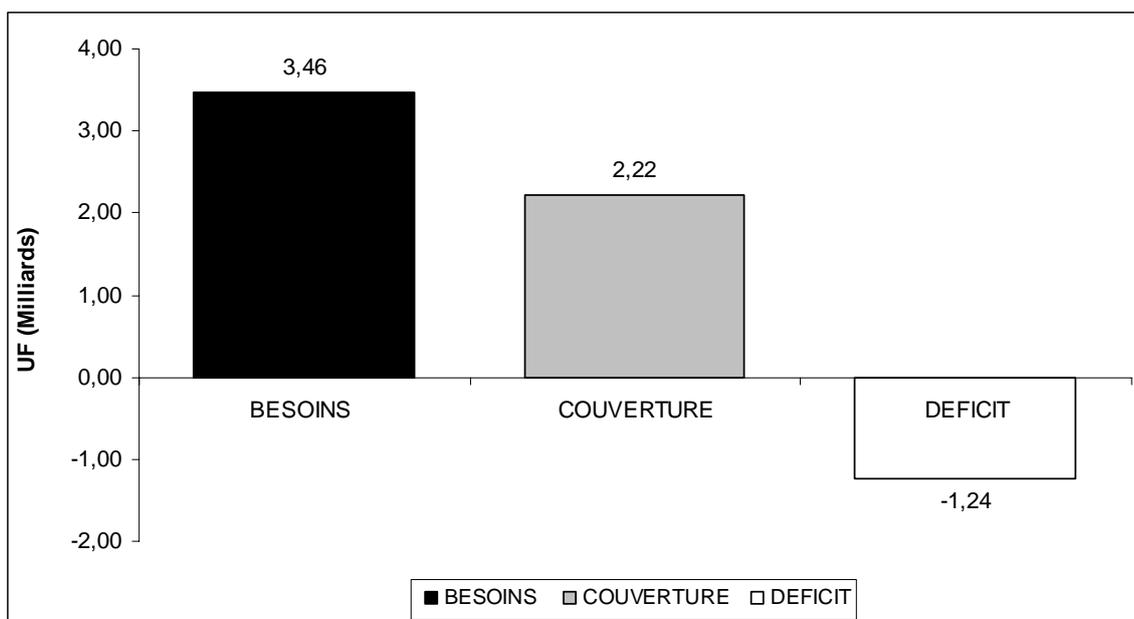


Figure 7 : Bilan fourrager de la zone de montagne d'Algérie (2009-2013)

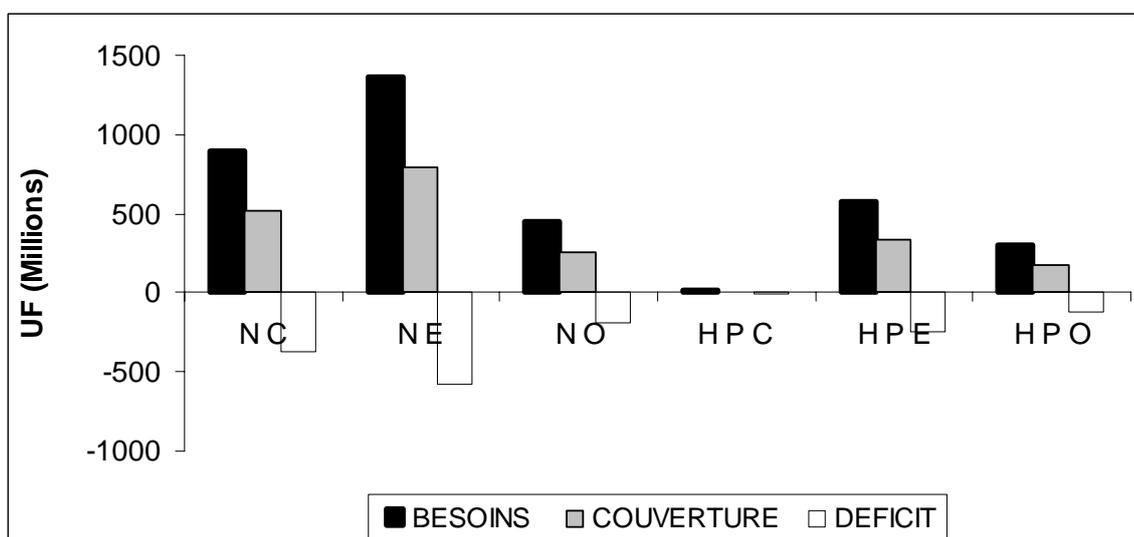


Figure 8 : Bilan fourrager de la zone de montagne en fonction des espaces de programmation territoriale pour l'année 2013

2.2.2.2.3 La production laitière

La structure de la production laitière en zone de montagne n'a pas changé significativement depuis 2009 (Tableau 19). Cette production est le fait d'une population bovidienne estimée en 2013 à 541 009 vaches dont 130 776 vaches dites Bovin laitier moderne (BLM) (pies noires et rouges), alors que les productions issues des autres espèces animales restent marginales sinon limitées à la sphère de l'autoconsommation (Tableau 20).

Il y a lieu toutefois de relever le cas particulier de la production laitière caprine qui s'effectue dans le cadre de systèmes d'élevages extensifs localisés dans les zones de montagnes, ou elle constitue la source principale de lait, sinon unique, pour de nombreux ménages. Longtemps marginalisé par les

programmes d'élevages, l'élevage des caprins est présentement soutenu par les pouvoirs pour la production de fromage fermier (Ferrah, 2006).

La production laitière en zone de montagne représente en moyenne 37,56% de la production nationale. Elle est estimée à 940 millions de litres en 2009 puis, elle passe à 1097 de millions de litres en 2013. Soit une augmentation de 14,30 %.

Tableau 19: Évolution de la production laitière (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

	Vache (10 ⁶ litres)	Chèvre (10 ⁶ litres)	Brebis (10 ⁶ litres)	Total (10 ⁶ litres)	% / Production nationale
2009	761	61	75	940	39,28
% / espèce	80,89	6,46	7,93	100	
2010	841	71	86	1012	38,44
% / espèce	83,14	7,04	8,46	100	
2011	859	76	95	1030	35,18
% / espèce	83,40	7,35	9,27	100	
2012	913	79	83	1086	35,18
% / espèce	84,07	7,24	7,62	100	
2013	934	83	67	1097	39,75
Moyenne	862	74	81	1033	37,56

Tableau 20 : Évolution des effectifs de vaches laitières (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

Années	Vaches laitières (Têtes)		
	B.L.M	B.L.A+B.L.L	Vaches
2009	102334	355863	471016
2010	113296	374171	497907
2011	111982	372124	497258
2012	119345	385957	519385
2013	130776	395160	541009

La collecte de lait dans les 34 wilayates de montagne en 2011 est estimée à 515,10 millions de litres de lait crus soit 21% de la production laitière totale. Cette collecte est évaluée à 133,7 millions de litres dans la région Centre, 247,4 millions dans la région Est et 134 millions dans la région Ouest.

2.2.2.2.4 Les Viandes

Selon Ferrah (2006), la filière viande rouge en Algérie repose sur les élevages bovin et ovin alors que les élevages camelin et caprin restent marginaux. Largement extensifs, ces élevages sont articulés à un marché interne fort rémunérateur du fait du maintien de la demande à un niveau relativement élevé et de la faible élasticité de l'offre interne (faiblesse de production).

La production de viande rouge en zone de montagne a connu, depuis l'année 2009, une augmentation croissante allant de 840 396 quintaux en 2009 à 1 996 800 en 2013 (50,31% de la production nationale) soit un taux d'augmentation de 57,91% par rapport à l'année 2009 (Tableau

8). Cette situation s'expliquerait par les bonnes conditions climatiques et aux investissements qu'a connu la filière bovine à travers le financement des différents projets dans le cadre de la politique de renouveau rural.

Concernant les viandes blanches, une hausse de 82,83 % de la production a été enregistrée en 2013 par rapport à 2009 soit une progression de 63,83% ce qui représente un taux moyen de 68,51% de la production nationale (Tableau 21).

Il est à noter que l'aviculture a de tout temps été exercée en Algérie. L'élevage industriel de poulet de chair est introduit par les colons par le biais du plan de Constantine 1958 pour se développer par la suite après l'indépendance (Cherifi, 2008) ; par la mise en place des unités industrielles de production et de reproduction du matériel avicole. L'Etat s'est orienté vers le transfert des technologies des pays occidentaux en dépit des coûts très élevés, par le biais de l'importation des complexes industriels « clefs en mains » (Bedrani, 1981).

Tableau 21 : Évolution des viandes rouges et blanches (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

	2009	2010	2011	2012	2013	Moyenne
Viandes rouges (Qx)	840396	988234	1251908	1141800	1996800	1243827
% / National	24,25	25,90	29,84	25,96	50,31	31,25
Viandes blanches (Qx)	1094796	1507846	2575538	2821971	3026488	2205328
% / National	52,33	53,54	76,62	77,23	82,83	68,51

2.2.2.2.5 Les produits animaux

En ce qui concerne la production d'œufs de consommation en zone de montagne, une hausse de 25,79% est enregistrée en 2013 (Tableau 22), elle s'évalue à plus de 3,6 milliard d'unités, soit un taux moyen de 59,91% de la production nationale.

En matière de production de miel, les quantités produites sont à la hausse entre 2009 et 2013, soit un écart positif de 781 tonnes. Toutefois, la production de miel reste faible, car depuis le lancement du FNRDA, la priorité pour la filière apicole est donnée à l'augmentation des effectifs apicoles (objectif d'un million de ruches) qui se fait au détriment de la production de miel. Néanmoins, pour les années à venir, cette production est appelée à augmenter sensiblement pour atteindre l'objectif de 10 000 tonnes en 2013. (Ferrah, 2006).

Tableau 22 : Évolution des produits animaux (établie des données des DSA des 34 Wilayates)

	2009	2010	2011	2012	2013	Moyenne
Œufs (10*3 Unité)	2679364	2054676	2951207	3197370	3610336	2898590
% / national	69,81	46,91	61,20	60,03	61,62	59,91
Miel (Tonne)	2290	2560	2575	3149	3071	2729
% / national	56,93	52,46	52,77	59,19	52,47	54,77
Laine (Tonne)	4450	4197	5001	4700	6463	4962
% / national	15,99	16,07	17,77	14,92	18,65	16,68
Peaux et Cuirs (Qx)	86464	140021	64772	74245	64250	85950

2.3 Les indices de développement en zones de montagne

Conçus sous la supervision du Ministre Délégué chargé du Développement Rural (MDDR) qui reposent sur le croisement de variables socio-économiques et environnementales qui aboutissent à la construction d'un indice de synthèse (Développement rural Durable).

La structure des variables et des informations statistiques et géographiques de base permet d'obtenir des indices simples au nombre de 24 et de 9 indices spécifiques (Santé, éducation, conditions de vie, économie agricole, économie hors agriculture, protection de l'environnement et niveau de dégradation des ressources naturelles), ainsi que trois indices composites (humain et social, économie rurale et environnement) qui renseignent sur l'état de développement de chaque commune et permettent, par indicateur ou indice de classer les communes et de dresser une typologie (Figure 9).

2.3.1 L'Indice de Développement de la santé (IDS)

L'indice de développement de la sante tient compte du nombre de médecins pour 1000 habitants et de la disponibilité des infrastructures de sante.

Dans la zone de montagne, l'indice de développement de la sante (IDS) se situe au dessous de la moyenne (0,499) avec un maximum de 0,614 et un minimum de 0,254 (MADR, 2006).

Cet indice est de l'ordre de 0,501 dans la zone Est et il est de 0,497 dans la zone centre et de 0,498 dans la zone Ouest.

269 communes qui possèdent un IDS inférieur à 0,500 par ailleurs, 441 communes ont un IDS se situe entre 0,500 et 0,600 alors que seulement une (01) commune qui enregistre un IDS supérieur à 0,600.

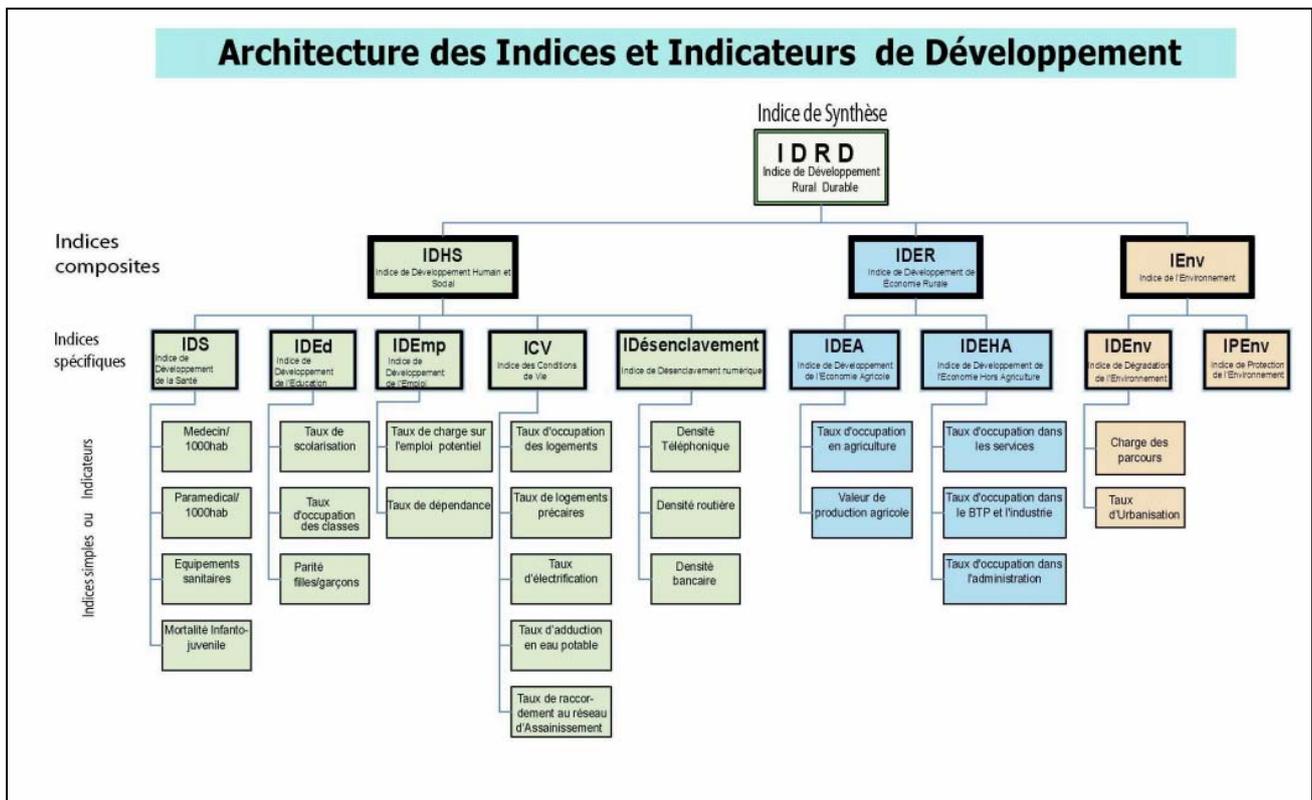


Figure 9 : Architecture des indices et des indicateurs de développement (Bessaoud, 2006)

La répartition de l'IDS en fonction des Espaces de Programmation Territoriale (SNAT, 2010), indique que l'ensemble de ces régions ont obtenu un IDS égale à 0,500 à l'exception de la région des Hauts plateaux Ouest qui a enregistré un IDS de 0,490 (Figure 10).

- *Accessibilité aux infrastructures de santé*

Dans une enquête réalisée par le CENEAP, en 2004 dans 67 communes rurales sur un échantillon de 2680 ménages sur le niveau de développement humain des ménages des communes rurales. Elle concerne l'accessibilité aux structures de soins de base (salles de soins, centres de santé et polycliniques) qui varie d'une zone à l'autre, mais elle reste de loin la plus élevée par rapport aux autres structures. L'hôpital, notamment la maternité, est disponible à plus de 80% mais hors commune. Aussi, 57,5% des ménages pensent que la salle de soins est accessible et 49% pour le centre de santé. Par contre la polyclinique n'est facilement accessible que pour 27% des ménages : elle est presque au même niveau d'accessibilité d'un médecin généraliste ou d'une officine pharmaceutique.

En termes de zones spécifiques, l'accessibilité en générale aux structures de soins de santé semble meilleure en zones de plaines céréalières (Tableau 23).

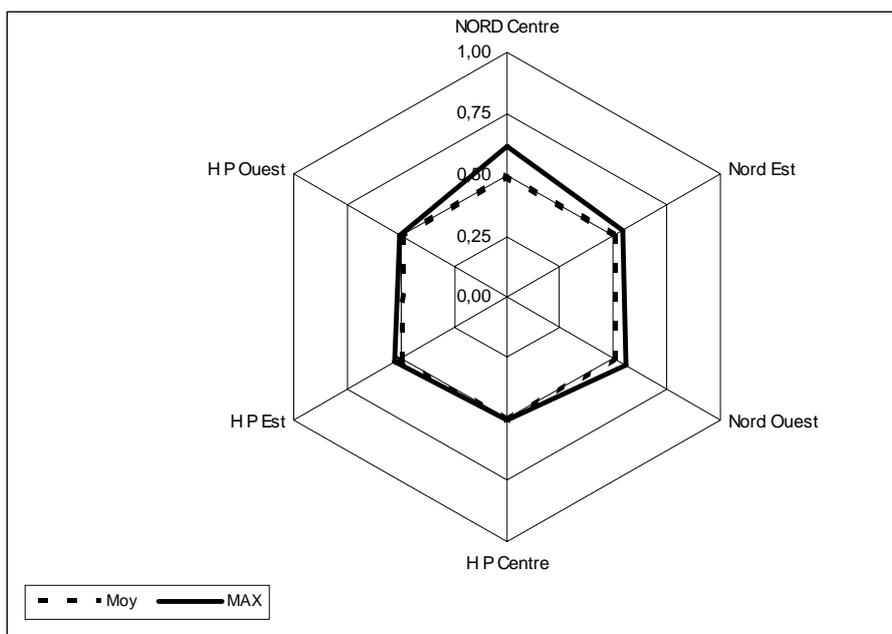


Figure 10 : Représentation graphique de l'IDS selon Les Espaces de Programmation Territoriale

Tableau 23 : Accessibilité aux infrastructures de santé (CENEAP, 2004)

Zones	Montagneuses	Plaines céréalière	Plaines	Haut plateaux	Steppiques
ND	102	11	4	17	-
%	0,66	1,17	0,1	0,99	-
Facile	5563	344	1121	504	39
%	36,25	36,48	28,16	29,25	11,02
Difficile	6619	527	1964	915	290
%	43,13	55,89	49,33	53,11	81,92
Très difficile	3024	58	884	286	25
%	19,7	6,15	22,21	16,6	7,06
Sans avis	39	3	8	1	-
%	0,25	0,32	0,20	0,06	-
Total	15347	943	3981	1723	354

2.3.2 L'Indice de Développement de l'éducation (IDED)

L'indice de développement de l'éducation est un indice construit à partir du taux de scolarisation, du taux d'occupation des classes et du taux d'alphabétisation.

L'Indice de Développement de l'Education (IDED) est de l'ordre de 0,602 en moyenne, avec une valeur maximale de 0,875 et une valeur minimale de 0,141, ce qui révèle une différence importante entre les communes.

Cet indice est de l'ordre de 0,588 dans la zone Est et il est de 0,610 dans la zone centre et de 0,609 dans la zone Ouest.

381 communes qui enregistrent un IDED supérieur à 0,600 et 250 communes ont un IDED se situe entre 0,500 et 0,600 alors que seulement 80 communes qui possèdent un IDED inférieur à 0,500.

La répartition de l'IDED en fonction des Espaces de Programmation Territoriale (EPT), indique que l'ensemble des EPT ont obtenus un IDED supérieur à 0,500 à l'exception de la région des Hauts plateaux centre qui enregistre un IDED faible de 0,360 (Figure 11).

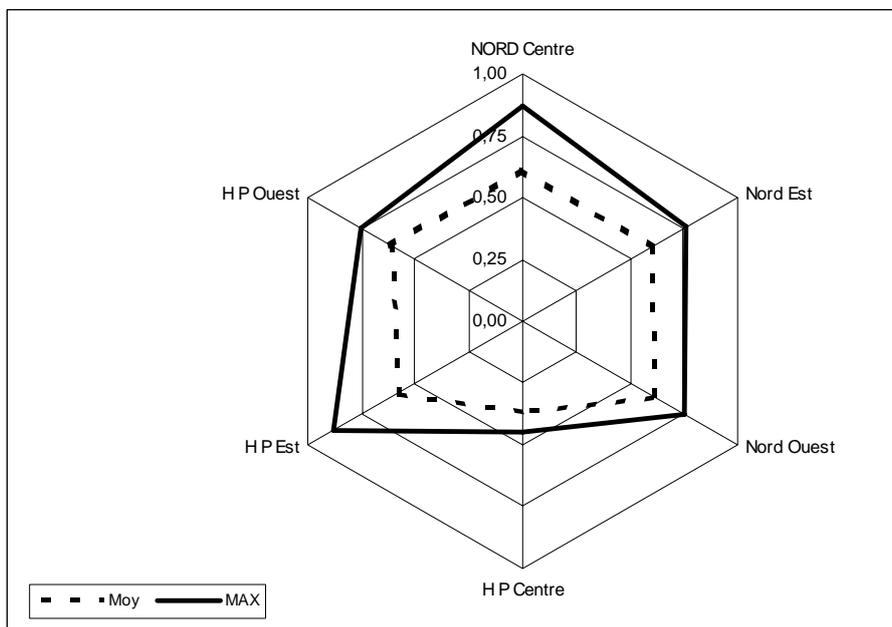


Figure 11 : Représentation graphique de l'IDED selon Les Espaces de Programmation Territoriale

- *Accessibilité aux établissements d'enseignement et de formation*

L'accessibilité aux établissements d'enseignement et de formation est différente d'un type d'établissement à l'autre et selon la zone physique. A l'unanimité, l'établissement le plus accessible au niveau de la commune est l'école primaire (99%). Par contre, le CEM est disponible dans la commune entre 73% au nord-ouest et près de 95% en hauts-plateaux. Le lycée est très peu disponible surtout au sein de la même commune d'habitat. C'est pourquoi, 79% des ménages déclarent que l'accès à l'école primaire est facile et seuls 52% pour le CEM et 27% pour le lycée (CENEAP, 2004).

En termes de zones spécifiques, la zone de plaines céréalières se singularise par une plus grande facilité d'accès à l'école primaire et au CEM (Tableau 24).

Tableau 24 : Accessibilité aux établissements d'enseignement et de formation (CENEAP, 2004)

Zones	Montagneuses	Plaines céréalière	Plaines	Haut plateaux	Steppiques
ND	19		7		
%	0,26		0,37		
Facile	3458	267	845	2	70
%	47,76	56,57	44,10	0,25	43,75
Difficile	2614	196	696	319	80
%	36,10	41,53	36,33	40,08	50,00
Très difficile	1059	9	360	374	10
%	14,63	1,91	18,79	46,98	6,25
Sans avis	91		8	101	
%	1,26		0,42	12,69	
Total	7241	472	1916	796	160

2.3.3 L'Indice de cadre de vie (ICV)

L'indice des conditions de vie (ICV) est un indice composite prenant en compte les équipements collectifs et les conditions d'habitat.

Dans la zone de montagne, L'indice des conditions de vie (ICV) est de l'ordre de 0,816 en moyenne, avec une valeur maximale de 0,977 et une valeur minimale de 0,200, ce qui révèle une différence importante entre les communes.

Cet indice est de l'ordre de 0,781 dans la région Est et il est de 0,826 et 0,855 respectivement pour les régions Centre et Ouest.

670 communes enregistrent un ICV supérieur à 0,600 et 22 communes ont un ICV se situant entre 0,500 et 0,600 alors que seulement 19 communes possèdent un ICV inférieur à 0,500.

La répartition de l'ICV en fonction des Espaces de Programmation Territoriale (EPT), indique que l'ensemble de ces régions ont obtenus un ICV supérieur à 0,650. La région Nord Ouest présente un ICV le plus élevé (0,880), suivie en deuxième position par la région Nord Centre (0,830). Les régions des Hauts plateaux Ouest et Est enregistre un indice de cadre de vie moyen de 0,790. La région Nord Est enregistre un ICV de 0,770 et en dernière position la région Hauts plateaux Centre avec un ICV de 0,670 (Figure 12).

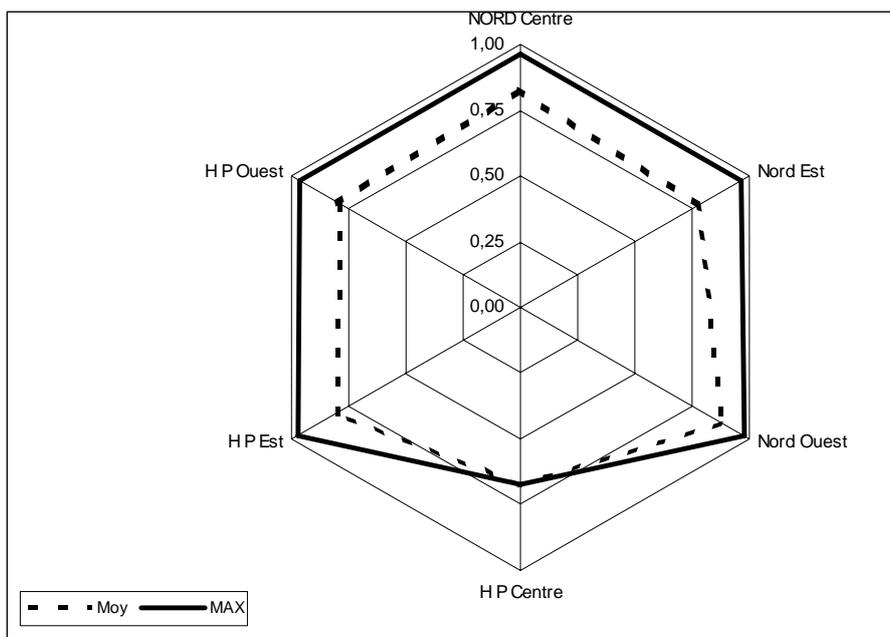


Figure 12 : Représentation graphique de l'ICV selon Les Espaces de Programmation Territoriale

- Rattachements aux réseaux publics

Le rattachement aux réseaux publics, étant susceptible de procurer une vie saine et plus sécurisée, est un très bon critère de décence. Les logements rattachés au réseau d'eau potable représentent 55,5% des cas, ceux reliés aux réseaux d'électricité représentent 95%, au réseau d'assainissement 51,6% des cas, alors que seulement 7% aux gaz de ville (CENEAP, 2004).

Le rattachement de la zone de montagne au réseau public reste faiblement accessible au réseau Gaz de ville par rapport aux autres zones spécifiques. Elle est moyennement rattachée au réseau d'AEP et d'assainissement. Quant à son rattachement au réseau électrique, celle-ci enregistre les meilleurs taux quelque soit la région (Tableau 25).

2.3.4 L'Indice de Développement de l'économie rurale (IDER)

L'Indice de développement de l'économie rurale ou des activités économiques (IDER) calculé à partir de l'Indice de Développement de l'Economie Agricole (IDEA) et l'indice de développement de l'économie hors agriculture (IDEHA). Cet indice mesure l'emploi du secteur agricole et la valeur des productions agricoles.

L'Indice de Développement de l'économie rurale (IDER) calculé en zone de montagne est de l'ordre de 0,334 en moyenne, avec une valeur maximale de 0,574 et une valeur minimale de 0,117. Cet indice reste faible, situation compréhensible suite aux contraintes climatiques (faible pluviosité). Il est de l'ordre de 0,310 dans la région Ouest et il est de 0,338 dans la région Centre et de 0,344 dans la région Est.

Tableau 25 : Répartition des logements habités selon les principaux réseaux et la zone spécifique (CENEAP, 2004)

	Montagneuse		Plaines céréalière		Plaines		Hauts plateaux		Steppe	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Alimentation en eau potable (AEP)										
ND	6	0,3	0	0,0	2	0,4	2	1,0	0	0,0
Oui	1022	55,5	96	80,0	243	50,6	99	49,5	39	97,5
Non	812	44,1	24	20,0	235	49,0	99	49,5	1	2,5
Total	1840	100	120	100	480	100	200	100	40	100
Electricité										
ND	5	0,3	0	0,0	2	0,4	2	1,0	0	0,0
Oui	1748	95,0	120	100,0	438	91,3	192	96,0	39	97,5
Non	87	4,7	0	0,0	40	8,3	6	3,0	1	2,5
Total	1840	100	120	100	480	100	200	100	40	100
Gaz de ville										
ND	8	0,4	0	0,0	2	0,4	4	2,0	0	0,0
Oui	80	4,3	34	28,3	61	12,7	18	9,0	0	0,0
Non	1752	95,2	86	71,7	417	86,9	178	89,0	40	100
Total	1840	100	120	100	480	100	200	100	40	100
Assainissement										
ND	10	0,5	0	0,0	4	0,8	3	1,5	0	0,0
Oui	1010	54,9	77	64,2	175	36,5	80	40,0	29	72,5
Non	820	44,6	43	35,8	301	62,7	117	58,5	11	27,5
Total	1840	100	120	100	480	100	200	100	40	100

703 communes enregistrent un IDER inférieur à 0,500 et que seulement 08 communes enregistrent un IDER supérieur à 0,500.

La répartition de l'IDER en fonction des Espaces de Programmation Territoriale (EPT), indique que l'ensemble des EPT ont obtenus un IDER inférieur à la moyenne. La région Hauts plateaux Est présente un IDER le plus élevé (0,350), suivie en deuxième position par les régions Nord Centre, Nord Est et Hauts plateaux Centre d'un IDER de 0,340. La région des Hauts plateaux Ouest enregistre un indice de Développement Rural Durable moyen de 0,320, alors que la région du Nord Ouest enregistre un IDER de 0,310 (Figure 13).

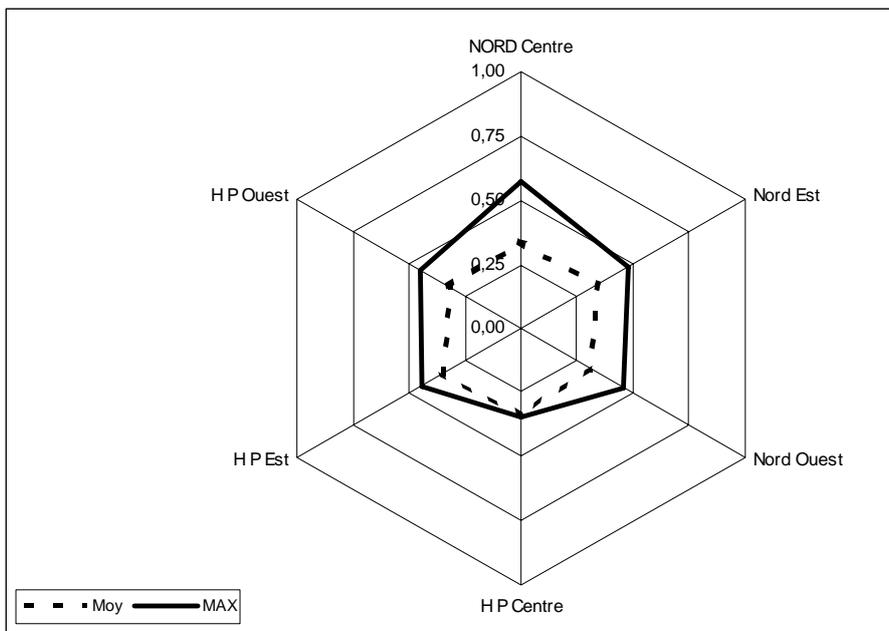


Figure 13 : Représentation graphiques de l'IDER selon Les Espaces de Programmation Territoriale

2.3.4.1 Valeur de la production agricole en zone de montagne

Suite à la figure 14, on constate que la valeur de la production agricole en zone de montagne présente une part non négligeable. Cette dernière présente presque le cinquième de la production nationale en 2011. Elle vient derrière la région des plaines littorales et les hauts plateaux et elle est légèrement supérieure à la valeur de la production agricole de la région sud.

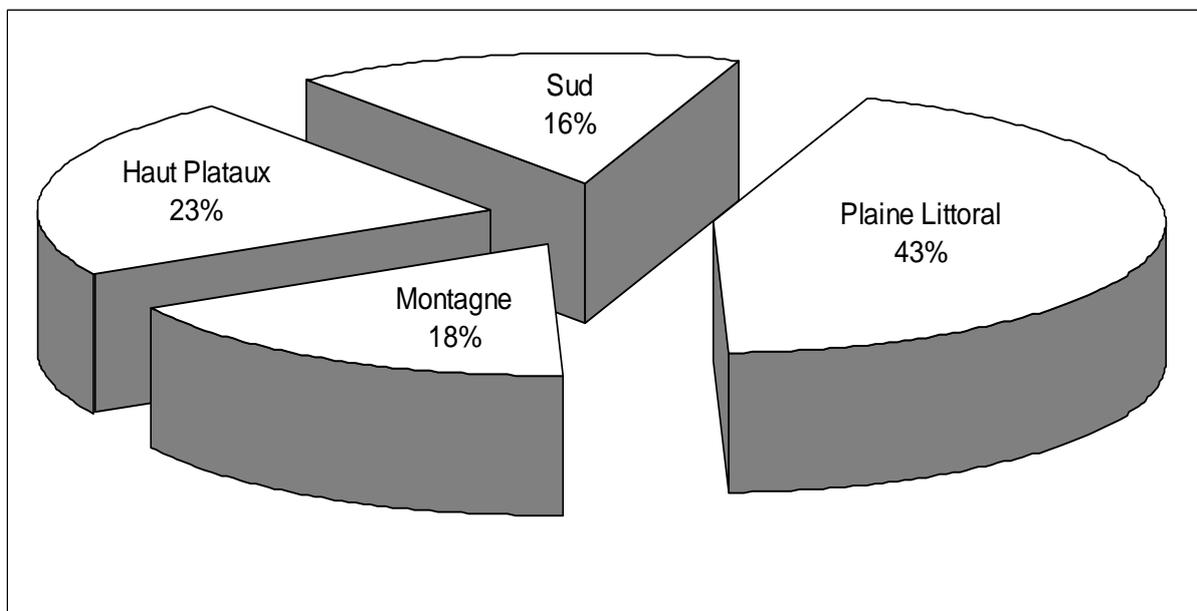


Figure 14 : Valeur de la production agricole selon les régions naturelles (MADR, 2012)

2.3.5 L'Indice de l'Environnement (IEnv)

L'Indice de l'Environnement a été développé pour mesurer les conditions de protection ou de dégradation de l'environnement. Il est construit à partir de deux indices :

- L'Indice de dégradation de l'Environnement (IDEnv) ;
- L'Indice de Protection de l'Environnement (IPEnv).

L'Indice de Développement de l'Environnement reste difficile à mesurer sur le terrain et souvent mal exploité. Cependant, Souidi et Bessaoud (2011) remarquent une tendance vers des activités novatrices dans le secteur forestier qui enregistre pour la période 2009-2014 le plus grand nombre de projets (206) portant sur le thème fédérateur valorisation des ressources naturelles.

2.3.6 L'Indice de Développement Humain et social (IDHS)

Créé par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), L'Indice de Développement Humain (IDH) est un indice statistique qui permet d'évaluer le niveau de développement d'un pays au delà des seuls indicateurs économiques.

Les critères utilisés pour calculer l'indice sont :

- La santé : espérance de vie à la naissance
- L'éducation : durée moyenne de scolarisation des adultes âgés de 25 ans
- Le niveau de vie : revenu national brut par habitant

Les pays qui obtiennent un chiffre entre 0,8 et 1 sont considérés comme des pays industrialisés, et ceux entre 0,6 et 0,8 sont des nations émergentes sur la scène internationale.

L'IDH de l'Algérie n'a cessé d'augmenter ces dernières années, au point d'atteindre le cap du 0,750 en 2015, permettant au pays d'assurer sa place parmi les pays développés. En réalisant des scores exceptionnels autour de l'espérance de vie, du revenu national brute (RNB) par habitant ou encore l'accès aux soins, l'Algérie décroche le sésame, après des années dans la catégorie des pays moyennement développés, aux côtés de la Tunisie et du Maroc, qui n'ont pas connu la même évolution. Concernant sa moyenne, l'Algérie se classe à la 83^{ième} place du classement sur un total de 200 pays en 2015 (Bouchene, 2015), alors qu'elle occupe la 93^{ième} classe en 2013 (Aissat, 2013). Selon le même auteur l'IDH de l'Algérie a été « gonflé » par les recettes pétrolières qui permettent de financer des importations et non pas par l'effet des politiques publiques dans le domaine social.

L'Indice de Développement Humain et social (IDHS) Calculé sur la base de l'indice de Développement de l'Education (IDED), l'indice de Développement de la Santé (IDS), et l'indice des Conditions de Vie (ICV) (Figure 15).

L'Indice de Développement Humain et social calculé en zone de montagne se situe au dessus de la moyenne (0,613) avec un maximum de 0,739 et un minimum de 0,330 (MADR, 2006).

Cet indice est de l'ordre de 0,602 dans la région Est et il est de 0,614 et 0,631 respectivement pour les régions Centre et Ouest.

15 communes qui possèdent un IDHS inférieur à 0,500 par ailleurs, 490 communes ont un IDHS supérieur à 0,600 alors que 206 communes ont un IDHS se situant entre 0,500 et 0,600.

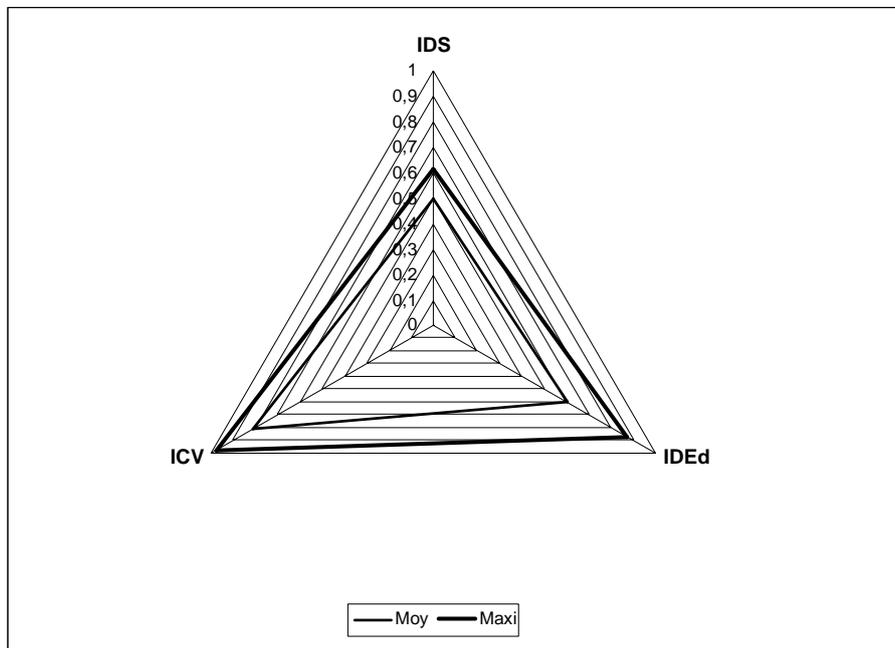


Figure 15: Représentation graphique des indicateurs de la composante développement humain et social.

La répartition de l'IDHS en fonction des Espaces de Programmation Territoriale (EPT), indique que l'ensemble des ces régions ont obtenus un IDHS supérieur à 0,500 à l'exception de la région des Hauts plateaux Centre qui a enregistré un IDHS de 0,490 (Figure 16).

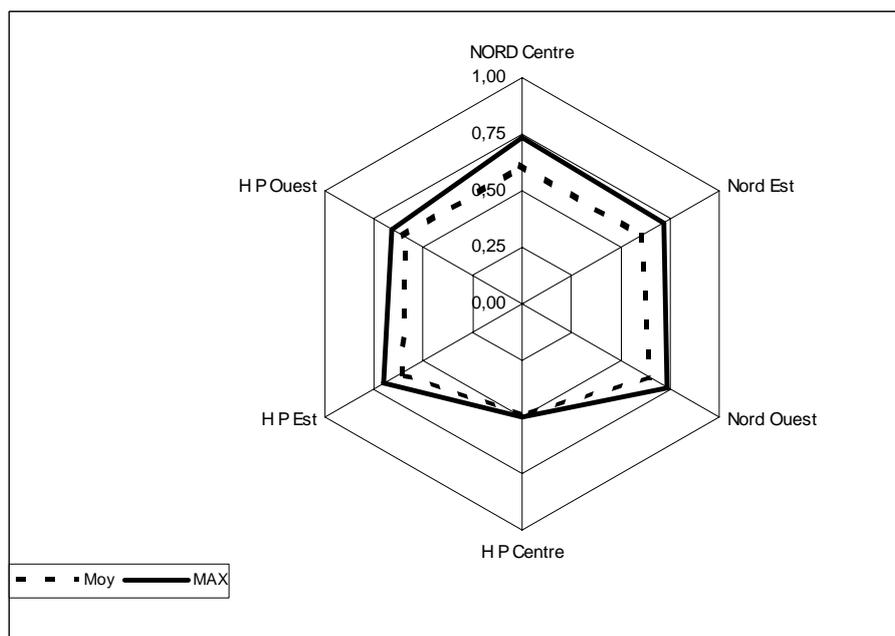


Figure 16 : Représentation graphique de l'IDHS selon Les Espaces de Programmation Territoriale

- Les revenus des ménages

Dans une enquête réalisée par le CENEAP en 2004 sur le niveau de développement humain des ménages des communes rurales sur un échantillon de 2680 ménages représentant 21803 personnes répartis sur 67 communes rurales. Cette dernière a révélé que dans 25,45% des ménages enquêtés, le revenu annuel moyen se situe entre 180000 et 240000 DA.

Le revenu moyen des ménages pour l'ensemble de la strate rurale s'élève à 217303,50 DA. L'analyse des revenus moyens par ménage selon la zone physique spécifique nous donne le classement dans l'ordre suivant :

Les Hauts Plateaux avec 250275 DA ;

Les plaines céréalières avec 223412 DA ;

Les zones de montagnes avec 218767 DA ;

Les plaines avec 202894,5 DA ;

La steppe avec 137625 DA.

Le revenu moyen des ménages en zone de montagne se classe en troisième position derrière les hauts plateaux et des plaines céréalières, alors que la steppe paraît la plus défavorisée. Selon Nedjraoui (2003), le revenu des agropasteurs varient selon la taille des exploitations et l'agriculture demeure la principale source de revenu (57 à 60% du revenu global) pour les exploitations dont la taille est inférieure à 10 ha, là où domine le système de production semi intensif, alors que c'est l'élevage qui constitue la principale source de revenus (72% du revenu global) dans les exploitations de taille supérieure à 10 ha, là où le système de production est extensif.

- L'accessibilité aux services de transport et loisirs

L'accessibilité aux services de transport se révèle être un des domaines de carence des communes rurales. En effet, en terme de disponibilité d'une station de bus, hormis la zone Est, toutes les autres zones présentent des proportions de non accès dépassant les 50%, notamment dans la région centre (CENEAP, 2004). De même, la station de taxi fait défaut dans plus de la moitié des ménages des régions de l'ouest et du centre. Les services de loisir font terriblement défaut dans plus de la moitié des ménages enquêtés. L'aménagement d'un terrain de jeu, bien qu'il ne demande pas à priori des moyens colossaux et l'un des exemples de services de loisir simples mais qui ne sont pas toujours accessibles. La présence d'une bibliothèque au niveau de la commune est une situation presque rare, dans la région. En effet, ces constatations sont confirmées par les avis des enquêtés à propos de l'appréciation qu'ils font de l'accessibilité à ces services même dans les communes avoisinantes. En termes de zones spécifiques, c'est la zone de plaines céréalières où l'on trouve une plus grande

satisfaction des ménages enquêtés de leur accessibilité aux services de transport et loisir, suivi de la zone de montagne (Tableau 26).

Tableau 26 : Accessibilité aux services de transport (CENEAP, 2004)

Zones	Montagneuses	Plaines céréalière	Plaines	Haut plateaux	Steppiques
ND	246	18	27	29	1
%	1,11	1,31	0,44	1,16	0,20
Facile	8440	614	1754	770	129,00
%	37,93	44,72	28,74	30,91	25,75
Difficile	9276	682	2999	1277	326
%	41,69	49,67	49,13	51,26	65,07
Très difficile	3781	49	1245	394	45
%	16,99	3,57	20,40	15,82	8,98
Sans avis	509	10	79	21	-
%	2,29	0,73	1,29	0,84	-
Total	22252	1373	6104	2491	501

- L'accessibilité aux services d'administration

L'accessibilité aux services d'administration est représenté principalement par la présence de l'administration communale dans pratiquement dans toutes les communes rurales. La protection civile est pratiquement inaccessible au niveau des communes rurales des hauts-plateaux ; dans cette région les services de la protection civile sont disponibles en dehors des communes rurales. En somme, les services d'administration sont plus accessibles à l'est du pays, suivi par le nord centre. Par contre, il a été constaté moins de présence des services d'administration à l'ouest du pays (CENEAP, 2004). Toutefois, 57% seulement des ménages ruraux trouvent que l'accès à l'APC est facile et 55% aux bureaux de poste. Cette valeur est beaucoup moindre pour ce qui est des unités de protection civile (22%).

En termes de zones spécifiques, c'est toujours la zone de plaines céréalières où l'on trouve une plus grande satisfaction des ménages enquêtés de leur accessibilité aux services de l'administration, suivi de la zone de montagne (Tableau 27).

Tableau 27: Accessibilité aux services d'administration (CENEAP, 2004)

Zones	Montagneuses	Plaines céréalière	Plaines	Haut plateaux	Steppiques
ND	59	-	5	10	-
%	0,66	-	0,21	1,01	-
Facile	3892	315	867	382	89
%	43,28	56,15	36,54	38,55	44,50
Difficile	3583	231	1055	478	101
%	39,85	41,18	44,46	48,23	50,50
Très difficile	1359	11	427	108	10
%	15,11	1,96	17,99	10,90	5,00
Sans avis	99	4	19	13	-
%	1,10	0,71	0,80	1,31	-
Total	8992	561	2373	991	200

2.3.7 L'Indice de Développement Rural Durable (IDRD)

Développé par le Ministère Délégué chargé du Développement Rural (MDDR) sur la base des données fournies par les Directions de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (DPAT). C'est un indice de synthèse calculé sur la base de ses 3 indices composites (IDHS, IDER et IEnv) :

- L'indice de Développement Humain et Social (IDHS) ;
- L'Indice de développement de l'économie rurale ou des activités économiques (IDER) ;
- L'indice de l'Environnement (IEnv).

L'Indice de Développement Rural Durable moyen des 711 communes de montagne calculé en 2006 est de l'ordre de 0,588 avec un maximum de 0,688 et un minimum de 0,380 (MADR, 2006). Ce dernier a progressé de 48,97% par rapport à l'indice national de l'année 1998 (0,300) et de 14,96% de celui de l'année 2005 (0,500). Cela confirme les efforts considérables de l'Etat en matière d'investissement visant l'amélioration des conditions de vie des populations montagnards (éducation, santé, électrification, raccordement en eau potable et au réseau d'assainissement), y compris aussi les efforts menés en matière de réduction de la fracture numérique et bancaire. Pour la même année l'IDRD de la zone de montagne est légèrement supérieur (2%) à l'IDRD national.

Cet indice est de l'ordre de 0,595 dans la région Ouest regroupant 159 communes dans 10 wilayas et une population de 2 022 558 habitants et il est de 0,591 et 0,581 respectivement pour les régions Centre (287 communes dans 10 wilayas) avec une population de 4 809 637 habitants et Est (265 communes dans 14 wilayas) avec une population de 4 843 434 habitants.

279 communes ont un IDRD supérieur à 0,600 et 417 communes ou leur IDRD se situe entre 0,500 et 0,600 alors que seulement 15 communes possèdent un IDRD inférieur à 0,500.

La répartition de l'IDRD en fonction des Espaces de Programmation Territoriale, indique que l'ensemble des EPT ont obtenus un IDRD supérieur à 0,500. La région Nord Ouest présente

l'IDRD le plus élevé (0,610), suivie en deuxième position par les régions Nord Centre (0,590), Nord Est (0,580) et Hauts plateaux Est (0,580). La région des Hauts plateaux Ouest enregistre un indice de Développement Rural Durable moyen de 0,560, alors que la région des Hauts plateaux centre enregistre un IDRD de 0,500 (Figure 17).

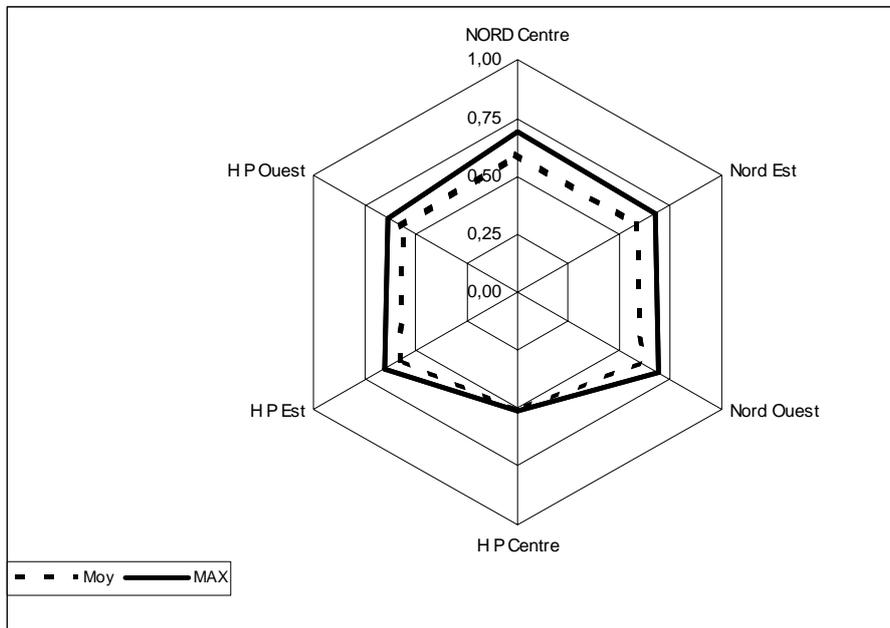


Figure 17 : Représentation graphiques de l'IDRD selon Les Espaces de Programmation Territoriale

2.4 Les migrations en zone de montagne

Le phénomène des migrations en zone de montagne s'est amplifié au cours de la décennie fin 1980 et 1990 en raison de plusieurs facteurs défavorables qui se sont conjugués dans certaines situations tels que la détérioration des conditions de vie des populations, le chômage, la pauvreté, la faiblesse des activités économiques et les aspects sécuritaires.

Une enquête sur le profil migratoire réalisée entre 1987-1998 en zone de montagne (MDDR, 2004), regroupant 462 communes. L'évolution des flux migratoires au cours de cette période, révèle que 165 communes (35,7%), sont attractives et 194 communes (42%) présentent un solde migratoire équilibré et 103 communes soit 22,3%, s'annoncent répulsives et voient leurs populations migrer vers d'autres régions plus attractives (Tableau 28).

La répartition selon les grandes régions, indique que 192 communes (41,55%) se situent en région centre et 176 communes se situent en région Est (38,09%) et 94 communes se situent en région Ouest (20,34%).

La répartition des communes selon les six espaces de programmation territoriale (Tableau 28) fait ressortir que sur les 103 communes affichant des soldes migratoires négatifs, 40,77% parmi elles se situent au Nord Centre, 25,24% dans le Nord Est et 21,35% dans le Nord Ouest. Quant à la région des hauts plateaux, celles-ci affichent des soldes migratoires négatifs dans seulement 13 communes

réparties respectivement par 11,65% dans les Hauts Plateaux Est et 7,69 dans les Hauts Plateaux ouest, alors que les Hauts Plateaux Centre ne présentent aucun profil de migration. Cette répartition est fortement affectée par le poids des régions.

Tableau 28 : Profil migratoire des communes montagneuses selon les grandes régions entre 1987-1998 (MDDR, 2004).

		Migration			Total
		Attractive	Equilibrée	Répulsive	
Nord Est	Nombre	23	42	26	91
	%	25,3	46,2	28,6	100
Nord Centre	Nombre	59	90	42	191
	%	30,9	47,1	22	100
Nord Ouest	Nombre	18	28	22	68
	%	26,5	41,2	32,4	100
Hauts Plateaux Est	Nombre	43	30	12	85
	%	50,6	35,3	14,1	100
Hauts Plateaux Centre	Nombre	1	0	0	1
	%	100	0	0	100
Hauts Plateaux Ouest	Nombre	21	4	1	26
	%	80,8	15,4	3,8	100
Total	Nombre	165	194	103	462
	%	35,7	42	22,3	100

2.5 L'implication des femmes montagnardes

En Algérie, les femmes rurales jouent un rôle important dans le développement économique et social du pays. En effet, elles participent activement aux travaux agricoles particulièrement dans les zones de montagnes. Au niveau de la population rurale (49% de la population totale), les données relatives aux femmes se limitent à la proportion des femmes (50%) et il est difficile de connaître la contribution réelle, sous quelque forme que ce soit de la femme rurale à la production agricole et à l'alimentation (Mekamcha, 2011). Selon le même auteur, à l'exception des ouvriers agricoles salariés et à la question de savoir si elle travaille, la femme rurale répond par la négative. En effet, elle considère que ses activités agricoles et artisanales sont le prolongement logique de ses activités domestiques (Ainad Tabet, 1980).

Le rôle économique et social des femmes en milieu rural est de plus en plus reconnu. C'est ainsi qu'au sommet mondial de l'alimentation convoqué par la FAO en 1996, 186 pays dont l'Algérie, ont reconnu le rôle économique et social des femmes rurales (CENEAP, 2002).

Dans le domaine de la promotion de la femme rurale l'Etat Algérien poursuit la politique de développement rural, notamment en direction des femmes à travers des projets de proximité afin d'améliorer le niveau de vie des familles et des femmes rurales. Ces projets ont particulièrement contribué au développement du travail des femmes dans le domaine des activités agricoles et de l'artisanat. Il y a lieu de noter que l'évolution de la formation des femmes rurales depuis la

création de sections distinctes et d'annexes des centres de formation professionnelle dans les zones rurales en 1998, l'effectif total des femmes formées dans les zones rurales au cours de la période 2010-2012 a atteint 29 954 femmes. En 2012, elles étaient 8240 femmes sur un total 14 070, soit 58,56 % (MSNFCF, 2014). Selon la même source, en 2010 la Chambre Nationale d'Agriculture a enregistré 901 551 agriculteurs, dont 46 290 femmes agricultrices (5,13%).

2.5.1 Indice de participation de la femme (IPF) en zone de montagne

Indice de participation de la femme (IPF) calculé dans 462 communes en zone de montagne est de l'ordre de 0,469 en moyenne, avec une valeur maximale de 0,756 et une valeur minimale de 0,071. Cet indice reste modéré. Il est de l'ordre de 0,440 dans la région Ouest et il est de 0,472 dans la région Centre et de 0,456 dans la région Est (Figure 18).

139 communes possèdent un IPF inférieur à 0,400 par ailleurs, 128 communes ont un IPF se situe entre 0,400 et 0,500 alors que 195 communes enregistrent un IPF supérieur à 0,500.

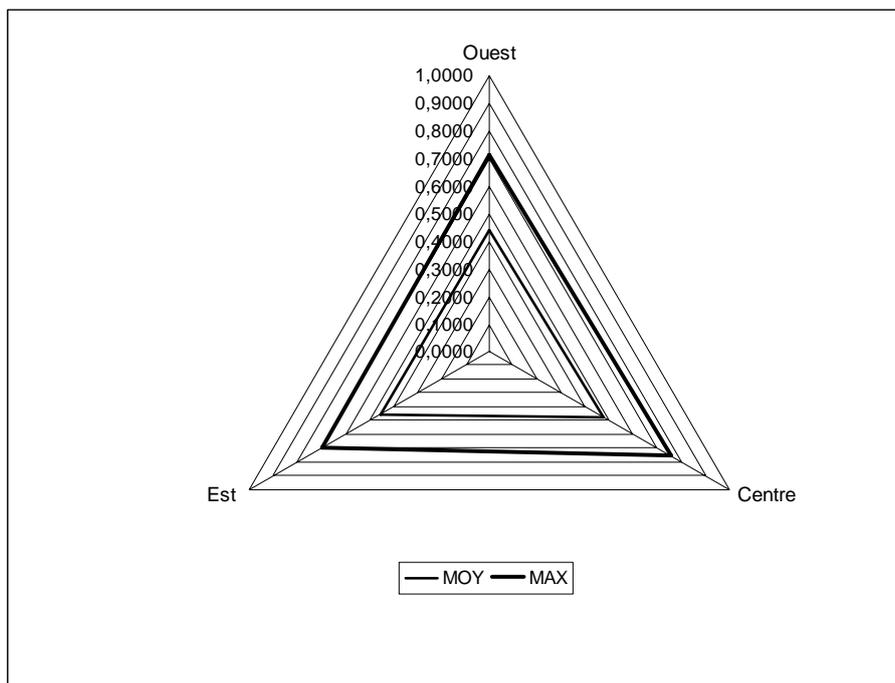


Figure 18 : Représentation de l'IPF selon les trois grandes régions

2.6 Projet de Proximité de Développement Rural Intégré (PPDRI) en zone de montagne

Les PPDRI sont des projets intégrés fédérateurs construits de bas en haut dans la responsabilité partagée entre les services de l'administration, les élus locaux, les citoyens et les organisations rurales. Ils mutualisent autour de thèmes fédérateurs les efforts des acteurs publics et privés pour la réalisation d'investissements à usage collectif financés sur les budgets des secteurs, des wilayas et des communes, des PCD (Plan communale de développement) et des investissements à usage

individuel portés par des personnes physiques, soit autofinancés, soit faisant appel aux différents dispositifs de soutien de l'investissement (SNAT, 2010).

Selon MADR (2012) L'amélioration des conditions de vie des populations dans le cadre des contrats de performances rurales, à travers 10 200 projets de proximité (PPDRI) dans 2 200 localités rurales, qui touche 730 000 ménages ruraux soit près de 4,5 millions habitants. Ces projets visent aussi à obtenir un impact sur la préservation et la valorisation de 8 millions d'hectares situés dans les zones de montagnes, les espaces steppiques et les zones sahariennes, sur les 50 millions d'hectares que représente l'espace rural.

Au niveau national suite à la politique du renouveau rural pour la période 2009-2014, 12 148 PPDRI sont programmés, dont 6 059 pour la période 2009-2011 (MADR, 2012). Cette mise en œuvre fait ressortir :

- 6 059 PPDRI approuvés dont 4165 lancés ;
- 1 241 communes concernées ;
- 5 187 localités rurales ;
- 681 200 ménages ;
- 3 649 456 ruraux, la plupart dans des zones isolées et enclavées ;
- L'emploi généré : 133 880 ;
- Ménages ruraux touchés : 681200.

Pour la zone de montagne pour la période 2009-2015, 5 254 PPDRI sont approuvés dont 4007 lancés dans 4 280 localités pour une population de 4 068 324 d'habitant qui touche 678 054 ménages (DGF, 2016). Le nombre de PPDRI clôturés sont de l'ordre de 340 (Tableau 29). Concernant la situation des PPDRI en fonction des trois grandes régions elle est présentée au tableau 30.

Tableau 29 : Situation des PPDRI en zone de montagne pour la période 2009-2015 (DGF, 2016)

	Total Zone de Montagne
Localité	4 280
Nombre de ménage touché	678 054
Nombre de pop touché	4 068 324
Approuvés	5 254
Lancés	4 007
Clôturé	340

Tableau 30 : Situation des PPDRI selon les grandes régions pour la période 2009-2015 (DGF, 2016)

	Zone Ouest	Zone Centre	Zone Est
Localité	1496	1267	1517
Nombre de ménage touché	163806	351040	163208
Nombre de pop touché	982836	2106240	979248
Approuvés	2063	1421	1770
Lancés	1497	1169	1341
Clôturé	168	75	97

Partie Expérimentale

Matériel
et
Méthodes

CHAPITRE 1 : CADRE D'ETUDE

1.1 Choix de la région d'étude

La région de Tizi-Ouzou est caractérisée par son relief à 80% montagneux. Selon Dobremez *et al.*, (1990), les exploitations laitières de montagne se développent à partir d'un système d'élevage basé sur le veau et génèrent des surcroits avec des rendements qui sont limités par les conditions naturelles. Dans la zone de montagne de Kabylie et en particulier dans la région de Tizi-Ouzou, la production laitière représente un enjeu économique très important pour l'agriculture. La plus grande partie du lait produit est transformée en fromage et en yaourt et en cas d'excédant il est vendu en lait cru pasteurisé. Cette région est choisie suite à sa production laitière qui ne cesse d'augmenter d'une année à l'autre. Elle est évaluée en 2011 à 98,3 millions de litres (6^{ième} rang national), et son effectif à 104 500 têtes bovins et 42 300 vaches laitières, dont 35,3% constituées de bovins laitiers modernes à dominance de race Montbéliarde et Holstein à 92% (Ghozlane et al 2010). Avec plus de 650 éleveurs agréés, ces derniers livrent l'équivalent de 55 millions de litres de lait, ce qui représente 63% de la production (2^{ième} rang national en 2011) aux usines laitières, dans une surface agricole utile de 98 842 ha (69% de la SAT) où 27% est constitué de jachère et 31,5% de surface fourragère totale (MADR 2011). Cependant, elle accuse un bilan fourrager déficitaire de 228 millions d'UF. Afin de remédier à ce déficit, les éleveurs de la région ont eu recours à l'achat d'énormes quantités de fourrages secs (foin) qui proviennent des wilayas limitrophes.

1.2 Localisation de la région d'étude

La wilaya de Tizi-Ouzou se situe dans la partie centre nord de l'Algérie. Le chef-lieu de la wilaya (la ville de Tizi-Ouzou) se trouve à une centaine de kilomètres à l'est d'Alger. Cette région est constituée d'une succession de chaîne de montagnes toute d'orientation général Est Ouest et qui emprisonnent des plaines alluviales étroites. Elle est comprise entre les coordonnées angulaires suivantes (DPSB, 2013) :

- 36° 28' latitude Nord
- 36° 55' latitude Nord Et
- 03° 45' longitude Est
- 04° 31' longitude Est

Les limites naturelles de la wilaya de Tizi-Ouzou se présentent ainsi:

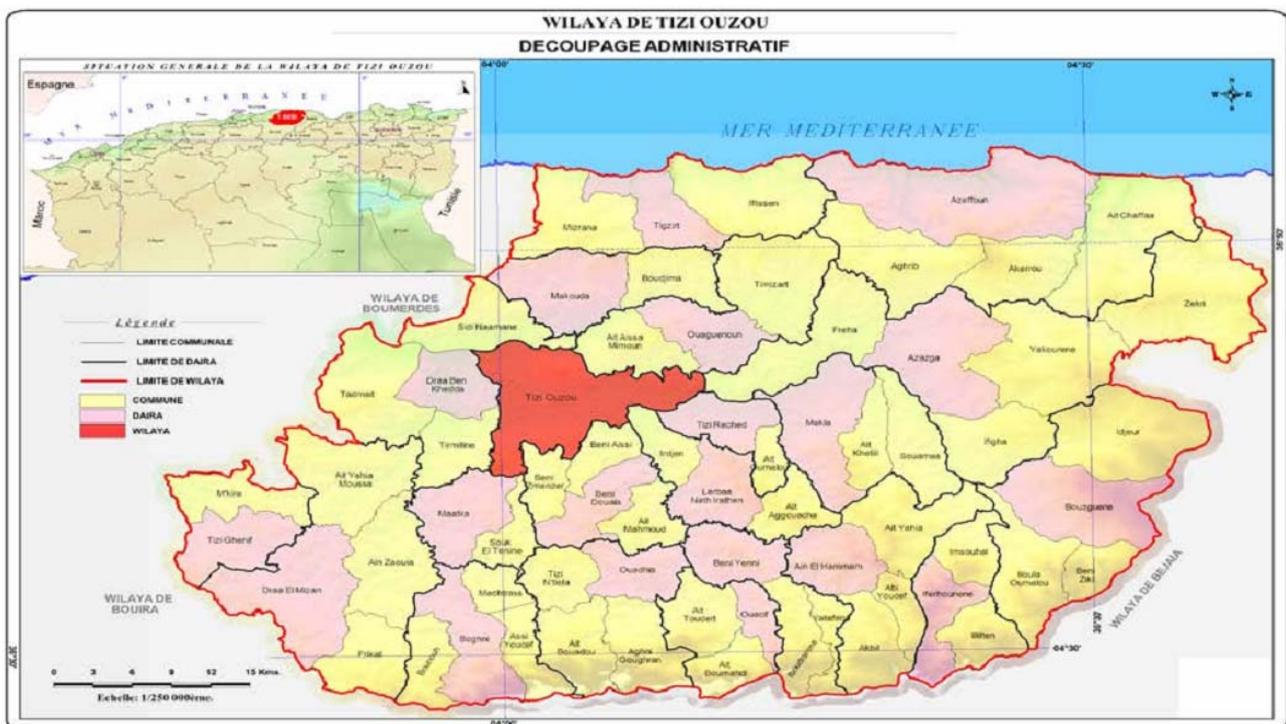
- Au nord : la mer méditerranée
- Au sud : la chaîne cristalline du Djurdjura
- A l'est : le massif de l'Akdafou

- A l'Ouest : des collines et des vallées.

Pour ce qui est des limites administratives, la wilaya de Tizi-Ouzou est délimitée par :

- Au nord par la mer méditerranée,
- A l'est par la wilaya de Bejaia,
- A l'ouest par la wilaya de Boumerdes,
- Au sud par la wilaya de Bouira.

Administrativement, elle est divisée en 67 Communes et 21 Daïrates et 1400 villages (Carte 2). Le chef-lieu de la Wilaya est la Ville de Tizi-Ouzou peuplée d'environ 141 259 habitants.

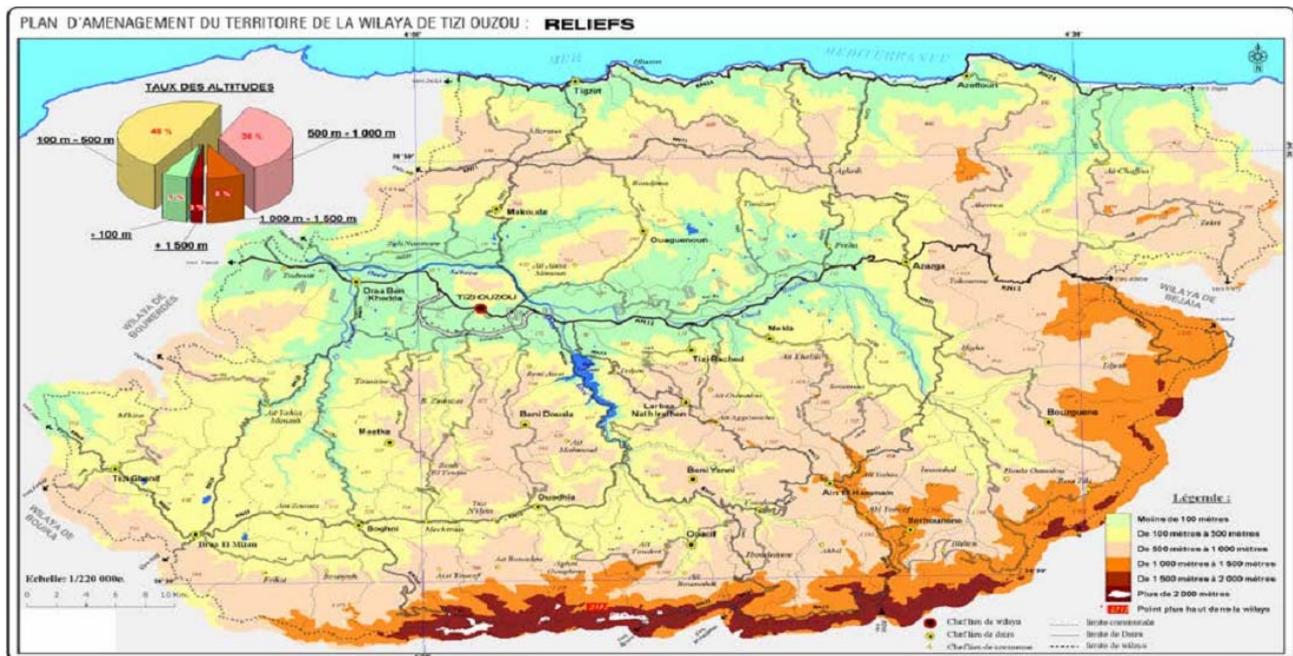


Carte 2 : Découpage administratif de la wilaya de Tizi-Ouzou (DPSB, 2013)

1.3 Relief et morphologie :

Le relief de la wilaya de Tizi-Ouzou est marqué par la succession et la juxtaposition de différents ensembles topographiques, du Nord au Sud, disposée de la manière suivante (Carte 3) :

- La chaîne côtière
- La vallée de l'oued Sebaou
- Le massif de grande Kabylie
- La zone collinaire de Tizi-Guenif
- La dépression de Draà El Mizan
- La chaîne de Djurdjura



Carte 3 : Relief de la wilaya de Tizi-Ouzou (DPSB, 2013)

a) La chaîne côtière:

Elle présente une orientation Est-Ouest bien distincte. Cette chaîne se présente comme un arc montagneux parallèle au littoral, traversée par des dépressions synclinal. A l'origine de l'existence d'un relief morcelée. L'altitude maximale se situe dans la partie Est au niveau de Djebel Targot (1278 m). La chaîne côtière est constituée des unités suivantes:

- Massif côtier de Tizgirt : Le relief est assez peu accidenté. Les pentes varient entre 3 % et 25 % et l'altitude moyenne ne dépasse pas les 300 m. Le monticule rocheux à relief très accidenté constitue la limite du sud de cette zone. Il s'agit de Djebel Draà Kerouch (870 m).
- Massif d'Azzefoune: Il occupe la partie Nord-est de la wilaya. Le relief est accidenté dominé par les pentes supérieures à 12,5 % exception faite de l'embouchure des petits oueds côtiers (oued Si Ahmed Youcef).
- Zone collinaire d'Azazga: Elle présente une topographie accidentée. L'altitude varie de 200 à 800 m. Certains points culminent à 1200 m. Elle est constituée de la sous-zone de la région d'Azazga et de celle de la forêt de Béni-Ghorbi.

b) La vallée de l'oued Sebaou :

Cette vallée occupe la partie Centre-nord de la wilaya. L'oued Sebaou prend sa source dans la partie orientale de la chaîne de Djurdjura. Il coule d'Est en Ouest entre le massif montagneux de la grande Kabylie et la chaîne côtière. Il traverse une large vallée présentant un relief peu accidenté ou les pentes sont inférieures à 12,5 % et les altitudes inférieures à 300m. Cette régularité

topographique est cependant brisée par Djebel Aïssa Mimoun situé au Nord-est de Tizi-Ouzou et dont le point culminant atteint 801 m. Les structures géomorphologiques présentent des nuances naturelles entre le Haut-Sebaou où l'on rencontre des terrasses étagées et le Bas-Sebaou où les terrasses sont emboîtées.

c) Le massif de grande Kabylie :

Il constitue le centre de la grande Kabylie il est bordée au nord par la vallée de l'oued Sebaou et au sud par la chaîne du Djurdjura. Le massif Kabyle est un vaste ensemble découpé par d'étroites vallées incisées. Les pentes dépassent 20 % sur l'ensemble de cette zone. Avec un point culminant à Tirourda (1395 m). L'altitude moyenne de ce massif varie cependant entre 600 et 700 m. Au pied de ce massif, donc sur le piémont, s'étendent des collines argileuses, appelées communément Touares.

d) La zone collinaire de Tizi-Guenif

Cette zone est constituée de terrains gréseux à intercalations marneuses. Elle est localisée dans la partie Sud-ouest de la wilaya. Elle se caractérise par un relief mamelonne dont l'altitude moyenne est située entre 400 et 500 m. alors que les pentes sont généralement comprises entre 12,5 et 25 %.

e) La dépression de Draà El Mizan :

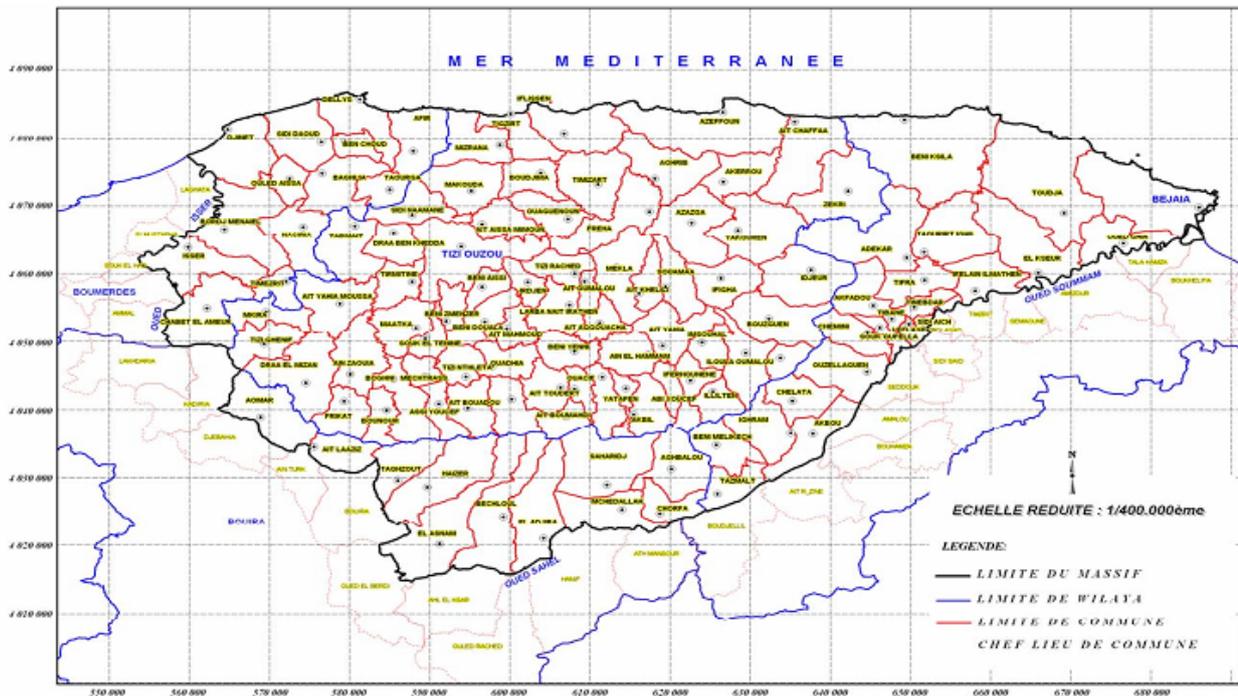
C'est une étroite vallée comprise entre le massif montagneux de grande Kabylie et la terminaison occidentale de la chaîne de Djurdjura. Les pentes oscillent entre 3 et 12,5 % sur l'ensemble de la zone et l'altitude moyenne est de l'ordre de 350 m. Le point le plus bas (231 m) est situé au niveau de l'oued Chorfa.

f) La chaîne du Djurdjura :

Elle constitue la limite Sud de la wilaya. Cet important massif montagneux est une barrière naturelle caractérisée par une succession de crêtes calcaires très découpées. Cette zone se caractérise par une altitude moyenne de 1000 m et des pentes fortes et très fortes, supérieures à 40%. La chaîne se déploie d'ouest en Est dans la partie sud de la wilaya en une véritable barrière d'altitude souvent supérieure à 2000 mètres. Quelques cols (Tizi-N'Kouilal, Tirourda, Chelatta) permettent de rejoindre les régions de Bouira et de Bejaia. Le point le plus élevé de la wilaya de Tizi-Ouzou se situe sur cette chaîne, plus précisément à Ras-Timedouine, à une altitude de 2305m. Le point culminant de cette chaîne, est à 2308 m d'altitude et, se situe au niveau de Djebel Tamgout Lala Khedidja, dans la wilaya de Bouira.

L'étude réalisée par le CENEAP intitulée : identification, délimitation et caractérisation des zones de montagnes, massif du Djurdjura : wilaya de Tizi-Ouzou a fait ressortir les faits suivant (Carte 4):

- Sur les 67 communes que compte la wilaya de Tizi-Ouzou 51 communes sont classées en moyenne montagne, dont 42 communes en étage inférieure avec des altitudes allant de 400 à 800 mètres, et 09 communes en étage supérieure avec des altitudes allant de 800 à 1200 mètres.
- 3 communes sont classées en haute montagne avec des altitudes dépassant les 1200 mètres.
- Et seules 13 communes sont classées en zone de piémont avec des altitudes inférieures 400 mètres.



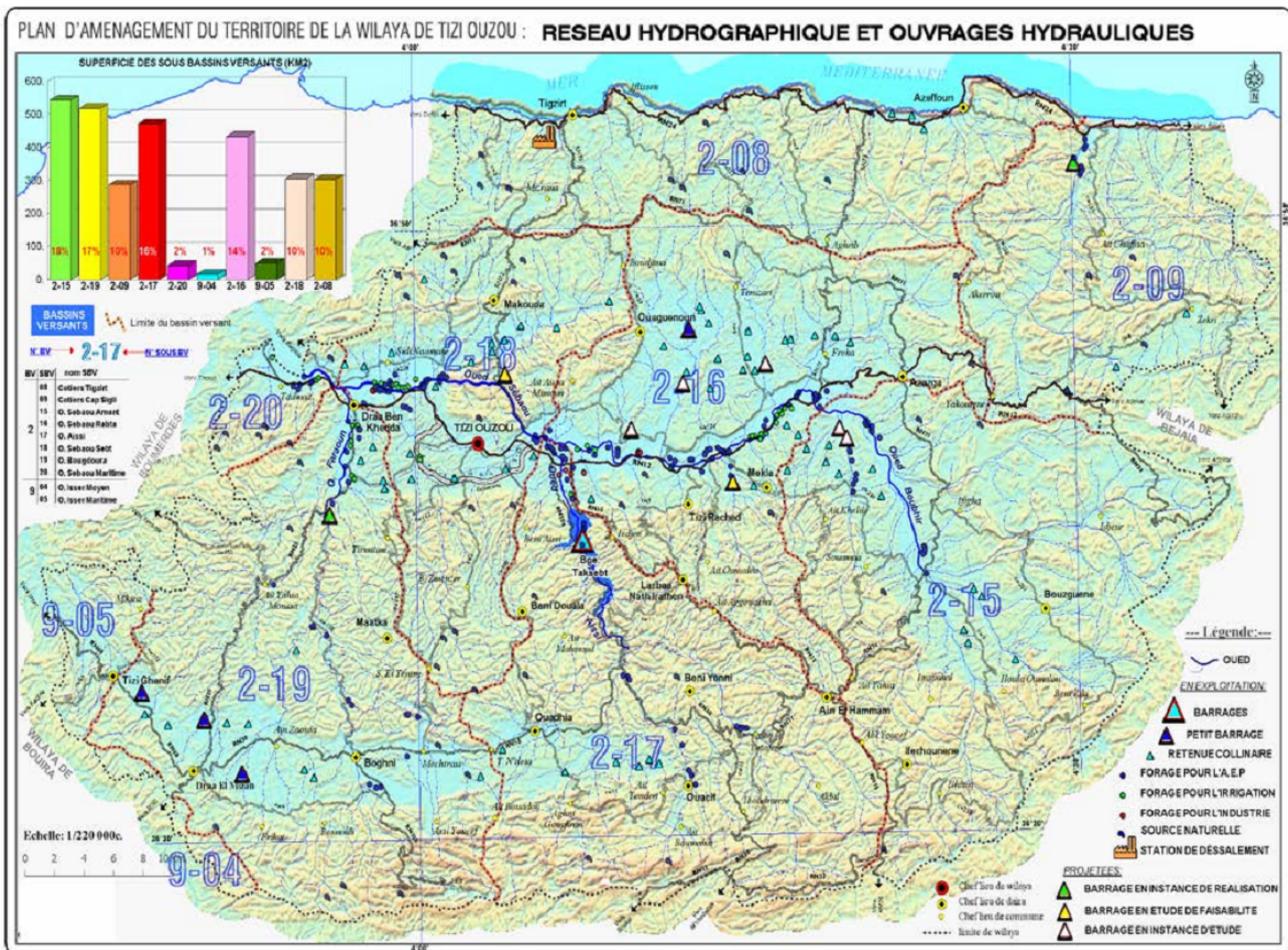
Carte 4 : Situation du massif des monts de Djurdjura (CENEAP, 2010)

1.4 Hydrographie :

Comme tous les oueds d’Algérie du nord, ceux de Tizi-Ouzou sont à régime irrégulier. Durant la saison pluvieuse, ils sont souvent en crue, et débordent sur le lit majeur, alors que durant la saison sèche, ils se réduisent dans leur majorité à de minces filets d’eau.

Le réseau hydrographique de la wilaya de Tizi-Ouzou est composé d’un chevelu dense, bien hiérarchisé et en majorité encaissé.

L’hydrologie de la région est dominée par l’Oued Sebaou qui recueille à travers ses affluents l’essentiel des eaux en provenance du Djurdjura, c’est le collecteur principal de la wilaya. Le massif du Djurdjura et même la chaîne côtière sont littéralement entaillés par de nombreux oueds, parmi lesquelles nous citerons principalement : Assif n’Boubehir, Oued Djemaa, Oued-Bougdoura, Assif-Ousserdhoun, Assif-El Hammam, Oued-Aissi, oued Ksari, et oued Rabta, ainsi que de nombreux autres oueds de moindre importance (Carte 5).



Carte 5: Réseau hydrographique et ouvrage hydraulique de la wilaya de Tizi-Ouzou (DPSB, 2013)

Vu l'importance du relief, (altitudes élevées), ainsi que la position de la wilaya qui se trouve dans la partie centre est de l'Algérie du nord, font que la pluviométrie est importante, ce qui fait de la wilaya de Tizi-Ouzou un réservoir d'eau appréciable.

Le territoire de la wilaya de Tizi-Ouzou chevauche sur deux bassins versants qui sont :

- A- Bassin versant côtiers Algérois ;
- B- Bassin versant Isser.

Ce dernier n'occupe qu'une très petite superficie, le premier cité est largement dominant.

La partie du bassin versant côtier algérois qui touche la wilaya de Tizi-Ouzou, se subdivise en huit sous bassins versant qui sont :

- 1) Cotier Tizirt ; 2) Côtier Cap Sigli ; 3) Oued Sebaou amont ; 4) Oued Sebaou rebta; 5) Sebaou sebt ; 6) Sebaou maritime 7) Oued Aissi 8) Oued Bougdoura.

Pour ce qui est du bassin versant de l'Isser, qui n'occupe qu'une infime partie du territoire de la wilaya, il n'est représenté que par le sous bassin versant Isser maritime.

1.5 Climat:

Le régime climatique est dominé par plusieurs traits importants. Comme toute l'Afrique du Nord et l'Europe, il est gouverné par l'affrontement des masses d'airs polaires et tropicales. La Méditerranée vient adoucir ce climat. L'altitude moyenne relativement élevée exerce aussi une influence. D'octobre à avril, la saison est froide et pluvieuse. L'altitude fait même qu'il neige en hiver sur le Djurdjura. En moyenne, la Kabylie reçoit entre 600 et 1000 mm de pluie par an, ce qui en fait une région bien arrosée. Comme elle est surtout composée de massifs calcaires, cette eau est retenue par le sol. A partir de mai commence la saison sèche. Il peut alors faire très chaud (40°). Ce climat est cependant un peu adouci par la proximité de la mer, et des orages bienfaiteurs sont fréquents.

L'examen du tableau 31 concernant les températures et la pluviométrie sur une période de dix années, met en évidence le phénomène saisonnier dont la durée varie selon la persistance climatique. On distingue :

- Une saison froide et humide qui débute en novembre avec des températures douces.
- Une saison chaude et sèche qui débute au mois de mai et se prolonge jusqu'au mois d'octobre.

De plus la région de Tizi-Ouzou est caractérisée par une saison sèche qui s'étale sur 4 mois (fin Mai-début Octobre) (Figure 19) illustrée par le Diagramme Ombrothermique de Gaussen et Bagnouls (1953).

Les températures les plus basses sont enregistrées aux mois de janvier et de février avec une moyenne de 7,6°C. Les autres mois de l'année, les masses d'air tropical remontent et créent chaleur et sécheresse. Les températures maximales sont enregistrées aux mois de juillet et août.

Les précipitations sont mal réparties dans le temps (Tableau 31) et peuvent varier considérablement d'une année à une autre. La pluviométrie moyenne se situe entre 600 et 1000 mm par an.

Tableau 31 : Évolution des températures moyennes mensuelles et des précipitations de la zone d'étude pour la période 2001-2010 (ONM, 2010)

Mois	T° Mini (°C)	T° Moy (°C)	T° Maxi (°C)	Record de froid (°C)	Record de chaleur (°C)	Précipitations (mm)
Janvier	7,2	11,1	15,1	-3	23,4	91,4
Février	8	11,9	16,3	0	30	69,1
Mars	8,9	14,1	19,2	0,6	31,9	83,1
Avril	11	16,3	21,7	4	37,8	73,5
Mai	14,3	20,2	26,1	6,6	39	54,1
Juin	18,4	25,5	32,4	8	43	10,7
Juillet	21,8	28,9	36	16	45,7	4,7
Août	21,8	28,6	35,5	16	45,2	8,8
Septembre	18,7	24,9	31,1	12,4	43	44,7
Octobre	16,1	21,9	27,7	7,5	40,5	52,6
Novembre	11	15,4	20	3,5	31,7	102,1
Décembre	8,1	12	16	0,7	27	110,2
Année	13,9	19,2	24,8	-3	45,7	705

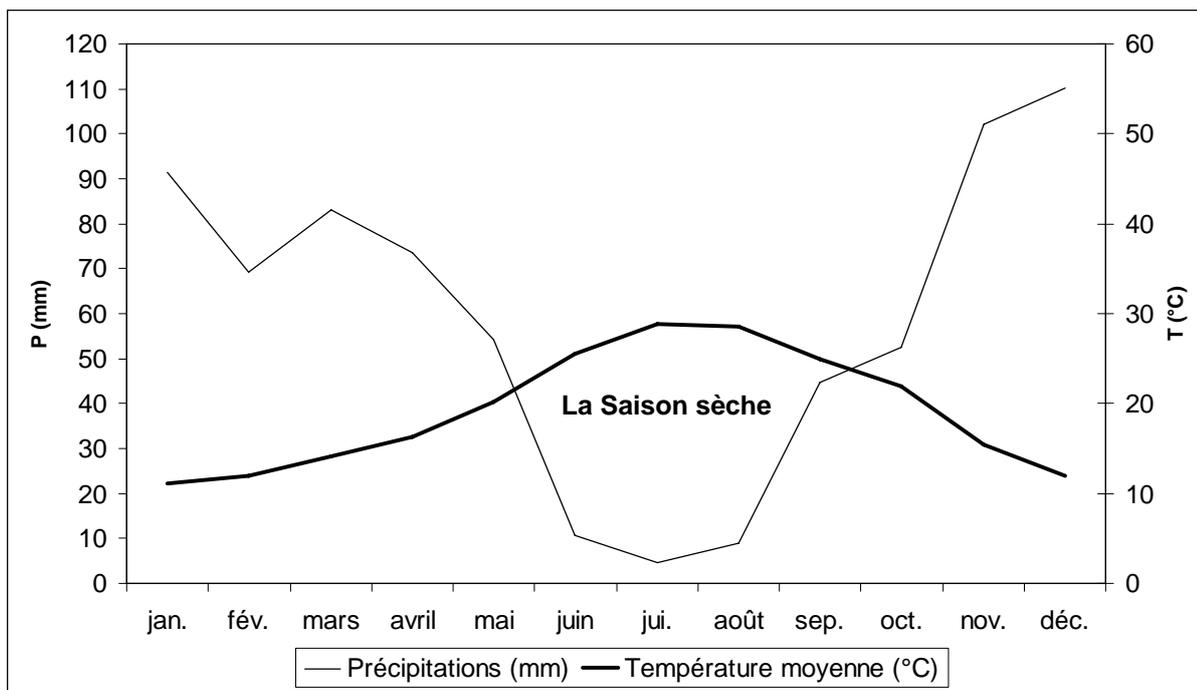


Figure 19 : Diagramme Ombrothermique de la région de Tizi-Ouzou 2001-2010

1.6 Les ressources en eau

Les ressources en eau de surface de la wilaya de Tizi-Ouzou relèvent principalement des écoulements des oueds Sebaou et Bougdoura, qui drainent l'essentiel du territoire de la wilaya, ainsi que d'une multitude de petits oueds côtiers.

La wilaya recèle d'un potentiel important en eaux de surface; dont une infime partie est seulement mobilisée.

Les principales ressources en eau de surface mobilisées se présentent comme suit :

- **Les Barrages** : Le volume des eaux superficielles de la Wilaya est évalué à un Milliard de m³, dont seulement environ 192 millions de m³ sont déjà mobilisés, grâce aux barrages de Taksebt, Djebba, Draa El Mizan, Zaouia et Tizi Ghennif.
- **Retenues collinaires** : La wilaya de Tizi Ouzou compte 83 retenues collinaires réalisées en majorité durant les années 80, dans le cadre d'un programme de petite et moyenne hydraulique, totalisant ainsi une capacité de 5,59 hm³.
- **Les ressources en eau souterraines** : Les ressources en eau souterraines de la Wilaya de Tizi Ouzou se concentrent essentiellement dans la nappe alluviale de l'oued Sebaou, alimentée par l'infiltration directe à partir des eaux de pluies dont la moyenne est de l'ordre de 1000 mm/an et des crues de l'Oued Sebaou et de ses affluents.

- **Les forages et les puits** : L'inventaire des forages existants à travers la Wilaya de Tizi Ouzou fait état de 435 forages, dont 209 réellement exploitées. Le volume mobilisé par les forages et les puits de la wilaya est de 27 hm³; destinées à l'AEP, l'AEI et à l'irrigation.

- **Les sources** : La wilaya de Tizi Ouzou, dispose d'un nombre important de sources; situées en majeure partie sur le flanc Nord de Djurdjura, généralement utilisés pour l'alimentation en eau potable des populations montagnardes isolées. On dénombre pour l'ensemble de la Wilaya, 203 sources dont 121 sources importantes d'un débit total estimé à 701,7 l/s, soit plus de 22 millions de m³ par an.

1.7 Agriculture

- Zone de plaine: 9 communes totalisant 19007 ha de S A U (Tizi-ouzou, Souama, Frikat, Timizart, Beni aissi, Ijeur, DBK, Tadmaït).

- Zone de montagne : 58 communes totalisant 79 835 ha de S A U. 64 selon le BNEDER, (2007).

1.7.1 Répartition de la surface agricole utile

La surface agricole utile (SAU) de la région d'étude est estimée à 98 842 ha. Elle ne représente que 38,42 % de la superficie totale de la Wilaya (295 793 ha), et que 38,27 % de l'ensemble des terres affectées à l'agriculture (258 253 ha). La superficie agricole totale (SAT) est de 143 253 ha soit 48,43 % des terres de la Wilaya. Un tiers de la SAU (31,41%) est occupée par l'arboriculture (oliviers et figuiers) vu le caractère montagneux dominant dans la région (Tableau 32).

Tableau 32 : répartition de la superficie agricole utile (SAU) de la wilaya de Tizi-Ouzou (DSA, 2011)

	Superficies (ha)	%
Cultures herbacées	24841	25,13 SAU
Terres au repos	26466	26,78 SAU
Vignoble	1279	1,29 SAU
Arboriculture	44989	31,41 SAU
Prairies naturelles	1257	1,27 SAU
SAU	98842	69,00 SAT
Pacages et parcours	25370	17,71 SAT
Terres improductives	19040	13,29 SAT
SAT	143252	48,43 STW
Terres affectées à l'agriculture	258253	-
Superficie totale de la Wilaya (STW)	295793	-

1.7.1.1 Superficies fourragères

La sole fourragère dans la Wilaya est de 11 758 ha soit 11,89% de la SAU totale et répartie comme suit :

- 5805 ha en fourrage sec soit 49,37 % (83040701 UF) ;
- 5953 ha en fourrage vert soit 50,63 % (15707850 UF).

Les ressources fourragères de la région sont représentées par les pacages et les parcours qui occupent une grande superficie (25 370 ha). Malgré l'exiguïté des superficies allouées aux cultures fourragères dans cette wilaya, nous ne pouvons pas négliger leurs apports en UF qui sont d'environ 13 953 500 UF soit 38,02% des UF issues des fourrages cultivés dans la région. Les conditions agro-climatiques (pluviométrie importante) et pédologique (fertilité des sols) de la région favorisent le développement de la végétation naturelle, les prairies (1 257 ha) produisent 2 489 560 unités fourragères soit 4% des UF totales de la wilaya. Quand aux superficies laissées en jachère, elles contribuent avec 12 724 000 UF ce qui équivaut à 20,15% de la totalité des UF de la région.

1.7.1.2 Le bilan fourrager

Les besoins en UF calculés pour l'ensemble des espèces (bovin, ovin, caprin et équin) de la wilaya pour l'année 2011 sont de l'ordre de 291 505 140 UF. 74,73% de ces besoins sont ceux du bovin, principalement des vaches laitières (37,93%). Les besoins des autres espèces sont beaucoup moins importants : 17,48% pour les ovins, 5,41% pour les caprins et 2,28% pour les équins. Face à cette demande animale, les ressources fourragères de la wilaya fournissent 63 141 210 UF couvrant à peine 21,66% des besoins des animaux. Ce qui est important à signaler est que la majorité de ses unités fourragères sont issues des pacages et parcours de la wilaya, 13 953 500 UF soit 22,10% des UF totales produites. Les pacages et parcours couvrent ainsi 5% des besoins. Les prairies et la jachère jouent aussi un rôle important. Ensemble, elles assurent 24,09% des UF disponibles. La région accuse donc un déficit fourrager de 228 millions d'UF soit de 78,33%.

1.7.2 Effectifs animaux

De par sa vocation, la Wilaya de Tizi-Ouzou recèle un potentiel productif bovin laitier important, évalué à 104 534 têtes bovines en 2011 dont 42 327 vaches laitières (soit 41,8%). Depuis le lancement du PNDA, ce cheptel a connu un accroissement de plus de 45 milles têtes en une décennie (58 690 têtes en l'an 2001) soit une augmentation de 43,85 %. Cependant, le bovin laitier amélioré et le bovin local représentent plus de 64,64% de l'effectif total des vaches laitières.

1.7.2.1 Production et collecte du lait au niveau de la Wilaya

En 2012, la production laitière au niveau de la Wilaya de Tizi-Ouzou est de l'ordre de 105 626 257 de litres, soit 4 % de la production nationale ce qui la place au 5ème rang national.

Cette production est répartie comme suit :

- lait de vache 93 314 923 litres soit 88,34 % du total ;
- lait de chèvre 8 652 650 litres soit 8,2 % du total;
- lait de brebis 3 658 684 litres soit 3,46 % du total.

Un volume de plus de 54 millions de litres de lait cru de vache a été collecté en 2011 (27 millions litres en 2009) dans la Wilaya de Tizi-Ouzou, soit une quantité supplémentaire de l'ordre de 18 millions de litres par rapport à 2010, année durant laquelle il a été ramassé 36 millions de litres.

La collecte nationale en 2014 est estimée à plus de 800 millions de litres de lait crus, cette dernière a augmenté de 78% entre 2009 et 2011 et de 66% entre 2011 et 2014 (Tableau 33). Pour la même période la région de Tizi-Ouzou elle aussi a vu sa collecte doublée en 2011, pour un taux de collecte national de plus de 10%. Depuis 2010 la région de Tizi-Ouzou maintient toujours le second rang de collecte national après la wilaya de Sétif.

Tableau 33 : Evolution de la collecte entre 2009 et 2014 (MADR, 2014)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Evolution 2009/2011 (%)	Evolution 2011/2014 (%)
Algérie (10 ³ L)	300566	393305	536364	700985	831946	892670	78	66
Tizi-Ouzou (10 ³ L)	27100	36141	54663	66720	73370	87100	102	59
%	9,02	9,19	10,19	9,52	8,82	9,76		
Rang de collecte	1	2	2	2	2	2		

1.7.2.2 Réseau de collecte et unités de transformation laitière

La fonction de collecte est exercée soit par la laiterie, soit par un collecteur privé soit par un centre de collecte ou de groupement (appartenant à une coopérative, une laiterie ou un privé) et enfin soit par l'éleveur lui-même disposant d'un matériel requis.

Actuellement, ce réseau de collecte au niveau de la Wilaya est composé essentiellement de (Tableau 34) :

- 142 collecteurs-ramasseurs indépendants d'une capacité totale de 110 710 litres par jour. Ils étaient pratiquement inexistantes avant le lancement du PNDAR ;

- 19 centres de collecte agréés d'une capacité totale de 126 480 litres par jour, financés en majorité par les différentes laiteries ; Auparavant, leur nombre n'excédait pas 3 à 5 centres de collecte dans toute la Wilaya. ;

- 13 unités de transformation laitière pratiquent la collecte de lait cru depuis plusieurs années alors qu'en 2001, on ne recensait qu'une seule entreprise laitière dans la Wilaya pratiquant la collecte de lait cru.

Tableau 34 : Evolution des principaux indicateurs de la filière lait au niveau de la région d'étude (DSA, 2013).

	2011	2012	2013	2014
Effectif bovins				
BLM	14 965	14 965	16 021	17 936
BLA+BLL	25 512	27 362	28 705	29 800
Total Vaches laitières	40 477	42 327	44 726	47 736
Total Bovin	98 604	104 534	111 554	118 339
Production laitière total (10 ³ litres)	98 244	105 626	112 650	144 655
Production laitière bovine (10 ³ litres)	86 590	93 315	99 513	130 591
Collecte (10 ³ litres)	54 663	66 720	73 370	87 100
Taux collecte	55,64	63,17	65,13	60,21
Quantité intégrée (10 ³ litres)	14 151	17 485	18 192	26 630
Nombre éleveurs	3 262	3 825	4 257	4 590
Nombre de collecteurs	71	89	99	142
Nombre de laiterie	8	8	12	13

1.8. Les indices de développements de la région de Tizi-Ouzou

L'indice de développement rural durable (IDRD) de la région de Tizi-Ouzou est estimé en moyenne à 0,599 pour une population de 943537 habitants avec un maximum de 0,663 pour la commune de Ain El hammam et un minimum de 0,496 présenté par la commune de Zekri.

L'indice de développement humain et social (IDHS) il est en moyen de 0,629 avec un maximum de 0,736 enregistré au niveau de la commune de Tigzirt et un minimum de 0,554 au niveau de commune de Ait Yahia Moussa .

Par ailleurs l'indice de développement de la santé (IDS) est de l'ordre de 0,513 avec un maximum de 0,614 enregistré au niveau de la commune Ifigha et un minimum de 0,493 pour la commune Abi youcef.

Quant à l'indice de développement de l'éducation (IDED), est estimé à 0,596 avec un maximum de 0,726 enregistré au niveau de la commune d'Ait Agouacha et un minimum de 0,316 pour la commune d'Ait Bouadou.

L'Indice de cadre de vie (ICV) au niveau de la zone de montagne de Tizi-Ouzou est évalué à 0,868 pour un maximum de 0,944 enregistré au niveau de la commune d'Irdjen et un minimum de 0,505 enregistré au niveau de la commune de Zekri.

Enfin l'indice de développement de l'économie rurale est de l'ordre de 0,322 pour un maximum de 0,376 enregistré au niveau de la commune de Mechtras et un minimum de 0,261 enregistré au niveau de la commune de Ait Boumahdi.

CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE

2.1 Déroulement de l'enquête

Une enquête détaillée des modes d'élevage laitier de montagne a été conduite dans 134 exploitations privées agréées adhérant au programme de réhabilitation de la production laitière ont été suivies pendant les 12 mois de l'année 2011, elles sont réparties sur 18 communes totalisant ainsi 1105 vaches laitières (Tableau 35). Ces exploitations ont été choisies du fait qu'elles livrent leurs lait aux centres de collectes et par l'acceptation par les éleveurs aux contraintes du suivi. Le suivi a porté à la fois sur la structure, les pratiques de la traite, l'hygiène des animaux et les caractéristiques du lait. Ainsi, 1608 échantillons de lait de mélange ont été prélevés (un prélèvement par exploitation et par mois) au niveau des centres de collecte implantés dans la région et ont été analysés par le laboratoire de contrôle de qualité (OVOLAB) dans le cadre du contrôle laitier. Le taux butyreux (TB), le taux protéique (TP), le lactose, l'extrait sec dégraissé (ESD) et total (EST) ont été déterminés par la méthode de spectrophotométrie en infrarouge. Le point de congélation a été déterminé par cryoscopie. Concernant la qualité hygiénique, la flore mésophile aérobie totale (FMAT) a été réalisée sur gélose à 30°C pendant 72 h. En parallèle à la collecte des échantillons, un questionnaire a été établi et rempli auprès des éleveurs. A cet égard, des visites aux exploitations ont été menées du mois de janvier au mois de mai 2011. Les questions et les observations ont porté sur le foncier agricole, le cheptel (effectif et races), l'alimentation (ration alimentaire, types de fourrages et de concentré), la reproduction et le mode de collecte.

Afin de déterminer le degré d'hygiène de la conduite du troupeau au niveau de l'étable, est établi par les critères mentionnés dans le tableau 36.

L'évaluation de la propreté des vaches et de l'hygiène de la mamelle a été faite grâce à deux grilles :

- Grille de notation de la propreté des bovins vivants (Bastien *et al.*, 2006a) ;
- Grille de notation de l'hygiène des mamelles selon le modèle de Ruegg (2003).

2.1.1 Grille de notation de la propreté des vaches

Cette grille est basée sur des photos de bovins de races charolaises de façon à bien percevoir les zones souillées. La Note A : "propre" Absence de salissures sur l'animal. B : "peu sale" Zones de salissures s'étendant sur la moitié inférieure de la cuisse et sur le bas du ventre et du sternum. C : "sale" Zones de salissures s'étendant du haut de la cuisse (trochanter) jusqu'à l'avant du sternum. D : "très sale" Zones de salissures s'étendant de la fesse (hanche) jusqu'à la pointe de l'épaule (Photo 1). Les salissures prises en comptes sur l'animal sont les salissures sèches, anciennes et non les

salissures fraîches plus récentes après chaque passage au niveau des exploitations visitées (Bastien *et al.*, 2006b).

Tableau 35 : Répartition des exploitations enquêtées selon les communes

Communes	Elevages par commune	%	Vaches par commune	%
Aghribs	8	6,0	68	6,2
Ait chaffa	1	0,7	12	1,1
Azazga	30	22,4	246	22,3
Azefoun	14	10,4	87	7,9
Beni aissi	3	2,2	13	1,2
Bouzgane	4	3,0	24	2,2
Freha	20	14,9	212	19,2
Iloula	1	0,7	9	0,8
Imsouhel	4	3,0	67	6,1
Irdjen	2	1,5	40	3,6
Larbaa	1	0,7	5	0,5
Mekla	12	9,0	58	5,2
Ouegnoun	3	2,2	26	2,4
Tigzirt	2	1,5	22	2,0
Timizert	10	7,4	81	7,4
Tizi ousou	4	3,0	35	3,2
Tizi rached	3	2,2	20	1,8
Yakouren	12	9,0	80	7,2
Total	134	100	1105	100

Tableau 36 : Critères de détermination du degré d'hygiène au niveau de l'étable (Boukir, 2007)

Degré d'hygiène	Fréquence de renouvellement de la litière	Etat de la litière	Mode de traite	Nettoyage de la mamelle avant la traite	Nettoyage du matériel de traite
Bon	3 fois/jour	Sèche	Mécanique	Eau javel + essuie avec serviettes individuelles	Eau de javel
Moyen	2 fois/jour	humide	Mécanique ou parfois manuelle	Eau + essuie avec serviettes individuelle	Eau détergent
mauvais	1 fois/jour	Très humide	Manuelle	Eau + essuie avec serviettes collectives	Eau chaude

Classes de propreté	Sites d'observation	
	sur le flanc	sur l'arrière
A : « propre » Absence de salissures sur l'animal ou salissures à l'état de traces		
B : « peu sale » Zones de salissures s'étendant sur la moitié inférieure de la cuisse et sur le bas du ventre et du sternum		
C : « sale » Zones de salissures s'étendant du haut de la cuisse (trochanter) jusqu'à l'avant du sternum		
D : « très sale » Zones de salissures s'étendant de la fesse (hache) jusqu'à la pointe de l'épaule. Les salissures remontent sur le côté jusqu'en haut du flanc et forment une croûte épaisse.		

Photo 1 : Grille d'évaluation de la propreté des gros bovins (Bastien *et al.*, 2006a)

2.1.2 Grille de notation de l'hygiène des mamelles

La grille de notation de l'hygiène des mamelles selon le modèle de Ruegg (2003). Elle consiste à cocher dans des cases du tableau sous l'image qui correspond à l'état de la mamelle, puis faire la somme totale pour chaque image (Photo 2).

Score 1: exempt de saleté, Score 2: légèrement sale 2 à 10% de la surface de la mamelle, Score 3: Modérément recouverts de saleté 10 à 30% de la surface, Score 4: couvert avec les accumulations de saletés >30% de la surface. Les vaches ayant un score 1 ou 2 sont considérées « propres » tandis que celles ayant des scores 3 ou 4 sont considérées « sales » (Ruegg, 2004).



1-866-TOP-MILK

UDDER HYGIENE SCORING CHART

DATE: _____
 FARM: _____
 GROUP: _____

Score udder hygiene on a scale of 1 to 4 using the criteria below.
 Place an X in the appropriate box of the table below the pictures.
 Count the number of marked boxes under each picture.

SCORE 1
Free of dirt

SCORE 2
Slightly dirty
2 – 10 % OF SURFACE AREA

SCORE 3
Moderately covered with dirt
10 – 30 % OF SURFACE AREA

SCORE 4
Covered with caked on dirt
>30% OF SURFACE AREA

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	21	22	23	24	25	21	22	23	24	25	21	22	23	24	25

Total Number of udder scores: _____
 Number of udders **scored 1**: _____
 Number of udders **scored 2**: _____
 Number of udders **scored 3**: _____
 Number of udders **scored 4**: _____

Percent of Udders Scored 3 & 4: _____

Udders scored 3 and 4 have increased risk of mastitis as compared to scores 1 & 2

Copyright 2002 © Pamela L. Ruegg, all rights reserved. Chart developed with input from Dan Schreiner and Mike Maroney



Photo 2 : Grille de notation de la propreté des mamelles selon Le modèle de Ruegg (2003).

2.1.3 Mesure de la conductivité électrique

La mesure de conductivité électrique comme moyen de détection des mammites a été étudié par plusieurs auteurs qui ont conclu d’après leurs travaux que la conductivité électrique du lait avait un potentiel pour détecter les mammites chez la vache (Linzell et Peaker, 1975 ; Peaker 1978 ; Gebre-Egzlabher *et al.*, 1979 ; Fernando *et al.*, 1982 ; Sheldrake *et al.*, 1983a ; Sheldrake *et al.*, 1983b ; Chamings *et al.*, 1984 ; Batra *et al.*, 1984 ; Okigbo *et al.*, 1984 ; Fernando *et al.*, 1985 ; Emanuelson *et al.*, 1987 ; Isaksson *et al.*, 1987 ; Hillerton et Walton, 1991 ; Maatje *et al.*, 1992 ; Nielen *et al.*, 1993 ; Nielen *et al.*, 1995a ; Nielen *et al.*, 1995b ; de Mol *et al.*, 1997 ; Musser *et al.*, 1998 ; Van Asseldonk *et al.*, 1998 ; Woolford *et al.*, 1998 ; de Mol *et al.*, 1999 ; Hamann et Zecconi, 1999 ; de Mol *et al.*, 2001 ; Biggadike *et al.*, 2002 ; Mansell et Seguya, 2003 ; Norberg *et al.*, 2004 ; Norberg, 2005 ; Cavero *et al.*, 2008 ; Kamphuis *et al.*, 2008 ; Jacquinet, 2009).

La conductivité électrique est la propriété d’un corps ou d’une substance à transmettre le courant électrique. Elle se mesure en *milli Siemens par centimètre* (mS/cm).

Cette propriété est majoritairement due aux ions (essentiellement chlorures, phosphates, citrates, carbonates et bicarbonates de potassium, sodium, calcium et magnésium) (Mabrook et Petty, 2003).

Une relation linéaire entre la conductivité électrique (en mS/cm) et la concentration en ion chlorure (mg /100 mL de lait) a été mise en évidence (Puri et Parkash, 1963). Ainsi, tout changement de concentration en ions dans le lait se reflètera par une modification de la conductivité du lait. Pour un lait normal, les valeurs se situent entre 4,0 et 5,5 mS/cm à 25°C (Billon *et al.*, 2001). Ainsi pour Yoshida *et al.*, (2005), pour chaque augmentation de la conductivité électrique de 0,1 mS/cm, la production de lait diminue d'environ 2%.

Lors d'une mammite clinique ou subcliniques, l'augmentation de la perméabilité des vaisseaux sanguins au niveau de la glande mammaire cause une augmentation de la quantité d'ions circulants ce qui fait varier la conductivité électrique du lait (Hogeveen et Ouweltjes, 2003).

La conductivité du lait varie considérablement entre races, entre individus de la même race, selon le régime alimentaire, le stade de lactation, la température du lait, de la teneur en matière grasse, la durée de l'intervalle entre deux traites et du troupeau (Hamann et Zecconi, 1998).

2.1.3.1 L'appareil utilisé

Au cours de notre étude, nous avons utilisé Le MAST-O-TEST™ 2.0 pour la mesure de la conductivité du lait (Photo 3). Cet appareil est facile à utiliser, robuste, offrant un résultat rapide, économique grâce à une faible utilisation de puissance, ergonomique et visuellement fonctionnel. Un cadran digital à échelle précise permet d'interpréter les différences plus fines observables entre quartiers. La lecture digitale est soutenue par des lumières de couleur : Vert, Orange et Rouge.

L'interprétation des résultats se fait de la manière suivante :

- Lecture inférieure à 54 unités, lampe verte allumée (<5,4 mS/cm) :

L'échantillon de lait est de qualité élevée et sain. L'incidence de la mammite subclinique est très faible, et le taux leucocytaire est typiquement inférieur à 150 000 par ml.

- Lecture entre 55 et 70 unités, lampe orange allumée (5,4-6,9 mS/cm):

L'augmentation des unités indique une incidence croissante de l'infection subclinique, avec un taux leucocytaire passant typiquement de moins de 200 000 à 700 000 cellules par ml.

- Lecture supérieure à 70 unités, lampe rouge allumée (>7 mS/cm) :

Indique une croissance rapide dans la gravité de l'infection, avec une mammite subclinique devenant aiguë, caractérisée par un taux de cellules somatiques croissant typiquement de moins d'un million à plusieurs millions de cellules par ml.



Photo 3 : Le MAST-O-TEST™ 2.0

2.1.3.2 Caractéristiques techniques

Batterie Voltage : 3.6V

Nombre minimum de lectures : 30.000

Temps requis par lecture : 8 secondes

Compensation de température : automatique NTC plage:5-45°C

Limite pour propreté cellule : >1mS/cm

Limite pour LED rouge : >7 mS/cm

Limite pour LED orange : 5,4-6,9 mS/cm

Limite pour LED verte : <5,4 mS/cm

Différenciation par quartier : >15% de la valeur la plus basse

(valeurs > 2,5mS/cm sont prises en compte)

Écart mesuré : 0-12mS/cm

Poids : 230 grammes.

La mesure de la conductivité électrique du lait été depuis longtemps un indicateur de prédiction des mammites, mais sa faible corrélation avec le taux de cellules somatiques du lait (CCS) lors de mammites indique que d'autres facteurs font varier cette mesure (Brandt *et al.*, 2010). Selon Barkema *et al.*, (1997) et Barkema et Riekerink (2008), un CCS élevé du lait du réservoir est souvent aussi associé à un pourcentage élevé de mammites subcliniques. La conductivité ne doit donc pas être utilisée seule mais en complément de la mesure d'autres indicateurs (Staub *et al.*, 2013).

2.1.4 Détection des Mammites subcliniques « Test au TEEPOL ou CMT »

Une mammite désigne, par définition, une inflammation d'un ou de plusieurs quartiers de la mamelle due généralement à une infection bactérienne (des mammites dites « aseptiques » existent, celles-ci peuvent être dues à des désordres physiologiques ou à des traumatismes locaux mais elles restent beaucoup plus rares). Les infections mammaires peuvent être ou non associées à des signes cliniques, on distingue alors les mammites cliniques des mammites subcliniques (Poutrel, 1985 ; Seegers *et al.*, 1997).

Contrairement aux mammites cliniques, les mammites subcliniques ne s'accompagnent d'aucun symptôme, ni général, ni local, ni fonctionnel. Elles ne sont diagnostiquées qu'à l'aide d'examen complémentaires qui mettent en évidence une augmentation du taux cellulaire du lait ou de la conductivité du lait (numération cellulaire du lait individuel, Californian Mastitis Test, mesure de la conductivité du lait, etc.) (Poutrel, 1985).

En 1998, la mammite représentait 30 % des pathologies chez la vache laitière. Une vache sur quatre est atteinte de mammite subclinique à tout moment et une vache sur cinq est atteinte de mammite clinique dans l'année (Nielen *et al.*, 1992). Selon le même auteur, les écarts de marge brute entre les élevages du fait des mammites et de leur conséquence, peuvent atteindre 25%.

Dans les troupeaux laitiers, les mammites subcliniques représentent la forme dominante des mammites et provoquent des pertes économiques importantes (Hillerton et Berry, 2003 ; Oliver *et al.*, 2004 ; Bacic, 2009). Selon Schaeren (2006), les mammites chez la vache vont toujours de pair avec une baisse de la production laitière des quartiers touchés, réduisent partiellement la productivité jusqu'à 40%. Dans 30 élevages suivi par M'sadak *et al.*, (2012) en Tunisie, cette perte est estimée à environ 825 kg de lait/lactation ce qui représente 16% de la lactation. D'un point de vue économique, les mammites cliniques et subcliniques entraînent une réduction de la quantité de lait produit et des modifications de sa composition pouvant dégrader ses aptitudes à la transformation fromagère (Fabre et Serieys, 1994). C'est pourquoi, des mamelles saines représentent un facteur important pour une production laitière rentable.

Le dépistage précoce des mammites subcliniques a été réalisé à l'aide du test de Schalm (California Mastitis Test ou CMT).

Le test CMT appliqué sur 150 vaches laitières a été réalisé, durant l'année 2012. Le choix de ces exploitations a été fait suite aux faibles taux de lactose enregistrés par l'analyse du lait, qui selon Hanzen, (2009) et Hanzen, (2010), une baisse de la concentration du lactose et du K et l'augmentation de celle des ions Na⁺ et Cl⁻, modifications observées en cas de mammite.

En parallèle, le test de mesure de la conductivité électrique du lait a été effectué à l'aide de l'appareil MAST-O-TEST™ 2.0. Pour chaque quartier de chaque animal, on a réalisé un test CMT en même temps que la mesure de la conductivité.

2.1.4.1 Principe :

Ce test consiste à mélanger, dans des quantités identiques, du lait et le réactif. Le Teepol est un détergent auquel est associé un indicateur de pH coloré. Le Teepol fait éclater les cellules et réagit avec leur ADN en formant un gel dont la viscosité est d'autant plus élevée que la teneur en cellules est importante. Ainsi, c'est l'appréciation visuelle de la viscosité du précipité obtenu qui permet d'apprécier le niveau d'inflammation de la mamelle.

2.1.4.2 Produits utilisés :

Le Testeur RAIDEX Dépistage Mammite 2003, produit incolore, vendu dans des bouteilles de 250 ml, fabriqué en Allemagne (Photo 4).



Photo 4 : Le Testeur RAIDEX Dépistage Mammite 2003

2.2.4.3 Réalisation du Test

Après élimination des premiers jets, une petite quantité de lait (2 ml) était recueillie dans une coupelle (chaque coupelle correspondant à un quartier) et additionnée d'une quantité égale de réactif (Figure 20). Après agitation durant quelques secondes pour bien mélanger réactif et lait, la lecture a été effectuée en observant l'aspect de mélange. La modification de phase vers la floculation a été considérée comme une réaction positive.

2.2.4.4 Notation des résultats

Le tableau 37 permet d'évaluer le niveau de réaction en fonction de l'observation.

L'enregistrement des résultats du CMT et de la conductivité électrique pour chaque exploitation et pour chaque vache sont rapportés dans des fiches conçues à cet effet, ou sont mentionnés (Photo 5) :

- Nom de l'éleveur ;
- Le N° de la vache ;
- La race ;
- Le stade de lactation ;
- Le rang de lactation.

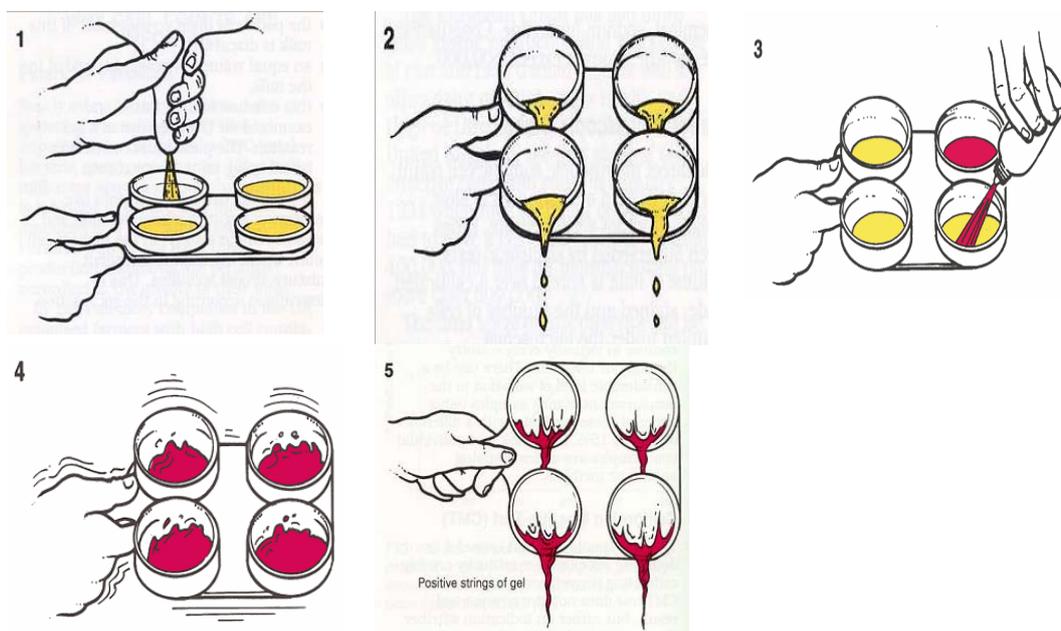


Figure 20 : Réalisation pratique du CMT (HANZEN, 2009)

Tableau 37 : Lecture et notation du CMT et relation entre notation, comptage cellulaire et lésions mammaires (sur lait individuel) (Durocher et Roy, 2008)

Réaction	couleur	Notation	Résultats		Mamelle	
			pH	Taux cellulaire/ml	Intensité de l'inflammation	Lésions
Aucun flocculat	Gris	0 ou -	6,5 – 6,6	0 à 200 000	Néant	Mamelle saine ou infection latente
Léger flocculat transitoire	Gris	1 ou +/-	6,6 – 6,7	200 000 à 500 000	Inflammation légère	Mamelle normale chez une vache à sa 7ième lactation
Léger flocculat persistant	Gris violet	2 ou +	6,7 – 6,8	500 000 à 1 000 000	Inflammation d'origine traumatique ou infectieuse	Mammite subclinique
Flocculat épais adhérent	Violet	3 ou ++	6,8 – 7,6	1 000 à 5 000 000	Inflammation étendue	Mammite subclinique et infection bien installée
Flocculat type blanc d'œuf Gélifiant	Violet foncé	4 ou +++	Plus de 7	Plus de 5 000 000	Inflammation intense	Mammite clinique

Nom de l'éleveur :

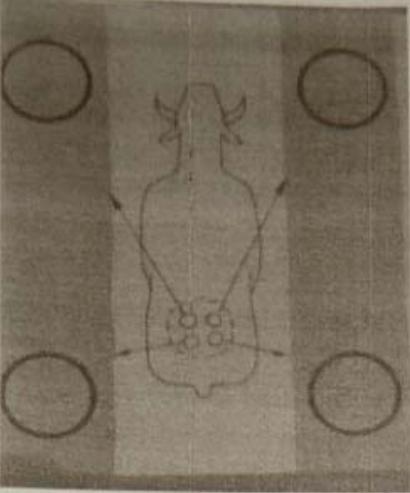
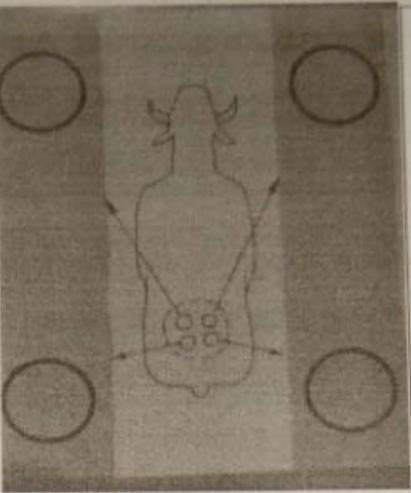
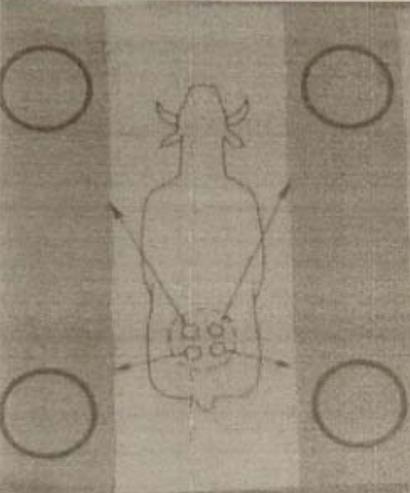
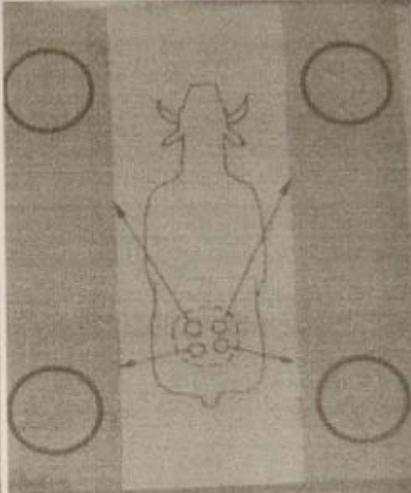
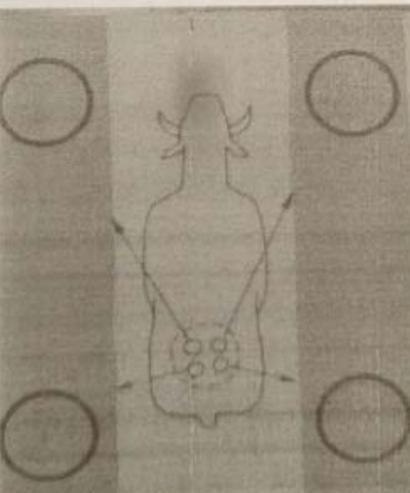
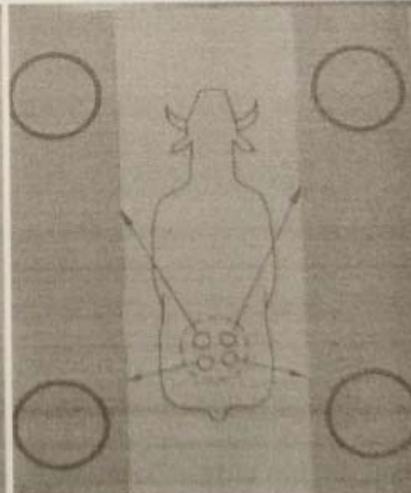
<p>N° Vache</p> <p>Race</p> <p>Stade de Lactation</p> <p>Rang de lactation</p> 	<p>N° Vache</p> <p>Race</p> <p>Stade de Lactation</p> <p>Rang de lactation</p> 
<p>N° Vache</p> <p>Race</p> <p>Stade de Lactation</p> <p>Rang de lactation</p> 	<p>N° Vache</p> <p>Race</p> <p>Stade de Lactation</p> <p>Rang de lactation</p> 
<p>N° Vache</p> <p>Race</p> <p>Stade de Lactation</p> <p>Rang de lactation</p> 	<p>N° Vache</p> <p>Race</p> <p>Stade de Lactation</p> <p>Rang de lactation</p> 

Photo 5 : Fiche d'enregistrement des résultats de test CMT et de Conductivité

2.3 Analyses statistiques

Une typologie des systèmes d'élevage laitier de la région montagneuse de Tizi-Ouzou a été élaborée à partir des données collectées. Elle a considéré tous les éléments définissant un système d'élevage à savoir : l'éleveur, le cheptel bovin et les ressources mobilisées dans le processus productif (Gibon *et al.*, 1999). Cette dernière peut être considérée comme un outil synthétique permettant de porter un jugement général sur les modes de production laitière dans cette région. En effet, Petit (1985), rappelle que les typologies d'exploitations agricoles dans une région donnée, basées sur des analyses statistiques multidimensionnelles, permettent d'esquisser une image fidèle de la réalité des pratiques qui y sont adoptées.

Ainsi, l'analyse descriptive des mesures de tendance centrale (moyenne, maximum, minimum) et de dispersion (écart-type, coefficient de variation) et l'analyse de régression qui consiste à rechercher les liaisons entre le % du concentré et le TB d'une part et les liaisons entre le TB et le TP par rapport à TB/TP d'autre part ont été exploitées grâce au logiciel Excel. L'analyse de la variance et de corrélation et le test de *Chi deux* (χ^2) ont été réalisées à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics v.19.

L'analyse factorielle des composantes multiples (AFCM) et analyse en composantes principales (ACP) afin de réaliser d'une part, une typologie des exploitations étudiés et d'autre part afin de construire une typologie du lait de mélange ont été traitées à l'aide du logiciel SPAD V5.5.

Résultats
et
Discussion

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Caractéristiques générale des exploitations enquêtées et description des pratiques d'élevage

Les exploitations agricoles enquêtées disposent d'une surface utile (SAU) allant de 2 à 39 ha avec une moyenne de $11,4 \pm 7,13$ ha (Tableau 38). Aucune des 134 exploitations ne pratiquent de d'élevage en hors sol. Dans la région de Sétif, Mouffok (2007) rapporte dans 46 exploitations une surface utile moyenne de 24,41 ha pour un maximum de 120 ha, alors que dans les exploitations suburbaines au Maroc, la superficie agricole utile (SAU) moyenne est de 18,4 ha, variant de moins de 1 ha pour des unités de petite taille à 386 ha (Sraïri, 2004). La surface fourragère cultivée représente 9,12 ha avec un maximum de 39 ha et un minimum de 2 ha, elle représente 80,12% de la SAU, et elle est principalement emblavée en vesce-avoine, orge en vert et trèfle (cultures pluviales) et en sorgho et luzerne (cultures estivales irriguées). Pour la même région, le recensement général de l'agriculture (RGA, 2001) a indiqué une surface fourragère moyenne de près de 2 ha, représentant 11,39% de la SAU total de la wilaya et 7,84% par rapport aux cultures fourragères nationales. La superficie irrigable est observée dans 76,2% des exploitations avec une moyenne de 1,94 ha ce qui représente 17% de la SAU.

L'effectif bovin varie de 2 à 50 têtes et la moyenne est de $18,5 \pm 11,27$ têtes avec un coefficient de variation de 61,12%. Le nombre de vaches est en moyenne de $8,25 \pm 5,57$, ce qui représente une part de 44,7% dans l'effectif total, ceci démontre l'orientation de l'élevage vers la production laitière. Les dépenses relatives à l'alimentation du cheptel bovin constituent en moyenne 74 % des charges totales (Belkheir, 2010). L'excès de concentrés est la caractéristique principale des bilans alimentaires des exploitations étudiées en raison des carences en fourrages combinées à l'absence de rationnement. Le même cas a été signalé par Sraïri (2004).

En moyenne la production laitière totale annuelle par exploitation est de 38477 kg de lait avec un maximum de 141569 Kg et un minimum de 5545 kg de lait (CV= 71,57) et dont 92% de cette production est destinée aux centres de collectes. Le rendement laitier est de 4805 ± 1489 kg/VL/An. Dans les conditions de production marocaines, Sraïri et Lyoubi (2003) rapportent un rendement minimum de 2472 kg/vache/an et un maximum de 4024 kg /vache/an. Dans les mêmes conditions, Sraïri *et al.*, (2005) rapportent une moyenne de 4338 kg/vache/an avec un minimum de 2813 et un maximum de 6592 kg/vache/an. En Algérie au niveau de la région de Tizi-Ouzou ce rendement est de 4101 kg/vache/an (Kadi, 2007 et Kadi *et al.*, 2007) ; 4074 kg/vache/an (Bouzida, 2008) ; 3534 kg/vache/an (Belkheir, 2010), il est de 3725 kg/VL/an rapporté par Belhadia *et al.*, (2009) dans la région de Chelif et 4884 kg/vache/an dans la zone de montagne de Médéa (Kaouche *et al.*, 2012) et il est de 4636 kg/VL/an dans la zone de montagne de Bejaia (Salhi et Moussaoui, 2013). Par

Tableau 38: Caractéristiques des exploitations enquêtées

	MAX	Moyenne	Ecart-Type	MIN	CV(%)
Foncier agricole					
Surface Agricole Utile SAU (ha)	39,00	11,38	7,13	2,00	62,70
Surface fourragères cultivées CFC (ha)	39,00	9,12	5,20	2,00	57,00
Cultures fourragères en irrigué CFI (ha)	8,00	1,94	1,78	0,00	91,84
%CFC/SAU	100,00	80,12	72,84	100,00	90,91
%CFI/SAU	20,51	17,05	24,98	0,00	146,49
%CFI/CFC	20,51	21,29	34,30	0,00	161,13
Effectifs					
Bovins BO (têtes)	50,00	18,45	11,27	2,00	61,12
Vaches Laitières VL (têtes)	27,00	8,25	5,57	1,00	67,51
%VL/BO	54,00	44,70	49,38	50,00	110,46
Production laitière					
Production laitière totale PLT (kg)	141569,00	38476,79	27537,35	5545,00	71,57
Production laitière livrée PLL (kg)	135449,00	35470,97	26856,06	3983,00	75,71
%PLL/PLT	95,68	92,19	97,53	71,83	105,79
Production laitière (kg/VL/an)	7550,00	4804,99	1489,24	2026,52	30,99
PL-tech (kg/VL/jour)	37,71	14,36	4,59	5,85	31,94
PL-eco (kg/VL/jour)	28,90	13,16	4,08	5,55	30,99
Le concentré					
UFLcc/VL/AN	3854,40	2967,50	587,54	1606,00	19,80
UFLcc/Kg de lait	1,44	0,66	0,20	0,20	30,77
UFLcc/UFLt	0,69	0,56	0,07	0,38	11,74
La main d'œuvre					
UTH familiale permanent (UTHf)	4,00	1,99	0,79	0,00	39,65
UTH salaries permanent (UTHp)	5,00	1,07	1,26	0,00	117,97
UTH total (UTHt)	8,00	3,04	1,62	1,00	53,21
Nombre d'animaux / UTHt (AMX/UTHt)	20,00	6,41	3,18	1,33	49,61
Nombre reproducteur / UTHt (R/UTHt)	11,00	2,93	1,68	0,60	57,22
Nombre d'UTHt / SAU (SAU/UTHt)	13,00	4,18	2,31	1,00	55,24
Nombre d'UTHt / SCFC (CFC/UTHt)	4,76	1,55	0,79	0,33	50,70
Nombre d'UTHt / CFI(CFI/UTHt)	4,67	0,82	0,82	0,00	100,86
Chargement					
Nombre d'UGB vache (UGBv)	27,00	8,25	5,57	1,00	67,51
Nombre d'UGB hors vache (UGBo)	25,50	7,65	5,92	0,00	77,40
UGB total (UGBt)	44,00	15,90	9,56	1,75	60,14
Chargement (CHARG)	5,18	1,45	0,57	0,75	39,39

PL-tech (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache traitée (en lactation)

PL-eco (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache présente

UFLcc/VL/an: UFL du concentré consommé par vache en une année

UFLcc/kg de lait: UFL du concentré rapporté à un kg de lait produit

UFLcc/UFLt: Ratio UFL du concentré dans UFL totale de la ration

UTH : Unité de travail humain

contre dans la zone de montagne de souk Ahras, Mamine *et al.*, (2012) rapportent un rendement laitier faible (2000 kg/VL/an) dans plus de 50% des exploitations et ce en raison de la conduite alimentaire et la prédominance de l'allaitement sur la traite.

La production laitière technique est évaluée à $14,4 \pm 4,6$ kg/VL/jour contre une moyenne économique de 13,2 kg/VL/jour. Dans la zone de montagne de Bejaia, Salhi et Moussaoui, (2013) rapportent une quantité de 17,32 kg et de 15,45 kg respectivement pour une moyenne technique et économique. L'évolution de la production laitière totale et livrée au cours de l'année indique une augmentation entre le mois de février et la fin mai (période de forte production). Elle coïncide avec la période de disponibilité des fourrages verts. Dans la majorité des exploitations, les vêlages ont lieu du mois de février à la fin mai. La traite est mécanisée dans la majorité des exploitations. Le lait est stocké dans des cuves de réfrigération et la livraison se fait de façon quotidienne. Le rapport d'utilisation des concentrés en fonction de la production laitière (UFLcc/kg de lait produit) est évalué à 0,66 avec un coefficient de variation de 30,77%. Ces résultats confirment les observations de Sraïri, (2004) que les concentrés ingérés par les vaches couvrent aussi une partie de leurs besoins d'entretien. Ce rapport est supérieur à celui rapporté par Boukir (2007) (0,56) dans la même région. Cependant, il est inférieur à celui de Sraïri *et al.*, (2005) (0,72) au Maroc et Kadi (2007) (0,80) au niveau la région de Tizi-Ouzou.

La main d'œuvre familiale représente 64,95% de la totalité du personnel de l'exploitation avec une moyenne de 1,99 et un maximum de 4 ouvriers représentant ainsi un coefficient de variation de 39,65%. Cette main d'œuvre est utilisée au niveau de l'étable. La main d'œuvres salariés (UTHp), est utilisée à l'étable et à l'exploitation (travaux agricoles).

L'UTH total représente une moyenne de 3,04 avec un maximum de 8 ouvriers et un coefficient de variation de 53,21%. Le nombre d'animaux par ouvrier est en moyenne de 6 têtes, un maximum de 20 têtes et un minimum d'une seule tête bovine.

En ce qui concerne le nombre d'ouvrier par unité de surface, ce taux est de 4 ouvrier/ha de SAU et 1,55 ouvrier/ha pour les cultures fourragères et seulement un seul ouvrier pour la culture fourragère en irriguée, avec un coefficient de variation de 55,24%, 50,70 et 100% respectivement pour la SAU, CFC, et CFI.

Le nombre d'UGB vache est évalué à 8,25 avec un maximum de 27 et un coefficient de variation de 67,5%. Dans la même région Mouhous *et al.*, (2014) rapportent un UGB vache moyen de 9,6 avec un minimum de 0,8 et un maximum de 66. Notant que le nombre UGB vache est supérieur à l'UGB des autres animaux. L'UGB totale est évaluée à 15,90 pour un maximum de 44 et un minimum de 1,75. Alors que dans 62 exploitations de la région de Tizi-Ouzou, Bouzida *et al.*, (2010) ont enregistré un UGB total moyen de 14,87 avec un minimum de 2,2 et un maximum de 49,45. Dans 59 exploitations de la zone de montagne du moyen Atlas au Maroc, Sraïri *et al.*, (2003) ont

enregistré une UGB de 6. Pour une variation d'UGB de 60,14% (Tableau 1) ceci a engendré un chargement de 1,45 pour un maximum de 5,18 et un minimum de 0,75 pour coefficient de variation de 39,39%. Dans la même région, Bouzida *et al.*, (2010) rapportent un chargement de 2,13 avec un minimum de 0,42 et un maximum de 12,34. Par contre au Maroc dans 14 élevages de la région de Moulaya, Sraïri *et al.*, (2014) ont enregistré un chargement de 9,8 pour une moyenne de 7,1 vaches laitières par exploitation.

3.1.1 Etude des relations entre les variables des exploitations enquêtées

3.1.1.1 Analyse des corrélations

L'analyse de la matrice de corrélation de Pearson entre variables (Tableau 39) permet de constater les points suivants :

Les variables relatives aux surfaces agricoles sont très significativement corrélées entre elles ($r=0,88$ entre SAU et CFC et $r=0,76$ entre SAU et CFI) et avec le nombre de bovin et de vaches laitières ($r=0,82$ entre SAU et BO ; $r=0,68$ entre SAU et VL ; $r=0,79$ CFC et BO). Par contre on relève des liaisons négatives entre ces mêmes variables et les variables concentrées ($r=-0,55$ entre SAU et UcVa).

Les variables cheptel animale (bovin et vaches laitières) sont très significativement corrélées entre elles ($r=0,76$ entre BO et VL) et entre la variable production laitière ($r=0,72$ entre BO et PLT ; $r=0,88$ entre VL et PLT) et les quantités livrées ($r=0,73$ entre BO et PLL ; $r=0,87$ entre VL et PLL) aux centres de collectes. Ce qui signifie que l'augmentation de la production laitière est tributaire de l'effectif bovin en particulier des vaches laitières. Les variables concentrées sont négativement corrélées avec la variable troupeau.

Par ailleurs on relève une absence de liaison entre la variable rendement laitier et le cheptel animal et entre la variable rendement laitier et les superficies agricoles (Tableau 39).

Tableau 39 : Matrice de corrélation des différentes variables

	SAU	CFC	CFI	BO	VL	PLL	PLT	PIVIA _n	PLtec	PLeco	UcVa	Uckl	UcUt
SAU	1												
CFC	0,88**	1											
CFI	0,76**	0,79**	1										
BO	0,82**	0,71**	0,62**	1									
VL	0,68**	0,56**	0,46*	0,76**	1								
PLL	0,62**	0,50**	0,38*	0,72**	0,88**	1							
PLT	0,62**	0,50**	0,38*	0,73**	0,87**	0,99**	1						
PIVIA _n	-0,03	-0,118	-0,10	0,01	-0,14	0,26*	0,26*	1					
PLtec	-0,03	-0,13	-0,13	0,01	-0,10	0,25*	0,24*	0,87**	1				
PLeco	-0,03	-0,11	-0,10	0,01	-0,14	0,26*	0,26*	0,99**	0,87**	1			
UcVa	-0,55**	-0,46*	-0,34*	-0,63**	-0,71**	-0,64**	-0,63**	0,17	0,12	0,17	1		
UckL	-0,33*	-0,21*	-0,17	-0,42*	-0,34*	-0,60**	-0,60**	-0,72**	-0,63**	-0,72**	0,47*	1	
UcUt	-0,56**	-0,49*	-0,44*	-0,64**	-0,68**	-0,62**	-0,62**	0,06	0,07	0,06	0,74**	0,44*	1

** : Corrélation significative au seuil $p < 0,01$

* : Corrélation significative au seuil $p < 0,05$

SAU : Surface Agricole Utile (ha)

CFC : Surface fourragères cultivées (ha)

CFI : Cultures fourragères en irrigué (ha)

BO : Bovins (têtes)

VL : Vaches Laitières (têtes)

PLT : Production laitière totale (kg)

PLL : Production laitière livrée (kg)

PIVIA_n : Production laitière par vache et par an ou Rendement laitier

PLtec (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache traitée (en lactation)

PLeco (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache présente

UcVa : UFLcc/VL/an: UFL du concentré consommé par vache en une année

UckL : UFLcc/kg de lait: UFL du concentré rapporté à un kg de lait produit

UcUt : UFLcc/UFLt: Ratio UFL du concentré dans UFL totale de la ration

3.1.2 Répartition des exploitations enquêtées selon les paramètres d'élevage

3.1.2.1 Répartition des exploitations enquêtées selon l'âge du personnel et de la main d'œuvre

L'âge des chefs d'exploitation varie entre 25 et 75 ans avec une moyenne de 45 ans. La tranche d'âge de moins de 45 ans représente 52,99%. Ce qui implique une pré disposition des jeunes à pratiquer ce type d'activité. 35,82% des exploitations enquêtées sont conduites par des éleveurs qui ont un âge compris entre 45 et 65 ans, les exploitations dont l'âge du chef d'exploitation est supérieur à 65 ans représentent seulement 11,19% (Tableau 40a). Dans la même région la tranche d'âge supérieure à 57 ans enregistrée par Benyoucef (2005), sur 173 exploitations représente 27,17%.

Tableau 40a: Répartition des exploitations enquêtées selon l'âge du chef d'exploitation

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
25 à 35 ans	39	29,10	29,10
35 à 45 ans	32	23,88	52,99
45 à 65 ans	48	35,82	88,81
> 65 ans	15	11,19	100,00
	134	100,00	

Concernant la répartition des exploitations selon l'âge de la main d'œuvre, on constate que 70,9% des exploitations enquêtées ont une main d'œuvre de moins de 30 ans, celle dont l'âge est compris entre 30 et 40 ans représentent 29,10% (Tableau 40b). Dans la Mitidja, l'âge de la main d'œuvre inférieure à 32 ans représente 20,13% (n=447) contre 79,87% supérieure à 32 ans (Benyoucef, 2005).

Tableau 40b : Répartition des exploitations enquêtées selon l'âge de la main d'œuvre

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
20 à 30 ans	95	70,90	70,90
30 à 40 ans	39	29,10	100,00
>40 ans	0	0,00	100,00
	134	100,00	

62,68% des éleveurs ont un niveau d'instruction entre le primaire et le secondaire contre 36,57% sans instruction, alors que le niveau universitaire est quasiment nul (0,75%) (Tableau 40c). Plus de 20% des chefs d'exploitation ont bénéficiés des formations périodiques initiées par la Direction des services agricoles dans le cadre du programme de renforcement des capacités humaines et assistance technique (PRCHAT).

35,07% de la main d'œuvre n'ont aucune instruction. Ceux qui ont un niveau d'instruction entre le primaire et le secondaire représentent un taux de 64,93%. La totalité de la main d'œuvre au niveau des exploitations enquêtées n'a bénéficié d'aucune formation (Tableau 40d).

Tableau 40c : Répartition des exploitations enquêtées selon le niveau d'instruction du chef d'exploitation

	Nombre	%	% Cumulé
Sans	49	36,57	36,57
Primaire	39	29,10	65,67
Secondaire	45	33,58	99,25
Universitaire	1	0,75	100,00
	134	100,00	

Tableau 40d: Répartition des exploitations enquêtées selon le niveau d'instruction de la main d'œuvre

	Nombre	%	% Cumulé
Sans	47	35,07	35,07
Primaire	36	26,87	61,94
Secondaire	51	38,06	100,00
Universitaire	0	0,00	100,00
	134	100,00	

La répartition des exploitations selon le nombre d'unités de travail humain (UTH) familiale indique que 73,1% ont un nombre d'UTH inférieur à 2. Trente cinq (35) exploitations (26,1%) présentent un nombre d'unité entre 2 et 3 alors que seulement 0,7% ont un nombre d'unité supérieure à 3 (Tableau 40e).

La répartition des exploitations selon UTH permanent indique 88,8% ont un nombre d'ouvrier inférieur à 2 et que seulement 2 exploitations (1,5%) présentent un nombre d'unité entre 2 et 3 alors que 9,7% ont un nombre d'unité supérieure à 3 (Tableau 40f).

L'UTH total, indique que 45,5% des exploitations ont un nombre d'unité entre 3 et 4. Le nombre d'ouvriers entre 1 et 3 représente 41% des exploitations alors que 13,4% des exploitations possèdent un nombre d'unité supérieure à 4 (Tableau 40g).

Tableau 40e : Répartition des exploitations enquêtées selon le l'UTH familiale

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 2	98	73,1	73,1
Entre 2 et 3	35	26,1	99,3
> à 3	1	0,7	100,0
Total	134	100,0	

Tableau 40f : Répartition des exploitations enquêtées selon le l'UTH permanent

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 2	119	88,8	88,8
Entre 2 et 3	2	1,5	90,3
> à 3	13	9,7	100,0
Total	134	100,0	

Tableau 40g : Répartition des exploitations enquêtées selon le l'UTH total

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
Entre 1 et 3	55	41,0	41,0
Entre 3 et 4	61	45,5	86,6
> à 4	18	13,4	100,0
Total	134	100,0	

3.1.2.2 Répartition des exploitations enquêtées selon le foncier agricole

Les exploitations agricoles enquêtées totalisent une SAU de 1524,50 ha, soit 1,54% de la SAU de la wilaya. Elles disposent d'une surface utile (SAU) allant de 2 à 39 ha avec une moyenne de $11,4 \pm 7,13$ ha. Les exploitations laitières ayant une SAU inférieure à 10 ha représentent plus de la moitié (56%) de l'échantillon (Tableau 41a). Quant à celles possédant une SAU entre 10 à 20 ha elles représentent 34,3%. Les exploitations qui ont plus de 20 ha représentent seulement 9,7% du total des exploitations enquêtées. En Mitidja, 32,66% des exploitations ont une SAU supérieure à 6 ha contre 29,08% des exploitations sont en hors sols. Alors qu'en Oranie, 58,52 des exploitations (n=546) sont en hors sols et seulement 14,84% des exploitations possèdent une SAU supérieure à 12 ha (Benyoucef, 2005).

Tableau 41a : Répartition des exploitations enquêtées selon la SAU

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 5 ha	18	13,4	13,4
Entre 5 et 10 ha	57	42,5	56,0
Entre 10 et 15 ha	33	24,6	80,6
Entre 15 et 20 ha	13	9,7	90,3
> à 20 ha	13	9,7	100,0
Total	134	100	

La surface fourragère cultivée quant à elle représente une moyenne de 9,12 ha avec un maximum de 39 ha et un minimum de 2 ha, elle représente 80,2% de la SAU.

La répartition de la surface fourragère cultivée (SFC) comprise entre 4 et 8 ha représente 38,1%. Alors que celles inférieurs à 4 ha représentent plus de la moitié (56%) de l'échantillon enquêté (Tableau 41b). Cependant il ya seulement 8 exploitations qui ont une SFC supérieure à 8 ha. Dans la région semi aride de Sétif, 26% des exploitations disposent d'une surface fourragère cultivée de plus de 5 ha (Mouffok, 2007).

Au niveau des exploitations enquêtées de Kabylie, l'irrigation n'est pratiquée que dans 76,12% des exploitations avec une moyenne de 1,94 ha ce qui représente 17% de la SAU. Les exploitations qui ne pratiquent pas l'irrigation ne représentent que 23,9% (soit n=32). On constate cependant que 91 exploitations font l'irrigation sur une superficie comprise entre 1 et 4 ha (soit 69,91% de

l'échantillon). Les exploitations qui irriguent plus de 4 ha ne représentent que 8,2% (Tableau 41c). Dans l'Oranie, il n'y a que 10,44% (n=546) des exploitations qui pratiquent de l'irrigation sur une superficie comprise entre 1 et 4 ha, alors que celles qui irriguent plus de 4 ha représentent 18,5% (Benyoucef, 2005).

Tableau 41b : Répartition des exploitations enquêtées selon la SFC

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 4 ha	75	56,0	56,0
Entre 4 et 8 ha	51	38,1	94,0
Entre 8 et 16 ha	5	3,7	97,8
> à 16 ha	3	2,2	100,0
Total	134	100	

Tableau 41c : Répartition des exploitations enquêtées selon la CFI

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
0 ha	32	23,9	23,9
Entre 1 et 2 ha	60	44,7	68,6
Entre 2 ha et 3 ha	21	15,7	84,3
Entre 3 ha et 4 ha	10	7,5	91,8
> à 4 ha	11	8,2	100,0
Total	134	100	

Le tableau 41d indique que 73,9% des exploitations ont un nombre d'ouvrier par SAU qui varie entre 1 et 2. 23,1% des exploitations ont un nombre d'ouvrier qui varie entre 2 et 3 et seulement 3% des exploitations possèdent un nombre d'ouvriers par ha supérieure à 3. Alors que 76,7% et 40,11% des exploitations possèdent plus de 3 UTH respectivement dans les régions de Mitidja et d'Oranie (Benyoucef, 2005).

Tableau 41d : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UTH/SAU

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
Entre 1 et 2	99	73,9	73,9
Entre 2 et 3	31	23,1	97,0
> à 3	4	3,0	100,0
Total	134	100,0	

La répartition des exploitations selon le nombre d'ouvriers par ha de CFC, indique que 80,6% des exploitations ont un nombre d'ouvriers par ha qui varie entre 1 et 2. 14,9% des exploitations ont un nombre d'ouvrier qui varie entre 2 et 3 et seulement 4,5% des exploitations possèdent un nombre d'ouvrier par ha supérieure à 3 (Tableau 41e).

La répartition des exploitations selon le nombre d'ouvriers par ha de CFI, indique que 69,4% des exploitations ont un nombre d'ouvriers par ha qui varie entre 0 et 1. 25,4% des exploitations ont un

nombre d'ouvrier qui varie entre 1 et 2 et seulement 5,2% des exploitations possèdent un nombre d'ouvrier par ha supérieure à 3 (Tableau 41f).

Tableau 41e : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UTH/CFC

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
Entre 1 et 2	108	80,6	80,6
Entre 2 et 3	20	14,9	95,5
> à 3	6	4,5	100,0
Total	134	100,0	

Tableau 41f : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UTH/CFI

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
Entre 0 et 1	93	69,4	69,4
Entre 1 et 2	34	25,4	94,8
> à 2	7	5,2	100,0
Total	134	100,0	

3.1.2.3 Répartition des exploitations enquêtées selon l'effectif animal

L'effectif bovin varie de 2 à 50 têtes avec une moyenne de $18,5 \pm 11,27$ têtes. La taille du cheptel est fortement corrélée avec la surface agricole ($r=0,82$ avec SAU, $r=0,71$ avec SFC, $r=0,61$ avec SFI). Plus de la moitié des exploitations enquêtées (56,7%) possèdent un effectif compris entre 8 et 16 têtes; celles qui possèdent un effectif compris entre 16 et 24 têtes constituent 18,7% de l'échantillon alors que les exploitations détenant plus de 32 têtes bovines représentent 13,4% (Tableau 42a). Dans la région de Mitidja, près de la moitié (49,89%, $n=447$) des exploitations ont un effectif bovin compris entre 7 et 17 têtes et 25,28% des exploitations détiennent plus de 20 têtes bovins, contre 45,97% des exploitations en Oranie, avec effectif bovin compris entre 8 et 20 têtes et 28,75 des exploitations détiennent plus de 24 têtes (Benyoucef, 2005).

Tableau 42a : Répartition des exploitations enquêtées selon l'effectif bovin (Têtes)

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
Entre 8 et 16	76	56,7	56,7
Entre 16 et 24	25	18,7	75,4
Entre 24 et 32	15	11,2	86,6
> à 32	18	13,4	100,0
Total	134	100	

Le nombre de vaches est en moyenne de $8,25 \pm 5,57$ têtes, ce qui représente une part de 44,7% de l'effectif total. Les exploitations qui ont un nombre de vaches compris entre 5 et 10 vaches représentent plus des 2/3 (76,1%) de l'échantillon total ($n=102$) (Tableau 42b). 13,4% des exploitations ont un nombre de vaches laitières compris entre 10 et 15 têtes, alors que 5,2% ont un effectif compris entre 15 et 20 vaches. Une même proportion d'exploitations ($n=7$) possède plus de

20 vaches laitières. Dans la même région, Benyoucef, (2005) a enregistré 46,24% des exploitations avec un nombre de vaches laitières compris entre 5 et 11 têtes alors que 23,7% des exploitations ont un effectif de vaches compris entre 11 et 14 têtes. Quant aux exploitations possédant plus de 14 vaches laitières elles représentent 30,06%.

Tableau 42b : Répartition des exploitations enquêtées selon le nombre de vaches laitières (Têtes)

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
Entre 5 et 10	102	76,1	76,1
Entre 10 et 15	18	13,4	89,6
Entre 15 et 20	7	5,2	94,8
> à 20	7	5,2	100,0
Total	134	100	

Les exploitations dont le nombre d'animaux par ouvriers est inférieur à 5 représentent 47%. Les exploitations présentant un nombre d'animaux par ouvriers entre 5 et 10 représentent 44,8% et seulement 8,2% présentant un nombre d'animaux par ouvriers supérieur à 10 (Tableau 42c).

Les exploitations qui ont un nombre de vache par ouvrier inférieur à 5 représentent 92,5%. Les exploitations présentant un nombre de vache par ouvriers entre 5 et 10 représentent 6,7% et seulement 0,7% présentant un nombre de vache par ouvriers supérieur à 10 (Tableau 42d). Les exploitations enquêtées en Mitidja ayant un nombre d'animaux reproducteur par travailleur inférieure à 4 représentent 43,62% et ceux dont le nombre d'animaux reproducteur par travailleur compris entre 4 et 12 têtes représentent 45,62% et seulement 10,74% des exploitations ont un nombre de reproducteurs supérieur à 12 (Benyoucef, 2005).

Tableau 42c : Répartition des exploitations enquêtées selon le nombre d'animaux par l'UTH

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 5	63	47,0	47,0
Entre 5 et 10	60	44,8	91,8
> à 10	11	8,2	100,0
Total	134	100,0	

Tableau 42d : Répartition des exploitations enquêtées selon le nombre de reproducteur par l'UTH

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 5	124	92,5	92,5
Entre 5 et 10	9	6,7	99,3
> à 10	1	0,7	100,0
Total	134	100,0	

Plus de la moitié des exploitations (57,5%) ont un nombre d'UGB vache compris entre 1 et 7 par contre 31,3% des exploitations ont le nombre d'UGB compris entre 7 et 14, alors que 11,2% des exploitations ont un nombre d'UGB vache supérieur à 14 (Tableau 42e). L'UGB vache moyen enregistré dans 46 exploitations de la région de Sétif est de 7,83 (Mouffok, 2007).

La répartition des d'UGB hors vache indique que 59% des exploitations ont un UGBo compris entre 1 et 7, par contre 23,1% des exploitations ont un UGBo compris entre 7 et 14, alors que 17,9% des exploitations ont un UGBo hors vache supérieur à 14 (Tableau 42f).

Tableau 42e : Répartition des exploitations enquêtées selon UGB vache

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
Entre 1 et 7	77	57,5	57,5
Entre 7 et 14	42	31,3	88,8
> à 14	15	11,2	100,0
Total	134	100,0	

Tableau 42f : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UGBo hors vache

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
Entre 1 et 7	79	59,0	59,0
Entre 7 et 14	31	23,1	82,1
> à 14	24	17,9	100,0
Total	134	100,0	

L'UGB total entre 1 et 9 est présent dans 26,9% des exploitations. 44% des exploitations présentent un nombre d'UGB entre 9 et 18, alors que 29,1% des exploitations ont un UGB supérieur à 18 (Tableau 42g). Dans la région de Sétif Mouffok, (2007) rapport un UGB moyen est de 12,63.

Tableau 42g : Répartition des exploitations enquêtées selon nombre d'UGB total

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
Entre 1 et 9	36	26,9	26,9
Entre 9 et 18	59	44,0	70,9
> à 18	39	29,1	100,0
Total	134	100,0	

78,4% des exploitations ont un chargement qui varie entre 0,75 et 1,5 et 20,9% des exploitations ont un chargement supérieur à 1,5. Par contre seulement une exploitation (0,7%) a un chargement inférieure à 0,75 (Tableau 42h). Dans 30% des exploitations de la région de Sétif, le chargement est de 0,6 ha par UGB bovin et plus d'un hectare par UGB vache laitière, alors que 13% des exploitations enregistrent un chargement de 0,3 ha par UGB bovin et 0,37 ha par UGB vache laitière (Mouffok, 2007)

Tableau 42h : Répartition des exploitations enquêtées selon le chargement

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 0,75	1	0,7	0,7
Entre 0,75 et 1,5	105	78,4	79,1
> à 1,5	28	20,9	100,0
Total	134	100,0	

Le tableau 42j indique que plus de 80% des vaches élevées dans les 134 exploitations enquêtées sont de races laitières Holstein et Montbéliarde avec respectivement 34,21% et 47,96%. Boukir (2007), rapporte dans son enquête sur les 481 vaches laitières recensées dans 44 exploitations dans la région de Tizi-Ouzou, la race Holstein et Montbéliarde représentent respectivement 45,30% et 42,60. Par contre dans la région de Sétif, la Montbéliarde représente 61% (Sur 400 vaches laitières, dans 46 exploitations) et la Holstein et la frisonne pie noir représentent que 24% (Mouffok, 2007). La race Fleckvieh et la race Croisée (population issues de croisement de race importé et la race locale) sont moins représentées par rapport aux précédentes avec respectivement 9,41% et 8,42% (Figure 21). Dans la région de Dahra (Belhadia, 1998) indique que la race croisée totalise 44% des effectifs.

Tableau 42j : Répartition des exploitations enquêtées selon la race (Têtes)

Races	Holstein	Montbéliarde	Fleckvieh	Croisée
Moyenne	2,82	3,96	0,78	0,69
Maxi	23,00	18,00	4,00	6,00
Mini	0,00	0,00	0,00	0,00
Ecart type	2,99	3,09	1,01	1,15
Médiane	2,00	4,00	0,00	0,00
Somme	378	530	104	93
(%)	34,21	47,96	9,41	8,42

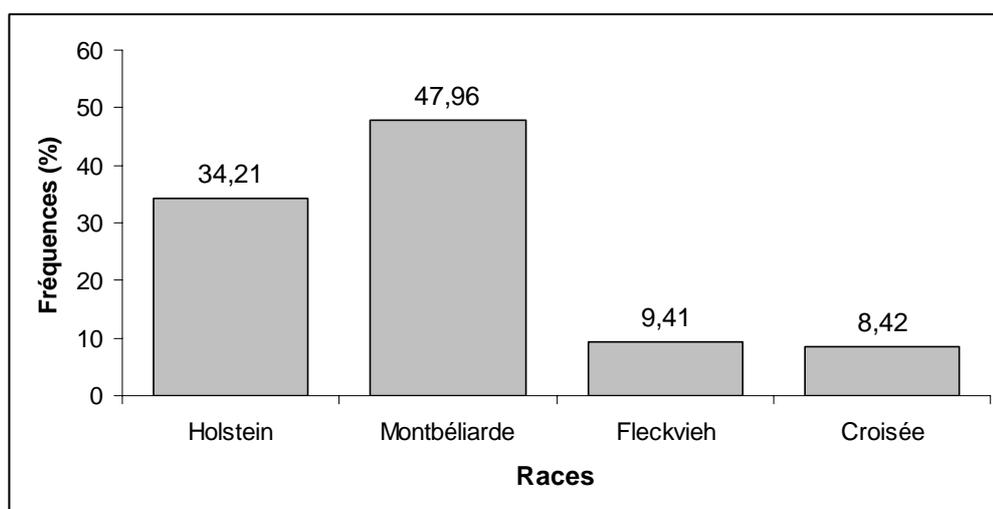


Figure 21 : Répartition des exploitations enquêtées selon la race (Têtes)

3.1.2.3.1 Répartition des vaches selon la race et états physiologiques

L'analyse du tableau 43a, nous indique qu'un tiers (33,3%) des vaches sont au stade de lactation inférieurs à trois mois et 14,3% des vaches sont proches du tarissement et que plus de la moitié (52,4%) des vaches se trouvent entre le 3^{ième} et le 7^{ième} mois de lactation.

204 vaches laitières (soit 18,46% de l'effectif total) de race Holstein se situent entre le 3^{ième} et le 7^{ième} mois de lactation contre 126 vaches laitières (11,40%) sont au stade de lactation inférieurs à trois mois et seulement 48 (4,34%) vaches laitières qui sont proche du tarissement (Figure 22a).

285 vaches laitières (soit 25,79% par rapport à l'effectif total) de race Montbéliarde se situent entre le 3^{ième} et le 7^{ième} mois de lactation contre 155 vaches laitières (14,02%) sont au stade de lactation inférieurs à trois mois et seulement 90 (8,14%) vaches laitières sont au stade de lactation supérieur à 7 mois (Figure 22a).

Les deux autres races à savoir la race Fleckvieh et Croisée, sont au stade inférieur à 3 mois représentant un nombre de vaches laitières de 45 et 42 respectivement. 50 et 44 vaches laitières de race respectivement Fleckvieh et Croisée se situent entre le 3^{ième} et le 7^{ième} mois de lactation alors que seulement 9 et 11 vaches laitières respectivement qui sont proche du tarissement (Figure 22a).

Tableau 43a : Répartition des vaches laitières selon la race et le stade de Lactation (Têtes)

		Stade de Lactation			Total
		< 3 Mois	3 à 7 Mois	> 7 Mois	
RACE	Holstein	126	204	48	378 (34,21%)
	Montbéliarde	155	285	90	530 (47,96%)
	Fleckvieh	45	50	9	104 (9,41%)
	Croisée	42	40	11	93 (8,42%)
Total		368 (33,3%)	579 (52,4%)	158 (14,3%)	1105

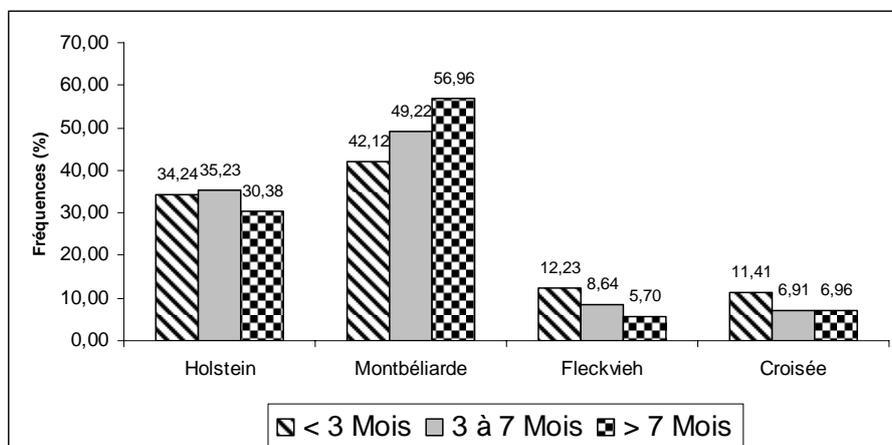


Figure 22a : Répartition des vaches laitières selon la race et le Stade de Lactation

La répartition des vaches laitières en fonction du rang de lactation et de la race, indique que 30,6% des vaches sont entre le premier et le troisième rang de mise bas, alors que 16,1% sont au rang de lactation supérieure à 7. Plus de la moitié (53,3%) des vaches se situent entre le 4^{ième} et le 7^{ième} rang de lactation (Tableau 43b).

218 vaches laitières (soit 19,72% de l'effectif total) de race Holstein se situent entre le 3^{ième} et le 7^{ième} mois de lactation contre 104 vaches laitières (9,41%) sont au stade de lactation inférieurs à trois mois et seulement 56 (5,06%) vaches laitières qui sont proche du tarissement (Figure 22b).

277 vaches laitières (soit 25,06% de l'effectif total) de race Montbéliarde se situent entre le 3^{ième} et le 7^{ième} mois de lactation contre 164 vaches laitières (14,84%) sont au stade de lactation inférieurs à trois mois et seulement 90 (8,05%) vaches laitières qui sont au stade de lactation supérieur à 7 mois (Figure 22b).

Les deux autres races à savoir la race Fleckvieh et Croisée, sont au stade inférieur à 3 mois représentant un nombre de vaches laitières de 31 et 39 respectivement. 53 et 41 vaches laitières de race respectivement Fleckvieh et Croisée se situent entre le 3^{ième} et le 7^{ième} mois de lactation alors que 20 et 13 vaches laitières respectivement qui sont proche du tarissement (Figure 22b).

Tableau 43b : Répartition des vaches laitières selon la race et le Rang de Lactation (Têtes)

		Rang de Lactation			Total
		1_3	4_7	>7	
RACE	Holstein	104	218	56	378 (34,21%)
	Montbéliarde	164	277	89	530 (47,96%)
	Fleckvieh	31	53	20	104 (9,41%)
	Croisée	39	41	13	93 (8,42%)
Total		338 (30,6%)	589 (53,3%)	178 (16,1%)	1105

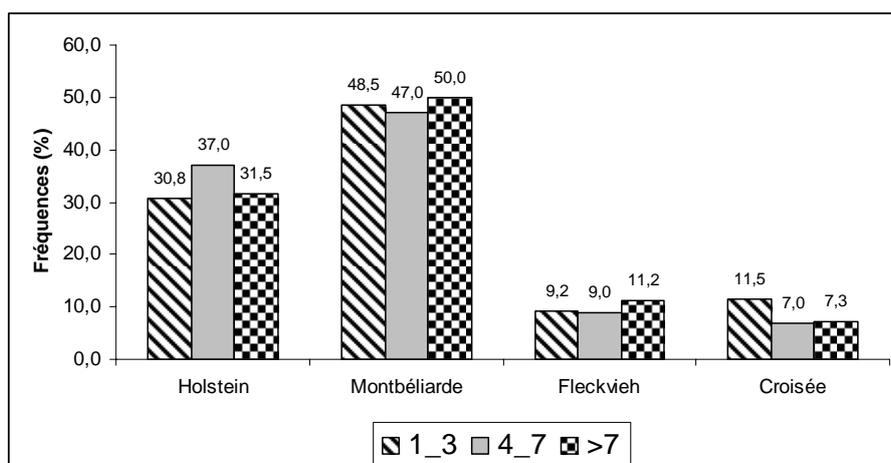


Figure 22b : Répartition des vaches laitières selon la race et le Rang de Lactation

3.1.2.4 Répartition des exploitations enquêtées selon la production et la collecte du lait

En moyenne la production laitière totale annuelle par exploitation est de 38477 ± 27537 kg de lait avec un minimum de 5545 kg et un maximum de 141 569 kg de lait dont 90% de cette production est destinée aux centres de collectes. 17,2% des exploitations enquêtées produisent moins de 15500 kg de lait et plus de la moitié des exploitations enquêtées produisent une quantité entre 15500 à 46500 kg de lait. Les exploitations produisant plus de 46 500 kg de lait (Tableau 44a) sont en nombre de 36 (26,9%). Dans une enquête réalisée dans la région de Bejaia (n=71), 47,88% des exploitations produisent une quantité de 22023 kg de lait et 11,26% des exploitations produisent une quantité inférieure à 29587 kg de lait, alors que 23,94% des exploitations produisant seulement 6882 kg de lait (Salhi et Moussaoui, 2013).

Tableau 44a : Répartition des exploitations enquêtées selon la quantité de lait produite (kg)

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 15500	23	17,2	17,2
Entre 15500 et 31000	44	32,8	50,0
Entre 31000 et 46500	31	23,1	73,1
> à 46500	36	26,9	100,0
Total	134	100	

Concernant la quantité de lait collectée par exploitation, 17,9% livrent une quantité inférieure à 14200 kg de lait. Celles qui livrent une quantité comprise entre 14200 et 28400 représentent 32,1%. Alors que celles dont la quantité livrée varie entre 28400 et 42600 kg de lait, représentent 22,4%. Plus d'un quart (27,6%) des exploitations livrent une quantité supérieure à 42600 kg (Tableau 44b). Salhi et Moussaoui (2013) dans la région de Bejaia, ont indiqué une collecte de 22190 kg de lait dans 11,26% des exploitations et une quantité livrée de 16517 kg de lait dans 47,88% des exploitations, alors que 23,94% des exploitations produisant seulement 5161 kg de lait.

Tableau 44b : Répartition des exploitations enquêtées selon la quantité de lait livrée (kg)

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< 14200	24	17,9	17,9
Entre 14200 et 28400	43	32,1	50,0
Entre 28400 et 42600	30	22,4	72,4
>42600	37	27,6	100,0
Total	134	100	

La quantité de lait cru collectée par vache et par jour au niveau des exploitations enquêtées indique que 12,7% des exploitations livrent une quantité comprise entre 5 et 10 kg/vl/j et plus de la moitié (55,2%) des exploitations se caractérisent par une quantité comprise entre 10 et 15 kg/vl/j. 21,6% des exploitations livrent une quantité comprise entre 15 et 20 kg/vl/j. Celles qui ont une quantité

supérieure à 20 kg représentent seulement 10,4% (Tableau 44c). Nos résultats sont supérieurs à ceux rapporté par Benyoucef (2005) dans la même région. Ce dernier indique que 48,55% des exploitations (N=173) livrent une quantité entre 4,1 et 8,8 kg/vl/j ; alors qu'un peu plus d'un quart (26,59%) des exploitations livrent une quantité entre 8,8 et 10,2 kg/vl/j. En fin celles qui livrent plus de 10,2 kg/vl/j représentent 24,86%.

Tableau 44c : Répartition des exploitations enquêtées selon la quantité de lait livrée par vache et par jour (kg)

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
5 à 10	17	12,7	12,7
10 à 15	74	55,2	67,9
15 à 20	29	21,6	89,6
> à 20	14	10,4	100,0
Total	134	100	

Les exploitations dont le rendement laitier est inférieur à 3600 kg/vache/an ne représentent que 14,2% du total (Tableau 44d). Par contre 57,5% ont un rendement compris entre 3600 et 5200 kg et celles dont le rendement est supérieur à 5200 kg sont au nombre de 38 (soit 28,4%). Benyoucef (2005) indique que presque la moitié (49,21%) des exploitations enquêtées dans la région de Mitidja, ont un rendement laitier compris entre 3200 et 4200 litre/vl/an, alors que les exploitations dont le rendement laitier compris entre 4200 et 4500 litres constituent 23,94% et un peu plus du quart (26,85%) seulement des exploitations ont un rendement supérieur à 4500 litres.

Tableau 44d : Répartition des exploitations enquêtées selon le rendement laitier (kg/vl/an)

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 3600	19	14,2	14,2
Entre 3600 et 4400	43	32,1	46,3
Entre 4400 et 5200	34	25,4	71,6
> à 5200	38	28,4	100,0
Total	134	100	

La production laitière technique est évaluée à $14,4 \pm 4,6$ kg/VL/jour contre une moyenne économique de 13,2 kg/VL/jour. Pour le mêmes mesures, Adem (2002), dans 20 exploitations dans le cadre du contrôle laitier au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou, à obtenu en moyenne 13,91 contre 9,67 Kg/l/j respectivement. Cette performance moyenne reste en deçà des potentialités des deux principales races élevées à savoir la Montbéliarde et la Holstein. Ceci est le résultat de la non maitrise de la conduite et des conditions d'élevage notamment l'alimentation. Sur un ensemble de 88 exploitations englobant le centre, l'est et l'ouest Algériens, Adem (2003), signale une production moyenne de 13,4 litres/vache/j, alors que Ouakli et Yakhlef (2003), Benyoucef *et al.*, (2007) et

Belhadia *et al.*, (2009) rapportent, pour la région de la Mitidja, respectivement, une moyenne de 11,50, 11,1 et 12,13 litres/vache/j.

Concernant la quantité de lait cru produite par le troupeau et par jour, elle est variable d'une exploitation à l'autre. Les exploitations qui réalisent une production inférieure à 75 kg/j ne représentent que 16,42%. Celles dont la production est comprise entre 75 et 225 kg constituent plus de la moitié (57,46%) des exploitations enquêtées. Un peu plus du quart des exploitations (26,12%) ont une production journalière supérieure à 225 (Tableau 44e).

Tableau 44e : Répartition des exploitations enquêtées selon le lait produit par troupeau et par jour (kg)

Intervalles	Nombre	%	% Cumulé
< à 75	22	16,42	16,42
Entre 75 et 150	43	32,09	48,51
Entre 150 et 225	34	25,37	73,88
> à 225	35	26,12	100,00
Total	134	100	

L'évolution de la production laitière totale (PLT) et livrée (PLL) au cours de l'année indique une augmentation entre le mois de février et la fin mai (période de forte production) (Figures 23a et 23b). Cette courbe est similaire à celle de la collecte nationale qui atteint un pic de collecte au mois de Mai (ONIL, 2014 ; Annexe 4).

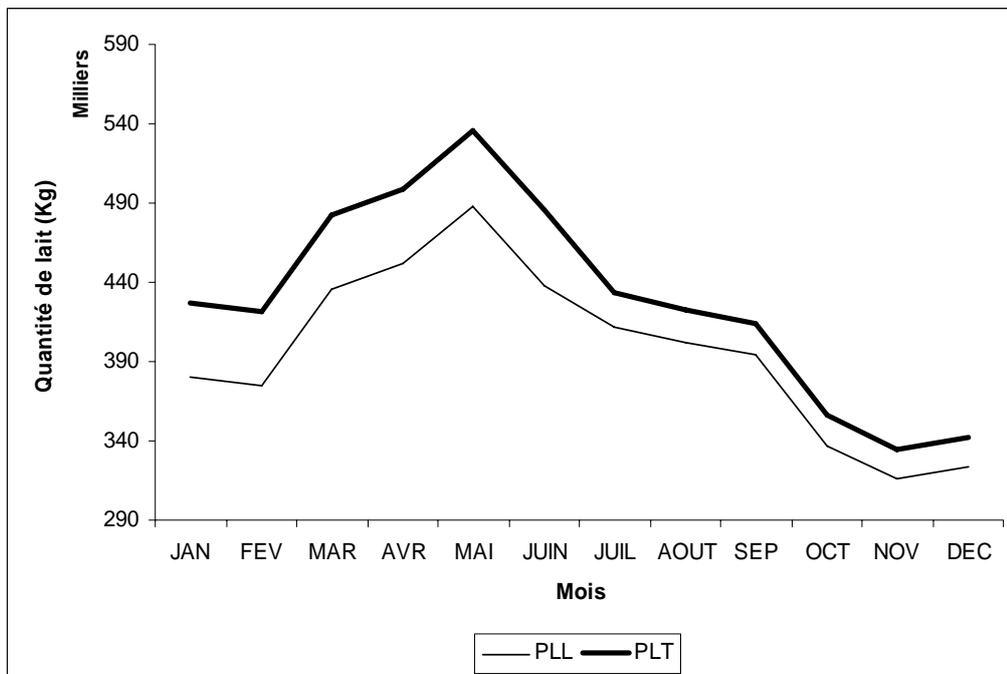


Figure 23a : Evolution de la production laitière totale et livrée au cours de l'année

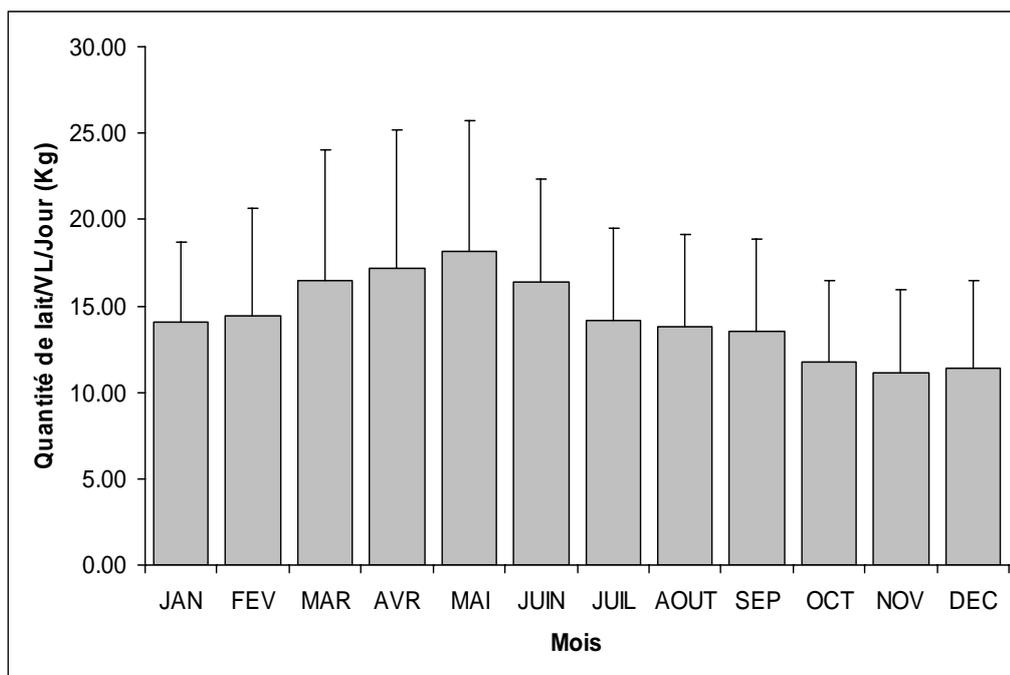


Figure 23b : Evolution de la production laitière journalière au cours de l'année

De même pour la production laitière moyenne totale et livrée. Les 134 exploitations produisent des quantités moyennes mensuelles qui varient de 3187,20 kg en janvier à 2556,99 kg en décembre (Tableau 44f) avec un maximum de 4000,31 kg en mois de Mai et un minimum en mois de novembre (2496,44 kg). Quant aux quantités moyennes mensuelles livrées, ces dernières varient de 2418,18 kg en mois de décembre contre 2841,08 kg en mois de janvier, avec un maximum de 3641,20 kg de lait en mois de Mai et minimum de 2375,36 kg en mois de novembre (Tableau 44g).

Tableau 44f : Production laitière mensuelle totale (kg)

	Moyenne	Max	Min	Ecart-Type	Med
Jan	3187,20	18219,00	251,00	2557,76	3187,20
Fev	3148,45	16493,00	336,00	2403,31	3148,45
Mar	3602,69	16315,00	340,00	2791,46	3602,69
Avr	3722,87	16412,00	386,00	2734,44	3722,87
Mai	4000,31	15104,00	559,00	2982,95	4000,31
Jui	3627,78	14310,00	597,00	2734,98	3627,78
Juil	3230,96	13450,00	404,00	2505,92	3230,96
Aout	3150,71	13050,00	404,00	2447,43	3150,71
Sep	3092,25	12799,00	404,00	2405,34	3092,25
Oct	2660,15	11150,00	150,00	1998,68	2660,15
Nov	2496,44	10150,00	150,00	1871,98	2496,44
Dec	2556,99	12131,00	265,00	1982,90	2556,99

Tableau 44g : Production laitière mensuelle livrée (kg)

	Moyenne	Max	Min	Ecart-Type	Med
Jan	2841,08	17469,00	131,00	2465,48	2841,08
Fev	2792,93	15743,00	216,00	2308,12	2792,93
Mar	3249,40	15565,00	27,00	2694,71	3249,40
Avr	3370,93	15662,00	111,00	2641,79	3370,93
Mai	3641,20	14490,00	360,00	2875,66	3641,20
Jui	3266,44	13500,00	387,00	2622,06	3266,44
Juil	3073,35	13300,00	314,00	2497,06	3073,35
Aout	3002,95	12900,00	314,00	2439,88	3002,95
Sep	2944,49	12649,00	314,00	2397,68	2944,49
Oct	2531,28	11000,00	174,00	1986,71	2531,28
Nov	2375,36	10000,00	161,00	1858,29	2375,36
Dec	2418,18	11981,00	115,00	1973,91	2418,18

3.1.2.5 Evolution de la production laitière en fonction de la saison

L'évolution de la production laitière totale au cours de la saison montre une production maximale au printemps avec une quantité moyenne de 11351 ± 8239 kg avec un maximum de 40203 kg et un minimum de 1967 kg de lait cru. L'allure de la courbe de production laitière augmente en hiver pour atteindre le maximum au printemps, ensuite cette production diminue progressivement au cours de l'été et l'automne pour atteindre respectivement une quantité moyenne de 9474 ± 7350 et de 7714 ± 5743 kg de lait cru (Figure 24a).

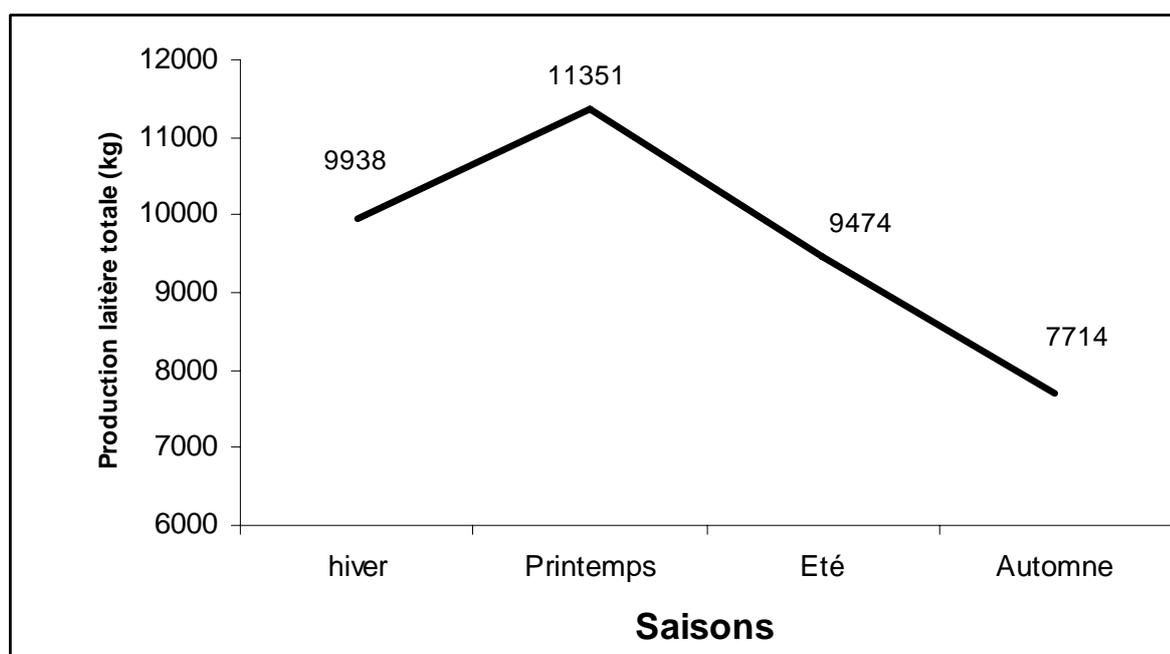


Figure 24a : Evolution de la production laitière en fonction des saisons

La courbe de livraison de lait cru en fonction de la saison suit la même allure que la courbe de production laitière (Figure 24b). En effet elle augmente en hiver pour atteindre une collecte maximum au printemps de 10279 ± 7920 kg de lait cru, pour diminuer de façon progressive au cours de l'été.

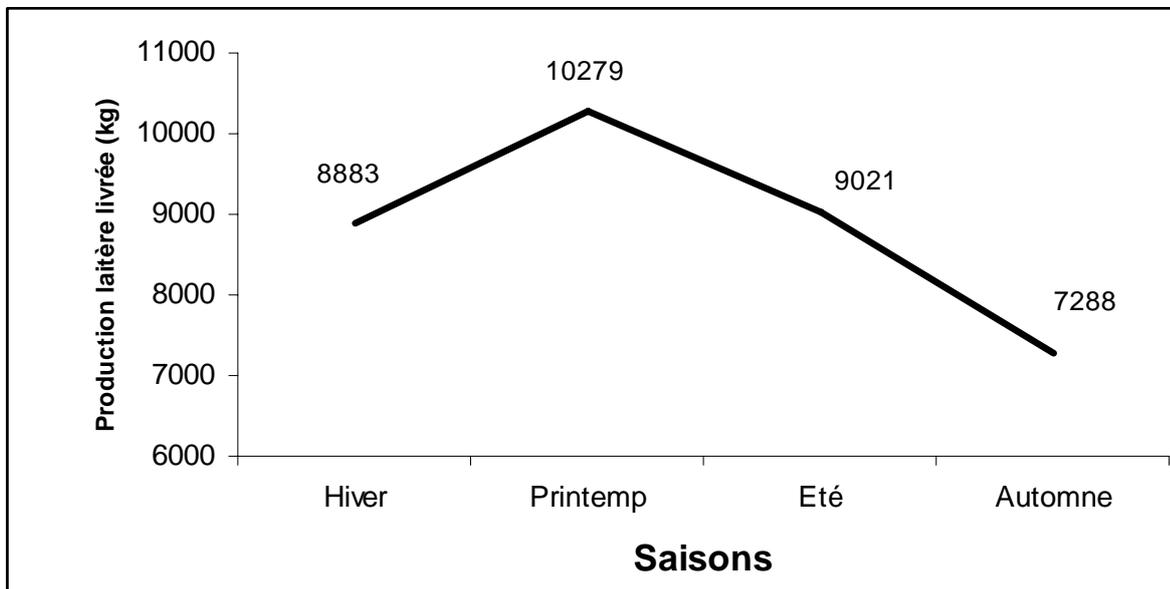


Figure 24b : Evolution de la production laitière livrée en fonction des saisons

Concernant la production laitière journalière par saison, elle suit la même allure que la production laitière et la livraison de lait (Figure 24c). Cette production journalière atteint un maximum au printemps de $17,23 \pm 6,69$ kg par vache et par jour pour chuter ensuite progressivement en été et en automne pour atteindre respectivement 13,85 kg/j et 11,42 kg/j.

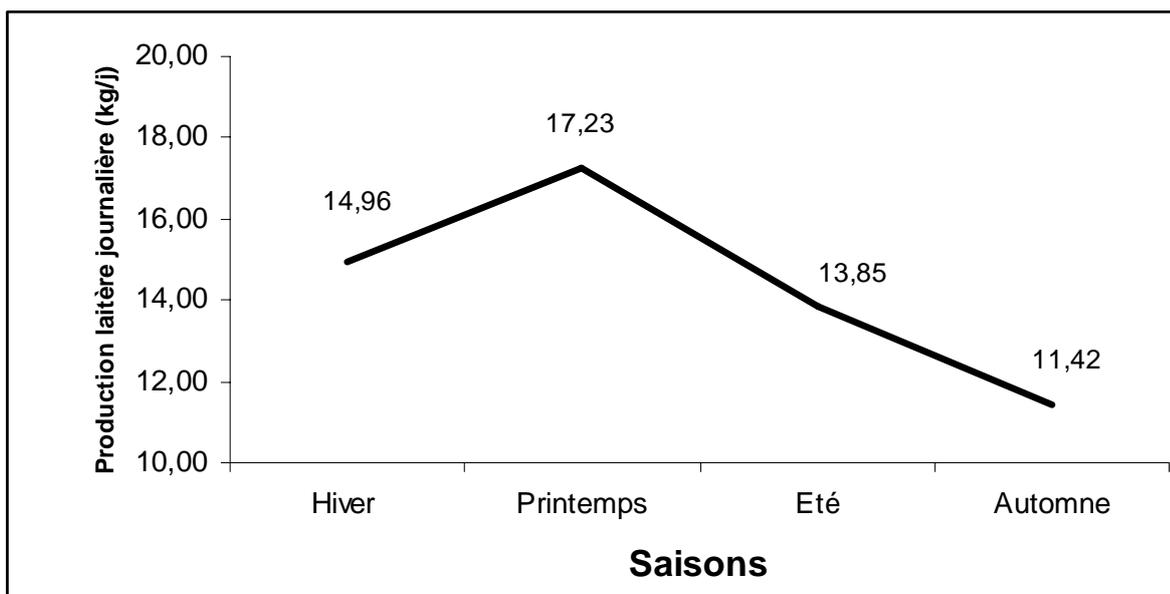


Figure 24c : Evolution de la production journalière en fonction des saisons

3.1.3 Conduite alimentaire

3.1.3.1 Les ressources fourragères

Le calendrier fourrager (Figure 25a) montre les types d'aliments utilisés durant l'année pour produire du lait. Les cultures fourragères présentes dans les 134 exploitations visitées sont : la Vesce-avoine, le Trèfle, la Luzerne, l'Orge en vert et le Sorgho. Dans la totalité des élevages, quelle que soit leur SAU, la culture de la vesce avoine et de l'orge sont dominantes, suivie respectivement du trèfle. Quant aux autres fourrages verts, la luzerne et le sorgho sont les plus pratiqués.

Selon leur disponibilité, le trèfle et l'orge en vert sont utilisés durant une longue durée qui s'étale du mois d'octobre à Avril. La vesce-avoine (cultivée en sec) est distribuée entre le mois d'Octobre au mois de Mai, alors que la luzerne et le sorgho, cultivées en irrigué, sont distribuées en vert en période sèches (juin à octobre). C'est une période qui correspond à la baisse des niveaux de lactation liée au manque de fourrages verts. L'apport de luzerne et de sorgho vient atténuer un tant soit peu le déficit alimentaire des vaches durant cette période. Quant à la paille et le concentré sont distribués pendant toute l'année.

Saison	Hiver			Printemps			Été			Automne		
Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Vesce Avoine												
Trèfle												
Orge en vert												
Sorgho												
Luzerne												
Foin de prairies												
Paille												
Concentré												

Figure 25a : Calendrier fourrager des exploitations suivies (année 2011)

La figure 25b montre le calendrier qui englobe la nature du pâturage des animaux durant les 4 saisons pour les 134 exploitations enquêtées. Pour cela, on remarque que les animaux ne sortent pas en hiver pour pâturer.

Saison	Hiver			Printemps			Été			Automne		
Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Prairies naturelles												
Parcours forestier												
Chaumes												
Jachères												

Figure 25b : Calendrier annuel des pâturages des animaux (année 2011)

Ainsi trois types de systèmes fourragers adoptés au niveau des 134 exploitations ont été répertoriés.

Type 1 : Système fourrager basé sur le foin de vesce avoine, le trèfle et la luzerne ;

Type 2 : Système fourrager basé sur le foin de vesce avoine, orge en vert, sorgho plus paille ;

Type 3 : Système fourrager basé sur la vesce avoine, le foin de prairies, la paille et pâturage.

Il est à noter qu'en plus des fourrages cités précédemment, les éleveurs donnent à leur vache de la carotte sauvage (racines petites, et la partie aérienne très développées), en périodes de pénuries de fourrages vert.

3.1.3.2 Le concentré

La complémentation est assurée par un concentré spécial vache laitière acheté au niveau de l'unité de fabrication. La totalité des éleveurs distribuent le concentré deux fois par jours et tout le long de l'année et surtout durant la période d'absence de fourrages verts (luzerne et sorgho) ou la quantité de concentré est fortement augmentée.

Le rapport d'utilisation des concentrés en fonction de la production laitière (UFLcc/kg de lait produit) est évalué à 0,66 avec un coefficient de variation de 30,3% (Tableau 45). Ce rapport est supérieur à celui rapporté par Boukir (2007) (0,56) dans la même région. Cependant, il est inférieur à celui de Sraïri *et al.*, (2005) (0,72) au Maroc et Kadi (2007) (0,80) au niveau la région de Tizi-Ouzou. Le nombre d'UFL du concentré consommé par vache et par an, a été en moyenne de 2967 UFLcc/VL/an, alors que Sraïri *et al.*, (2005) et Kadi (2007) ont obtenu une valeur de 3082 et de 4001 UFLcc/VL/an respectivement. Le ratio UFL du concentré sur l'UFL totale de la ration est estimé à 0,59. Cette valeur est supérieure à celle rapportée par Boukir (2007) et légèrement inférieure à celle de Bousbia *et al.*, (2013) qui sont de 0,56 et 0,62 respectivement. L'analyse de ces deux paramètres (UFLcc/kg de lait, UFLcc/VL/an) indique que l'alimentation des vaches laitières est basée essentiellement sur les aliments concentrés.

Tableau 45 : Apport du concentré dans la ration alimentaire

	<i>Max</i>	<i>Moy</i>	<i>Ecart-Type</i>	<i>Min</i>	<i>CV %</i>
UFLcc/VL/an	3854	2967	587	1606	19,8
UFLcc/kg de lait	1,44	0,66	0,20	0,20	30,3
UFLcc/UFLt	0,69	0,59	0,06	0,43	10,16

UFLcc/VL/an: UFL du concentré consommé par vache en une année

UFLcc/kg de lait: UFL du concentré rapporté à un kg de lait produit

UFLcc/UFLt: Ratio UFL du concentré dans UFL totale de la ration

3.1.3.3 Le rationnement

L'alimentation n'est pas raisonnée en fonction de l'état physiologique des vaches. La pratique de rationnement est absente dans les élevages visités.

3.1.3.4 Abreuvement

L'eau d'abreuvement utilisé par les 134 exploitations enquêtées provient des différentes sources (Figure 26). Des abreuvoirs collectifs sont souvent utilisés au niveau des bâtiments d'élevages. Les abreuvoirs automatiques sont présents chez les éleveurs qui ont bénéficiés des aides du FNRDA.

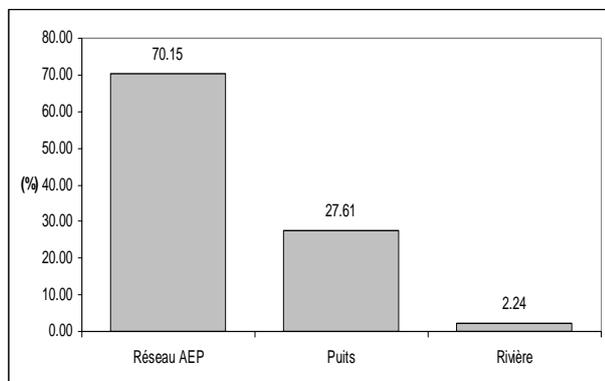


Figure 26 : Sources d'eau d'abreuvement

3.1.4 Conduite de la reproduction

Les outils de suivies de la reproduction constituent un moyen primordial et efficace pour la maîtrise de la reproduction. Les exploitations enquêtées ne disposent pas de registres de reproduction ni de planning d'étable. De ce fait, les informations enregistrées sur la reproduction sont toujours incomplètes. Les seuls documents qu'utilisent les éleveurs sont les fiches individuelles et un registre réservé aux informations inscrites par le vétérinaire (Maladies, traitement, insémination et les naissances)

3.1.4.1 Identification

Tous les animaux sont identifiés à la naissance dans toutes les exploitations enquêtées. L'identification constitue un préalable à la majeure partie des actions entreprises par le programme national d'identification du cheptel bovin, du ministère de l'agriculture. Cette tâche est assurée par les services vétérinaires de la subdivision de chaque région enquêtée.

3.1.4.2 Age de mise à la reproduction

La mise en reproduction des génisses est pratiquée à différents âges. Chez 67% des exploitations enquêtées (Figure 27a), l'âge des génisses à la première saillie est compris entre 18 et 21 mois. Cette fourchette d'âge correspond en générale aux deux tiers du poids adulte. En revanche chez 26% des exploitations, l'âge à la première saillie est entre 21 et 24 mois. Par ailleurs seulement 7% des exploitations, l'âge de la première saillie est supérieurs à 24 mois. Cette situation est rencontrée chez les génisses qui présentaient des problèmes sanitaires et des échecs répétés de l'insémination artificielle.

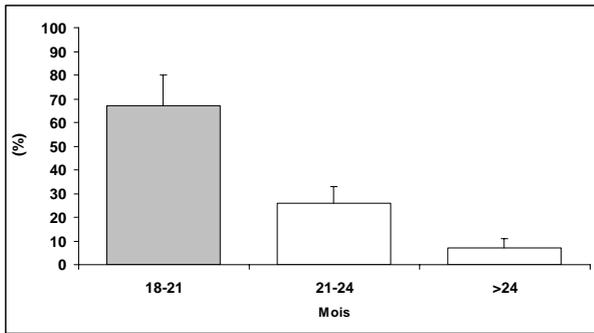


Figure 27a : Age des génisses à la première saillie

3.1.4.3 L'insémination

L'insémination artificielle (IA) est pratiquée par un grand nombre d'éleveurs (93%) (Figure 27b). Elle est assurée par des vétérinaires qui assurent en plus de l'insémination artificielle, le diagnostic de gestation. Cependant 38% seulement des éleveurs déclarent suivre un programme d'insémination de façon à faire coïncider les mises bas avec les fortes disponibilités fourragères. Quant à la saillie naturelle (SN), cette pratique n'est pratiquée que chez 7% des éleveurs qui possèdent leurs taureaux qu'ils utilisent couramment ou dans le cas d'échecs de l'insémination artificielle. Elle est rencontrée aussi bien dans les grandes que dans les petites exploitations.

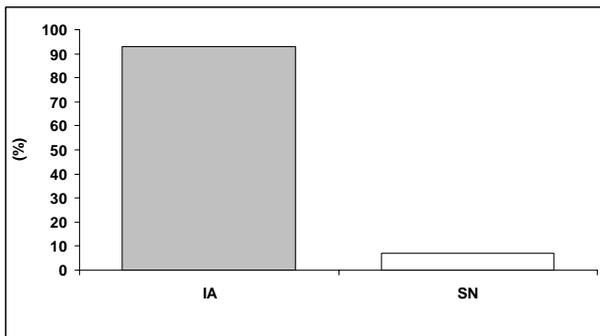


Figure 27b : Mode d'insémination

3.1.4.4 Tariessement

Le tariessement ou la période sèche est la période pendant laquelle la vache ne produit pas de lait, il est souvent perçu comme une phase de repos physiologique avant la lactation suivante, il se pratique aux environs de deux mois avant la date du vêlage. En dessous de 40 jours, la future lactation est diminuée. (Sèrieys, 1997), Il est obligatoire pour une bonne relance hormonale et la régulation des tissus mammaires. Au-delà de 100 jours, l'improductivité de la vache constitue un handicap économique (Bazin, 1985). La durée du tariessement appliquée est de 60 jours avant le vêlage et ceci dans 71,64% des exploitations enquêtées (Figure 27c). Certains éleveurs raccourcissent cette durée à 45 jours (13,43%). D'autre par contre (14,93%) adoptent une durée de tariessement de 90 jours. Cependant, la technique du tariessement reste la même pour tous les éleveurs. Elle consiste à pratiquer la traite une fois par jour pendant les trois jours qui précèdent le

tarissement. Pendant cette période, les vaches reçoivent la même ration de base que les vaches en lactation alors que le concentré est réduit à moitié. Ce même constat est observé par Boukir 2007 dans la même région.

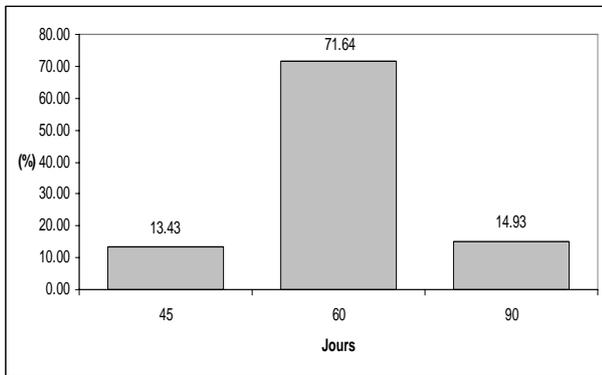


Figure 27c : Durée de tarissement

3.1.5 Détermination des groupes d'éleveurs selon leur système d'élevage

3.1.5.1 Typologie des élevages enquêtés

Treize (13) variables actives ont fait l'objet d'une analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM). Ces dernières ont été sélectionnées suite à la présence d'une forte liaison entre l'ensemble des variables après une analyse de corrélation faite au préalable.

Ainsi l'enquête a porté sur 134 exploitations décrites par 13 variables, totalisant 58 modalités (Tableau 46b). Cette analyse a permis d'identifier 37 axes factoriels et que les six (6) premiers facteurs (axes) représentent des valeurs propres expliquant plus de la moitié de (54,38%) de la variance (Tableau 46a). Graphiquement les deux premiers axes (Figure 33a), expliquent 26,24% de la variance.

Tableau 46a : pourcentage d'inertie et valeurs propres des deux premiers axes factorielles

<i>Numéro</i>	<i>Valeur propre</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Pourcentage cumulé</i>
1	0,4657	16,36	16,36
2	0,2811	9,88	26,24
3	0,2549	8,96	35,20
4	0,2195	7,71	42,91
5	0,1707	6,00	48,90
6	0,1560	5,48	54,38

Axe 1 : Il exprime 16,36% de l'inertie total, caractérisé par les variables suivantes : Surface agricole utile, Surfaces fourragère cultivées importantes et une quantité de lait livrée, une production économique par vache faible (Figure 28a). Il isole en haut du graphique les exploitations à faible production économique par vache (Classe 4), à faible production total et livrée (Classe 7) et une surface agricole utile et fourragère importantes (SAU6, CFC5) des exploitations en bas du graphique à forte production économique (Classe 5) et un faible rendement laitier (Classe 2).

Axe 2 : Le second axe explique 9,88% de l'inertie, il caractérise principalement les surfaces agricoles utiles, effectif bovin et la quantité de lait total produite et livrée faible. Il sépare à gauche du graphique les exploitations de taille réduites (SAU1) à faible effectif bovin (Classe 6) des autres classes à droite du graphique à fortes surfaces agricoles utiles (SAU5), et à effectif vaches laitières (VL5) important (Classe 2) et à forte surface fourragères cultivées (CFC3) en particulier la Classe 3 (Figure 28a).

Tableau 46b : Variables et modalités retenues pour l'analyse en correspondance multiples

Variables	Signe	modalités	Nombre	%
Superficie agricole utile	SAU	SAU 1<5	18	13,43
		5< SAU2 <10	57	42,54
		10< SAU3 <15	33	24,63
		15< SAU4 <20	13	9,70
		20< SAU5 <25	5	3,73
		SAU6 >25	8	5,97
Superficie fourragère cultivée	SFC	CFC1 < 4	75	55,97
		4< CFC2 <8	51	38,06
		8< CFC3 <12	5	3,73
		12< CFC4 <16	2	1,49
		CFC5 > 16	1	0,75
Superficie fourragère irriguée	SFI	CFI1 < 4	63	47,01
		4< CFI2 <8	29	21,64
		8< CFI3 <12	21	15,67
		12< CFI4 <16	10	7,46
		CFI5 > 16	11	8,21
Effectif bovin	BO	BO1< 8	26	19,40
		8<BO2<16	50	37,31
		16<BO3<24	25	18,66
		24<BO4<32	15	11,19
		BO5> 32	18	13,43
Effectif vache laitière	VL	VL1 < 5	46	34,33
		5< VL2 <10	56	41,79
		10< VL3 <15	18	13,43
		15< VL4 <20	7	5,22
		VL5 > 20	7	5,22
Production laitière totale	PLT	PLL1 < 14200	24	17,91
		14200< PLL2 <28000	43	32,09
		28000< PLL3 <12	30	22,39
		PLL4 > 42600	37	27,61
Production laitière Livrée	PLL	PLL1 < 14200	24,0	17,91
		14200< PLL2 <28000	43,0	32,09
		28000< PLL3 <12	30,0	22,39
		PLL4 > 42600	37,0	27,61
Rendements laitier (kg/VL/An)	PLVLAN	PLVLAN1 < 22000	1	0,75
		2200< PLVLAN2 <44000	61	45,52
		31000< PLVLAN3 <6600	58	43,28
		PLVLAN4 > 6600	14	10,45
PL-tech (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache traitée (en lactation)	Pltec	Pltec1< 7	2	1,49
		7<Pltec2<14	81	60,45
		14<Pltec3<21	39	29,10
		21<Pltec4<28	9	6,72
		Pltec5>28	3	2,24
PL-eco (kg/VL/jour): quantité de lait produite par vache présente	Pleco	Pleco1< 7	1	0,75
		7<Pleco2<14	60	44,78
		14<Pleco3<21	59	44,03
		21<Pleco4<28	9	6,72
		Pleco5>28	5	3,73
UFLcc/VL/an: UFL du concentré consommé par vache en une année	UcVAN	UcVAN1<1450	1	0,75
		1450<UcVAN2<2900	73	54,48
		2900<UcVAN3<4350	59	44,03
		UcVAN4>3450	1	0,75
UFLcc/kg de lait: UFL du concentré rapporté à un kg de lait produit	Uckl	UckL1<0.34	5	3,73
		0.34<UckL2<0.68	64	47,76
		UckL3>0.68	65	48,51
UFLcc/UFLt: Ratio UFL du concentré dans UFL totale de la ration	UcUt	UcUt1<0.28	1	0,75
		0.28<UcUt2<0.56	73	54,48
		UcUt3>0.56	60	44,78

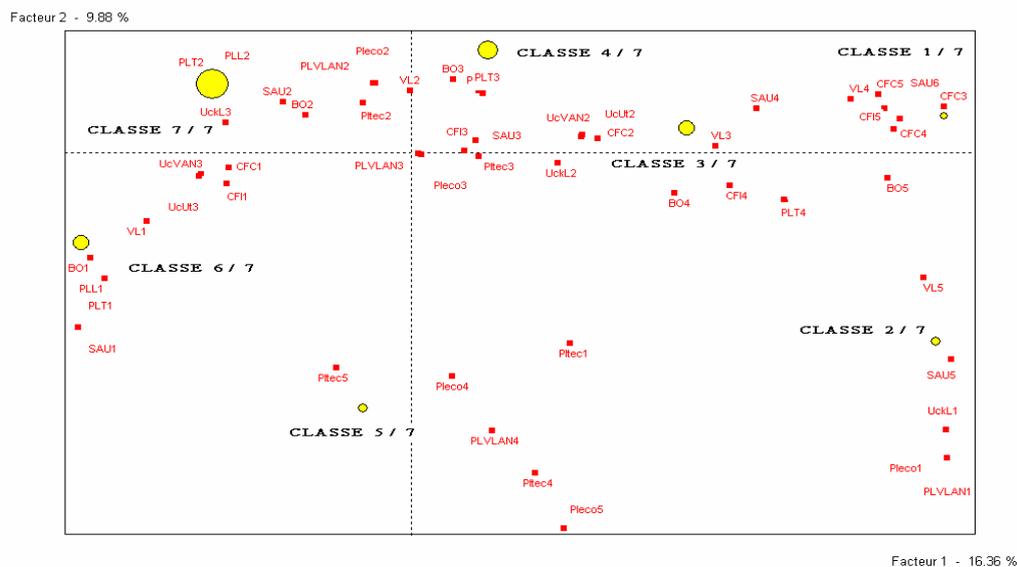


Figure 28a : représentation graphique des deux axes selon l'AFM

3.1.5.2 Classe ou groupes identifiés

L'analyse du diagramme Dendrométrique (classification hiérarchique ascendante) qui fait suite à l'analyse factorielle des correspondances multiples (AFM) a permis de faire sortir sept (07) groupes ou classes typologiques (Figure 28b et Annexe).

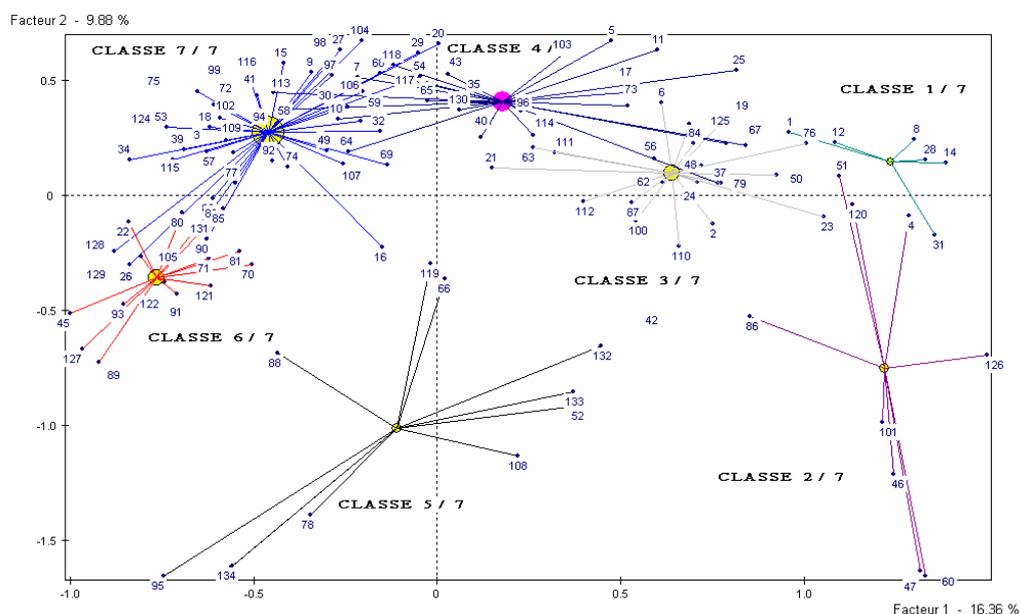


Figure 28b : Représentation graphique des sept groupes typologiques identifiés

- La classe1 : exploitations de grande taille

Cette classe est composée seulement de 6 éleveurs (4,5% des enquêtés). Elle se caractérise par une SAU moyenne très élevée (29,50 ha, CV= 22,46%, dont plus 23% en irriguée), une surface fourragère cultivée de 25,17 ha, totalisant un effectif bovin moyen très élevé (39 têtes) dont 41% est composé de vaches laitières (45% de race Montbéliarde) produisant en moyenne 66950 Kg de lait

par an et plus de 94% de cette production est livrée au centre de collecte (Tableau 46c). Le rendement laitier est estimé 4178,92 kg/Vl/an (CV=11,31) pour une production technique de 12,09 kg/vl/j et une production économique de 11,45 kg/vl/j. le rapport d'utilisation du concentré en fonction de la production laitière (UFLcc/Kg de lait) est estimée à 0,55% avec un coefficient de variation de 21,42%. Le nombre d'UFL du concentré consommé par vache et par an a été en moyenne de 2248,40. Les exploitations de cette classe fonctionnent grâce à une main d'œuvre salariale permanente qui s'occupe du suivi des animaux, avec une moyenne de 4 ouvriers à raison de 8 têtes bovin par ouvrier et des travaux agricoles (3 ha /UTH).

Tableau 46c : Caractéristiques des exploitations de la classe1

Classe1 (n=6)	MAX	Moyenne	Ecart-Type	MIN	CV (%)
SAU	39,00	29,50	6,63	20,00	22,46
CFC	39,00	25,17	7,15	19,00	28,42
CFI	8,00	6,83	0,90	6,00	13,13
BO	41,00	39,00	2,00	35,00	5,13
VL	18,00	16,00	1,63	14,00	10,21
PLT	86832,00	66949,83	11051,72	55285,00	16,51
PLL	83652,00	63419,83	11276,41	51685,00	17,78
PLT/VL/AN	4824,00	4178,92	472,46	3484,88	11,31
PLtec	13,55	12,09	1,23	10,78	10,20
Pleco	13,22	11,45	1,29	9,55	11,31
UFLcc/VL/AN	2569,60	2248,40	262,26	1927,20	11,66
UFLcc/Kg de lait	0,74	0,55	0,12	0,40	21,42
UFLcc/UFLt	0,51	0,49	0,03	0,45	5,63
UTHf	2,00	0,83	0,69	0,00	82,46
UTHp	4,00	4,00	0,00	4,00	0,00
UTHt	6,00	4,83	0,69	4,00	14,22
AMX/UTHt	10,00	8,23	1,21	6,67	14,68
R/UTHt	4,50	3,41	0,72	2,33	21,27
SAU/UTHt	6,50	6,10	9,64	5,00	158,00
CFC/UTHt	3,90	3,06	5,92	2,85	193,53
CFI/UTHt	1,78	2,01	1,24	2,57	61,76
UGBv	18,00	16,00	1,63	14,00	10,21
UGBo	19,50	17,25	1,50	15,00	8,70
UGBt	35,25	33,25	1,71	29,75	5,14
CHARG	1,65	1,18	0,25	0,90	21,28

- La classe2 : exploitation de grande taille à faible utilisation de concentré

Cette classe compte 9 éleveurs soit 7% de l'ensemble des exploitations enquêtées possédant une SAU de 23,06 ha, la surface fourragère cultivée représente 59% de la SAU, alors que la surface fourragère irrigable ne représente que 13% de la SAU (Tableau 46d).

La taille du cheptel pour cette classe est estimée à 356 têtes de bovins pour une moyenne de près de 22 vaches laitières par exploitations (55% de l'effectif total) à dominance montbéliarde (43%) et Holstein (38%) produisant une quantité 110 096 Kg de lait par an et plus 95% de cette production est destinée à la collecte.

Le rendement laitier est supérieur à celui de la classe1, la quantité produite par vache traite et par jour est estimée à 16 Kg pour un maximum de 26,44 kg et un minimum de 6 kg de lait. Cette classe est caractérisée par une faible utilisation de concentré (UFLcc/VL/AN =1963, UFLcc/Kg de lait = 0,42). La main d'œuvre de cette classe est en moyenne de 3 ouvriers ayant pour tâche de s'occuper des animaux (7 têtes/UTH) et des cultures fourragères (2 ha/UTH).

Tableau 46d : Caractéristiques des exploitations de la classe2

Classe2 (n=9)	MAX	Moyenne	Ecart-Type	MIN	CV (%)
SAU	36,00	23,06	7,91	9,00	34,31
CFC	25,00	13,56	4,67	8,00	34,45
CFI	5,00	3,11	1,52	0,00	48,97
BO	50,00	39,56	5,06	32,00	12,79
VL	27,00	21,89	6,23	8,00	28,44
PLT	141569,00	110095,78	30348,70	50663,00	27,57
PLL	135449,00	105175,78	29958,22	44903,00	28,48
PLT/VL/AN	9519,36	5578,16	2281,29	2026,52	40,90
PLtec	26,44	16,51	6,11	5,85	37,02
Pleco	26,08	15,28	6,25	5,55	40,90
UFLcc/VL/AN	2890,80	1962,89	440,00	1606,00	22,42
UFLcc/Kg de lait	0,95	0,42	0,22	0,20	52,00
UFLcc/UFLt	0,54	0,45	0,05	0,38	11,47
UTHf	3,00	2,89	0,31	2,00	10,88
UTHp	5,00	2,89	1,37	1,00	47,42
UTHt	8,00	5,78	1,47	4,00	25,51
AMX/UTHt	12,50	7,30	2,17	5,00	29,75
R/UTHt	6,50	3,85	1,13	2,00	29,37
SAU/UTHt	7,50	4,33	1,88	1,29	5,00
CFC/UTHt	4,38	2,04	1,01	0,88	1,63
CFI/UTHt	2,00	0,91	0,58	0,00	0,86
UGBv	27,00	21,89	6,23	8,00	25,00
UGBo	18,00	13,25	3,08	9,75	12,00
UGBt	44,00	35,14	5,07	26,00	36,25
CHARG	4,00	1,79	0,91	1,02	1,47

- La classe3 : exploitations de taille intermédiaires

Cette classe est composée de 20 exploitations (15% des éleveurs enquêtes). La SAU moyenne de ce groupe est estimée à près de 14 ha dont 78% sont destinés aux cultures fourragères dont 16% en irrigués (Tableau 46e).

Un effectif bovin de 25 têtes dont 12 vaches laitières composé à 50% de race Montbéliarde produisant une quantité de lait estimée à 55 129 kg de lait par an dont 94% sont destinés à la collecte. Le rendement laitier est estimé à 4805 kg/vl/an pour une production laitière par vache traite de 14 kg/j de lait.

Cette classe est caractérisée par l'utilisation de grande quantité de concentré (UFLcc/VL/AN=2537).

Le nombre moyen d'ouvrier est de 4 UTH dont les 2/3 est de type familial assurant essentiellement le travail à l'étable. On enregistre une moyenne de 4 ouvriers par exploitation et 6 têtes de bovin par ouvrier et des travaux des cultures fourragères (2 ha /UTH).

Tableau 46e : Caractéristiques des exploitations de la classe3

Classe3 (n=20)	MAX	Moyenne	Ecart-Type	MIN	CV (%)
SAU	28,00	13,93	5,49	7,00	39,44
CFC	16,00	10,85	2,92	7,00	26,91
CFI	4,00	2,25	1,26	0,00	56,00
BO	50,00	25,25	10,30	10,00	40,79
VL	20,00	11,75	3,56	4,00	30,31
PLT	97853,00	55129,05	14904,03	15786,00	27,03
PLL	93893,00	51628,05	14854,72	13626,00	28,77
PLT/VL/AN	6200,22	4805,32	830,80	2863,85	17,29
PLtec	17,95	14,12	2,29	10,05	16,22
Pleco	16,99	13,17	2,28	7,85	17,29
UFLcc/VL/AN	2890,80	2537,48	303,02	1927,20	11,94
UFLcc/Kg de lait	0,90	0,54	0,12	0,37	21,23
UFLcc/UFLt	0,56	0,51	0,03	0,43	6,82
UTHf	4,00	2,50	0,59	2,00	23,66
UTHp	5,00	1,75	0,94	1,00	53,83
UTHt	8,00	4,25	1,22	3,00	28,70
AMX/UTHt	12,67	6,01	2,17	2,50	36,03
R/UTHt	5,00	2,87	0,93	1,33	32,44
SAU/UTHt	8,33	3,51	1,74	1,40	49,51
CFC/UTHt	3,60	1,98	0,73	0,81	36,73
CFI/UTHt	3,00	0,98	0,80	0,00	81,29
UGBv	20,00	11,75	3,56	4,00	30,31
UGBo	25,50	10,13	8,00	0,00	79,04
UGBt	41,50	21,88	7,84	9,75	35,82
CHARG	5,18	1,73	0,93	1,00	53,40

- La classe4 : exploitations intermédiaires à forte utilisation de concentré

Elle compte 26 éleveurs représentant 19% des élevages enquêtés. La SAU représente 11 ha dont 19% en irrigué (Tableau 46f). La taille du troupeau est estimée à 19 têtes bovines dont 42,5% sont composées de vaches laitières réparties entre Montbéliarde (40%) et Holstein (43%). Cependant elle est caractérisée par une consommation de concentré par vache et par an élevée (2989 UFLcc/vl/an) et un rendement laitier (4645 kg/vl/an) et une production laitière par exploitation (35 401 kg de lait) faible par rapport à la 3^{ème} classe.

- La classe5 : exploitations à taille réduite et à forte production laitière

Ce groupe est composé de 11 éleveurs (8%) caractérisé par une faible surface agricole utile (8,64 ha en moyenne), la surface fourragère irrigable représente 11,57% de la SAU. Une surfaces fourragère cultivée de 6,36 ha, un effectif bovin moyen de près de 13 têtes dont 38% est composé de vaches laitières (56% de race Montbéliarde) produisant en moyenne 38 038 Kg de lait par an et plus 92% de cette production est livrée au centre de collecte (Tableau 46g). Le rendement laitier est estimé 7200 kg/vl/an (CV=14,29) pour une production technique de 24,49 kg/vl/j et une production économique de 22,31 kg/vl/j. le rapport d'utilisation du concentré en fonction de la production laitière (UFLcc/Kg de lait) est estimée à 0,42% avec un coefficient de variation de 12,22%. Le nombre d'UFL du concentré consommé par vache et par an est en moyenne de 3387.

Pour cette classe l'activité d'élevage est assurée par une main d'œuvre salariale permanente qui s'occupe uniquement des animaux (à raison de 2 têtes par UTH).

Tableau 46f : Caractéristiques des exploitations de la classe4

Classe4 (n=26)	MAX	Moyenne	Ecart-Type	MIN	CV (%)
SAU	19,50	11,21	3,57	6,00	31,80
CFC	17,00	9,35	3,04	5,00	32,50
CFI	7,00	2,15	1,81	0,00	84,14
BO	40,00	18,62	7,31	8,00	39,28
VL	13,00	7,92	2,54	2,00	32,07
PLT	43805,00	35401,15	8855,39	9006,00	25,01
PLL	41592,00	32539,62	8475,13	8286,00	26,05
PLT/VL/AN	6374,33	4645,40	929,27	3127,00	20,00
PLtec	17,96	13,44	2,46	8,69	18,30
Pleco	17,46	12,73	2,55	8,57	20,00
UFLcc/VL/AN	3854,40	2989,63	460,92	2248,40	15,42
UFLcc/Kg de lait	0,90	0,66	0,13	0,37	19,30
UFLcc/UFLt	0,66	0,55	0,05	0,43	9,88
UTHf	3,00	2,20	0,63	1,00	28,75
UTHp	4,00	1,31	0,99	0,00	75,79
UTHt	7,00	3,42	1,21	1,00	35,48
AMX/UTHt	8,00	5,62	1,44	2,40	25,70
R/UTHt	5,00	2,59	1,11	0,60	42,71
SAU/UTHt	6,00	3,54	1,18	1,80	33,23
CFC/UTHt	3,33	1,76	0,61	0,63	34,73
CFI/UTHt	4,67	1,06	1,08	0,00	102,40
UGBv	13,00	7,92	2,54	2,00	32,07
UGBo	25,50	8,02	5,43	0,00	67,73
UGBt	31,50	15,94	5,65	6,75	35,42
CHARG	2,08	1,44	0,32	0,96	22,01

Tableau 46g : Caractéristiques des exploitations de la classe5

Classe5 (n=11)	MAX	Moyenne	Ecart-Type	MIN	CV (%)
SAU	15,00	8,64	4,58	2,00	53,01
CFC	11,00	6,36	3,05	2,00	47,98
CFI	3,00	1,00	0,95	0,00	95,35
BO	27,00	12,82	7,00	2,00	54,64
VL	10,00	4,82	2,82	1,00	58,58
PLT	77372,00	38038,09	22229,85	7756,00	58,44
PLL	74132,00	35174,45	21521,69	5815,00	61,19
PLT/VL/AN	7550,00	7200,39	1029,40	6835,33	14,29
PLtec	37,71	24,49	4,98	18,99	20,34
Pleco	28,90	22,31	2,82	18,73	12,64
UFLcc/VL/AN	3854,40	3387,20	396,09	2890,80	11,69
UFLcc/Kg de lait	0,50	0,42	0,05	0,35	12,22
UFLcc/UFLt	0,67	0,60	0,04	0,51	7,19
UTHf	3,00	1,55	0,66	1,00	42,42
UTHp	2,00	0,45	0,66	0,00	144,22
UTHt	5,00	2,00	1,21	1,00	60,30
AMX/UTHt	16,00	6,78	3,27	2,00	48,19
R/UTHt	10,00	2,84	2,48	1,00	87,55
SAU/UTHt	12,00	4,64	2,64	2,00	56,98
CFC/UTHt	1,67	0,99	0,41	0,33	41,61
CFI/UTHt	1,67	0,46	0,50	0,00	108,40
UGBv	10,00	4,82	2,82	1,00	58,58
UGBo	15,75	6,00	4,23	0,75	70,51
UGBt	21,75	10,82	5,73	1,75	52,96
CHARG	2,38	1,31	0,37	0,88	28,06

- La classe6 : exploitations à taille réduite et à faible production laitière

Cette classe est constituée de 20 exploitations soit 15% de l'ensemble des éleveurs enquêtés, elle est caractérisée par un faible foncier agricole (SAU=6,65 ha, CFC=5,90 ha, CFI=1,5 ha). Le cheptel bovin est estimé à 11 têtes bovines dont 35% sont des vaches laitières produisant 15 692 kg de lait par exploitation et par an, la quantité collectée représente 86% de cette production (Tableau 46h). Le rendement laitier reste faible par rapport aux autres classes (4043,32 kg/vl/an) pour une production laitière technique de 12,57 kg/vl/j malgré une forte utilisation du concentré (UFLcc/VL/AN=3180). Le nombre d'UFL du concentré consommé par kg de lait produit est évalué à 0,88 UFLcc/Kg de lait. Le ratio UFL du concentré sur l'UFL total de la ration est estimé à 0,60. L'activité d'élevage est essentiellement assurée par une main d'œuvre familiale.

Tableau 46h : Caractéristiques des exploitations de la classe6

Classe 6 (n=20)	MAX	Moyenne	Ecart-Type	MIN	CV (%)
SAU	15,00	6,65	3,73	3,00	56,12
CFC	11,00	5,90	2,96	3,00	50,25
CFI	3,00	1,50	1,20	0,00	80,28
BO	31,00	10,85	8,02	4,00	73,92
VL	11,00	3,80	2,46	1,00	64,78
PLT	64822,00	15691,95	13944,59	5545,00	88,86
PLL	60862,00	13531,95	13426,27	3983,00	99,22
PLT/VL/AN	6482,20	4043,32	1003,42	2406,00	24,82
PLtec	28,62	12,57	4,21	6,83	33,46
Pleco	17,76	11,08	2,75	6,59	24,82
UFLcc/VL/AN	3854,40	3179,88	441,58	2248,40	13,89
UFLcc/Kg de lait	1,44	0,83	0,21	0,40	24,94
UFLcc/UFLt	0,69	0,60	0,05	0,50	7,85
UTHf	3,00	1,75	0,62	1,00	35,57
UTHp	2,00	0,15	0,48	0,00	317,98
UTHt	5,00	1,90	0,94	1,00	49,65
AMX/UTHt	20,00	6,44	5,25	1,33	81,66
R/UTHt	11,00	2,38	2,19	0,67	91,85
SAU/UTHt	12,00	4,15	3,07	1,33	73,93
CFC/UTHt	3,00	1,15	0,56	0,50	48,56
CFI/UTHt	2,00	0,79	0,69	0,00	87,58
UGBv	11,00	3,80	2,46	1,00	64,78
UGBo	18,00	5,29	4,95	0,75	93,71
UGBt	25,75	9,09	6,45	3,50	70,95
CHARG	2,13	1,32	0,34	0,75	25,70

- La classe7 : exploitations à taille réduite

Ce groupe constitue un effectif d'éleveurs important totalisant 42 exploitations (31,34% de l'effectif total), possédant une SAU de 8,14 ha, la surface fourragère cultivée représente 88% de la SAU, alors que la surface fourragère irrigable ne représente que 22,56% de la SAU (Tableau 46i).

La taille du cheptel pour cette classe est de 535 têtes de bovins dont 242 têtes vaches laitières par exploitations (45% de l'effectif total). Plus de la moitié (52%) sont de race Montbéliarde produisant une quantité de 24 001 Kg de lait par an et plus 88% de cette production est destinée à la collecte.

Le rendement laitier est supérieur à celui de la classe6, la quantité produite par vache et par jour est estimée à 13 Kg pour un maximum de 19,95 kg et un minimum de 8,98 kg de lait. Cette classe est caractérisée aussi par une très forte utilisation de concentré (UFLcc/VL/AN =3265, UFLcc/Kg de lait = 0,78). L'activité d'élevage est essentiellement assurée par une main d'œuvre familiale.

Tableau 46i : Caractéristiques des exploitations de la classe7

Classe 7 (n=42)	MAX	Moyenne	Ecart-Type	MIN	CV (%)
SAU	14,00	8,14	2,44	3,00	30,00
CFC	13,00	7,15	2,12	3,00	29,67
CFI	4,00	1,17	1,04	0,00	89,54
BO	30,00	12,74	5,11	5,00	40,14
VL	9,00	5,76	1,46	3,00	25,35
PLT	31230,00	24001,43	4306,80	16301,00	17,94
PLL	28443,00	21187,14	4279,22	14390,00	20,20
PLT/VL/AN	6120,60	4316,02	822,33	2698,57	19,05
PLtec	19,95	13,12	2,36	8,98	17,96
Pleco	16,77	11,82	2,25	7,39	19,05
UFLcc/VL/AN	3854,40	3265,53	453,79	1927,20	13,90
UFLcc/Kg de lait	1,15	0,78	0,14	0,47	18,55
UFLcc/UFLt	0,66	0,59	0,05	0,49	8,51
UTHf	3,00	1,83	0,75	0,00	41,09
UTHp	1,00	0,38	0,49	0,00	127,48
UTHt	4,00	2,21	0,99	1,00	44,66
AMX/UTHt	18,00	6,53	3,23	3,33	49,40
R/UTHt	8,00	3,20	1,75	1,25	54,73
SAU/UTHt	13,00	4,47	2,48	1,00	55,47
CFC/UTHt	2,40	1,25	0,49	0,38	38,92
CFI/UTHt	2,00	0,49	0,54	0,00	108,62
UGBv	9,00	5,76	1,46	3,00	25,35
UGBo	17,25	5,23	3,50	0,00	66,98
UGBt	24,25	10,99	4,01	4,75	36,44
CHARG	3,33	1,39	0,45	0,84	32,66

3.1.6. Performance des Classes identifiées par modélisation du rendement laitier moyen par vache

L'analyse statistique a confirmé l'effet prédominant des facteurs de conduite des vaches laitières sur les variations de leurs performances, comme cela a déjà été mis en évidence par Agabriel *et al.*, (1993).

Ainsi, cette l'analyse a révélé que les vaches des classes 5 et 2 sont les plus fortes productrices, elles exigent au litre de lait moins d'UFL des concentrés par rapport aux mauvaises laitières (Classe6 et Classe7). Ce résultat concorde parfaitement avec les observations de Wolter (1994) qui indique une dilution des frais fixes d'élevage et d'entretien rapportés au kg de lait chez les vaches fortes productrices (figure 29a).

Dans ce même ordre d'idées, nous avons pu observer que lorsque le rendement évolue de 4043 (Classe 6) à 7200 kg/v/an (Classe 5), il apparaît une baisse des UFLcc/ kg lait de 0,42. Ce qui peut être expliqué par le fait que les vaches de la classe5 expriment mieux leur potentiel génétique et à la dominance des vaches de race Montbéliarde. Il est a signalé que dans la région de Tizi-Ouzou, la race Montbéliarde, produit plus que la race Holstein (Kadi *et al.*, 2007).

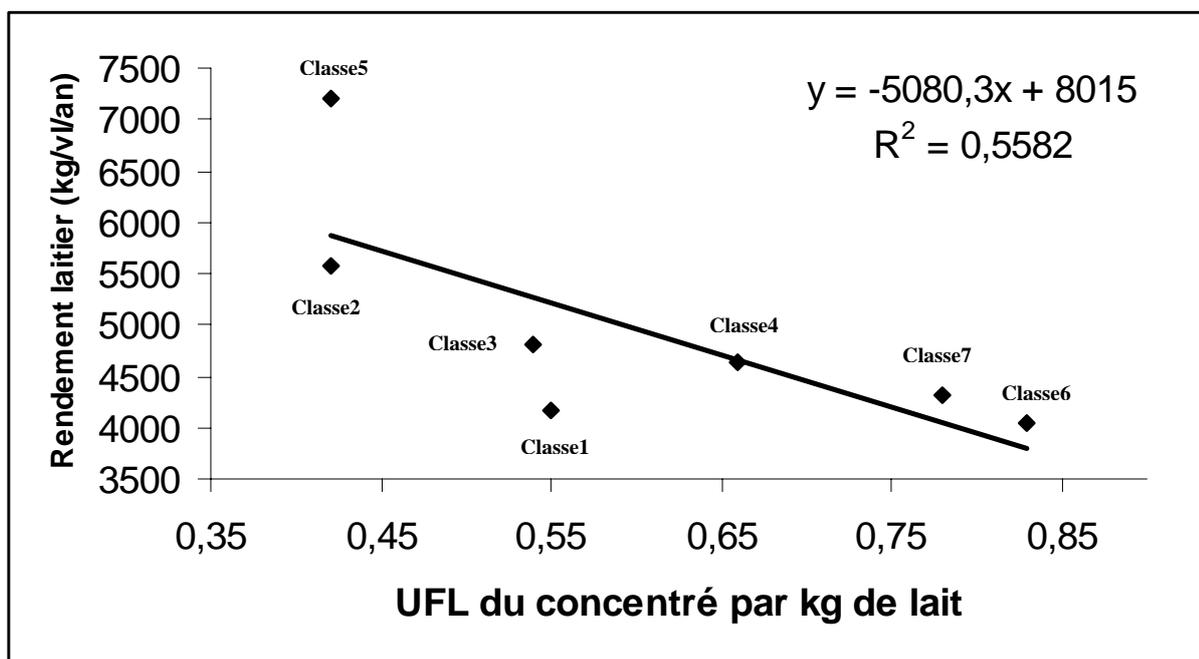


Figure 29a : Effets des quantités de concentrés par kg de lait sur le rendement laitier des classes identifiées.

A l'opposé de l'UFLcc/kg lait, le critère UFLcc/vl/an évolue dans le même sens que le rendement laitier (figure 29b). Des apports annuels par vache plus élevés en énergie issue des concentrés sont donc associés à des performances plus importantes ($P < 0,01$; Tableau 47h). Ces résultats rejoignent les observations de Sraïri, (1999) au niveau des exploitations marocaines, où la faiblesse des apports

en fourrages conjuguée au zéro-pâturage, font que les performances des vaches sont tributaires de leurs consommations en concentrés (Classe2). Toutefois des tendances contradictoires ont pu être observées (Classe 2 et 6), comme le montre la figure 29b, ce qui a pour conséquence un coefficient de détermination faible ($R^2=2\%$). Ceci pourrait être mis en relation avec la nature et la qualité du fourrage et des concentrés (Coulon *et al.*, 1989), ou avec les variations des niveaux d'apports azotés qui exercent des effets prépondérants sur les performances de production laitière (Clark et Davis, 1980).

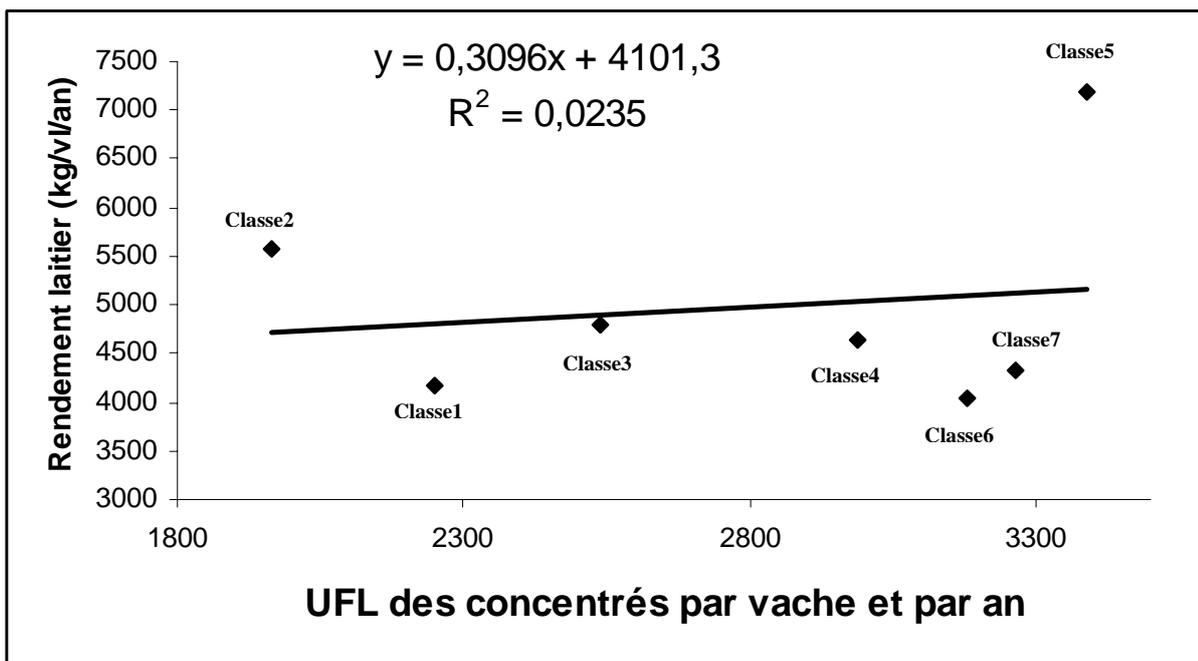


Figure 29b : Effets de la consommation moyenne annuelle de concentrés par vache sur le rendement laitier des classes identifiées.

3.1.7 Profil des livraisons annuelles des Classes identifiées

L'identification des profils de livraison résulte du regroupement des courbes de livraison individuelles des élevages dans chacune des classes. Ceci permet de visualiser des faisceaux de courbes de livraison et de déterminer une courbe moyenne (moyenne par mois des pourcentages individuels). Les profils ainsi obtenus se caractérisent par la régularité ou l'irrégularité des livraisons, l'amplitude des variations mensuelles et le positionnement relatif des périodes de livraisons minimale et maximale (Capitain *et al.*, 1999). Les variables utilisées pour la classification sont les 12 livraisons mensuelles, exprimées en pourcentage de la livraison annuelle.

La répartition de la production laitière mensuelle au sein d'une exploitation est assez fortement liée à la répartition des vêlages sur l'année. En effet, cette répartition des vêlages va déterminer le nombre de vaches traites chaque mois. D'autre part, cette répartition va influencer sur le mois moyen de lactation du troupeau à une période donnée et donc sur la productivité laitière moyenne du troupeau aux différentes périodes de l'année (Delmotte *et al.*, 2006).

L'analyse des profils de livraisons mensuels des éleveurs (Pourcentages de lait livrés par mois) au niveau des classes typologiques identifiées, indique la présence de fluctuation des livraisons de lait cru entre saison et au cours de l'année. Afin d'expliquer cette fluctuation des livraisons mensuelle du lait au centre de collectes et à défaut de la répartition des vêlages au cours de l'année, nous avons pu recourir à l'information dont on dispose à savoir : l'effet de la race, du stade de lactation et du rang de lactation.

- La première classe :

Cette classe est caractérisée par une saisonnalité de livraison du fait que les livraisons positives se trouvent au cours de la période hivernale (+21,14%) et automnale (+20,92%) par rapport à l'ensemble des exploitations (Figure 30a, Tableau 47h). Sans omettre à rappeler que cette classe n'est composée que de 6 éleveurs qui pratique le système fourrager de type 1.

Le tableau 47a nous indique que 64% des vaches sont entre 3 à 7 mois de lactation et 56% des vaches ce trouvent entre le 1 et le 3 rang de lactation, ce qui peut indiquer que les vêlages ont lieu en période automnale et que les baisses de livraison coïncident avec la période sèche. Cette classe représente 8,01% des livraisons totales.

Tableau 47a : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe1

		Stade de Lactation (%)			Rang de Lactation (%)		
		(%)	1 à 3M	3 à 7M	> à 7M	1 à 3	4 à 7
Holstein	27,08	0	77	23	69	31	0
Montbéliarde	44,79	12	65	23	49	51	0
Fleckvieh	9,38	0	67	33	56	44	0
Croisé	18,75	22	39	39	56	44	0
Total		9	64	27	56	44	0

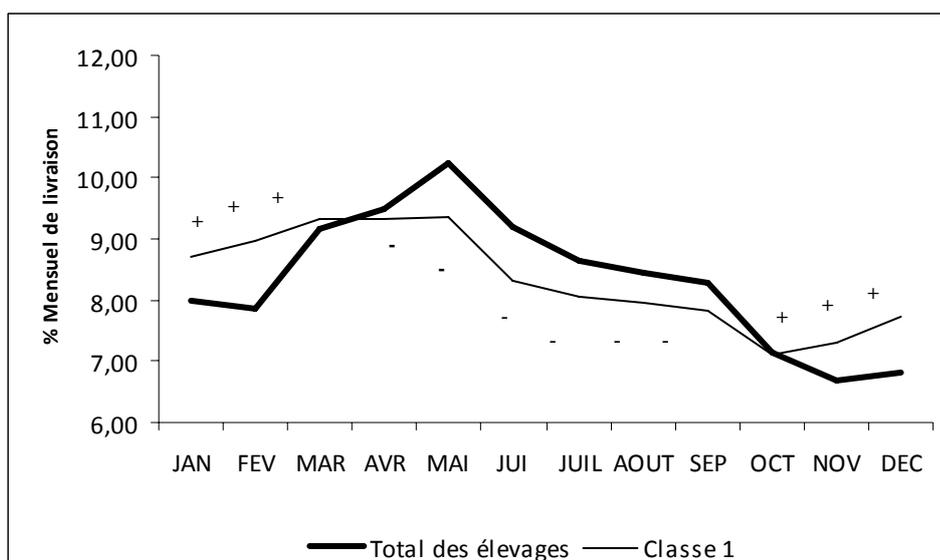


Figure 30a : Profil de livraisons mensuelles de la Classe 1

- La Deuxième classe :

Elle est caractérisée par de légères fluctuations des livraisons au cours de l'année. La courbe de cette classe suit presque l'allure de la courbe des livraisons totales annuelles. Cette classe présente un profil de livraison légèrement positif en période estivale (+33,13%) et automnale (+32,43%) en présentant de légers pics en mois de janvier et le mois de mai, septembre et décembre et accusant un creux en mois d'avril (Figure 30b).

Cette classe est composée de 9 éleveurs, qui adoptent le système fourrager de type 2. 43% des vaches sont de races Montbéliarde et 38% de race Holstein.

Le tableau 47b nous indique que 47% des vaches se trouvent entre 3 et 7 mois de lactation et 68% des vaches se trouvent entre le 4 et le 7 rang de lactation (vaches adultes), les vêlages ont lieu en fin d'avril, en contribuant à 19,92% des livraisons totales.

Tableau 47b : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe2

	Stade de Lactation (%)	Rang de Lactation (%)		
		1 à 3M	3 à 7M	> à 7M
	(%)	1 à 3	4 à 7	> à 7
Holstein	38,07	36	57	7
Montbéliarde	43,15	37	40	23
Fleckvieh	9,64	41	53	6
Croisé	9,14	32	36	32
Total		37	47	16

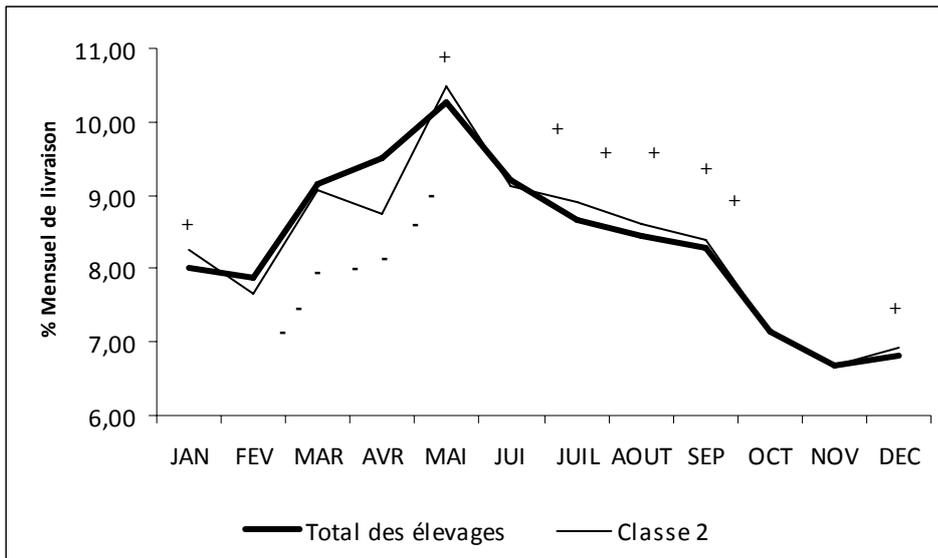


Figure 30b : Profil de livraisons mensuelles de la Classe 2

-La Troisième classe :

Cette classe est aussi caractérisée par de légères fluctuations des livraisons au cours de l'année. La courbe de cette classe elle suit aussi l'allure de la courbe des livraisons totales annuelle.

Cette classe se caractérise par des profils de livraisons positifs au printemps (+16,98%) et en été (+16,66 %) et des profils de livraisons négatifs en hiver (-15,39%) et en Automne (-14,56%) par rapport à l'ensemble des élevages. Cette classe dispose de 20 exploitations et les éleveurs de cette classe adoptent deux système fourrager (Type 1 et 2) ; 31% des vaches de cette classe sont constitués de race Holstein et 51% de race Montbéliarde. Elle contribue à hauteur de 21,72% des livraisons totales (Figure 30c).

L'analyse du tableau 47c nous indique que 45% des vaches se trouvent entre le 1^{er} et le 3^{ème} mois de lactation et 54% des vaches se trouvent entre le 4^{ème} et le 7^{ème} rang de lactation, les vêlages ont lieu en début printemps.

Tableau 47c : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe3

	Stade de Lactation (%)	Rang de Lactation (%)		
		1 à 3M	3 à 7M	> à 7M
	(%)			
Holstein	30,64	54	38	8
Montbéliarde	50,64	35	51	14
Fleckvieh	10,21	63	29	8
Croisé	8,51	56	44	0
Total		45	44	11

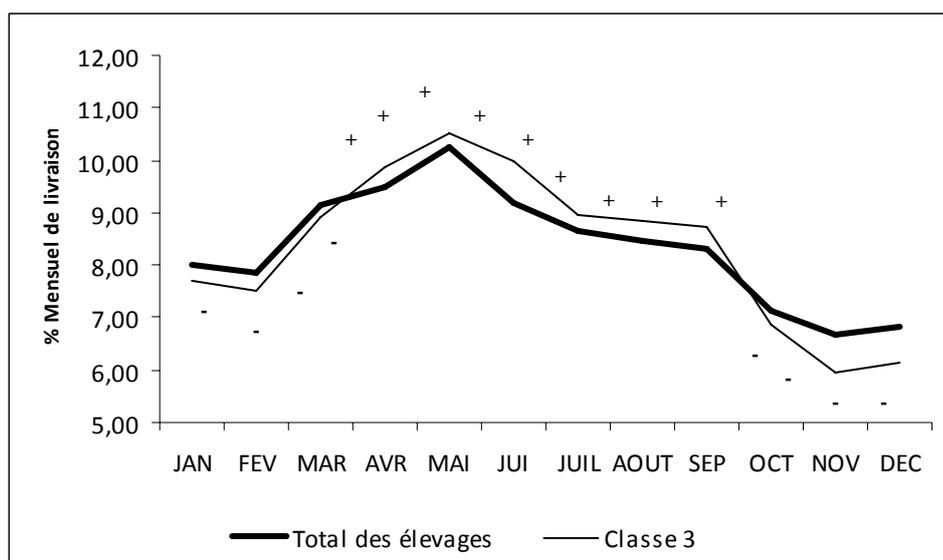


Figure 30c : Profil de livraisons mensuelles de la Classe 3

- La Quatrième classe :

La quatrième classe présente un profil de livraison positif de mois de janvier au mois de mai. Par contre du mois de juin à la fin octobre elle est caractérisée par un profil de livraison négatif. Ce qui peut être lié au profil des vêlages hivernaux. Cette classe est composée de 26 exploitations qui adoptent un système fourrager type 2 et 3. 40% des vaches de cette classe sont de race Holstein et 44% de race Montbéliarde, contribuent ainsi à 17,80% des livraisons totales de l'ensemble des exploitations (Figure 30d).

L'analyse du tableau 47d nous indique que 58% des vaches sont entre 3 et le 7 mois de lactation et 60% des vaches se trouvent entre le 4^{ème} et 7^{ème} rang de lactation (vaches adultes), les vêlages ont lieu en début de janvier, ce qui peut expliquer cette forte livraison.

Tableau 47d : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe4

	Stade de Lactation (%)	Stade de Lactation (%)			Rang de Lactation (%)		
		(%)	1 à 3M	3 à 7M	> à 7M	1 à 3	4 à 7
Holstein	40,29	31	54	14	25	64	11
Montbéliarde	43,69	26	58	17	31	62	7
Fleckvieh	11,65	4	78	17	57	43	0
Croisé	4,37	40	50	10	40	50	10
Total		26	58	16	32	60	8

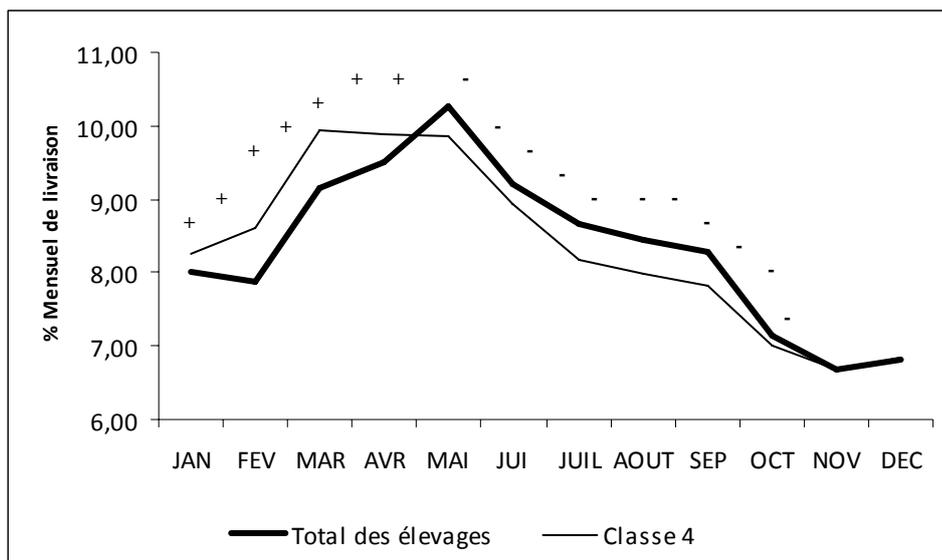


Figure 30d : Profil de livraisons mensuelles de la Classe 4

- La Cinquième classe :

Cette classe se caractérise par des profils des livraisons positifs au printemps (+11,13%), l'été (+11,90%) et l'automne (+11,08%) et par des profils négatifs en période hivernale (-9,46%) (Figure 30e). Ce type de livraison pourrait être expliqué par les vêlages tardifs de printemps. Cette classe est composée de 11 exploitations, les éleveurs de cette classe adoptent le système fourrager type 2 et 3 ; plus de la moitié (57%) des vaches de ces élevages sont de race Montbéliarde et 23% de race Holstein. Cependant elle ne contribue qu'à 8,14% des livraisons totales.

L'analyse du tableau 47e nous indique que 58% des vaches sont entre 3^{ième} et le 7^{ième} mois de lactation et 51% des vaches se trouvent entre le 4^{ième} et le 7^{ième} rang de lactation. Cette baisse de livraison peut être expliquée par le fait que les vêlages sont décalés au cours de l'année.

Tableau 47e : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe5

	Stade de Lactation (%)	Stade de Lactation (%)			Rang de Lactation (%)		
		(%)	1 à 3M	3 à 7M	> à 7M	1 à 3	4 à 7
Holstein	22,64	8	92	0	17	67	17
Montbéliarde	56,60	33	57	10	23	47	30
Fleckvieh	11,32	67	33	0	33	50	17
Croisé	9,43	80	20	0	0	40	60
Total		36	58	6	21	51	28

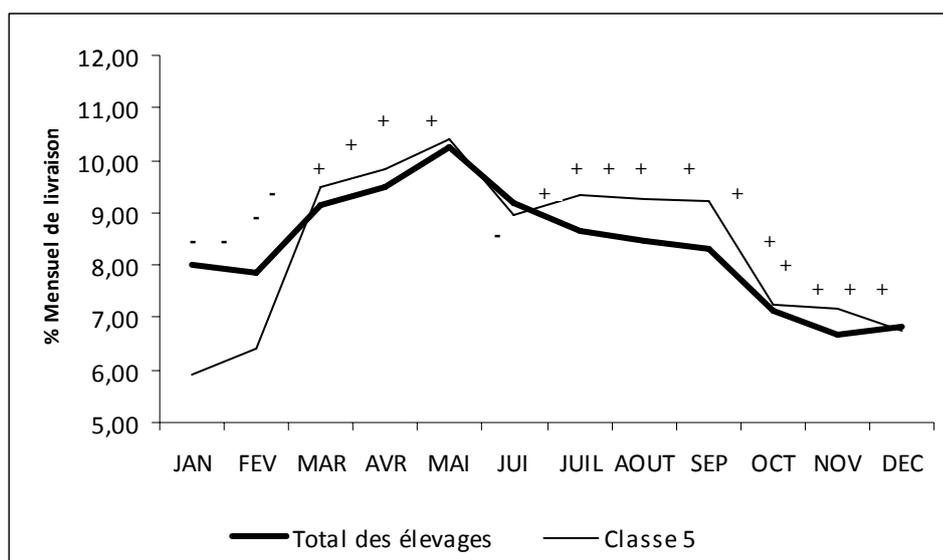


Figure 30e : Profil de livraisons mensuelles de la Classe 5

- La Sixième classe :

Cette classe se caractérise par des profils de livraison négative du mois de février au mois d'octobre. Le profil de livraison positif est constaté en automne (+4,51%) et en mois de janvier avec une chute brutale en mois de juin (Figure 30f). Cette classe est composée de 20 exploitations qui adoptent le système fourrager Type 3. Les vaches de cette classe sont composées de 42% de race Holstein et 47% de race Montbéliarde, cependant elle contribue uniquement de 5,69% des livraisons totales annuelles.

Cette baisse de livraison peut être expliquée par le fait que 51% des vaches (Tableau 47f) sont entre 1^{er} et le 3^{ème} mois de lactation et 41% des vaches se trouvent entre le 4^{ème} et le 7^{ème} rang de lactation (vaches adultes), ce qui peut indiquer que les vêlages ont lieu en fin février.

Tableau 47f : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe6

	Stade de Lactation (%)	Stade de Lactation (%)			Rang de Lactation (%)		
		(%)	1 à 3M	3 à 7M	> à 7M	1 à 3	4 à 7
Holstein	42,11	59	31	9	16	47	38
Montbéliarde	47,37	50	39	11	25	33	42
Fleckvieh	3,95	25	75	0	0	75	25
Croisé	6,58	25	50	25	50	25	25
Total		51	38	11	21	41	38

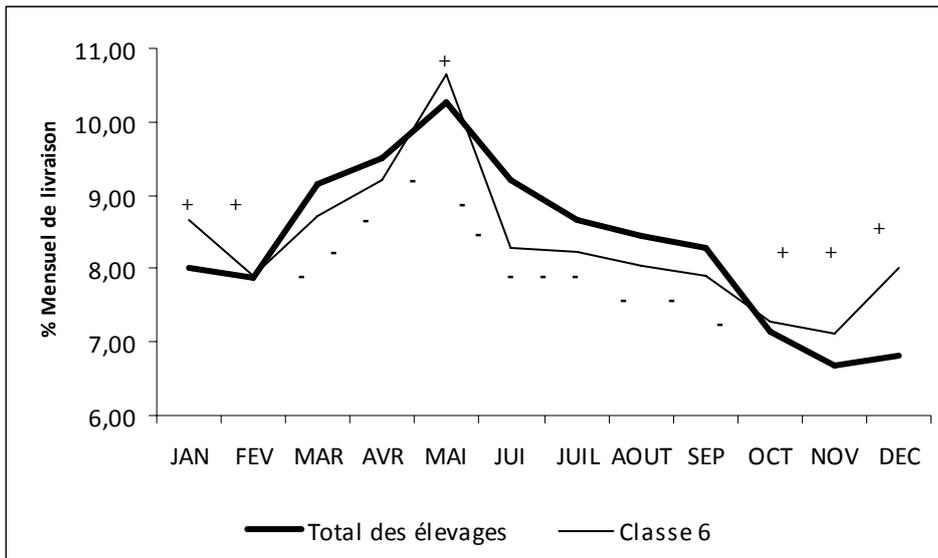


Figure 30f : Profil de livraisons mensuelles de la Classe 6

- La Septième classe :

Cette classe se caractérise par un profil de livraison presque similaire à la courbe des livraisons totales annuelles. Elles présentent un profil de livraison légèrement positif en janvier, mai et juin et en automne (+6,57%) et des profils de livraison légèrement négatifs en mois de printemps (-6,75%) et en été (-6,49 %) (Figure 30g).

Cette classe est importante puisqu'elle englobe 42 exploitations, soit 31,34% de l'effectif total. Les vaches de cette classe sont composés de plus de la moitié (52%) de race montbéliarde et 32% de race Holstein. Les éleveurs de cette race nourrissent leurs animaux en adoptant le système fourrager type 2 et 3.

Cette classe contribue à 18,72% des livraisons totales annuelles. Cette forte livraison peut être expliqué par le fait que 58% (Tableau 47g) des vaches sont entre 3^{ième} et le 7^{ième} mois de lactation et 52% des vaches se trouvent entre le 4^{ième} et le 7^{ième} rang de lactation, les vêlages ont lieu en fin février.

Tableau 47g : Tableau croisé de race *Stade de lactation *Rang de lactation de la classe7

	Stade de Lactation (%)	Stade de Lactation (%)			Rang de Lactation (%)		
		(%)	1 à 3M	3 à 7M	> à 7M	1 à 3	4 à 7
Holstein	32,23	28	60	12	32	56	12
Montbéliarde	52,48	32	55	13	31	54	16
Fleckvieh	7,85	24	57	19	43	43	14
Croisé	7,44	19	75	6	56	31	13
Total		29	58	12	34	52	14

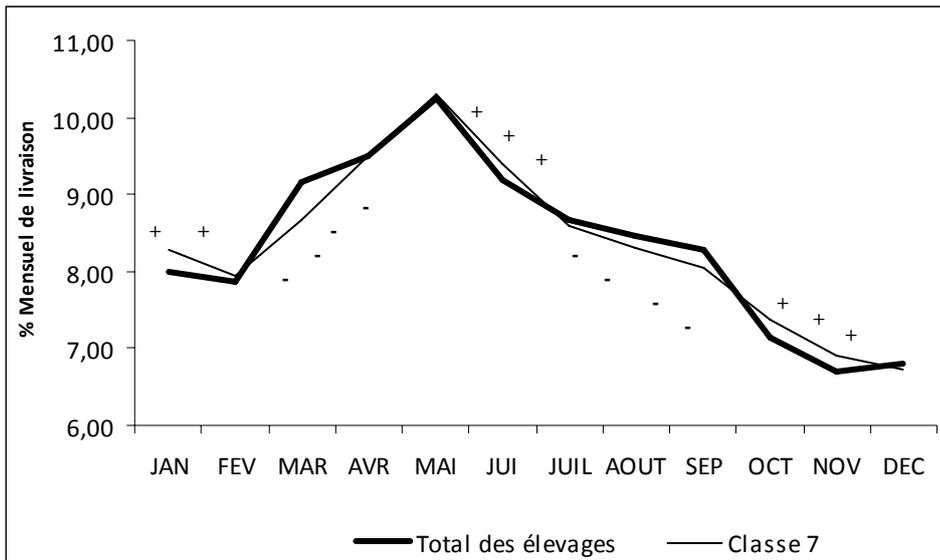


Figure 30g : Profil de livraisons mensuelles de la Classe 7

L'analyse des 134 élevages a mis en évidence 4 profils de livraison :

- Profil « Printemps/Été » (Classe 3, 5 et 7)
- Profil « Printemps/Été » avec creux de printemps (Classes 2)
- Profil « Printemps/Été » avec creux d'Été (Classe 6)
- Profil « Hiver/Printemps » (Classe 1 et 4)

Tableau 47h : Caractéristiques de classes identifiées

	Classe1 n=6	Classe2 n=9	Classe3 n=20	Classe4 n=26	Classe5 n=11	Classe6 n=20	Classe7 n=42	SS
Foncier agricole								
SAU (ha)	29,50	23,06	13,93	11,21	8,64	6,65	8,14	**
CFC (ha)	25,17	13,56	10,85	9,35	6,36	5,90	7,15	**
CFI (ha)	6,83	3,11	2,25	2,15	1,00	1,50	1,17	**
Effectifs								
BO (têtes)	39,00	39,56	25,25	18,62	12,82	10,85	12,74	**
VL (têtes)	16,00	21,89	11,75	7,92	4,82	3,80	5,76	**
Les Races								
Holstein (%)	27,08	38,07	30,64	40,29	22,64	42,11	32,23	**
Montbéliarde (%)	44,79	43,15	50,64	43,69	56,60	47,37	52,48	**
Fleckvieh (%)	9,38	9,64	10,21	11,65	11,32	3,95	7,85	**
Croisé (%)	18,75	9,14	8,51	4,37	9,43	6,58	7,44	**
Stade de lactation								
<3 M (%)	9	37	45	26	36	51	29	**
3à7 M (%)	64	47	44	58	58	38	58	**
>7 M (%)	27	16	11	16	6	11	12	**
Rang de lactation								
1 3 (%)	56	19	24	32	21	21	34	**
4 7 (%)	44	68	54	60	51	41	52	**
>7 (%)	0	13	22	8	28	38	14	**
Production laitière								
PLT (kg)	66949,83	110095,78	55129,05	35401,15	38038,09	15691,95	24001,43	**
PLL (kg)	63419,83	105175,78	51628,05	32539,62	35174,45	13531,95	21187,14	**
Rendement laitier (kg/VL/an)	4178,92	5578,16	4805,32	4645,40	7200,39	4043,32	4316,02	**
PL-tech (kg/VL/jour)	12,09	16,51	14,12	13,44	24,49	12,57	13,12	**
PL-eco (kg/VL/jour)	11,45	15,28	13,17	12,73	22,31	11,08	11,82	**
Production /saison								
Hiver (%)	20,54	31,74	15,51	10,95	9,81	4,70	6,76	**
Printemps (%)	18,30	31,73	16,87	10,28	11,28	4,54	6,99	**
Été (%)	18,42	32,47	16,56	9,64	11,91	4,21	6,79	**
Automne (%)	20,75	31,71	14,59	10,12	11,13	4,78	6,91	**
Livraison/saison								
Hiver (%)	21,14	32,47	15,39	10,79	9,46	4,23	6,53	**
Printemps (%)	18,56	32,33	16,98	10,12	11,13	4,13	6,75	**
Été (%)	18,37	33,13	16,66	9,48	11,90	3,97	6,49	**
Automne (%)	20,92	32,43	14,56	9,93	11,08	4,51	6,57	**
Le concentré								
UFLcc/VL/AN	2248,40	1962,89	2537,48	2989,63	3387,20	3179,88	3265,53	**
UFLcc/Kg de lait	0,55	0,42	0,54	0,66	0,42	0,83	0,78	**
UFLcc/UFLt	0,49	0,45	0,51	0,55	0,60	0,60	0,59	**
La main d'œuvre et UGB								
UTHf	0,83	2,89	2,50	2,2	1,55	1,75	1,83	*
UTHp	4,00	2,89	1,75	1,31	0,45	0,15	0,38	*
UTHt	4,83	5,78	4,25	3,42	2,00	1,90	2,21	*
AMX/UTHt	8,23	7,3	6,01	5,62	6,78	6,44	6,53	*
R/UTHt	3,41	3,85	2,87	2,59	2,84	2,38	3,20	*
SAU/UTHt	6,10	4,33	3,51	3,54	4,64	4,15	4,47	*
CFC/UTHt	3,06	2,04	1,98	1,76	0,99	1,15	1,25	*
CFI/UTHt	2,01	0,91	0,98	1,06	0,46	0,79	0,49	*
UGBv	16	21,89	11,75	7,92	4,82	3,80	5,76	*
UGBo	17,25	13,25	10,13	8,02	6,00	5,29	5,23	*
UGBt	33,25	35,14	21,88	15,94	10,82	9,09	10,99	*
CHARG	1,18	1,79	1,73	1,44	1,31	1,32	1,39	*

* : significative au seuil $p < 0,05$; ** : significative au seuil $p < 0,01$

3.1.8 Caractéristiques du lait de mélange

L'analyse des moyennes annuelles a fait ressortir un TB et TP respectivement de $37,9 \pm 2,43$ g/kg et de $33,5 \pm 1,37$ g/kg et des teneurs de $122 \pm 4,65$ g/kg, $84,2 \pm 3,55$ g/kg et $71 \pm 3,08$ g/kg respectivement pour l'extrait sec total (EST), l'extrait sec dégraissé (ESD) et les matières utiles (MU). La qualité hygiénique est jugé médiocre avec un taux moyen annuel de germes totaux supérieur à 5×10^5 ufc/ml (Log FMAT = 5,49) (Tableau 48a). A l'inverse, la teneur en lactose est de 43,2 g/kg elle reste faible par rapport aux normes. 21,6 % des exploitations présentent un point de congélation supérieur à $-0,52$ °C.

En ce qui concerne le taux butyreux, nos résultats sont supérieurs à ceux rapportés par Labioui *et al.*, (2009) au Maroc, Matallah *et al.*, (2015) dans l'Est Algérien et Boussalmi *et al.*, (2010) en Tunisie qui sont de l'ordre de 31,5 g/kg, 31,4 g/kg et 34,4 g/kg respectivement. Ils sont plus proches de ceux enregistrés par Sraïri *et al.*, (2005) au Maroc (37,1 g/kg) et Boukir (2007) dans la région de Tizi-Ouzou (38,61 g/kg), par contre ils sont inférieurs à ceux rapportés par Kamoun (2012) en Tunisie (39,7 g/kg), Bousbia *et al.*, (2013) dans l'est Algérien (40,43 g/kg) et Guigma (2013) au Sénégal (43,7 g/kg).

Pour le taux protéique nos résultats sont supérieurs à ceux rapportés par Sraïri *et al.* (2005), Bousbia *et al.*, (2013), Matallah *et al.*, (2015), Boussalmi *et al.*, (2010) qui sont respectivement de 31,9 g/kg, 31,88 g/kg, 32,7 g/kg et 31,3 g/kg. Par contre ils sont plus proches de ceux rapportés par Kamoun (2012) (33,1 g/kg), cependant ils sont inférieurs de ceux enregistré par Guigma (2013) au Sénégal qui est de l'ordre de 34,1 g/kg.

Pour ce qui est de la qualité hygiénique du lait de mélange, nos résultats sont également supérieurs à ceux enregistré par Aggad *et al.*, (2009) dans l'Ouest Algérien (83×10^4 ufc/ml), par ailleurs ils sont meilleurs comparativement à ceux obtenus par Sraïri *et al.*, (2005), Labioui *et al.*, (2009) et Ouazzani Taybi *et al.*, (2014) au Maroc (FMAT= $1,2 \times 10^7$ ufc/ml, $6,38 \times 10^6$ ufc/ml et $2,7 \times 10^7$ ufc/ml respectivement) et ceux obtenus par Kamoun (2012) en Tunisie (FMAT= 239×10^6 ufc/ml) et Boukir (2007) dans la même région (FMAT= 27×10^6 ufc/ml). Cette amélioration de la qualité hygiénique du lait livré est due au paiement du lait en fonction de sa qualité appliqué par les usines laitières. Les laits produits du mois d'aout au mois de janvier sont riches en matières grasses ne dépassent pas les 40 g/kg en moyenne, alors que le taux protéique quant à lui, est plus stable que celui du TB au cours de l'année, ceci est en accord avec les résultats d'autres études, des apports massifs en concentrés dans les rations de vaches laitières constituent un facteur stabilisant du taux protéique (Coulon et Rémond, 1991) (Figure 31). En effet, le taux butyreux est cité par divers auteurs comme très fortement influencé par les facteurs impliqués en élevage laitier : animaux, rations, climat... (Martin *et al.*, 2003 ; Labarre, 1994). Ces résultats sont identiques avec ceux rapportés par Bousbia *et al.*, (2013). La relation entre les différents constituants du lait est indiquée au tableau 48b.

L'analyse de ce dernier nous montre que le TB présente une corrélation positive ($p < 0,001$) très hautement significative avec le TP, EST et MU ($r = 0,858$; $r = 0,659$; $r = 0,903$ respectivement), ceci montre leur évolution proportionnelle dans la composition chimique du lait.

Tableau 48a : Résultats d'analyse du lait de mélange des exploitations enquêtées

Analyse du lait	Max	Moy	Ecart-Type	Min	CV %
TB (g/kg)	44,98	37,91	5,75	30,70	15,25
TP (g/kg)	36,93	33,45	2,60	27,97	7,77
Lactose (g/kg)	47,40	43,15	2,96	37,12	6,90
ESD (g/kg)	89,57	84,20	5,13	72,91	6,15
Point de congélation °C	-0,340	-0,530	0,038	-0,570	7,41
Log FMAT	6,02	5,49	0,35	4,97	6,35
EST (g/kg)	129	122	8	104	6,66
MU (g/kg) *	78	71	7	60	10,08
Rapport TB/TP	1,43	1,13	0,08	0,95	7,07

* Valeur calculé ($MU = TB + TP$)

Tableau 48b : Matrices de corrélation

	TB	TP	Lactose	ESD	PC	FMAT	EST	MU
TB	1							
TP	0,858**	1						
Lactose	0,134	0,874**	1					
ESD	0,178*	0,961**	0,940**	1				
PC	-0,310*	-0,891**	-0,678**	-0,826**	1			
FMAT	-0,035	-0,233*	-0,181	-0,219*	0,287*	1		
EST	0,659**	0,869**	0,789**	0,858**	-0,793**	-0,186*	1	
MU	0,903**	0,649**	0,494*	0,568**	-0,641**	-0,132	0,906**	1

* : significative au seuil $p < 0,05$; ** : significative au seuil $p < 0,01$

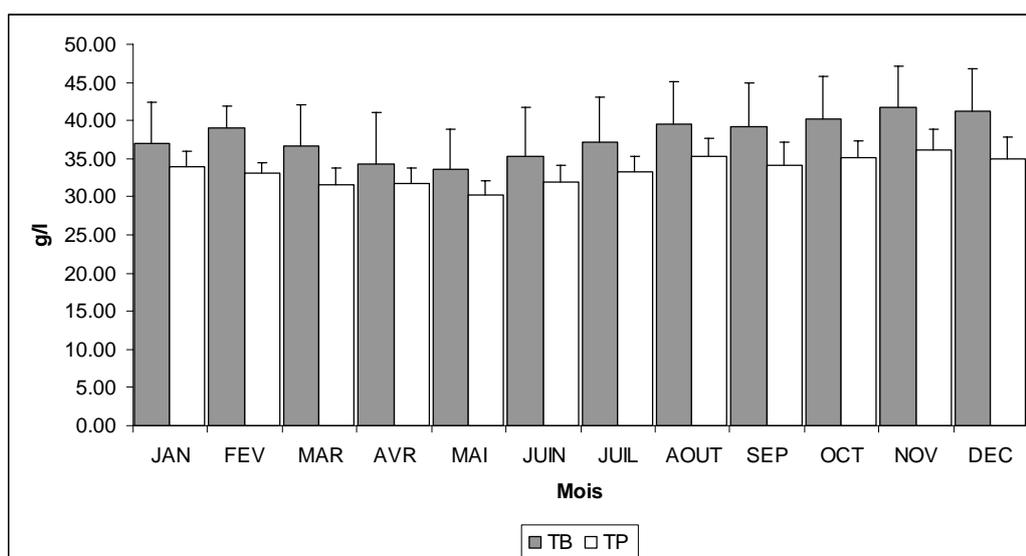


Figure 31. Evolution du taux butyrique et protéique au cours de l'année

3.1.8.1 Effet de la part du concentré dans la ration totale sur le taux butyreux

Le taux butyreux du lait a varié sous l'effet de nombreux facteurs d'origine alimentaire (Journet et Chilliard 1985 ; Sutton 1989). Il s'agit en particulier de la nature des aliments (fourrages et concentrés), des modalités de leur distribution et la proportion de concentré dans la ration (Chassaing *et al.*, 1994). Le taux butyreux dépendait à la fois de la part d'aliment concentré dans la ration et du mode de présentation et de distribution de la ration et il a pu être sensiblement augmenté par l'utilisation de certains aliments tel que l'ensilage de maïs et de la betterave (Hoden *et al.*, 1988 ; Hoden et Coulon 1991). Dans cette étude, les proportions élevées de concentré dans la ration (en moyenne 59% de la matière sèche ingérée) n'ont pas eu d'effet sensible sur le taux butyreux (Figure 32).

Il est à noter qu'en période de pénurie de fourrages verts, la majorité des éleveurs ont distribué de la carotte sauvage dans la ration des vaches laitières ce qui pourrait expliquer ce phénomène. Selon Sauvant *et al.*, (1999), il est possible que les caractéristiques anatomiques et chimiques des fourrages utilisés conduisent à des processus ingestifs et digestifs (augmentation de la durée de mastication et de production de salive, augmentation du temps de séjour dans le rumen) permettant de limiter les modifications de profils fermentaires dans le rumen habituellement observés avec des apports massifs de concentrés. Il est aussi possible que les pratiques de distribution des rations mises en œuvre par certains éleveurs (mélange du concentré aux fourrages, fractionnement des apports, utilisation de substances tampons...) aient contribué à éviter des chutes importantes de taux butyreux parfois observées avec des rations très riches en concentrés (Journet et Chilliard 1985 ; Sutton 1989 ; Meschy *et al.*, 2004). Ce cas a été observé par Bony *et al.*, (2005) sur des vaches alimentées par des rations à base de fourrages tropicaux avec des proportions élevées en concentré.

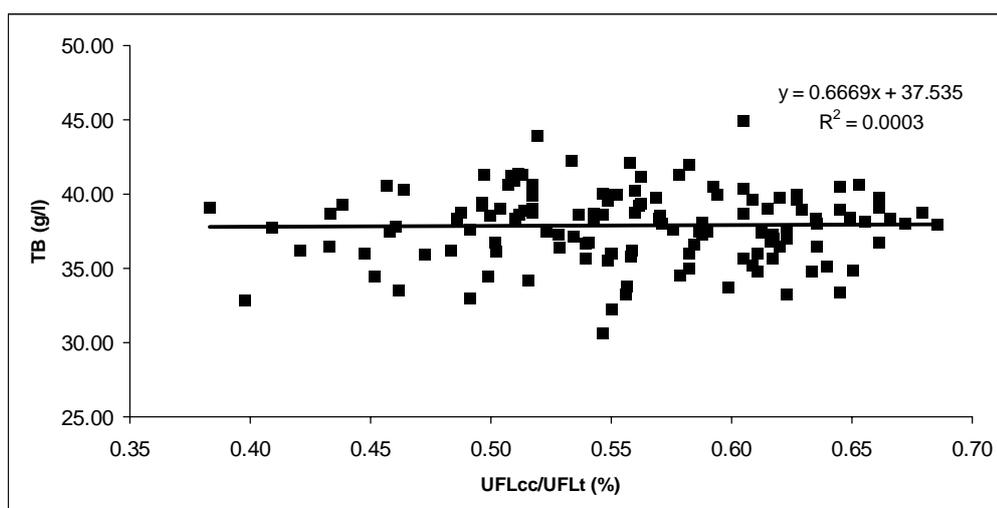


Figure 32 : Relation entre le taux butyreux et la proportion du concentré dans la ration

3.1.8.2 Variabilité du rapport TB/TP

En industrie fromagère, ce rapport ne doit pas dépasser 1,2 sous peine de freiner l'égouttage et entraîner des défauts d'affinage. Un rapport de 1,15 est considéré comme optimum pour la fabrication (Colin *et al.*, 1992).

En élevage, ce rapport sert à juger l'équilibre de la ration. Ce dernier doit être compris entre 1 et 1,5. S'il est inférieur à 1, il y a risque d'acidose et supérieur à 1,5 il y a risque d'acétonémie (Agridea 2007). Dans notre étude le rapport TB/TP annuel est de 1,13 (CV=7,07%) (Tableau 18a).

En moyenne, les taux butyreux (CV=15,25%) ont été plus variables d'une exploitation à l'autre et d'un mois à l'autre dans une même exploitation que les taux protéiques (CV=7,77) sur l'ensemble des exploitations. Les variations inter et surtout intra-exploitation du rapport TB/TP ont été plus liées à celles du taux butyreux ($R^2= 0,63$) qu'à celle du taux protéique ($R^2=0,13$) (Figures 33a et 33b). Ces résultats coïncident avec ceux rapportés par Agabriel *et al.*, (1991).

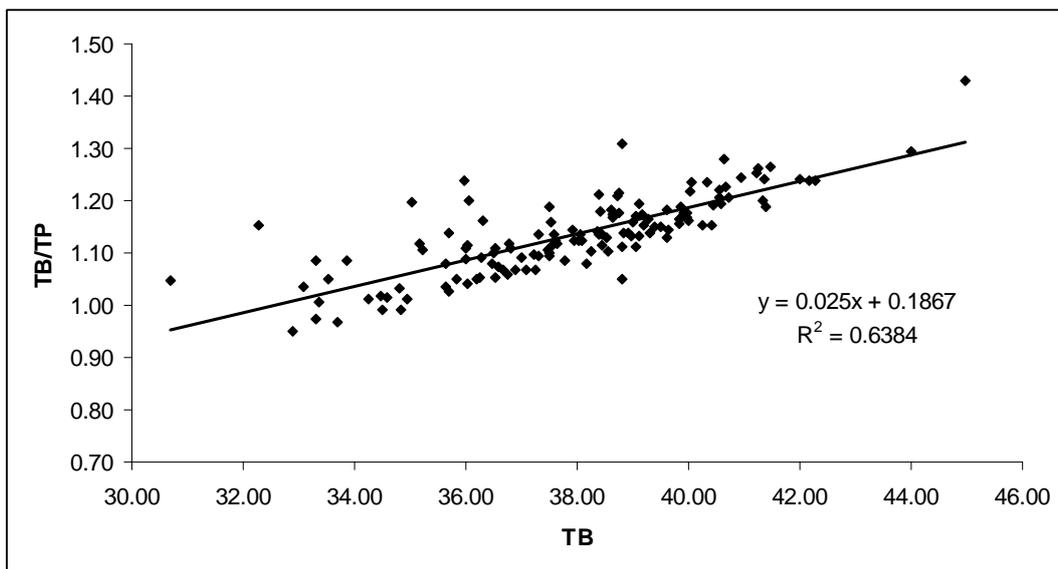


Figure 33a : Liaison du rapport TB/TP par rapport au TB

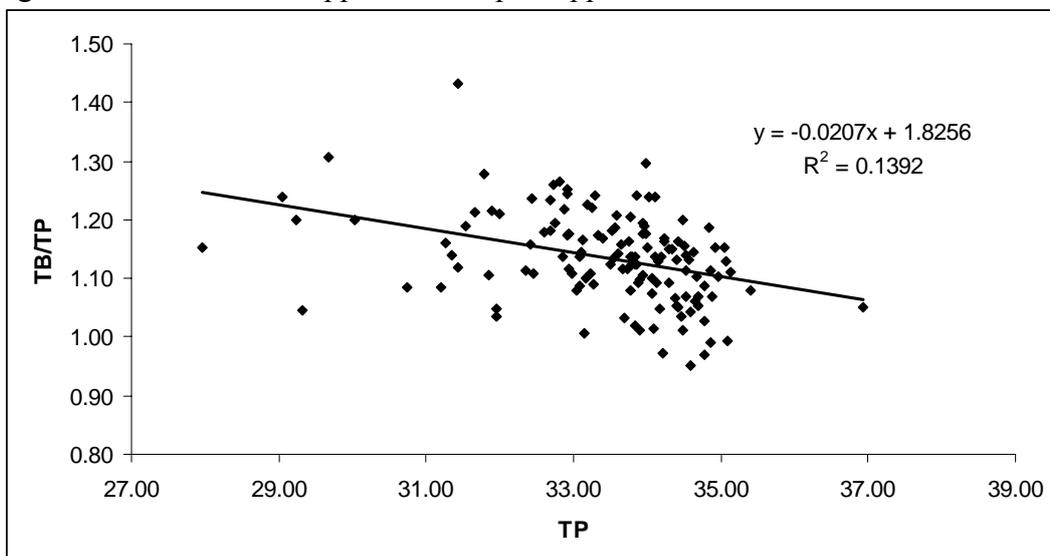


Figure 33b : Liaison du rapport TB/TP par rapport au TP

3.1.8.3 Typologie du lait de mélange

La projection des variables descriptives sur le plan 1-2 de l'analyse en correspondance principales (ACP) a permis d'identifier 8 axes factoriels et le tableau des valeurs propres a montré que les deux premiers axes expliquent 83,52% de la variabilité totale (Tableau 49a et Figure 34).

Tableau 49a : Pourcentage d'inertie et valeurs propres des deux axes de l'ACP

<i>Numéro</i>	<i>Valeur propre</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Pourcentage cumulé</i>
1	5,2268	65,33	65,33
2	1,4546	18,18	83,52

L'axe 1 : Il exprime 65,33% de l'inertie totale : il oppose les laits qui présentaient des taux élevés en matières grasses (TB), matières utiles (MU), aux laits qui présentaient des taux faibles en lactose.

L'axe 2 : Il exprime 18,18% de la variation totale, il oppose des laits liés aux facteurs intrinsèques à l'animal (les éléments nutritifs du lait) à des laits qui sont extrinsèques de l'animal (l'hygiène et le mouillage).

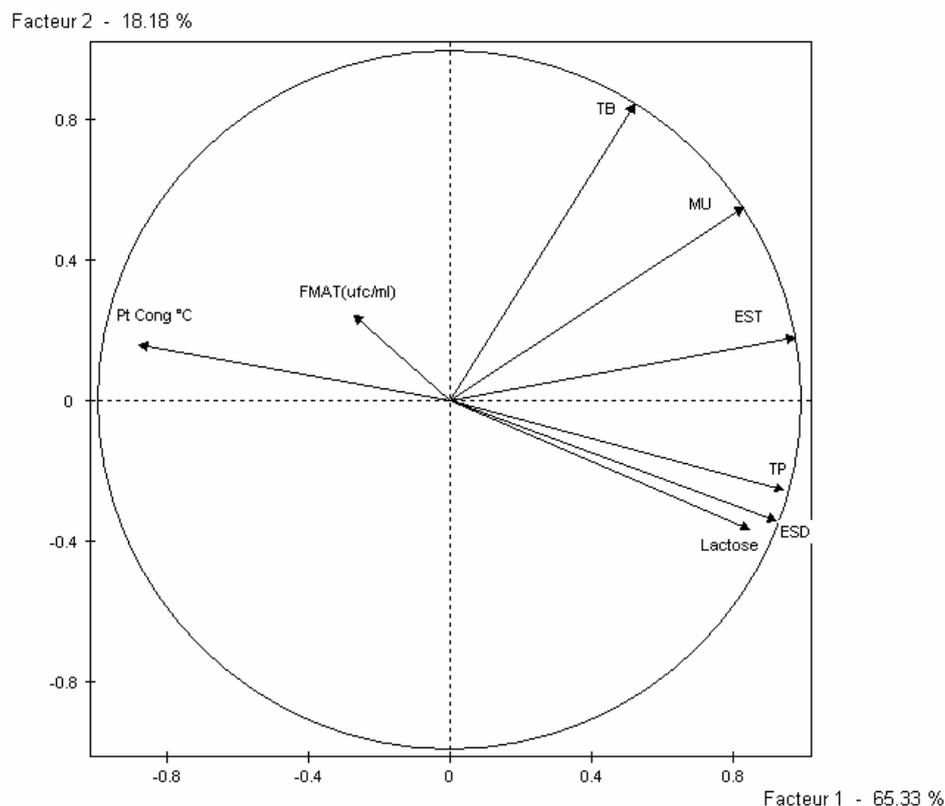


Figure 34 : Résultats de l'ACP et de la Classification Ascendante Hiérarchique

3.1.8.3.1 Type d'exploitation identifiés

La classification hiérarchique ascendante (CAH) qui suit l'analyse en composante principales (ACP) a permis d'identifier 3 classes ou groupe typologiques de lait (Figure 35) :

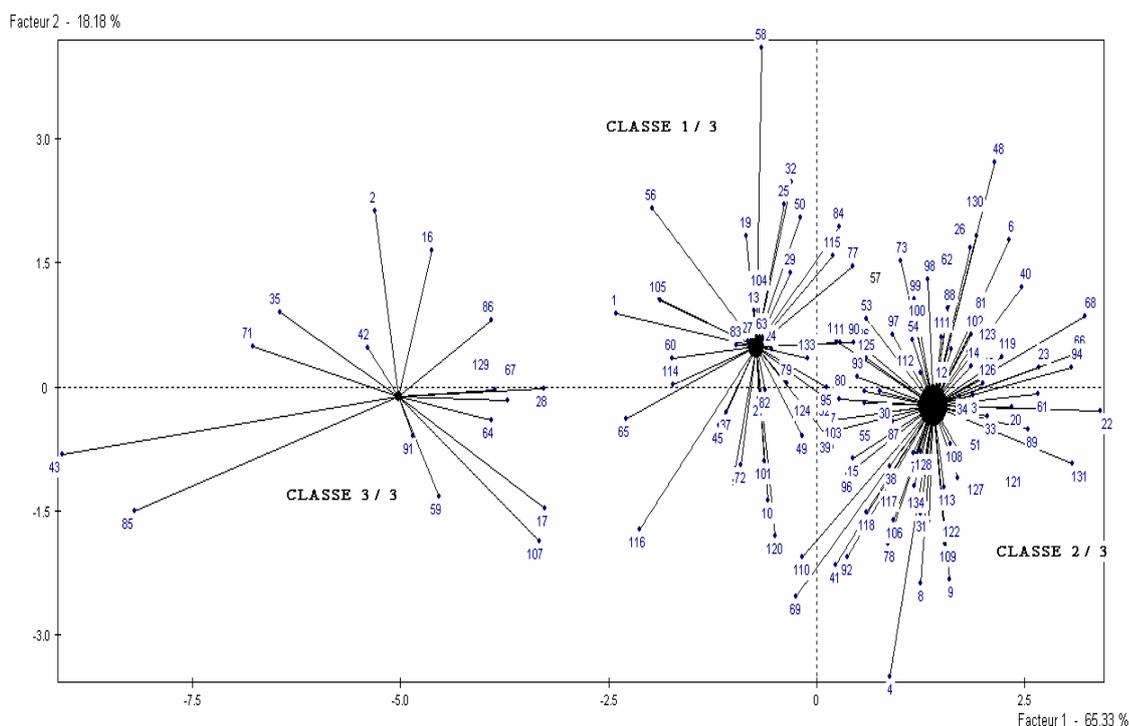


Figure 35 : Représentation graphiques des trois classes typologiques identifiées par l'ACP

- **Groupe 1 (n=40)** : il est représenté par 29,8% de l'échantillon total et il regroupe des laits ayant des proportions élevées en matières grasses (38,32 g/l), matières protéiques (32,90 g/l) et en extrait sec total (121 g/l) avec un point de congélation conforme aux normes (Tableau 49b). A l'inverse, il représente une qualité hygiénique 5 fois supérieure à la norme algérienne (JORADP 1998) et proche de la moyenne de l'échantillon total. L'évolution du TB et TP et MU au cours de l'année enregistre des taux élevés pendant les mois d'octobre, novembre et décembre (Figures 36a et 36b). Ceci est probablement dû à un apport élevé en concentré et en foin pendant cette période qui se caractérise souvent par un manque de fourrage vert.

- **Groupe 2 (n=78)** : ce groupe représente 58,2% de l'échantillon total. Il est caractérisé par des laits un peu élevés que ceux du groupe 1 en termes de TP, lactose, ESD et EST. Quant à la qualité hygiénique, elle reste supérieure à la norme algérienne mais elle est meilleure que celle du groupe 1. L'évolution du TB et TP et MU au cours de l'année suit la même allure que celle du groupe 1, mais de façon plus élevée (Figures 36a et 36b).

- **Groupe 3 (n=16)** : il représente près de 12% de l'échantillon total. Ce groupe regroupe des laits pauvres en éléments nutritifs (34,9 g/l, 30,7 g/l, 112 g/l respectivement pour la matière grasse, matière protéique, extrait sec total) par rapport aux deux groupes précédents et surtout en ce qui concerne la qualité hygiénique du lait (plus de 7×10^5 ufc/ml, Log FMAT=5,66). L'élévation des germes totaux et du point de congélation reflète le manque d'hygiène et le mouillage du lait, il est observé surtout en période d'hiver (Figures 36a et 36b).

Tableau 49b : Caractéristiques des groupes identifiés

	G1 (n=40)	G2 (n=78)	G3 (n=16)	SS
Foncier agricole				
SAU (ha)	12,29 ±6,85	10,97 ±7,41	11,06 ±6,17	NS
CFC (ha)	9,78 ±4,74	8,83 ±5,59	8,88 ±4,00	NS
CFI (ha)	2,15 ±1,84	1,88 ±1,76	1,69 ±1,69	NS
Effectifs				
BO (têtes)	19,10 ±11,33	17,44 ±11,24	21,75 ±10,54	NS
VL (têtes)	8,80 ±5,10	7,90 ±5,72	8,56 ±5,78	NS
Production laitière et concentré				
PLT (kg)	43943 ±30898	35045 ±24427	41539 ±30230	NS
PLL (kg)	40832 ±30196	32092 ±23718	38539 ±29690	NS
PLT (kg/VL/an)	5029 ±1710	4681 ±1454	4848 ±870	NS
PLtec (kg/VL/jour)	14,78 ±4,59	14,24 ±4,86	13,93 ±2,76	NS
PLEco (kg/VL/jour)	13,78 ±4,69	12,83 ±3,98	13,28 ±2,38	NS
UFLcc/VL/an	2907 ^a ±532	3047 ^a ±606	2730 ^b ±545	*
UFLcc/kg de lait	0,63 ^a ±0,19	0,70 ^a ±0,21	0,58 ^b ±0,15	*
UFLcc/UFLt	0,55 ^a ±0,06	0,57 ^a ±0,07	0,53 ^b ±0,06	*
Analyse du lait				
TB (g/kg)	38,32 ^a ±2,22	38,31 ^a ±2,17	34,91 ^b ±1,97	**
TP (g/kg)	32,90 ^a ±0,56	34,30 ^a ±0,55	30,68 ^b ±1,25	**
Lactose (g/kg)	42,20 ^a ±1,01	44,31 ^a ±0,88	39,85 ^b ±1,65	**
ESD (g/kg)	82 ^a ±1,67	86 ^a ±1,34	77 ^b ±2,62	**
PC (°C)	-0,52 ^a ±0,02	-0,55 ^a ±0,01	-0,46 ^b ±0,05	**
FMAT (ufc/ml)	519629 ^a	456288 ^a	731234 ^b	**
Log FMAT	5,52 ^a ±0,20	5,44 ^a ±0,25	5,66 ^b ±0,21	**
EST (g/kg)	121 ^a ±1,79	125 ^a ±2,13	112 ^b ±3,21	**
MU (g/kg)	71 ^a ±2,00	73 ^a ±2,14	66 ^b ±2,53	**
Rapport TB/TP	1,17 ^b ±0,08	1,12 ^a ±0,07	1,14 ^b ±0,07	*
<i>NS : Non significatif * : P<0,05 ** : P<0,01</i> <i>^{ab} Les lettres différentes dans une même ligne correspondent à une signification</i>				

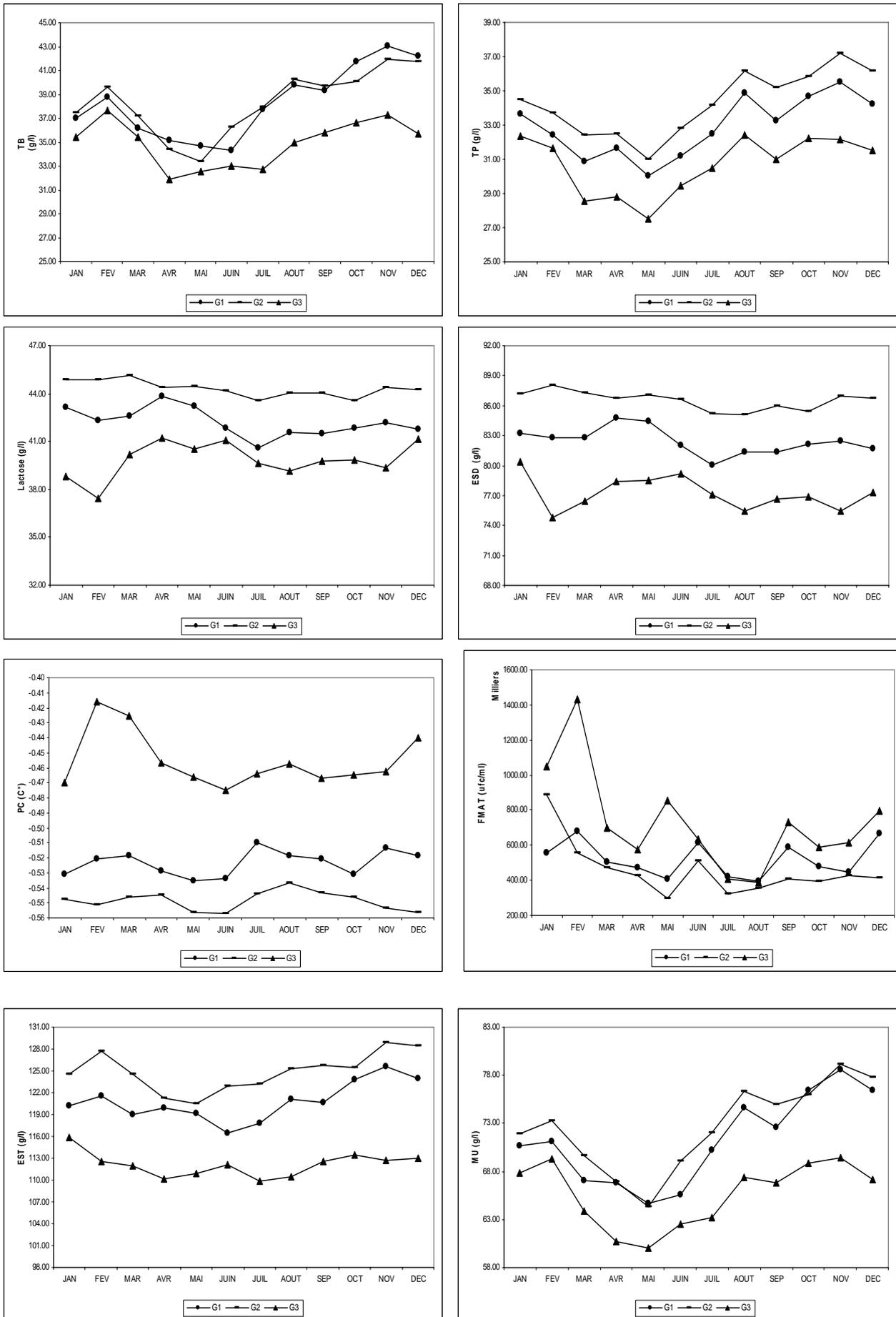


Figure 36a : Evolution des caractéristiques mensuelles du lait selon les groupes typologiques

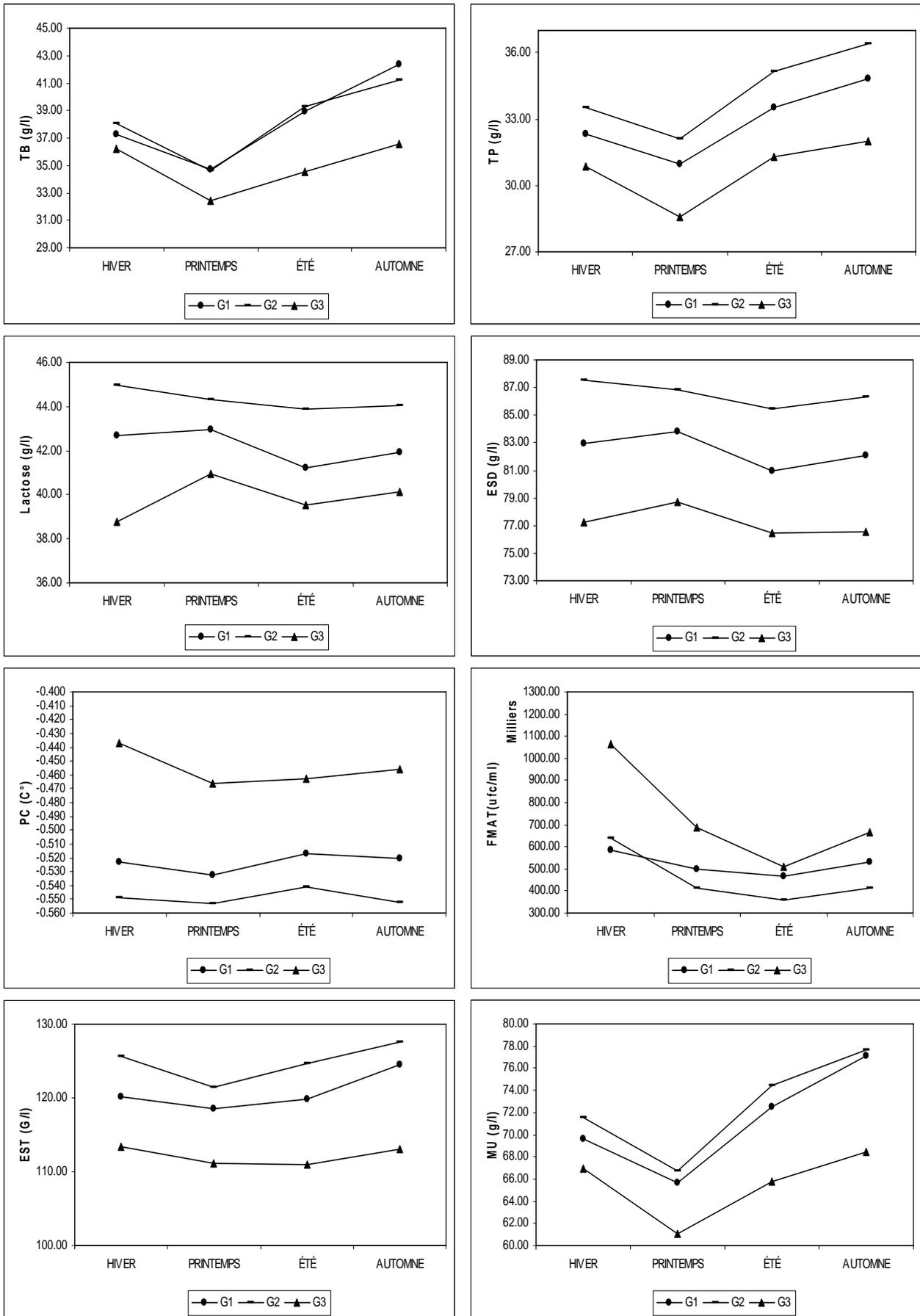


Figure 36b : Evolution des caractéristiques saisonnières du lait selon les groupes typologiques

3.1.9 Qualité du lait et saisonnalité des livraisons de lait cru

3.1.9.1 Quantité de lait livrée et teneur en matière grasse et protéique

Pour le groupe 1 (G1) la production laitière par vache et par an est évaluée à 5029 kg ; les éleveurs de ce groupe livrent en moyenne 40 832 kg, soit 34,36% des livraisons total. Les teneurs en TB et TP ont une légère diminution au pic de lactation, ensuite ils augmentent vers la fin de lactation (Figure 37a). Il est connu qu'en fin de lactation le lait présente des modifications nettes par rapport à la composition moyenne du lait (Kefford *et al.*, 1995 ; Lucey 1996). Ce groupe présente une bonne teneur en matières utiles (TB=38,32±2,22 g/l ; TP=32,90±0,56 g/l). Il est à noter que 24 exploitations sur 40 adoptent le système fourrager type 2 et 3 et 27 exploitations pratiquent le pâturage.

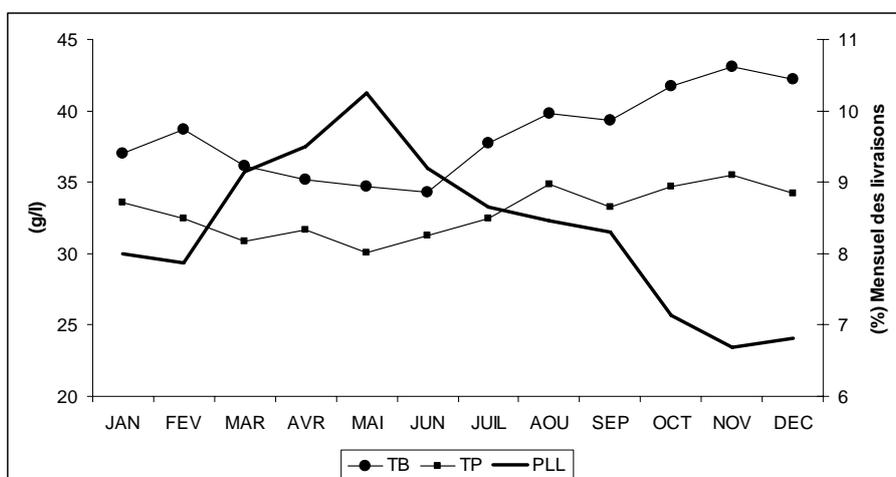


Figure 37a: Répartition de livraisons mensuelles du Groupe 1 en fonction du TB et TP

Concernant le G2, il est constitué de 78 exploitations, elles livrent une quantité moyenne de 32 092 kg pour un rendement par vache de 4681 kg/vl/an, soit 52,66% des livraisons totales. Ce groupe présente une forte teneur en matières utiles (TB=38,31±2,17 g/l ; TP=34,30±0,55 g/l). (Figure 37b). 47 exploitations de ce groupe adoptent le système alimentaire type 2 et 3 et 61 exploitations pratiquent le pâturage.

Le groupe 3 quant à lui, est constitué de 16 exploitations qui livrent une quantité moyenne de 38 539 kg de lait cru, pour un rendement par vache de 4848 kg/vl/an, présentant seulement 12,97% des livraisons totales (Figure 37c). Ce groupe présente une faible teneur en matières utiles (TB=34,91±1,97 g/l ; TP=30,68±1,25 g/l).

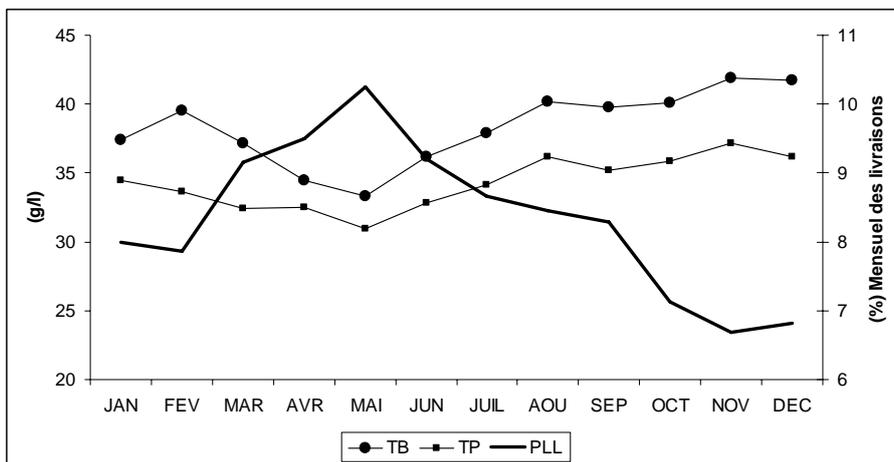


Figure 37b : Répartition de livraisons mensuelles du Groupe2 en fonction du TB et TP

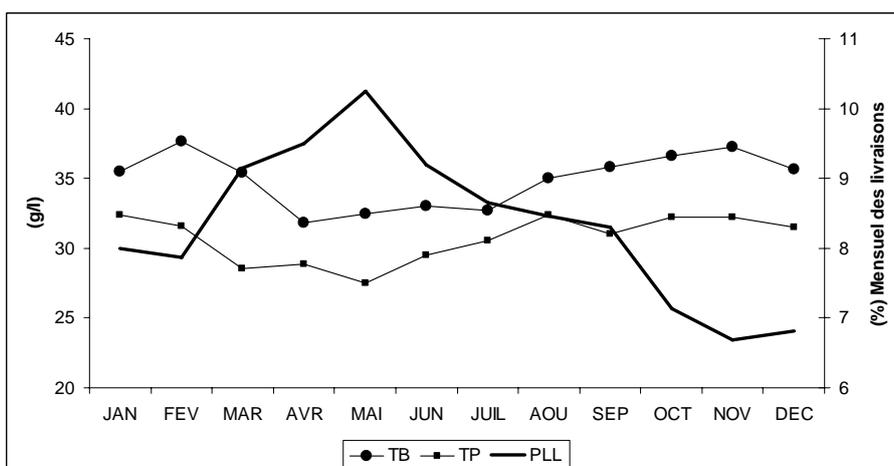


Figure 37c : Répartition de livraisons mensuelles du groupe3 en fonction du TB et TP

3.1.9.2 Quantité de lait livrée et qualité hygiénique du lait

Pour groupe1 (G1) le taux de germes totaux dépasse les 5×10^5 ufc/ml, avec un pic au mois de septembre (LogFmat =5,62) et au mois de décembre (LogFmat =5,71) pour un taux moyen de LogFmat =5,52 ±0,20. Ce qui correspond à la période de basse lactation (Figure 38a). Il est a noté que les 2/3 de ce groupe pratique le pâturage.

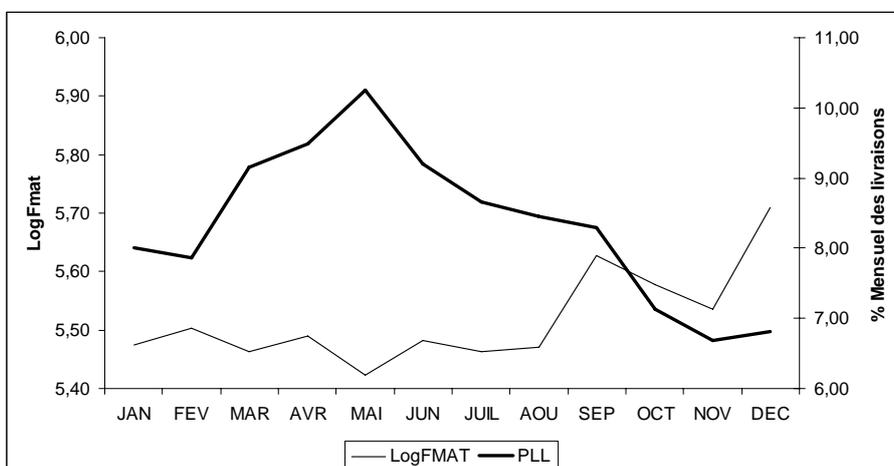


Figure 38a : Répartition de livraisons mensuelles du groupe1 en fonction des germes totaux

L'analyse de l'allure de la courbe des germes totaux en fonction de la collecte mensuelle au niveau du groupe 2 montre un pic au mois de janvier et le mois de septembre pour se stabiliser au mois de décembre. Au niveau de ce groupe (G2) le taux de germes totaux dépasse les 5×10^5 ufc/ml, pour une moyenne annuelle de $\text{LogFmat} = 5,44 \pm 0,25$ (Figure 38b). Près de 80% des exploitations de ce groupe pratique le pâturage.

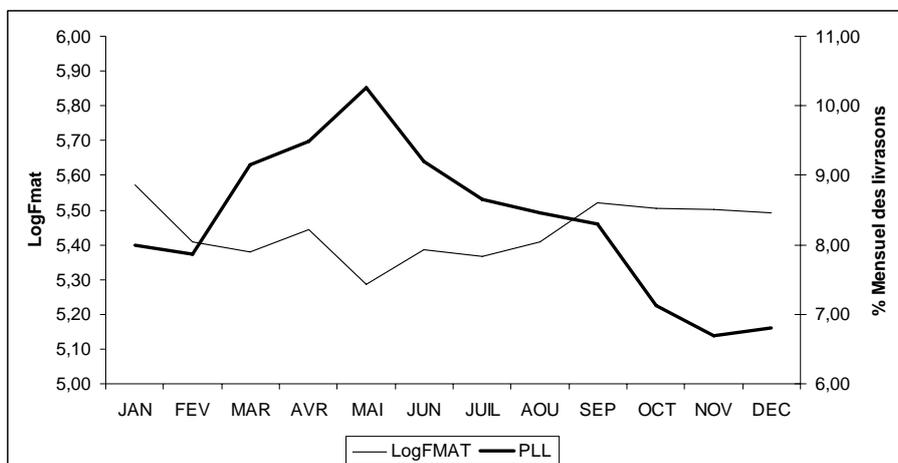


Figure 38b : Répartition de livraisons mensuelles du groupe2 en fonction des germes totaux

L'allure de la courbe du taux de germes totaux en fonction des livraisons mensuelles au niveau du groupe 3, évolue en dents de scie, elle est caractérisée par plusieurs pics au cours de l'année. Le taux de germes totaux dépasse les 7×10^5 ufc/ml, pour une moyenne annuelle de $\text{LogFmat} = 5,66 \pm 0,21$ (Figure 38c).

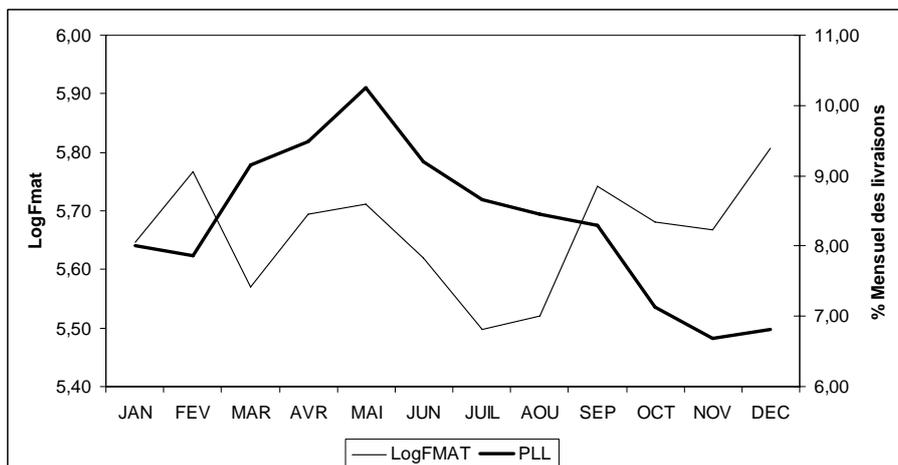


Figure 38c : Répartition de livraisons mensuelles du groupe3 en fonction des germes totaux

3.2. Hygiène de l'étable et l'état sanitaire des animaux

3.2.1 Hygiène de la traite

Sur l'ensemble des exploitations enquêtées, 68,66% des éleveurs (Figure 39a) disposent de matériel de traite mécanique (Chariot trayeur), et aucune d'entre elles ne possèdent un lieu réservé à la traite ou une salle de traite. La conduite de la traite est effectuée dans l'étable deux fois par jour avec un intervalle de 12 heures. La conduite de la traite est différente d'une exploitation à une autre. L'hygiène de la mamelle reste sommaire ; elle consiste à stimuler le pis par un simple lavage de la mamelle à l'eau javellisée (73,13% des éleveurs) ou avec uniquement de l'eau (26,87%) suivi par un essuyage (Figure 39b). Par ailleurs, les deux tiers des éleveurs (67,91%) utilisent des lingettes individuelles généralement en papier pour nettoyer la mamelle (Figure 39c). La traite dure 5 minutes dans 45,42% des exploitations enquêtées, cependant les éleveurs qui pratiquent une traite de durée de 10 minutes représentent 48,52%, alors qu'elle est de 15 minutes uniquement au près de 6% des élevages, (Figure 39d). Afin de stimuler les vaches au moment de la traite, du concentré est distribué et les horaires de traites sont fixes chez la majorité des éleveurs. Après chaque traite, les ustensiles de traite et le chariot trayeur sont nettoyés à l'eau chaude.

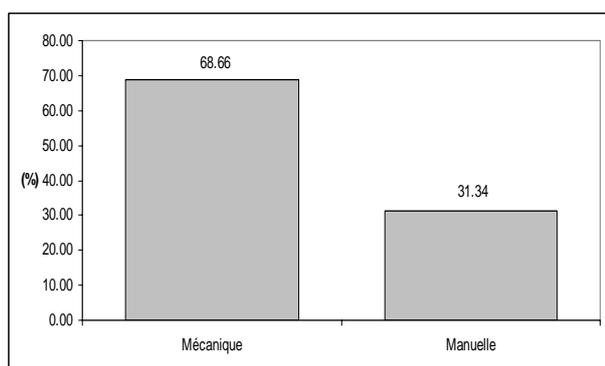


Figure 39a : Mode de traite

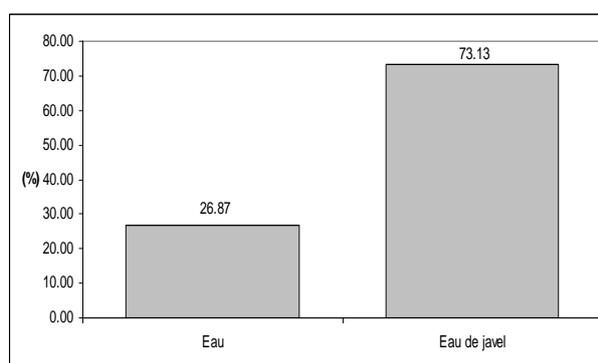


Figure 39b : Lavage de la mamelle

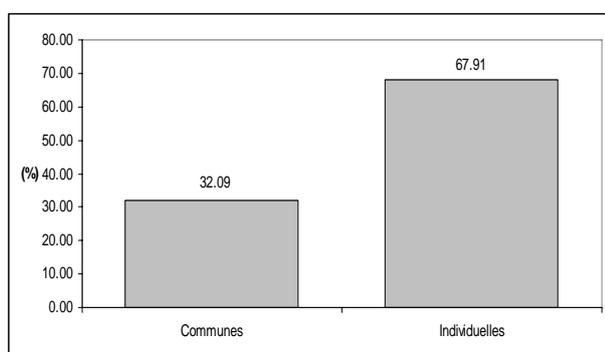


Figure 39c : Essuyage de la mamelle

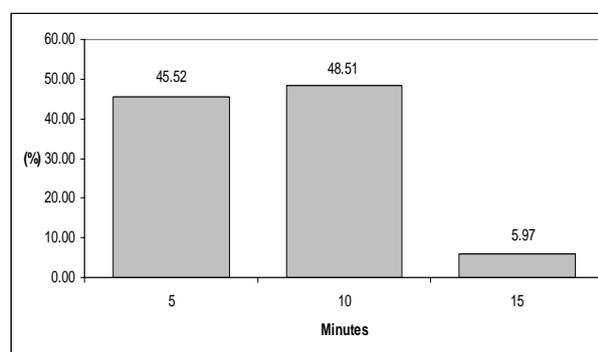


Figure 39d : Durée de la traite per vache

Le degré d'hygiène de la conduite du troupeau au niveau de l'étable, est établi par les critères mentionnés dans le tableau 36. Ces critères ont fait l'objet d'un tableau croisé avec la production laitière et le taux de germes, suivi d'un test de *Chi-deux* (χ^2) afin de rechercher les liaisons entre ces différents paramètres.

Les tableaux 50a et 50b montrent que 32,09% des élevages enquêtés se caractérisent par de mauvaises conditions hygiéniques et 38,06% des exploitations se caractérisent par des bonnes conditions hygiéniques. La part des élevages en situation intermédiaire est de 29,85%. Dans la même région, Boukir (2007), indique un degré d'hygiène de 36,35%, 43,20% et 20,45% respectivement pour le critère bon, moyen et mauvais.

Tableau 50a : Critères de détermination du degré d'hygiène au niveau de l'étable

Degré d'hygiène	Fréquence de renouvellement de la litière	Etat de la litière	Mode de traite	Nettoyage de la mamelle avant la traite	Nettoyage du matériel de traite	Moyenne
Bon	0	30	91	74	60	51
Moyen	70	44	0	41	45	40
mauvais	64	60	43	19	29	43
Total	134	134	134	134	134	100

Tableau 50b : Répartition des exploitations selon le degré d'hygiène

Degré d'hygiène	Nombre d'exploitation	%
Bon	51	38,06
Moyen	40	29,85
Mauvais	43	32,09
Total	134	100

3.2.2 L'influence des critères du degré d'hygiène sur la quantité et la qualité hygiénique du lait

Afin de déterminer l'influence des critères du degré d'hygiène sur la quantité et la qualité hygiénique du lait, des tableaux croisés ont été réalisés, suivi d'un test de *Chi-deux* pour établir des liaisons entre ces différents paramètres.

Les variables indépendantes sont représentées en colonne avec leurs modalités à savoir :

- Fréquence de renouvellement de la litière
- Etat de la litière;
- Mode de traite;
- Nettoyage de la mamelle avant la traite;
- Nettoyage du matériel de traite;

Les variables dépendantes sont représentées en ligne et qui sont en nombre de 2:

- Production laitière journalière en kg ;
- Germes totaux (ufc/ml).

3.2.2.1 L'influence des critères du degré d'hygiène sur la production laitière

L'analyse du tableau 51a indique 47,8% des exploitations enquêtées produisent une quantité de lait journalière qui varie entre 11 et 15 kg et que 39 exploitations (29,1%), produisent une quantité inférieure à 11 kg et seulement 23,1% exploitations produisent une quantité de lait supérieure à 15 kg/j.

52,2% des exploitations enquêtées (n=70) renouvellent la litière de leur étable deux fois par jour, contre 47,8% des exploitations dont la litière des animaux est renouvelée une fois par jour.

31 (23,13%) exploitations produisent de 11 à 15 kg de lait, renouvellent la litière de leur étable une fois par jour, contre 24,62% (soit n=33) exploitations dont le renouvellement de leur litière se fait deux fois par jour.

19,40% des éleveurs pratiquent un changement de la litière des vaches deux fois par jour produisant une quantité de lait inférieur à 11 kg/j contre 14,92% (soit 20 exploitations) pour les mêmes pratiques, produisent une quantité supérieure à 15 kg/j.

Tableau 51a : Tableau croisé Production laitière journalière * Renouvellement de la litière

Paramètres		Renouvellement de la litière		Total
		1 fois/jour	2 fois/jour	
Production laitière journalière	< 11 kg	13	26	39 (29,1%)
	Entre 11 et 15 kg	31	33	64 (47,8%)
	> 15 kg	20	11	31 (23,1%)
	Total	64 (47,8%)	70 (52,2%)	134

L'analyse de la variable indépendante état de la litière par rapport à la variable dépendante production laitière nous indique que :

44,8% des exploitations dont l'état de leur litière est très humide contre 22,4% des exploitations qui présentent une litière sèche, alors que celles qui présentent une litière humide elles sont représentées par 44 exploitations soit un taux de 32,8% (Tableau 51b).

13,43% et 11,19% des exploitations dont l'état de leur litière est respectivement sec et très humide produisent une quantité journalière de lait inférieure à 11 kg contre 6 exploitations ou la litière de leur étable est humide produisant la même quantité.

28 (20,89%) exploitations produisent de 11 à 15 kg de lait, présentant une litière très humide, contre 17,16% (n=23) exploitations où la litière de leur étable est humide, alors que seulement 13 exploitations dont le planché de leur étable reste toujours sec et produisant la même quantité de lait. Enfin seulement deux bâtiments d'élevage dont la litière de leur étable est sèche produisent une quantité de lait par jour supérieure à 15 kg contre 11,2% et 10,44% des exploitations produisant la même quantité et dont le planché de leur étable est respectivement humide et très humide.

Tableau 51b : Tableau croisé Production laitière journalière * Etat de la litière

		Etat de la litière			Total
		Sèche	Humide	Très humide	
Production laitière journalière	< 11 kg	15	6	18	39 (29,1%)
	Entre 11 et 15 kg	13	23	28	64 (47,8%)
	> 15 kg	2	15	14	31 (23,1%)
	Total	30 (22,4%)	44 (32,8%)	60 (44,8%)	134

Le tableau 51c montre que 43 éleveurs (32,1%) pratiquent la traite manuelle, alors que 67,9% utilisent la traite mécanique.

25 exploitations pratiquent une traite manuelle et produisent une quantité de lait inférieure à 11 kg/j contre 10,44% des exploitations qui pratiquent une traite mécanique. Par contre, 41,04% des éleveurs utilisent la traite mécanique et seulement 6,71% (n=9) des éleveurs qui pratiquent une traite manuelle produisant une quantité de lait entre 11 et 15 kg/j.

16,41% des éleveurs pratiquent une traite mécanique produisent une quantité supérieure à 15 kg/j, contre 9 éleveurs produisant la même quantité de lait.

Tableau 51c : Tableau croisé Production laitière journalière * Mode de traite

		Mode de traite		Total
		Manuelle	Mécanique	
Production laitière journalière	< 11 kg	25	14	39 (29,1%)
	Entre 11 et 15 kg	9	55	64 (47,8%)
	> 15 kg	9	22	31 (23,1%)
	Total	43 (32,1%)	91 (67,9%)	134

L'analyse de la variable indépendante nettoyage de la mamelle avant la traite montre que 55,2% des éleveurs utilisent l'eau javel avec des serviettes individuelles et 14,2%, utilisent uniquement de l'eau pour le lavage et des serviettes collectives pour l'essuyage de la mamelle, contre 30,6% des éleveurs dont le lavage de la mamelle avant la traite avec de l'eau et des serviettes individuelles pour l'essuyage de la mamelle (Tableau 51d).

3,73% des vachers utilisent de l'eau et des serviettes collectives pour le lavage et le ressuyage des mamelles, leur production laitière est supérieure à 15 kg, alors que près de 9% des vachers qui pratiquent le nettoyage de la mamelle avant la traite et utilisant de l'eau javel plus des serviettes individuelles produisant la même quantité de lait.

26,86% (n=36) des vachers qui utilisent de l'eau javel et des serviettes individuelles produisent une quantité journalière de lait entre 11 à 15 kg contre 13,43% des vachers qui pratiquent le nettoyage de la mamelle de leurs vaches en utilisant de l'eau pour le lavage et des serviettes individuelles pour l'essuyage des mamelles. Alors que seulement 10 exploitations produisent la même quantité de lait utilisent pour le nettoyage de la mamelle de l'eau et des serviettes collectives.

Tableau 51d : Tableau croisé Production laitière journalière * Nettoyage de la mamelle avant la traite

		Nettoyage de la mamelle avant la traite			Total
		Eau javel + serviettes individuelles	Eau + serviettes individuelles	Eau + serviettes collectives	
Production laitière journalière	< 11 kg	26	9	4	39 (29,1%)
	Entre 11 et 15 kg	36	18	10	64 (47,8%)
	> 15 kg	12	14	5	31 (23,1%)
	Total	74 (55,2%)	41 (30,6%)	19 (14,2%)	134

L'analyse de la variable indépendante nettoyage du matériel de traite indique que 21,6% (Tableau 51e) des éleveurs nettoient leur matériel de traite avec uniquement de l'eau chaude et 44,8% avec de l'eau javel contre 33,6% avec les détergents.

20,14% (n=27) des vachers utilisent de l'eau javel dans le nettoyage du chariot trayeur en produisant une quantité de lait qui varie entre 11 et 15 kg, contre 10,44% des vachers qui utilisent uniquement de l'eau chaude, alors 17,16% des vachers utilisent de l'eau et du détergent pour le nettoyage du chariot trayeur en produisant la même quantité de lait.

18,65% (n=25) des vachers utilisent de l'eau javel dans le nettoyage du chariot trayeur en produisant une quantité de lait inférieure à 11, contre 4,47% (n=6) des vachers qui utilisent uniquement de l'eau

chaude. Pour la même quantité de lait 5,97% des vachers utilisent du détergent pour le nettoyage du chariot trayeur.

Par ailleurs dans 14 exploitations représentant 10,44% ou les ouvriers affectés à l'étable utilisent des détergents dans le lavage du matériel de traite produisent une quantité de lait supérieure à 15 kg/j, contre 6,71% et 5,97% des vachers utilisent respectivement de l'eau chaude et de l'eau javel pour le nettoyage du matériel de traite en produisant la même quantité de lait.

Tableau 51e : Tableau croisé Production laitière journalière * Nettoyage du matériel de traite

		Nettoyage du matériel de traite			Total
		Eau chaude	Eau détergent	Eau javel	
Production laitière journalière	< 11 kg	6	8	25	39 (29,1%)
	Entre 11 et 15 kg	14	23	27	64 (47,8%)
	> 15 kg	9	14	8	31 (23,1%)
	Total	29 (21,6%)	45 (33,6%)	60 (44,8%)	134

3.2.2.2 L'influence des critères du degré d'hygiène sur la variable qualité du lait

L'analyse du tableau 52a, montre que 22,4% des exploitations enquêtées font renouveler la litière de leurs vaches et produisent un lait dont la qualité microbiologique est inférieure à 250000 ufc/ml. 44,8% des exploitations présentent un lait à un taux de germes supérieur à un demi-million de germes alors 32,8% des éleveurs produisent un lait avec un taux de germes entre 250000 à 500000 ufc/ml.

44,77% des éleveurs (n=60) dont le taux de germes de leur lait est supérieur à 500000 ufc/ml procèdent au changement de la litière de l'étable une fois par jour. Les 22,38% ou le taux de germe de leur lait est inférieure à 250000 ufc/ml changent la litière deux fois par jour.

Quarante exploitations (29,87%) renouvellent la litière deux fois par jour et présentent un lait avec un taux de germes qui varie entre 250 et 500 milles ufc/ml contre seulement 2,98% des exploitations (n=4) dont le renouvellement de la litière se fait une fois par jour.

Tableau 52a : Tableau croisé Germes totaux * Renouveaulement de la litière

		Renouveaulement de la litière		Total
		1 fois/jour	2 fois/jour	
Germes totaux (ufc/ml)	< 250000	0	30	30 (22,4%)
	Entre 250000 et 500000	4	40	44 (32,8%)
	> 500000	60	0	60 (44,8%)
	Total	64 (47,8%)	70 (52,2%)	134

L'analyse de la variable indépendante état de la litière avec ses trois modalités représentant un taux de 22,4%, 32,8% et de 44,8% respectivement pour des bâtiments d'élevage présentant une litière sèche, humide et très humide (Tableau 52b).

33 exploitations, soit un taux de 24,26% des étables possèdent une litière très humide, produisent un lait avec un taux de germes supérieur à 500 milles ufc/ml, contre seulement 8,97% possédant une litière sèche et présentant la même qualité de lait. Pour un même type de litière (sèche), 10,44% des étables présentent un taux de germes inférieure à 250 milles germes contre seulement 6,71% des étables ou l'aire de couchage est très humide pour une même quantité de germes.

18 exploitations soit 13,43%, ont une aire de couchage humide à très humide, produisent un lait qui présente un taux de germes qui varie entre 250 et 500 milles ufc/ml, contre seulement 5,97% (n=8) des étables ou l'aire de couchage sec pour une même quantité de germes.

Tableau 52b : Tableau croisé Germes totaux * Etat de la litière

		Etat de la litière			Total
		Sèche	Humide	Très humide	
Germes totaux (ufc/ml)	< 250000	14	7	9	30 (22,4%)
	Entre 250000 et 500000	8	18	18	44 (32,8%)
	> 500000	8	19	33	60 (44,8%)
	Total	30 (22,4%)	44 (32,8%)	60 (44,8%)	134

En ce qui concerne la variable indépendante mode de traite (Tableau 52c), cette dernière montre que 21 des exploitations pratiquent la traite manuelle et possèdent un lait satisfaisant (< 250000 ufc/ml) contre 40,29% des éleveurs qui pratiquent la traite mécanique avec un lait de qualité insuffisante (> 500000 ufc/ml). Par ailleurs, 20,89% des éleveurs pratiquant une traite mécanique ont un lait de

qualité microbiologique qui varie entre 250 et 500 milles germes, contre 11,94% des éleveurs qui pratique une traite manuelle avec un lait présentant la même quantité de germes.

Tableau 52c : Tableau croisé Germes totaux * Mode de traite

		Mode de traite		Total
		Manuelle	Mécanique	
Germes totaux (ufc/ml)	< 250000	21	9	30 (22,4%)
	Entre 250000 et 500000	16	28	44 (32,8%)
	> 500000	6	54	60 (44,8%)
	Total	43 (32,1%)	91 (67,9%)	134

Le résultat du croisement de la variable dépendante germes totaux et la variable indépendante nettoyage de la mamelle avant la traite (Tableau 52d), indique que 22,38% des éleveurs nettoient les mamelles de leurs vaches avant la traite produisent un lait présentant un taux de germe inférieur à 250 milles ufc/ml en utilisant de l'eau javel pour le lavage et des serviettes individuelles pour l'essuyage de la mamelle, contre 32,83% (n=44) des exploitations qui ont le même nombre de germes et qui utilisent les mêmes produits pour le nettoyage de la mamelles de leurs vaches.

41 exploitations utilisant uniquement de l'eau pour le lavage et des serviettes individuelles pour l'essuyage de la mamelle des vaches et 19 exploitations utilisant de l'eau et des serviettes collectives produisent un lait de qualité insuffisante (> 500000 ufc/ml). Pour les mêmes produits utilisés (Eau + serviettes individuelles et Eau + serviettes collectives) on remarque une absence totale de lait présentant un taux de germe inférieur à 250000 ufc/ml ou de lait entre 250000 et 500000 ufc/ml.

Tableau 52d : Tableau croisé Germes totaux * Nettoyage de la mamelle avant la traite

		Nettoyage de la mamelle avant la traite			Total
		Eau javel + serviettes individuelles	Eau + serviettes individuelles	Eau + serviettes collectives	
Germes totaux (ufc/ml)	< 250000	30	0	0	30 (22,4%)
	Entre 250000 et 500000	44	0	0	44 (32,8%)
	> 500000	0	41	19	60 (44,8%)
	Total	74 (55,2%)	41 (30,6%)	19 (14,2%)	134

Le croisement de la variable dépendante germes totaux et la variable indépendante nettoyage du matériel de traite (Tableau 52e) indique que 60 exploitations (44,8%) utilisent de l'eau javel et 33,6% des exploitations utilisent du détergent pour le nettoyage du matériel de traite contre 29 exploitations (21,64%) qui utilisent uniquement de l'eau chaude.

22,38% des éleveurs (n=30) nettoient leur matériel de traite avec de l'eau javel et produisent un lait contenant un taux de germes inférieure à 250000 ufc/ml. Alors que pour le même nombre d'éleveurs qui utilisent le même produit, ont un lait contenant un taux de germes qui varie entre 250 et 500 milles germes.

10,44% des éleveurs utilisent du détergent dans le nettoyage du chariot trayeur dont la qualité hygiénique varie entre 250 et 500 milles germes, alors que pour le même détergent, 23,13% des exploitations produisent un lait contenant un taux de germe supérieur à 500 milles germes.

Tableau 52e : Tableau croisé Germes totaux * Nettoyage du matériel de traite

		Nettoyage du matériel de traite			Total
		Eau chaude	Eau détergent	Eau javel	
Germes totaux (ufc/ml)	< 250000	0	0	30	30 (22,4%)
	Entre 250000 et 500000	0	14	30	44 (32,8%)
	> 500000	29	31	0	60 (44,8%)
	Total	29 (21,6%)	45 (33,6%)	60 (44,8%)	134

3.2.2.3 Résultat du test du *Chi-deux* (χ^2)

L'analyse du test du *Chi-deux* (χ^2) fait apparaitre l'existence de relation significative ($p < 0,05$) entre les variables indépendantes (Renouvellement de la litière, Etat de la litière, Mode de traite et Nettoyage du matériel de traite) des critères du degré d'hygiène au niveau de l'étable et la variable dépendante production laitière. A l'inverse il ya absence de dépendance entre le paramètre production laitière et le critère nettoyage de la mamelle avant la traite (Tableau 53) ceci peut être expliqué par le fait que la production laitière dépend surtout de l'alimentation. Ce même test indique la présence d'une liaison hautement significative ($p < 0,01$) entre le paramètre taux de germe et les critères état de la litière et le mode de traite. De même il ressort une relation très hautement significative ($p < 0,001$) entre les variables indépendantes : Renouvellement de la litière, nettoyage de la mamelle avant la traite et le nettoyage du matériel de traite et la variable dépendante taux de germes.

Tableau 53 : résultat du test *Chi-deux* (χ^2) appliqué aux paramètres de production laitière et le taux de germes en relation avec les critères du degré d'hygiène de l'étable

Paramètres	Valeur observée	Valeur théorique	ddl	SS
Production laitière * Renouveaulement de la litière	6,75	6,86	2	*
Production laitière * Etat de la litière	14,26	15,44	4	*
Production laitière * Mode de traite	28,02	27,93	2	*
Production laitière * Nettoyage de la mamelle avant la traite	6,07	6,02	4	NS
Production laitière * Nettoyage du matériel de traite	10,66	10,93	4	*
Germes totaux * Renouveaulement de la litière	119,46	158,69	2	***
Germes totaux * Etat de la litière	15,18	13,82	4	**
Germes totaux * Mode de traite	33,59	34,84	2	**
Germes totaux * Nettoyage de la mamelle avant la traite	134	184,3		***
Germes totaux * Nettoyage du matériel de traite	104,41	145,24	4	***

*= p<0,05 **= p<0,01 ***= p<0,001 NS = non significatif

Concernant les mesures prophylactiques, seulement 18,66% des éleveurs ne pratiquent pas la mise en quarantaine des animaux malades et des animaux qui proviennent de l'extérieur (Figure 40a). Le traitement préventif contre les mammites au tarissement n'est appliqué que par 47,76% des éleveurs (Figure 40b). L'isolement des vaches en fin de gestation est effectué dans presque les deux tiers (61,94%) des exploitations enquêtées (Figure 40c). Le mouillage du lait qui s'est fait d'une façon volontaire ou non n'est rencontré que dans 21,6 des exploitations enquêtées (Figure 40d).

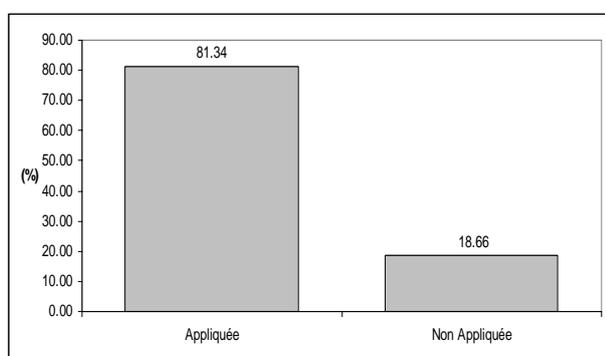


Figure 40a : Mise en quarantaine des animaux nouveaux et malades

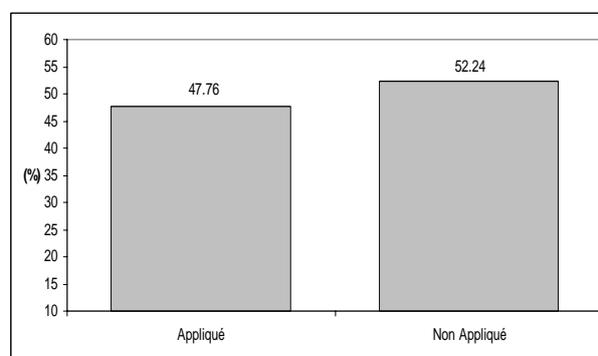


Figure 40b : Traitement préventif contre les mammites au tarissement

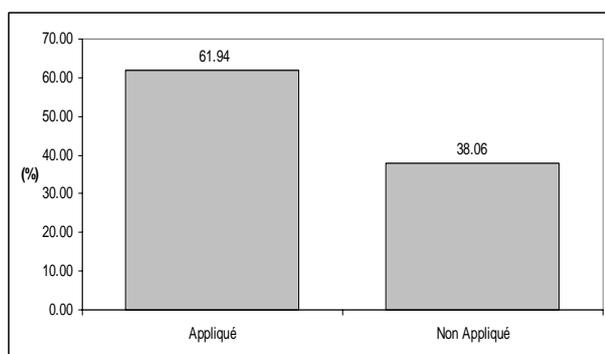


Figure 40c : Isolement des vaches en fin de gestation

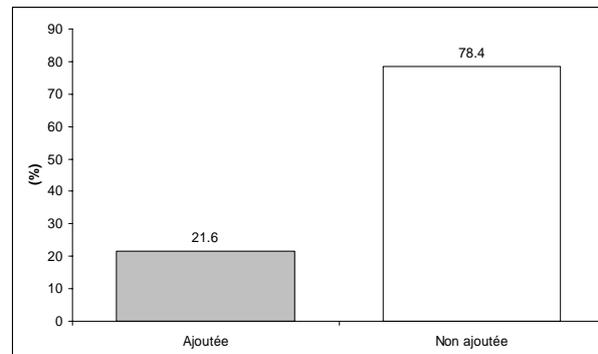


Figure 40d : Ajout de l'eau de rinçage des récipients au lait traite

3.2.3 Effet des facteurs de variation étudiés

3.2.3.1 Effet de la durée de tarissement sur la production laitière et la composition chimique du lait

Le bilan de la qualité du lait produit est négatif dès que la durée du tarissement est inférieure à la durée optimale qui est de 60 jours (Figure 41a). La durée du tarissement modifie considérablement la composition du lait. Le taux butyreux subit une amélioration avec le raccourcissement de la période sèche (Figure 41b). Cette amélioration s'explique en partie par les besoins plus réduits générés par une production moindre réduisant les risques d'acidose et entraînant un rapport acétate/propionate dans la panse plus favorable à la synthèse des acides gras par la mamelle (Sérieys, 1997). De même un tarissement court entraîne une amélioration du taux protéique (Figure 41c), cette amélioration explique qu'outre l'effet de moindre dilution, l'amélioration du TP, correspond aussi à un métabolisme mammaire plus efficace pour la synthèse des protéines du lait associé à une balance en énergie plus équilibrée au début de lactation suite à un tarissement raccourci (Sérieys, 1997). Le raccourcissement ou le prolongement de la durée de tarissement entraîne une baisse du taux de lactose (Figure 41d).

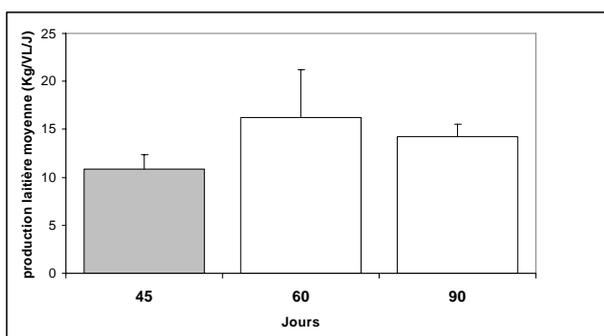


Figure 41a : Effet de la durée de tarissement sur la production laitière

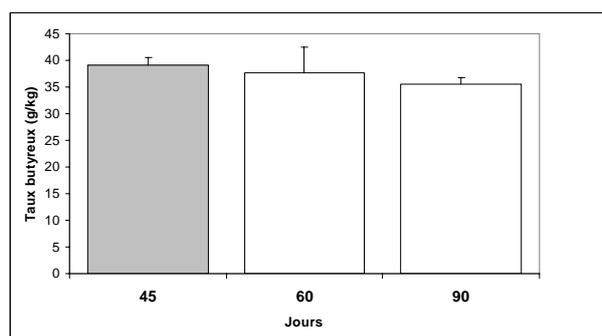


Figure 41b : Effet de la durée de tarissement sur le taux butyreux

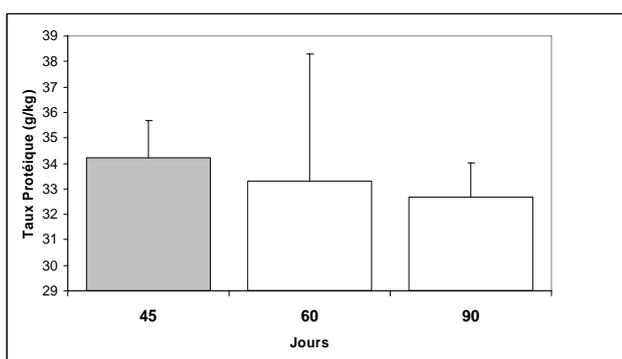


Figure 41c : Effet de la durée de tarissement sur le taux protéique

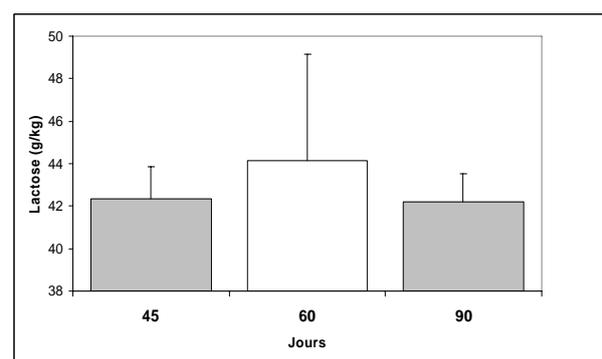


Figure 41d : Effet de la durée de tarissement sur le Lactose

3.2.3.2 Effet de la durée de la traite sur la production laitière et la composition chimique du lait

La durée de la traite par vache est corrélée négativement au taux butyreux (Figure 42b) et la production laitière quotidienne par vache (Figure 42a). L'effet de ce facteur a été mis en évidence par plusieurs auteurs (Charron, 1986 ; Soltner, 1989 ; Wattiaux, 1989). Ces derniers expliquent cette diminution du taux butyreux suite à l'augmentation de la durée de la traite par la disparition de l'action de l'ocytocine. Cette action ne dure que 6 à 8 minutes après la stimulation du pis (Hanzen, 2005). Ensuite la concentration de l'ocytocine dans le sang diminue, d'où l'importance d'une traite rapide afin de récolter tout le lait alvéolaire et de ce fait, toute la matière grasse du lait. La durée de la traite n'a pas d'effet marquant sur le taux protéique (Figure 42c). Cet effet est légèrement remarqué sur le taux de lactose (Figure 42d).

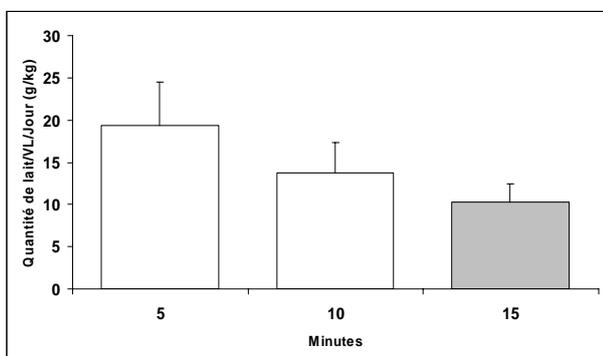


Figure 42a : Effet de la durée de la traite sur la production laitière

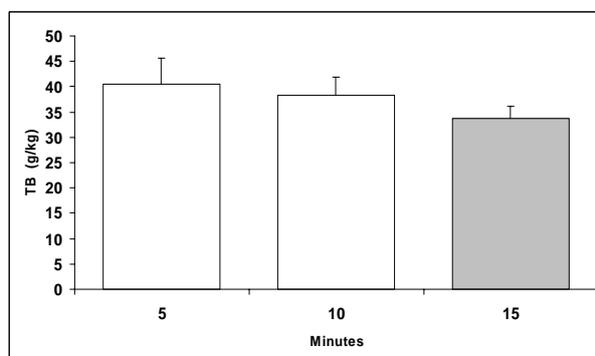


Figure 42b : Effet de la durée de la traite sur le taux butyreux

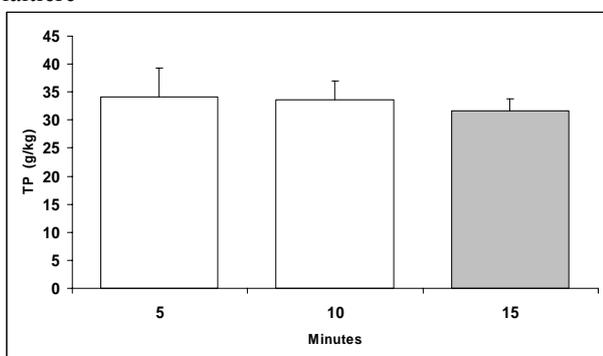


Figure 42c : Effet de la durée de la traite sur le taux protéique

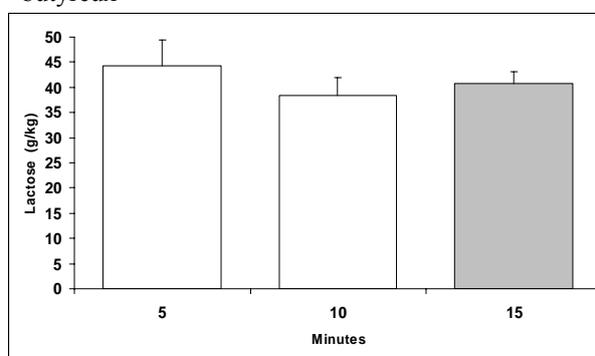


Figure 42d : Effet de la durée de la traite sur le Lactose

3.2.3.3 Effet des pratiques hygiéniques de la traite et des mesures prophylactiques sur la qualité microbiologique du lait

Le lait d'une vache parfaitement saine, traité aseptiquement est normalement dépourvu de micro-organismes. A la sortie de la mamelle, le nombre de germes que contient le lait est très faible. Ces germes proviennent de l'extérieur et pénètrent dans la mamelle par le canal du trayon. De ce fait le niveau de contamination est étroitement dépendant des conditions d'hygiène dans lesquelles sont effectuées les manipulations, à savoir l'état de propreté de la vache et particulièrement celui des mamelles, de l'environnement (étable, litière,...), du trayon, du matériel de récolte du lait (seaux à

traire, machine à traire) et en fin du matériel de conservation et du transport du lait (bidon, cuves, tank). La traite représente une opération très importante dans la conduite d'un troupeau laitier. Elle est généralement effectuée deux fois par jour, soit, 600 interventions par an en moyenne et exige une main d'œuvre qualifiée. Réalisée dans de mauvaises conditions, elle peut entraîner des accidents sanitaires et une altération de la qualité microbiologiques du lait.

En effet, la mécanisation de la traite présente un moyen efficace pour diminuer la charge microbienne du lait sans intervention manuelles supplémentaires du pis et sans faire exposer le lait à l'air libre. Paradoxalement ce n'est pas le cas au niveau des exploitations enquêtées (Figure 43a). Ceci peut être expliqué par le fait que la traite manuelle est effectuée dans les exploitations possédant un nombre de vache réduit, ce qui facilite le temps de travail au niveau de l'étable et que les éleveurs possédant des machines à traire ne procèdent pas ou ne maîtrisant pas les règles de nettoyage de ces machines.

D'autres facteurs influencent négativement la qualité du lait tel que les serviettes utilisées pour le lavage ou l'essuyage des mamelles (Figure 43b). Le type de litière utilisée à aussi un effet significatif sur la qualité bactériologique du lait (Figure 43c). L'utilisation de la sciure de bois fait augmenter la charge microbienne du lait et surtout dans les étables où il ya absence de la litière (Figure 43d). Selon Dubeuf (1995), le nettoyage succinct et irrégulier de la mamelle est un risque de contamination du lait et l'utilisation d'un plancher comme litière semble propice au développement de certains germes de l'environnement.

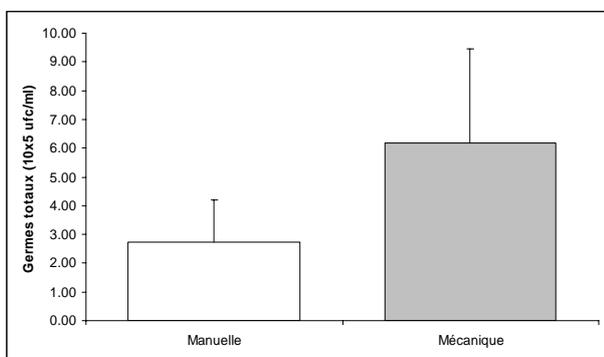


Figure 43a : Effet du mode de traite sur le taux de germes totaux dans le lait

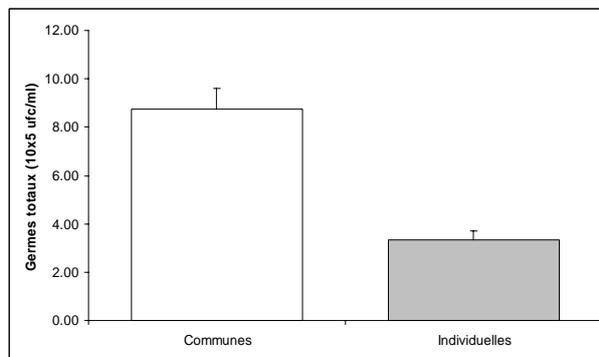


Figure 43b : Effet de l'utilisation des serviettes de nettoyage des mamelles sur le taux de germes totaux dans le lait

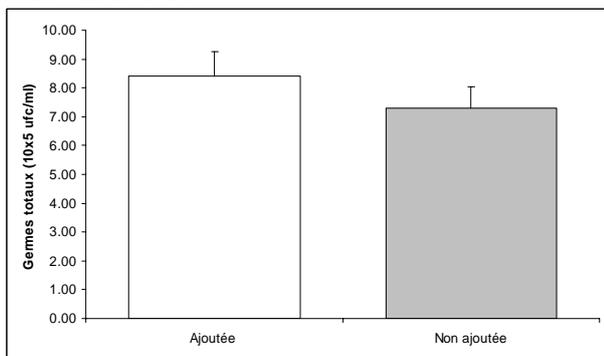


Figure 43c : Effet de l'ajout de l'eau de rinçage des récipients de traite au lait sur le taux de germes totaux dans le lait

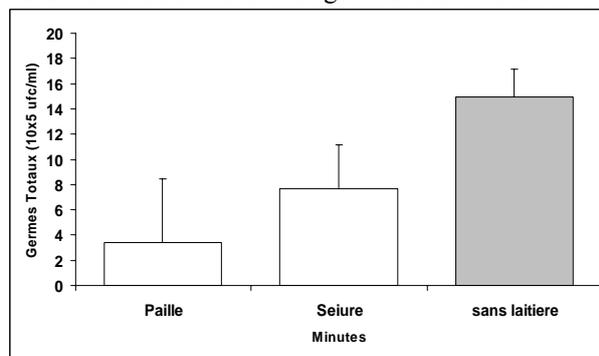


Figure 43d : Effet du type de litière sur le taux de germes totaux dans le lait

La prophylaxie a également un effet très important sur la qualité hygiénique du lait. En effet, la mise en quarantaine des animaux nouveaux et malades (Figure 44a) ainsi que l'isolement des vaches en fin de gestation (Figure 44b) diminuent les risques de contamination du lait. Le délai d'acheminement du lait au centre de collecte est aussi un facteur parmi d'autres qui influence la qualité microbiologique du lait (Figure 44c). L'absence d'un réseau routier aménagé et l'absence de moyens de transport appropriés, associée à une défaillance d'hygiène au moment du transport fait augmenter aussi la charge microbienne (Figure 44d).

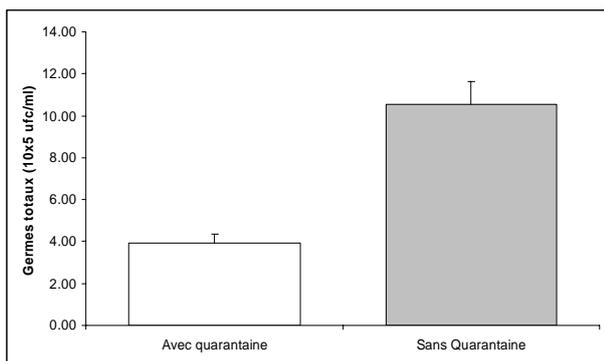


Figure 44a : Effet de la mise en quarantaine des animaux nouveaux et malades sur la qualité microbiologique du lait

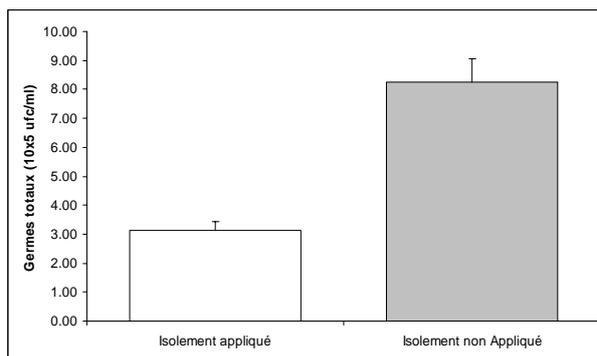


Figure 44b : Effet de l'isolement des vaches en fin de gestation sur la qualité microbiologique du lait

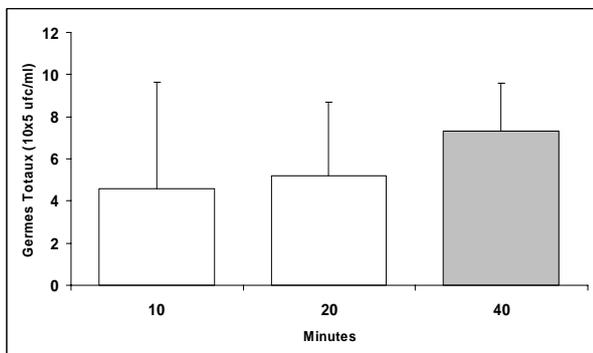


Figure 44c : Effet du délai d'acheminement du lait au centre de collecte sur la qualité microbiologique du lait

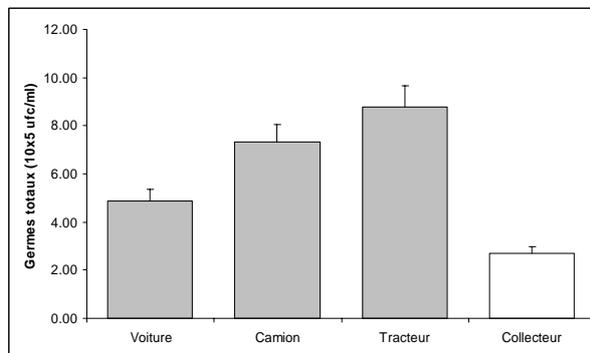


Figure 44d : Effet des moyens de transport sur la qualité microbiologique du lait

3.2.4 Hygiène de la traite des exploitations enquêtées

L'analyse des paramètres d'hygiène de la traite de l'ensemble des exploitations enquêtées sont indiqués au tableau 54, cette dernière nous montre ce qui suit :

71,64% des éleveurs pratiquent le tarissement à 60 jours et 81,34% des éleveurs pratiquent la mise en quarantaine des animaux nouveau malades et que presque la moitié (47,76%) des éleveurs pratiquent le traitement préventif contre les mammites au tarissement.

68,66% des éleveurs font la traite mécanique et 50% du lait livré se fait par le collecteur.

En termes d'hygiène de la mamelle, 73,13% des vachers utilisent de l'eau javel, et 67,91% des serviettes individuelles et dans la majorité des exploitations (97%) identifiées, le lavage des récipients de traite se fait avec de l'eau plus un détergent.

Tableau 54 : Paramètres d'hygiène de la traite des exploitations enquêtées

Facteurs		Nombre d'exploitations	%
Durée de tarissement	45 jours	18	13,43
	60 jours	96	71,64
	90 jours	20	14,93
Isolement des vaches en fin de gestation (%)		83	61,94
Mise en quarantaine des animaux nouveaux et malades(%)		109	81,34
Traitement préventif contre les mammites au tarissement(%)		64	47,76
Ajout de l'eau de rinçage des récipients au lait trait (%)		5	3,73
Lavage des mamelles avec (%)	Eau	36	26,87
	Eau de javel	98	73,13
Serviettes d'essuyage (%)	Communes	43	32,09
	Individuelles	91	67,91
Lavage des récipients de traite avec (%)	Eau	4	2,99
	Eau + Détergent	130	97,01
Type de litière (%)	Sans litière	2	1,49
	Paille	84	62,69
	Sciure de bois	48	35,82
Fréquence de renouvellement de la litière (%)	1 fois par jour	64	47,76
	2 fois par jour	70	52,24
	3 fois par jour	0	0,00
Sources d'eau d'abreuvement (%)	Réseau AEP	94	70,15
	Puits	37	27,61
	Rivière	3	2,24
Moyens de transport du lait (%)	Voiture	53	39,55
	Camion	3	2,24
	Tracteur	11	8,21
	Collecteur	67	50,00
Délai moyen d'acheminement du lait au centre de collecte (Minutes)		25	100
(% de traite mécanique		92	68,66
(% Allaitement au pis		74	55,22
(% Avant la traite		41	30,60
(% Apres la traite		34	25,37
Durée de la traite par vache	05 minutes	61	45,52
	10 minutes	65	48,51
	15 minutes	8	5,97

3.2.4.1 Hygiène de la traite des groupes identifiés

Les paramètres d'hygiène de la traite et des mesures prophylactiques de la traite qui caractérisent les groupes identifiés sont présentés au Tableau 55. Ainsi pour la 1^{ière} Classe, 75% des éleveurs pratiquent un tarissement d'une durée de 60 jours, la traite mécanique et l'allaitement au pis sont observés respectivement dans 55% et 60% des élevages. Alors que le traitement préventif contre les mammites au tarissement n'est pratiqué que par 40% des éleveurs, le transport du lait est effectué par le collecteur dans 50% des exploitations et le mouillage du lait seulement dans 9,7% des élevages. En ce qui concerne la Classe 2, qui regroupe la majorité des exploitations, la durée de tarissement est à 60 jours et l'utilisation de l'eau javellisée et de serviettes individuelles pour le lavage et l'essuyage des mamelles sont rencontrées dans 80% des élevages. Le transport de lait par le collecteur et le renouvellement de la litière (2 fois/jour) sont rencontrés dans 60% des exploitations. Quand à la Classe 3, elle est caractérisée par une durée de tarissement de 90 jours dans 40% des exploitations, absence de la litière dans 12,5% des bâtiments d'élevages ; le lait est acheminé au centre de collecte par des tracteurs dans 70% des exploitations. L'utilisation de serviettes collectives est observée par 70% des éleveurs.

3.2.4.2 Propreté des vaches des exploitations enquêtées

L'étude vise à quantifier les fréquences des vaches selon différents états de propreté. La propreté des vaches doit être une préoccupation constante des éleveurs et de toute la filière parce qu'elle a des conséquences d'une part sur le confort de l'animal et d'autre part en matière d'hygiène du lait (Ruegg, 2006). Plusieurs études ont identifié des rapports entre la propreté de la vache et la qualité du lait (Rajala-Schultz et Saville, 2003 ; Schreiner et Ruegg, 2003).

Les salissures prises en compte sur l'animal sont les salissures sèches, anciennes et non les salissures fraîches plus récentes après chaque passage au niveau des exploitations visitées. Ces dernières prélevées dans les 134 exploitations regroupant 1105 vaches laitières durant la période janvier à mai 2011 ont été notées à 32,67% avec la note « **C** » (sale), suivie de la note « **B** » (peu sale) à 47,6%. La note « **A** » (propre) n'est observée que pour 12,49% des vaches alors que seulement 7,24 % sont notées « **D** » très sale (Tableau 56, Figure 45). La proportion de vaches « très sales » est importante surtout en mois de janvier par rapport au autres mois, avec près de 10% de l'effectif total de vache. La proportion de vaches « sales » est importante surtout en mois de janvier février et mars avec respectivement 36,96%, 34,62% et 32,42% des vaches.

Tableau 55 : Paramètres d'hygiène de la traite des groupes typologiques

Facteurs		Classe 1 (n=40)	Classe 2 (n=78)	Classe 3 (n=16)	SS
Durée de tarissement (%)	45 jours	10	10	35	*
	60 jours	75	80	25	*
	90 jours	15	10	40	*
Isolement des vaches en fin de gestation (%)		50	75	25	
Mise en quarantaine des animaux nouveaux et malades(%)		80	90	40	*
Traitement préventif contre les mammites au tarissement(%)		40	55	30	*
Ajout de l'eau de rinçage des récipients au lait trait (%)		9,7	0	11,9	*
Levage des mamelles avec (%)	Eau	30	20	50	*
	Eau de javel	70	80	50	*
Serviettes d'essuyage (%)	Communes	40	20	70	*
	Individuelles	60	80	30	*
Lavage des récipients de traite avec (%)	Eau	0	0	25	*
	Eau + Détergent	100	100	75	*
Type de litière (%)	Sans litière	0	0	12,5	*
	Paille	65	70	20,5	*
	Sciure de bois	35	30	67	*
Fréquence de renouvellement de la litière (%)	1 fois par jour	50	40	80	*
	2 fois par jour	50	60	20	*
	3 fois par jour	0	0	0	*
Sources d'eau d'abreuvement (%)	Réseau AEP	70	80	20	*
	Puits	30	20	60	*
	Rivière	0	0	20	*
Moyens de transport du lait (%)	Voiture	50	40	10	*
	Camion	0	0	20	*
	Tracteur	0	0	70	*
	Collecteur	50	60	0	*
Délai d'acheminement du lait au centre de collecte (Minutes)		20	15	40	*
(% de traite mécanique		55	80	45	*
(% Allaitement au pis		60	50	70	*
(% Avant la traite		35	30	20	*
(% Apres la traite		25	20	50	*
Durée de la traite par vache	05 minutes	45	55	0	*
	10 minutes	50	45	50	*
	15 minutes	0	0	50	*

* : significative au seuil $p < 0,05$

Ces proportions importantes de vaches sales peuvent s'expliquer par le fait que le travail ait coïncidé avec la saison hivernale. En effet, selon Bastien *et al.*, (2006b), l'état de saleté des cuirs de bovins est maximal en hiver (autour de janvier-février) avec des proportions d'animaux sales qui atteignent plus d'un bovin sur cinq dans les conditions d'élevages en France.

L'analyse de la variation des scores de propreté des vaches au cours des cinq mois de traitement, a été traitée à l'aide du test de *Chi-deux* (χ^2). Ce dernier a montré une relation hautement significative ($p < 0,01$) entre les différents mois et la note **A** (Propre) et une relation significative ($p < 0,05$) entre les différents mois et les notes **C** (Sale) et **D** (Très sale). A l'inverse il ya aucune relation entre les différents mois et la note **B** (peu propre).

Le pourcentage des scores le plus élevé pour la note **A** (Propre) est de 21,54% (n=42 vaches ; $p < 0,01$) est rencontré en mois de Mai contre seulement 6,61% pour le mois de Janvier.

Le pourcentage des scores le plus faible pour la note **D** (Très sales) est de 5,13% (n=10 vaches ; $p < 0,05$) est rencontré en mois de Mai contre 9,73% pour le mois de Janvier.

Tableau 56 : Etat de propreté des vaches au niveau des exploitations enquêtées selon les mois suivis

	Nombre de Vaches	Note de propreté			
		A «propre » (%)	B « peu sale » (%)	C « sale » (%)	D « très sale » (%)
<i>Janvier</i>	257	6,61 ^a	46,69 ^a	36,96 ^a	9,73 ^a
<i>Février</i>	234	8,97 ^a	49,15 ^a	34,62 ^a	7,26 ^b
<i>Mars</i>	219	12,33 ^b	48,40 ^a	32,42 ^a	6,85 ^b
<i>Avril</i>	200	15,50 ^b	48,50 ^a	29,50 ^b	6,50 ^b
<i>Mai</i>	195	21,54 ^c	45,13 ^a	28,21 ^b	5,13 ^c
<i>Moyenne</i>		12,99	47,57	32,34	7,09
<i>Total</i>	1105	138	526	361	80
<i>%</i>		12,49	47,60	32,67	7,24
<i>SS</i>		**	NS	*	*

*= $p < 0,05$; **= $p < 0,01$; NS = Non significatives

^{ab} = lettres différentes sur la même colonne indique une différence significative

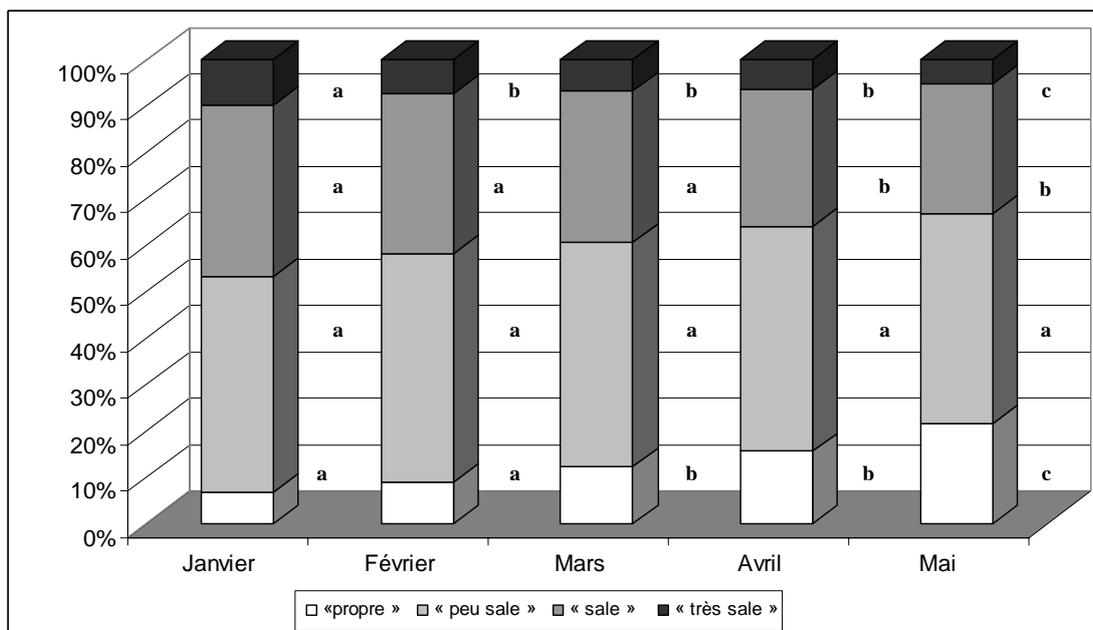


Figure 45 : Répartition de la propreté des vaches selon les mois suivis.

3.2.4.3 Propreté des vaches des groupes identifiés

L'état de propreté des vaches au niveau des trois groupes typologiques identifiées est de 36% avec la note « C » (sale), suivie de la note « B » (peu sale) à 44%. La note « A » (propre) n'est observée que pour 13 % des vaches alors que seulement 7 % sont notées « D » très sale (Tableau 60, Figure 46). Dans six exploitations de la région de Tizi-Ouzou, regroupant 261 vaches, Kadi (2007) a obtenu un score de 5,5% avec la note « D » très sale.

La proportion de vaches « très sales » est importante au niveau du groupe G1 avec près de 16% des vaches. A l'inverse, les groupes G2 et G3 présentent des notes faibles. Dans la même région, Kadi (2007) a enregistré un score de 14%.

Le test de *Chi-deux* (χ^2) réalisé pour l'analyse de la variation des scores de propreté des vaches en fonction des groupes identifiés a montré une relation significative ($p < 0,05$) entre les groupes identifiés et les différentes notes des scores (Tableau 57).

Le pourcentage des scores le plus élevé pour la note A (Propre) est de 16,79% est enregistré dans le groupe 3 contre 9,94% pour le groupe 1. Le pourcentage des scores le plus élevé pour la note B (Peu propre) est de 51,14% est enregistré dans le groupe 2 contre 32,85% pour le groupe 3.

Le pourcentage des scores le plus faible pour la note C (Sales) est de 26,99% est enregistré dans le groupe 1 contre 48,18% pour le groupe 3. Le pourcentage des scores le plus faible pour la note D (Très sales) est de 2,19% enregistré dans le groupe 3 contre 15,91% pour le groupe 1

Tableau 57 : Etat de propreté des vaches au niveau des groupes typologiques

	Nombre de Vaches (n=1105)	Note de propreté			
		A « propre » (%)	B « peu sale » (%)	C « sale » (%)	D « très sale » (%)
G1	352	9,94 ^a	47,16 ^a	26,99 ^a	15,91 ^a
G2	616	12,99 ^b	51,14 ^b	32,47 ^b	3,41 ^b
G3	137	16,79 ^c	32,85 ^c	48,18 ^c	2,19 ^b
<i>Moyenne</i>		13,24	43,71	35,88	7,17
SS		*	*	*	*

*= p<0,05 ; ^{ab} = lettres différentes sur la même colonne indique une différence significative

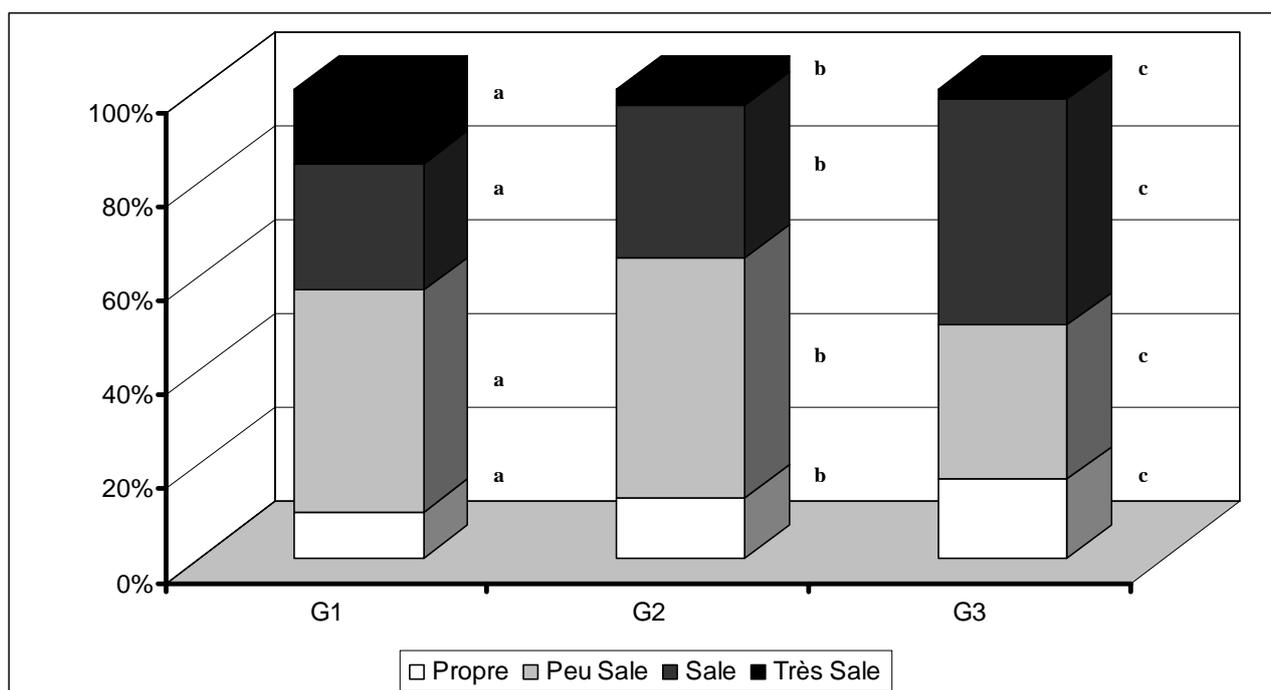


Figure 46 : Répartition de la propreté des vaches selon les groupes typologiques.

3.2.4.4 Hygiène de la mamelle des vaches

Les sources de contamination microbienne du lait peuvent être réduites au minimum par l'adoption des normes hygiéniques notamment en ce qui concerne la propreté de la mamelle (Ruegg 2003 ; FAO et FIL 2005).

Globalement, les vaches suivies durant cinq mois présentent des mamelles sales (Tableau 58, Figure 47a).

Les vaches ayant un score 1 ou 2 sont considérées « propres » tandis que celles ayant des scores 3 ou 4 sont considérées « sales » (Ruegg 2004). Selon Sillett *et al.*, (2003), il est inacceptable d'avoir plus de 20 % du troupeau à un pointage de 3 ou 4 car les pis souillés augmentent les risques pour la salubrité du lait.

Tableau 58 : Scores d'hygiène de la mamelle enregistrés au niveau des exploitations enquêtées

	Nombre de vaches	Scores d'hygiène de la mamelle				$\left(\frac{\text{score3} + \text{score4}}{\text{Totalvaches}}\right) \times 100$
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	
Janvier	234	30 ^a	79 ^a	72 ^a	53 ^a	53%
Février	221	38 ^b	85 ^a	54 ^b	44 ^b	44%
Mars	214	42 ^b	89 ^b	47 ^c	36 ^b	39%
Avril	209	48 ^c	98 ^c	36 ^c	27 ^c	30%
Mai	227	67 ^d	109 ^c	28 ^d	23 ^c	22%
Total	1105	225	460	237	183	
%	100	20,36	41,63	21,45	16,56	38
SS		*	*	*	*	

*= p<0,05 ; ^{ab} = lettres différentes sur la même colonne indique une différence significative

L'hygiène de la mamelle des vaches en fonction des mois de traitements a été noté propre avec 20,36% et 41,63% respectivement pour le score 1 et 2 totalisant ainsi 685 vaches soit près de 62% de l'effectif total des vaches. Elle a été noté sale avec respectivement 21,45% et 16,56% pour le score 3 et 4 (n=420, 38%).

Le test de *Chi-deux* (χ^2) indique une relation significative (p<0,05) entre les scores d'hygiène de la mamelle et les différents mois de traitement (Tableau 58).

Le pourcentage le plus élevé pour la note 1 est de 29,77% (n=67 vaches) est rencontré en mois de Mai contre seulement 13,33% pour le mois de Janvier. Le pourcentage le plus élevé pour le score 2 est de 23,69% (n=109 vaches) est rencontré en mois de Mai contre 17,17% pour le mois de Janvier. Le pourcentage le plus faible pour le score 3 est de 11,81% (n=28 vaches) est rencontré en mois de Mai contre 30,37% pour le mois de Janvier (n=72 vaches). Le pourcentage le plus faible pour le score 4 est de 12,56% (n=23 vaches) est rencontré en mois de Mai contre 28,96% pour le mois de Janvier (n=53 vaches).

Le pointage du mois de janvier au mois de d'avril au niveau des élevages enquêtés, indique que les vaches ayant la note sale (scores 3 et 4) est supérieur à 30% de leur troupeau (Tableau 58). Le mois de janvier représente un score 3 et 4 de 53%. La figure 47b nous indique que la propreté des mamelles des vaches augmente du mois de janvier au mois de mai. A l'inverse la saleté des mamelles diminue du mois de janvier au mois de mai.

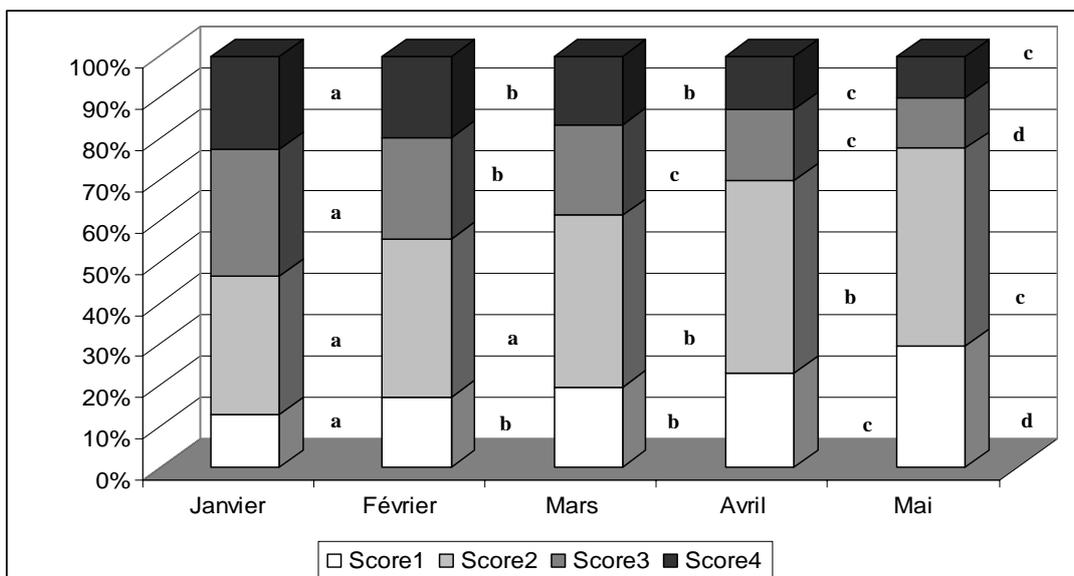


Figure 47a : Répartition de l'hygiène de la mamelle des vaches selon les mois suivis.

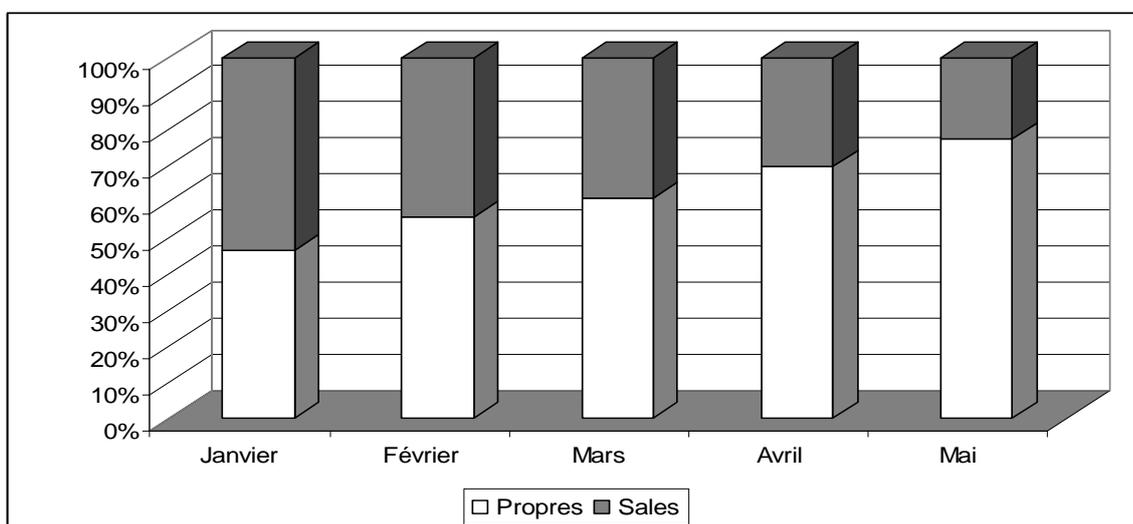


Figure 47b : Répartition de l'hygiène de la mamelle des vaches enregistrant un score "Propre" ou "Sale" selon les mois.

3.2.4.5 Hygiène de la mamelle des vaches des groupes identifiés

L'analyse de l'hygiène de la mamelle des vaches des trois groupes présentent des mamelles sales (Tableau 59).

Tableau 59 : Scores d'hygiène de la mamelle enregistrés au niveau des groupes suivis

	Nombre de vaches	Scores d'hygiène de la mamelle				$\left(\frac{score3 + score4}{Totalvaches}\right) \times 100$
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	
G1	352	72 ^a	121 ^a	109 ^a	50 ^a	45 %
G2	616	132 ^b	309 ^b	70 ^b	105 ^b	28 %
G3	137	21 ^c	30 ^c	58 ^c	28 ^c	63 %
Total	1105	225	460	237	183	38 %
SS		*	*	*	*	

*= $p < 0,05$; ^{ab} = lettres différentes sur la même colonne indique une différence significative

Le pointage enregistré au niveau des groupes identifiés, indique que les vaches enregistrent une note sale (scores 3 et 4) supérieur à 20% de leur troupeau (Figure 48). Le groupe G3 représente un score 3 et 4 de 63%, ce qui augmente considérablement le risque de mammites. Au niveau de ces élevages, les cas de mammites sont fréquents. De plus, selon Coulon *et al.*, (1996), certaines vaches réagiraient à un environnement microbien défavorable par une augmentation de leur numération cellulaire sans apparition de mammites cliniques.

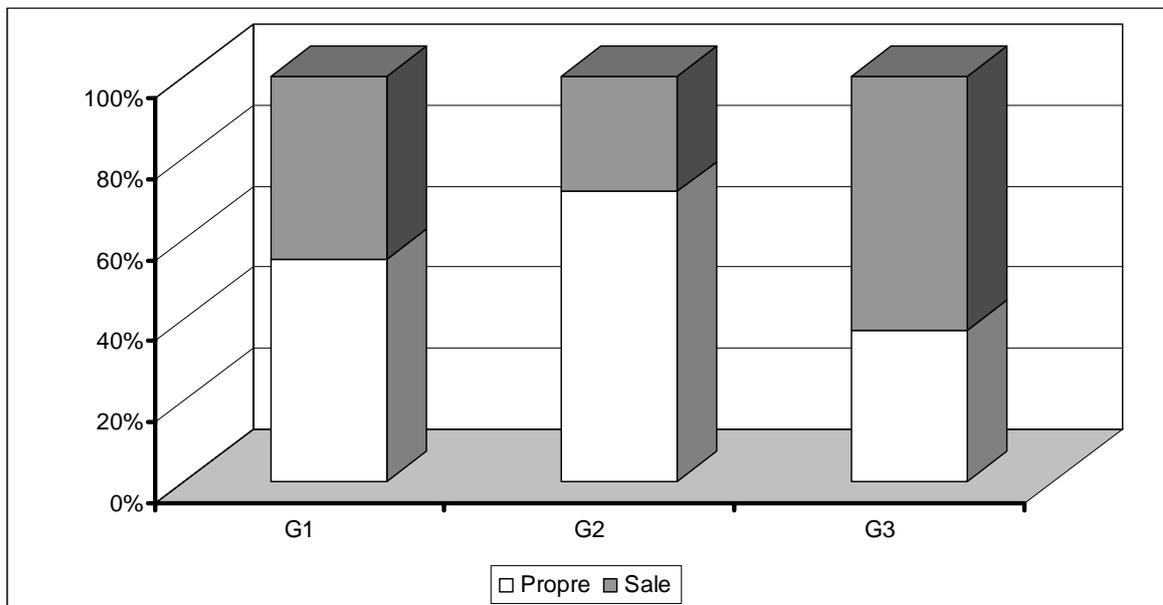


Figure 48 : Répartition de l'hygiène de la mamelle des vaches enregistrant un score "Propre" ou "Sale" selon les groupes.

3.3 Dépistage des mammites subcliniques

L'objectif du présent travail est d'étudier la prévalence des mammites (Correspond au nombre total de cas parmi les animaux à risque sur une période donnée qui est en général un an) dans les élevages de bovins laitiers en zone de montagne de la région de Tizi-Ouzou. L'étude a été réalisée sur 150 vaches laitières en lactation au niveau de quatre communes (Carte 6) regroupant 22 exploitations. Le California Mastitis Test (CMT) à été utilisé pour analyser des échantillons de lait prélevés sur des vaches. La positivité du test est indiquée par la modification de la consistance du mélange lait réactif sur une cupule.

3.3.1 Répartition géographique des communes étudiées

La répartition des 4 régions identifiées est mentionnée au niveau de la carte 6. Elles appartiennent à la moyenne montagne dont les caractéristiques topographiques (pentes et altitudes) sont mentionnées au niveau du tableau 60a et 60b.

La région d'Azazga occupe une superficie de 7710 ha dont 51% de cette surface présente un ingrédient de pente de 12 à 25%. Pour le même ingrédient de pente, 54,27% de la superficie de la région de Bouzeguene. Pour ce qui est des deux autres régions, ou 49 et 50% de la superficie de la commune se situent accusent une pente supérieure à 25% respectivement pour la commune d'Aghribs et Yakouren.



Carte 6 : Répartition des communes dépistées

En termes d'altitudes, 84,1% de la surface de la commune d'Aghribs, se situent entre 400-800 m d'altitude, suivie par la commune d'Azazga avec 64,54%, la commune de Yakouren avec 56,97% et en fin avec un taux de 41,9 pour la région de Bouzeguene.

Tableau 60a : Répartition des communes selon le degré de pente (CENEAP, 2009)

Commune	Superficie Totale (ha)	Classes de pente							
		0-3		3-12,5		12,5 -25		> 25	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Azazga	7710	274	3,55	1658	21,50	3926	50,92	1852	24
Aghribs	6549	0	0	1069	16,32	2266	34,60	3214	49
Yakouren	8103	0	0	293	3,61	3789	46,76	4021	50
Bouzeguene	6974	121	1,73	542	7,77	3785	54,27	2526	36

Tableau 60b : Répartition des communes selon les classes d'altitudes (CENEAP, 2009)

Commune	Sup Totale (ha)	Classes d'altitudes							
		0-400		400-800		800-1200		> 1200	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Azazga	7710	2424	31,44	4976	64,54	310	4,02	0	-
Aghribs	6549	513	7,83	5508	84,10	528	8,06	0	-
Yakouren	8103	181	2,23	4616	56,97	3174	39,17	132	1,63
Bouzeguene	6974	70	1,00	2922	41,90	2182	31,29	1800	25,81

3.3.2 Les exploitations

Plus de 35 exploitations ont été sollicitées pour effectuer un test de CMT au niveau de leur élevages et ce suite au faible taux de lactose détecté après analyse de lait effectué une année au paravent. Seul 22 exploitations regroupant 150 vaches laitières ont accepté ce test. Le CMT qui s'est effectué durant l'année 2012 entre le mois d'avril et le mois de juin.

3.3.2.1 Condition de logement et pratique de la traite

Des visites auprès des éleveurs sont effectuées et permettent d'examiner les conditions d'élevage, hygiène des bâtiments d'élevages et des pratiques de traite. Les informations recueillies sont récapitulées dans le tableau 61. Les étables sont construites en dure dans la totalité des exploitations, le sol des étables est en béton. La majorité des étables ne sont pas paillées, le fumier est enlevé une fois par jour. La traite dans les exploitations est réalisée deux fois par jour (matin et soir). Au cours de la traite le nettoyage des trayons se fait avec de l'eau et rarement avec un désinfectant. La traite se fait dans le bâtiment d'élevage. Elle est effectuée à même les stalles manuellement (68,2%) à l'aide du chariot trayeur (33,2%) alors que les pratiques de traite et des équipements ne sont pas encore suffisamment maîtrisables.

Le tarissement est pratiqué dans 31,81% des exploitations. Cette pratique est observée dans les différentes communes en particulier chez les éleveurs possédants plus des 6 vaches laitières.

Tableau 61 : Caractéristiques des exploitations visitées

Exp	VL	Type de sol	Avec ou sans litière	Système d'élevage	Système de traite	Type de serviettes	Traitement au tarissement	Hygiène de la traite
1	12	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Mécanique	Collectives	OUI	lavage des trayons, sans trempage
2	3	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Mécanique	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
3	13	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Mécanique	Collectives	OUI	lavage des trayons, sans trempage
4	15	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Mécanique	Collectives	OUI	lavage des trayons, sans trempage
5	7	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
6	12	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Mécanique	Collectives	OUI	lavage des trayons, sans trempage
7	10	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Mécanique	Collectives	OUI	lavage des trayons, sans trempage
8	5	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
9	6	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
10	7	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
11	3	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
12	4	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
13	20	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Mécanique	Collectives	OUI	lavage des trayons, sans trempage
14	4	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
15	5	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
16	4	Bétonné	Sans	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
17	3	Bétonné	Avec	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
18	2	Bétonné	Avec	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
19	6	Bétonné	Avec	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	OUI	lavage des trayons, sans trempage
20	4	Bétonné	Avec	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
21	1	Bétonné	Avec	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage
22	4	Bétonné	Avec	Semi-intensif	Manuelle	Collectives	NON	lavage des trayons, sans trempage

3.3.2.2 Description des animaux et des régions d'étude

La répartition des animaux en fonction des régions est présentée comme suit :

28% des vaches traités se situent au niveau de la région d'Azazga, 26,67% au niveau de la région de Yakouren, contre 24% des vaches au niveau de la région d'Aghribs, alors que la région de Bouzeguene ne détient que 21,33% des vaches (Tableau 62).

Ce dernier tableau indique que plus de 70% des vaches traités dans les quatre communes enquêtées sont de races laitières Holstein et Montbéliarde avec respectivement 32,67% et 40%. La race Fleckvieh représente 18,67%, alors que la race croisée représente seulement 8,6%.

La race Holstein est dominante au niveau de la région de Bouzeguene avec 40,63%, suivie de la région de Yakouren de 48,78% pour la race Montbéliarde (Figure 49).

Tableau 62 : Répartition des vaches selon la race et selon la zone d'étude

Zone d'étude	Total vaches	Races			
		Holstein	Montbéliarde	Fleckvieh	Croisées
Azazga	42 (28%)	14	17	8	3
Aghribs	36 (24%)	11	14	7	4
Yakouren	40 (26,67%)	10	20	6	4
Bouzeguene	32 (21,33%)	13	10	7	2
Total	150	48 (32,67%)	61 (40%)	28 (18,67%)	13 (8,67%)

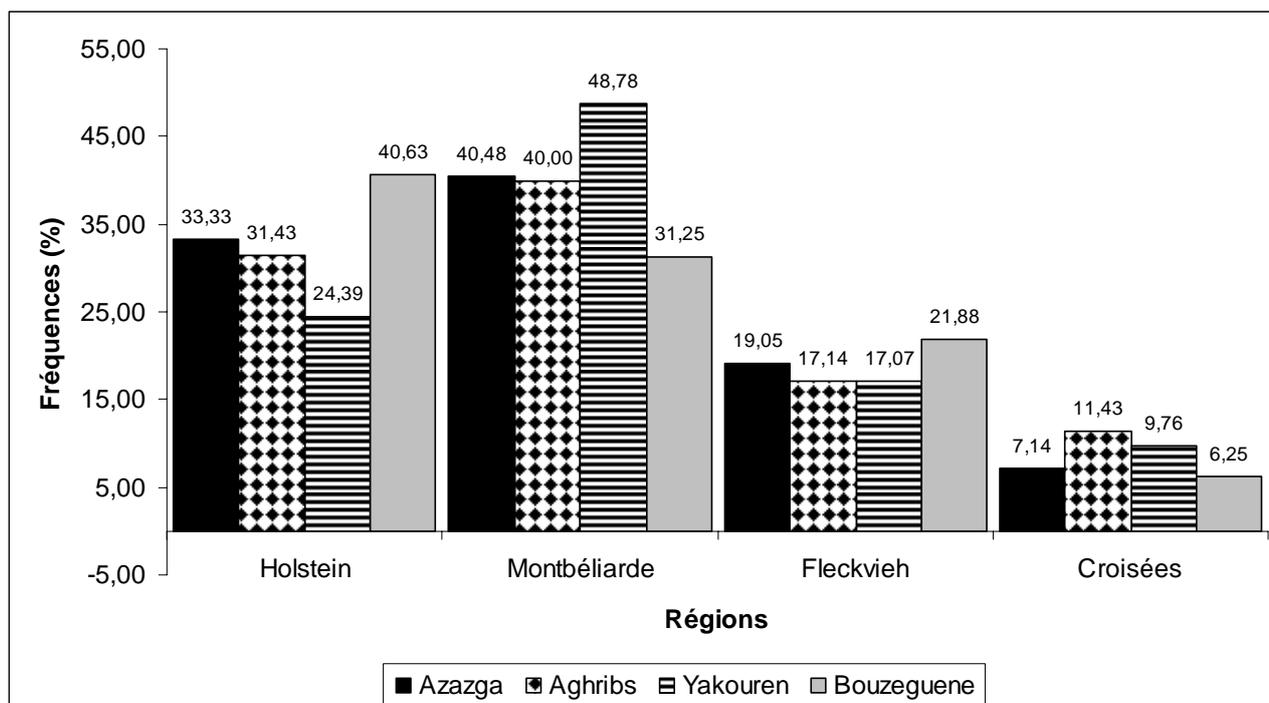


Figure 49 : Répartition des races de vaches en fonction des régions

3.3.3 Taux de mammites subcliniques

Les mammites subcliniques sont plus fréquentes que les mammites cliniques (Shukken *et al.*, 1995). La prévalence des mammites subcliniques est estimée entre 17% (Pluinage *et al.*, 1991) et 78% (Tuteja *et al.*, 1993) de l'ensemble des mammites. Elles ne peuvent être détectées par l'éleveur et causent par conséquent beaucoup de pertes. Elles entraînent, d'une part, la baisse de la production de lait de 15 à 45% dans les élevages atteints (Doho et Meek, 1982) et, d'autre part, la baisse de la qualité hygiénique et nutritive du lait et de ses dérivés (Seriyes, 1995).

L'étude des mammites subcliniques fait appel à la recherche de témoins de l'inflammation (comptage de cellules somatiques, CMT) et/ou des agents pathogènes dans le lait. Le CMT a été utilisé par plusieurs auteurs pour détecter les quartiers atteints de mammites subcliniques (Barnum et Newbould, 1961 ; Brookbanks, 1966 ; Wesen *et al.*, 1968 ; Sargeant *et al.*, 2001 et Middleton *et al.*, 2004).

Le CMT réalisé sur 150 vaches laitières au niveau de 22 exploitations ont été positifs chez 47 % des vaches (Tableau 63). La prévalence des mammites est élevée, ce chiffre important signifiant qu'environ 50% des femelles laitières sont affectées ; ceci est en accord avec les résultats de Kossaibati et Esslemont (1997), Niar *et al.*, (2000) et Sischo *et al.*, (1990). Cette prévalence élevée s'explique par la mauvaise hygiène générale des locaux d'élevages. L'analyse au MAST-O-TEST™ 2.0 a révélé un taux de 35% pour la conductivité électrique. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'appareil en question a une marge d'erreur de 25% (Billon, 2003). Ces résultats sont supérieurs à ceux rapportés par Saidi *et al.*, (2012) (25%) dans la région centre algérienne, Bouzid *et al.*, (2011) et Boufaïda Asnoune *et al.*, (2012) dans l'Est Algérien (29,7% et 38,6% respectivement) et Kadja (2011) au Bénin (44,71%) et inférieurs à ceux obtenus par Gabli (2005) et Bouaziz (2005) avec un taux respectivement de 50% et de 73% dans l'Est Algérien et Kadja (2011) au Sénégal (58,96%).

Tableau 63 : Résultats du dépistage au niveau des exploitations

	Total
Nombre d'exploitations	22
Nombre d'animaux dépistés	150
Nombre d'animaux sains	63
CMT+	71
%	47
Conductivité+	53
%	35

3.3.3.1 Effet de la race

Des mammites subcliniques sont observées entre les races dans les élevages traités. L'analyse des résultats montre que les races importées sont plus souvent atteintes (45,07%, 35,21% et 12,68% respectivement pour la Holstein, Montbéliarde et la Fleckvieh) et ce en utilisant le test CMT (Figure 50). Ce constat a été rapporté par Saidi *et al.*, 2012. La race croisée locale présente le taux de positivité le plus faible (7,04%). Les mêmes observations sont constatées avec le test de conductivité électrique.

La répartition des mammites subcliniques entre les différentes races peut être liée à leur niveau de production (Tableau 64). L'effet génétique s'explique de même en grande partie par un effet du potentiel de production laitière (Faye *et al.*, 1994).

Tableau 64 : Animaux atteints de mammites subclinique en fonction de la race

	Races				Total
	Holstein	Montbéliarde	Fleckvieh	Croisées	
Dépistées	48	61	28	13	150
CMT +	32	25	9	5	71
%	45,07	35,21	12,68	7,04	47
Conductivité +	27	17	6	3	53
%	50,94	32,08	11,32	5,66	35

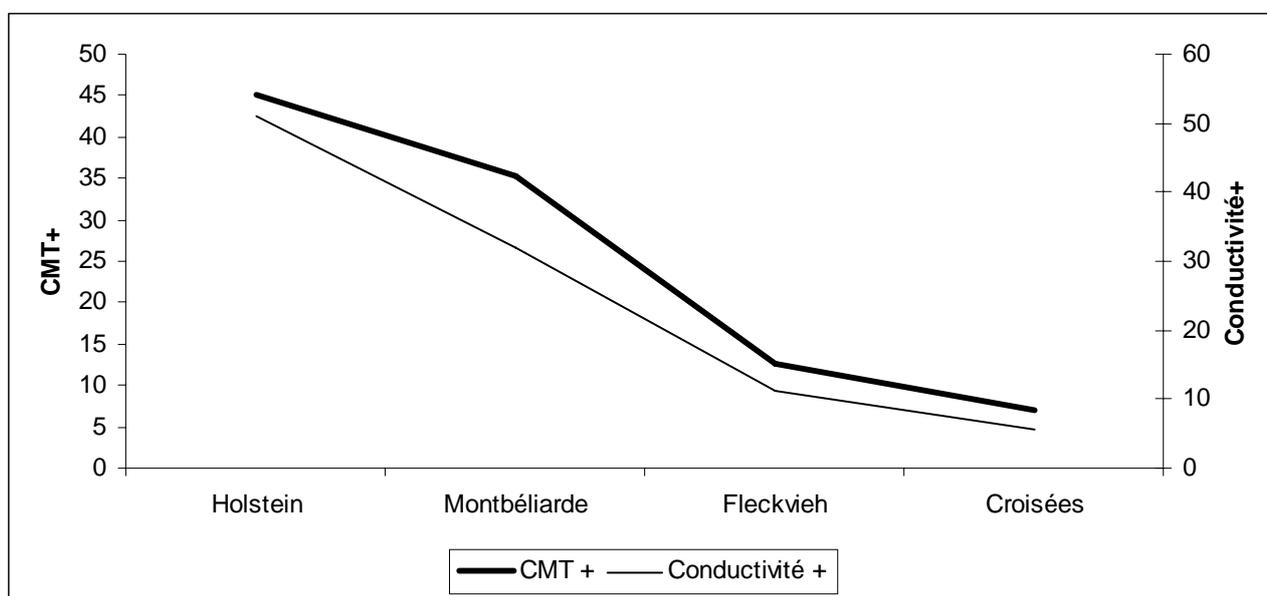


Figure 50 : Animaux atteints de mammites subcliniques en fonction de la race

3.3.4 Résultats du dépistage des mammites en fonction de la région et de la race

Les résultats du CMT au niveau des régions étudiées montrent que les cas de mammites subcliniques sont plus fréquents au niveau de la commune d'Azazga avec 21 vaches, suivie par la région de Yakouren et de Bouzeguene avec 17 vaches. La région d'Aghribs ne présente que 16 vaches atteintes (Tableau 65).

Les races les plus atteintes sont la race Holstein et la Montbéliarde au niveau de la région d'Azazga avec un taux de 42,86% pour les deux races (Figure 51a). La région d'Aghribs présente 50% et 37% respectivement pour la race Holstein et la Montbéliarde. Ces dernières représentent un taux de 41,18% et 29,41% au niveau de la région de Yakouren. Quand à la région de Bouzeguene, un taux de 47,06% a été enregistré pour la race Holstein, alors que la race montbéliarde ne représente que 29,41%. Dans la même région la race Fleckvieh présente un taux de 23,53% positif au CMT.

L'analyse de la conductivité électrique montre que les cas de mammites subclinique sont plus fréquents aussi au niveau de la commune d'Azazga avec 16 vaches atteintes, suivie par la région d'Aghribs avec 13 Vaches. Les régions de Yakouren et de Bouzeguene ne représentent que 12 vaches atteintes (Tableau 65).

Les races les plus atteintes enregistrées par la conductivité électrique du lait sont la race Holstein et la Montbéliarde au niveau de la région d'Azazga avec un taux de 50% et 37,5% respectivement (Figure 51b). Pour la région d'Aghribs elle est de 53,85% pour la race Holstein contre 30,77% pour la race Montbéliarde. Quand à la région de Bouzeguene, un taux de 66,67% a été enregistré pour la race Holstein, alors que la race montbéliarde ne représente que 16,67%. Un taux de 41,18% et 29,41% respectivement pour la race Holstein et la race Montbéliarde a été enregistré au niveau de la région de Yakouren. Les deux autres races présentes des taux faibles.

Tableau 65 : Résultats du dépistage de mammites en fonction de la région et de la race

	Régions	RACE				Total
		Holstein	Montbéliarde	Fleckvieh	Croisées	
CMT+	Azazga	9	9	1	2	21
	Aghribs	8	6	1	1	16
	Yakouren	7	5	3	2	17
	Bouzeguene	8	5	4	0	17
Total		32	25	9	5	71
%		45,07	35,21	12,68	7,04	47
Conductivité+	Azazga	8	6	2	0	16
	Aghribs	7	4	1	1	13
	Yakouren	4	5	2	1	12
	Bouzeguene	8	2	1	1	12
Total		27	17	6	3	53
%		50,94	32,08	11,32	5,66	35

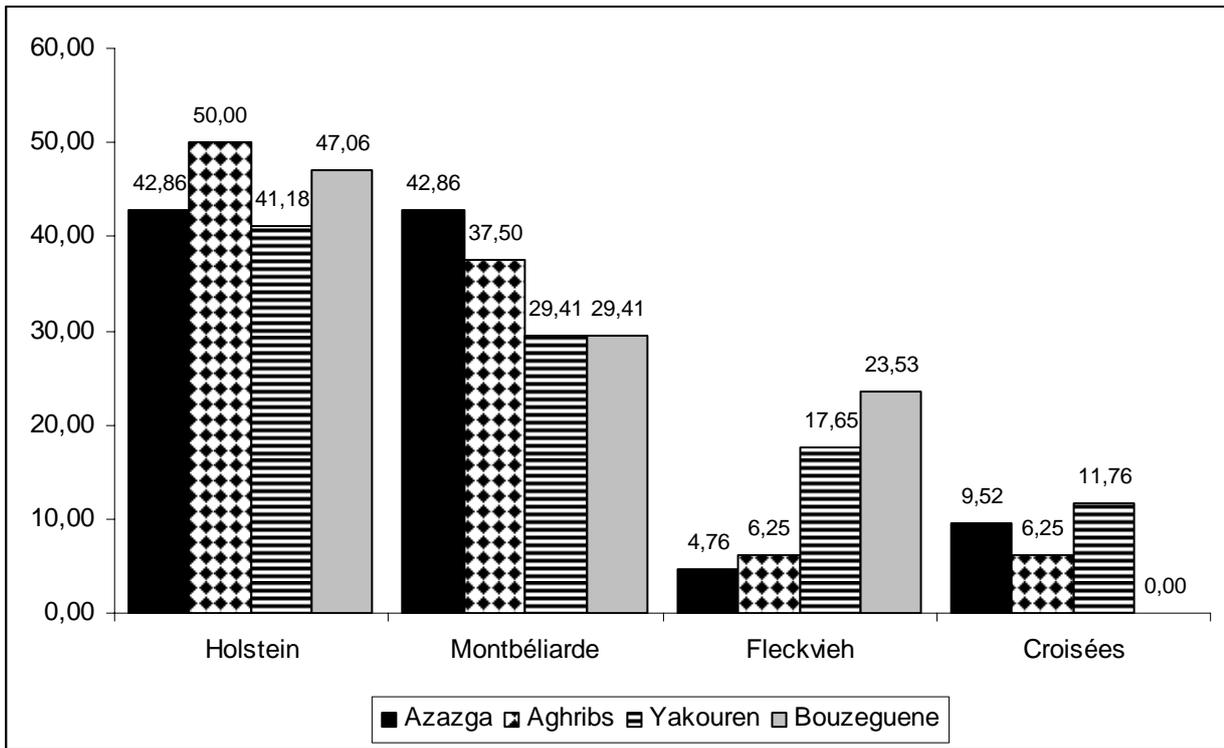


Figure 51a : résultat du test CMT en fonction de la race et de la région

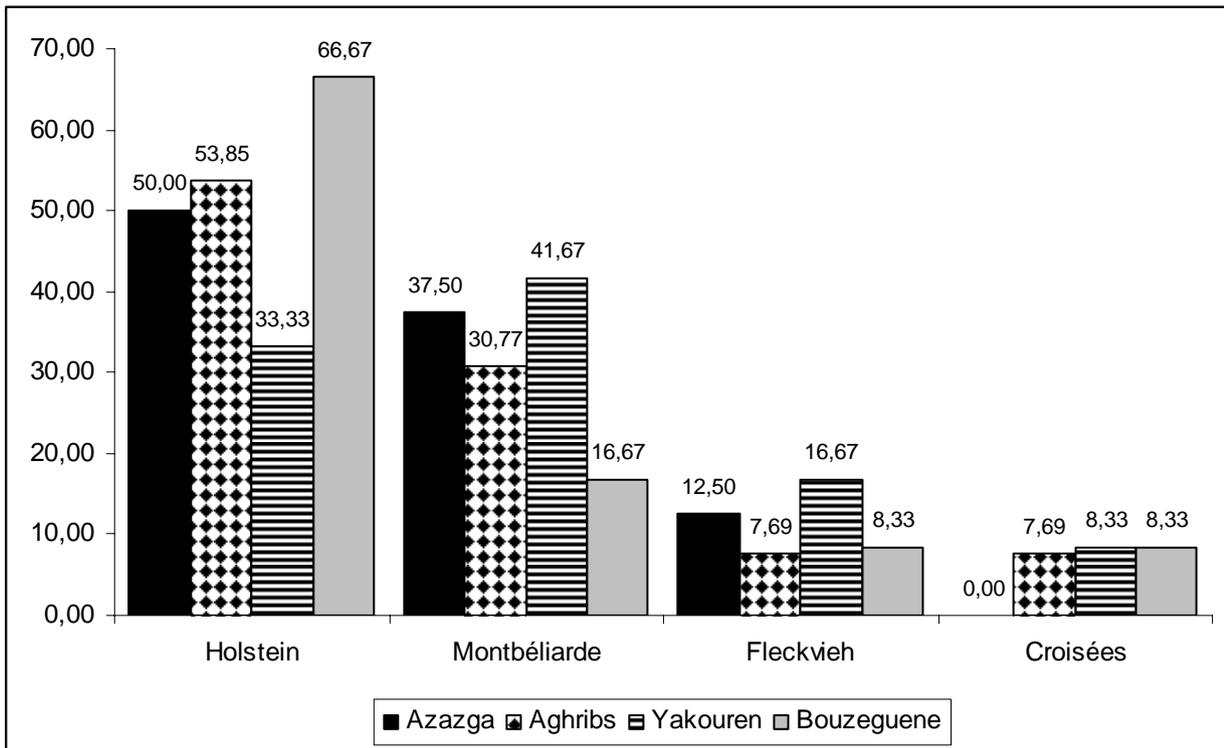


Figure 51b : résultat du test conductivité électrique en fonction de la race et de la région

3.3.4.1 Résultats du dépistage de mammites en fonction des quartiers

Les résultats concernent 150 vaches laitières, soit au total 600 quartiers (Tableau 66). Il ressort que 84 quartiers présentent un score 1, soit une fréquence de 14%. 198 quartiers ont présentés un CMT positif (Scores ≥ 2) soit une fréquence 33%. 318 quartiers présentent un CMT négatif, soit une fréquence de 53% (Figure 52a).

Tableau 66 : Résultats du CMT par quartiers

Score CMT	Nombre de quartiers	Fréquence (%)
0 (-)	318	53,00
1 (\pm)	84	14,00
2 (+)	81	13,50
3 (++)	65	10,83
4 (+++)	52	8,67
Total	600	100

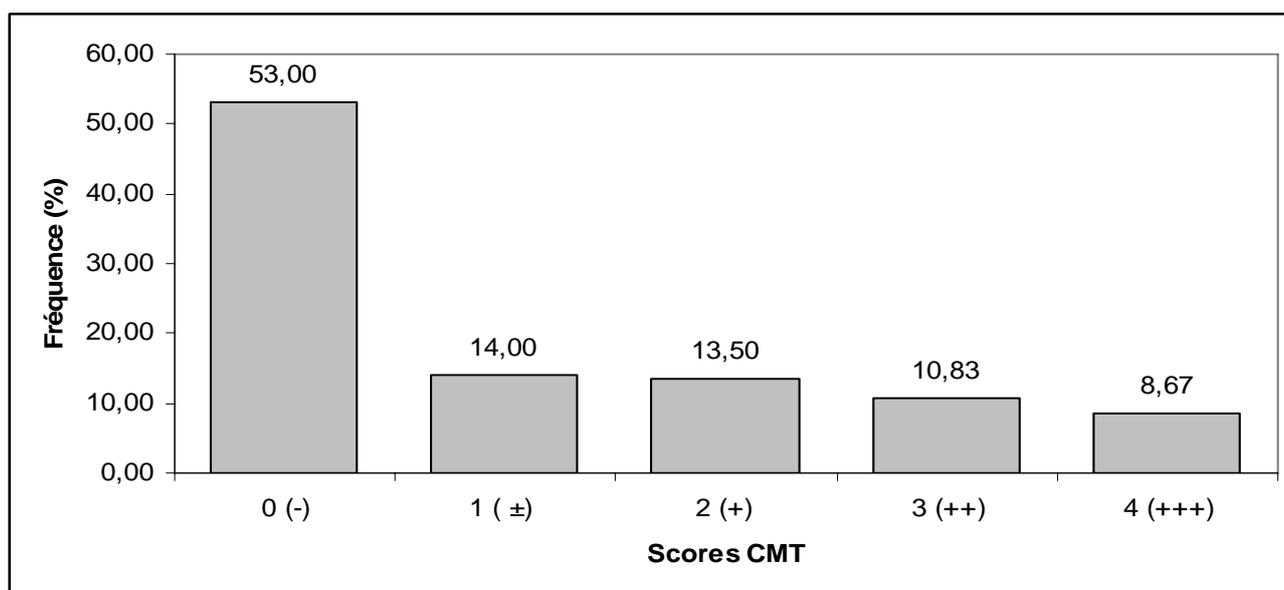


Figure 52a : Répartition des quartiers atteints positifs au test CMT

Les résultats montrent que les mammites subcliniques (Figure 52b) touchent plus les quartiers postérieurs (63,92%) que les quartiers antérieurs (39,08%). L'analyse de variance indique une différence significative à $p < 0,05$. Ce qui implique que les quartiers postérieurs constituent un facteur de risque des mammites subcliniques (Barkema *et al.*, 1997).

L'analyse des quartiers par la conductivité électrique montrent aussi que les quartiers postérieurs (55,46) sont les plus touchés que les quartiers antérieurs (44,34), mais ces différences ne sont pas significatives (Figure 52c).

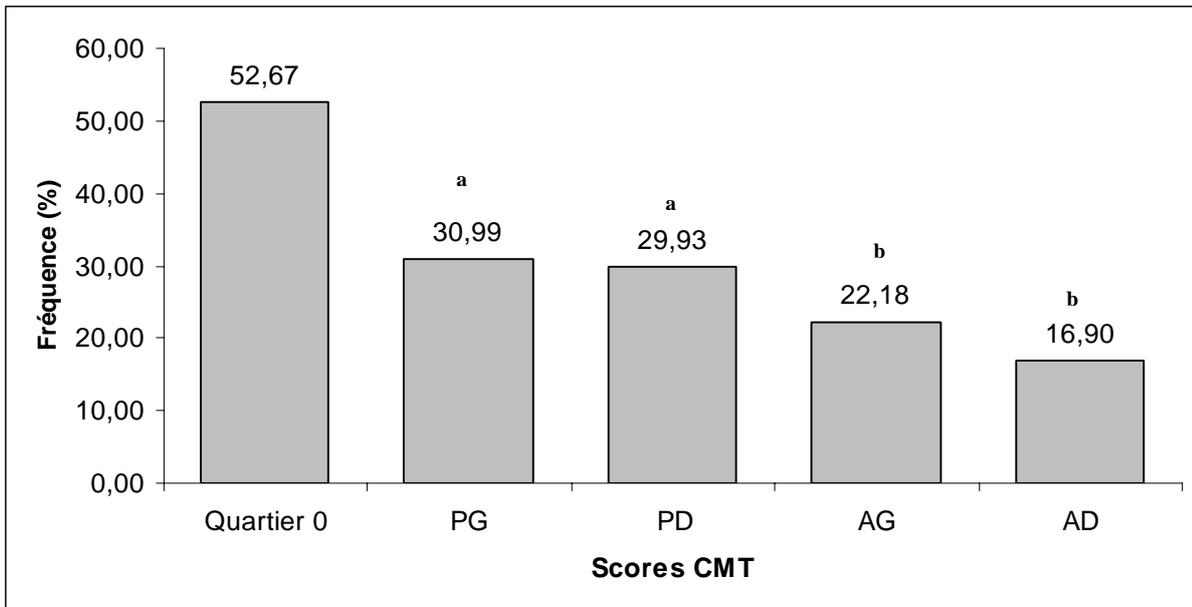


Figure 52b : Répartition des quartiers atteints en fonction des vaches pour le CMT
 (AD : Antérieur Droit – AG : Antérieur Gauche PD : Postérieur Droit – PG : Postérieur Gauche)

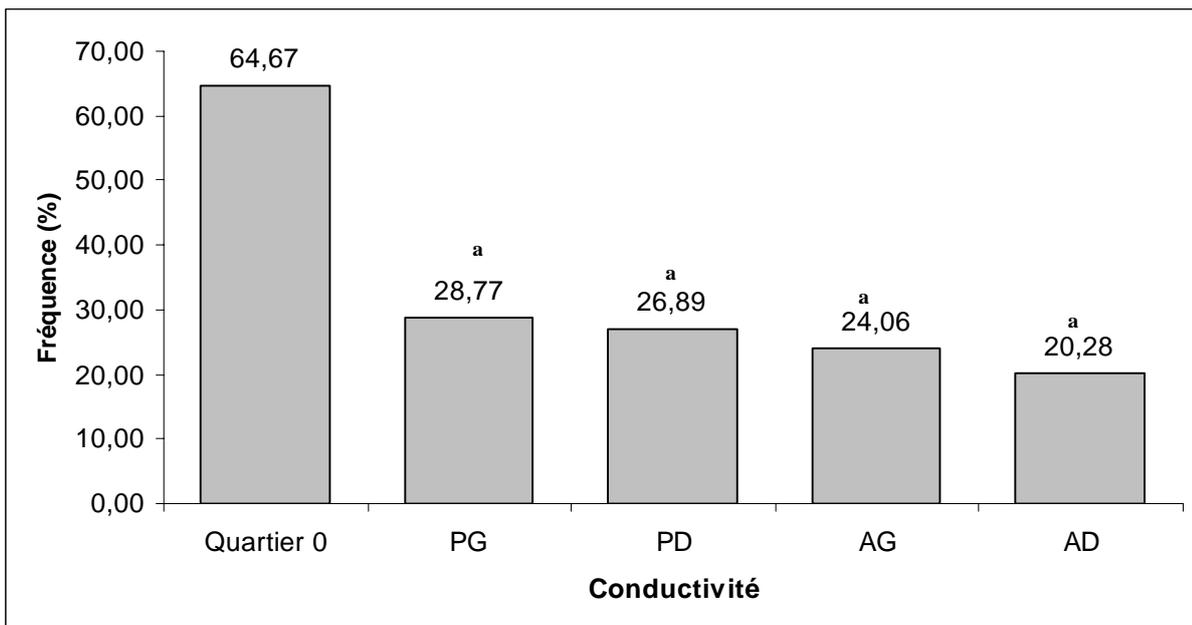


Figure 52c : Répartition des quartiers atteints en fonction des vaches pour le test Conductivité
 (AD : Antérieur Droit – AG : Antérieur Gauche PD : Postérieur Droit – PG : Postérieur Gauche)

3.3.4.1.1 Répartition des quartiers infectés en fonction des vaches

En fonction des prélèvements effectués, il est possible de décrire le nombre de quartiers infectés pour chaque vache prélevée. La figure 53a donne la répartition des quartiers atteints en fonction des vaches pour le test CMT. Elle montre ainsi une forte prévalence de vaches avec deux quartiers (20%) atteints. La présence de bactéries dans les quatre quartiers concerne aussi un nombre conséquent d'animaux (9%).

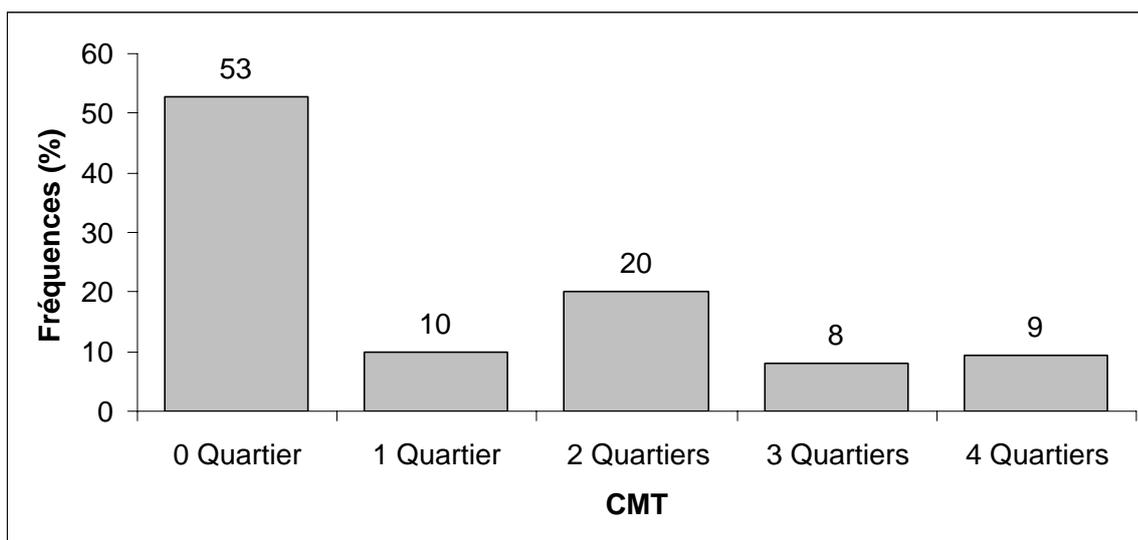


Figure 53a : Répartition des quartiers atteints en fonction des vaches selon le test CMT

Concernant la répartition des quartiers atteints en fonction des vaches pour le test de Conductivité. Elle montre aussi une forte prévalence de vaches avec deux quartiers (14%) atteints (Figure 53b). La présence de bactéries dans les quatre quartiers concerne aussi un nombre d'animaux (7%).

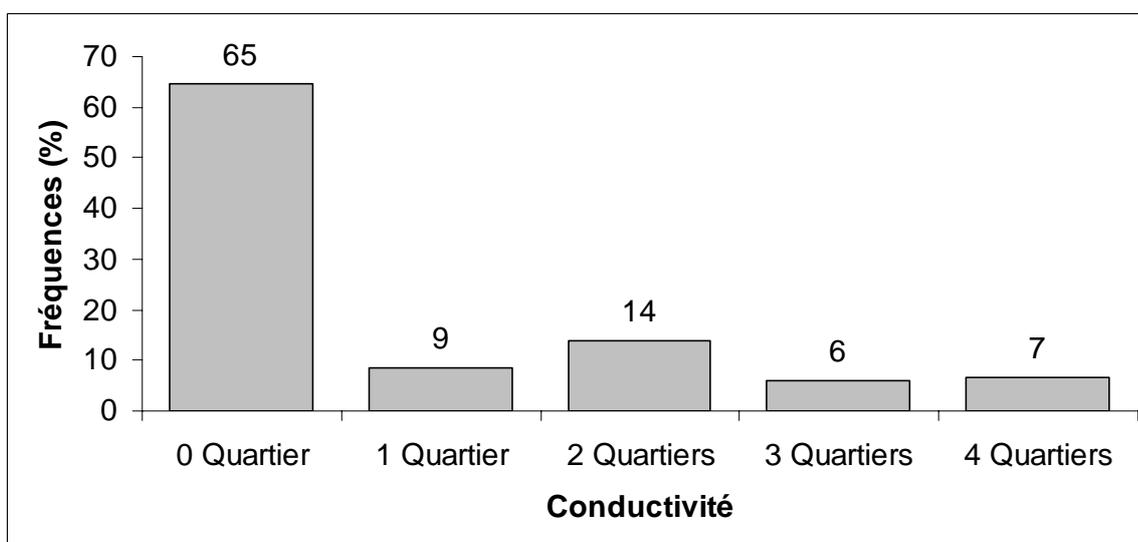


Figure 53b : Répartition des quartiers atteints en fonction des vaches selon le test de Conductivité

3.3.4.2 Effet de la taille du troupeau

En fonction de l'effectif ; ces exploitations sont subdivisées en quatre classes distinctes :

- Classe 1 : Entre 1 à 5 vaches (n=12)
- Classe 2 : Entre 6 à 10 vaches (n=5)
- Classe 3 : Entre 11 à 15 vaches (n=4)
- Classe 4 : Plus de 15 vaches (n=1)

Le nombre le plus élevé de vaches ayant des mammites subcliniques positif au CMT est enregistré dans la classe 1 et la classe 4 avec un taux de 57,14% et de 60% respectivement. Ces mêmes classes indiquent des taux de 38,10% et 55,00% pour la conductivité électrique (Tableau 67).

Tableau 67 : Nombre d'animaux présentant une mammite subcliniques par classe d'effectif

	Classes				Total
	1	2	3	4	
Nombre d'exploitations	12	5	4	1	22
Nombre d'animaux dépistés	42	36	52	20	150
Nombre d'animaux sains	18	20	33	8	79
CMT+	24	16	19	12	71
%	57,14	44,44	36,54	60,00	47
Conductivité+	16	12	14	11	53
%	38,10	33,33	26,92	55,00	35

3.3.4.3 Effet du rang de lactation

La fréquence d'infection augmente avec le numéro de lactation (Dohoo *et al.*, 1984 ; Smith *et al.*, 1985 ; Wilesmith *et al.*, 1986 ; Morce *et al.*, 1987 ; Bendixen *et al.*, 1988 ; Sargeant *et al.*, 1998 ; Mungube *et al.*, 2004 et 2005). Chez les vaches âgées, le sphincter du trayon présente une perte d'élasticité ce qui contribue à la réduction de la distance entre les trayons et le sol et à augmenter la perméabilité du sphincter ce qui favorise la contamination (Poutrel, 1983).

Selon le rang de lactation des vaches diagnostiquées, trois catégories ont été identifiées (Tableau 68a). Le test CMT donne des scores de 0 et 1 chez les primipares et les vaches de 2^{ième} rang de lactation. Les scores 2 et 3 sont surtout enregistrés chez les vaches de 4^{ième} rang de lactation et plus. Les scores 4 sont observés chez les femelles de différents numéros de lactation, en particulier chez les vaches âgées. L'analyse de variance révèle des différences significatives entre le 4^{ième} rang de lactation et les autres numéros de lactation. La répartition des quartiers infectés selon le rang de lactation indique que 46,45% des vaches sont au rang de lactation supérieur à 4 et que, 29,67% sont entre le 2^{ième} et le 3^{ième} rang de lactation. Les vaches dont le rang de lactation égale à 1 représentent un taux de 23,76 (Figure 54a). Ces résultats vont dans le même sens que ceux obtenus par Rakotozandrindrainy *et al.*, (2007) et Saidi *et al.*, (2012) : les vaches au-delà de la 3^{ième} lactation sont plus touchées que celles en première lactation.

Tableau 68a : Scores de CMT pour différents rang de lactation

Score CMT	Rang de lactation			Total
	1	2_3	>4	
0 (-)	104 ^a	145 ^a	69 ^b	318
1 (±)	16 ^a	32 ^a	40 ^b	88
2 (+)	22 ^a	24 ^a	34 ^b	80
3 (++)	18 ^a	15 ^a	32 ^b	65
4 (+++)	11 ^a	13 ^a	25 ^b	49

^{a, b} : lettres différentes dans la même ligne correspondent à une signification à $p < 0,05$

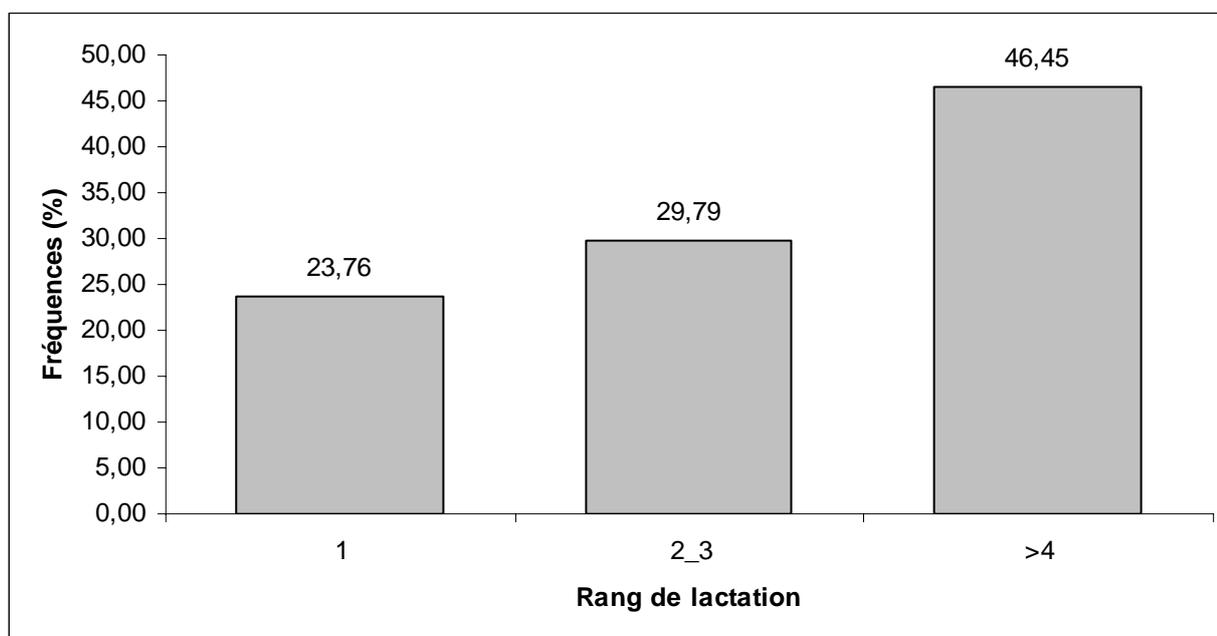


Figure 54a : Répartition des quartiers infectés selon le rang de lactation avec le test CMT

Concernant la conductivité électrique du lait des vaches diagnostiquées, le MAST-O-TEST™ 2.0. indique une conductivité de 5,4 à 6,9 mS/cm (voyant Orange) est observée chez les primipares et les multipares alors que le voyant rouge présentant une conductivité >7 mS/cm est observé surtout chez les vaches de 4^{ième} rang de lactation. L'analyse de variance révèle des différences significatives entre le 4^{ième} rang de lactation et les autres numéros de lactation (Tableau 68b et Figure 54b). La répartition des quartiers infectés selon le rang de lactation indique que 40,57% des vaches sont au rang de mise bas supérieur à 4 et que, 31,60% sont entre le 2^{ième} et le 3^{ième} rang de mise bas. Les vaches dont le rang de mise bas égale à 1 représentent un taux de 27,83 (Figure 54b).

Tableau 68b : Valeur de conductivité électrique pour différents rang de lactation

Conductivité électrique	Rang de mise bas			Total
	1	2_3	>4	
Lampe verte (<5,4 mS/cm)	103 ^a	160 ^b	125 ^a	388
Lampe orange (5,4 à 6,9 mS/cm)	44 ^a	45 ^a	58 ^b	147
Lampe rouge (>7 mS/cm)	15 ^a	22 ^a	28 ^b	65

^{a, b} : lettres différentes dans la même ligne correspondent à une signification $p < 0,05$

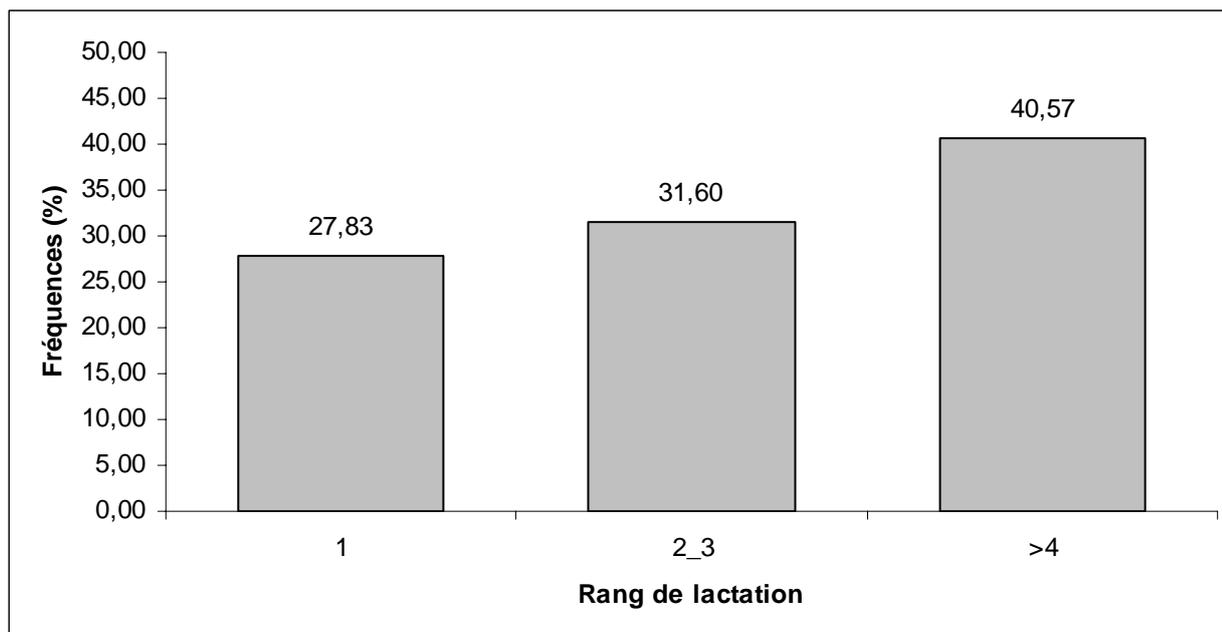


Figure 54b : Répartition des quartiers infectés selon le rang de lactation avec le test conductivité

3.3.4.4 Effet du stade de lactation

Pendant la lactation l'incidence des mammites est maximale pendant les deux premiers mois et la contamination se fait à partir de l'environnement (Erskine *et al.*, 1988). Parmi ces infections 80% persistent jusqu'au tarissement. Chez les génisses, la plupart des infections apparaissent dans le mois suivant le vêlage (Morse *et al.*, 1987).

Les résultats de l'effet du stade de lactation sur le CMT sont représentés au tableau 69a. Ce dernier indique que les scores les plus élevés sont enregistrés au début de lactation, ce qui les distingue significativement ($p < 0,05$) du milieu et de la fin de lactation. La répartition des quartiers infectés selon le stade de lactation indique que 25,89% des vaches sont au stade supérieur à 5 mois et que, 29,79% sont entre le 3^{ième} et le 5^{ième} mois de lactation. Les vaches dont le stade de lactation est inférieur à 3 mois représentent un taux de 44,33% (Figure 55a). Selon Sèrieys, (1997), les infections mammaires s'établissent tout le long de la lactation, leur incidence (nombre par unité de

temps) est particulièrement élevée en début de lactation puis décroît progressivement avec l'avancement de la lactation.

Tableau 69a : Scores de CMT pour différents stades de lactation

Score CMT	Stade de lactation			Total
	<3 Mois	3 à 5 Mois	>5 Mois	
0 (-)	43 ^a	213 ^b	62 ^a	318
1 (±)	45 ^a	25 ^b	14 ^b	84
2 (+)	31 ^a	25 ^b	25 ^b	81
3 (++)	26 ^a	19 ^b	19 ^b	65
4 (+++)	23 ^a	15 ^b	15 ^b	52

^{a, b} : lettres différentes dans la même ligne correspondent à une signification $p < 0,05$

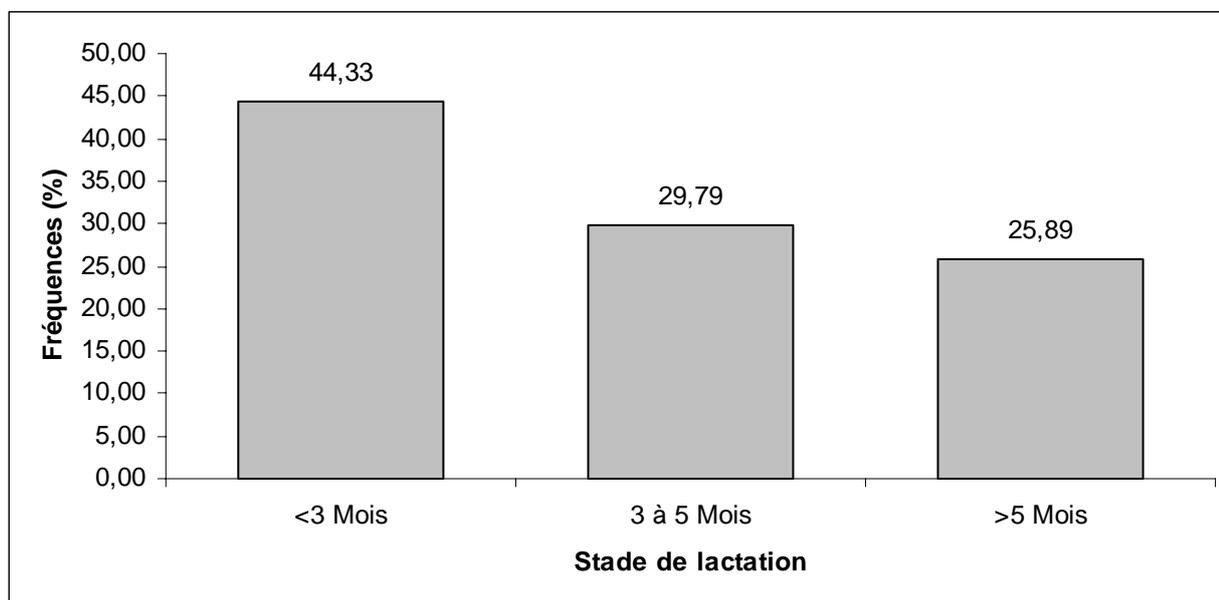


Figure 55a : Répartition des quartiers infectés selon le stade de lactation avec le test CMT

Le voyant orange de l'appareil Mast-O-Test2 indique une conductivité électrique chez les vaches en début de lactation ($P < 0,05$), et le voyant rouge est observé chez les vaches en milieu et la fin de lactation (Tableau 69b). La répartition des quartiers infectés selon le stade de lactation indique que 27,36% des vaches sont au stade supérieur à 5 mois et que, 32,08% sont entre le 3^{ième} et le 5^{ième} mois de lactation. Les vaches dont le stade de lactation inférieure à 3 mois représentent un taux de 40,57% (Figure 55b).

Tableau 69b : Valeur de conductivité électrique pour différents stades de lactation

Conductivité électrique	Stade de lactation			Total
	<3 Mois	3 à 5 Mois	>5 Mois	
Lampe Verte (<5,4 mS/cm)	62 ^a	244 ^b	82 ^a	388
Lampe Orange (5,4 à 6,9 mS/cm)	66 ^b	40 ^a	26 ^a	132
Lampe Rouge (>7 mS/cm)	20 ^a	28 ^b	32 ^b	80

^{a, b} : lettres différentes dans la même ligne correspondent à une signification $p < 0,05$

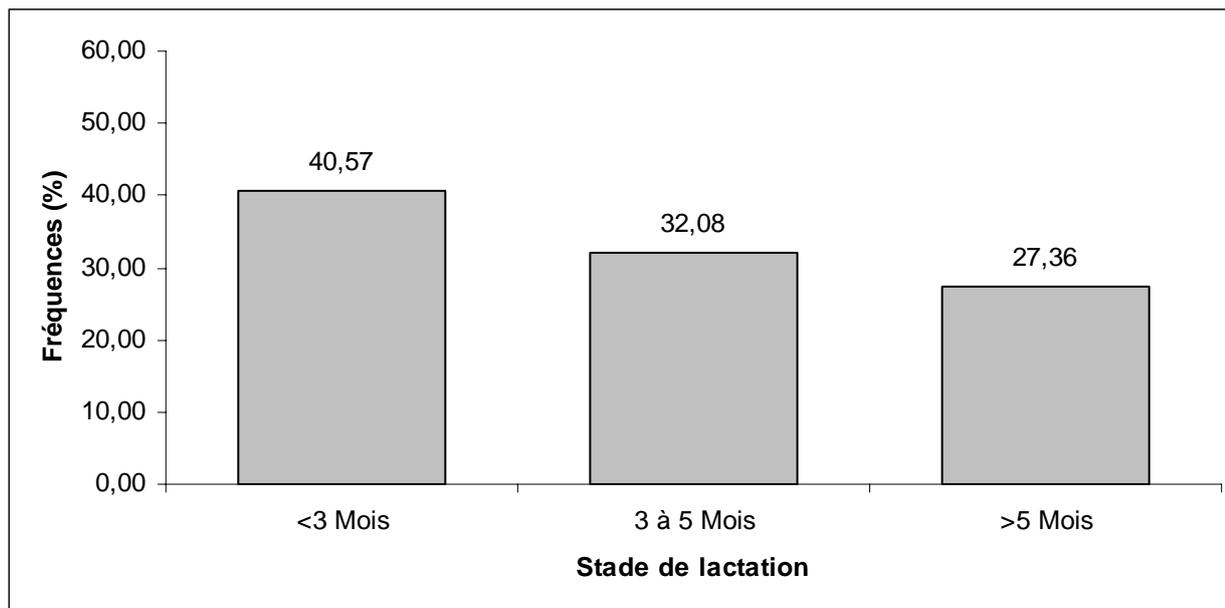


Figure 55b : Répartition des quartiers infectés selon le stade de lactation avec le test conductivité

Discussion Générale

DISCUSSION GENERALE

Ce travail est une contribution à la connaissance du secteur laitier au niveau de la zone de montagne de la région de Tizi-Ouzou.

L'élevage bovin laitier est une activité agricole très répandue dans la région de Tizi-Ouzou et constitue la source de revenu principale (si ce n'est l'unique) pour de nombreuses familles. Dans la zone de montagne de Kabylie et en particulier dans la région de Tizi-Ouzou, la production laitière représente un enjeu économique très important.

La typologie construite dans le cadre de notre enquête basée sur les critères de taille de l'exploitation, la conduite du troupeau et l'exploitation des terres, nous a permis de distinguer sept (7) classes d'exploitations. i) *Les exploitations de grande taille* (29,5 ha de SAU en moyenne, dont plus de 23% en irriguée), produisant en moyenne 66950 Kg de lait par an par des vaches laitières de race Montbéliarde (45%) avec un effectif bovin très élevé (39 têtes). ii) *Les exploitations de grande taille à faible utilisation de concentré* (une SAU de 23 ha), avec un effectif de vache laitière de 22 têtes à dominance Montbéliarde et Holstein, présentant un chargement par hectare (VL/SFP) élevé de 2,54 et produisant en moyenne 110096 Kg de lait par an. iii) *Les exploitations de taille intermédiaires* (14 ha en moyenne de la SAU, dont 78% sont destinés aux cultures fourragères) produisant 55129 kg de lait avec un effectif moyen de 12 vaches laitières à moitié composé de races Montbéliarde. iv) *Les exploitations intermédiaires à forte utilisation de concentré* (SAU moyenne de 11 ha dont 19% en irriguée), un effectif bovin moyen de 19 têtes (dont 42,5% VL répartie entre montbéliarde et Holstein), produisant en moyenne 35 401 kg de lait par an avec un nombre d'UFL du concentré consommé par vache et par an de 2990 UFLcc/VL/an. v) *Les exploitations intermédiaires et à forte production laitière* (SAU moyenne de 8,64 ha), un effectif bovin moyen de près de 13 têtes dont 38% de vaches laitières (56% de race Montbéliarde) produisant en moyenne 38 038 Kg de lait par an. Le rendement laitier est estimé 8142 kg/Vl/an (CV=11,31) pour une production technique de 24,49 kg/vl/j et une production économique de 22,31 kg/vl/j. vi) *Les exploitations à taille réduite à faible production laitière* (SAU=6,65 ha, CFC=5,90 ha, CFI=1,5 ha). Le cheptel bovin est estimé à 11 têtes bovines dont 35% sont des vaches laitières produisant 15 692 kg de lait par exploitation et par an. Un rendement laitier de 4043 kg/vl/an pour une production laitière technique de 12,57 kg/vl/j avec une forte utilisation de concentré (UFLcc/VL/AN=3180) vii) *Les exploitations à taille réduite* (SAU= 8,14 ha dont 22,56% en irriguées). Le cheptel bovin est estimé en moyenne à 13 têtes bovines dont 46% sont des vaches laitières produisant 24 001 kg de lait par exploitation et par an. Le rendement laitier de 4043 kg/vl/an pour une production laitière technique de 13,12 kg/vl/j malgré l'utilisation abusive du concentré (UFLcc/VL/AN=3265).

Cette étude à permet de préciser les facteurs qu'ils convient de prendre en compte pour augmenter la productivité laitière à l'échelle de l'élevage. Ces facteurs concernent :

- Les performances de production laitière

La production laitière totale annuelle par exploitation est de 38477 kg de lait avec une forte variation (CV= 71,57) et dont 92% de cette production est destinée aux centres de collectes. Cette production est inférieure à celle enregistré par Belkheir (2010) dans la même région (47910 kg) et celle de Salhi et Moussaoui (2013) dans la région de Bejaia (45262 kg).

Les productions techniques et économiques sont inférieures à celles rapportées par Salhi et Moussaoui, (2013) dans la zone de montagne de Bejaia et qui sont respectivement (14,4 vs 17,32 kg/VL/j) et (13,2 vs 15,45 kg/VL/j).

La production laitière moyenne enregistrée par an et par vache est supérieure d'une part, à celle obtenue par (Madani et Mouffok, 2008) et (Belhadia *et al.*, 2009) dans les conditions algériennes qui sont respectivement 2740 kg et 3725 kg et d'autre part, à celles enregistrée au Maroc par Sraïri *et al.*, (2005) dans les étables suburbaines (4338 kg). Cependant, elle reste inférieure à celle réalisée en Tunisie qui est de l'ordre de 5857 kg (Ben Salem *et al.*, 2007) et dans les exploitations étatiques au Maroc qui est de 6016 kg/vache/an rapporté par Sraïri, (2004).

En termes de performance de production (Rendement laitier), mise à part les vaches de la classe5 qui ont atteint le niveau de production obtenus en Europe, les autres classes présentent des performances proches de la moyenne de l'effectif total. Toutefois cette classe ne représente que 8,2% de l'effectif total des exploitations enquêtées avec seulement 53 vaches laitières (4,8%). Comparée à l'échelle de la région ou à l'échelle nationale, cette classe représente une part négligeable, néanmoins elle répond aux attentes des décideurs.

- Système fourrager

Sur le plan alimentaire, 4,84% des exploitations adoptent le système fourrager type1 (basé sur le foin de vesce avoine, le trèfle et la luzerne) c'est le cas de la classe1. Les éleveurs de la classe2 (6,72%), alimentent leurs vaches avec le foin de vesce avoine, orge en vert, sorgho plus paille (Type2). Le système fourrager type3 (basé sur la vesce avoine, le foin de prairies, la paille et pâturage) est observé au niveau de la classe6 (14,93%). Alors que les autres classes adoptent des systèmes mixtes : type 2 et 3, c'est le cas des classes 4, 5 et 7 (58,96%) et le type 1 et 2 c'est le cas de la classe3 (14,93%) (Annexe 38). Le pâturage est pratiqué dans 73,88% des exploitations c'est le cas des classe 4, 5, 6 et 7 (Annexe 39).

- Le concentré

L'analyse des pratiques d'élevage des 134 exploitations de montagne de la région de Tizi-Ouzou montre qu'il y a une large utilisation de concentré dans l'alimentation des vaches laitières, ce qui est habituellement constaté dans les régions du Nord africain (Sraïri *et al.*, 2005).

Le rapport d'utilisation des concentrés en fonction de la production laitière (UFLcc/kg de lait produit) est inférieur à celui rapporté par Sraïri *et al.*, (2005) (0,72) au Maroc et Kadi (2007) (0,80) au niveau la région de Tizi-Ouzou, par ailleurs il reste supérieur à celui rapporté par Boukir (2007) (0,56) dans la même région. La valeur moyenne est de 0,66 UFL/kg de lait produit avec un CV de 30,77%, ce qui indique que les concentrés ingérés par les vaches couvrent aussi une partie de leurs besoins d'entretien.

Le nombre d'UFL du concentré consommé par vache et par an, enregistré au cours de cette étude est inférieur (2967) à ceux enregistrés par Sraïri *et al.*, (2005) au Maroc et Kadi (2007) en Algérie qui est respectivement de 3082 et de 4001 UFLcc/VL/an. Par contre le ratio UFL du concentré sur l'UFL totale de la ration (0,59) est supérieur à la valeur rapportée par Boukir (2007) et celle de Bousbia *et al.*, (2013) qui sont de 0,56 et 0,62 respectivement.

L'analyse des performances des Classes identifiées par modélisation du rendement laitier moyen par vache indique que le nombre d'UFL du concentré par kg de lait va en sens inverse du rendement laitier et ce par la mise en évidence des vaches les plus productrices de lait (Classe 2 et la Classe 5) qui valorise mieux l'alimentation en exigeant au litre de lait moins d'UFL des concentrés par rapport aux mauvaises laitières (Classe 6). A l'opposé de l'UFLcc/kg lait, le critère UFL cc/v/an évolue dans le même sens que le rendement laitier.

L'analyse de ces deux paramètres (UFLcc/kg de lait, UFLcc/VL/an) indique que l'alimentation des vaches laitières est basée essentiellement sur les aliments concentrés.

- Profil de livraison de lait

L'analyse des profils de livraisons mensuels des éleveurs (Pourcentages de lait livrés par mois) au niveau des classes typologiques identifiées, indique la présence de fluctuation des livraisons de lait cru entre les classes, les saisons et au cours de l'année. Cette fluctuation est due d'une part au système alimentaire adopté par les éleveurs, aux races et stade physiologique (Stade et rang de lactation) des vaches et d'autre part à la répartition des vêlages au cours de l'année (Capitain *et al.*, 1999 ; Beguin, 2004 ; Champouillon *et al.*, 2004 ; Losq, 2007 ; Losq *et al.*, 2007 ; Losq et Trou, 2011 ; Wyss *et al.*, 2011 ; Delmotte *et al.*, 2006).

L'analyse des 134 élevages a mis en évidence 4 profils de livraison :

- Profil « Printemps/Été » (Classe 3, 5 et 7)
- Profil « Printemps/Été » avec creux de printemps (Classes 2)
- Profil « Printemps/Été » avec creux d'Été (Classe 6)
- Profil « Hiver/Printemps » (Classe 1 et 4)

En termes de volume total livré par classe est en relation directe avec le nombre d'exploitation. En France les producteurs de lait cherchent des solutions de maintien de leur revenu et l'amélioration des conditions de travail, par ailleurs les laiteries souhaitent avoir une répartition uniforme des livraisons (Losq *et al.*, 2007). Par contre en Algérie ce constat n'a pas de conséquence économique sur le résultat des exploitations, puisque la totalité du lait livré par les éleveurs (à l'exception de l'autoconsommation et l'informel), est récupéré par les usines laitières. Il est à rappeler que le pic de collecte en Algérie est atteint au mois de Mai (ONIL, 2014), caractérisé par deux saisons : saison de baisse lactation (Automne/Hiver) et saison de haute lactation (Printemps/début Été). Au cours de cette année, les usines laitières obligent les commerçants (grossistes et détaillants) à prendre le lait de vache en sachet (55 DA) et eux aussi obligent le consommateur à acheter le lait de vache en plus du lait pasteurisé (25 DA), alors que la vente concomitante est interdite par l'article 17 de Loi n°04-02 du 23 juin 2004 fixant les règles applicables aux pratiques commerciales (JORADP N°41, 2004).

- L'analyse du lait de mélange

L'examen de l'ensemble des caractéristiques physicochimique et hygiénique des laits livrés par les exploitations enquêtées montre qu'il n'existe pas de classe idéale qui cumulerait à la fois des teneurs élevées en matières grasses, matières protéiques, extrait sec dégraissé (Groupe 1 et 2) et une faible charge microbienne (Groupe 3). La faible teneur en germes totaux obtenus dans les laits des groupes G1 et G2 s'explique principalement par l'hygiène de la traite par l'utilisation de détergents, diminuant ainsi la contamination du lait par la machine à traire. De même, l'examen des valeurs

moyennes par exploitation montre que les paramètres de qualité du lait sont très variables et dans l'ensemble peu satisfaisantes. 19% seulement des exploitations ont atteint un TB de 40 g/l témoignant de l'insuffisance de fourrages verts et l'absence totale de rationnement des vaches laitières selon leur état physiologique.

Le taux protéique quand à lui est plus stable que le taux butyreux au cours de l'année et ce dans la totalité des élevages enquêtés. Ce constat est en accord avec les résultats d'autres études qui ont montré que les apports massifs en concentré constituent un facteur stabilisant du taux protéique (Sraïri *et al.*, 2005 ; Bousbia *et al.*, 2013). Cependant, tous les échantillons de lait collectés, ne peuvent être qualifiés de qualité satisfaisante de point de vue hygiénique (Plusquellec, 1991) ce qui dévoile les mauvaises conditions d'hygiène dans lesquelles se déroulent les opérations de traite mais aussi le non respect des mesures prophylactiques dans la majorité des fermes. La contamination microbienne du lait est directement liée à l'hygiène de la traite, mais dépend aussi des conditions de logement des animaux (Dubeuf, 1995).

Le facteur hygiène ne doit pas être cependant considéré comme une fatalité dans la mesure où une seule classe (représentant seulement 12% de l'effectif total) apparaît fortement chargée en micro-organismes. Cependant, si on se rapporte aux résultats obtenus par Boukir (2007) (FMAT=27x10⁶ ufc/ml), on remarque une nette amélioration de la qualité hygiénique du lait livré et cette amélioration n'est due qu'au paiement du lait en fonction de sa qualité appliquée par les usines laitières.

- Hygiène de l'étable et l'état sanitaire des animaux

Les facteurs d'élevage responsables des différents états de propreté des vaches sont multiples. Les principaux facteurs sont le type de logement et son occupation (Lensink, 2006), le régime alimentaire, les pratiques de paillage et de raclage et l'emplacement des abreuvoirs (Bastien *et al.*, 2006a). La propreté des vaches est directement liée à celle de la litière qui, elle, dépend de la quantité de paille et de la fréquence de paillage. Au niveau de l'ensemble des exploitations suivies, la quantité de paille et la fréquence de paillage sont insuffisantes (Groupe3). Le prix de la paille est le principal obstacle. Cette situation n'est pas propre à la région d'étude; Abdelguerfi et Zeghida (2005) rapportent qu'à travers le territoire national et durant une grande partie de l'année, la paille y est prioritairement utilisée comme aliment et non comme litière, à cause de son prix élevé. Selon Dubeuf (1995), le nettoyage succinct et irrégulier de la mamelle est un risque de contamination du lait et l'utilisation d'un plancher comme litière semble propice au développement de certains germes de l'environnement. De même, un abreuvoir mal placé ou une aire paillée en pente favorisent l'apparition d'espaces plus ou moins souillés, ce qui peut influencer sur la propreté des animaux ainsi que sur leur répartition sur l'aire paillée (Lensink, 2006).

- Propreté des la vaches et hygiène de la mamelle

L'analyse de la propreté des vaches dans les 134 exploitations au cours des cinq mois de traitement a été notée à 32,67% avec la note « **C** » (sale), suivie de la note « **B** » (peu sale) à 47,6%. La note « **A** » (propre) n'est observée que pour 12,49% des vaches alors que seulement 7,24 % sont notées « **D** » très sale. Le test de *Chi-deux* (χ^2) a montré une relation hautement significative ($p < 0,01$) entre les différents mois et la note **A** (Propre) et une relation significative ($p < 0,05$) entre les différents mois et les notes **C** (Sale) et **D** (Très sale). A l'inverse il ya aucune relation entre les différents mois et la note **B** (peu propre). Ces proportions importantes de vaches sales peuvent s'expliquer par le fait que le travail ait coïncidé avec la saison hivernale. En effet, selon Bastien *et al.*, (2006b), l'état de saleté des cuirs de bovins est maximal en hiver (autour de janvier-février) avec des proportions d'animaux sales qui atteignent plus d'un bovin sur cinq dans les conditions d'élevages en France.

L'état de propreté des vaches des groupes identifiés est respectivement de 36%, 44%, 13% et 7% pour la note « **C** » (sale), « **B** » (peu sale), « **A** » (propre) et « **D** » (très sale). La proportion de vaches « très sales » est importante au niveau du groupe G1 avec près de 16% des vaches. A l'inverse, les groupes G2 et G3 présentent des notes faibles. Dans la même région, Kadi (2007) a enregistré un score de 14%. Le test de *Chi-deux* (χ^2) a montré une relation significative ($p < 0,05$) entre les groupes identifiés et les différentes notes des scores.

L'analyse globale de l'hygiène de la mamelle indique un score de 38% qui est considéré comme "sale", ce qui augmente considérablement le risque de mammites. Selon Sillett *et al.*, (2003), il est inacceptable d'avoir plus de 20 % du troupeau à un pointage de 3 ou 4 car les pis souillés augmentent les risques pour la salubrité du lait. La mammite environnementale résulte d'une infection du pis par des microbes provenant de l'étable. Ceci est directement lié à la propreté des vaches. Selon Sillett *et al.*, (2003) et Ruegg (2006), les microbes environnementaux provoquent une mammite clinique plus souvent que les microbes contagieux, mais plusieurs infections par des microbes environnementaux ne produisent pas de mammite clinique. Selon Ruegg (2006), il faut veiller à ce que les trayons soient bien nettoyés et bien asséchés et garder l'environnement des vaches en lactation et des vaches tarées aussi propre que possible afin de réduire l'incidence de bactéries environnementales.

- Dépistage des mammites subcliniques

Le taux de mammites subcliniques de 47% enregistré dans les exploitations de Kabylie reflète une forte proportion des quartiers infectés (282 quartiers infectés sur 600 quartiers dépistés). Il ressort que 84 quartiers présentent un score 1 (négatif), soit une fréquence de 14%. 198 quartiers ont présenté un CMT positif (Scores ≥ 2) soit une fréquence de 33%. 318 quartiers présentent un CMT négatif, soit une fréquence de 53%. Les résultats montrent que les mammites subcliniques touchent plus les quartiers postérieurs (61%) que les quartiers antérieurs (39%). L'analyse de variance indique une différence significative à $p < 0,05$. Ce résultat confirme les données de la littérature indiquant un risque plus élevé pour les quartiers postérieurs (Barkema *et al.*, 1997). L'analyse des quartiers par la conductivité électrique montrent aussi que les quartiers postérieurs (56%) sont les plus touchés que les quartiers antérieurs (44%), mais ces différences ne sont pas significatives.

Ces quartiers atteints dans les troupeaux visités témoignent d'une prévalence élevée de mammites subcliniques dans la zone d'étude. Ce taux est un indicateur d'un impact élevé et néfaste de mammites subcliniques sur la production quantitative et qualitative du lait produit.

La présence de ces infections intra mammaires pourrait être attribuée aux mauvaises conditions d'hygiène de traite et du bâtiment d'élevage, qui favorisent la transmission des infections d'un quartier à un autre ou d'une vache à une autre (Spencer, 1992). Ces résultats tendent à montrer un déséquilibre entre la capacité des éleveurs à maîtriser l'évolution technique de leurs élevages et leur capacité à mettre en œuvre des pratiques sanitaires (Dubeuf, 1995).

Dans la pratique (au milieu éleveur), il est avantageux d'effectuer un premier dépistage avec des tests plus simples et moins coûteux. Ainsi, à défaut d'analyse bactériologique, le CMT constitue une solution permettant d'identifier les vaches atteintes de mammites avant d'envisager un traitement.

-Particularité du système d'élevage de montagne

Notre travail de recherche s'inscrit fondamentalement dans une perspective de développement, puisque comme nous l'avons mentionné au début de cette thèse, l'approche systémique a pour ambition première d'assister les exploitations agricoles à améliorer leurs résultats techniques et économiques.

Le système d'élevage adopté par les exploitations bovines laitières de montagne de Tizi-Ouzou ne diffère pas vraiment des exploitations des autres régions des plaines en terme d'utilisations élevées en concentré en alimentation bovine, toutefois cette région présente des particularités en affichant des indicateurs de performance largement supérieurs à la moyenne nationale en matière de production laitière (6^{ème} rang en 2011) et de collecte du lait cru (2^{ème} rang en 2011). Ces particularités sont dues à plusieurs facteurs qui sont :

- l'existence de l'élevage bovin laitier depuis fort longtemps dans la région ;
- Le maintien des traditions ancestrales pour l'élevage bovin dans la région ;
- L'utilisation des ressources fourragères offertes par la montagne par le biais des pâturages ;
- Les habitudes culinaires ou la viande bovine et la préférée et la plus consommée par la population montagnarde, ce qui rend cet élevage rentable ;
- Les aides publiques octroyés aux éleveurs depuis 2000, ont eu un impact positif sur le développement du bovin laitier (Belkheir, 2010) ;
- le savoir faire des éleveurs de la région dans la pratique de cet élevage ;
- Un engouement des jeunes pour la pratique de cet élevage.

Tous ces facteurs ont contribué au maintien et la persistance de cet élevage dans la région, malgré les difficultés qu'il présente.

Conclusion

CONCLUSION

La zone de montagne algérienne et la région de Tizi-Ouzou en particulier a une vocation agrosylvo-pastorale. L'élevage bovin laitier au niveau de la région de Tizi-Ouzou existe depuis fort longtemps, est caractérisé par la dominance des petites exploitations qui élèvent des troupeaux de petites tailles dans une zone de montagne pauvre en sole. Cette région figure dans le peloton de tête, en matière de collecte et de production de lait cru de vache à l'échelle nationale. Au paravent elle a été décrite parmi les wilayas qui représentent un bassin laitier (Cherfaoui *et al.*, 2004).

L'analyse typologique effectuée a permis d'identifier 7 types de classe et de décrire de manière détaillée les caractéristiques de chacune d'elles et de les lier à des variables de structure et de mode de conduite et de gestion.

En détaillant les pratiques d'élevage dans les sept classes identifiées, il est apparu que les éleveurs de la classe 5 constituaient un mode de production laitière très distinct du reste. Cette performance peut être expliquée par le fait qu'il existe des facteurs propres à la classe (race animale, technicité de la main d'œuvre,...) qui font que les potentiels génétiques s'expriment différemment d'une classe à une autre. Conditionnée par un ensemble de facteurs liés à l'individu (sens de responsabilité, conscience professionnelle, savoir-faire...) et à l'environnement (installations d'élevage qui sont à la fois le cadre et le support de l'activité animale...), la manière d'opérer et de conduire le troupeau est à l'origine de ces différences.

Par ailleurs, le suivi d'élevages laitiers a montré la variabilité de leurs résultats de production. La seule certitude à l'issue des nombreux contrôles de performances est la corrélation frappante entre la consommation en aliments concentrés et le rendement en lait par vache. Ce constat atteste de la conduite des vaches « à coups de concentrés » et pèse de tout son poids sur leur rentabilité. Cette dernière ne retrouve des valeurs positives dans bien des cas que grâce aux ventes d'animaux. Par conséquent, l'appellation exploitations laitières doit être plus que nuancée, l'élevage constitué de bovins, même presque exclusivement de type Holstein et Montbéliarde étant le plus souvent à finalité mixte : lait et viande.

C'est pourquoi, les résultats auxquels nous avons abouti devraient permettre de baliser le chemin vers un début d'intervention technique au niveau des fermes d'élevage bovin. La première constatation générale qui émane des résultats obtenus est la très grande diversité des situations d'élevage ; diversité à prendre en considération de manière urgente plutôt que de persister à ne porter attention qu'aux étables dites grandes soit par la taille ou les effectifs. En effet, nos recherches montrent sans équivoque que la différenciation entre types d'élevage n'est pas liée à la

triviale opposition entre « petites » et « grandes » structures. Au contraire, elle repose sur le mode de fonctionnement des ateliers laitiers, sur leurs logiques et objectifs de production.

Tous ces résultats considérés dans leur intégralité montrent qu'au niveau de la région de montagne de Tizi-Ouzou, les pratiques les plus usuelles adoptées par les éleveurs, notamment en matière d'alimentation du cheptel et d'hygiène générale des bâtiments et à la traite, sont loin de correspondre aux exigences de races laitières importées. Le recours aux importations massives (plus 14535 vaches BLM de 2001 à 2014) n'a pas permis d'absorber la race locale (BLA+BLL, 56%). Ces tendances montrent bien que beaucoup de fermes d'élevage n'ont pas tiré pleinement profit du potentiel laitier des races importées et qu'elles préfèrent se reporter sur les bovins croisés moins exigeants.

Le suivi de la qualité du lait de mélange dans les trois groupes typologiques identifiés a montré que les pratiques d'élevage et leurs variations temporelles avaient des incidences marquées sur les taux butyreux et protéique du lait. Ceux-ci confirment l'incidence directe des pratiques d'élevages sur la qualité du lait.

La composition physicochimique du lait de mélange produit dans la majorité des exploitations enquêtées se situe au dessus des normes des industries laitières algériennes et elle est considérée comme acceptable. Toutefois, ce résultat n'est dû qu'à une alimentation à prédominance de concentré. L'utilisation excessive de concentré par les éleveurs comme critère d'augmentation de la production laitière, par défaut d'une disponibilité de fourrages verts de bonne qualité et en absence de rationnement peut avoir des effets néfastes d'une part sur la santé et la carrière de la vache et d'autre part sur la durabilité de la filière lait dans la région.

L'hygiène du lait devient plus en plus maîtrisée dans un grand nombre d'exploitations où le prix du lait est déterminé en fonction de sa qualité.

Références Bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] **ABBAS K., ABDELGUERFI A., 2005.** Perspectives d'avenir de la jachère pâturée dans les zones céréalières semi-arides. *Fourrages* (2005) 184, 533-546. 14p.
- [2] **ABBAS K., MADANI T., LAOUAR M., M'HAMMEDI BOUZINA M., ABDELGUERFI A., MAKHLOUF M., TEDJARI N., 2011.** Comportement d'une prairie de mélange soumise aux pratiques locales en zone semi-aride d'Algérie. *Fourrages* (2011) 205, 47-51.
- [3] **ABDELGARFI A., et ZEGHIDA A., 2005.** Utilisation des engrais par culture en Algérie. Food and Agriculture Organization, Rome. Italy. Édition (2005), 56p.
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y5953f/y5953f00.pdf>
- [4] **ADEM R., 2002.** Le contrôle laitier en Algérie. Les performances zootechniques des élevages bovins laitier en Algérie C.I.Z. Synthèse campagne 2001/2002, 16p.
- [5] **ADEM R., 2003.** Les exploitations laitières en Algérie « structure de fonctionnement et analyse des performances technico-économiques : cas des élevages suivis par le C.I.Z. Communication aux quatrièmes journées de recherche sur les productions animales. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 7-9 décembre 2003,12p.
- [6] **AGABRIEL C., COULON J.B., MARTY G., 1991.** Facteurs de variation du rapport des teneurs en matières grasses et protéiques du lait de vache : étude dans les exploitations des Alpes du Nord. *INRA Production Animale* 4, 141-149.
- [7] **AGABRIEL C., COULON J.B., MARTY G., BONAÏTI B., BONIFACE P., 1993.** Effets respectifs de la génétique et du milieu sur la production et la composition du lait de vache. Etude en exploitations. *INRA Productions Animales*. 6, 213 - 223.
- [8] **AGGAD H., MAHOUZ F., AHMED AMMAR Y., KIHAL M., 2009.** Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest algérien. *Revue Méd. Vét.*, 2009, 160, 12, 590-595.
- [9] **AGRIDEA., 2007.** Alimentation- teneur en lait : facteurs d'influence. Association Suisse pour le Développement de l'Agriculture et de l'Espace rural, Suisse. 5p.
- [10] **AINAD TABET N., 1980.** « Participation des femmes algériennes à la vie du pays ». In femmes et politiques autour de la méditerranée. C. Souriau Edition. Paris l'harmattan 1980. 235-250.
- [11] **AISSAT C., 2013.** L'indice de développement humain de l'Algérie : 93ème un classement mirage. 5p.
- [12] **ALI BENAMARA B., 2001.** Analyse des systèmes d'élevage bovin-viande dans le massif du Dahra Chlef. *Thèse de Magister, INA Alger*, 105p.
- [13] **AMELLAL R., 1995.** La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. *Options Méditerranéennes, Série. B, N°14, Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an -2000 CIHEAM*, p. 229-238.
- [14] **ANDI (Agence Nationale de Développement D'investissement), 2012.** Le secteur de l'agriculture. <http://www.andi.dz/index.php/fr/secteur-de-l-agriculture>

- [15] **BACIC G., 2009.** In : Djuricic D., Samardzija M., Grizelj j., Dobranic t., 2014. Effet du traitement intramammaire des mammites subcliniques pendant la lactation en élevages bovins laitiers au nord-ouest de la Croatie. *Ann. Méd. Vét., 2014, 158, 121-125.*
- [16] **BARKEMA H.W., SCHUKKEN Y.H., LAM T.J.G.M., GALLIGAN D.T., BEIBOR M.L., BRAND A., 1997.** Estimation of interdependence among quarters of the bovine udder with subclinical mastitis and implications for analysis. *J. Dairy Sci. 80 : 1592-1599.*
- [17] **BARKEMA H.W., RIEKERINK R.O., 2008.** Les saisons influent-elles sur le CCS? Le producteur de lait québécois 2008. 30-31.
- [18] **BARKEMA H.W., DE VliegHER S., BAILLARGEON J., ET. ZADOKS R.N., 2009.** Comment résoudre un problème de CCS élevé. Le producteur de lait québécois. 42-44.
- [19] **BARNUM D.A., NEWBOOULD F.H.S., 1961.** The use of the California Mastitis test for detection of bovine mastitis. *Can. Vet. J., 2 : 83-90.*
- [20] **BASTIEN D., CARTIER P., LUCBERT J., 2006a.** Grille de notation de la propreté des bovins vivants. Institut de l'Élevage, (2006a), 9 p.
http://www.instelevage.asso.fr/html1/IMG/pdf/2568-Grille_notation_proprete.pdf
- [21] **BASTIEN D., LUCBERT J., CARTIER P., 2006b.** La propreté des bovins à l'abattoir : état des lieux de la situation, facteurs explicatifs et outil de notation. *Rencontres Recherches Ruminants, 13.* http://217.167.235.86/html28/texte.php3?id_article=1620
- [22] **BATRA T.R., Mc ALLISTER A.J., 1984.** A comparison of mastitis detection methods in dairy cattle. *Can. J. Anim. Sci., 1984, 64 : 305-312.*
- [23] **BAZIN S., 1985.** La conduite des vaches laitière du tarissement au pic de lactation. Ed ITEB Paris.
- [24] **BEDRANI S., 1981.** L'agriculture algérienne : Bilan et perspectives. CREA (Alger), 27p.
- [25] **BEDRANI S., 1998.** La filière lait en Algérie. Les cahiers du CREAD, n°44, Alger
- [26] **BEDRANI S., BOUAITA A., 1998.** Consommation et production du lait en Algérie : éléments de bilan et perspectives. *Revue du CREAD n° 44, Alger, p.44-70.*
- [27] **BEDRANI S., CHEHAT F., ABABASA S., 2001.** L'agriculture algérienne en 2000. Une révolution tranquille le PNDA, *Prospectives agricoles, 1, 7-51.*
- [28] **BEGUIN E., CHAMEROY P., DELANCLOS J.P., DELSAUX M., FOURNIER D., MARCOT S., BRUNEEL L., HARLEY D., HEUMEZ G., HANNEQUIN R., HENNIAUX R., LEBRUN J.M., 2004.** Saisonnalité de la production laitière en Nord-Pas-de-Calais et Picardie. Quelles pistes proposer aux producteurs laitiers en réponse à la demande du groupe SODIAAL? Synthèse d'une étude réalisée par un groupe technique régional. Institut d'élevage. 51p.
- [29] **BELHADIA M.A., 1998.** Les systèmes d'élevage des ruminants pratiqués en zone de montagne : cas du massif du dahra. Thèse de Magister, INA Alger. 141p.

- [30] BELHADIA M., SAADOUD M., YAKHLEF H., BOURBOUZE A., 2009.** La production laitière bovine en Algérie : Capacité de production et typologie des exploitations des plaines du Moyen Cheliff. *Revue Nature et Technologie*. n° 01/Juin 2009. Pages 54 à 62.
- [31] BELHADIA M., YAKHLEF H., BOURBOUZE A., ET DJERMOUN A., 2014.** Production et mise sur le marché du lait en Algérie, entre formel et informel. *Stratégies des éleveurs du périmètre irrigué du Haut-Cheliff*. *New Medit* 1, 41-49.
- [32] BELKHEIR B., 2010.** Impact du Fond National de Régulation et de Développement Agricole (FNRDA) sur le développement durable du bovin laitier dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse Magister. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie El-Harrach Alger. 173p.
- [33] BENCHARIF A., 2001.** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : état des lieux et problématiques. *Options Méditerranéennes, Série B/ n° 32, CIHEAM*, p. 25-46.
- [34] BENDIXEN PH., WILSON B., EKESBO I., ASTRAND D.B., 1988.** Diseases frequencies in dairy cow in Sweden. *V. Mistatis. Prev. Vet. Med.* 5, 263-274.
- [35] BENYOUCEF M.T., 2005.** Diagnostic systématique de la filière lait en Algérie. Organisation et traitement de l'information pour analyse des profils de livraison en laiteries et des paramètres de production des élevages. Thèse de Doctorat en sciences agronomiques. INA. Alger, 2 tomes: 396p.
- [36] BENYOUCEF M.T., HAMZA S., et SAHRAOUI M.A., (2007).** "Essai de typologie d'élevages bovins laitiers enquêtés dans la Mitidja. ". (à paraître in revue *Annales de l'INA*).
- [37] BERRAYAH M., 2006.** Analyse de la dynamique des systèmes et Approche d'aménagement Intégrée en zones de la montagne : Cas des montagnes des Trara (Wilaya De Tlemcen). Université de Tlemcen.180p.
- [38] BESSAOUD O., 2006.** La Stratégie de Développement Rural en Algérie, *Options Méditerranéennes, CIHEAM - IAM de Montpellier Série. A / n°71, 2006, P 88.*
- [39] BIGGADIKE H.J., OHNSTAD I., LAVEN R.A., HILLERTON E., 2002.** Evaluation of measurements of the conductivity of quarter milk samples for the early diagnosis of mastitis. *The Veterinary Record*, 2002, **150** : 655-658.
- [40] BILLON P., MENARD J.L., BERNY F, GAUDIN V., 2001.** La détection des mammites par la mesure de conductivité électrique du lait. *Bull. GTV*, 12 : 35-39.
- [41] BILLON P., 2003.** Comparaison de la mesure de la conductivité électrique du lait par quatre appareils portatifs avec le test CMT. Etude du Département Techniques d'élevage et Qualité (DTEQ). Institut de l'Élevage. *Compte rendu n° 150331003* : 27p.
- [42] BNEDER (Bureau national des études pour le développement rural), 2007.** Les communes de montagne de l'Algérie du nord. Fichier Excel.
- [43] BONY j., CONTAMIN V., GOUSSEFF M., METAIS J., TILLARD E., JUANES X., DECRUYENAERE V., ET COULON J., 2005.** Facteurs de variations de la composition du lait à la réunion. *INRA Production Animale*. 18 (4), 255-263.

- [44] **BOUAZIZ O., 2005.** Contribution à l'étude des infections intra-mammaires de la vache laitière dans l'Est Algérien. Thèse de Doctorat Université Mentouri de Constantine. Faculté des Sciences, Département des Sciences Vétérinaires. N° : 12 / TE / 2005. Série : 02 Vet. 296p.
- [45] **BOUCHENE Y., 2015.** IDH : l'Algérie est désormais un pays développé.
<http://www.alhubeco.com/idh-lalgerie-est-desormais-549-un-pays-developpe/>
- [46] **BOUFAIDA ASNOUNE Z., BUTEL M.J., OUZROUT R., 2012.** Prévalence des principales bactéries responsables de mammites subcliniques des vaches laitières au nord-est de l'Algérie. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 2012, 65 (1-2) : 5-9.
- [47] **BOUKAIS M., 2010.** Communication relative à l'approvisionnement du marché national en produits alimentaires de large consommation, Ministère du commerce, disponible en ligne <http://www.mincommerce.gov.dz/seminaire/present1.htm>
- [48] **BOUKELLA M., 1996.** Les industries Agro-alimentaires. Options méditerranéennes n°19, CIHEAM CREAD, 40p.
- [49] **BOUKIR M., 2007.** Relation entre les modalités de production bovines et les caractéristiques du lait. Cas des exploitations laitières de la Wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse Magister INA Alger. 120p.
- [50] **BOULAHCHICHE N., 1997.** Etude des systèmes de production bovins : caractéristiques structurelles et fonctionnelles de quelques exploitations agricoles à élevage bovin en Mitidja. Thèse de Magister, INA El Harrach – Alger, 220p.
- [51] **BOURBOUZE, A., CHOUCHEM A., EDDEBARH A., PLUVINAGE J., ET YAKHLEF H., 1989.** Analyse comparée de l'effet des politiques laitières sur les structures de production et de collecte dans les pays du Maghreb. Montpellier, France, Ciheam, p. 247-258. (Options Méditerranéennes, Sér. Sémin. n° 6).
- [52] **BOUSBIA A., GHOZLANE F., BENIDIR M., BELKHEIR B., 2013.** Quantitative and qualitative response of dairy production of cattle herds to husbandry practices. African Journal of Agriculture Research 8(45), 5622-5629.
<http://www.academicjournals.org/journal/AJAR/article-abstract/32BA94941895>
- [53] **BOUSSELMI K., DJEMALI M., BEDHIAF S., et ETHAMROUNI A., 2010.** Facteurs de variation des taux de matière grasse et protéique du lait de vache de race Holstein en Tunisie. Rencontres Recherches. Ruminants. 17:399.
- [54] **BOUZID R., HOCINE A., MAIFIA F., REZIG F., OUZROUT R., TOUATI K., 2011.** Prévalence des mammites en élevage bovin laitier dans le Nord-Est algérien. Livestock Research for Rural Development 23 (4) 2011.
- [55] **BOUZIDA S., 2008.** Impact du chargement et de la diversification fourragère sur les performances du bovin laitier : Cas des exploitations de la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse Magister, INA El-Harrach, 144p.
- [56] **BOUZIDA S., GHOZLANE F., ALLANE M., YAKHLEF H., ABDELGUERFI A., 2010.** Impact du chargement et de la diversification fourragère sur la production des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou (Algérie). Fourrages (2010) 204, 269-275.

- [57] BRANDT M., HAEUSSERMANN A., HARTUNG E., 2010. Invited review : Technical solutions for analysis of milk constituents and abnormal milk. *J. Dairy Sci.* 2010 ; 93:427–436.
- [58] BROOKBANKS E.O., 1966. The correlation between California Mastitis Test results and The presence of mastitis pathogens in composite milk samples. *New Zealand Vet. J.*, 14 : 89-91.
- [59] CAPITAIN M., PACCARD P., LAPOUTE J.L., PUCHEUX P., 1999. Saisonnalité de la production laitière Ajustement de la collecte par ? Complémentarité des exploitations Application à une zone de collecte herbagère d'altitude. Institut de l'Elevage. Compte rendu n°9983121, Janvier 1999. 47p.
- [60] CAVERO D., TÖLLE K H., HENZE C., KRIETER J., 2008. Mastitis detection in dairy cows by application of neural networks. *Livestock Science*, 2008, 114 : 280-286.
- [61] CENEAP., 2002. La participation de la femme rurale a la vie économique et sociale. La lettre du CENEAP, N°49 - Septembre 2002. 4p.
- [62] CENEAP., 2004. Développement Humain et Pauvreté en Zone Rurale. 88p
- [63] CENEAP., 2009. Etude relative à la délimitation et la caractérisation des zones de montagne et des massifs montagneux. Massif montagneux de Djurdjura. Phase n°2 : analyse prospective de l'état des lieux du massif, version corrigée n°2. 185p.
- [64] CHAMINGS R.J., MURRAY G., BOOTH J.M., 1984. Use of a conductivity meter for the detection of subclinical mastitis. *Veterinary Record*, 1984, 114 : 243-245.
- [65] CHAMPOUILLON M., CLAMEN E., LAPOUTE J.L., 2004. Saisonnalité de la production laitière : améliorer la régularité de la collecte d'une laiterie par complémentarité des exploitations livreuses. 11ième Renc. Rech. Ruminants, 2004. Page 247.
- [66] CHASSAING C., COULON J.B., AGABRIEL C., ET GAREL J.P., 1994. Facteur de variation du taux butyreux du lait : effet de l'ordre de distribution des aliments. Rencontre recherche ruminants 1,105-108.
- [67] CHARRON G., 1986. Les productions laitières : les bases de la production. Vol 1. ED Lavoisier Paris. Pp 130-140.
- [68] CHERFAOUI A., 2003. Essai de diagnostic stratégique d'une entreprise publique en phase de transition, cas de la laiterie fromagerie de Boudouaou (Algérie), mémoire de Master of Science, CIHEAM - IAMM, DEC.2002 ,168P. <http://ressources.iamm.fr/theses/62.pdf>
- [69] CHERFAOUI M.L., MEKERSI M., AMROUN M., 2004. Le programme national de réhabilitation de la production laitière : objectifs visés, contenu, dispositif de mise en œuvre et impacts obtenus ; Recherche agronomique n° 14, pp.65-77.
- [70] CHERIFI Z., 2008. Etude des performances zootechniques de quelques élevages de reproducteurs chair du Groupe Avicole Centre. Thèse de Magister. INA, Alger.107 p.
- [71] CLARK J.H., DAVIS C.L. 1980. Some aspects of feeding high producing dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 63, 873 - 885.

- [72] CNIS (Centre National de l'Informatique et des Statistiques, Alger), 2008. Statistiques des Douanes Algériennes. Alger.
- [73] COLIN O., LAURENT F., VIGNON B., 1992. Variation du rendement fromager en pâte molle. Relation avec la composition du lait et les paramètres de la coagulation. *Lait* 72, 307-319.
- [74] COULON J.B., FAVERDIN P., LAURENT F., COTTO G., 1989. Influence de la nature de l'aliment concentré sur les performances des vaches laitières. *INRA Productions Animales*. 2, 47 - 53.
- [75] COULON J.B., REMOND B., 1991. Facteurs de variation du taux protéique du lait des vaches en exploitation : réflexion à partir des résultats d'enquête. *INRA Productions Animales*. 4, 303 - 309.
- [76] COULON J.B., DAUVER F., GAREL J.P., 1996. Facteurs de variation de la numération cellulaire du lait chez des vaches laitières indemnes de mammites cliniques. *INRA Production Animale* 9 (2): 133-139.
<http://www.inra.fr/productions-animales/an1996/tap1996/jc962.pdf>
- [77] DELMOTTE E., ALBERT M., LECLAIR A., B PECHY., ZSITKO J.M., CAILLAUD D., 2006. Saisonnalité de la production laitière bovine en région Lorraine. Institut d'élevage. Les Réseaux d'Élevage du CASDAR, de l'Office de l'Élevage et des Conseils Généraux. 32p.
- [78] De MOL R.M., KROEZE G.H., ACHTEN J.M.F.H., MAATJE K., ROSSING W., 1997. Results of a multivariate approach to automated oestrus and mastitis detection. *Livestock Production Science*, 1997, 48 : 219-227
- [79] De MOL R.M., KEEN A., KROEZE G.H., ACHTEN J.M.F.H., 1999. Description of a detection model for oestrus and diseases in dairy cattle based on time series analysis combined with a Kalman filter. *Computers and Electronics in Agriculture*, 1999, 22 : 171-185.
- [80] De MOL R.M., OUWELTJES W., 2001. Detection model for mastitis in cows milked in an automatic milking system. *Preventive Veterinary Medicine*, 2001, 49 : 71-82
- [81] DGF (Direction Générale des Forêts), 2016. Situation des PPDRi arrêté au 31/12/2015. Fichier Excel.
- [82] DJERMOUN A., CHEHAT F., 2012. Le développement de la filière lait en Algérie : de l'autosuffisance à la dépendance. *Livestock Research for Rural Development* 24 (1) 2012.
<http://www.lrrd.org/lrrd24/1/abde24022.htm>
- [83] DOBREMEZ L., LIENARD M., ET BARRET G., 1990. Systèmes de production laitiers en montagne : Evolutions récentes et adaptation possibles. Exemple d'exploitations en Haute-Loire. *INRA Production Animale* 3 (5), 329-345.
- [84] DOHOO I.R., MEEK A.H., 1982. Somatic cell counts in bovine milk. *Can. Vet.J.*, 23: 119-125
- [85] DOHOO I.R., MARTIN S.W., Mc MILLAN I., KENNEDY B.W., 1984. Disease, production and culling in Holstein Friesian cows. 2 Age, season and sire effects. *Prev. Vet. Med.* 2, 656-670.

- [86] **DPSB (Direction de la programmation et du suivi budgétaire).**, 2013. Annuaire statistique de la wilaya de Tizi-Ouzou. 245p.
- [87] **DSA.**, 2011. Statistiques agricoles Série A, B. 2011.
- [88] **DSA.**, 2013. Statistique Agricole de la wilaya de Tizi-Ouzou. Série E1 et E2.
- [89] **DUBEUF B.**, 1995. Relations entre les caractéristiques des laits de troupeaux, les pratiques d'élevage et les systèmes d'exploitation dans les zones de production du Beaufort. INRA Production Animale 8, 105-116.
- [90] **DUROCHER J., ET ROY R.**, 2008. S'attaquer à l'intervalle de Vêlage. Le producteur de lait québécois. 20-22.
- [91] **EMANUELSON U., OLSSON T., HOLMBERG O., HAGELTORN M., MATTILA T., NELSON L., ASTRÖM G.**, 1987. Comparison of some screening tests for detecting mastitis. *J. Dairy Sci.*, 1987, **70** : 880-887.
- [92] **ERSKINE R.J., EBERHART R.J., SCHOLZ W.**, 1988. Incidence and types of clinical mastitis in dairy herds with high and low somatic cell counts. *J. Am. Vet. Assoc.*, **192** : 761-765.
- [93] **FABRE J.M., SERIEYS F.**, 1994. Objectives and strategy of the dairy company with regard to quality management in milk collection. *Rec. Med. Vet.*, 170, 6-7, 457-467.
- [94] **FAO.**, 2008. Conférence de presse sur la flambée des prix alimentaires et les mesures requises par Jacques DIOUF : Directeur général de la FAO. Rome le 17 décembre. 2007. www.fao.org.
- [95] **FAO et FIL.**, 2005 Guide de bonnes pratiques en élevage laitier. Fédération Internationale de Laiterie et de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 38p. <http://www.fao.org/docrep/008/y5224f/y5224f00.htm>
- [96] **FAYE B., LANDAIS E., COULON J.B., LESCOURRET F.**, 1994. Incidence des troubles sanitaires chez la vache laitière : bilan de 20 années d'observation dans 3 troupeaux expérimentaux. INRA Production Animale 7 (3), 191-209.
- [97] **FERNANDO R.S., RINDSIG R.B., SPAHR S.L.**, 1982. Electrical conductivity of milk for detection of mastitis. *J. Dairy Sci.*, 1982, **65** : 659-664
- [98] **FERNANDO R.S., SPAHR S.L., JASTER E.H.**, 1985. Comparison of Electrical Conductivity of Milk with Other Indirect Methods for Detection of Subclinical Mastitis *J. Dairy Sci.*, 1985, **68** : 449-456.
- [99] **FERRAH A.**, 2006. Aides publiques et développement de l'élevage en Algérie : Contribution à une analyse d'impact (2000-2005). Greedal, 10 p.
- [100] **GABLI A.**, 2005. Étude cinétique des cellules somatiques dans le lait des vaches atteintes de mammites et de vaches saines. Thèse de doctorat. Université Mentouri Constantine. 88p.
- [101] **GUERRA L.**, 2007. Contribution à la connaissance des systèmes d'élevage bovin. Thèse d'Ingénieur d'état en agronomie option production animale, Université Farhat Abbas, Sétif- Algérie, 142p.

- [102] GEBRE-EGZIABHER A., WOOD H.C., ROBAR J.D., BLANKENAGEL G., 1979.** Evaluation of automatic mastitis detection equipment. *Dairy Sci.*, 1979, **62** : 1108-1114.
- [103] GHOZLANE F., BELKHEIR B., YAKHLEF H., 2010.** Impact du Fonds National de Régulation et de Développement Agricole sur la durabilité du bovin laitier dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Algérie). *New Medit* 3, 22-28.
- [104] GIBON A., SIBBALD A.R., FLAMANT J.C., LHOSTE P., REVILLA R., RUBINO R., SORENSEN J.T. 1999.** Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. *Livestock Production Science*. 61, 121 - 137.
- [105] GUIGMA W.V.H., 2013.** Appréciation de la qualité physico-chimique du lait frais en rapport avec les pratiques d'élevage dans les élevages autour de la ville de Kaolack au Sénégal. Thèse de docteur vétérinaire. Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 100p.
- [106] HADJIAT K., 1997.** Etat de dégradation des sols en Algérie. Rapport d'expert PNAE, Banque Mondiale, 45p.
- [107] HAMANN H., ZECCONI A., 1998.** Evaluation of electrical conductivity of milk as a mastitis indicator. *Fédération internationale laitière. Bulletin* n°34, 27 pp.
- [108] HAMANN J., ZECCONI A., 1999.** Evaluation of the electrical conductivity of milk as a mastitis indicator. *Bulletin of the IDF*, 1998, **334** : 26 p.
- [109] HANZEN CH., 2005.** Lait et production laitière. Cours de première année doctorat en médecine vétérinaire. Université de Liège, Belgique.
- [110] HANZEN CH., 2009.** Pathologie de la glande mammaire. Etiopathogénie et traitements. Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogénologie des animaux de production. R22.121p.
- [111] HANZEN CH., 2010.** Propédeutique de la glande mammaire. Sémiologie et diagnostic individuel et de troupeau. R20. 42p.
- [112] HILLERTON J.E., WALTON A.W., 1991.** Identification of subclinical mastitis with a hand-held electrical conductivity meter. *The Veterinary Record*, 1991, **128** : 513-515.
- [113] HILLERTON J.E., BERRY E.A., 2003.** The management and treatment of environmental streptococcal mastitis. *Vet.Clin. North Am.: Food Anim. Pract.*, 2003, **19**, 157-169.
- [114] HODEN A., MARQUIS B., DELABY L., 1988.** Association de betteraves fourragères à une ration d'ensilage de maïs et de trèfle violet pour vaches laitières. *INRA Production Animale* 1 (3), 165-169.
- [115] HODEN A., COULON J.B., 1991.** Maîtrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. *INRA Production Animale* 4, 361-367.
- [116] HOGEVEEN H., OUWELTJES W., 2003.** Sensors and management support in high-technology milking. *J. Anim. Sci.* 2003. 81(Suppl. 3):1-10.

- [117] ISAKSSON A., PHILIPS A.C., GÖRANSSON E., BJÖRKENFELDT H., 1987. The electrical conductivity of bovine milk in mastitis diagnosis. *Acta Vet. Scand.*, 1987, **28(3-4)** : 455-457.
- [118] ITELV (Institut Technique D'élevage), 2013. Dynamiques de développement de la filière lait en Algérie : repères chronologiques des politiques laitières en Algérie, bulletin infos élevage, N°6 ,vol.4. 2p.
- [119] JACQUINET S.A., 2009. Évaluation du dépistage des mammites par la conductivité électrique du lait. Thèse docteur vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. 134p.
- [120] JORADP., 1998. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. N° 35. Arrêté du 24 janvier 1998, relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires. 18p.
- [121] JORADP, 2004. Loi n°04-02 du 23 juin 2004 fixant les règles applicables aux pratiques commerciales. N°41.
- [122] JOURNET M., CHILLIARD Y., 1985. Influence de l'alimentation sur la composition du lait. 1. Taux butyreux, facteurs généraux. *Bulletin Technique CRZV Theix*, 60:13-23.
- [123] KACIMI EL HASSANI S., 2013. La Dépendance Alimentaire en Algérie: Importation de Lait en Poudre versus Production Locale, Quelle Evolution? *Mediterranean Journal of Social Sciences* MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol 4 N° 11 October 2013. 152-158.
- [124] KADI S.A., 2007. Alimentation de la vache laitière: Etude dans quelques élevages d'Algérie, Mémoire de Magister, Université Saad Dahleb de Blida, 129 p.
- [125] KADI S.A., DJELLAL F., BERCHICHE M., 2007. Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for rural development*, 12 p.
- [126] KALI S., 2010. Approche de la filière lait en Algérie : Cas d'exploitations bovines laitières enquêtées dans la wilaya de Guelma ; thèse de magister. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'Alger. 167p.
- [127] KALI S., BENIDIR M., AIT KACI K., BELKHEIR B., ET BENYOUCEF MT., 2011. Situation de la filière lait en Algérie : approche analytique d'amont en aval. *Livestock Research for Rural development* 23 (08). <http://www.Irdd.org/Irdd23/8/Kali23179.htm>
- [128] KADJA C.M., 2011. Les mammites subcliniques des vaches en Afrique de l'Ouest. *Mammites subcliniques dans les élevages bovins laitiers*. Edition des universités Européennes.184p.
- [129] KAMOUN M., 2012. Déterminants de la qualité du lait en Tunisie. Institut de Recherche et de l'Enseignement Supérieure Agricole (IRESA). Ecole supérieure d'agriculture de Mateur, Tunisie. 17p.
- [130] KAMPHUIS C., PIETERSMA D., VAN DER TOL R., WIEDEMANN M., HOGEVEEN H., 2008. Using sensor data patterns from an automatic milking system to develop predictive variable for classifying clinical mastitis and abnormal milk. *Computers and electronics in agriculture*, 2008, **62** : 169-181.

- [131] **KAUCHE S., BOUDINA M., GHEZALI S., 2012.** Evaluation des contraintes zootechniques de développement de l'élevage bovin laitier en Algérie. *Revue Nature et Technologie*, n° 06/2012. Pages 85 à 92.
- [132] **KEFFORD B., CHRISTIAN M.P., SUTHERLAND B.J., MAYES J.J., GRAINGER C., 1995.** Seasonal influences on Cheddar cheese manufacture: influence of diet quality and stage of lactation. *J. Dairy Res.* **62**, 529–537.
- [133] **KHEFFACHE H., BEDRANI S., 2012.** Les importations subventionnées de génisses a haut potentiel laitier : un échec dû a l'absence de politique laitière globale. *Cahiers du CREAD (101)* : p 123-135.
- [134] **KHELIL A., 2000.** La société montagnarde en question. Editions ANEP. 126p.
- [135] **KHERZAT B., 2007.** Essai d'évaluation de la politique laitière en perspective de l'adhésion de l'Algérie à l'Organisation Mondiale du Commerce et à la Zone de Libre Echange avec l'Union Européenne. Thèse de Magister, INA-Alger, 116p.
- [136] **KÖBRICH C., REHMAN T., KHAN M., 2002.** Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multivariate analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems.* **73**, 1 - 17.
- [137] **KOSSAIBATI M.A., ESLEMONT R.J., 1997.** The cost of production disease in dairy herds in England. *Veterinary Journal*, **154**: 41-51.
- [138] **LABARRE J.F., 1994.** Nutrition et variation du taux de matières grasses du lait de vache. *Recueil de Médecine vétérinaire.* **170**, 381 - 389.
- [139] **LABIOUI H., ELMOUADLI L., BENZAKOUR A., EL YACHIOUI M., BERNY E., OUHSSINE M., 2009.** Etude physicochimique et microbiologique de laits crus. *Bulletin de la Société de Pharmacie de Bordeaux* **148**, 7-16.
- [140] **LENSINK J., 2006.** Réflexion sur le bien-être des bovines et la et la conception des bâtiments. Journée d'étude La Reid-Demain quels bâtiments ? (Novembre 2006), 7p.
- [141] **LINZELL JL., PEAKER M., 1975.** Efficacy of the measurement of the electrical conductivity of milk for the detection of subclinical mastitis in cows : detection of infected cows at a single visit. *Br. Vet. J.*, **1975**, **131** : 447-461.
- [142] **LOSQ G., 2007.** Les livraisons mensuelles de lait en Bretagne : Une répartition des vêlages souvent subie. *Revue Cap Elevage.* N°15. 4-6.
- [143] **LOSQ G., ESPINASSE R., QUEFFELEC A., TROU G., GRASSETM., LE LAN B., 2007.** Saisonnalité de la production laitière en Bretagne : situation actuelle et impact des périodes de livraison sur les résultats économiques d'une exploitation laitière. *14ième Renc. Rech. Ruminants*, 2004. page 460.
- [144] **LOSQ G., TROU G., 2011.** L'indice de saisonnalité : effets sur le prix de livraison. *Revue Cap Elevage.* N°52. 4-6.
- [145] **LUCEY J., 1996.** Cheese making from grass based seasonal milk and problems associated with late-lactation milk. *Journal of the Society of Dairy Technology* **49**, 59–64.

- [146] MAATJE K., HUIJSMANS P.J.M., ROSSING W., HOGWERF PH., 1992.** The efficacy of in-line measurement of quarter milk electrical conductivity, milk yield and milk temperature for the detection of clinical and subclinical mastitis. *Livestock Production Science*, 1992, **30** : 239-249.
- [147] MABROOK M.F., PETTY M.C., 2003.** Effect of composition on the electrical conductance of milk. *Journal of food engineering*, 2003, **60** : 321-325.
- [148] MADANI T., 1993.** Complémentarité entre élevages et forêts, dans l'Est algérien : fonctionnement et dynamiques des systèmes d'élevage dans le massif des Beni Salah. Thèse USTL Montpellier ; 2tomes ; 140 p et 126 p.
- [149] MADANI T., MOUFFOK C., (2008).** Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi aride algérienne. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop*, 61 (2) : 97-107.
- [150] MADR., 2005.** In Makhlof, 2015. Performance de la filière laitière locale par le renforcement de la coordination contractuelle entre les acteurs : Cas de la Wilaya de Tizi-Ouzou – Algérie. Thèse de Doctorat. Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 345p.
- [151] MADR., 2006.** Le renouveau rural. 211p.
- [152] MADR., 2007.** Carte Agricole de l'Algérie. Institut National des Sols de l'Irrigation et du Drainage (I N S I D) 2007. 42p.
- [153] MADR., 2008.** Rapport sur la situation du secteur agricole, 15p.
- [154] MADR., 2011.** Statistique agricole Séries : B et E.
- [155] MADR., 2012.** Le renouveau Agricole et Rural en marche. Revue et perspective. 95p.
- [156] MADR., 2013.** Statistique agricole Série : A, B, E1.
- [157] MADR., 2014.** Statistique agricole Série Productions. Série : E.
- [158] MAKHLOUF M. 2015.** Performance de la filière laitière locale par le renforcement de la coordination contractuelle entre les acteurs : Cas de la Wilaya de Tizi-Ouzou – Algérie. Thèse de Doctorat. Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 345p.
- [159] MAKHLOUF M., MONTAIGNE E., TESSA A., 2015.** La politique laitière algérienne: entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation. *NEW MEDIT N.* 1/2015.12-23.
- [160] MAMINE F., BOUTONNET J.P., ARBOUCHE F., 2012.** Les systemes d'élevage bovin dans le bassin laitier de souk Ahras (Algérie). *Renc. Rech. Ruminants*, 2012,19.
- [161] MANSELL P.D., SEGUYA A., 2003.** The use of a hand-held conductivity meter for the diagnosis of subclinical mastitis in dairy cows during late lactation. *New Zealand Veterinary Journal*, 2003, **51(1)** : 21-25.
- [162] MARTIN B., BUCHIN S., HURTAUD C., 2003.** Condition de production du lait et qualités sensorielles des fromages. *INRA Productions Animales*. 16, 283 - 288.

- [163] MATALLAH S., BOUCHELAGHEM S., et MATALLAH F., 2015.** Variations de la composition chimique du lait de vache Holstein dans le nord-est de l'Algérie. *Livestock Research for Rural Development* 27 (1) 2015.
- [164] MDDR (Ministre Délégué Chargé du Développement Rural), 2004a.** Stratégie nationale de développement rural durable. 157p.
- [165] MEKAMCHA M., 2011.** La situation de la femme dans le milieu urbain et rural. *Revue Elmofaker* N° 7. Université Mohamed Khider Biskra- Faculté de Droit et Sciences Politiques. 11-17p. <http://fdsp.univ-biskra.dz/images/revues/mf/r7/mf7-a21.pdf>
- [166] MESCHY F., BRAVO D., SAUVANT D., 2004.** Analyse quantitative des réponses des vaches laitières à l'apport de substances tampon. *INRA Production Animale* 171, 11-18.
- [167] MIDDLETON J.R., HARDIN D., STEEVENS B., RANDLE R., TYLER J.W., 2004.** Use of somatic cell counts and California mastitis test results from individual quarter milk samples to detect subclinical intramammary infection in dairy cattle from a herd with a high bulk tank somatic cell count. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 224 (3) : 419-423.
- [168] MORSE D., DE LORENZO M.A., WILCOX C.J., NATZKE R.P., BRAY D.R., 1987.** Occurrence and reoccurrence of clinical mastitis. *J Dairy. Sci.*, 70 : 2168.
- [169] MOUFFOK C.E., 2007.** Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi aride de Sétif. Thèse Magister. Institut National Agronomique El Harrach – Alger. 234p.
- [170] MOUHOUS A., ALARY V., HUGUENIN J., 2014.** Stratégies d'adaptation des éleveurs bovins laitiers en zone montagneuse d'Algérie. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 2014, 67 (4) : 193-200.
- [171] M'SADAK Y., MIGHRI L., KRAIEM K., 2012.** Étude de la situation sanitaire mammaire et estimation des pertes laitières chez des élevages bovins hors sol dans la région de Mahdia (Tunisie). *Revue des BioRessources* Vol 2 N° 2. 17-28.
- [172] MSNFCF (Ministère de la solidarité nationale, de la famille et de la condition de la femme), 2014.** Rapport national. BEIJING +20. 47p.
- [173] MUNGUBE E.O., TENHAGEN B.A., KASSAT T., REGASSA F., KYUH M.N., GREINER M., BAUMANN M.P., 2004.** Risk factors for dairy cow mastitis in the central highlands of Ethiopia. *Trop. Anim. Health Prod.* 36, 462-472.
- [174] MUNGUBE E.O., TENHAGEN B.A., REGASSA F., KYUH M.N., SHIFERAW Y., KASSAT T., BAUMANN M.P., 2005.** Reduced milk production in udder quarters with subclinical mastitis and associated losses in crossbred dairy cows in Ethiopia. *Trop. Anim. Health Prod.* 37, 503-512.
- [175] MUSSER J.M.B., ANDERSON K.L., CABALLERO M., AMAYA D., MAROTO-PUGA J. 1998.** Evaluation of a hand-held electrical conductivity meter for detection of subclinical mastitis in cattle. *AJVR*, 1998, 59 (9) : 1087-1091.
- [176] NEDJRAOUI D., 2003.** Profil fourrager. <http://www.fao.org/AG/AGP/agpc/doc/counprof/Algeria/Algerie.htm>

- [177] NIAR A., GHAZY K., DAHACHE S.Y., 2000. Incidence des mammites sur les différents élevages bovins de la wilaya de Tiaret. 4^{ème} Séminaire International de Médecine Vétérinaire Constantine 21-22 novembre 2000.
- [178] NIELEN M., DELUYKER H., SCHUKKEN Y.H., BRAND A., 1992. Electrical conductivity of milk : measurement, modifiers, and meta analysis of mastitis detection performance. *J. Dairy Sci.*, 1992, **75** : 606-614
- [179] NIELEN M., SCHUKKEN Y.H., VAN DE BROEK J., BRAND A., DELUYKER H.A., MAATJE K., 1993. Relations between on-line electrical conductivity and daily milk production on a low somatic cell count farm. *J. Dairy Sci.*, 1993, **76** : 2589-2596.
- [180] NIELEN M., SCHUKKEN Y.H., BRAND A., DELUYKER H.A., MAATJE K., 1995a. Detection of subclinical mastitis from on-line milking parlor data. *J. Dairy Sci.*, 1995, **78** : 1039-1049.
- [181] NIELEN M., SCHUKKEN Y.H., BRAND A., HARING S., FERWERDA VAN ZONNEVELD R.T., 1995b. Comparison of analysis techniques for on-line detection of clinical mastitis. *J. Dairy Sci.*, 1995, **78** : 1050-1061.
- [182] NORBERG E., HOGEVEEN H., KORSGAARD I.R., FRIGGENS N.C., SLOTH K.H.M.N., LOVENDAHL P., 2004. Electrical conductivity of milk : ability to predict mastitis status. *J. Dairy Sci.*, 2004, **87** : 1099-1107.
- [183] NORBERG E., 2005. Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis : a review. *Livestock Production Science*, 2005, **96** : 129-139.
- [184] OKIGBO L.M., SHELIAH M.A., RICHARDSON G.H., ERNSTROM C.A., BROWN R.J., TIPPETTS E.L., 1984. Portable conductivity meter for detecting abnormal milk. *J. Dairy Sci.*, 1984, **67** : 1510-1516
- [185] OLIVER S.P., GILLESPIE B.E., HEADRICK S.J., MOOREHEAD H., LUNN P., DOWLEN H.H., JOHNSON D.L., LAMAR K.C., CHESTER S.T., MOSELEY W.M., 2004. Efficacy of extended ceftiofur intramammary therapy for treatment of subclinical mastitis in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2004, **87**, 2393-2400.
- [186] OLTJEN J W., BECKETT J L., 1996. Role of ruminant livestock in sustainable agriculture. *Journal of Animal Science*. 74, 1406 - 1409.
- [187] ONM (Office national de météorologie), 2010. Températures moyennes mensuelles et des précipitations de la wilaya de Tizi-Ouzou de 2001 à 2010. Fichier Excel.
- [188] OUAkli K., YAKHLEF H., 2003. Performances et modalités de production laitière dans la Mitidja. In Recherche Agronomique INRA, Alger, n° 13, pp 15-24.
- [189] OUAZZANI TAYBI N., ARFAOUI A., et FADLI M., 2014. Evaluation de la qualité microbiologique du lait cru dans la région du Gharb, Maroc. *International Journal of Innovation and Scientific Research*. Vol. 9 No. pp. 487-493.
- [190] PEAKER M., 1978. The electrical conductivity cows of milk for the detection of subclinical mastitis in cows : Comparison of various methods of handling conductivity data with the use of cell counts and Bacteriological examination. *Br. Vet. J.*, 1978, **134** : 308-314.

- [191] **PETIT M., 1985.** Comment étudier les exploitations agricoles d'une région ? Présentation d'un ensemble méthodologique. INRA Editions. Coll. Etudes et recherches. 30 p.
- [192] **PLUSQUELLEC A. 1991.** Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries Agro- Alimentaires : le contrôle microbiologique. In LUQUET F.M. (éd.) *Laits et produits laitiers*. Edition technique et documentation, Lavoisier, Paris. p. 334 - 353.
- [193] **PLUVINAGE PH., DUCRUET T.H., JOSSE J., MONICAT F., 1991.** Facteurs de risque des mammites des vaches laitières. Résultats d'enquête. *Rec. Med. Vet.*, 167, (2): 105-112.
- [194] **POUTREL B., 1983.** La sensibilité aux mammites : revue des facteurs liés à la vache. *Ann. Rech. Vet.*, 14, 89-104.
- [195] **POUTREL B., 1985.** Généralités sur les mammites de la vache laitière : processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. *Rec. Méd. Vét.*, 1985, 161 (6-7), 497-511.
- [196] **PURI B.R., PARKASH S., 1963.** Electrical conductivity of milk. *J. Dairy Sci.*, 1963, 16 : 47-50.
- [197] **RAJALA-SCHULTZ P.J., SAVILLE W.J.A., 2003.** Source of variation in milk urea nitrogen in Ohio dairy herds. *Journal of Dairy Science* 86, 1653–1661.
<http://www.dairyscience.org/cgi/reprint/86/5/1653.pdf>
- [198] **RAKOTOZANDRINDRAINY R., RAZAFINDRAJAONA J.M., FOUCRAS G., 2007.** Diagnostic rapide à la ferme des mammites subcliniques des vaches laitières du triangle laitier des hautes terres de Madagascar. *Revue Med. Vét.* 158, 02, 100-105.
- [199] **RGA., 2001.** Recensement General de L'Agriculture, Rapport Général des Résultats Définitifs. Direction Des Statistiques Agricoles Et Des Systèmes D'information, 125p.
- [200] **RUEGG P.L., 2003.** Practical Food Safety Interventions for Dairy Production. *Journal of Dairy Science* 86. (E. Suppl.): 1–9.
http://jds.fass.org/cgi/reprint/86/13_suppl/E1.pdf
- [201] **RUEGG P.L., 2004.** Managing for Milk Quality. UAlberta. Proceedings.
<http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2006/Manuscripts/Ruegg.pdf>
- [202] **RUEGG P.L., 2006.** The Role of Hygiene in Efficient Milking. *WCDS Advances in Dairy Technology* 18, 285-293.
www.wcds.ca/proc/2006/Manuscripts/Ruegg.pdf
- [203] **RUTHENBERG H., 1980.** Farming systems in the tropics. Third edition. Clarendon Press. Oxford, U.K. 424 p.
- [204] **SAADOUD M., 1999.** Circuits de distribution des viandes rouges dans la région de Chlef. Thèse Magister. INA. Alger. 130p.
- [205] **SABER A., 2008.** La protection des zones de montagne dans le cadre du développement durable. Aménagement du territoire. *Journal Le Maghreb* 31/08/2008.

- [206] SAIDI R., KHELEF D., KAIDI R., 2012. Etude de l'incidence et de l'étiologie des mammites subcliniques dans les troupeaux bovins laitiers de la région centre de l'Algérie. 19^{ième} Rencontre Recherche Ruminants.
- [207] SALHI Y., et MOUSSAOUI N. 2013. Caractéristiques de l'élevage bovin laitier au niveau de la région de Bejaia. Mémoire d'ingénieur. Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 120p.
- [208] SARGEANT J.M., MORGAN A., SCOTT H., LESLIE K.E., IRELAND M.J., BASHIRI A., 1998. Clinical mastitis in dairy cattle in Ontario : frequency of occurrence and bacteriological isolates. *Can. Vet.J.*, 39 : 33-38.
- [209] SAUVANT D., MESCHY F., MERTINS D., 1999. Les composantes de l'acidose ruminale et les effets acidoses des rations. *INRA Production Animale* 12, 49-60.
- [210] SCHAEREN W., 2006. Éviter les mammites chez la vache laitière. Fiche technique destinée à la pratique. *ALP actuel* 2006, no 21.4p.
- [211] SCHREINER D.A., RUEGG P.L., 2003. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. *Journal of Dairy Science* 86, 3460-3465.
<http://www.dairy-science.org/cgi/reprint/86/11/3460.pdf>
- [212] SEEGER H., MENARD J.L., FOURICHON C., 1997. Mammites en élevage bovin laitier : importance actuelle, épidémiologie et plans de prévention. *Rencontres Rech. Ruminants*, 1997, 4, 233-242.
- [213] SERIEYS F., 1995. Point sur les mammites des vaches laitières. Edit. Technipel, Paris: 64p.
- [214] SERIEYS F., 1997. Le tarissement de la vache laitière. 2^{ième} édition : 139-143.
- [215] SHELDRAKE R.F., HOARE R.J.T., MCGREGOR G.D., 1983a. Lactation stage, parity, and infection affecting somatic cells, electrical conductivity, and Serum albumin in milk. *J. Dairy Sci.*, 1983, 66 : 542-547.
- [216] SHELDRAKE R.F., MCGREGOR G.D., HOARE R.J.T., 1983b. Somatic cell count, electrical conductivity, and serum albumin concentration for detecting bovine mastitis. *J. Dairy Sci.*, 1983, 66 : 548-555.
- [217] SCHUKKEN Y.H, LAM T.J, NIELEN M, HOGVEEN H, BARKEMA H.W, GROMMERS F.J. 1995. Subclinical mastitis on dairy farms in the Netherlands : epidemiological developments. *Tijdschrift V. Diergen.* 120 : 208-213.
- [218] SILLETT N., MOORE A., HAUPSTEIN D., TREMBLAY P., ROBINSON S., TAYLOR T., SKERRITT M., LEVESQUE P., ANDERSON D., ESAU C., SAMPSON R., 2003. Lait canadien de qualité: manuel de référence » Les Producteurs laitiers du Canada ed. (2003). 181p.
<http://www.dairyinfo.gc.ca/pdf/manueldereference.pdf>
- [219] SISCHO M.W., HIRD W.D., GARDNER I.A., UTTERBACK W.W., CHRISTIANSEN H.C., CARPENTER E.T., DANAYE-ELMI C., HERON R.B., 1990. Economics of disease occurrence and prevention on California dairy farms: a report and evaluation of data collected for the National Animal Health Monitoring System 1986–87. *Prev. Vet. Med.* 8, 141–156

- [220] SMITH K.L., TODHUNTER A., SCHOENBERGER P.S., 1985. Environmental mastitis: cause, prevalence, prevention. J.Dairy Sci. 68 : 1531-1553
- [221] SNAT (Schéma National d'Aménagement du Territoire), 2010. Loi n° 10-02 du au 9 juin 2010 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire. JO N° 61. 107p.
- [222] SOLTNER D., 1989. La reproduction des animaux d'élevage. Ed. Collection science et techniques agricole. Paris. 224p.
- [223] SOUIDI Z., BESSAOUD O., 2011. Valorisation des espaces ruraux en Algérie : une nouvelle stratégie participative. NEW MEDIT N. 1(2011. 17-24
- [224] SOUKI H., 2009. Les stratégies industrielles et la construction de la filière lait en Algérie : portée et limites. Revue trimestrielle Campus N°15 Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pp.3-15.
- [225] SPENCER S.B., 1992. Milking machine function and cleaning. Large dairy herd management. The American Dairy Science Association. 475-486.
- [226] SRAÏRI M.T., 1999. Conduite technique de cinq unités de production laitière dans la Wilaya de Rabat-Salé. Actes de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. (Maroc). 19, 41 -51.
- [227] SRAÏRI M.T., and LYOUBI R., 2003. Typology of dairy farming systems in rabat suburban region, morocco, Arch. Zootec. 52 : (2003). 47-58.
http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/30_10_32_05srairi.pdf
- [228] SRAÏRI M.T., BENABDELJELIL K., TOURÉ A., 2003. Typologie d'exploitations agricoles en zone montagnaise au Maroc à travers l'analyse des activités d'élevage. New Medit N° 4/2003. 15-22.
- [229] SRAÏRI M.T., 2004. Typologie des systèmes d'élevage bovin laitier au Maroc en vue d'une analyse de leurs performances. PhD Thesis, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux, Belgium. 200 p.
- [230] SRAÏRI M.T., HASNI ALAOUI I., HAMAMA A., FAYE B., 2005. Relations entre pratiques d'élevage et qualité globale du lait de vache en étables suburbaines au Maroc. Revue Médecine Vétérinaire 156 (3) : 155-162.
- [231] SRAÏRI M.T., CHERGUI S., IGUELD H., SANNITO Y., 2014. Performances des exploitations laitières familiales au Maroc : arguments pour l'amélioration du prix du lait à la ferme et de l'appui technique Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 2014, 67 (4) : 183-191.
- [232] STAUB C., TOUZE J-L., BOUTTIER A., FRERET S., GILBERT F.B., DUPONT M., DELANOUE M., MOUAZE C., METIVIER L., BRIANT E., RENAUD G., DUPONT J., RAINARD P., 2013. Conséquences des mammites cliniques sur la production laitière, la conductivité électrique du lait et la morphologie des trayons et de la glande mammaire de la vache Holstein. Renc. Rech. Ruminants, 2013, 20.
- [233] SUTTON J.D., 1989. Altering milk composition by feeding. Journal of Dairy Science 72 : 2801-2814.

- [234] TUTEJA F.F., KAPUR M.P., SHARMA A., VINAJAKA A.K., 1993. Studies on bovine subclinical mastitis: Prevalence and microflora. *Indian Vet. J.*, 70, 787-791.
- [235] VAN ASSELDONK M.A.P.M., HUIRNE R.B.M., DIJKHUIZEN A.A., 1998. Quantifying characteristics of information-technology applications based on expert knowledge for detection of oestrus and mastitis in dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 1998 : 273-286.
- [236] WATTIAUX M.A., 1989. Composition et valeur nutritives du lait : lactation et récolte du lait. L'Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier Essentiels Laitiers. Université du Wisconsin à Madison. 4p.
- [237] WDS (World Dairy Situation), 2013. Atlas-carte- flux commerciaux. Poudre de lait écrémé. Les principaux pays exportateurs et importateurs en 2012 (en millier de tonnes).
- [238] WESEN D.P., LUEDECKE L.O., FOSTER T.L., 1968. Relationship between California Mastitis Test reaction and bacteriological analyses of stripping samples. *J. Dairy Sci.*, 51 (5): 679-684.
- [239] WILSMITH J.W., FRANCIS P.G., WILSON C.D., 1986. Incidence of clinical mastitis in a cohort of british dairy herds. *Vet. Record*, 188. 199-204.
- [240] WOLTER R., 1994. Alimentation de la vache laitière France Agricole, Paris, 209 p.
- [241] WOOLFORD M.W., WILLIAMSON J.H., HENDERSON H.V., 1998. Changes in electrical conductivity and somatic cell count between milk fractions from quarters subclinically infected with a particular mastitis pathogens. *J. Dairy Res.*, 1998, 65 (2) : 187-198.
- [242] WYSS U., MAUER J., FREY H., REINHARD T., BERNETET A., HOFSTETTER P., 2011. Comparaison de systèmes de production laitière à Hohenrain : Qualité du lait et saisonnalité des livraisons de lait. *Recherche Agronomique Suisse* 2 (9): 412–417, 2011.
- [243] YAKHLEF H., 1989. La production extensive de lait en Algérie. Options méditerranéennes, Série séminaire n° 6. Montpellier, France, Ciheam, p. 135-139.
<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a06/CI000475.pdf>
- [244] YOSHIDA T., LOPEZ-VILLALOBOS N., HOLMES C.W., 2005. Relationships between milk yield, milk composition and electrical conductivity in dairy cattle. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 2005, Vol 65. 143-147.

Annexes

Annexe1 : Questionnaire

Numéro du questionnaire :

Date d'enquête :

I- Identification de l'exploitation :

Wilaya :..... Commune: Superficie totale : <input type="text"/> Ha Surface agricole utile : <input type="text"/> Ha	Superficie irriguée : <input type="text"/> Ha Eloignement du centre de collecte : <input type="text"/> Km Eloignement de la laiterie : <input type="text"/> Km
--	--

II- Identification de la main d'œuvre :

I – L'exploitant : Nom et prénom Sexe : Male <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Age : <input type="text"/> Depuis quand exercez vous l'élevage bovin ?ans. Niveau d'instruction <input type="checkbox"/> Sans <input type="checkbox"/> Primaire <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> Secondaire <input type="checkbox"/> Universitaire Formation Agricole: <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si Oui : Type de formation : Niveau :.....	Le vacher : Sexe : Male <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Age : <input type="text"/> Niveau d'instruction <input type="checkbox"/> Sans <input type="checkbox"/> Primaire <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> Secondaire <input type="checkbox"/> Universitaire Formation Agricole: <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si Oui : Type de formation : Niveau :.....
--	--

III- Structure du cheptel :

Espèce	Effectif
Bovin	
bovins engraisés	
Ovin	
Caprin	
Asines	
Equidés	

Nombres de vaches : En lactation Têtes

En tarissement Têtes

Numéro et stade de lactation des vaches laitières :

Race dominante	Effectifs	Stade physiologique		Numéro de lactation			
		Taries	Stade de Lactation	1 ^{ere}	2 ^{eme}	3 ^{eme}	4 ^{eme}
Montbéliarde							
Holstein							
Brune des Alpes							
Local							
Croisée							
Autres							

IV- Type de bâtiment :

Capacité de l'étable : tête

Bâtiment : Entravé Libre Autres

Aire de couchage : Sol Sol paillé Béton Béton paillé Bois

V- Alimentation des vaches laitières :

	Superficie (Ha) ou stock (Kg)	Mode de présentation	Fréquence de distribution/jour	Quantité par Kg/jour
Cultures fourragères :				
Luzerne verte				
Bersim				
Sorgho				
Orge fourrager				
Betterave fourragère				
Ensilage de maïs				
Ensilage d'herbe				
Fourrage grossier				
Foin				
Paille				
Résidus de récolte				
Chaumes				
Concentrés				
Son de céréales				
Grains orge				
Grains de maïs				
La mélasse				
L'urée				
CMV				
Présence d'additifs				

Pourcentage du concentré dans la ration Total (%C) :

La ration alimentaires est elle la même pour toutes les vaches ? Oui Non

Si non pourquoi ?

VIII- Production laitière :

	Maximum	Minimum	jour de l'enquête
Quantité produite (l/j)			
Quantité commercialisée (l/j)			
Quantité autoconsommée (l/j)			

A quel période de l'année la quantité de lait produite y est :

La plus élevée :

La plus faible :

IX- Hygiène de traite :

Pratique hygiéniques et mesures prophylactiques	Oui	Non
- Traite manuelle		
- Présence de salle de traite où un lieu réserver à la traite		
- Traite au sein du bâtiment du logement des animaux		
- Nettoyage journalier du lieu de traite		
- Nettoyage irrégulier du lieu de traite		
- Lavage de la mamelle avec lessive		
- Lavage lessive + acide		
- Pas de nettoyage de la mamelle		
- Essuie de la mamelle avec de serviette commune ou individuelle		
- Lavage eau tiède + essuie		
- Eau javellisée + essuie chiffons		
- Même pratique à chaque traite		
- Renouvellement de la litière		
- Etat de la litière		
- Horaire de traite variable		
- L'ajout d'eau de rinçage du récipient de traite au lait		
- Nettoyez-vous le récipient avant la traite ?		
- Nettoyage du récipient de traite par l'eau		
- Nettoyage du récipient de traite par l'eau + détergent		
- Pratiquez-vous la traite des vaches ayant de mammites ?		
- Pratiquez-vous la quarantaine des animaux malades ?		
- Utilisez-vous un traitement pour les vaches mammites ?		
- Au tarissement faites vous un traitement préventif contre les mammites ?		
- Faites-vous la mise en quarantaines des animaux nouveaux ?		

Durée de traite par vache : mn

Le veau tète sa mère? Oui Non

Si oui : avant la traite après la traite

Quelle précaution utilisez-vous après la traite ?

.....
.....
.....

Note de propreté des vaches et Scores d'hygiène de la mamelle

Nombre de vaches	Note de propreté des vaches :			
	Propre "A"	Peu sale "B"	Sale "C"	Très sale "D"
	Scores d'hygiène de la mamelle :			
	Score "1"	Score "2"	Score "3"	Score "4"

X Les conditions socio-économiques :

Prix du vente du lait DA / l :

Centre de collecte Centre de transformation Laiterie

Y a t il une valorisation de la qualité du lait livré ? Oui Non

Si oui, 1 / par quel receveur : Centre de collecte

Colporteur

Usine

2 / Valeur en DA / l :

Produisez vous du beurre ? Oui Non

Si oui, régulièrement souvent parfois

Disposez- vous d'une cuve de réfrigération de lait ?

Non

Oui

Capacité Litres

Comment commercialisez votre lait ?

Livraison directe au centre de collecte

Livraison directe à l'usine

Collecté à la ferme

Moyen de transport du lait :

Voiture

Camionnette

Traction animale

Tracteur agricole

Autres :

Effectuez-vous le contrôle de la qualité de votre lait : Oui Non

Si oui, par quel organisme ?

Organismes privés

Centre de collecte

Industrie

Organisme étatique

Avez-vous des problèmes de qualité ces derniers mois ? Oui Non

Si oui, quel type ?

Y a t il des infractions relevées contre vous ? Oui Non

Si oui, quel type ?

Recevez- vous une formation ou un encadrement sur la pratique hygiénique et les préventions que vous devez faire pour l'obtention du lait de bonne qualité ? Oui Non

Aimeriez-vous agrandir votre élevage ? Oui Non

Pourquoi?.....

.....

.....

Quels sont d'après vous, les avantages et les inconvénients que présente l'élevage laitier ?

<i>Les avantages</i>	<i>Les inconvénients</i>
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Résultat d'analyse de l'échantillon du lait :

- Analyses physico-chimiques

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
TB g/l												
TP g/l												
Lactose g/l												
Extrait sec total g/l												
Extrait sec dégraissé (ESD) g/l												
Matière minérale g/l												
Point de congélation °C												
Conductivité (ms/cm)												
Température (°C)												

- Analyses Microbiologiques

<i>Mois</i>	Germes totaux (FMAT) ufc/ml	Log FMAT
JAN		
FEV		
MAR		
AVR		
MAI		
JUIN		
JUIL		
AOU		
SEP		
OCT		
NOV		
DEC		

- Grille d'évaluation de la propreté des gros bovins

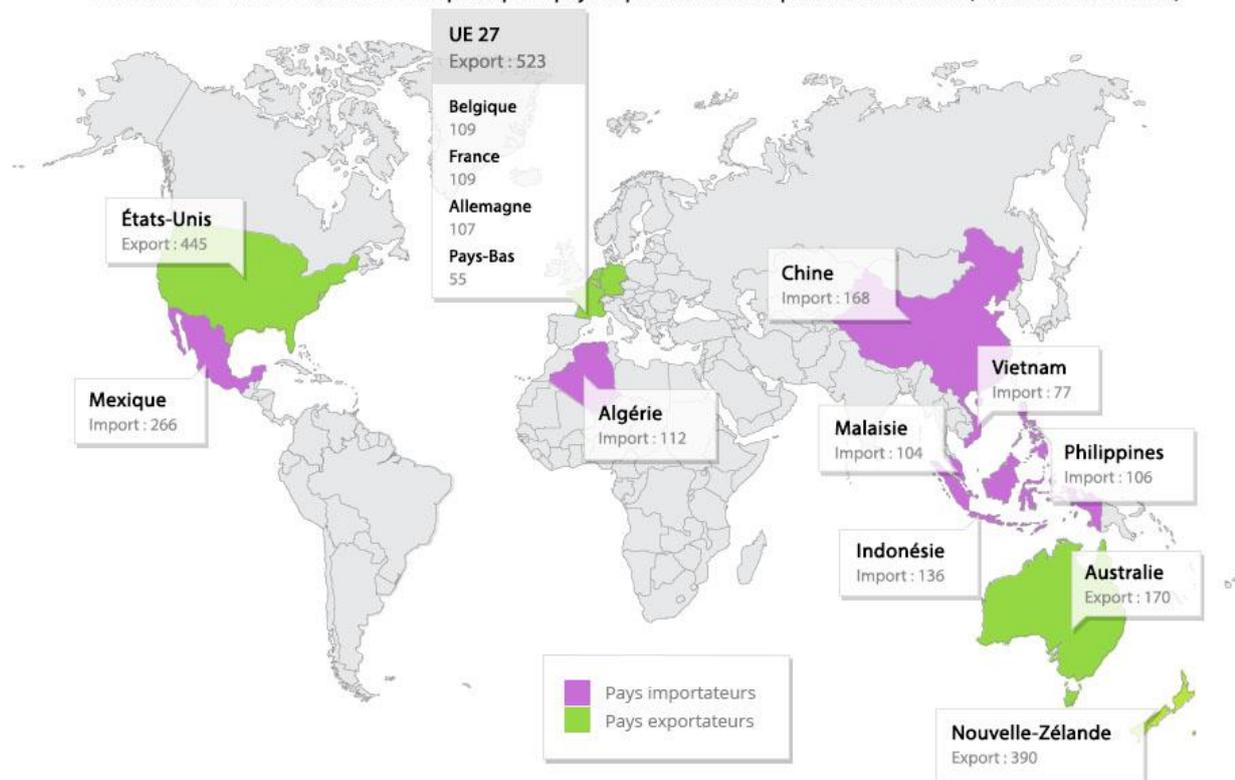
<i>Note de propreté des vaches</i>																																																																																																																																			
Propre "A"	Peu sale "B"	Sale "C"	Très sale "D"																																																																																																																																
																																																																																																																																			
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																
<input type="text"/> vaches <input type="text"/> %	<input type="text"/> vaches <input type="text"/> %	<input type="text"/> vaches <input type="text"/> %	<input type="text"/> vaches <input type="text"/> %																																																																																																																																

-Grille de notation de la propreté des mamelles

<i>Scores d'hygiène de la mamelle</i>																																																																																																																																			
Score "1"	Score "2"	Score "3"	Score "4"																																																																																																																																
																																																																																																																																			
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																
<input type="text"/> vaches <input type="text"/> %	<input type="text"/> vaches <input type="text"/> %	<input type="text"/> vaches <input type="text"/> %	<input type="text"/> vaches <input type="text"/> %																																																																																																																																

Annexe2 : Poudre de lait écrémé (world Dairy Situation, 2013)

POUDRE DE LAIT ECRÉMÉ : les principaux pays exportateurs et importateurs en 2012 (en milliers de tonnes)



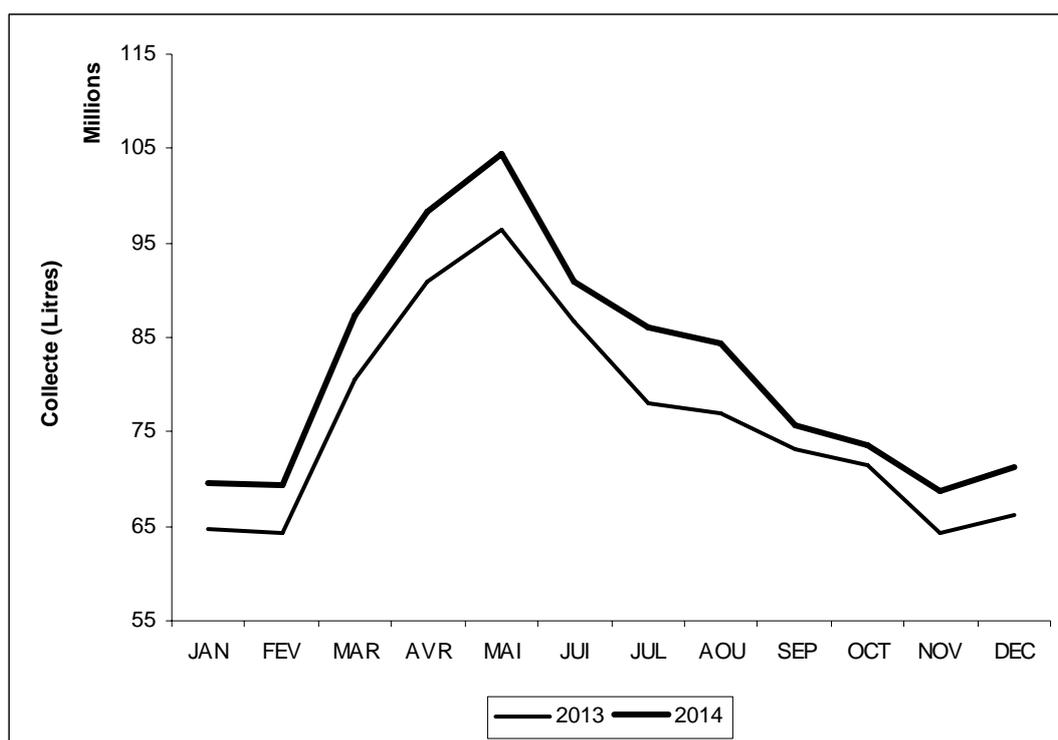
Source : World Dairy Situation 2013

Annexe3 : Evolution de la Collecte (ONIL, 2015)

(x 10³ Litres)

Années	Algérie	Tizi-Ouzou	%
2 009	300 566	27 100	9,02
2 010	393 305	36 141	9,19
2 011	536 364	54 663	10,19
2 012	700 985	66 720	9,52
2 013	831 946	73 370	8,82
2 014	903 599	87 100	9,63
2 015	944 909	93 003	9,84

Annexe4 : Evolution de la Collecte mensuelle nationale (ONIL, 2014)



Annexe5 : Les Espaces de Programmation Territoriale (SNAT, 2010)

Zones	Régions	Nombres de Wilayates	Wilayates
Tell	Nord-Centre	10	Alger, Blida, Boumerdès, Tipaza, Bouira, Médéa, Tizi Ouzou, Béjaïa, Chlef et Ain Defla.
	Nord-Est	8	Annaba, Constantine, Skikda, Jijel, Mila, Souk Ahras, El Tarf et Guelma.
	Nord-Ouest	7	Oran, Tlemcen, Mostaganem, Ain Témouchent, Relizane, Sidi Bel Abbès et Mascara.
Hauts Plateaux	Hauts Plateaux-Centre	3	Djelfa, Laghouat et M'Sila.
	Hauts Plateaux-Est	6	Sétif, Batna, Khenchela, Bordj Bou Arréridj, Oum El Bouaghi, Tébessa.
	Hauts Plateaux-Ouest	5	Tiaret, Saida, Tissemsilt, Naâma, El Bayadh.
Sud	Sud-Est	3	Béchar, Tindouf, Adrar.
	Sud-Ouest	4	Ghardaïa, Biskra, El oued, Ouargla.
	Grand-Sud	2	Tamanrasset, Illizi.

Annexe6a : Evolution de la Production de lait entre 2009 à 2015 par Wilaya (MADR, 2015)

(x 10³ Litres)

Wilaya	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Adrar	11 985	11 035	11 927	11 475	11 759	14 401	11 734
Chlef	36 964	51 460	54 216	57 980	60 990	58 157	56 363
Laghouat	56 784	74 791	65 150	65 329	68 090	71 300	70 029
Oum El Bouaghi	55 562	63 829	70 865	75 206	89 827	108 974	120 670
Batna	65 549	75 277	117 700	179 479	225 405	240 331	248 331
Bejaia	28 655	33 247	38 431	40 699	45 704	43 492	49 861
Biskra	24 397	36 567	34 284	33 527	37 990	46 000	40 127
Bechar	16 270	14 280	16 000	15 183	16 177	14 801	22 191
Blida	47 037	49 275	61 287	60 911	62 216	62 525	60 159
Bouira	59 150	69 310	87 165	77 580	81 621	97 700	98 100
Tamanrasset	5 817	3 676	5 721	5 747	6 098	7 700	7 095
Tebessa	83 418	81 564	81 918	89 170	90 995	88 193	86 101
Tlemcen	36 323	35 900	41 200	46 400	73 130	78 600	88 530
Tiaret	64 150	70 000	75 000	81 844	90 367	92 619	110 200
Tizi Ouzou	82 200	94 331	98 244	105 626	112 650	144 655	157 729
Alger	24 104	28 403	33 092	35 825	39 887	40 727	41 691
Djelfa	72 326	70 351	77 114	82 688	87 007	87 456	101 910
Jijel	55 515	56 035	57 499	53 256	53 404	58 649	53 634
Setif	190 202	218 588	231 281	245 509	270 519	294 013	306 899
Saida	23 010	15 591	13 867	14 041	40 754	43 416	35 896
Skikda	112 220	111 072	144 345	141 182	142 014	135 107	149 389
Sidi Bel Abbes	121 000	135 600	172 963	158 600	166 650	161 150	163 315
Annaba	33 541	25 294	36 286	32 632	34 565	36 500	38 504
Guelma	33 315	46 140	46 588	47 680	50 310	55 240	64 515
Constantine	73 148	83 162	91 371	98 991	106 727	107 629	109 225
Medea	94 267	99 227	100 971	104 598	103 720	112 092	124 134
Mostaganem	77 588	83 138	92 193	91 794	90 603	94 307	96 067
Msila	45 264	47 108	49 700	53 717	56 456	66 495	71 649
Mascara	41 961	46 789	48 981	46 994	47 958	50 210	55 500
Ouargla	9 144	14 079	8 769	9 853	10 069	9 710	15 477
Oran	19 782	22 884	28 694	29 621	33 563	39 224	60 426
El Bayadh	65 118	69 379	79 825	82 007	81 855	82 168	85 690
Illizi	2 649	6 012	5 654	6 573	7 508	7 862	9 344
Bordj Bou Arreridj	47 057	60 547	70 691	80 342	98 693	103 813	101 456
Boumerdes	33 894	42 347	43 480	44 384	48 483	52 920	50 972
El Tarf	46 833	55 230	56 949	58 400	61 000	64 600	67 430
Tindouf	8 420	9 685	10 530	11 546	12 190	12 647	13 850
Tissemsilt	16 262	20 623	22 662	23 440	26 149	25 079	27 844
El Oued	29 796	29 524	30 235	31 584	31 700	32 500	32 859
Khenchela	28 454	28 204	32 851	36 554	41 108	46 654	48 888
Souk Ahras	73 749	78 325	92 000	97 360	103 010	105 200	116 112
Tipaza	34 615	41 700	36 367	39 524	44 788	43 532	36 467
Mila	77 343	74 283	93 887	93 144	109 755	121 595	125 006
Ain Defla	64 300	68 185	69 286	75 749	74 088	63 768	65 434
Naama	59 497	60 864	62 461	64 996	67 900	70 244	71 927
Ain Temouchent	27 222	36 714	42 145	57 141	57 515	53 597	80 751
Ghardaia	16 686	18 255	19 317	21 109	22 700	24 042	25 935
Relizane	61 677	65 030	65 795	71 200	72 400	77 230	78 350
Total	2 394 200	2 632 911	2 926 959	3 088 190	3 368 067	3 548 825	3 753 766

Annexe6b : Evolution de la Collecte de lait entre 2009 à 2015 par Wilaya (MADR, 2015)

(x 1000 Litres)

Wilaya	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Adrar							
Chlef	3 092	3 754	4 845	5 900	7 060	6 875	10 790
Laghouat	48	37					
Oum El Bouaghi	2 207	4 062	6 645	10 162	14 068	17 782	14 659
Batna	12 730	15 484	17 999	27 690	34 934	48 120	41 223
Bejaia	5 130	7 969	11 349	14 345	15 984	16 470	16 241
Biskra	90	40	240	364	1 268	411	325
Bechar						2	
Blida	24 695	21 741	19 260	21 832	25 436	19 175	18 899
Bouira	1 894	4 050	6 866	11 660	12 184	14 240	15 200
Tamanrasset							
Tebessa				561	962	1 090	1 729
Tlemcen	24 839	27 667	31 573	39 967	55 052	64 280	75 000
Tiaret	4 242	7 496	5 932	8 667	8 800	8 850	7 672
Tizi Ouzou	27 100	36 141	54 663	66 720	73 370	87 100	93 003
Alger	8 958	10 615	12 237	14 849	16 475	17 976	15 400
Djelfa			223	527	421	483	251
Jijel	1 801	3 750	6 257	8 937	10 837	11 331	12 394
Setif	24 455	41 122	69 004	89 704	110 388	119 690	113 673
Saida	2 977	3 547	4 466	4 792	7 650	9 832	9 989
Skikda	2 457	3 557	4 922	7 319	8 706	7 883	9 346
Sidi Bel Abbas	20 677	26 237	34 467	47 595	67 200	70 230	81 253
Annaba	2 543	3 662	4 750	5 693	8 656	10 268	11 000
Guelma	822	1 640	2 398	5 892	7 184	6 910	8 214
Constantine	20 920	29 699	34 230	39 062	38 766	33 449	30 469
Medea	4 683	6 887	10 352	14 606	19 335	21 966	16 042
Mostaganem	4 280	4 690	6 027	7 551	14 353	9 929	10 773
Msila	2 145	4 554	10 014	23 200	25 854	28 861	28 054
Mascara	7 676	9 176	13 276	16 667	21 847	28 173	28 542
Ouargla							
Oran	8 421	5 244	11 437	15 684	18 124	18 791	17 072
El Bayadh	107	267	577	228	274	500	554
Illizi							
Bordj Bou Arreridj	17 516	28 454	39 718	44 604	44 859	48 185	46 744
Boumerdes	4 102	8 452	13 201	15 441	20 063	21 591	20 755
El Tarf	4 169	4 540	5 265	5 271	5 280	5 290	2 030
Tindouf							
Tissemsilt	27	88	130	149	319	916	1 143
El Oued							
Khenchela	3 399	4 252	7 348	14 012	17 631	20 724	21 498
Souk Ahras	11 022	16 705	34 700	38 370	43 922	44 300	58 537
Tipaza	1 793	-	-	1 391	1 559	1 997	2 245
Mila	9 318	14 752	14 135	27 520	32 087	34 455	32 207
Ain Defla	2 732	3 194	3 162	5 100	5 809	6 213	8 900
Naama	252	736	1 141	1 255	1 507	1 678	1 500
Ain Temouchent	8 408	7 147	10 254	9 964	12 607	12 571	19 430
Ghardaia	4 820	5 763	6 837	9 464	10 439	10 019	11 769
Relizane	14 018	16 134	16 465	18 272	10 677	14 993	30 384
Total	300 566	393 305	536 364	700 985	831 946	903 599	944 909

Annexe7 : Les indices de développement des communes montagneuses de la région de Tizi-Ouzou (BNEDER, 2007)

	Communes	IDRD	IDHS	IDS	IDEd	ICV	IDER
1	Ain El Hammam	0,663	0,712	0,595	0,714	0,881	0,306
2	Ait Yahia	0,614	0,626	0,500	0,636	0,868	0,348
3	Abi Youcef	0,625	0,635	0,493	0,664	0,863	0,370
4	A k b i l	0,604	0,632	0,498	0,650	0,877	0,278
5	Iferhounen	0,588	0,594	0,508	0,617	0,753	0,323
6	I m s o u h a l	0,620	0,645	0,496	0,652	0,884	0,313
7	I l l i l t e n	0,623	0,659	0,501	0,651	0,904	0,283
8	A z a z g a	0,598	0,652	0,500	0,658	0,904	0,328
9	A k e r o u	0,602	0,629	0,494	0,589	0,903	0,278
10	Y a k o u r e n	0,620	0,648	0,510	0,672	0,868	0,309
11	Z e k r i	0,496	0,642	0,500	0,650	0,505	0,300
12	A z e f f o u n	0,600	0,633	0,537	0,644	0,822	0,315
13	Ait Chaffa	0,606	0,628	0,526	0,689	0,806	0,305
14	Boghni	0,582	0,618	0,500	0,481	0,918	0,361
15	B o u n o u h	0,610	0,626	0,505	0,640	0,867	0,327
16	M e c h t r a s	0,595	0,628	0,500	0,567	0,905	0,376
17	Assi Youcef	0,548	0,583	0,500	0,453	0,858	0,361
18	Bouzeguen	0,576	0,614	0,500	0,547	0,872	0,339
19	I l l o u l a	0,606	0,636	0,507	0,629	0,898	0,275
20	I d j e u r	0,618	0,638	0,495	0,621	0,905	0,327
21	Beni Zeki	0,610	0,639	0,502	0,587	0,918	0,285
22	I f i g h a	0,654	0,677	0,614	0,638	0,885	0,375
23	T a d m a i t	0,581	0,615	0,500	0,524	0,897	0,335
24	Sidi Naamane	0,612	0,633	0,496	0,649	0,867	0,315
25	Draa El Mizan	0,561	0,582	0,500	0,493	0,811	0,328
26	Ain Zaouia	0,603	0,617	0,502	0,589	0,865	0,344
27	F r i k a t	0,605	0,611	0,502	0,571	0,782	0,350
28	F r e h a	0,591	0,601	0,500	0,501	0,848	0,375
29	A g h r i b s	0,572	0,696	0,504	0,633	0,784	0,288
30	T i m i z a r t	0,605	0,611	0,504	0,583	0,881	0,358
31	I r d j e n	0,643	0,672	0,572	0,630	0,944	0,338
32	Ait Mahmoud	0,619	0,644	0,505	0,588	0,927	0,309
33	Beni Aissi	0,619	0,636	0,505	0,600	0,903	0,336
34	Beni Douala	0,574	0,616	0,500	0,546	0,891	0,294

	Communes	IDRD	IDHS	IDS	IDEd	ICV	IDER
35	L . N . Irathen	0,613	0,642	0,500	0,579	0,926	0,336
36	Ait Oumalou	0,639	0,665	0,504	0,676	0,942	0,342
37	Ait Agouacha	0,638	0,674	0,509	0,726	0,927	0,306
38	Tirmitine	0,610	0,626	0,506	0,622	0,876	0,325
39	Maatkas	0,531	0,558	0,500	0,450	0,783	0,327
40	S . El Thenine	0,542	0,583	0,500	0,478	0,838	0,333
41	Beni Z'menzer	0,546	0,580	0,500	0,493	0,818	0,307
42	Mekla	0,623	0,660	0,521	0,622	0,927	0,339
43	Ait Khellili	0,628	0,649	0,499	0,702	0,914	0,338
44	Souama	0,627	0,648	0,511	0,633	0,930	0,336
45	Ouacif	0,624	0,656	0,530	0,636	0,890	0,297
46	Ait Toudert	0,606	0,627	0,496	0,659	0,856	0,305
47	Ait Boumehdi	0,614	0,653	0,500	0,681	0,899	0,261
48	Beni Yeni	0,565	0,633	0,500	0,641	0,859	0,287
49	Yatafen	0,614	0,642	0,521	0,622	0,888	0,293
50	Iboudrarene	0,622	0,656	0,493	0,651	0,905	0,287
51	Ouadhias	0,587	0,627	0,500	0,556	0,903	0,329
52	Ait Bouadou	0,548	0,574	0,500	0,316	0,905	0,361
53	Tizi N'thlatha	0,538	0,568	0,500	0,461	0,907	0,338
54	A.Gueghrane	0,599	0,619	0,499	0,607	0,857	0,299
55	Ouaguenoun	0,625	0,641	0,523	0,610	0,898	0,350
56	A . A . Mimoun	0,561	0,582	0,500	0,441	0,854	0,339
57	Boudjima	0,573	0,600	0,500	0,422	0,915	0,323
58	Iflissen	0,622	0,642	0,502	0,634	0,916	0,335
59	Makouda	0,582	0,632	0,505	0,613	0,903	0,335
60	Mizrana	0,615	0,648	0,494	0,615	0,932	0,281
61	Tigzirt	0,658	0,736	0,573	0,705	0,920	0,289
62	Tizi-Gheniff	0,572	0,567	0,500	0,488	0,782	0,330
63	AIT YAHIA Moussa	0,560	0,554	0,502	0,595	0,660	0,317
64	M'kira	0,579	0,581	0,498	0,623	0,768	0,319

Annexe8: Résultats de la l'AFCM

Annexe7.1 : Description de l'axe 1

Par les MODALITES ACTIVES

Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
CFC	CFC1	-8.04	75.000
VL	VL1	-7.47	46.000
UcUt	UcUt3	-7.45	60.000
UcVAN	UcVAN3	-7.41	60.000
UckL	UckL3	-7.06	65.000
CFI	CFI1	-6.81	63.000
BO	BO1	-6.15	26.000
PLL	PLL1	-5.59	24.000
PLT	PLT1	-5.59	23.000
PLT	PLT2	-5.39	44.000
PLL	PLL2	-5.34	43.000
SAU	SAU1	-5.14	18.000
SAU	SAU2	-4.29	57.000
ZONE CENTRALE			
SAU	SAU5	4.17	5.000
SAU	SAU4	4.44	13.000
VL	VL3	4.71	18.000
VL	VL5	4.71	7.000
SAU	SAU6	4.84	8.000
UckL	UckL2	5.49	64.000
CFI	CFI5	5.55	11.000
CFC	CFC2	5.74	51.000
BO	BO5	7.36	18.000
UcVAN	UcVAN2	7.41	74.000
UcUt	UcUt2	7.45	74.000
PLT	PLT4	8.90	36.000
PLL	PLL4	9.03	37.000

Annexe8.2 : Description de l'axe 2

Par les MODALITES ACTIVES

Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
PLVLAN	PLVLAN4	-8.18	14.000
Pltec	Pltec4	-7.42	9.000
Pleco	Pleco5	-6.39	5.000
SAU	SAU1	-5.92	18.000
PLT	PLT1	-5.25	23.000
Pleco	Pleco4	-5.16	9.000
PLL	PLL1	-5.04	24.000
UckL	UckL1	-4.70	5.000
BO	BO1	-4.42	26.000
VL	VL1	-4.23	46.000
SAU	SAU5	-3.50	5.000
Pltec	Pltec5	-2.81	3.000
PLT	PLT4	-2.56	36.000
ZONE CENTRALE			
BO	BO2	2.56	50.000
UckL	UckL3	2.58	65.000
CFI	CFI2	2.70	29.000
PLL	PLL3	2.91	30.000
BO	BO3	3.05	25.000
PLT	PLT3	3.09	31.000
SAU	SAU2	3.77	57.000
PLT	PLT2	3.86	44.000
PLL	PLL2	3.93	43.000
VL	VL2	4.55	56.000
Pltec	Pltec2	5.33	81.000
Pleco	Pleco2	5.44	60.000
PLVLAN	PLVLAN2	5.55	61.000

Annexe8.3 : Tableau des valeurs propres**Trace de la matrice: 2.84615**

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	0.4657	16.36	16.36
2	0.2811	9.88	26.24
3	0.2549	8.96	35.20
4	0.2195	7.71	42.91
5	0.1707	6.00	48.90
6	0.1560	5.48	54.38
7	0.1381	4.85	59.23
8	0.1190	4.18	63.41
9	0.1086	3.81	67.23
10	0.0996	3.50	70.73
11	0.0903	3.17	73.90
12	0.0753	2.65	76.55
13	0.0715	2.51	79.06
14	0.0644	2.26	81.32
15	0.0636	2.23	83.56
16	0.0579	2.04	85.59
17	0.0517	1.82	87.41
18	0.0495	1.74	89.15
19	0.0396	1.39	90.54
20	0.0361	1.27	91.81
21	0.0339	1.19	93.00
22	0.0305	1.07	94.07
23	0.0283	0.99	95.06
24	0.0233	0.82	95.88
25	0.0211	0.74	96.63
26	0.0204	0.72	97.34
27	0.0161	0.57	97.91
28	0.0143	0.50	98.41
29	0.0128	0.45	98.86
30	0.0089	0.31	99.17
31	0.0083	0.29	99.47
32	0.0057	0.20	99.67
33	0.0048	0.17	99.83
34	0.0028	0.10	99.93
35	0.0011	0.04	99.97
36	0.0007	0.03	100.00
37	0.0000	0.00	100.00

Annexe8.4.1 : Caractérisation par les modalités des classes de la partition
Coupure 'a' de l'arbre en 7 classes

Classe: CLASSE 1 / 7 (Effectif: 6 - Pourcentage: 4.48)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
CFI	CFI5	5.28	*****
BO	BO5	4.56	*****
CFC	CFC3	4.39	*****
VL	VL4	3.95	*****
SAU	SAU6	3.78	*****
PLT	PLT4	3.46	*****
PLL	PLL4	3.41	*****

Annexe8.4.2 : Caractérisation par les modalités des classes de la partition

Classe: CLASSE 2 / 7 (Effectif: 9 - Pourcentage: 6.72)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
VL	VL5	6.20	*****
UckL	UckL1	4.95	*****
PLT	PLT4	4.51	*****
PLL	PLL4	4.45	*****
BO	BO5	4.33	*****
SAU	SAU5	2.88	*****
UcVAN	UcVAN2	2.67	*****
UcUt	UcUt2	2.67	*****

Annexe8.4.3 : Caractérisation par les modalités des classes de la partition

Classe: CLASSE 3 / 7 (Effectif: 20 - Pourcentage: 14.93)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
PLL	PLL4	6.80	*****
PLT	PLT4	6.31	*****
VL	VL3	5.96	*****
UcVAN	UcVAN2	3.93	*****
UcUt	UcUt2	3.93	*****
UckL	UckL2	3.47	*****
CFC	CFC2	3.40	*****
BO	BO4	2.92	*****
SAU	SAU4	2.60	*****

Annexe8.4.4 : Caractérisation par les modalités des classes de la partition

Classe: CLASSE 4 / 7 (Effectif: 26 - Pourcentage: 19.40)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
PLT	PLT3	9.82	*****
PLL	PLL3	9.36	*****
VL	VL2	5.79	*****

Annexe8.4.5 : Caractérisation par les modalités des classes de la partition

Classe: CLASSE 5 / 7 (Effectif: 11 - Pourcentage: 8.21)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
PLVLAN	PLVLAN4	7.37	*****
Pleco	Pleco4	6.06	*****
Pltec	Pltec4	5.23	*****
UckL	UckL2	3.57	*****
Pleco	Pleco5	2.67	*****

Annexe8.4.6 : Caractérisation par les modalités des classes de la partition

Classe: CLASSE 6 / 7 (Effectif: 20 - Pourcentage: 14.93)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
PLL	PLL1	9.13	*****
PLT	PLT1	8.63	*****
VL	VL1	6.62	*****
SAU	SAU1	4.80	*****
UckL	UckL3	4.55	*****
BO	BO1	3.71	*****
CFC	CFC1	3.26	*****
Pltec	Pltec2	2.85	*****
UcUt	UcUt3	2.72	*****
CFI	CFI1	2.50	*****

Annexe8.4.7 : Caractérisation par les modalités des classes de la partition

Classe: CLASSE 7 / 7 (Effectif: 42 - Pourcentage: 31.34)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
PLL	PLL2	11.49	*****
PLT	PLT2	11.26	*****
UckL	UckL3	4.21	*****
SAU	SAU2	4.01	*****
UcVAN	UcVAN3	3.65	*****
CFC	CFC1	3.05	*****
UcUt	UcUt3	2.88	*****

Annexe8.5.1 : Coupure 'a' de l'arbre en 7 classes

Classe: CLASSE 1 / 7 (Effectif: 6 - Pourcentage: 4.48)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
CFI	CFI5	100.00	8.21	54.55	5.28	0.000	11
BO	BO5	100.00	13.43	33.33	4.56	0.000	18
CFC	CFC3	66.67	3.73	80.00	4.39	0.000	5
VL	VL4	66.67	5.22	57.14	3.95	0.000	7
SAU	SAU6	66.67	5.97	50.00	3.78	0.000	8
PLT	PLT4	100.00	26.87	16.67	3.46	0.000	36
PLL	PLL4	100.00	27.61	16.22	3.41	0.000	37
CFC	CFC1	0.00	55.97	0.00	-2.50	0.006	75

Annexe8.5.2 : Coupure 'a' de l'arbre en 7 classes

Classe: CLASSE 2 / 7 (Effectif: 9 - Pourcentage: 6.72)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
VL	VL5	77.78	5.22	100.00	6.20	0.000	7
UckL	UckL1	55.56	3.73	100.00	4.95	0.000	5
PLT	PLT4	100.00	26.87	25.00	4.51	0.000	36
PLL	PLL4	100.00	27.61	24.32	4.45	0.000	37
BO	BO5	77.78	13.43	38.89	4.33	0.000	18
SAU	SAU5	33.33	3.73	60.00	2.88	0.002	5
UcVAN	UcVAN2	100.00	55.22	12.16	2.67	0.004	74
UcUt	UcUt2	100.00	55.22	12.16	2.67	0.004	74
CFC	CFC1	11.11	55.97	1.33	-2.50	0.006	75
UcUt	UcUt3	0.00	44.78	0.00	-2.67	0.004	60
UcVAN	UcVAN3	0.00	44.78	0.00	-2.67	0.004	60

Annexe8.5.3 : Coupure 'a' de l'arbre en 7 classes

Classe: CLASSE 3 / 7 (Effectif: 20 - Pourcentage: 14.93)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
PLL	PLL4	95.00	27.61	51.35	6.80	0.000	37
PLT	PLT4	90.00	26.87	50.00	6.31	0.000	36
VL	VL3	65.00	13.43	72.22	5.96	0.000	18
UcVAN	UcVAN2	95.00	55.22	25.68	3.93	0.000	74
UcUt	UcUt2	95.00	55.22	25.68	3.93	0.000	74
UckL	UckL2	85.00	47.76	26.56	3.47	0.000	64
CFC	CFC2	75.00	38.06	29.41	3.40	0.000	51
BO	BO4	35.00	11.19	46.67	2.92	0.002	15
SAU	SAU4	30.00	9.70	46.15	2.60	0.005	13
BO	BO1	0.00	19.40	0.00	-2.36	0.009	26
VL	VL2	15.00	41.79	5.36	-2.48	0.007	56
PLL	PLL3	0.00	22.39	0.00	-2.65	0.004	30
CFC	CFC1	25.00	55.97	6.67	-2.79	0.003	75
PLT	PLT2	5.00	32.84	2.27	-2.86	0.002	44
VL	VL1	5.00	34.33	2.17	-3.00	0.001	46
UckL	UckL3	15.00	48.51	4.62	-3.11	0.001	65
PLL	PLL2	0.00	32.09	0.00	-3.54	0.000	43
UcVAN	UcVAN3	5.00	44.78	1.67	-3.93	0.000	60
UcUt	UcUt3	5.00	44.78	1.67	-3.93	0.000	60

Annexe8.5.4 : Coupure 'a' de l'arbre en 7 classes

Classe: CLASSE 4 / 7 (Effectif: 26 - Pourcentage: 19.40)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
PLT	PLT3	100.00	23.13	83.87	9.82	0.000	31
PLL	PLL3	96.15	22.39	83.33	9.36	0.000	30
VL	VL2	92.31	41.79	42.86	5.79	0.000	56
PLT	PLT1	0.00	17.16	0.00	-2.64	0.004	23
PLL	PLL1	0.00	17.91	0.00	-2.73	0.003	24
BO	BO1	0.00	19.40	0.00	-2.90	0.002	26
PLL	PLL2	3.85	32.09	2.33	-3.55	0.000	43
PLT	PLT4	0.00	26.87	0.00	-3.71	0.000	36
PLL	PLL4	0.00	27.61	0.00	-3.79	0.000	37
PLT	PLT2	0.00	32.84	0.00	-4.32	0.000	44
VL	VL1	0.00	34.33	0.00	-4.47	0.000	46

Annexe8.5.5 : Coupure 'a' de l'arbre en 7 classes

Classe: CLASSE 5 / 7 (Effectif: 11 - Pourcentage: 8.21)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
PLVLAN	PLVLAN4	100.00	10.45	78.57	7.37	0.000	14
Pleco	Pleco4	72.73	6.72	88.89	6.06	0.000	9
Pltec	Pltec4	63.64	6.72	77.78	5.23	0.000	9
UckL	UckL2	100.00	47.76	17.19	3.57	0.000	64
Pleco	Pleco5	27.27	3.73	60.00	2.67	0.004	5
PLVLAN	PLVLAN3	0.00	43.28	0.00	-2.99	0.001	58
Pleco	Pleco3	0.00	44.03	0.00	-3.04	0.001	59
Pleco	Pleco2	0.00	44.78	0.00	-3.09	0.001	60
PLVLAN	PLVLAN2	0.00	45.52	0.00	-3.13	0.001	61
UckL	UckL3	0.00	48.51	0.00	-3.32	0.000	65
Pltec	Pltec2	0.00	60.45	0.00	-4.12	0.000	81

Annexe8.5.6 : Coupure 'a' de l'arbre en 7 classes

Classe: CLASSE 6 / 7 (Effectif: 20 - Pourcentage: 14.93)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
PLL	PLL1	100.00	17.91	83.33	9.13	0.000	24
PLT	PLT1	95.00	17.16	82.61	8.63	0.000	23
VL	VL1	100.00	34.33	43.48	6.62	0.000	46
SAU	SAU1	55.00	13.43	61.11	4.80	0.000	18
UckL	UckL3	95.00	48.51	29.23	4.55	0.000	65
BO	BO1	55.00	19.40	42.31	3.71	0.000	26
CFC	CFC1	90.00	55.97	24.00	3.26	0.001	75
Pltec	Pltec2	90.00	60.45	22.22	2.85	0.002	81
UcUt	UcUt3	75.00	44.78	25.00	2.72	0.003	60
CFI	CFI1	75.00	47.01	23.81	2.50	0.006	63
Pltec	Pltec3	5.00	29.10	2.56	-2.51	0.006	39
PLL	PLL3	0.00	22.39	0.00	-2.65	0.004	30
CFC	CFC2	10.00	38.06	3.92	-2.71	0.003	51
UcUt	UcUt2	25.00	55.22	6.76	-2.72	0.003	74
PLT	PLT3	0.00	23.13	0.00	-2.73	0.003	31
PLT	PLT2	5.00	32.84	2.27	-2.86	0.002	44
PLT	PLT4	0.00	26.87	0.00	-3.07	0.001	36
PLL	PLL4	0.00	27.61	0.00	-3.14	0.001	37
PLL	PLL2	0.00	32.09	0.00	-3.54	0.000	43
UckL	UckL2	5.00	47.76	1.56	-4.20	0.000	64
VL	VL2	0.00	41.79	0.00	-4.37	0.000	56

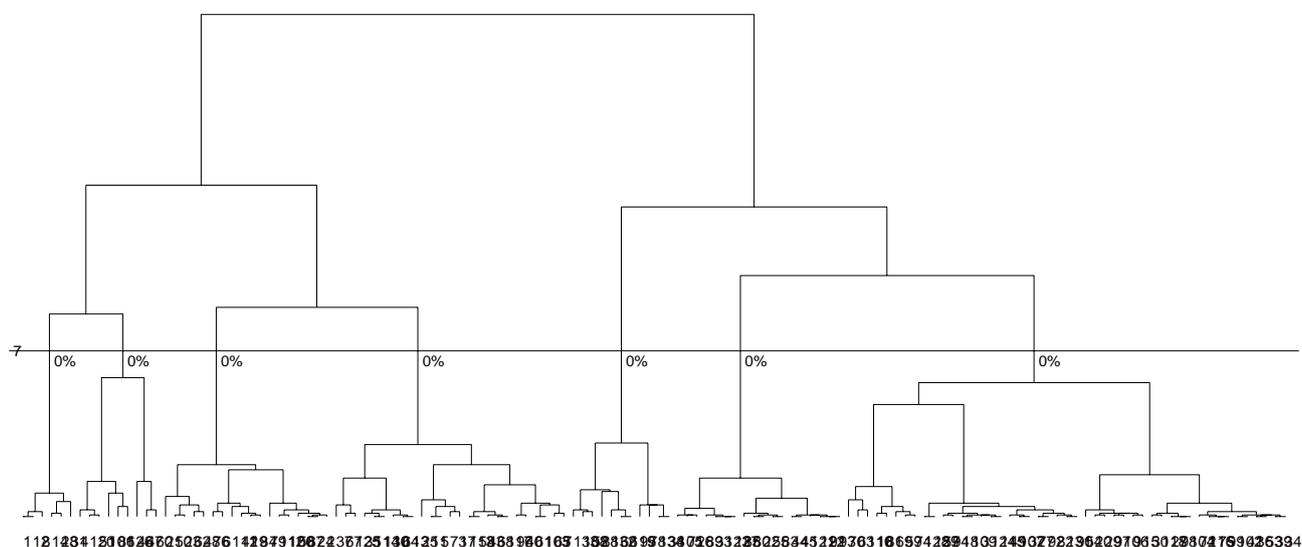
Annexe8.5.7 : Coupure 'a' de l'arbre en 7 classes

Classe: CLASSE 7 / 7 (Effectif: 42 - Pourcentage: 31.34)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
PLL	PLL2	97.62	32.09	95.35	11.49	0.000	43
PLT	PLT2	97.62	32.84	93.18	11.26	0.000	44
UckL	UckL3	76.19	48.51	49.23	4.21	0.000	65
SAU	SAU2	69.05	42.54	50.88	4.01	0.000	57
UcVAN	UcVAN3	69.05	44.78	48.33	3.65	0.000	60
CFC	CFC1	76.19	55.97	42.67	3.05	0.001	75
UcUt	UcUt3	64.29	44.78	45.00	2.88	0.002	60
SAU	SAU4	0.00	9.70	0.00	-2.53	0.006	13
PLVLAN	PLVLAN4	0.00	10.45	0.00	-2.68	0.004	14
UcUt	UcUt2	35.71	55.22	20.27	-2.88	0.002	74
PLT	PLT1	2.38	17.16	4.35	-3.10	0.001	23
BO	BO5	0.00	13.43	0.00	-3.22	0.001	18
VL	VL3	0.00	13.43	0.00	-3.22	0.001	18
UckL	UckL2	23.81	47.76	15.63	-3.63	0.000	64
UcVAN	UcVAN2	30.95	55.22	17.57	-3.65	0.000	74
PLL	PLL3	2.38	22.39	3.33	-3.93	0.000	30
PLL	PLL1	0.00	17.91	0.00	-3.94	0.000	24
PLT	PLT3	0.00	23.13	0.00	-4.71	0.000	31
PLT	PLT4	0.00	26.87	0.00	-5.23	0.000	36
PLL	PLL4	0.00	27.61	0.00	-5.34	0.000	37

Annexe 9 : Classification hiérarchique ascendante

Classification hiérarchique directe



Annexe 10 : Evolution de la production laitière total par saison

N=134	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	4697.25	5641.25	4695.75	3938.50
MIN	927.00	1967.00	1212.00	810.00
ME	8170.50	9354.00	7500.00	6170.50
MAX	51027.00	40203.00	38650.00	32629.00
Q3	12711.75	14512.50	11559.00	9691.00

Annexe 11 : Evolution de la production laitière total par saison

G1 (N=6)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	15907.75	15793.50	14694.75	12595.50
MIN	11536.00	14873.00	12222.00	11235.00
ME	17938.50	17629.00	14809.50	13065.50
MAX	26057.00	24250.00	22220.00	19958.00
Q3	20105.00	20006.00	15516.75	16449.25

Annexe 12 : Evolution de la production laitière total par saison

G2 (N=9)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	18990.00	23670.00	26265.00	15984.00
MIN	7749.00	11331.00	10434.00	14138.00
ME	30869.00	37242.00	28878.00	21920.00
MAX	51027.00	40203.00	38650.00	32629.00
Q3	35337.00	39024.00	32952.00	24960.00

Annexe 13 : Evolution de la production laitière total par saison

G3 (N=20)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	11980.00	15582.75	11104.50	7945.00
MIN	2956.00	4230.00	4500.00	4100.00
ME	13745.50	17404.00	14407.50	10828.50
MAX	19465.00	36794.00	32262.00	15950.00
Q3	16928.25	17990.00	15697.50	11971.75

Annexe 14 : Evolution de la production laitière total par saison

G4 (N=26)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	9041.00	9580.25	8004.00	6163.75
MIN	2440.00	2659.00	1770.00	996.00
ME	9858.00	10475.00	8821.00	7640.00
MAX	15225.00	14387.00	11061.00	10734.00
Q3	11557.50	12154.00	9840.75	8742.50

Annexe 15 : Evolution de la production laitière total par saison

G5 (N=11)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	3850.00	7176.00	3699.00	2448.50
MIN	2155.00	1967.00	1890.00	1081.00
ME	8475.00	11968.00	11421.00	8050.00
MAX	18591.00	26713.00	23331.00	18397.00
Q3	10354.50	13290.00	13105.50	11150.00

Annexe 16 : Evolution de la production laitière total par saison

G6 (N=20)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	2471.50	2809.75	1591.50	1814.00
MIN	927.00	2065.00	1212.00	810.00
ME	2926.00	3412.00	2507.00	2470.00
MAX	17824.00	15896.00	14427.00	16675.00
Q3	3828.75	4482.00	3616.25	3158.75

Annexe 17 : Evolution de la production laitière total par saison

G7 (N=42)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	4738.75	5804.50	4696.50	4030.50
MIN	3472.00	4793.00	3810.00	993.00
ME	6287.50	7193.00	5795.50	4851.50
MAX	10799.00	11190.00	10374.00	7766.00
Q3	7026.00	8267.50	6745.00	5687.50

Annexe 18 : Evolution production laitière journalière par saison

(N=134)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	11.94	13.35	10.62	8.92
MIN	4.32	5.04	4.64	2.76
ME	13.54	15.32	12.37	10.27
MAX	35.56	37.64	32.24	30.88
Q3	16.55	19.49	15.54	12.31

Annexe 19 : Evolution production laitière journalière par saison

G1 (N=6)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	12.46	12.09	9.84	8.40
MIN	11.08	10.69	9.70	7.80
ME	12.87	13.74	10.28	11.04
MAX	18.10	14.99	13.72	12.37
Q3	13.22	14.86	12.78	12.27

Annexe 20 : Evolution production laitière journalière par saison

G2 (N=9)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	12.93	15.33	12.08	9.02
MIN	4.32	5.04	4.64	6.08
ME	18.14	19.64	14.08	11.09
MAX	28.05	29.33	24.40	25.90
Q3	24.28	22.41	20.45	16.11

Annexe 21 : Evolution production laitière journalière par saison

G3 (N=20)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	12.81	14.19	12.21	8.05
MIN	7.62	11.75	7.25	6.88
ME	13.99	16.69	13.83	10.36
MAX	18.29	25.55	22.40	22.91
Q3	15.77	20.28	16.91	11.52

Annexe 22 : Evolution production laitière journalière par saison

G4 (N=26)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	12.01	13.19	10.90	9.50
MIN	9.20	8.31	6.56	3.69
ME	13.10	14.73	11.99	10.14
MAX	24.81	26.64	20.48	19.88
Q3	17.22	18.16	13.85	12.10

Annexe 23 : Evolution production laitière journalière par saison

G5(N=11)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	20.28	23.31	22.16	15.03
MIN	13.50	19.50	20.83	9.71
ME	22.25	25.15	24.33	18.61
MAX	35.56	37.64	32.24	26.24
Q3	25.69	33.34	26.18	22.52

Annexe 24 : Evolution production laitière journalière par saison

G6 (N=20)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	10.20	12.39	7.92	7.92
MIN	8.11	5.11	5.55	4.62
ME	13.10	14.92	11.16	9.37
MAX	27.43	29.44	26.72	30.88
Q3	13.85	16.51	13.50	11.70

Annexe 25 : Evolution production laitière journalière par saison

G7 (N=42)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	11.59	13.64	10.61	8.96
MIN	7.35	10.24	8.17	2.76
ME	13.01	14.30	11.82	9.78
MAX	35.34	31.08	28.82	21.57
Q3	14.58	16.54	13.39	11.62

Annexe 26 : Evolution de la production laitière livrée par saison

(N=134)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	3869.75	4838.50	3982.50	3488.50
MIN	567.00	1319.00	942.00	543.00
ME	7091.50	8498.00	7050.00	5720.50
MAX	48777.00	37987.00	38200.00	32179.00
Q3	11586.75	13517.25	11109.00	9241.00

Annexe 27 : Evolution de la production laitière livrée par saison

G1 (N=6)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	14557.75	14578.50	13599.25	12145.50
MIN	10906.00	13523.00	11772.00	10485.00
ME	16588.50	16339.00	14330.00	12615.50
MAX	24887.00	23140.00	21590.00	19508.00
Q3	19025.00	18686.00	15066.75	15999.25

Annexe 28 : Evolution de la production laitière livrée par saison

G2 (N=9)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	17820.00	22500.00	25815.00	15534.00
MIN	5739.00	8901.00	9564.00	13688.00
ME	28439.00	34992.00	28428.00	21470.00
MAX	48777.00	37987.00	38200.00	32179.00
Q3	33627.00	36774.00	32502.00	24510.00

Annexe 29 : Evolution de la production laitière livrée par saison

G3 (N=20)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	10420.00	14685.00	10654.50	7495.00
MIN	2326.00	3600.00	4050.00	3650.00
ME	12665.50	16073.00	13957.50	10378.50
MAX	18115.00	35264.00	31812.00	15500.00
Q3	15672.25	16681.50	15247.50	11521.75

Annexe 30 : Evolution de la production laitière livrée par saison

G4 (N=26)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	8145.50	8475.00	7554.00	5713.75
MIN	2260.00	2479.00	1500.00	726.00
ME	8857.50	9441.50	8363.50	7175.00
MAX	14055.00	13577.00	10611.00	10284.00
Q3	10434.00	11252.50	9390.75	8292.50

Annexe 31 : Evolution de la production laitière livrée par saison

G5 (N=11)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	3085.00	6591.00	3384.00	2133.50
MIN	985.00	1787.00	1620.00	901.00
ME	7665.00	10681.00	10971.00	7600.00
MAX	17421.00	25543.00	22881.00	17947.00
Q3	9184.50	11835.00	12790.50	10700.00

Annexe 32 : Evolution de la production laitière livrée par saison

G6 (N=20)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	1760.00	2120.50	1371.25	1525.75
MIN	567.00	1319.00	942.00	546.00
ME	2085.00	2658.00	2292.50	2200.00
MAX	16294.00	14366.00	13977.00	16225.00
Q3	3334.75	3425.50	3346.25	2888.75

Annexe 33 : Evolution de la production laitière livrée par saison

G7 (N=42)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	3930.25	4891.75	3955.50	3580.50
MIN	2842.00	3900.00	3360.00	543.00
ME	5279.00	6264.00	5297.50	4388.50
MAX	9989.00	10020.00	9924.00	7316.00
Q3	6154.50	7224.25	6295.00	5237.50

Annexe 34 : Répartition du nombre de vache par classe typologique

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	G1	96	8.7	8.7	8.7
	G2	197	17.8	17.8	26.5
	G3	235	21.3	21.3	47.8
	G4	206	18.6	18.6	66.4
	G5	53	4.8	4.8	71.2
	G6	76	6.9	6.9	78.1
	G7	242	21.9	21.9	100.0
	Total	1105	100.0	100.0	

Annexe 35 : Répartition du nombre de vache par classe typologique et par race

Tableau croisé ELEVAGE * RACE						
Effectif						
		RACE				Total
		HO	MO	FV	CR	
ELEVAGE	G1	26	43	9	18	96
	G2	75	83	17	22	197
	G3	72	121	24	18	235
	G4	83	90	23	10	206
	G5	12	30	6	5	53
	G6	32	36	4	4	76
	G7	78	127	21	16	242
Total		378	530	104	93	1105

Annexe 36 : Tableau croisé Rrace * Stade de Lactation * Elevage

Pourcentage (%)						
ELEVAGES			Stade de Lactation			Total
			1 à 3M	3 à 7M	> à 7M	
Classe1	RACE	Holstein	0	77	23	100
		Montbéliarde	12	65	23	100
		Fleckvieh	0	67	33	100
		Croisée	22	39	39	100
	Total		9	64	27	100
Classe2	RACE	Holstein	36	57	7	100
		Montbéliarde	37	40	23	100
		Fleckvieh	41	53	6	100
		Croisée	32	36	32	100
	Total		37	47	16	100
Classe3	RACE	Holstein	54	38	8	100
		Montbéliarde	35	51	14	100
		Fleckvieh	63	29	8	100
		Croisée	56	44	0	100
	Total		45	44	11	100
Classe4	RACE	Holstein	31	54	14	100
		Montbéliarde	26	58	17	100
		Fleckvieh	4	78	17	100
		Croisée	40	50	10	100
	Total		26	58	16	100
Classe5	RACE	Holstein	8	92	0	100
		Montbéliarde	33	57	10	100
		Fleckvieh	67	33	0	100
		Croisée	80	20	0	100
	Total		36	58	6	100
Classe6	RACE	Holstein	59	31	9	100
		Montbéliarde	50	39	11	100
		Fleckvieh	25	75	0	100
		Croisée	25	50	25	100
	Total		51	38	11	100
Classe7	RACE	Holstein	28	60	12	100
		Montbéliarde	32	55	13	100
		Fleckvieh	24	57	19	100
		Croisée	19	75	6	100
	Total		29	58	12	100

Annexe 37 : Tableau croisé Race * Rang de Lactations * Elevage

Pourcentage (%)						
ELEVAGES			Rang de Lactation			Total
			1 à 3	4 à 7	> à 7	
Classe1	RACE	Holstein	69	31	0	100
		Montbéliarde	49	51	0	100
		Fleckvieh	56	44	0	100
		Croisée	56	44	0	100
	Total		56	44	0	100
Classe2	RACE	Holstein	19	68	13	100
		Montbéliarde	27	53	20	100
		Fleckvieh	24	47	29	100
		Croisée	55	41	5	100
	Total		26	57	17	100
Classe3	RACE	Holstein	22	35	43	100
		Montbéliarde	26	62	12	100
		Fleckvieh	13	75	13	100
		Croisée	33	50	17	100
	Total		24	54	22	100
Classe4	RACE	Holstein	25	64	11	100
		Montbéliarde	31	62	7	100
		Fleckvieh	57	43	0	100
		Croisée	40	50	10	100
	Total		32	60	8	100
Classe5	RACE	Holstein	17	67	17	100
		Montbéliarde	23	47	30	100
		Fleckvieh	33	50	17	100
		Croisée	0	40	60	100
	Total		21	51	28	100
Classe6	RACE	Holstein	16	47	38	100
		Montbéliarde	25	33	42	100
		Fleckvieh	0	75	25	100
		Croisée	50	25	25	100
	Total		21	41	38	100
Classe7	RACE	Holstein	32	56	12	100
		Montbéliarde	31	54	16	100
		Fleckvieh	43	43	14	100
		Croisée	56	31	13	100
	Total		34	52	14	100

Annexe 38 : Tableau croisé Système fourrager * Classes

		Classes							Total
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	
Système fourrager	Type 1	6	0	0	0	0	0	0	6
	Type 1 et 2	0	0	20	0	0	0	0	20
	Type 2	0	9	0	0	0	0	0	9
	Type 2 et 3	0	0	0	26	11	0	42	79
	Type 3	0	0	0	0	0	20	0	20
		6	9	20	26	11	20	42	134

Annexe 39 : Tableau croisé pâturage * Classes

		Classes							Total
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	
Pâturage	Avec	0	0	0	26	11	20	42	99
	Sans	6	9	20	0	0	0	0	35
Total		6	9	20	26	11	20	42	134

Annexe 40 : Résultats de la l'ACP

Annexe 40.1 : Caractérisation par les variables continues des classes de la partition

Coupure 'a' de l'arbre en 3 classes

CLASSE 1 / 3 (Poids = 40.00 Effectif = 40)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
TP	32,894	33,450	0,557	1,372	-3,05	0,001
ESD	82,438	84,199	1,675	3,551	-3,73	0,000
Lactose	42,176	43,147	0,989	1,853	-3,94	0,000

Annexe 40.2 : Caractérisation par les variables continues des classes de la partition

CLASSE 2 / 3 (Poids = 78.00 Effectif = 78)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
ESD	86,532	84,199	1,346	3,551	8,94	0,000
Lactose	44,321	43,147	0,863	1,853	8,63	0,000
TP	34,303	33,450	0,545	1,372	8,46	0,000
EST	124,820	122,105	2,150	4,646	7,95	0,000
MU	72,591	71,357	2,146	3,083	5,45	0,000
Pt Cong °C	-0,549	-0,530	0,009	0,037	-6,94	0,000

Annexe 40.3 : Caractérisation par les variables continues des classes de la partition

CLASSE 3 / 3 (Poids = 16.00 Effectif = 16)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
Pt Cong °C	-0,455	-0,530	0,054	0,037	8,65	0,000
FMAT(ufc/ml)	73,123	50,803	37,326	32,563	2,91	0,002
TB	34,908	37,906	1,968	2,429	-5,24	0,000
Lactose	39,847	43,147	1,649	1,853	-7,56	0,000
MU	65,591	71,357	2,529	3,083	-7,94	0,000
ESD	77,228	84,199	2,622	3,551	-8,34	0,000
TP	30,683	33,450	1,255	1,372	-8,56	0,000
EST	112,136	122,105	3,206	4,646	-9,11	0,000

Annexe 40.4 : Tableau des valeurs propres

Trace de la matrice: 8.00000

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	5,2268	65,33	65,33
2	1,4546	18,18	83,52
3	0,9324	11,66	95,17
4	0,3072	3,84	99,01
5	0,0492	0,62	99,63
6	0,0297	0,37	100,00
7	0,0000	0,00	100,00
8	0,0000	0,00	100,00

Annexe 40.5 : Description de l'axe 1

Par les VARIABLES CONTINUES ACTIVES

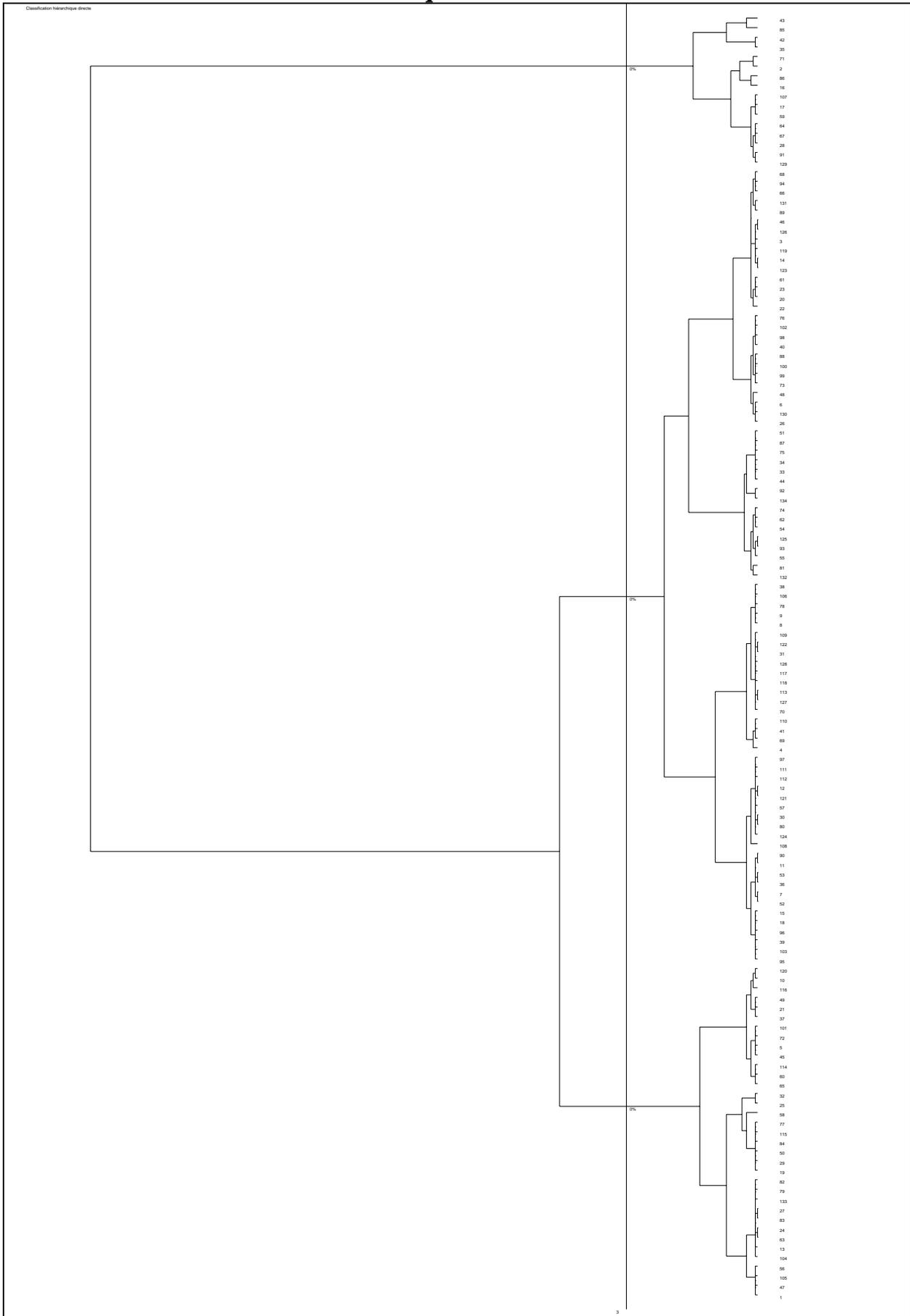
Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
Pt Cong °C	-0,88	134,00	-0,530	0,037
FMAT(ufc/ml)	-0,27	134,00	50,803	32,563
Z O N E C E N T R A L E				
Lactose	0,85	134,00	43,147	1,853
ESD	0,92	134,00	84,199	3,551
TP	0,95	134,00	33,450	1,372
EST	0,98	134,00	122,105	4,646

Annexe 40.5 : Description de l'axe 2

Par les VARIABLES CONTINUES ACTIVES

Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
Lactose	-0,37	134,00	43,147	1,853
ESD	-0,34	134,00	84,199	3,551
TP	-0,25	134,00	33,450	1,372
Z O N E C E N T R A L E				
EST	0,18	134,00	122,105	4,646
FMAT(ufc/ml)	0,24	134,00	50,803	32,563
MU	0,55	134,00	71,357	3,083
TB	0,85	134,00	37,906	2,429

Annexe 41 : Classification hiérarchique ascendante



Annexe 42 : Evolution de la production laitière total par saison

(n=134)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	4697.25	5641.25	4695.75	3938.50
MIN	927.00	1967.00	1212.00	810.00
ME	8170.50	9354.00	7500.00	6170.50
MAX	51027.00	40203.00	38650.00	32629.00
Q3	12711.75	14512.50	11559.00	9691.00

Annexe 43 : Evolution de la production laitière total par saison

G1 (n=40)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	4697.25	5641.25	4695.75	3938.50
MIN	927.00	1967.00	1212.00	810.00
ME	8170.50	9354.00	7500.00	6170.50
MAX	51027.00	40203.00	38650.00	32629.00
Q3	12711.75	14512.50	11559.00	9691.00

Annexe 44 : Evolution de la production laitière total par saison

G2 (n=78)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	4552.75	5916.25	4081.25	3552.25
MIN	927.00	1967.00	1212.00	810.00
ME	7389.50	8725.00	6930.00	5942.50
MAX	38214.00	40203.00	38397.00	24960.00
Q3	11235.50	13486.50	11306.25	9030.00

Annexe 45 : Evolution de la production laitière total par saison

G3 (n=16)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	4421.75	5532.75	5821.50	3694.25
MIN	2918.00	3319.00	1770.00	996.00
ME	9838.00	9776.50	7699.50	7441.00
MAX	51027.00	39024.00	26265.00	19958.00
Q3	13447.50	14420.25	10986.25	11084.75

Annexe 46 : Evolution production laitière journalière par saison

(n=134)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	11.94	13.35	10.62	8.92
MIN	4.32	5.04	4.64	2.76
ME	13.54	15.32	12.37	10.27
MAX	32.56	37.64	32.24	30.88
Q3	16.55	19.49	15.54	12.31

Annexe 47 : Evolution production laitière journalière par saison

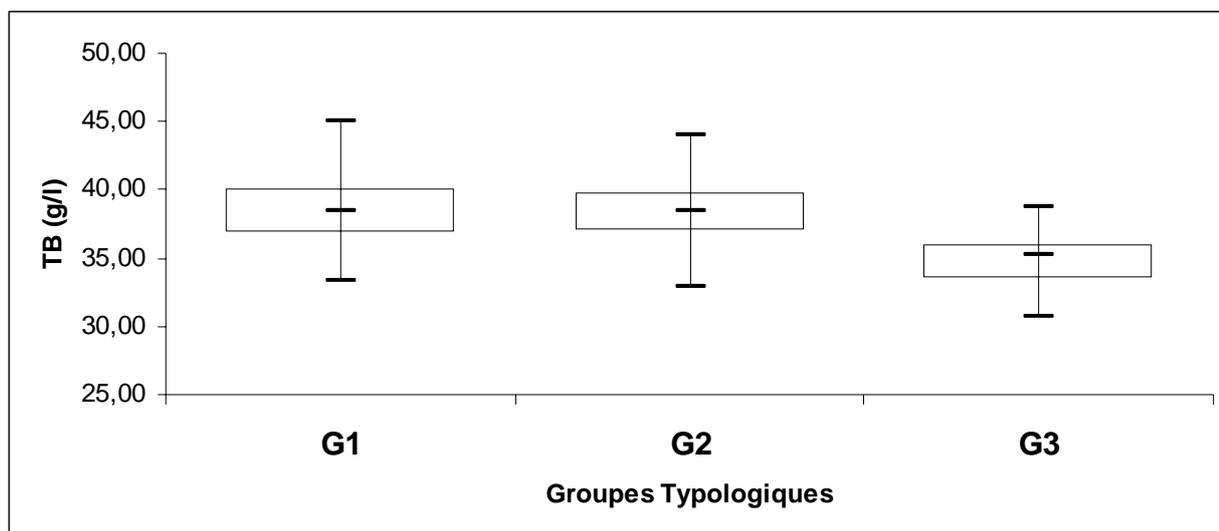
G1 (n=40)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	12.13	13.31	11.07	8.70
MIN	7.35	10.37	8.75	6.08
ME	13.48	15.18	12.69	10.26
MAX	31.57	35.47	25.92	26.24
Q3	17.38	19.29	16.66	12.83

Annexe 48 : Evolution production laitière journalière par saison

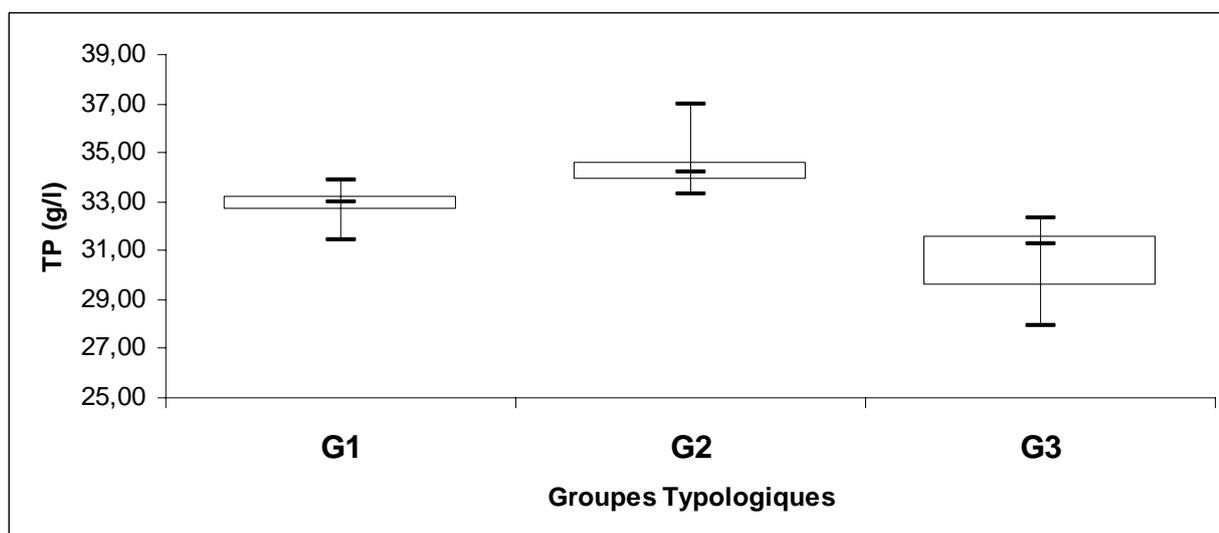
G2 (n=78)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	11.91	13.65	9.76	9.02
MIN	4.32	5.04	4.64	2.76
ME	13.51	15.24	12.11	10.22
MAX	32.56	37.64	32.24	30.88
Q3	16.32	19.49	15.44	12.24

Annexe 49 : Evolution production laitière journalière par saison

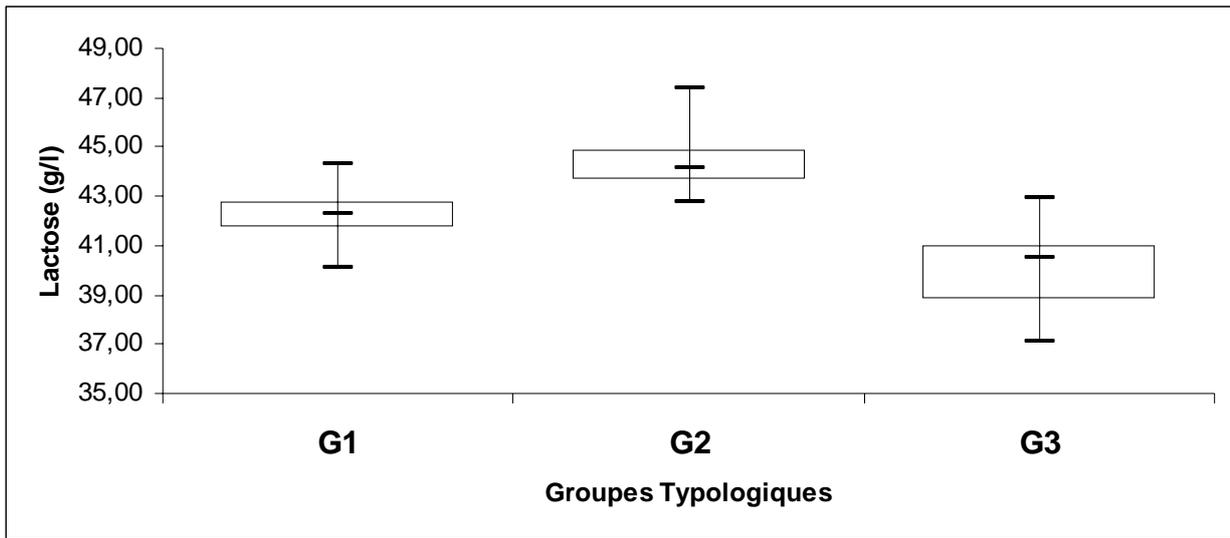
G3 (n=16)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Q1	12.16	13.20	11.71	7.73
MIN	8.11	8.31	6.56	3.69
ME	15.11	15.90	13.51	10.52
MAX	24.81	26.64	19.36	22.91
Q3	16.69	19.37	13.91	12.26



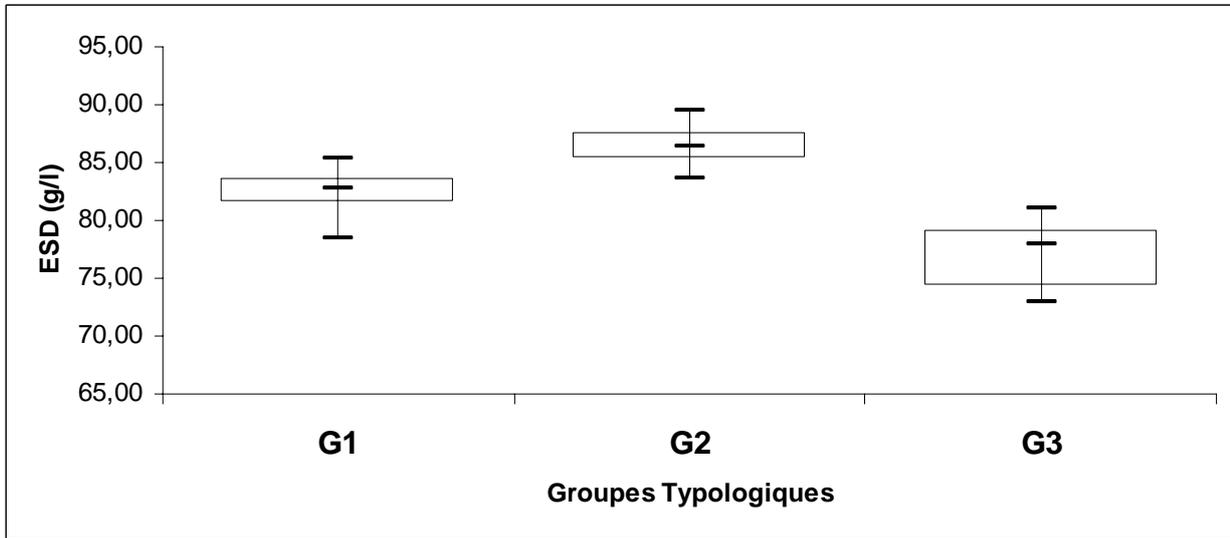
Annexe 50 : Evolution du Taux Butyreux par saison



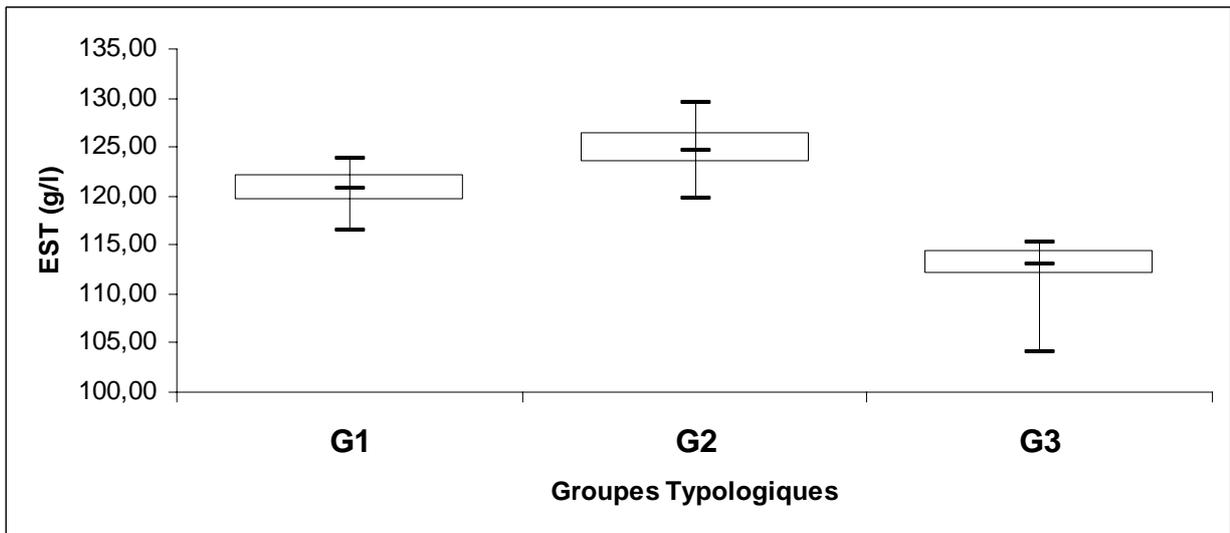
Annexe 51 : Evolution du Taux Protéique par saison



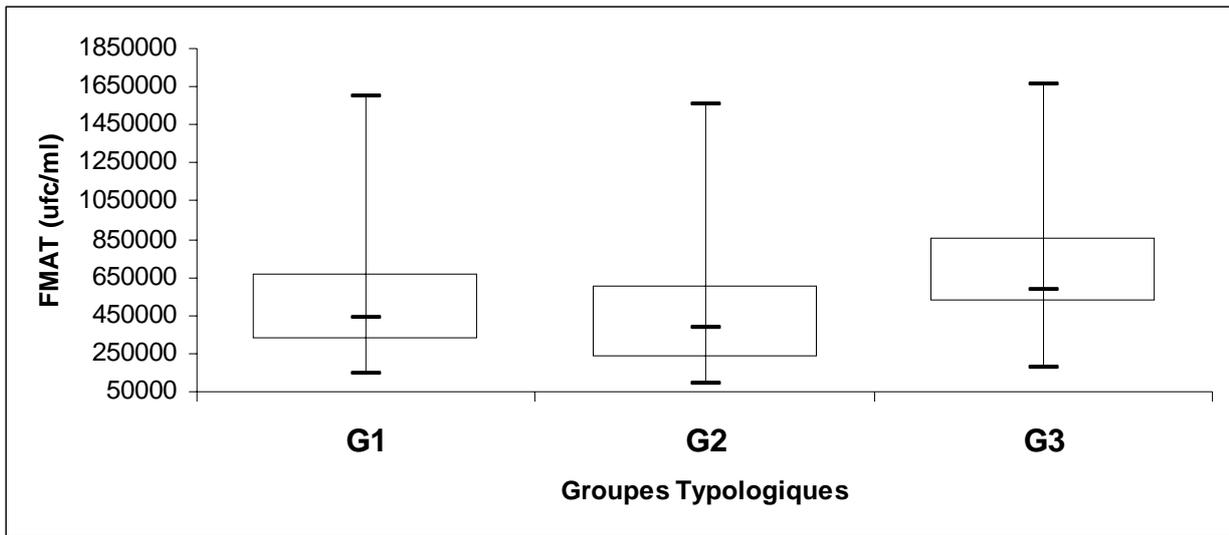
Annexe 52 : Evolution du Lactose par saison



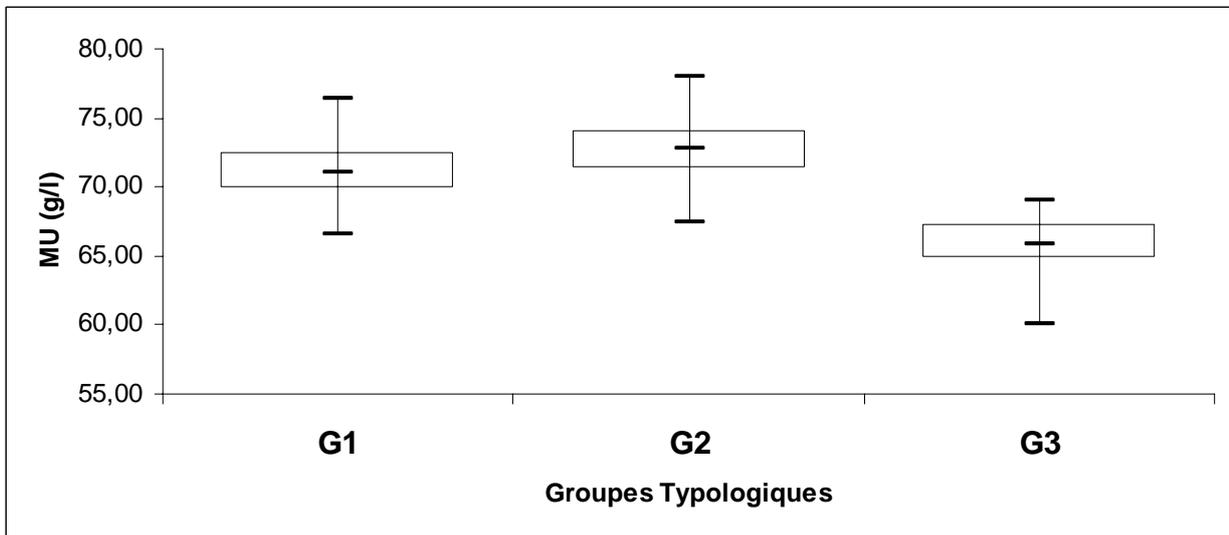
Annexe 53 : Evolution de l'Extrait Sec Dégraissé par saison



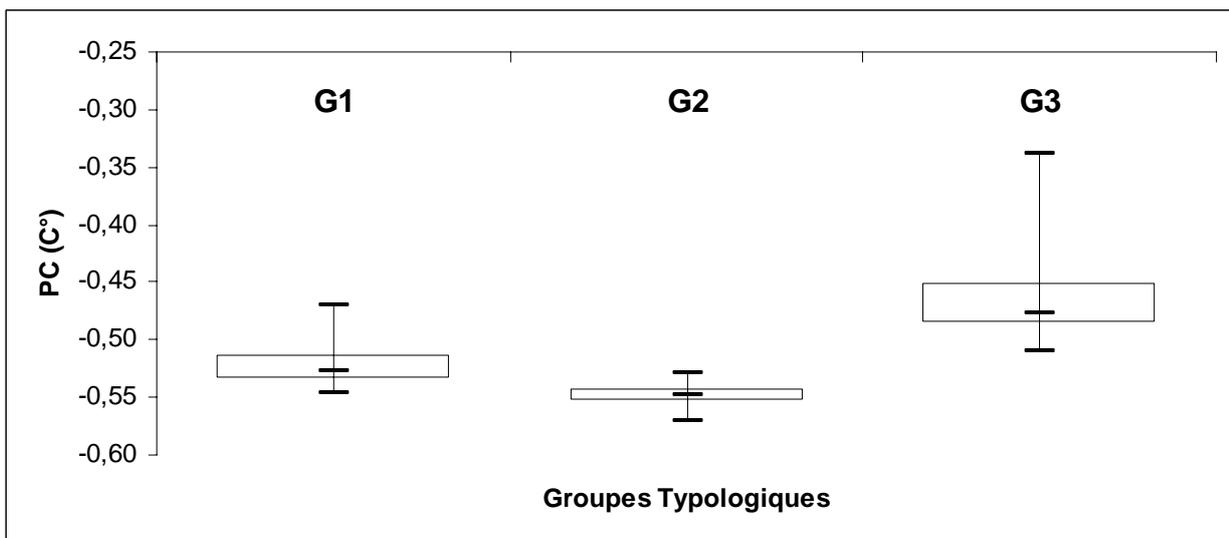
Annexe 54 : Evolution de l'Extrait Sec Total par saison



Annexe 55 : Evolution du Flore Mésophile Aérobie Totale par saison



Annexe 56 : Evolution de la Matière Utile par saison



Annexe 57 : Evolution du Point de Congélation par saison