

N° d'ordre:

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Centre Universitaire de Djelfa Ziane Achour

Institut d'Agronomie pastorale

Mémoire

**Présenté au centre universitaire Ziane Achour
Pour l'obtention du diplôme de**

Magister

Par

Mohamed AZZOUZ

Intitulé

**Diagnostic de la mammite sub-clinique chez
le cheptel ovin et caprin dans la région de
Djelfa**

Soutenu le: 06/07/2006, devant le jury:

Mr. A. DILEM	Professeur, U.Tiaret	Président
Mr. A. CHOUKRI	Maître de conférence, C.U.Djelfa	Promoteur
Mr. B. DADA MOUSSA	Maître de conférence, U. Ouargla	Examineur
Mr. B. AZOUZI	Maître de conférence, C.U.Djelfa	Examineur
Mr. A. CHEHMA	Maître de conférence, U. Ouargla	Examineur

Remerciements

Je tiens à exprimer ma reconnaissance et toute ma gratitude à mon promoteur

*Dr : **Choukri. Ali** Directeur Général du Centre Universitaire de Djelfa pour ses conseils , son aide précieuse et le soutien moral qu'il n'a cessé de me prodiguer tout au long de la réalisation de ce modeste travail. Sa compétence, sa disponibilité, sa patience et son sens du travail bien fait m'ont été d'un grand recours.*

Mes remerciements vont à :

*Monsieur le **Pr: Dilem. A**, pour nous avoir fait l'honneur de présider ce jury,*

*Messieurs les Docteurs : **Dada Moussa. B; Azouzi. B et Chehma.B.** pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Je remercie également le **Dr : Gharbi S.** pour toute l'aide apportée dans ce travail.*

Je remercie également:

Les responsables du département sciences vétérinaires de l'université de Blida ;

***Pr: Guetarni. D, Dr : Berbar. A ; Pr: Kaidi. R,** de m'avoir autorisé à faire mes analyses au laboratoire de biologie clinique du Département.*

*Les responsables du laboratoire d'analyse de qualité de la laiterie de Beni Tamou en tête monsieur **Madani Zahar** Directeur Général Adjoint. de L'ORLAC.*

*Les responsables du laboratoire vétérinaire régional, les ingénieurs biologistes et les Docteurs vétérinaires en tête Le directeur régional du laboratoire de Laghouat **Dr : Lakhdar. B.***

Les enseignants de l'école nationale des Sciences vétérinaires d'El Harrach:

***Dr: Khalaff; Dr: Bensiguni. N ; Mr: Djamel** le technicien à l'E.N.V.*

*Les responsables de l'Institut d'Agro pastoralisme de Djelfa, le technicien du laboratoire **Mr : Taoussi. slimane;** le responsable du centre audiovisuel **Mr Serray. B,** et tous les enseignants et travailleurs du Centre Universitaire de Djelfa pour leur soutien moral en tête **Mr : Lahrech brahim S/D.PGRS.***

*Les responsables de l'INRF, DSA, HCDS, les cadres de la wilaya de Djelfa en particulier **Mme: Mouhad. F Z, Dr: Nacer Khodja, et Azziz B, Amidchkouh K.** pour la documentation et l'aide qu'ils m'ont apportées.*

*Les responsables de l'Université de la Formation Continue, les Cadres du Rectorat et le personnel du CFC de Djelfa. A leur tête Messieurs : **le Recteur, Le Secrétaire général,** Les Vices recteurs sans oublier **Mr : Faouzi.B, Bentalbi Med Cherif.***

Dédicaces

Je dédie ce travail à:

Ma mère qui a beaucoup souffert pour me voir un homme utile pour mon pays.

La mémoire de mon regretté père.

Ma très chère femme qui partage mon âme, qui me supporte beaucoup, qui a pris la responsabilité de ma petite famille avec courage et qui m'a soutenu surtout dans les moments difficiles.

Mes chères enfants.

Mon très cher frère et ma très chère soeur, mon beau frère et ma belle sœur.

Mes chers neveux, oncle, tantes, cousins et cousines

Tous les membres de la famille en Algérie et à l'étranger.

*A tous mes enseignants du primaire jusqu'au magister et à la mémoire du défunt **Dr: Benrebih. A, Hadj Rabeh CHILLIG** et à toute chère personne qu'on a perdue pendant ces dernières années.*



Dédicace Personnel

Je dédie ce modeste travail à la mémoire de mon cher neveu :

*Le défunt **Khair Abou-bakeur Seddik** étudiant à la Faculté des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida, qui nous a quitté le 09 Novembre 2001 dans un accident de route et pour qui je garde des sentiments inaltérables.*

AZZOUZ Mohamed

Sommaire

Introduction
Avant propos
Liste des figures
Liste des tableaux

Partie bibliographique

Chapitre I: Présentation générale de la wilaya de Djelfa

I - Aperçu général de la wilaya de Djelfa.....	15
1 – Situation.....	15
2 - Caractéristiques de la wilaya de Djelfa.....	15
3 - Répartition générale des terres.....	17
4 - Climat et bioclimat.....	17
4 – 1 Pluviométrie.....	17
4 – 1 – 1 Pluviométrie annuelle.....	18
4 – 1 – 2 Evolution de la pluviométrie annuelle.....	18
4 – 2 - Températures.....	21
4 – 2 – 1 Température moyenne mensuelles.....	21
4 – 2 – 2 Températures moyennes des maxima et minima.....	21
4 - 2 – 3 Amplitudes thermiques.....	22
4 – 2 – 4 Les gelées.....	22
5 – L’agriculture.....	25
5 – 1 Les productions végétales.....	28
5 – 1 – 1 La céréaliculture.....	28
5 – 1 – 2 Les cultures fourragères.....	28
5 – 2 Les productions animales.....	29

Chapitre II: Les systèmes de conduite de l'élevage ovin et caprin en milieu steppique

1 - Les parcours steppiques.....	32
1 – 1 La végétation de l'écosystème steppique.....	33
1 – 1 – 1 L'alfa.....	33
1 – 1 – 2 Les matorrals.....	35
1 – 1 – 3 Le pâturage et la gestion du parcours steppique.....	35
2 – Les systèmes pastoraux.....	38
2 – 1 Le pastoralisme.....	38
2 – 2 Le nomadisme.....	38
2 – 3 La transhumance.....	38
3 – La conduite du cheptel en milieu steppique.....	40
3 – 1 Les systèmes d'alimentation du cheptel en milieu steppique.....	41
3 – 2 La socio économie et le système de production des parcours.....	41
3 – 3 Les systèmes qui conservent une forte résistance aux aléas économiques	42
3 – 4 principaux indicateurs socio-économiques de la wilaya de Djelfa...	42
4 – Les pratiques et les conduites de l'élevage ovin et caprin.....	43
4 – 1 L'élevage.....	43
4 – 2 Les différents types d'élevage en milieu steppique.....	43
4- 2 – 1 Elevage nomade.....	43
4 – 2 – 2 Elevage de transhumants.....	44
4 – 2 – 3 Elevage semi sédentaire.....	44
4 – 2 – 4 Elevage sédentaire.....	44
4 – 3 Effectif du cheptel de la wilaya de Djelfa.....	45
4 – 4 Les stratégies de développement du cheptel.....	47
4 – 5 Pratiques et les conduite de l'élevage ovin et caprin	49
4 – 5 – 1 La conduite des brebis.....	49
4 – 5 – 2 Organisation générale de la conduite de la reproduction.....	50
4 – 5 – 3 Mise bas des agneaux	50
5 – Bilan de la santé animale.....	50
5 – 1 Inspection des viandes.....	50

Chapitre III : Le Lait et la Pathologie de la Glande Mammaire

1- Caractéristiques physico-chimiques du lait.....	53
1- 1 Le lait.....	53
1 –2 Rôle du lait de quelques mammifères.....	53
1– 3 Composition des principaux constituants du lait.....	54
1 – 4 Caractéristiques physico-chimiques des constituants du Lait.....	56
1 – 4 – 1 L'eau.....	56
1 – 4 – 2 Les lipides (matière grasse).....	56
1 – 4 – 3 Les protéines.....	56
1 – 4 – 4 Les glucides (lactose).....	56
1 – 4 – 5 Les minéraux.....	57
2 - Pathologie de la glande mammaire (Mammite).....	58
2 – 1 Etiologie de la mammite.....	58
2-2-Aspects descriptifs.....	59
2-3- Facteurs de la sensibilité.....	59
2-4-Modalités de la transmission.....	60
2-5- Modes de pénétration.....	60
3 –Différents types de mammites.....	60
3 – 1 - 1 Mammite latente.....	60
3 – 2–Mammites cliniques.....	60
3-2-1- Prévalence.....	61
3-2-2-Persistance	61
3 – 3 –Mammite sub-clinique.....	61
3-3-1- Prévalence	62
3-3-2- Persistance	62
3-4- type suraigu.....	63
3-5- type aigu	63
3-6- type subaigu.....	63
3 – 6 – 1 Mammite chronique	63
3 – 7 Mammites non spécifiques	64

4 - Facteurs de variation des taux d'atteinte	64
4 -1-1 Facteurs liés aux animaux.....	64
4-1-2- Facteurs liés au milieu.....	65
5 - Aspects opérationnels.....	65
5 – 1 Symptomatologie.....	65
6 - Diagnostic.....	66
6 -1-Diagnostic de la mammite clinique.....	66
6 -2- Diagnostic de la mammite sub-clinique.....	66
6 – 3- Diagnostic microbiologique:	67
6 – 4- Causes de la maladie.....	67
7 – La Microflore du Lait	68
7-1-Aspects analytiques	68
7-1-1- Réservoirs de germes.....	68
7 -2 Composition bactériologique du Lait.....	68
7 - 2 - 1 Flore non pathogène.....	68
7-2 - 2 Flore pathogène.....	69
8-Nature bactériologique des germes responsables de mammites.....	69
8-1-Le Streptococcus uberis.....	69
8-2-Klebsiella pneumoniae.....	69
8-3-Le Pseudomonas aeruginosa.....	69
8-4-Les champignons.....	69
8-5-L'actinomyces (Corynebacterium) pyogenes (mammite d'été)	70
8 – 6 Les mycoplasmes.....	71
8-7- Le nocardia astéroïdes.....	71
8-8- Le streptocoque agalactiae.....	71
8-9- Le staphylocoque aureus.....	72
8-9-1- Le staphylocoque coagulase +.....	72
8-9-2- Les staphylocoques coagulase -.....	73
8-10- Les entérobactériacées.....	73
8-11- La mammite colibacillaire	73
8-12- Le streptococcus uberis.....	74

9-Aspects étiologiques et pathogéniques des germes.....	74
9-1- Les bactéries à réservoirs mammaires.....	75
9-2- Les bactéries de l'environnement	75
10- les cellules leucocytaires.....	76
10-1 L'utilité des leucocytes.....	77
10-2 Nombre des cellules dans le lait.....	77
11- Traitement des mammites.....	77
11-1 Cas de mammite clinique.....	77
11-1-1 Traitements intra mammaires.....	78
11-1-2 Traitements par voie générale.....	78
11-2 Cas de mammites sub-clinique.....	78
11-2-1 Le tarissement (période sèche)	78
12 – Dispositif général de lutte.....	79
12 - 1 Hygiène et prophylaxie	81
12 – 2 Médicaments utilisables.....	82
13 - Aspect économique.....	84
14 - Contrôle laitier	86

Partie expérimentale

Partie II : Matériel et Méthodes

I – Matériel.....	88
1 - Matière première.....	88
1 – 1 Le Lait de chèvre.....	88
1 – 2 Le Lait de brebis	88
1 – 3 Echantillonnage et choix du troupeau.....	88
1 – 4 Stations d'études.....	88
1 – 5 Caractéristiques des animaux d'étude.....	89
2 – Appareillage.....	89
3 – Réactifs utilisés.....	89
II – Méthodes d'analyse.....	90
1 - Protocole expérimental.....	90
2 – Analyses physico-chimiques du lait	91
2 – 1 Caractérisation des laits.....	91
2 – 2 Mesure de la conductivité électrique.....	91
3 – Comptage leucocytaire.....	91
4 - Californian Mastitis Test (C.M.T).....	93
5 - Analyses bactériologiques.....	94

Partie **III** : Résultats et Discussion

1 – Caractéristiques physico-chimiques des lait.....	97
1 – 1 Caractéristiques physiques.....	97
1 – 1 – 1 Point de congélation.....	97
1 – 1 – 2 Conductivité électrique	97
1 – 2 Caractéristiques chimiques.....	101
1 – 2 – 1 Matière grasse.....	101
1 – 2 – 2 Les protéines.....	103
1 – 2 – 3 Le lactose	105
1 – 2 – 4 Matière sèche dégraissé	107
2 – Détermination de la mammite sub-clinique.....	109
2 – 1 Le C.M.T	109
2 – 2 Comptage des cellules somatiques.....	111
2 – 3 Résultats des C.C.S inter station de la mammite sub-clinique	112
3 – 6 Rapport du C.C.S avec la production et la qualité du lait	117
3 – 6 – 1 Variation physiologique du C.C.S.....	117
4 – Analyses bactériologiques	117
5 - Partie analyse statistique.....	122
5-1 Pour l'ANOVA l'effet de la zone est considéré comme facteur.....	122
5-1-1 Le comptage des cellules somatiques	122
5-1-2 Matière grasse.....	123
5-1-3 Protéines.....	124
5-2 Test de chi²	126
5-2-1 Concordance générale CMT-bactériologie.....	126
Conclusion Générale	
Recommandations	
Références Bibliographiques	
Liste des abréviations	
Annexe I	
Annexe II	
Résumés	
Mots clés	

INTRODUCTION GENERALE

Les produits des ovins et des caprins sont la viande, la laine, le lait ... En effet, le lait est essentiel aux populations locales et représente une source très précieuse de protéines animales et d'autres constituants. Dans ce groupe, la brebis est extrêmement importante, en particulier dans les pays méditerranéens et les grands espaces d'Afrique et d'Asie. La population de moutons dans le monde dépasse un milliard. De tous les animaux domestiqués producteurs de viande et de lait, c'est l'animal le plus répandu.

A côté de la brebis, on trouve souvent la chèvre, dont la contribution à la production laitière et de viande dans les zones les plus pauvres n'est pas négligeable. Les brebis comme les chèvres sont une source bon marché de protéines de haute qualité; leur élevage se fait principalement dans les conditions où les facteurs climatiques, topographiques, économiques, techniques, ou sociologiques limitent le développement de systèmes plus sophistiqués de production, «la chèvre est la vache des pauvres ».

En effet, la population algérienne consomme environ 3,3 milliards de litres / an, équivalent à 110 litres / habitant / an. Cependant, notre production ne couvre que 39 % des besoins, le reste étant importé pour une lourde facture évaluée à 500 millions de dollars. (Ferrah.A, 2000).

La production nationale en lait et en produit laitiers n'a pas cessé d'augmenter durant ces deux dernières décennies. Malgré ces progrès le besoin est en augmentation permanente, en absence d'une bonne prise en charge des petits ruminants et de leur produit, qui peut réduire ce besoin et cette demande.

Le lait qui est consommé directement et sans contrôle, reste un fléau pour les responsables de la production et de la santé animale.

Les infections intra mammaires à l'origine des mammites demeurent une dominante pathologique dans les élevages de production laitière avec une incidence annuelle oscillant entre 20 et 50 % (Bareille, 1998).

L'infection la plus sévère se traduit par une inflammation importante et des signes visibles et est dénommée mammite clinique tandis que l'autre forme de mammite, elle est invisible et n'a pas de signes cliniques apparents, c'est la mammite sub-clinique.

La réaction de l'animal vis-à-vis de cette maladie (inflammation) est automatique et se traduit par un afflux massif de cellules effectrices du système immunitaire, leucocytes (du tissu sanguin) vers la mamelle. Ce groupe de cellules et les cellules épithéliales (tissu épithélial) jouent le rôle défense. Ces deux groupes forment ce qui est communément appelé, Cellules somatiques du lait.

Notre travail consiste dans un premier temps à donner l'importance de la steppe en matière d'élevage naturel pour les petits ruminants et le système de conduite du cheptel ovin et caprin en milieu steppique. Ensuite dans le chapitre 3 on étudie le lait ses caractéristiques et les différents types de maladies des glandes mammaires. Dans la partie expérimentale, on procède aux différentes méthodes de diagnostic et de mesure à savoir les analyses physico-chimiques le test du C.M.T, la CE (conductivité électrique), les analyses bactériologiques et enfin le comptage des cellules somatiques du lait.

AVANT-PROPOS

Le présent travail a été réalisé dans le cadre de la préparation d'un mémoire de fin d'étude pour l'obtention d'un magister en agro pastoralisme. La recherche s'articule autour d'un travail sur le terrain et des analyses dans les laboratoires où les meilleures techniques ont été utilisées. En effet, on a pu diagnostiquer et dépister la mammite sub-clinique chez le cheptel ovin et caprin dans la région de la wilaya de Djelfa.

Pour aboutir à cette finalité, on s'est fixé trois objectifs:

Le premier objectif consiste en l'application de la méthode de comptage sur le lait individuel des brebis et des chèvres.

Pour répondre à cet objectif, nous avons utilisé un appareil « Coulter counter », conçu, pour le comptage des cellules somatiques des laits des brebis et des chèvres. Aussi nous avons fait un dépistage systématique par la détermination des taux cellulaires individuels et l'analyse bactériologique de lait du mélange des deux pis de la mamelle de chaque femelle.

Le deuxième objectif c'est de faire une comparaison entre cette méthode et d'autres techniques de diagnostic de la mammite sub-clinique.

Pour répondre à cet objectif, nous avons fait des analyses directes et indirectes : les analyses physico-chimiques (la conductivité électrique, la composition des laits), les tests sur terrain (C.M.T).

Le troisième objectif est déduire la relation qui peut exister entre les analyses de la composition qualitative des laits utilisés avec la méthode du comptage cellulaire.

Pour répondre à cet objectif, nous avons fait un suivi par comptage cellulaire pour constater la relation entre les résultats de cette technique à l'aide du « Coulter counter » et son influence sur la qualité des laits à l'aide de l'appareil « Lacto star ».

Les différentes analyses ont été faites dans les laboratoires ci-dessous :

- Analyses bactériologiques au Laboratoire Vétérinaire Régional de Laghouat,
- Analyses de la conductivité électrique au Laboratoire de l'institut agro pastoralisme au sein du centre universitaire de Djelfa,
- Analyses physico-chimique de la composition qualitative du lait au laboratoire de laiterie « Mitija » de Beni-tamou Wilaya de Blida,

Ce travail a donc nécessité des moyens matériel et la disposition de certaines personnes dans le travail à été très fructueux pour atteindre les objectifs visés et pour avoir les meilleurs résultats possibles.

- Détermination du dénombrement des cellules somatique du lait au laboratoire de Biologie Clinique (Département Sciences Vétérinaire, la Faculté Agrovétérinaire, Université de Blida).

Le Test du CMT est fait au terrain en parallèle avec les sorties pour les prélèvements des échantillons

LISTE DES FIGURES

- Figure 1** : Le plan de situation de la Wilaya de Djelfa
- Figure 2** : Répartition de la superficie totale de la Wilaya
- Figure 3** : L'évolution des températures et des pluies pendant 12 mois des trois stations
- Figure 4** : Les principaux domaines bioclimatiques de la Wilaya de Djelfa (A.N.A.T, 2004)
- Figure 5** : Photographie montrant La nature des terres de parcours de la wilaya de Djelfa
- Figure 6** : Les grandes occupations du sol de la Wilaya de Djelfa (A.N.A.T, 2002)
- Figure 7** : Photographie du couvert végétal naturel de la steppe (Zone de Djelfa)
- Figure 8** : Les groupements végétaux caractérisants le territoire de la wilaya de Djelfa
- Figure 9** : La Répartition des terres de parcours e la wilaya de Djelfa
- Figure 10** : Les Principales Courants de la Transhumance en Algérie
- Figure 11** : Evolution de l'exode rural dans la Wilaya depuis 1966
- Figure 12**: Photographie Le Bélier de la race locale: représente le label des éleveurs de la région
- Figure 13** : Proportions moyennes des composants du lait de vache, brebis et chèvre
- Figure 14** : Schéma du Protocole Expérimental
- Figure 15** : Protocole expérimental de l'examen bactériologique
- Figure 16** : Variation moyenne de la conductivité électrique du lait de brebis
En fonction du temps pour les quatre stations pendant le stade de lactation
- Figure 17** : Variation moyenne de la conductivité électrique du lait de chèvre
en fonction du temps pour les quatre stations pendant le stade de lactation
- Figure 18** : Variation moyenne de la matière grasse du lait de brebis
en fonction du temps de lactation pour les quatre stations
- Figure 19** : Variation moyenne de la matière grasse du lait de chèvres
en fonction du temps de lactation pour les quatre stations
- Figure 20** : Variation moyenne de taux de protéines du lait de brebis
en fonction du temps de lactation pour les quatre stations
- Figure 21** : Variation moyenne de taux de protéines du lait de chèvre
en fonction du temps de lactation pour les quatre stations
- Figure 22** : Variation moyenne des quantités de lactose du lait de brebis
en fonction du temps de lactation pour les quatre stations
- Figure 23** : Variation moyenne des quantités de lactose du lait de chèvre
en fonction du temps de lactation pour les quatre stations
- Figure 24** : Variation moyenne des quantités de matière sèche dégraissée
du lait de brebis en fonction du temps de lactation pour les quatre stations
- Figure 25** : Variation moyenne des quantités de matière sèche dégraissée
du lait de chèvre en fonction du temps de lactation pour les quatre stations
- Figure 26** : Variation moyenne du nombre des cellules somatiques du lait
de brebis en fonction du temps de lactation pour les quatre stations
des différentes stations et le nombre d'individus
- Figure 27** : Position des valeurs minimales et maximales par rapport
aux moyennes des C.C.S et par station dans les classes proposés ($\times 10^3$ cel / ml)
- Figure 28** : Résultats des analyses bactériologiques des laits de brebis des quatre stations
- Figure 29** : Résultats des analyses bactériologiques des laits des chèvres des quatre stations
- Figure 30** : Résultats récapitulatif des différentes analyses des quatre stations

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Pluviométries mensuelles moyennes (en mm). (Direction de transport W. Djelfa, 2003)
- Tableau 2 : Les classes pluviométriques de la wilaya de Djelfa (A.N.A.T, 2002)
- Tableau 3 : Températures mensuelles moyennes en ° C (Schéma d'aménagement de la wilaya de Djelfa, 2002)
- Tableau 4 Les températures moyennes des maximas et des minimas des trois stations (S.D.A.N.A.T.W.Djelfa, 2002)
- Tableau 5 : Les Facteurs influençant les changements de la température (A.N.A.T, 2002)
- Tableau 6 : La production agricole de la wilaya de Djelfa année 2003-2004 (D.S.A, 2004)
- Tableau 7 : Répartition générale des terres par commune (D.S.A, 2004)
- Tableau 8 : Principales productions animales (D.S.A – W de Djelfa, 2003)
- Tableau 10 :Plantations pastorales et mise défens par commune
- Tableau 9 : Consistance des forêts de la wilaya de Djelfa
- Tableau 11 : Besoins du cheptel de la steppe Algérienne
- Tableau 12 : Les données socioéconomiques de la wilaya de Djelfa (A.N.A.T, 2004)
- Tableau 13 : Evolution des effectifs des animaux du cheptel de la wilaya de Djelfa
- Tableau 14 : Les effectifs des cheptels par commune
- Tableau 15 : Répartition du cheptel ovin par zone de Dairates (DSA 2001)
- Tableau 16 : Les viandes rouge inspectés: (poids) – (DSA, 2003)
- Tableau 17 : La lutte contre la brucellose chez le cheptel Ovin source DSA – 2003 -
- Tableau 18 : Composition du lait de différentes espèces (Hansen, 2000)
- Tableau 19 :Principaux constituants des laits de chèvre et de la vache source (g /l) FAO, (1998)
- Tableau 20 : Teneur en minéraux et en oligo-éléments de lait de chèvre
- Tableau 21 :Teneur en vitamines de lait de chèvre
- Tableau 22 : Les concentrations en protéines et en matières grasses des laits des trois espèces ovines, caprines et bovines dès la mise bas jusqu'au dixième jour de lactation
- Tableau 23 : Symptômes lors des mammites (modifié, d'après Vestweber, 1994)
- Tableau 24 : Caractères pathogéniques et écologiques des principales espèces microbiennes responsables de mammites sub-cliniques et mammites cliniques (Le Roux, 1999)
- Tableau 25 : Les normes de paiement utilisés en Europe (Le Roux, 1999)
- Tableau 26 : Correspondance entre la note du C.M.T et la numération cellulaire du lait (d'après Schalm et al, 1957 ; Schneider, 1966)
- Tableau 27: Valeurs moyennes du point de congélation des laits par station et par espèce en (° c)
- Tableau 28 : Valeurs moyennes de la conductivité électrique des laits par station et par espèces
- Tableau 29 : Valeurs moyennes de taux de matière grasse des laits par station et par espèces
- Tableau 30 : Valeurs moyennes des protéines des laits par station et par espèces
- Tableau 31 : Valeurs moyennes de lactose des laits par station et par espèces en (g / l)
- Tableau 32: Valeurs moyennes de la matière sèche dégraissée des laits par station et par espèces
- Tableau 33 : Résultats des valeurs moyennes de lait des brebis et chèvres traduites en numéro du C.M.T des différentes stations
- Tableau 34 : Valeurs moyennes du nombre des cellules Somatiques de lait ovin pendant la période de lactation (cellules / ml) de lait
- Tableau 35 : Comparaison des classes des valeurs du C.C.S des différentes stations et le nombre d'individus
- Tableau 36 : Résultats des intervalles des valeurs du C.C.S / Station
- Tableau 37 : Résultats des Analyses Bactériologiques des Quatre espèces bactériennes des différentes stations des laits des brebis Résultats
- Tableau 38 : Résultats des Analyses Bactériologiques des Quatre espèces bactériennes des différentes stations des laits des chèvres

CHAPITRE I

PRÉSENTATION GENERALE DE LA WILAYA DE DJELFA

I - Aperçu général de la wilaya de Djelfa

1 - La Situation:

La wilaya de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du nord au delà des piémonts sud de l'Atlas tellien en venant du nord dont le chef lieu de wilaya est à 300 kilomètres au sud de la capitale. Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude est et entre 33° et 35° de latitude nord. Elle est limitée:

- Au Nord par les Wilayates, de Médéa et de Tissemsilt
- A l'Est par les Wilayates, de M'Sila et de Biskra
- A l'Ouest par les Wilayates, de Laghouat et de Tiaret
- Au Sud par les Wilayates, de Ouargla, d'El Oued et de Ghardaïa

Erigée au rang de Wilaya à la faveur du découpage administratif de 1974, cette partie du territoire d'une superficie totale de 32.256,35 km² représentant 1,36% de la superficie totale du pays se compose actuellement de 36 communes regroupées en 12 Dairates. (Monographie de la wilaya de Djelfa, 2004).

2 - Caractéristiques naturelles de la Wilaya de Djelfa:

De part les conditions de son milieu naturel et l'étendue de ses parcours, la wilaya de Djelfa est une wilaya steppique où prédomine l'élevage ovin extensif.

La Wilaya de Djelfa se caractérise par une activité Agro-pastorale où l'élevage ovin occupe une place prépondérante.

Cet élevage reste conduit d'une façon semi – intensif et surtout extensif, dominée par la transhumance ce mode de faire valoir ancestral n'a pas connu d'évolution dans ses fondements, contrairement à l'activité agricole qui connaît depuis une décennie une dynamique de développement importante. (DSA, 2004)

Cette pratique de l'élevage traditionnel est conduite en association avec une céréaliculture à faible rendement, exception faite des dayas et des zones d'épandage, qui bénéficient, en période de pluies d'apports importants en eau dus au ruissellement.

Elle se caractérise par:

- Une production aléatoire
- Un rendement médiocre (2 à 4qx / ha)
- Un mode de conduite des cultures élémentaires
- Une extension abusive sur les parcours.

Au plan économique, la végétation qui caractérise la région constitue les terrains de parcours traditionnels pour l'élevage ovin à caractère extensif, accessoirement caprin et camelin.

Ces potentialités pastorales, souvent associées à l'exploitation de l'alfa à des fins industrielles, déterminent les principales activités des territoires steppiques. (KAABACHE. M, 2003)

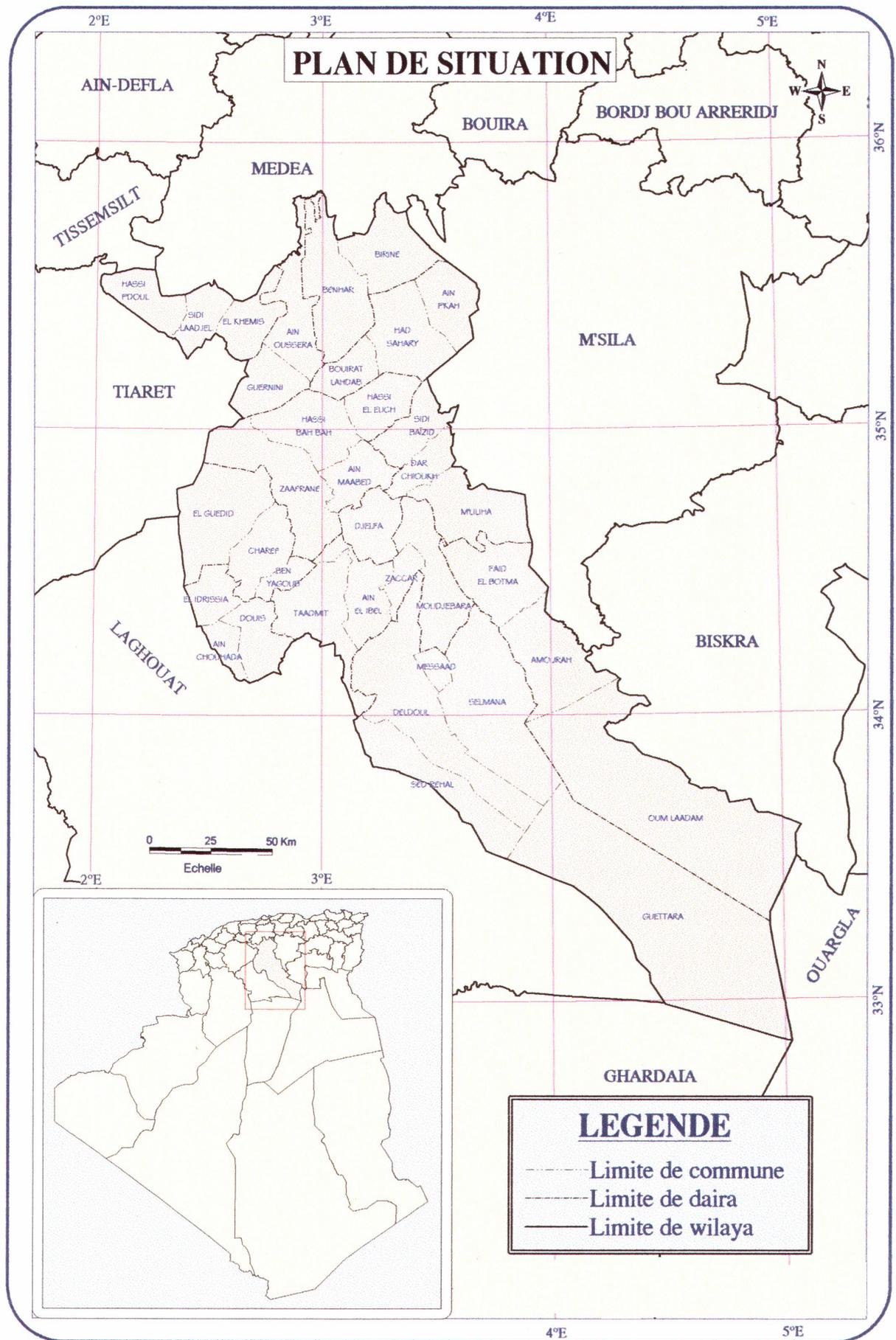


Figure 1 : Le plan de situation de la Wilaya de Djelfa (ANAT, 2003)

3 – Répartition Générale des Terres:

La région offre la possibilité d'un développement d'une agriculture intensive et moderne par la production de cultures fourragères pour l'alimentation du cheptel et la production de cultures maraîchères dont des rendements élevés ont été déjà enregistrés. Les sols favorables au développement d'une telle agriculture sont généralement ceux situés dans les piémonts sud de l'Atlas Tellien, dans l'Atlas Saharien et dans les lits d'épandage des Oueds et des dayas.

La Wilaya de Djelfa est une région agro-pastorale, l'élevage ovin est sa vocation naturelle. La mise en valeur par la protection et la restructuration des importants pacages et parcours qu'elle renferme, notamment associée à une production fourragère, permettra le développement d'un élevage intensif, moderne et sédentaire d'un côté et l'utilisation rationnelle des ressources d'un autre côté. (D.S.A, 2004)

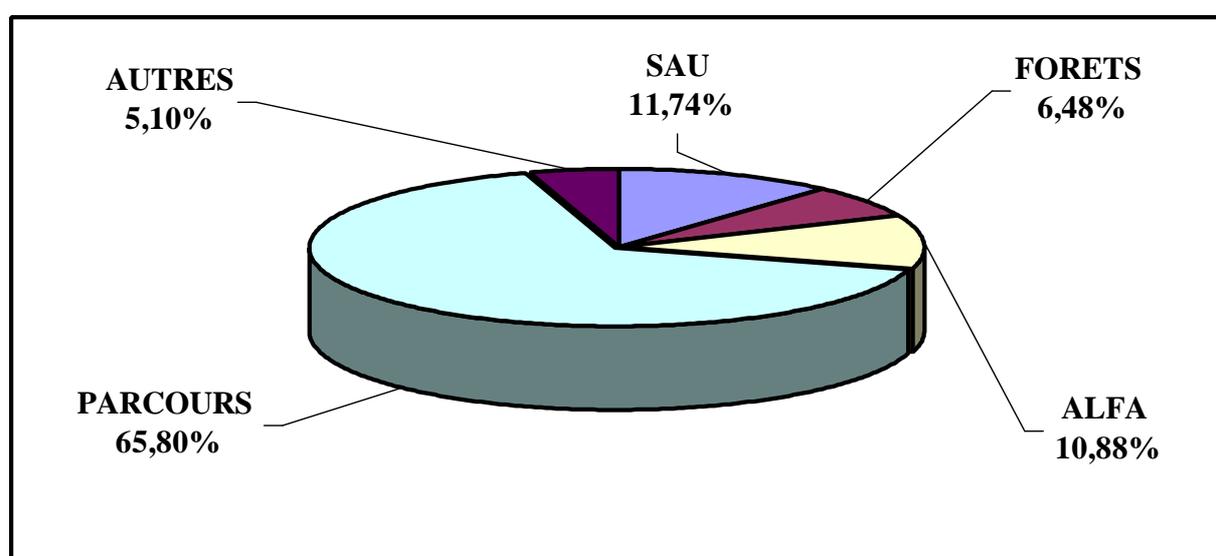


Figure 2: Répartition de la superficie totale de la Wilaya. D.S.A (2004)

4 – Climat et le Bioclimat:

Les informations concernant les données climatiques sont recueillies auprès des stations météorologiques de Ain ousséra pour le nord de la Wilaya, de Djelfa pour le centre et celle de Laghouat pour le Sud.

En raison de son immensité territoriale, la wilaya de Djelfa chevauche sur trois étages bioclimatiques. Il est du type aride à sub-aride au nord, aride à semi-aride inférieur sur la partie centrale et aride à sub-saharien au sud. Les hivers sont froids et rigoureux et les étés chauds et secs. (Benrebiha A, 1984)

4 – 1 Pluviométrie:

En raison de ces altitudes élevées, la partie centrale de la wilaya est celle qui reçoit le plus de pluie avec 288 mm pour l'année 2003 se situant dans les normes de cette zone qui varie entre 250 mm et 300 mm/an. La pluviométrie est, cependant, moins importante dans la région nord de la wilaya avec une moyenne de 250 mm/an et dans la région sud avec une moyenne de 150 mm/an. A L'extrême Sud de la wilaya elle est au dessous de 150 mm/an.

D'une manière générale, la pluviométrie est marquée par une grande irrégularité d'une année à une autre. Les pluies sont souvent sous forme d'orages, accentuant, de ce fait, le phénomène d'érosion des sols. Sachant que la ressource en eau dans la wilaya est généralement souterraine, la faiblesse des précipitations constitue de ce fait une contrainte majeure quant à la réalimentation des nappes.

**Tableau 1: Pluviométries mensuelles moyennes (en mm).
(Direction de transport W. Djelfa, 2003)**

Station	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Moy
AinOusséra	20,3	27	25	25	28	18,7	22,3	25,3	30,7	18,3	5,3	7,1	253
Djelfa	78	28	12	17	53	45	13	18	15	03	05	01	288
Sud Wilaya	22,6	19,1	14,6	17,4	13,2	11,3	14,8	14,7	17,5	11,9	4,7	8,9	170,7

Schéma d'Aménagement de wilaya pour Ain Ousséra et Sud Wilaya

L'analyse des caractéristiques climatiques de la wilaya de Djelfa à l'échelle du 1/100000 nécessite la disponibilité de données climatiques issue d'un réseau de station bien répartie sur tout le territoire de la wilaya. (A.N.A.T, 2002)

4 – 1 – 1 Pluviométrie Annuelle:

La pluviométrie annuelle moyenne de la wilaya de Djelfa ne s'adapte pas aux gradients de pluviosité classique; croissant d'ouest en est et décroissant du nord au sud, communs pour l'ensemble de l'Algérie.

Ces gradients se trouvent modifiées par l'influence topographique de l'atlas Saharien qui partage ce territoire en trois régions distinctes. Les facteurs principaux qui influencent la variation de cette pluviosité sont:

- L'altitude
- La latitude au Nord du parallèle 33°
- L'exposition de la station.

4 – 1 – 2 Evolution de la Pluviométrie Annuelle:

L'analyse des pluviométries annuelles des stations d'Ain ousséra, Djelfa et Laghouat appartenant aux trois grandes zones physiques qui donne les résultats suivants:

Tableau 2 : Les classes pluviométriques de la Wilaya de Djelfa (A.N.A.T, 2002)

CLASSE DE PLUVIOMETRIE	NOMBRE D'ANNEES		
	DJELFA	AIN OUSSREA	LAGHOUAT
-100 MM	0	1	7
DE 100 A 200	4	11	29
200 A 300	17	23	13
300 ET PLUS	28	14	2
Total d'années	49	49	51

En se référant à cette classification, il ressort que la partie centrale reçoit une pluviométrie dépassant les 100 mm /an sur les 48 années d'observation, 28 d'entre elles comptent plus de 300 mm.

La partie sud de la wilaya comme l'indique la station de Laghouat la moins arrosée, se situe en dessous des 200 mm pendant 36 années sur 51 ce qui correspond pratiquement à 70% des cas.

Les régions nord de la wilaya constituent une partie intermédiaire en référence aux deux parties décrites ci-dessus.

- AIN OUSSERA:

Sur 49 années une seule bonne période est remarquable allant de 1933 à 1944 (pluviométrie annuelle proche de 300 mm)

- DJELFA:

L'évolution de la hauteur de pluie annuelle montre que sur 49 années cinq bonnes périodes se remarquent pour une pluviométrie d'environ 300mm (de 1913 à 1937, de 1939 à 1944 et de 1952 e à 1957). (Djbaili. S, 1984)

- LAGHOUAT:

Les données de cette station sont jugées par rapport au plafond de 200m. Ainsi trois bonnes périodes se confirment et se situent de 1921 à 1925, de 1932 à 1935 et de 1939 à 1943.

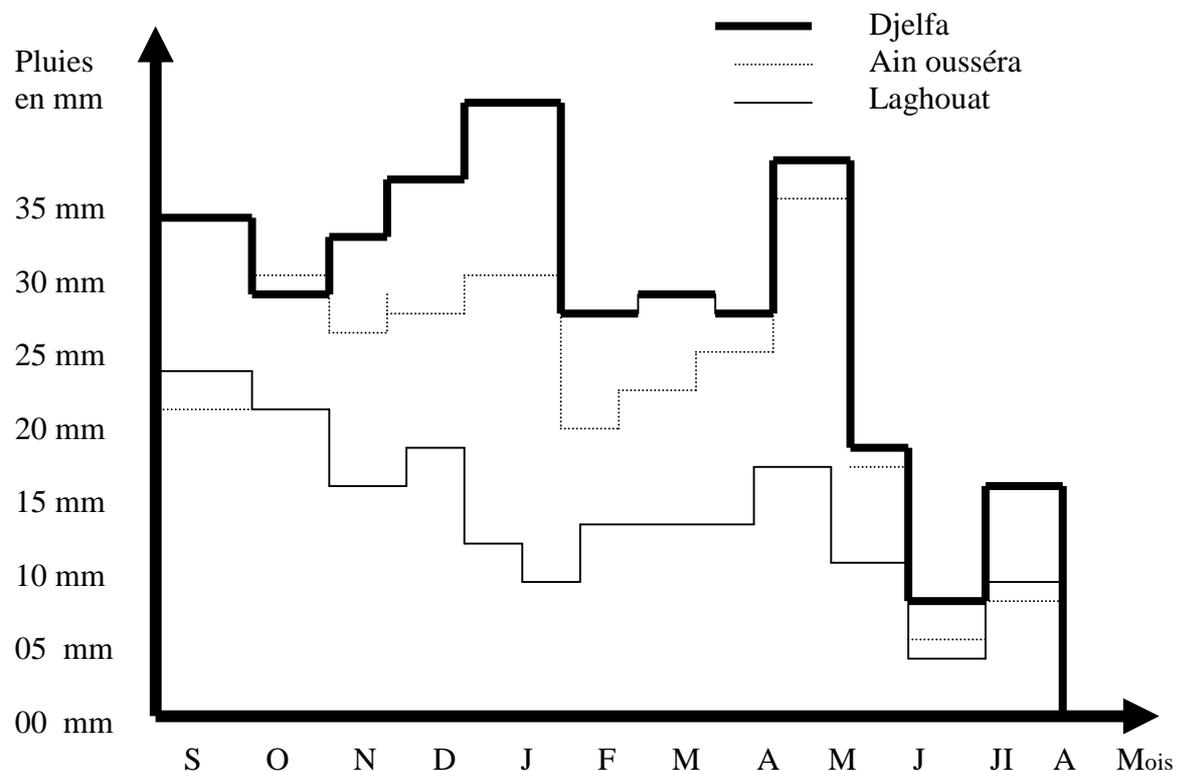


Figure 3 : Evolution des températures et des pluies pendant 12 mois des trois stations

Evolution des pluviométries mensuelles des trois stations pour l'année moyenne.

La répartition des pluies mensuelles de ces stations montre que les régions naturelles de la wilaya sont influencées différemment. (Ghazouli. R, 1977)

Du mois de janvier au mois de Septembre, la moyenne mensuelle est soumise dans l'ensemble à la même variation. Par contre pour les mois d'Octobre à Décembre, elle est:

- Evolution pour Djelfa
- Régressive pour Messaad
- Et stagnante dans l'ensemble pour Ain Ousséra.

S'agissant de zone steppique les pluies tombent généralement sous forme d'orages intenses dus particulièrement aux perturbations atmosphériques influencées par les dépressions provenant des régions sahariennes et ce pour toute la saison d'été et d'automne.

Dans l'ensemble ces orages ne bénéficient pas à la réserve hydrique utilisable du sol.

Ils ne font qu'accentuer le phénomène érosif des sols par le ruissellement de surface.

La détermination des bioclimats a été faite sur la base du calcul du quotient pluviothermique d'emberger qui est exprimé par la formule simplifiée suivante:

$$QE = \frac{2000 P}{M^2 - m^2}$$

Avec:

P = Pluviométrie exprimée en mm

M et **m** = Températures moyennes maximales et minimales exprimées en degrés absolus.

La détermination du bioclimat s'effectue, après calcul du quotient, par le positionnement de la station considérée sur le climagramme pluviothermique d'emberger qui considère respectivement

- Son quotient d'embergers
- Et sa température moyenne minimale du mois le plus froid (m)

Ces différents travaux ont permis l'établissement des cartes bioclimatiques qui ont donné les résultats suivants :

La figure de répartition des étages bioclimatiques montre que l'étage aride caractérisé la totalité des plateaux nord de la wilaya de Djelfa ainsi que les piémonts sud des monts des Ouled Nail, et représenté l'équivalent de 846.315 Ha, soit 26,22 % de l'étendue de la zone d'étude.

Le semi-aride (frais et froid) se localisé au niveau de l'atals saharien où l'on note une augmentation de la pluviosité et un abaissement de la température causé par l'influence de l'altitude. Cet étage s'étend sur 1.178.681 ha, soit 36,51% du territoire de la wilaya.

Le bioclimat saharien, qui caractérise le sud de la wilaya recouvre 1.203.040 ha soumis à une sécheresse excessive.

Ce bioclimat concerne l'équivalent de 37 % du territoire de la wilaya.

T° (degré absolu) = T° (degré celcius) + 273,15

4 – 2 Températures:

La période chaude s'étale d'Avril à Septembre, atteignant son maximum au mois de Juillet. Elle dure quatre mois au centre et au nord alors qu'elle s'étend sur cinq mois au sud.

Quant à la période froide, elle s'étale sur une durée moyenne de quatre mois pour la partie centrale de la wilaya, tandis qu'elle n'est que de trois et un mois respectivement pour le nord et le sud. Les températures extrêmes (minimales et maximales) et les amplitudes thermiques constituent une contrainte importante pour la végétation, seules les végétaux résistants et rustiques peuvent se maintenir.

**Tableau 3 : Températures mensuelles moyennes en (°C)
(Schéma d'aménagement de la wilaya de Djelfa, 2002)**

Station	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Moy
Djelfa	4,2	5,5	8,2	11,	15,6	20,3	24,3	23,9	19,8	13,6	8,6	4,8	13,3
Sud	7,4	9,3	12,4	16,	19,7	24,9	28,6	27,8	17,8	11,4	8,0	17,2	17,2

4 – 2 – 1 Températures Moyennes Mensuelle:

Le tableau ci-dessus montre que la période chaude est comprise entre les mois d'Avril et Octobre, excepté la station de Djelfa où la température n'atteint le plafond des 15°C qu'au mois de Mai.

La température moyenne mensuelle est maximale durant le mois de Juillet où elle atteint l'équivalent de 24,30° au niveau de la station de Djelfa qui se situe à 1160 m d'altitude.

La température moyenne mensuelle est minimale durant les mois de Décembre – janvier et Février (Djelfa: 4,25 ° en janvier).

Les températures mensuelles des stations de Ksar Challala (Zone Nord de la wilaya), Djelfa (zone centrale) et Laghouat (Zone Sud) suivent la même courbe d'évolution. Ceci démontre que la wilaya est influencée par les mêmes facteurs naturels. (Monographie de la wilaya, 2004).

4 – 2 – 2 Températures Moyennes des maximas et minimas:

Il s'agit d'identifier les amplitudes thermiques existantes entre le jour et la nuit et d'un mois à l'autre, qui influent directement sur le couvert végétal de cette région steppique.

**Tableau 4 : Les températures moyennes des maximas et des minimas des trois stations
(S.D.A.N.A.T.W.Djelfa, 2002)**

Station		J	V	M	A	MA	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Année
Djelfa	M	9.3	11.0	14.3	18.7	23.4	28.5	33.5	32.9	27.5	20.1	13.8	9.8	20.2
	m	-0.8	-0.1	2.1	4.1	7.8	12.1	15.1	15.0	12.1	7.2	3.5	-0.1	6.5
Laghouat	M	12.5	15.1	18.4	22.8	26.2	31.8	36.0	35.2	30.2	24.0	16.9	13.0	23.5
	m	2.3	3.6	6.5	9.4	13.2	18.1	21.2	20.4	16.8	11.6	5.9	3.1	11.0
Ain - ousséra	M	12.2	14.2	17.6	21.6	26.6	31.7	36.7	30.8	30.8	23.4	16.6	12.4	23.4
	m	1.6	2.3	4.3	10.2	6.4	14.2	17.6	18.1	15.8	9.9	5.5	2.4	9.0

Les données des trois (03) stations ci-dessus représentatives des trois grandes zones de la wilaya de Djelfa, montrent que:

- Janvier est le mois le plus froid avec un extrême de $-0,8^{\circ}\text{C}$ pour Djelfa. Cette température moyenne des minimas influant directement sur la végétation en arrêtant son développement durant la période où elle avoisine la moyenne du degré celsius.
- C'est ainsi que le cycle végétal démarré plus tôt sur les zones sud et les piémonts exposés au Sahara, avant respectivement les plateaux du nord et la zone centrale de la wilaya.
- Le froid intense dure l'équivalent de quatre mois pour les zones centrales, la zone septentrionale et seulement un mois pour la zone méridionale de la wilaya.

Ce-ci explique les habitudes du nomadisme dans les zones steppiques et particulièrement durant la période hivernale pendant laquelle les troupeaux sont déplacés vers les parcours sahariens (Azzaba) où la température durant le mois de Décembre n'est pas trop basse (Ghuardaia): mois de Décembre = $4,6^{\circ}\text{C}$.

Juillet est le mois où la température est élevée, dépassant le plafond 30°C .

Ces températures excessives limitent fortement le développement du couvert végétal par l'étendue de la période sèche et le déficit hydrique du sol qui en résulte.

Ainsi la période estivale est d'environ quatre mois pour la zone centrale (Altitude importante).

Quatre à cinq mois pour la zone Nord (plateaux d'Ain Ousséra et Hassi-Bahbah) et de cinq mois pour les zones présahariennes et sahariennes de la wilaya de Djelfa.

Ces différentes considérations sont les causes évidentes des déplacements des troupeaux vers le Nord du pays pendant les périodes estivales (achaba). (Benrebiha. A, 1984)

4 – 2 - 3 Amplitudes Thermiques:

Les amplitudes thermiques moyennes annuelles ou journalières constituent à elles seules des contraintes importantes d'un développement de la végétation steppique.

C'est pourquoi seules les plantes résistantes à ce facteur contraignant arrivent à se maintenir sur ces régions.

L'amplitude thermique moyenne annuelle (M-m) est de l'ordre de $34,3^{\circ}\text{C}$ pour la région centrale, $33,7^{\circ}\text{C}$ pour la partie sud et environ $35,1^{\circ}\text{C}$ pour la zone nord.

Ce-ci montre bien les différentes classes de température auxquelles la plante doit résister.

La grande contrainte qui a réduit la gamme des espèces est constituée par l'amplitude thermique journalière qui passe d'une température en dessous de 0°C le matin à 10°C au milieu de la journée. (Berebiha.A, 1984)

4 – 2 – 4 Les Gelées:

Elles constituent un des facteurs climatiques les plus contraignants des zones steppiques, Cette contrainte est directement liée à la température moyenne des minimas du mois le plus froid où celle-ci se trouve au dessous de zéro degré.

Le phénomène est dépendant de la longitude, de la l'attitude, de l'exposition de la station et de l'éloignement à l'axe de partage des eaux des monts Ouled Nail.

Ce-ci peut être constaté à travers le tableau suivant:

**Tableau 5 : Les Facteurs influençant les changements de la température
(A.N.A.T, 2002)**

Stations	Jours de gelée	Distance à l'axe	Altitude	Longitude Est	Latitude N (330°)	Exposition
Ain Ousséra	66.2	+ 84.6	688	175	147	1
Guelt Estal	54.2	+51.2	930	181	129	1
Djelfa	31.2	-4.4	1160	195	101	1
Laghouat	3.2	-72.4	767	173	48	2

Le nombre de jours de gelées blanches est fonction, d'après le tableau ci-dessus, de la l'attitude qui explique clairement la position par rapport à l'axe des hautes crêtes de l'atlas et l'exposition de la station.

De même ces gelées blanches s'étalent davantage au niveau des cuvettes et bas fond, le meilleur exemple étant Ain Ousséra qui se situe sur un plateau protégé par des chaînes de montagnes.

Le nombre des jours présentés dans le tableau constitue la moyenne des années d'observations. Il faut souligner qu'il existe des années exceptionnelles avec un nombre de jours de gelées plus important. La station de Djelfa a enregistré en 1974 l'équivalent de 51 jours de gelées blanches.

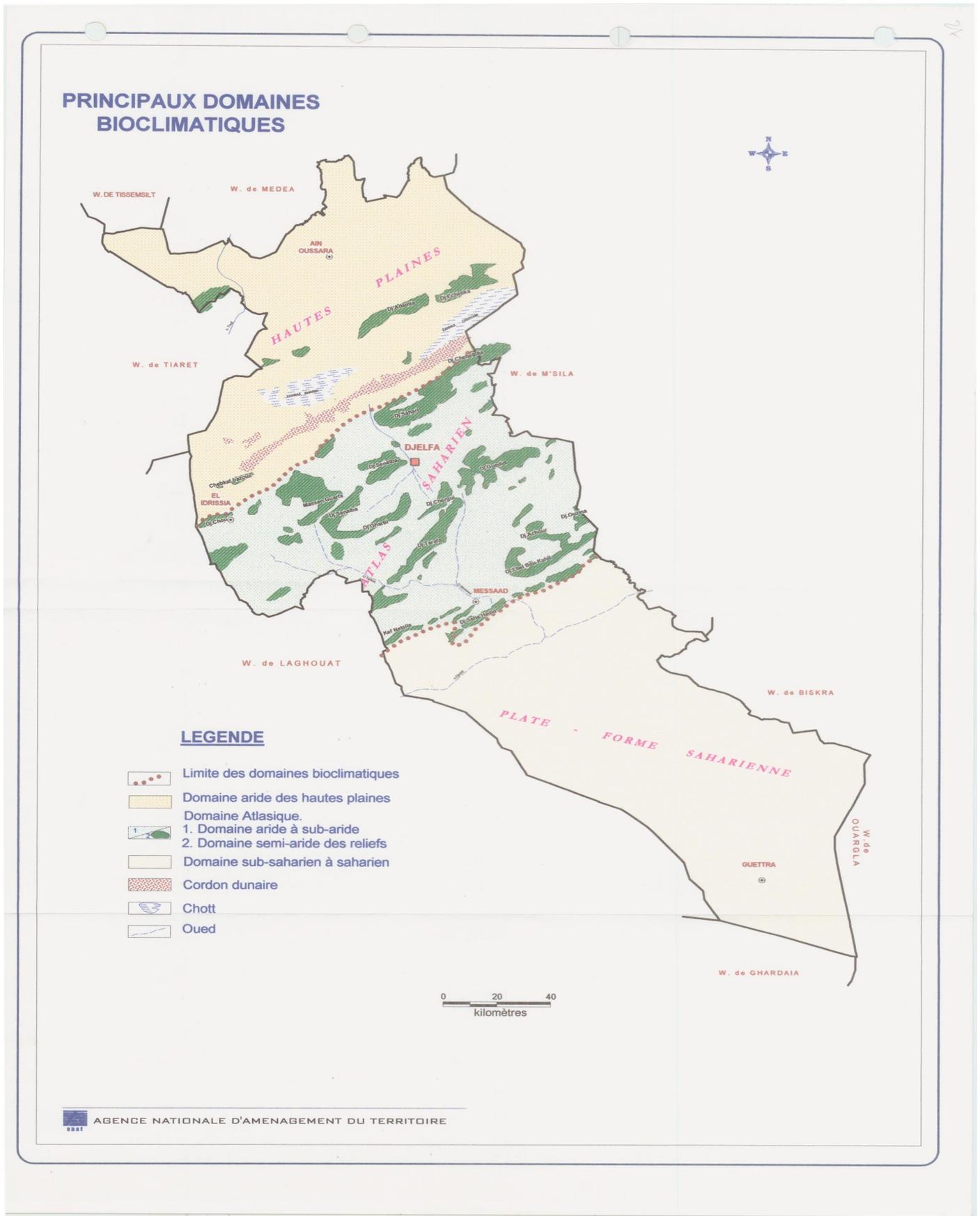


Figure 4 : Les principaux domaines bioclimatiques de la Wilaya de Djelfa (A.N.A.T, 2004)

5 - L'Agriculture:

L'agriculture, dans la wilaya de Djelfa, se caractérise par la prédominance du pastoralisme constituant la principale base économique de la région. A titre indicatif, l'agriculture (y compris l'élevage) occupe une population de l'ordre de 59.335 habitants représentant 37,67% de la population occupée totale. Cette activité connaît, aujourd'hui, de sérieux problèmes en raison notamment de la sécheresse persistante sévissant ces dernières années et de la dégradation des parcours steppiques par les effets néfastes de l'homme (arrachage des plantes et labours illicites) et de l'animal (surpâturage).



Figure 5 : Photographie montrant La nature des terres de parcours de la wilaya de Djelfa (Photo, monographie de la wilaya de Djelfa 2004)

La production agricole de la wilaya de Djelfa est indiquée dans le tableau suivant:

Tableau 6 : La production agricole de la wilaya de Djelfa année 2003-2004 (D.S.A, 2004)

espèces	Production de la wilaya (Qtaux)
grains	697.130
Blé dur	9 390
Blé tendre	2 660
Orge	26 920
Avoine	830
Légumes	811 920
Fourrage	445 000
Fruits	237 190

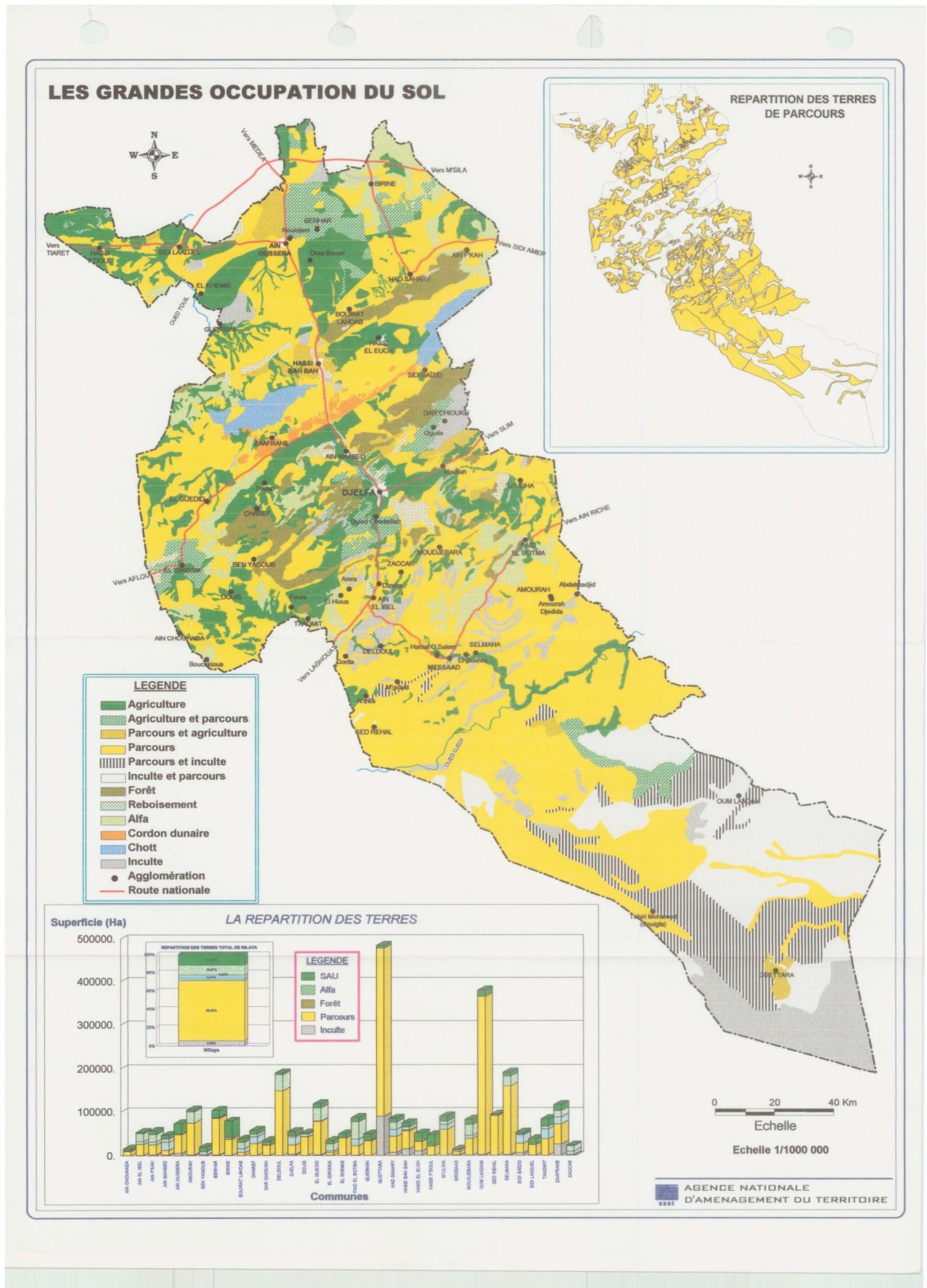


Figure 6 : Les grandes occupations du sol de la wilaya de Djelfa (A.N.A.T, 2002)

Tableau 7 : Répartition générale des terres par commune (D.S.A, 2004)

Communes	SAU en HA	Forêts en HA	Alfa en HA	Parcours en HA	Autres en HA	Superficie totale en ha
Djelfa	9.325	18.828	3.050	22.728	286	54.217
Ain Ousséra	23.800	1.350	-	43.688	12.111	80.949
Guernini	14.450	-	1.625	34.250	2.065	52.390
Birine	37.775	400	3.400	37.176	1.249	80.000
Benhar	17.300	70	1.400	83.780	4.450	107.000
Sidi Lâadjel	13.425	-	-	23.365	521	37.311
Hassi Fedoul	26.675	-	-	21.025	1.451	49.151
El Khemis	9.250	-	-	40.175	599	50.024
Had Sahary	9.100	15.515	16.579	37.184	7.031	85.409
Bouiret Lahdeb	7.300	8.322	14.900	7.078	240	37.840
Ain Fekka	7.900	7.184	16.575	12.761	2.004	46.424
Haasi Bahbah	9.400	1.976	6.915	42.504	16.579	77.374
Zâafrane	14.175	16.228	19.700	61.197	8.480	119.780
Aim Maabed	8.410	18.657	2.000	2.683	1.052	32.802
Hassi El Euch	19.125	500	-	21.370	9.919	50.914
Dar Chioukh	5.300	2.335	3.300	22.265	670	33.870
Sidi Baizid	4.500	19.569	1.550	22.431	4.340	52.390
M'Liliha	12.600	10.593	7.280	60.027	307	90.807
Charef	8.670	15.981	6.200	27.074	1.130	59.055
El Guedid	9.830	800	30.650	73.420	516	115.216
Benyagoub	10.150	7.324	-	1.827	116	19.417
El Idrissia	8.450	4.047	15.550	6.303	3.159	37.509
Douis	2.600	200	5.900	40.693	883	50.276
Ain Chouhada	4.400	100	1.300	12.990	2.335	21.125
Ain El Bell	3.270	6.844	17.744	25.785	2.594	56.237
Tâadmit	17.480	23.137	5.900	31.495	846	78.858
Zaccar	1.400	7.140	12.260	1.500	202	22.502
Moudjebara	12.055	6.740	25.170	28.862	943	73.770
Messaad	1.550	-	3.750	8.312	1.164	14.776
Sed Rehal	1.425	-	1.600	91.375	600	95.000
Deldoul	4.155	-	37.720	144.175	450	186.500
Guettara	6.000	-	-	410.030	70.400	486.430
Selmana	8.910	-	23.300	157.000	190	189.400
Feidh El Botma	10.180	15.100	39.680	21.240	600	86.800
Amoura	4.650	-	25.700	72.930	1.960	105.240
Oum Lâadam	13.680	-	100	371.730	3.362	388.872
TOTAL WILAYA	378.665	208.940	350.798	2.122.428	164.804	3.225.635

La superficie totale utilisée par l'agriculture (SAT) s'élève à 2.501.293 ha représentant 77,54 % de la superficie totale de la wilaya. Elle se répartit en 378.665 ha de superficie agricole utile (SAU) représentant 15,14%, de 2.122.428 ha de pacages et parcours soit 84,85% et de 200 ha de terres improductives des exploitations agricoles représentant 0,01%. La SAU irriguée s'élève à 17.543 ha soit 4,63%. La part de SAU revenant à chaque habitant est de l'ordre de 0,42 ha. (DSA, 2004)

S.A.U IRRIGUEE: La superficie irriguée passe de 8.764 ha pour l'année 2000 à 13.072 ha (différence de 4 308 ha en plus) soit un taux d'évolution de l'ordre de 49 %.

S.A.U SEC: Il y a une diminution de la superficie conduite en sec avec un écart de 4.308 ha, cette évolution négative peut être expliquée par la conversion du système de culture du type céréale en sec vers les cultures en irriguées (arboriculture, fourrage en irrigué,...etc.) d'une part, et la mobilisation des ressources hydriques par la réalisation de puits et de forages d'une autre part. (D.S.A. 2004)

5 – 1 Les Productions Végétales:

Les céréales, les fourrages, les maraîchers et les arbres fruitiers sont les principales cultures pratiquées dans la wilaya. La céréaliculture est pratiquée sur l'ensemble du territoire et se fait dans les plaines du nord – est, dans la vallée de l'oued Touil et notamment dans les dayas. Sa pratique est généralement extensive avec des rendements très faibles. La production fourragère commence à connaître un essor important. En effet, cette spéculation se pratique actuellement en irrigué et les rendements sont élevés. Les cultures fourragères jouent un rôle très important pour l'économie de la wilaya dans la mesure où sa production est d'un apport considérable pour l'alimentation du cheptel. L'arboriculture fruitière est pratiquée généralement dans les zones du nord – est, du nord – ouest de la wilaya et dans la vallée de l'oued Djedi. Les cultures maraîchères sont, elles aussi, pratiquées généralement dans les plaines du nord, dans les vallées et dans les plaines de l'Atlas Saharien. (DSA, 2004)

5 – 1 – 1 La Céréaliculture:

La superficie globale emblavée en céréaliculture pour la campagne agricole 2002 - 2003 s'élève à 39.800 ha et la superficie moissonnée est de 15.840 ha représentant 39,80%. La production, toute spéculation confondue, s'élève à 132.000 qx, soit un rendement de l'ordre de 8,33 qx / ha.

La superficie emblavée en blé dur est de l'ordre de 9.430 ha et celle moissonnée de 3.422 ha pour une production de l'ordre de 30.090 qx, soit un rendement de 8,79 qx/ ha. La superficie emblavée en blé tendre s'élève à 2.660 ha et la superficie moissonnée à 970 ha pour une production de 7.070 qx, soit un rendement de 7,29 qx/ha. Les superficies emblavées en orge et en avoine sont respectivement de 26.880 ha et 830 ha et les superficies moissonnées sont de 11.290 ha pour l'orge et 158 ha pour l'avoine. Les productions s'élèvent à 93.290 qx d'orge et 1.550 qx d'avoine soit des rendements de 8,26 qx/ha pour l'orge et 9,81 qx/ha pour l'avoine. (D.S.A, 2004)

Les rendements céréaliers sont généralement très faibles et ne dépassent guère et dans le meilleur des cas 35 qx/ha. Les rendements les plus élevés sont enregistrés dans les communes de Djelfa avec 30 qx/ha pour le blé dur, de Tâadmit avec 34,5 qx/ha, de Messaad avec 30qx/ha, de Guettara avec également 30 qx/ha et de Selmana et Deldoul avec 25 qx/ha. Dans toutes les autres communes les rendements enregistrés ne dépassent pas les 15 qx/ha.

5 – 1 – 2 Les Cultures Fourragères:

Les rendements des cultures fourragères sont, d'une manière générale, assez élevés notamment pour la trèfle, luzerne, l'orge et l'avoine qui enregistrent respectivement 200 qx/ha et 148,88 qx/ha. Des rendements également appréciables ont été enregistrés pour le maïs – sorgho avec 90 qx/ha. Les fourrages en sec enregistrent quant à eux des rendements très faibles et sont de l'ordre de 6,17 qx/ha.

Les fourrages en sec, le maïs, le sorgho le trèfle et la luzerne ne sont pas pratiqués de façon systématique dans toutes les zones de la wilaya. Les fourrages en sec ne sont pratiqués que dans les communes de la Daïra d'El Idrissia, le maïs et le sorgho dans les communes de la Daïra de Birine et le trèfle et la luzerne dans la seule commune de Messaad.

L'orge et l'avoine, par contre, sont les cultures fourragères les plus pratiquées et les plus utilisées par les éleveurs. C'est ainsi, que 23 communes sur les 36 que compte la Wilaya pratiquent ce type de spéculation. Les superficies emblavées sont relativement élevées et sont de l'ordre de 1.860 ha pour une production de 276.910 qx soit un rendement moyen de 148,88 qx/ha. Les rendements enregistrés, dans les différentes communes sont compris entre 120 et 200 qx/ha sauf les communes de Birine et Benhar qui enregistrent les rendements les plus faibles de l'ordre respectivement de 30 et 24 qx /ha. (D.S.A, 2004)

5 – 2 Les Productions Animales:

Les productions animales dans la wilaya de Djelfa se rapportent aux viandes rouges généralement d'origine ovine, aux viandes blanches, aux œufs et au lait. Les produits de l'élevage, les plus courants, sont la laine et les peaux d'ovins.

Durant l'exercice 2003, la production de viandes rouges (abattages) s'élève à 20.964 quintaux dont 6.434 quintaux dans la commune de Djelfa soit 30,69%. Les daïrates, de Messaad, Ain El Bell et Hassi Bahbah qui renferment d'importantes superficies de pacage et parcours connaissent aussi des productions élevées de l'ordre de 3.866 quintaux pour la commune de Hassi Bahbah, 1.035 quintaux pour la commune de Ain el Bell, 1.667 quintaux dans la commune de Ain Ousséra et 1.200 quintaux dans la commune de Hassi Fedoul. (D.S.A, 2003)

La production de lait qui s'élève à 403.590 hectolitres est relativement bien répartie sur l'ensemble des communes de la wilaya. La commune de Ain el Bell enregistre la production la plus importante de l'ordre de 80.680 hl représentant 19,99% de la production globale de la Wilaya. Les communes de Djelfa, Birine, Had Sahary, M'Liliha, El Guedid, Sed Rahal et Oum Lâadam enregistrent également une importante production de lait dépassant les 10.000 hl. (D.S.A, 2003)



Tableau 8 : Principales Productions Animales (D.S.A – W de Djelfa, 2003)

Communes	Viandes Rouges Qx	Viandes Blanches Qx	Œufs en milliers d'unités	Lait en Hl	Miel en Kg	Laines en Qx	Peaux en Qx
Djelfa	6.434	-	4.655	18.920	200	945	450
Ain Ousséra	1.667	-	-	9.620	-	554	250
Guernini	-	-	-	9.790	-	618	0
Birine	327	700	-	10.010	-	600	29
Benhar	400	400	-	8.990	3.000	540	70
Sidi Lâadjel	685	1.000	-	4.590	-	187	127
Hassi Fedoul	1.200	700	1.104	3.300	-	122	214
El Khemis	180	110	0	3.480	-	203	33
Had Sahary	333	-	1.104	10.220	-	390	54
Ain Fekka	68	-	-	5.150	-	211	12
Bouiret Lahdeb	71	-	-	3.380	-	189	11
Hassi Bahbah	3.866	765	-	11.980	-	400	159
Zâafrane	340	110	1.104	8.170	100	242	60
Ain Maabed	400	50	1.104	5.250	150	107	73
Hassi El Euch	448	12	-	11.370	-	189	79
Dar Chioukh	126	-	-	5.760	-	287	12
M'Liliha	-	-	-	10.440	-	563	0
Sidi Baizid	-	-	-	4.130	-	184	0
Charef	43	-	2.208	15.750	-	675	5
El Guedid	310	-	-	20.630	-	720	58
Benyagoub	27	-	-	13.970	-	482	6
El Idrissia	464	134	-	14.910	-	660	66
Ain Chouhada	-	-	-	6.610	-	201	-
Douis	98	-	-	10.610	-	561	18
Ain El Bell	1.035	1.500	-	80.680	-	4.390	189
Tâadmit	400	-	-	9.700	-	324	74
Moudjebara	850	40	-	9.370	-	532	158
Zaccar	110	-	-	1.320	-	63	20
Messaad	885	330	1.104	9.170	50	459	53
Deldoul	28	55	-	8.970	-	459	5
Sed Rahal	48	73	-	15.210	-	765	8
Selmana	48	73	-	8.120	60	383	8
Guettara	22	40	-	8.870	-	380	3
Feidh El Botma	51	-	-	6.660	-	383	6
Amourah	-	-	-	2.950	-	165	-
Oum Ladham	-	-	-	15.540	-	930	-
TOTAL	20.964	6.092	12.383	403.590	3.560	19.063	2.310

CHAPITRE II

**LES SYSTEMES DE CONDUITE DE L'ELEVAGE OVIN
ET CAPRIN EN MILIEU STEPPIQUE**

1 – Les Parcours Steppiques

Il est difficile de donner une définition à la fois complète et rigoureuse de la steppe Algérienne, cela dépend du côté où l'on se place (Biologie, Activité, Occupation, Population, Climat, Historique ... etc.).

La définition est restée relativement confuse. Le terme **steppe** a une origine populaire s'appliquant à des végétations dissemblables. Selon LAROUSSE, " La steppe " est une formation discontinue de végétaux xérophiles souvent herbacée des régions tropicales et des régions à climat continental semi-aride.

En Afrique du nord, la steppe est définie classiquement comme une formation basse et discontinue avec des graminées vivaces (*Stipa*, *Lygèum*, *Festuca*,...etc.), des chaméaphytes (*Artémisia*) et éventuellement des chénopodiacées plus ou moins crassaluscées (*Salsola*). (Le Houérou, 1977)

Les Soviétiques par des études très poussées de géobotanique donnent une définition scientifique. Pour eux " La steppe " est une formation à plantes herbacées vivaces xérophiles à prédominance de graminées et composée de quatre strates étagées:

- Une strate élevée formée par les arbres clairsemés

Pinus alpinus, Pistachia, Quercus, Juniperus, Ziziphus, ... etc.

- Une strate plus basse formée des graminées de genres :

Stipa, Lygèum, Festuca

- Une troisième strate : herbes basse surtout, des plantes annuelles présentant un intérêt pastoral

Graminées, Légumineuses

- Une quatrième strate constituée principalement de mousses et lichens

Géomorphologie des régions sèches.

La steppe telle que délimitée par le code pastoral se situe au sud de l'Atlas tellien et au piémont de l'Atlas saharien. (Benrebiha. A, 1984). Elle présente de grands espaces plats à relief peu marqué parcouru par un réseau hydrographique endoréique, parsemé de dayas et parfois des massifs élevés.

Les parcours sont la principale superficie qui compose la steppe d'une façon générale, à Djelfa il s'agit de la principale occupation des terres de la wilaya. Ils occupent avec la surface alfatière les 3 / 4 des terres de la wilaya. Nous différencions deux types de parcours:

- Les parcours du nord ; occupant le nord de l'Atlas Saharien, et avec les conditions naturelles propices, ils sont riches, variés et productifs. Mais plus exposés à la dégradation par défrichement au profit de la céréaliculture.

- Les parcours du sud ; occupants le sud de la wilaya sur le plateau saharien et avec les conditions naturelles défavorables, ils sont moins riches et moins productifs.

Les pacages et parcours couvrent aussi une superficie très importante de l'ordre de 2.138.100 ha représentant 66,28% de la superficie totale.

Les parcours mis en défens ont concerné plus de 2,5 millions d'hectares. Le plan national de reboisement ayant pour objectifs l'émergence de systèmes économiques viables permettant aux populations rurales d'améliorer leurs revenus et leurs conditions de vie à travers la mise en valeur des terres, la lutte contre la désertification et la protection et valorisation des ressources naturelles, n'a pas connu la même dynamique que celle des activités agricoles. (H.C.D.S, 2000)

1 – 1 La Végétation de l'Ecosystème Steppique:

L'écosystème steppique est aujourd'hui ; le siège d'une rupture d'équilibre, en raison d'une exploitation anarchique des parcours, pour la survie d'une activité pastorale, devenue désormais aléatoire.

La pression accrue qui s'exerce sur ce milieu fragile, menacé de désertification sur une étendue de plus de 5 millions d'hectares , est la conséquence d'une vision réductrice, qui assimile à tort, cet espace au seul « pays du mouton ». (KHELIL. A, 1988).

1 – 1 – 1 L'Alfa:

Djelfa fait partie globalement de la steppe d'alfa. Cette graminée vivace occupe une grande partie du territoire de la Wilaya, notamment la zone de la plate forme saharienne du Sud.

Elle est considérée comme un facteur d'ordre écologique très capital pour l'économie de la région. Elle est en recul incessant dû aux conditions climatiques et aux cultures extensives adoptées par l'homme, en plus de l'Alfa comme espèce pérenne, le cortège floristique composant l'essentiel des espèces naturelles des parcours de la wilaya de Djelfa qui sont:

Artemisia herba alba: -Chih-, Artemisia campestris: -Dgouft-, Atriplex halimus: -Gtaf-, Thymelia microphylla: -Mithane-, Aristida pungens: -Drine-, Lygeum spartum: -Sennagh-, Peganum harmala: -harmale-, Ziziphuse lotus: -Jujubier-, Pistacia atlantica: -le pistachier de l'atlas-

Le couvert végétal naturel de la wilaya est constitué essentiellement de hautes steppes arides avec des vides entre les touffes de végétation sur des sols généralement maigres en contact direct avec la roche mère. (Djbaili. S, 1984)



Figure 7: Photographie du couvert végétal naturel de la Steppe (Photo d'une zone de Djelfa, Monographie de la wilaya, 2004)

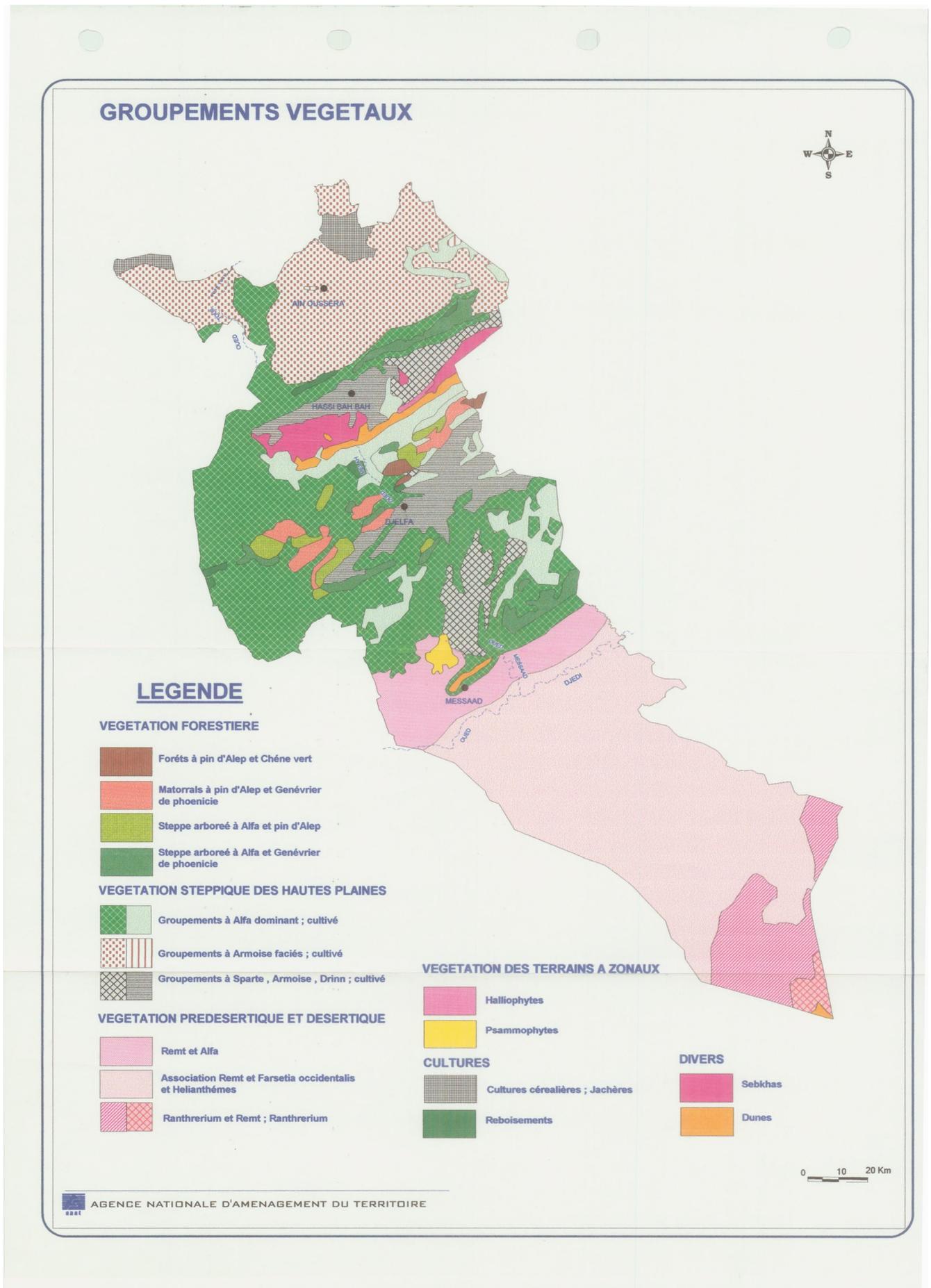


Figure 8 : Les groupements végétaux caractérisants le territoire de la wilaya de Djelfa (A.N.A.T 2002)

1 – 1 – 2 Les Matorrals et les Forêts:

Autre forme qui caractérise l'écologie de la région, Les forêts qui occupent les chaînes de montagnes du Sénalba, du Djebel Azreg et du Djebel Boukahil. Les forêts sont claires et aérées par manque de sous bois conséquent de l'inexistence de maquis. Les principales essences forestières sont le pin d'Alep, le chêne vert et le genévrier du Phénicien (arar).

La forêt est l'un des moyens le plus efficace dans la lutte contre la désertification. Son rôle est très important sur tous les plans ; économique, écologique notamment celui du maintien des sols et de leur protection contre l'érosion. Elle est également un lieu de détente et de loisirs.

La forêt de la wilaya elle est d'une superficie évaluée à 208.940 ha et représentant 06,48 % de la superficie totale, les forêts, dans la wilaya de Djelfa occupent les chaînes du mont du Sénalba, le Sahary Guebli, le Sahary Dhahri, les Djellal.

**Tableau 9 : Consistance des forêts de la wilaya de Djelfa
(C.F, W de Djelfa, 2003)**

Type	Superficie (ha)
Forêts naturelles de la wilaya	152.750
- Dont forêts denses ou moyennement denses de pin d'Alep	68.493
- Dont Maquis à repeupler ou à reconstituer	84.096
- Dont vides (clairières)	161
Reboisement	56.190
Total Superficie des forêts	208.940

1 – 1 – 3 Le pâturage et la gestion du parcours steppique:

Avec les douze millions de parcours, la steppe Algérienne est souvent considérée comme le « réservoir à mouton » de l'Algérie la question qui est posé maintenant « La production de viande ovine en Algérie est elle encore issue des parcours ? ».

Inversement parlant, l'élevage ovin Algérien est souvent présent comme majoritairement pastoral, issue uniquement de la steppe. Cette image fortement répandue résulte d'une situation ancienne (première moitié du 20^{ème} siècle) où l'Algérie ne comptait que (05) cinq millions d'habitants,

Les effectifs ovins et caprins s'élevaient alors de 3 à 6 millions de femelle adultes selon les années.

Le total des herbivores s'élevant à (02) deux millions d'UGB.

Aujourd'hui l'Algérie compte plus de 32 millions d'habitants, le cheptel ovin et caprin se stabilise autour de 11 millions de femelle adulte.

Malgré la chute des effectifs d'animaux de trait, les besoins des herbivores ont fortement augmenté depuis 1971 + 40 %, le cheptel ovin croissant de 83 % sur la période. Cette croissance résulte des prix très élevés de la viande ovine. Liés à une demande soutenue et à des importations restreintes. (Boukhobza. M, 1982)

Mais la base alimentaire de ce troupeau s'est largement modifiée; la part de l'alimentation concentrée (orge grain + son) est passé de 16 % à 31 % de ration totale, celle des parcours. De 21 % à 10 % la part des productions des terres (paille + chaumes + jachères + grains + son) est restée prépondérante, de 77 % à 79 %. (Boukhobza, 1982).

Il faut donc se rendre à l'évidence: « l'élevage ovin et bovin Algérien est un produit de sa céréaliculture et non de ses parcours »

Tableau 10 : Plantations pastorales et mise défens par commune (H.C.D.S, 2002)

Communes	Plantations Pastorales (en ha)	Mise en Défens (en ha)
Djelfa	187	-
Ain Ousséra	1.284	-
Guernini	1.887	5.000
Birine	3.396	2.600
Benhar	1.921	-
Had Sahary	1.962	5.000
Bouiret Lahdeb	1.951	12.000
Ain Fekka	338	2.500
Sidi Lâadjel	245	-
El Khemis	1.668	2.000
Hassi Fedoul	156	-
Hassi Bahbah	1.546	2.500
Zâafrane	8.194	-
Hassi El Euch	2.064	-
Ain Maabed	893	2.000
Dar Chioukh	116	-
Sidi Baizid	79	-
M'Liliha	216	18.000
Charef	1.158	9.000
El Guedid	7.002	15.000
Benyagoub	321	-
El Idrissia	2.571	-
Douis	76	3.000
Ain Chouhada	1.126	-
Ain El Bell	134	-
Tâadmit	2.336	28.000
Moudjebara	167	10.000
Zaccar	10	48.940
Messaad	212	-
Deldoul	766	63.760
Sed Real	862	-
Sel mana	283	32.000
Feidh El Botma	07	-
Oum Lâadam	-	30.800
Total	45.134	292.100

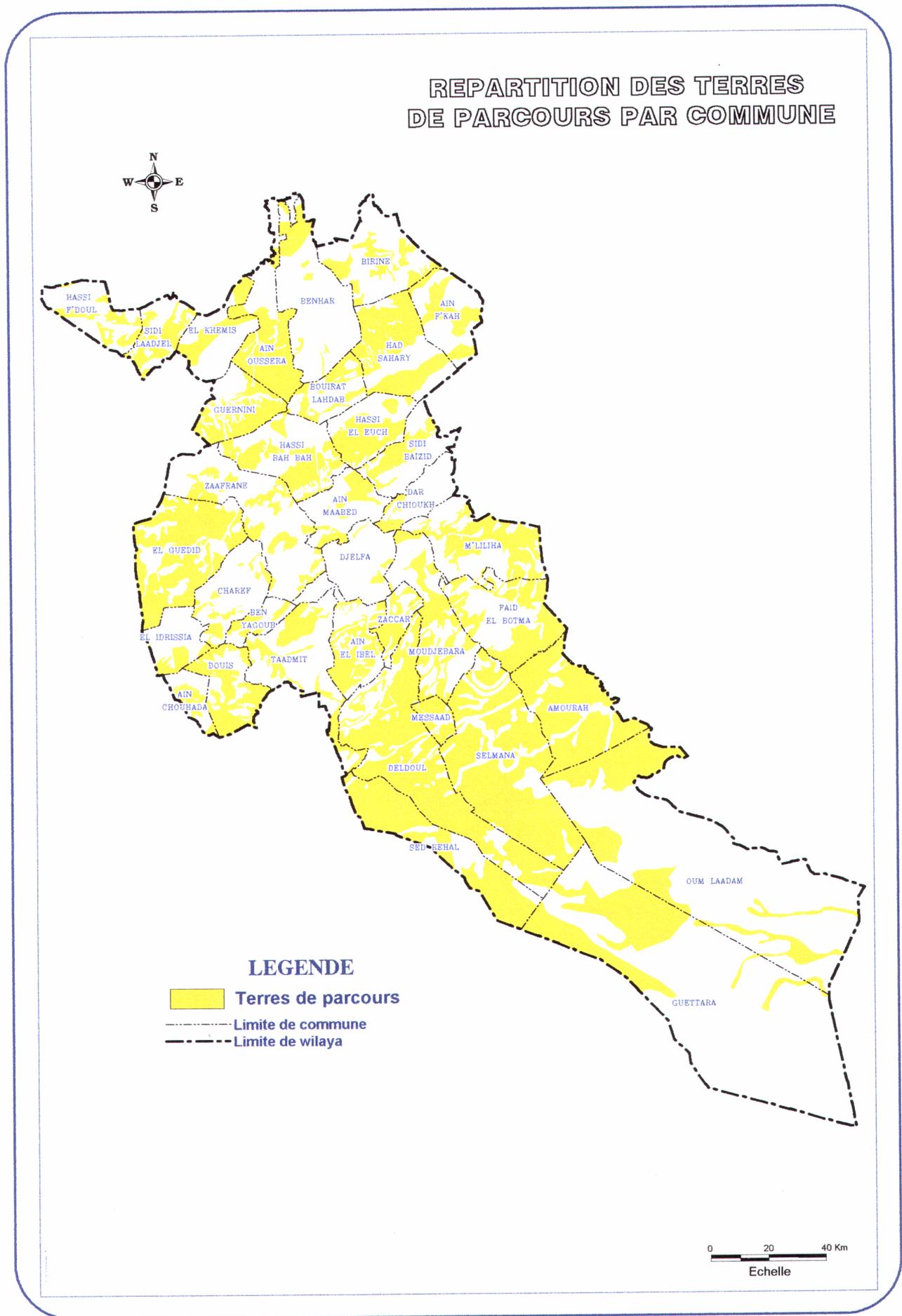


Figure 9 : Répartition des terres de parcours de la wilaya de Djelfa A.NA.T 2000

2 – Les Systèmes Pastoraux

2 – 1 Le Pastoralisme

Le pastoralisme est un ensemble très complexe qui fait réunir plusieurs disciplines tel que la sociologie, la biologie, la pédologie, la sylviculture, la zootechnie, la phytotechnie, la biotechnologie, l'hydraulique, l'économie rurale, et la biotechnologie et les nouvelles technologies de l'information et de la communication et le SIG.

Avec le comportement démographique de 3,4 enfants par femme, la taille des ménages est composée de 07 personnes par ménage. La population steppique arrive aujourd'hui à 08 millions d'habitants (c'est l'équivalent de 1/4 de la population nationale), qui sont en majeure parties des ruraux dont le pastoralisme reste l'activité primaire qui règne la région. (O.N.S 1998)

2 – 2 Le Nomadisme

Un nomade est défini comme celui qui ne possède que la tente en poils de chameaux (de préférence) et qui se déplace en famille et qui ne reste pas en permanence sur un lieu défini et qui se déplace fréquemment et périodiquement.

Le nomadisme est une pratique à la fois économique, sociale, technique voire même politique. Au cours de la colonisation le gros de la population des plaines était plus au moins nomades et s'adonnait essentiellement à des activités pastorales avec un appoint agricole d'autant plus important que les conditions climatiques le permettaient.

2 – 3 La Transhumance

La transhumance est le déplacement alternatif entre les régions complémentaires, de tout temps les éleveurs basés sur les parcours steppiques en pratiquant la transhumance: l'hivers vers le désert (02 à 03 mois), l'été vers la zone céréalière du nord (environ 05 mois), le temps de pâturage sur la steppe étant réduit à 4 à 5 mois en deux périodes de repos des pâturages.

Il n'en est plus ainsi pour la majorité du cheptel qui s'est considérablement accru. Seuls 2.5 millions d'équivalent brebis pratiquent la transhumance d'été vers le nord, « Achaba » et 1.5 millions, celle d'hivers vers le désert « Azzaba ».

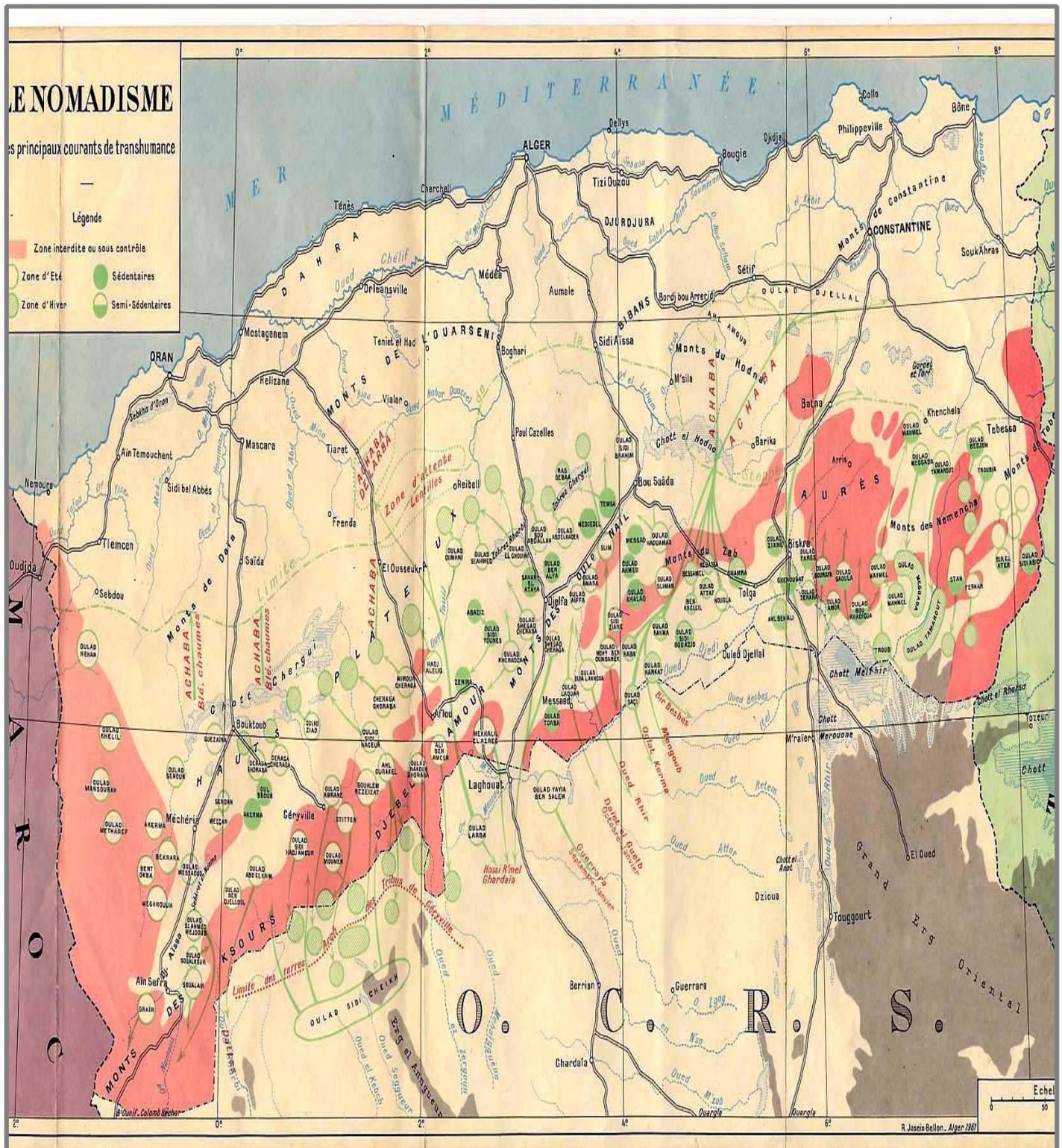
La wilaya de Djelfa en particulier est caractérisée par ces deux principaux mouvements; celui de « Achaba » le déplacement du sud vers le nord, les agro pasteurs de la steppe remontent par des chemins ancestraux, vers les chaumes des hautes plaines céréalières, cette pratique tend à se régresser du fait des privatisation des domaines autogérés à cause des tarifs de location trop élevés et la situation sécuritaire qui a inquiété.

Le mouvement de la « Azzaba », le déplacement du nord vers le sud ces déplacements s'effectuent pour les climats doux de ces régions, l'évolution des déplacements elle tend vers la régression, les pistes sont carrossables, le camion, la camionnette rendent des services inestimables et profondément les façons de faire, l'eau et les concentrés viennent maintenant vers les troupeaux et non l'inverse.

Le pacage des chaumes des plaines céréalières se fait désormais moyennant un loyer payé au propriétaire, ce loyer en moyenne varie en fonction de l'état des parcours steppiques et disponibilité des fourrages artificiels. (Benrebiha. A, 1984)

En fin il est bien fini le temps des caravanes de chameaux chargés de tentes et de matériel et précédés par le lent cheminement des troupeaux remontant vers le nord ou descendant des citernes fixées, des citernes mobiles et un petit matériel d'élevage tel que auge, piquets et grillages.

La particularité de la composante de ce cheptel est qu'il est constitué principalement par un cheptel ovin avec 87.91 %, le maintien de l'effectif du cheptel ovin malgré la sécheresse persistante de cette dernière décennie pourrait s'expliquer par l'ancrage de l'activité de l'élevage au sein de la communauté rurale et pastorale de la wilaya par le recours à l'engraissement et à la transhumance vers les prés du nord. (Azzouz. m, 1997)



3 – La Conduite du Cheptel en Milieu Steppique:

Les terres de parcours occupent la majeure partie du nord aride et le semi-aride de l'Algérie, ils ont un intérêt fourrager, ce fragile écosystème est exploité en temporel par l'élevage ovin extensif.

Les parcours de la steppe sont devenus une immense bergerie à ciel ouvert. En 1971, ces parcours fournissait 700 millions d'UF soit 64 UF / ha. En 1985. Leur capacité a baissé de moitié.

Le potentiel des pâturages de la steppe est passé de 0,18 à 0,09 équivalents brebis par hectare.

Autrement dit, il faut aujourd'hui 11d' hectare de steppe pour assurer les besoins d'un équivalent brebis.

Or selon les estimations les plus récentes. Le cheptel ovin steppique s'élevé à 09 millions de brebis aux s'ajoutent les autres herbivores (bovins, caprins, équins, camélidés) représentant près de 4.5 million d'équivalent brebis, les pâturages steppiques ne fournissent donc plus que 10 % des besoins du cheptel recensé. (Boukhobza. M, 1982)

Tableau 11 : Besoins du cheptel de la steppe Algérienne (D.S.A, 1999)

Animal	Nombre 10³ têtes	Besoins UF/ tête	Totaux 10⁶ UF
Brebis	7 000	350	2 430
Chèvre	600	400	240
Vache	120	2400	210
Equidés	200	1050	210
Chameaux	130	2000	260
Totale	/	/	3 430

On comprend alors la forte pression à la mise en culture des portions les plus favorables de la steppe malgré ses faibles rendements et les conséquences pour la régénération des sols dénoncées par tous les spécialistes 500 000 à 1 000 000 hectares sont ainsi mis en culture de la steppe apporte. Certes avec des irrégularités une quantité d'alimentation appréciable, bien qu'elle compense à peine la perte de potentiel subie depuis 1971 due sans doute au surpâturage.

Quoi qu'il en soit après avoir déduit les ressources consommées lors des transhumances et lors de l'engraissement dans le nord d'agneaux de la steppe, 2 000 millions d'UF, soit environ deux tiers des besoins. Doivent encore être fournis au cheptel de la steppe sous forme d'apport extérieur (800.000 tonnes d'orge en grains et 3 à 4 millions de tonnes de paille et de foin). (Boukhobza. M, 1982)

C'est à la l'influence du climat et du sol qu'on peut attribuer le format, la résistance, la sobriété de chacune des grandes races ovines et caprines Algériennes lorsqu'on la prend dans son aire géographique, son berceau. Qui est le milieu steppique, ce dernier avec les matorrals et les pieds des montagnes peut constituer une alternative de développement de l'élevage caprin, (Chellig, R, 1992).

L'interaction entre l'animale et la végétation pastorale, les rythmes d'activité de l'animal sur parcours, la régénération de la végétation naturelle, l'équilibre de la charge pastorale méritent à elles tous un schéma d'aménagement et de management de l'espace pastoral, qui fait que wilaya est caractérisé par ce mode socioéconomique et écologique. Dans un avenir meilleur du développement durable.

3 – 1 Les Systèmes d'alimentation du cheptel en milieu steppique:

L'alimentation du cheptel de la steppe se fait par:

- Les parcours: Cette ressource ne suffit pas en elle-même surtout lorsque la pluie ne tombe pas en quantité appréciable (taux pluviométrique annuelle). L'HCDS applique des programmes de réhabilitation des parcours en créant des périmètres pour pallier à la dégradation provoquée par l'homme et la sécheresse.
- L'apport de la céréaliculture: Elle est faible car le terrain ne se prête pas à ce genre de cultures
- La transhumance: C'est une pratique de rechange pour subvenir aux besoins du cheptels, mais ce phénomène a complètement changé par régression à cause de plusieurs facteurs influents négativement sur le déplacement des cheptels.
- L'apport de concentré: L'éleveur fait recours à ce mode d'alimentation à chaque fois pour maintenir le niveau d'entretien de son cheptel. (Rapport I.V – D.S.A, 2005)

Les animaux utilisent les parcours mais l'essentiel des besoins alimentaires est couvert par des aliments concentrés plus faciles à gérer. Les systèmes de production orientés vers la viande paraissent plus concernés par cette tendance.

L'influence du parcours et du pâturage sur la qualité des produits des animaux, tel que le lait et ses dérivés (lait, fromage, beur, l'ban, d'hen, djeben, sman, raib, colostrum, yaourt, petit suis, ...), reste un sujet très sensible de controverse scientifique au cours des dernières années. Notre thème rentre dans un programme; comment améliorer une production laitière avec des mesures quantitatives et qualitatives d'hygiène qui mérite d'être développé de plus en plus dans le cadre des programmes de recherches dans les années à venir.

Quant à la production animale, celle-ci confirme sa relative stabilisation et enregistre une légère hausse de 3,8% découlant des augmentations des viandes rouges pour 4,6%, des œufs de consommation pour 2,6% et des viandes blanches pour 1,2%.

Les qualités potentielles de nos races ovines sont considérables, leurs productions sont extraordinaires quand les circonstances sont favorables (bonnes années pastorales, alimentation poussée). (Chellig, R, 1992)

3 – 2 La Socio économie et le Système de Production des Parcours:

La pratique de l'élevage surtout ovin est la ressource des revenus de beaucoup de gens surtout si on sait que cette activité contribue environ de 80 % de l'économie de la région et participe avec 30 à 40 % de la production agricole à l'échelle nationale.

Après une analyse de l'enquête socio-économique, des données recueillis sur terrain et le contact permanent avec les agro-pastoraux (moualass, berger, agro éleveur, vétérinaire, et techniciens de l'agriculture) on a conclu, que de nombreux systèmes de production ne sont actuellement pas viables économiquement.

3 – 3 Les systèmes qui conservent une forte résistance aux aléas économiques:

Pour anticiper l'évolution de chaque système à partir de ces constats, on relève d'abord que la seule logique économique peut conduire à envisager trop hâtivement la disparition de systèmes qui dans les faits seraient beaucoup solides et résistants.

En effet, il apparaît que l'analyse des coûts de production ne permet pas à elle seule, de comprendre la dynamique d'un système comme pour les productions animales industrialisées (volailles et même lait de vache). La réalité sociologique à une forte influence sur la résistance de systèmes insérés dans une réalité locale dans laquelle prédominent encore fréquemment des rapports non commerciaux.

3 – 4 Principaux indicateurs socio-économiques de la wilaya de Djelfa:

D'après l'ANAT en 2004 les données socioéconomiques de la wilaya sont rapportées dans le tableau suivant:

Tableau 12 : Les données socioéconomiques de la wilaya de Djelfa (A.N.A.T, 2004)

Données sociologiques	Données économiques
Population totale	897.920 Hab
Population rurale	241.161 Hab. (26.86 %) dont 50 % des Nomades
Raccordement à l'électricité	80 % globale dont 58 % Rural
Raccordement à l'eau potable	83 %
Raccordement à l'assainissement	81 %
Taux de scolarité	69.93 % (G/ 72 .55 % F / 67.15)
Couverture sanitaire	01 Médecin pour 2000 habitants

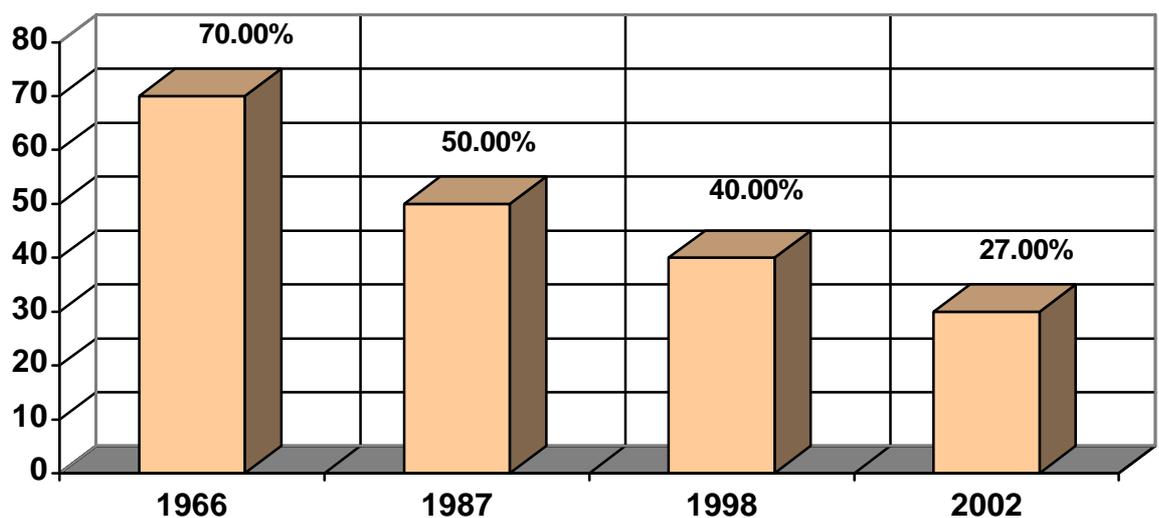


Figure 11 Evolution de l'exode rural dans la Wilaya depuis 1966 (Monographie de la wilaya de Djelfa, 2004)

Dans les régions agro-pastorales, par exemple, la rentabilité des systèmes, problème de gestion, n'est pas assurée. Pourtant le système conserve sa cohérence interne qui ne s'explique pas par la seule logique économique. Une approche plus sociologique permet de comprendre les raisons pour lesquelles les éleveurs restent attachés à leur activité (raisons culturelles, existence d'autres revenus,...etc.). Elle peut ensuite servir de base à des propositions techniques "sociologiquement acceptables" qui permettraient d'introduire des éléments de changement et d'innovations nécessaires à la durabilité du système à plus long terme. (D.P.A.T 2003).

4 – Les Pratiques et les Conduites de l'Elevage Ovin et Caprin:

4 – 1 L'Elevage

Avec plus de deux millions de têtes d'ovins, la wilaya de Djelfa renferme un troupeau parmi les plus importants du pays et constitue l'activité économique de base d'une grande partie de la population locale. Dotée d'une superficie de plus de deux millions d'hectares de pacages et parcours steppiques qui font de la région une renommée nationale pour l'importance de son cheptel ovin et la qualité de la viande produite, la wilaya de Djelfa se trouve aujourd'hui confrontée à la dégradation de son milieu résultant de cet élevage pratiquée d'une manière traditionnelle qui se matérialise par une présence continue des troupeaux sur les parcours engendrant ainsi un surpâturage dont les conséquences seront lourdes pour l'avenir de cette activité.

Pour palier à cette situation les services concernés de la wilaya ont engagé des actions visant principalement l'encouragement de la production de fourrages à grande échelle d'une part et à la mise en défens de certains parcours dont le taux de dégradation est jugé très avancé d'autre part.

Ces différentes actions entreprises par le HCDS, la DSA et la conservation des forêts, soutenues par des financements publics (programme normal, PSRE, FNRDA, Développement rural ...) ont pour objectif essentiel la sauvegarde du milieu steppique par une lutte contre la désertification et l'amorce d'un développement moderne et intensif de l'élevage qui contribuerait, non seulement, à l'augmentation de la production de la viande mais aussi au développement d'activités liées aux produits de l'élevage comme le traitement des peaux et de la laine et l'amélioration de la production laitière issus de l'élevage. (Monographie. W. Djelfa, 2004)

4 – 2 Les Différents Types d'Elevage en Milieu Steppique:

Il y a quatre types d'élevage:

- Elevage nomade, - Elevage transhumant, - Elevage semi sédentaire, - Elevage sédentaire.

4 – 2 – 1 Elevage Nomade

L'élevage nomade permet l'exploitation des parcours les plus pauvres dont les ressources dispersées exigent le plus souvent des déplacements fréquents et de forts mouvements de (quasi) tout le ménage.

Dans toutes les formes du nomadisme, les troupeaux se déplacent sur un territoire déterminé dans un cadre assez nettement déterminé et reviennent cycliquement en un circuit, là où la famille dispose d'un îlot de fixation. L'ONS décrit un ménage nomade celui qui habite couramment sous la tente et accomplit des déplacements cycliques ou perpétuels tout au long de l'année. Ainsi deux caractéristiques indispensables sont associées au groupe

ou au foyer nomade; la tente (khaïma) réalisée en poils de dromadaire et les voyages périodiques et continuels de tous les membres du ménage, l'élevage nomade ne peut pas être abordé sans parler du « nomadisme », celui-ci recouvre une réalité dynamique à composantes multiples:

- Une occupation de l'espace,
- Des modes de vies économiques et sociales,
- Des relations nomades – sédentaires,
- La recherche du travail,
- L'analphabétisme de tout les membre de la famille,
- Les migrations.

4 – 2 – 2 Elevage des Transhumants

La transhumance est le déplacement cyclique d'une fréquence restreinte entre les endroits complémentaires; plaine montagne, terres irriguées terres de parcours, ou régions riches en fluor régions sans fluor. Le cheptel est accompagné par le berger et non pas tout le groupe familial.

4 – 2 – 3 Elevage Semi Sédentaire

Ce type d'élevage est soumis à un déplacement périodique entre des régions complémentaires mais dont le mouvement est amplement plus faible (- 50 km) les agro pasteurs ne surpassent pas les terres de la tribu. Il s'agit d'une complémentarité entre terres de parcours et terres cultivées en céréales, le troupeau n'est accompagné que par quelques membres de la famille.

4 – 2 – 4 Elevage Sédentaire

En réalité, l'élevage sédentaire est très rare, ce type est mieux représenté dans les milieux agro-pastoraux que pastoraux. On peut regrouper dans cette catégorie tous les éleveurs pratiquant l'engraissement des agneaux sur toute l'année.

- **Le contrat de berger:**

Travail par le quel un agro pasteur généralement sans cheptel ou ayant un petit troupeau, réalise l'exploitation d'un cheptel (souvent avec l'aide de sa famille) pour le compte d'un tiers habituellement aisé.

- **Le contrat de azela:**

Encore dite pension rémunérée, travail par le quel un agro pasteur possédant du cheptel exploite un supplément d'ovins généralement de taille inférieur à celle de son propre troupeau pour le compte d'un tiers et contre une certaine rémunération.

- **Le contrat de azela gratuit:**

Encore dit pension non rémunérée, travail par lequel un agro pasteur possédant un cheptel exploite un troupeau pour le compte d'un tiers généralement proche parent.

4 – 3 Effectif du Cheptel de la Wilaya de Djelfa:

Avec un effectif ovin de plus de deux millions de têtes, la wilaya de Djelfa renferme un des plus importants cheptels du pays. Son développement et sa modernisation constituent une des priorités, pour augmenter la production de la viande d'une part et sauvegarder le milieu steppique d'autre part. (D.S.A, 2003).

Tableau 13 : Evolution des effectifs des animaux du cheptel de la Wilaya de Djelfa (D.S.A Djelfa 2003)

Espèces Années	Bovin		Ovin		Capr	Cam	Equ	Aviculture		Apiculture
	T bovin	Dont VL	T ovin	Dont brebis				P. Ch	P. Pon	
2000	27400	12900	2248500	1196100	244600	6800	13800	185300	65200	280
2002	25600	12440	1949500	1115750	252800	6300	12470	354000	85000	262
Taux d'évolution en %	- 6.50	-3.56	-13.29	- 6.71	3.35	7.35	-9.63	91.04	30.36	6.42

L'analyse du tableau montre que l'évolution du cheptel ovin et bovin est en nette baisse car cette wilaya représente la source d'approvisionnement la plus importante du marché national en matière de la viande rouge, et même l'exportation en noir à travers les frontières.

Tableau 14 : Les Effectifs des cheptels par commune (DSA, 2003)

Communes	OVINS		BOVINS		CAPRINS		CAMELINS	
	Total (tête)	dont Brebis	Total (tête)	Vaches laitières	Total (tête)	dont chèvres	total (tête)	dont chamelles
Djelfa	118.000	51.000	1.250	800	3.150	2.000	130	130
Ain Ousséra	62.720	32.900	320	200	2.550	1.500	0	0
Guernini	63.320	38.000	290	140	1.020	460	0	0
Birine	68.000	25.000	620	230	9.300	6.000	10	10
Benhar	67.000	24.000	420	280	7.500	3.400	10	10
Sidi Lâadjel	23.000	12.000	1.020	370	1.650	700	0	0
Hassi Fedoul	15.000	8.000	530	300	2.250	500	0	0
El Khemis	25.620	13.000	110	60	1.850	700	0	0
Had Sahary	44.100	23.000	1.760	930	3.480	1.900	0	0
Ain Fekka	21.800	12.000	690	400	2.540	1.700	0	0
Bouiret Lahdeb	20.780	11.000	360	160	640	320	0	0
Hassi Bahbah	54.750	26.000	1.380	770	12.950	6.000	140	100
Zâafrane	31.620	16.000	1.720	820	2.000	800	400	380
Ain Maabed	14.030	7.000	720	390	7.600	4.200	0	0
Hassi El Euch	25.620	12.200	1.910	1.230	10.240	6.500	0	0
Dar Chioukh	31.100	18.000	380	230	2.470	1.200	0	0
M'Liliha	67.010	36.000	160	80	7.770	4.400	10	10
Sidi Baizid	17.920	12.000	320	220	1.450	800	0	0
Charef	69.000	42.000	1.970	810	8.200	6.500	0	0
El Guedid	90.000	45.000	2.910	910	23.500	15.500	80	30
Benyagoub	51.400	31.000	1.350	570	15.250	10.800	0	0
El Idrissia	91.000	43.000	1.860	880	6.200	2.900	0	0
Ain Chouhada	26.000	13.000	1.330	620	4.100	2.000	30	10
Douis	82.000	36.000	640	260	5.300	2.800	190	90
Ain El Bell	421.000	280.000	80	40	37.550	35.000	3.000	1.800
Tâadmit	52.600	20.500	1.110	480	15.000	6.300	130	100
Moudjebara	67.000	33.000	490	220	4.600	1.900	40	30
Zaccar	8.100	4.000	20	10	1.800	900	0	0
Messaad	46.000	30.000	130	60	5.300	4.000	160	80
Deldoul	43.000	30.000	0	0	6.300	5.000	110	80
Sed Rahal	72.800	50.000	0	0	10.900	8.000	750	400
Selmana	36.700	25.000	0	0	6.800	5.500	210	130
Guettara	36.700	25.000	0	0	9.000	7.000	400	200
Feidh El Botma	26.180	24.000	30	20	2.330	1.800	390	240
Amourah	11.630	10.000	20	10	2.050	1.520	10	10
Oum Ladham	68.500	50.000	0	0	15.210	10.000	100	60
TOTAL	2.071.000	1.168.600	25.900	12.500	259.800	170.500	6.300	3.900

4 – 4 Les Stratégies de Développement du Cheptel:

Les stratégies de développement qui doivent être diversifiées, la tendance actuelle privilégie fortement, comme pour les autres secteurs de l'agriculture une vision du progrès dans lequel prédomine l'augmentation des performances techniques.

Elle tend à fortement diminuer la diversité des systèmes de production et à atténuer la spécificité des produits ovins et caprins. On peut compter jusqu'à quatre races bien connues et identifiées jusqu'à présent comme:

- La chèvre kabyle des zones montagneuses et le littoral,
- la chèvre arabia des hauts plateaux,
- La chèvre makatia de la steppe et le présaharien,
- La chèvre M'zab dans les oasis et même le sahara.

Il est nécessaire et temps maintenant de prendre les choses au sérieux car notre patrimoine est en voie de disparition et de modification par:

- L'organisation d'un schéma national de sélection des races locales pour l'amélioration de la productivité laitière et préservation des caractères spécifiques de rusticité.

- Utilisation des races productives exogènes. Augmentation de la taille des troupeaux avec abandon plus ou moins marqué du pâturage.

- Développement de la transformation fromagère fermière avec simplification des modes de conduite en basant sur le mode traditionnel.

- Organisation en filière et mise en place de labels de qualité pour la production de lait et de viande issue de la steppe et du parcours naturel.

Le développement des systèmes de production ovine et caprine repose donc largement sur leur capacité à associer plusieurs activités (lait et viande, élevage et activités non agricole, valorisation des espaces difficiles) et organiser des interprofessions capables d'assurer la promotion et la commercialisation des produits). Dans le but d'atteindre les perspectives d'évolution diverses:

- l'amélioration du niveau de la sécurité alimentaire,
- Le rétablissement des équilibres écologiques et la lutte contre leur dégradation,
- L'amélioration des conditions de vie des populations rurales.
- Accompagnement économique pour le retour des populations en exode.

Le Fond National de Développement Agricole pour le soutien de l'élevage Ovin et Caprin dans les zones steppiques nouvellement créé a pour objectifs essentielles: (DSA, 2005

- La protection des races ovines en créant des centres de production des génisses
- La construction et l'équipement des unités d'engraissement des ovins
- L'installation des unités de la production de lait de chèvre
- L'installation des ateliers pour la collecte et la transformation de laine et cuire
- La production, la collecte et la transformation de lait de la brebis

C'est pour la première fois en Algérie où on a donné une importance à l'élevage ovin et caprin en valorisant sa production laitière, qui peut remplacer la production laitière des vaches dans la steppe et des populations rurales, qui vivent uniquement de cette source alimentaire très riche et varié pour sa composition en énergie que peut remplacer d'autres sources alimentaire que la population de la steppe et surtout celle des villages ne se permettent pas a s'approvisionner d'une alimentation équilibré et varié, par défaut de pauvreté et des raisons socio-économiques, donc le lait naturel remplace le lait en poudre commercialisé dans les ville. Qui est considéré

Les ovins et les caprins qui vivent dans la steppe, cette zone de l'Algérie très vaste, présente de grandes potentialités qui peuvent la rendre un acteur principal dans l'économie nationale et le développement du pays.

L'ovin par ses qualités de rusticité et de son adaptations aux aléas climatiques et la rareté de l'alimentation aux qu'elle s'ajoute le caprin, reste la source de plusieurs populations de la steppe et des zones agro - pastorales estimé a presque 08 millions d'habitants ; équivalent à 1 / 4 de la population nationale (A.N.A.T 2003).

Malgré les progrès de l'état, la production laitière de ces deux espèces animales n'a pas fait l'objet d'études et de contrôle de la part des universitaires et des structures concernées ; une nouvelle politique de réhabilitation de la production laitière a été initiée depuis 2002.

Le lait des brebis et des chèvres constituent donc une base alimentaire des éleveurs et de leurs familles et leurs enfants donc c'est une source de protéines et lipides très importante, pour la consommation humaine surtout pour les dérivées du lait telle que: le beurre, le s'man, le d'han, le colostrum, le fromage, le djeben, le l'ben, le yaourt...etc.

Tableau 15 : Répartition du cheptel ovin par zone de Dairates (DSA 2001)

Zone	Daïra	Effectif	%	% totale de la zone
Nord	Sidi lâadjel	90000	4.15	23.30
	Ain – ousséra	101704	4.70	
	Birine	119000	5.50	
	Had-sehary	69419	3.20	
	Hassi – babah	126020	5.81	
Centre	El-idrissia	225000	10.40	27.86
	Charef	210400	9.70	
	Dar-chioukh	69993	3.23	
	Djelfa	98300	4.53	
Sud	Ain-ibel	652400	30.10	48.84
	Feidh-botma	123250	5.70	
	Messaad	282950	13.04	
Total	Wilaya	2 1684436	100	100

D'après le tableau 15 presque la moitié du cheptel de la wilaya est répartie sur toute la partie sud de la wilaya.

Il est a signalé que la D.S.A de Djelfa possède actuellement une trentaine de véhicules spécialement destinés pour la collecte du lait dans le cadre des mesures d'aide et de soutien aux éleveurs désireront vendre le lait des vaches et celui des chèvres et éventuellement celui des brebis.

4 – 5 Les pratiques et les conduites de l'élevage ovin et caprin:

4 – 5 – 1 La conduite des brebis:

Les brebis sont toutes, à un élevage près, dites de pays c'est-à-dire issues de croisements non fixés de races d'herbage (Ouled djallal, Rimbi, Hamra, D'men, Targui...).

La race locale Tâadmit n'existe plus guère qu'à l'état de traces ou, dans quelques cas, comme race de béliers pour la première lutte des agnelles (agneaux de petit format à la naissance). Les mâles reproducteurs sont également de types génétiques variés, même si une préférence existe pour le bélier de la région de Djelfa qui présente des caractéristiques excellentes à l'échelle nationale et même internationale par son poids et une très bonne conformation des carcasses).

Pour leur diversité, elle répondent parfaitement aux besoins de l'Algérie en viande, laine, lait et peaux. En outre, elles ont toutes en commun la qualité essentielle d'une exceptionnelle résistance et adaptation au milieu aride de la steppe obtenue par une sélection naturelle très sévère.

En outre, elles ont le mérite d'assurer, dans des conditions où d'autres races auraient disparu, l'existence du 1/3 de la population Algérienne en lui fournissant la viande, le lait, laine, les peaux dont elle a besoin et valoriser les 12 millions d'hectares de steppe qui, sans elles, seraient aussi vides de population que le grand Sahara. Rabah. (Chellig.R, 1992)



Figure 12 : Photographie du Bélier de la race locale: représente le label des éleveurs de la région

4 – 5 – 2 Organisation Générale de la Conduite de la Reproduction:

La conduite de la reproduction a été caractérisée à partir de deux ensembles de pratiques :

Les dates d'introduction des béliers et le recours aux techniques de synchronisation des chaleurs.

La pratique de l'insémination artificielle est ici exceptionnelle. La pose d'éponges vaginales est quasi systématique pour des mises en reproduction réalisées entre avril et juillet, c'est-à-dire pour des agnelages débutant entre septembre et décembre (une exception pour des luttés de fin juillet).

Les luttés de début août (agnelages débutant entre le 1er et le 12 janvier) sont également réalisées avec des éponges dans deux cas sur six. Les luttés postérieures à la mi-août sont naturelles. Les agnelles de renouvellement sont mises à la reproduction en fin d'automne, entre novembre et décembre, à 8-9 mois d'âge en moyenne. Elles proviennent principalement des femelles nées l'hiver précédent. (IVDSA, 2004)

4 – 5 – 3 Mise bas des agneaux:

Agneler est un processus naturel. Normalement, il se déroule sans assistance, mais l'observation s'impose en cas de difficultés.

Contrairement aux vaches, les brebis ont fréquemment des jumeaux (deux petits) ou des triplés (trois petits).

Les génisses la maturité sexuelle à l'âge de sept à huit mois, mais elles ne sont généralement pas mises à la reproduction avant l'âge 09 à 12 mois. La période de gestation varie entre 125 à 155 jours selon la race, si bien qu'une génisse ne donne pas son premier agneau avant l'âge de 15 mois à 20 mois.

5 - Bilan de la santé animale:

5 - 1 Inspection des Viandes:

Tableau 16: Les Viandes rouge inspectés: (Qtaux) – (DSA, 2003)

Espèces Animales	2000	Cumul 2002	Taux d'évolution
Ovines	519750	915530	+ 76.14 %
Caprines	235428	344609	+ 46.37 %
Bovines	289800	662560	+ 128.62 %
Camelines	1250	3610	+ 188.8 %

Si le taux d'évolution des viandes et des poissons connaît une augmentation cela veut dire que c'est la consommation de viande du citoyen a augmenté.

- Nombre de Vétérinaire Privés Délégué pour faire la campagne de vaccination à travers la wilaya pour l'année 2005 : 61 médecins Vétérinaires.

- Nombre de Vétérinaire exerçant au niveau de la DSA (I .V) : sont en nombre de 25 répartie à travers les douze dairates.

- La quantité de vaccin mis à la disposition des médecins vétérinaires privés pour assurer la campagne de vaccination pour l'année 20005 est: (D.S.A / 2005).

* Vaccination anticlaveuse: **1 410 000 doses**

* Vaccination anti-brucellose: **6660 doses**

* Vaccin antirabique : **400 doses**

Tableau 17 : Lutte contre la brucellose chez le cheptel Ovin DSA – 2003 -

Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nombre de têtes contrôlées	16461	8520	7999	6584	3807	7275
Nombre de têtes malades	800	259	189	166	129	279

Le dépistage systématique des animaux nous permet d'éliminer automatiquement les animaux séropositifs et ceci en ordonnant leur abattage sanitaire l'éleveur en ce cas va bénéficier d'une indemnisation qui lui est garantie par le FPZPP (Fonds de la protection zoo sanitaire et de la prophylaxie phytosanitaire). (DSA / 2005)

On signale que depuis novembre 2004, les dépistages de la tuberculose et de la brucellose ainsi que la vaccination anti- rabique, vont toutes en parallèle de cela on remarque que les analyses de la mammite clinique et sub-clinique n'ont pas de place dans le bilan de la santé animale des services concernés, c'est l'un des éléments qui nous ont amenés pour prendre en charge en matière de recherche cette maladie qui a ravagé plusieurs têtes d'animaux, produisant du lait soit pour la commercialisation ou la consommation domestique ou pour l'allaitement. (DSA. 2005).

Le fond de la promotion de la santé animale a pour objectifs essentiels et de protéger les effectifs d'animaux par une bonne couverture sanitaire par les mesures suivantes :

- La recherche des maladies contagieuses et la prise en charge par des moyens de lutte pour leurs éliminations
- Les campagnes de vaccination contre les principales maladies a transmissions rapides.

CHAPITRE III

LE LAIT ET LA PATHOLOGIE DE LA GLANDE MAMMAIRE

1- Caractéristiques physico-chimiques du lait

1- 1 Le lait :

Le lait est un milieu biologique d'une extrême complexité. Son élaboration par la glande mammaire s'effectue à partir d'éléments provenant d'une synthèse et d'une filtration sélective des constituants sanguins (CORCY, 1991).

Seule la production laitière de quelques espèces de mammifères présente un intérêt immédiat en nutrition humaine, même si le lait d'autres espèces animales possède des qualités nutritives supérieures. Les quantités récoltées par tête dépassent souvent de beaucoup les besoins nutritifs des jeunes animaux. Ces laits de ferme conservent en règle générale les caractéristiques principales du produit naturel de l'espèce sauvage (LUBIN, 1998).

Les efforts en matière de valorisation des laits de brebis et de chèvre en Algérie, étant très dispersés et pas toujours très bien connus, il a paru important de faire un état des lieux des recherches entreprises, des ressources mobilisées ainsi que des compétences existantes dans le secteur.

La transformation fromagère des laits de brebis et de chèvre, bien que minoritaire, est caractérisée par une grande diversité et présente un certain nombre d'atouts qui peuvent être valorisés dans les pays de l'espace euro méditerranéen. Dans le reste du monde, l'animale de traite la plus répandue est la vache; on la trouve sur tous les continents, dans pratiquement tous les pays. Avec la brebis et la chèvre.

Cette espèce animale assure de loin la plus grande part de la production mondiale 90 % (F.A.O). Ce lait est le plus connu et les données qui le caractérisent sont sans doute les plus exactes. Il est logiquement aussi le produit laitier le plus consommé et étudié en nutrition humaine.

1 –2 Rôle du lait de quelques mammifères:

Le lait est le seul aliment du jeune mammifère pendant la première période de sa vie. Les substances qu'il contient lui fournissent l'énergie et les « matériaux de construction » nécessaires à sa croissance. Le lait contient également des anticorps qui protègent le jeune mammifère contre l'infection. Un agneau a besoin de 180 litres de lait pour sa croissance ; c'est la quantité que la brebis primitive produit pour chaque agneau.

En plus de la consommation humaine, le lait (est un liquide) sécrété par la glande mammaire des femelles de mammifères et destiné à nourrir le nouveau-né durant les premières semaines ou les premiers mois de sa vie.

Pour donner du lait, la brebis doit d'abord agnelé, le même cas pour la chèvre en plus de l'allaitement des petits le lait de la chèvre par exemple est bu en particulier en première position comme un aliment essentiel dans les régions où il n'est pas concurrencé par le lait de vache, que les populations jugent supérieur. Il est aussi la matière première de yaourts, de fromage et produits dont la fabrication est facilitée par les caractéristiques du lait de chèvre et sa composition.

Les laits sécrétés par les différentes espèces de mammifères présentent des caractéristiques communes et contiennent les mêmes catégories de composants: eau, protéines, lactose, matières grasse « lipides » et minérales, mais les proportions relatives à ces composants varient largement d'une espèce à l'autre (LUBIN, 1998).

Il est difficile d'établir des relations générales entre la composition du lait et les caractéristiques physiologiques et écologiques des espèces ; on peut penser que chaque femelle sécrète le lait le mieux adapté aux besoins particulier de ses petits en fonction du degré de maturité des jeunes à la naissance et des conditions des milieux. Donc un lait de bonne composition et sain donne une rapide et bonne croissance des futures animaux adulte pour des besoins en viande en lait ou d'autres objectifs d'élevage.

1- 3 Composition des principaux constituants du lait:

Le lait est un fluide biologique de composition très complexe qui est constitué essentiellement d'eau, de glucides (lactose), de protéines, de lipides et de sels dont les proportions diffèrent selon les espèces et les races. (Figure 13) (Bocquier. F, Caja. G2001).

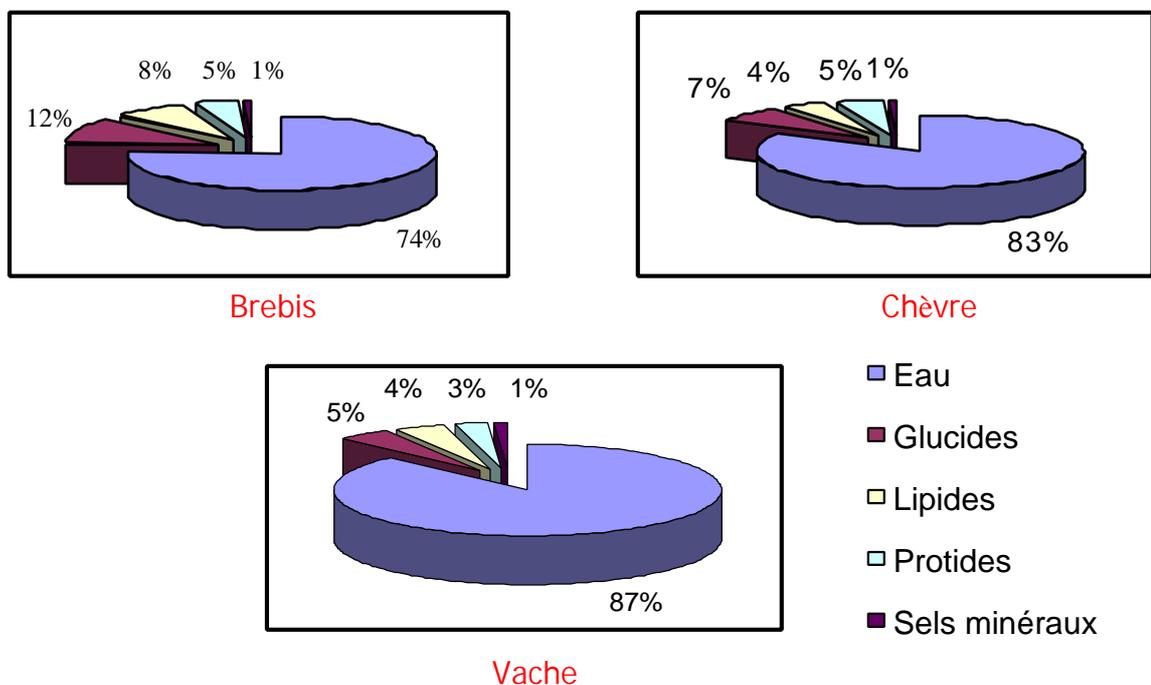


Figure 13 : Proportions moyennes des composants du lait de vache, brebis et chèvre

Les ruminants peuvent manger rapidement de grandes quantités, et ruminer leur nourriture plus tard. Aujourd'hui, les mêmes animaux sont toujours choisis pour la production laitière, le lait étant l'un des aliments essentiels de l'homme. Pour sa richesse en protides et lipides et d'autres éléments énergétiques. (Voir tableau 18).

Tableau 18 : Composition du lait de différentes espèces (Hanzen, 2000)

Espèce	Total protéines %	Caséines %	Protéine lactocérique %	Matière grasse %	Glucides %	Cendres %
Femme	1.2	0.5	0.7	3.8	7.0	0.2
Jument	2.2	1.3	0.9	1.7	6.2	0.5
Vache	3.5	2.8	0.7	3.7	4.8	0.7
Bufflesse	4.0	3.5	0.5	7.5	4.8	0.7
Chèvre	3.6	2.7	0.9	4.1	4.7	0.8
Brebis	5.8	4.9	0.9	7.9	4.5	0.8

Le tableau 18 présente la composition du lait de différentes espèces. Les chiffres indiqués ne sont cependant que des moyennes, car la composition dans chacune des espèces dépend d'un certain nombre de facteurs, tels que la race, l'alimentation, le climat...etc.

Les productions du lait de brebis et de chèvre viennent très loin derrière celle de bufflonne; elles n'atteignent pas 2 % de la production laitière mondiale.

Les filières laitières ovines et caprines sont le plus souvent des micros filières positionnées sur des marchés de niche et ne concernent que des volumes de lait limités. On note toutefois un peu partout un regain d'intérêt pour ces laits avec l'émergence de nombreux projets. Les laits de brebis et surtout de chèvre participent d'abord à l'économie de subsistance des populations rurales de régions défavorisées en dehors des circuits marchands.

La composition des différents laits d'animaux varie considérablement d'une espèce à l'autre, mais à l'intérieur d'une même espèce, voire à l'intérieur des races d'espèces identiques ; cette variabilité peut dépendre de la nutrition, du stade de lactation, de l'âge, de l'époque de l'année et du débit lacté.

Secondairement, on peut retrouver quelques bactéries, des cellules somatiques ainsi que divers produits témoins de leur métabolisme. (Dosogne et al, 2000)

La majeure partie de ces composants est élaborée à partir des métabolismes, prélevés dans le sang. (Oliver ; Bouquet, M ,1993):

Tableau 19 : Principaux constituants des laits de chèvre et de la vache (g/l) FAO, (1998)

Constituants	Vache	Chèvre
Extrait sec total	128	134
Protéines	33	34
Caséine	26	24
Lactose	48	48
Matières salines	9	7,7
Matières grasses	37	41

1 – 4 Caractéristiques physico-chimiques des constituants du Lait :

1 – 4 – 1 L'Eau:

L'eau représente environ 81 à 87 % du volume du lait, chez la vache qui représente la plus grande proportion il se trouve sous forme: d'eau libre (96 %) de la totalité et d'eau liée (4 %) à la matière sèche. L'eau libre par sa mobilité est très réactive, elle autorise l'état de solution du lactose et d'une partie des minéraux et rend le milieu très favorable au développement des microorganismes. L'eau liée est fortement associée aux protéines, à la membrane des globules gras et à certains sels minéraux ; elle n'est pas affectée par les procédés classiques de transformation et n'intervient pas dans les réactions chimiques, physiques et enzymatiques. (GELAIS, 2003).

1 – 4 – 2 Les Lipides (matière grasse):

Le lait peut être considéré comme une émulsion de matière grasse dans une solution aqueuse comprenant de nombreux éléments lipidiques dont les uns sont à l'état dissous et les autres sous la forme colloïdale. A l'instar de toute matière grasse, celle du lait est distribuée en lipides simples et lipides complexes. Les lipides simples sont essentiellement des triglycérides comme les diglycérides et les mono glycérides en traces. Et les acides gras libres ; les lipides complexes sont constitués notamment de phospholipides et de stérols. La distribution de ces divers constituants lipidiques est très similaire dans les laits de vache et de chèvre, avec prédominance très nette des triglycérides. (VEISSEYRE, 1965).

Le lait de chèvre présente une particularité par une présence très importante des acides gras à chaîne courte en particulier sous forme d'acide caprique. (LUBIN, 1998).

Notons aussi que le taux butyreux est important au début de la lactation, car la chèvre puise sur ses graisses abdominales, lorsque la chèvre perd ses réserves, ce taux baisse de plus en plus et la quantité de lait dilue la matière grasse. Enfin de lactation le pourcentage de la matière grasse augmente en raison de la moindre production du lait.

1 – 4 – 3 Les Protéines:

Les protéines totales du lait de brebis, dont la teneur moyenne varie de 3,45 à 8,05 % avec une valeur moyenne de 5.75 %,

Les protéines du lait de chèvre sont constituées de :

- 71 % de caséines,
- 22 % de protéines sériques dites solubles,
- 07 % d'azote non protéique.

Le profil en acides aminés totaux du lait de chèvre est proche de celui du lait humain.

Dans le lait de chèvre, la fraction d'azote non protéique – en particulier l'urée – représente dans le lait de femme, une proportion bien plus élevée que chez la vache (LUBIN, 1998).

1 – 4 – 4 Les Glucides (lactose):

D'après CORCY (1991), le lactose constitue, de loin, la principale source glucidique du lait. Pour une espèce donnée, le lait peut sembler plus doux ou plus amer selon la teneur en lactose, c'est ainsi que la production quantitative du lait est proportionnelle à la production du lactose, c'est lui qui détermine le volume du lait produit.

Son excrétion augmente la concentration des substances dissoutes dans la lumière alvéolaire et par conséquent la pression osmotique. Pour rétablir l'équilibre osmotique, de chaque coté de la membrane cellulaire sécrétrice, l'eau suit le gradient osmotique vers l'alvéole. Cet équilibre est atteint à partir de 4,5 % de lactose dans le lait. Ainsi donc, sa synthèse détermine le volume d'eau nécessaire, donc la quantité de lait à sécréter, (Soulier et al, 1997).

1 – 4 – 5 Les minéraux :

En plus de ses constituants le lait renferme plusieurs éléments minéraux et des oligo-éléments ainsi que des vitamines, dont les quantités sont résumées dans le tableau 20.

Tableau 20 : Teneur en minéraux et en oligo-éléments de lait de chèvre (LUBIN, 1998)

Teneur Minéraux	Elément	Teneur (mg / litre)
Eléments Minéraux	Sodium (Na)	0,37
	Potassium (K)	1,55
	Calcium (Ca)	1,35
	Magnésium (Mg)	0,14
	Phosphore (P)	0,92
	Chlore (Cl)	2,20
Oligo-élément	Fer (Fe)	0,55
	Cuivre (Cu)	0,40
	Zinc (Z)	3,20
	Manganèse (Mn)	0,06

Le lait contient des sels à l'état dissous (molécules) et à l'état colloïdal. Ils sont essentiellement d'origine minérale.

Le Calcium et le Phosphore sont les deux éléments fondamentaux de la structure de la micelle caséique. Ils sont, avec le magnésium, responsables de la stabilisation de cette dernière.

Les ions Potassium, Sodium et Chlore réalisent avec le lactose, l'équilibre de pression osmotique du lait dans la mamelle vis-à-vis de la pression sanguine. Ils subissent des variations importantes en cas d'infection mammaires (Hanzen, 2000).

Tableau 21 : Teneur en Vitamines de lait de chèvre LUBIN, 1998

Vitamines	Teneur (mg / litre)
B 1	0,41
B 2	1,38
B 6	0,60
B 12	0,0008
Acide nicotinique	3,28
Acide folique	0,006
C	4,20
A	0,24
-carotènes	< 0,10

D'après (BERROCAL, 2000), Le lait de chèvre est un milieu hétérogène contenant diverses phases :

- Une phase aqueuse qui comprend les hydrates de carbone, principalement le lactose, les protéines solubles ou protéines sériques « – lactalbumine, – lactalbumine », les composés azotés non protéiques, les sels minéraux.
- Une phase lipidique discontinue qui contient les globules gras de 1 à 8 micromètre de diamètre en émulsion dans aqueuse. Elle est constituée de glycérides, de phospholipides et de substances liposolubles.
- Une phase colloïdale ou micellaire qui est aussi une phase discontinue en suspension dans la phase aqueuse. Elle comprend la micelle de caséine qui est un complexe phosphocalcique constitué de caséine, de phosphore, de calcium et des traces de magnésium et citrate.

Ces trois phases se trouvent en équilibre entre elles, et peuvent être séparées par des moyens physiques.

Tableau 22 : Concentrations en protéines et en matières grasses des laits des trois espèces ovines, caprines et bovines Dès la mise bas jusqu'au dixième jour de lactation (Hanzen, 2000)

Espèces	Concentrations		Protéines (g / l)		Matières grasses (g / l)	
Brebis	195	55	97		76	
Chèvre	166	37	58		41	
Vache	160	35	50		39	

A coté des constituants synthétisés localement (lipides, lactoses, – lactalbumine), la perméabilité des jonctions serrées permet, à coté de la voie classique trans-cellulaire, un passage complémentaire des protéines sériques, des immunoglobulines et des ions (sodium et chlore). (Ollivier et Bousquet .M, 1993).

2 - Pathologie de la glande mammaire (Mammite)

2 – 1 Etiologie de la mammite

La mammite est une inflammation de la glande mammaire, se déclarant normalement suite à une infection bactérienne. Pour les ovins laitiers, l'incidence des mammites cliniques a été estimée à 35% chez les brebis Lâcha et à 36,7% chez les Manchega, même si cette incidence peut être beaucoup plus grande chez les brebis de production élevée. Physiologiquement c'est une réaction de défense contre une agression locale, d'origine infectieuse dans la plupart des cas (Poutrel. B 1985).

Les mammites, ovines et caprines représentent la pathologie majeure dans les élevages. Elle se caractérise par des changements physiques, chimiques et habituellement bactériologiques, du lait et par des lésions pathologiques du tissu glandulaire.

Les modifications les plus importantes du lait comprennent un changement de couleur, la présence de caillé et d'un grand nombre de leucocyte. Alors que le plus souvent la maladie s'accompagne de gonflement, de douleur et d'induration de la glande mammaire,

(Radostit et al, 1997). Malgré les efforts des éleveurs et des organismes pour diagnostiquer et soigner ces mammites, elles restent une des plus importantes raisons de pertes économiques pour les ovins et les caprins, tant pour l'éleveur (prix du lait) que pour le transformateur (baisse des aptitudes technologiques des laits). La plupart de cette perte est liée à l'altération de la qualité du lait de mammite dont la forme sub-clinique est rarement diagnostiquée. Les mammites sub-cliniques provoquent un endommagement du tissu épithélial sécréteur qui compromet les caractéristiques de composition des laits. De plus cette dégradation du tissu sécréteur réduit la réduction de la production.

Dans l'état actuel des connaissances, il semble exact et commode de définir la mammite comme étant une maladie caractérisée par l'existence d'un nombre élevé de leucocytes dans le lait (Radostits et al, 1997).

Notons que parmi les facteurs limitants de la production laitière nationale, hors l'alimentation, les problèmes sanitaires et particulièrement, les mammites sont les plus importantes. Et sont ceux qui, par leurs fréquences et leurs conséquences biologiques en font la maladie la plus coûteuse.

D'après le bilan de contrôle des maladies établi par MSPRH- Standardisation de l'antibiogramme en médecine vétérinaire à l'échelle nationale – selon les recommandations de (l'OMS fascicule, 2003).

Un aperçu sur les principales pathologies microbiennes animales en Algérie:

On a la classification des maladies les plus fréquentes rencontrées :

Pour l'espèce Bovine, Ovine, Caprine :

- Mammites
- Diarrhées néonatales
- Entérites chez les ovins
- Affections respiratoires
- Affections podales

On remarque que la mammite d'une manière générale se place en premier lieu.

Par rapport aux autres maladies enregistrés jusqu'à présent.

2-2-Aspects Descriptifs

Les facteurs de la susceptibilité et réceptivité sont favorisés par l'ensemble des facteurs intervenant sur les défenses siégeant au niveau du trayon. Ces facteurs qui sont liés à l'animal sont d'origine intrinsèque, sont assez bien connus chez la vache et en cours d'évaluation chez les petits ruminants: il s'agit des variations individuelles tenant soit à la conformation du canal du trayon (diamètre, élasticité du sphincter, replis de la muqueuse), soit à son fonctionnement (renouvellement des assises cellulaires kératinisées et flux de lait).

2-3- Facteurs de la sensibilité

La sensibilité est favorisée par l'ensemble des facteurs intervenants sur les défenses cellulaires et humorales de la mamelle. Se sont des facteurs liés à l'animal.

Ces derniers sont méconnus chez les petits ruminants, traduisent des différences individuelles relatives à l'immunité mammaire, en particulier à l'activité phagocytaire des polymorphonucléaires neutrophiles du lait.

2-4-Modalités de la transmission

Le principal facteur de dissémination des germes est constitué par la traite. Les germes sont principalement véhiculés par les mains des trayeurs, phénomène aggravé en l'absence de désinfection et de renouvellement adéquats. Les mécanismes de dissémination s'aggravent de plus en plus en absence d'hygiène et de contrôle.

2-5- Modes de pénétration

A l'exception des infections générales à tropisme mammaire (lentiviroses, mycoplasmoses), la pénétration a lieu par le canal du trayon. Cependant, l'importance relative de la multiplication active (progression ascendante des bactéries) et du phénomène d'impact n'est pas connue chez les petits ruminants.

3 –Différents types de mammites:

Comme chez la vache laitière, il existe trois types de formes cliniques chez les caprins et les ovins (sur-aiguë, aiguë et clinique) et, par ailleurs, des formes sub-cliniques.

On effectue ; on définit les différents types de mammites comme suit:

- Latente.
- Sub-clinique
- Clinique:
 - Sur-aigu - La mammite {Gangreneuse; d'Eté; Nocardia astéroïdes; Colibacillaire}-
 - Aigu
 - Sub-aigu
- Chronique
- Non spécifique

3 – 1 - 1 Mammite latente:

Elle est caractérisée par la présence de germes pathogènes dans le lait malgré une numération cellulaire normale (Weisen, 1974)

3 – 2–Mammites cliniques:

Les mammites cliniques s'accompagnent parfois d'une très forte réaction inflammatoire et de symptômes graves. Aux signes locaux qui peuvent être spectaculaires (congestion, œdème, sécrétion du lait décomposée ou purulente, abcès, fistule, gangrène, sont associés des signes généraux plus ou moins intenses (hyper ou hypothermie, troubles nerveux, station couchée, amaigrissement. Ces mammites entraînent toujours d'importantes chutes de production. Quelques fois, la perte d'un quartier ou l'autre lésions fonctionnelles irréversibles conduisent à la réforme, exceptionnellement à la mort de l'animal.

L'efficacité des défenses immunitaire est variable selon les individus, de sorte que des infections mammaires dues à un même micro-organisme peuvent présenter des évolutions très différentes. Cette efficacité peut également être affectée par certaines conditions d'élevage:

- les stress (frayeur, trait traumatisante, température élevée...),
- des carences minérales ou vitaminiques.

Leur fréquence est nettement plus faible que celle des mammites sub-cliniques.

On rappellera que pour chaque cas de mammite clinique, il a en moyenne 20 à 40 cas de mammites sub-cliniques (Vestweber et al ; 1994) ;(Wattiaux, 1996).

Selon l'intensité et la rapidité d'apparition des symptômes, on distingue dans cette forme :

- Le type suraigu
- Le type aigu
- Le type sub-aigu

3-2-1- Prévalence :

L'épidémiologie descriptive pour un élevage malade, le taux d'atteinte dans le cas d'une mammite clinique est remarqué « normale », le taux annuel de cas cliniques en élevages caprins ou ovins ne dépasse pas 5 % des animaux, valeurs notablement inférieures à celle observée chez la vache laitière. Il s'agit en générale de cas sporadiques de mammites bactériennes.

Dans les cas épizootiques ou enzootiques (moins de 1 % des élevages), la morbidité peut atteindre ou dépasser 50% de l'effectif, le plus souvent lors d'infections dues à *Staphylococcus aureus*, et, occasionnellement, à d'autres agents (*Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus fumigatus*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus suis*).

3-2-2-Persistance :

La persistance en lactation reconnaît globalement les mêmes principes chez les 3 espèces de ruminants laitiers : les staphylocoques, ainsi que certaines espèces de streptocoques (*S.agalactiae*, *S.dysgalactiae*,...) persistent longuement dans la mamelle après l'épisode clinique initiale, tandis que les entérobactéries colonisent brièvement la mamelle (Poutrel, 1985).

La persistance spontanée au cours de la période sèche est peu documentée mais est probablement élevée (60 % ou plus). L'élimination des mammites pourrait être moins importante chez la chèvre, dont la période sèche est plus courte que chez la brebis (1 à 3 mois pour près de 75% des élevages).

3 – 3 –Mammite sub-clinique:

La mammite sub-clinique est la forme la plus fréquente des infections mammaires. Chez la vache. En Europe, elle représente 97% de toutes les mammites (Rosenburg j, 1997).

Elle ne présente aucun signe clinique. L'état général de l'animal est parfaitement normal, la mamelle est cliniquement saine et le lait ne présente aucune modification macroscopique. Par contre, l'examen cytologique du lait met en évidence une augmentation parfois considérable du nombre de polynucléaires.

De même, son analyse biochimique révèle la présence de modifications parfois très importantes de la composition du lait (Hanzen, 2000).

En plus, on constate une baisse de la production laitière de 10 à 25% (Rosenburg j,1997).

Cette réduction de production persiste longtemps et diminue considérablement, en plus de cette chute de point de vue quantité les mammites sub-cliniques entraînent des modifications de la qualité du lait: réduction de la teneur en lactose, dégradation des protéines et en particulier des caséines, augmentation de la teneur en chlorures. Il apparaît donc que ces mammites sub-cliniques pourraient être détectées par les modifications de composition physico-chimiques du lait.

Lors d'une mammites sub-clinique, l'animal possède une résistance naturelle qui limite la dissémination des bactéries dans le pis. Sous l'effet d'un stress, cette résistance diminue.

Ces dernières années, l'emploi des technologies, a permis un rapide développement de l'agriculture en particulier dans le secteur des productions animales. Un changement radical dans la gestion des élevages caprins laitiers est attendu et devrait orienter la production laitière vers une automatisation plus complète des différentes opérations (de l'alimentation jusqu'à la traite). Pour le cas des pays du nord de la méditerranée

3-3-1- Prévalence :

Variable et actuellement mal connue, la prévalence des mammites sub-cliniques peut cependant être estimée chez la brebis laitière à l'aide des CCS de tank, réalisés systématiquement plusieurs fois par mois dans tous les élevages depuis 1990 dans les bassins des Pyrénées-Atlantiques et de Roquefort (Lagriffoul et al. 1994 ; de Crémoux et al. 1997). Les moyennes arithmétiques de ces CCS, tous élevages et tous stades de lactation confondus, sont comprises entre 600 et 800 000 cellules/ml en fonction des années. D'après les résultats préliminaires et l'étude, rapporté par Lagriffoul et Crémoux les valeurs correspondent à une prévalence moyenne des mammites sub-cliniques comprises entre 20 et 30 %.

Chez la chèvre, cette relation est plus difficile à apprécier, compte tenu de l'intervention de mammites lentivirales et du rôle plus important des facteurs non infectieux de variation des CCS. En Poitou-charentes et Vendée, les moyennes arithmétiques des CCS, tous élevages et tous stades de lactation confondus, sont voisines de 1 400 000 cellules/ml depuis 1991 (Crémoux et al, 1997).

3-3-2- Persistance :

En lactation, la persistance des mammites sub-cliniques est généralement élevée, compte tenu de l'origine principalement staphylococcique de ces infections.

Chez la brebis laitière, une étude conduite sur 338 demi mamelles ayant fait l'objet d'analyses bactériologiques mensuelles pendant toute la lactation a montré que 40 % des infections sub-cliniques persistaient au moins trois mois (Bergonier et al., non publié).

Chez la chèvre, 75 à 82 % des infections à staphylocoques coagulase négative (SCN) et 73 à 78 % des infections à *S.aureus* ont été détectées en début, milieu et fin de lactation. La persistance des infections à *E.coli* est faible (Lerondelle et Poutrel, 1984 ; de Crémoux, 1995).

Au cours de la période sèche, la persistance des mammites sub-cliniques a également fait l'objet de quelques travaux récents.

Chez la brebis, le taux d'élimination spontanée des infections est estimé à 60-67 % des demi mamelles (Bergonier et al. 1994b ; Esnal et al. 1994). Hormis les cas de substitution d'infection pendant la période sèche, qui dure trois à cinq mois chez la brebis laitière, le taux de « stérilisation » est approximativement de 45 % (Bergonier et al. 1994b).

Chez la chèvre le taux d'élimination des SCN pendant la période sèche varie de 20 à 45 % (Lerondelle et Poutrel, 1984 ; Poutrel, 1984; Crémoux, 1995). Ces variations pourraient provenir en partie de différences de pathogénicité entre SCN, ainsi que de l'ancienneté et de la sévérité des infections (Sol et al., 1994).

3-4- type suraigu:

C'est une inflammation très brutale de la mamelle apparaissant dans les jours suivant la parturition.

L'état général de l'animal est souvent très affecté et on peut noter de la fièvre et un abattement profond. La mamelle est extrêmement congestionnée, douloureuse, chaude et volumineuse. La sécrétion lactée est soit interrompue, soit très modifiée et présente alors un aspect séreux, aqueux ou hémorragique (Radostits et al, 1997). Elle est rare et souvent mortelle (Vestweber et Leipold, 1994).

Ce type de mammite se caractérise par une très grande rapidité d'apparition et d'évolution.

Elle peut revêtir deux formes caractéristiques :

- L'une dite paraplégique, car pouvant entraîner le décubitus de l'animal. Elle est le plus souvent due à des coliformes et se caractérise par un syndrome d'hypothermie,
- L'autre dite gangreneuse, se caractérisant par une nécrose rapide du quartier atteint après une phase d'intense inflammation et formation d'un sillon disjoncteur séparant les tissus vivants des tissus morts. Ceux-ci sont noirâtres et froids, la sécrétion est alors nauséabonde. Cette mammite est due le plus souvent à *Staphylococcus aureus* ou parfois à des bactéries anaérobies telles le genre *Clostridium*. (Radostits et al, 1997)

3-5- type aigu :

C'est une inflammation brutale de la mamelle qui ne se accompagne pas d'effets généraux. Les symptômes restent localisés au niveau de la mamelle qui apparaît rouge, gonflée, douloureuse et chaude. La sécrétion lactée présente un aspect crémeux, de couleur bleu verdâtre et d'odeur nauséabonde. Le quartier atteint est le siège d'une inflammation intense et l'état général de l'animal peut être gravement affecté (Vestibule et Leipzig, 1994).

La production laitière est modifiée en qualité et quantité. Cette mammite évolue moins rapidement que la précédente, parfois pendant quelques semaines, mais peut dans certains cas, conduire à la mort de l'animal. Elle survient à tous les stades de la lactation et est déclenchée par différentes bactéries. Elle peut revêtir une forme caractéristique appelée mammite d'été due à l'action conjuguée de plusieurs bactéries dont *Corynebactérium pyogènes* transmis par des mouches dont *Hydrotea irritans*. (Gharbi, S, 2002).

3-6- type subaigu

La mammite subaiguë est une inflammation bénigne de la mamelle qui se manifeste par des altérations de la sécrétion. Elle est caractérisée par la présence de flocons et de grumeaux dans le lait des premiers jets. Le produit de sécrétion apparaît plus ou moins visqueux, traversant difficilement le filtre à lait (Poutrel, 1974 ; Weisen, 1985).

3 – 6 – 1 Mammite chronique :

C'est une inflammation modérée mais persistante de la mamelle, évoluant lentement sur plusieurs mois, voire plusieurs années, parfois durant la vie entière de l'animal. Elle fait habituellement suite à une mammite aiguë ou suraiguë. L'état général de l'animal n'est pas affecté. Les signes locaux sont extrêmement discrets et se traduisent par la présence, dans le parenchyme mammaire, des zones fibrosées de taille et de localisation variable, palpables après la traite.

Le lait présente de façon plus ou moins régulière, des grumeaux dans les premiers jets. Petit à petit, la sécrétion diminue, le quartier s'indure et finit par se tarir complètement (quartier atrophié).

On note souvent, au cours de l'évolution de cette mammite, l'apparition d'épisode clinique plus ou moins intense traduisant une mammite subaiguë. Cette évolution chronique est la forme la plus caractéristique des infections dues aux *Staphylocoques* ou aux *Streptocoques*. (Vestweber et al. 1994)

3 – 7 Mammites non spécifiques :

Ce type de mammites se présente lorsque aucun pathogène n'est isolé et identifié (Weisen, 1974).

4 - Facteurs de variation des taux d'atteinte :

4 -1-1 Facteurs liés aux animaux

. Stade de lactation

L'incidence dépend dans une certaine mesure du stade de lactation chez les petits ruminants.

Tout d'abord, on ne retrouve pas, comme chez la vache laitière, une forte augmentation d'incidence au cours de la période de peri-partum. Des cas sporadiques existent, bien sûr, chez la chèvre et la brebis et doivent être distingués d'infections mammaires contractées lors de la compagne laitière précédente.

En revanche, le stade de plus forte incidence est en général constitué par la période suivant la mise à la traite (chez la chèvre : en tout début de lactation après le retrait des chevreaux ; chez la brebis : pendant ou après l'allaitement, durant en moyenne un mois, selon la pratique éventuelle de l'allaitement-traite).

Enfin, la période de tarissement ne connaît pas une augmentation d'incidence aussi importante que chez la vache laitière. Le tarissement est conduit, chez les petits ruminants, soit de manière traditionnelle par espacement des traites, soit brutalement selon le modèle bovin. Dans le second cas, des problèmes peuvent survenir, lorsque ce tarissement brutal est précoce et/ou mal conduit, en particulier s'il est associé à des injections intra mammaires réalisées dans des conditions d'hygiène insuffisantes.

Au total donc, des différences nettes peuvent être soulignées par rapport aux bovins. Dans les cas rares et très particuliers de mammites mycosiques et à *Pseudomonas aeruginosa*, l'incidence est maximale en début et/ou en fin de période sèche.

. Numéro de lactation.

Une augmentation de la prévalence avec le numéro de lactation a souvent été observée chez la chèvre (Baumgartner, 1993 ; Crémoux, 1995) et la brebis (Kirk et al, 1980 ; Watson et al, 1990 ; Ahmad et al, 1992a ; Fthenakis, 1994a).

.Conformation de la mamelle.

Chez la vache laitière, des différences de taux d'atteinte en fonction du diamètre du canal du trayon, de leur implantation, de la vitesse de traite et de la position des quartiers ont été soulignées. L'étude de tels caractères morphologiques n'a fait l'objet que de peu de publications chez les petits ruminants.

4-1-2- Facteurs liés au milieu

Ce sont probablement les plus importants : incidence et persistance varient fortement selon le type d'élevage. Ces relations, acquises chez la vache laitière, manquent encore de démonstration chez les petits ruminants.

5 - Aspects Opérationnels

5 – 1 Symptomatology:

Les symptômes généraux, locaux (mammaires) et fonctionnels (quantité et aspect du lait principalement) sont du même type que chez la vache. Cependant, chez les petits ruminants, les symptômes locaux peuvent faire l'objet d'un examen clinique standardisé beaucoup plus facile que chez la vache, compte tenu du moindre volume de la mamelle et de la facilité de palpation. Ainsi, les symptômes aigus bien sûr, mais surtout les symptômes chroniques doivent être régulièrement recherchés, car ils pourront guider certaines actions d'élimination. Ces symptômes sont les suivants:

- déséquilibre de la mamelle (asymétrie), à observer avant la traite,
- indurations nodulaires ou focales,
- hypertrophie des nœuds lymphatiques rétro mammaires, ces 2 derniers symptômes devant être recherchés après la traite.

Comme chez la vache, il est exceptionnel d'observer des symptômes mammaires pathognomoniques; certains sont au plus évocateurs (mammites gangréneuses par exemple).

Chez la brebis comme chez la chèvre, les infections mammaires se manifestent de deux façons:

* **Par des mammites sub-cliniques ou inapparentes:** aucun symptôme n'est visible. L'inflammation due à l'infection s'accompagne essentiellement d'un afflux de cellules dans le lait du quartier infecté.

* **Par des mammites cliniques:** avec des symptômes visibles ; inflammation de la mamelle et/ou modifications de l'aspect du lait. Dans les cas suraigus, en plus des symptômes mammaires, l'état général de la brebis et la chèvre est affecté.

Selon les espèces bactériennes en cause, les infections se manifesteront préférentiellement par des mammites sub-cliniques ou cliniques. Il ne s'agit cependant que de tendance, une mammite sub-clinique pouvant devenir clinique, et réciproquement.

Classiquement, on distingue deux types différents de mammites (clinique et sub-clinique), dont la symptomatology est différente, et qui peuvent être, (Hanzen, 2000; Rupp, 2000) :

✚ Des symptômes généraux, qui sont des modifications plus ou moins importantes de l'état général telles que la perte de l'appétit, l'absence de rumination ou l'hyperthermie.

✚ Des symptômes locaux, qui s'observent au niveau du pis et se traduisent par les signes classiques de l'inflammation (rougeur, douleur, chaleur et tuméfaction).

✚ Des symptômes fonctionnels traduisant l'atteinte de la fonction de sécrétion et se manifestant par des modifications macroscopiques de la qualité du lait (Vestweber, 1994).

Tableau 23 : Symptômes lors des mammites (modifié, d'après Vestweber, 1994)

Symptomatologie	Aspect	Mammite sub-clinique	Mammite clinique		
Symptômes généraux	Etat général	-	-	-	+
Symptômes locaux	Etat de la mamelle	-	+/-	+	++
	Aspect du lait	-	+	++	+++
Symptômes fonctionnels	Cellules	+	+	++	+++

- : Absence de manifestations, + : Présence de manifestations.

6 - Diagnostic

6 -1-Diagnostic de la mammite clinique:

La détection et le diagnostic clinique repose sur la mise en évidence des symptômes généraux, locaux (inspection et palpation de la mamelle) ou fonctionnels. Ceux-ci peuvent facilement être mis en évidence en examinant les premiers jets de lait dans un bol à fond noir en début de traite.

L'examen clinique des mamelles devrait être réalisé au moins en début et en fin de campagne, car l'un des principaux problèmes du contrôle des mammites réside dans un défaut d'élimination des infections.

Rappelons que la mise en évidence des différents types de symptômes ne permet d'établir qu'un diagnostic d'affection de l'organe et non, dans le cas le plus général, la nature précise du germe en cause.

6 -2- Diagnostic de la mammite sub-clinique:

Le diagnostic des mammites sub-clinique repose d'une manière générale sur la mise en évidence des conséquences cellulaires (modifications cytoplasmiques), chimiques, et finalement bactériologiques de l'état inflammatoire de la mamelle (Nielsen et al, 1992).

Les mammites sub-cliniques provoquent un endommagement du tissu épithélial sécréteur qui compromet les caractéristiques de la composition des laits

Il est basé sur : (Radostits et al, 1997)

- Le dénombrement des cellules somatiques dans le lait
- La recherche des modification physico-chimiques du lait
- L'analyse bactériologique

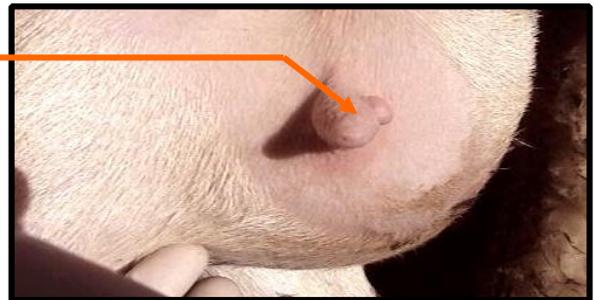
Un système automatique ayant la capacité de localiser les mammites cliniques et sub-cliniques "on-line" et ainsi d'estimer la qualité du lait, permettrait d'intervenir avant que la pathologie ne se déclare et ainsi améliorerait significativement l'efficacité économique de la production laitière.

Dans ce contexte, notre travail participe au transfert technologique relatif à la validation d'un système qui estime la qualité du lait et l'état sanitaire de la mamelle à l'aide d'un paramètre simple à mesurer, automatisable, rapide et de faible coût: le comptage des cellules somatiques et la conductivité électrique.

6 – 3- Diagnostic microbiologique: (Leray.o. 1999)

Pour connaître l'étiologie des mammites cliniques, on doit prélever des échantillons avant de les traiter et les congeler. D'autre part les échantillons d'animaux positifs au test de Californie vont nous informer de l'étiologie des mammites sub-cliniques et chroniques. Les processus sub-cliniques et chroniques sont, normalement, les responsables de la plus grande partie des pertes économiques par sa très haute incidence. Sur les envois pour l'analyse microbiologique il doit figurer toujours si les mammites proviennent de processus cliniques, chroniques ou sub-cliniques. (Watts B., Ferny J.1988)

Photographie d'une inflammation de la glande mammaire cas de la Mammite Clinique chez une Brebis



6 – 4- Causes de la maladie:

La mammite est la maladie la plus fréquente et la plus coûteuse pour l'industrie laitière. Ces coûts sont bien sûr attribuables au traitement des animaux atteints mais également aux pertes causées par la diminution de la production. Souvent, l'épisode de mammite ne peut être détecté visuellement. On parle alors d'une mammite sub-clinique et on a recours au compte des cellules somatiques pour tenter d'identifier les femelles atteintes. Il a été démontré que l'infection intra- mammaire par des bactéries est le facteur primordial causant l'augmentation des cellules somatiques du lait; 90 % des augmentations du compte cellulaire y sont associées.

L'un des principaux agents bactériens responsables des cas de mammite en Amérique du Nord et qui, en plus, est contagieux, est *Streptococcus agalactiae* (*S. ag.*). L'habitat naturel de *S. ag.* se limite à la glande mammaire et sa transmission d'un animal à l'autre se fait au moment de la traite. (Marcello Gottschalk)

Bien que la traite mécanique soit une pratique qui tend à se généraliser en production laitière caprine et ovine, dans les pays développés. Ici en Algérie, la traite manuelle a encore une grande importance dans de nombreux systèmes de production. Des pratiques comme la transhumance ou la petite taille d'exploitation morcelée et en zone difficile rendent difficile l'implantation de systèmes mécaniques de traite. Aussi la réalisation de la traite manuelle ne doit pas être un obstacle à une production laitière de qualité qui permette une bonne valorisation de cette production. Il importe donc de donner des éléments de conduite à tenir aux éleveurs pratiquant la traite manuelle, engagés dans l'amélioration de la qualité hygiénique et sanitaire de leur lait. Donc le problème primordial qui cause la maladie est le manque de contrôle hygiénique qui augmente la prolifération des bactéries et des micro-organismes en générale.

Cinq espèces bactériennes (voir tableau 24). Sont responsables de 90 % des infections. Plus ces bactéries sont présentes en grand nombre sur les trayons, plus le risque d'infection est élevé. Ces espèces se différencient par leurs caractéristiques pathogéniques (durée et sévérité des infections) et écologiques (réservoirs et transfert).

7 – La Microflore du Lait:

7-1-Aspects Analytiques

7-1-1- Réservoirs de germes

L'épidémiologie analytique des germes dans l'élevage compose les réservoirs primaires, sources majeurs et pérennes, sont principalement constituées par les mamelles infectées et les lésions infectées des trayons, pour les staphylocoques (ainsi que *Streptococcus agalactiae* et *dysgalactiae*). Cependant, les staphylocoques sont également présents sur la peau et les muqueuses non lésées. (Jones, 1985 ; Poutrel, 1985).

Les autres germes sont présents dans l'environnement, principalement la litière, les fourrages moisissus ou l'air (entérobactérie, entérocoques, *A. fumigatus*), et l'eau (*P.aeruginosa*). Enfin, *S. uberis* et *Actinomyces pyogenes* sont des bactéries à réservoirs mixtes, mamelles infectées, litière, bâtiments.

. Les réservoirs secondaires sont les sites occupés de façon transitoire par les germes ; il s'agit surtout des mains du trayeur (traite manuelle), en particulier pour les staphylocoques.

. Les facteurs associés aux sources mammaires, prépondérantes compte tenu du rôle majeur des staphylocoques, constituent l'ensemble des pratiques d'élevage impliquées dans l'introduction ou la persistance des micro-organismes dans ou sur la mamelle.

Les principaux facteurs de persistance des germes dans les mamelles infectées sont liés, d'une part, à des défauts d'élimination (traitement, réforme).

Les principales lésions des trayons sont de nature infectieuse chez les caprins et les ovins : staphylococcie cutanée, ecthyma ou papillomatose. Les lésions dues aux conditions de traite ou d'habitat (blessures, gerçures,...) sont moins fréquentes que chez les bovins. Par ailleurs, la persistance des bactéries dans les lésions des trayons est favorisée par l'absence d'antisepsie en fin de traite.

. Les facteurs associés aux sources extra mammaires (environnement), moins importants chez les petits ruminants, sont, pour mémoire, principalement liées à la conception et à l'entretien du logement.

7-2 Composition Bactériologique du Lait:

Le lait obtenu lors d'une traite n'est pas un produit stérile. A l'état normal, il existe une certaine quantité de micro-organisme, essentiellement des germes saprophytes du pis et des canaux galactophores.

Il sont de nature diverses : bactéries, levures et moisissures. Cette diversité dépend de l'environnement, des conditions de production et d'hygiène de la traite.

Les bactéries, généralement majoritaires de la flore totale peuvent être classées en deux grands groupes: la flore non pathogène et la flore pathogène. (Monos ailler, 1994).

7 - 2 - 1 Flore non pathogène:

- Flore psychrotrophe,
- Flore lactique,
- Flore thermorésistante,
- Flore coliforme,
- Flore butyrique.

En général, 93 % des laits contiennent:

- moins de 50 000 germes totaux / ml, où la flore psychrotrophe reste généralement dominante (3 000 bactéries / ml).

- Les flores, lactiques et thermo résistantes sont présentes à des niveaux moyens de l'ordre de 1 000 bactéries / ml.
 - Les teneurs moyennes en flores coliformes sont inférieurs à 500 bactéries / ml (Heuchel et Sommellier, 1997).
- Cette flore constitue la flore de transit sans conséquence pour les conservations ou les transformations ultérieures du lait, (Monos allier, 1994)

7-2 - 2 Flore pathogène:

Nombreux sont les germes pathogènes, qui peuvent contaminer le lait. Habituellement, sont ceux responsables de mammites; ils sont formés de deux groupes au sein desquels, on distingue les pathogènes majeurs et mineurs.

- germes contagieux (*Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*),
- germes d'environnement (*Escherichia coli*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*)

D'autres germes, responsables de maladies infectieuses contagieuses, induisent également de temps à autre des troubles mammaires: *Brucella*, *mycobactérium tuberculosis*, *bacillus anthracis*, virus de la leucose et de la fièvre aphteuse (Hanzen, 2000).

8-Nature bactériologique des germes responsables de mammites

8-1-Le Streptococcus uberis

L'identification exacte de ce germe en routine est difficile ce qui en sous-estime l'importance épidémiologique exacte.

Il est présent dans la glande mammaire et sur la peau du trayon ainsi qu'au niveau des poils et dans les matières fécales. C'est un germe saprophyte du milieu extérieur. Il est responsable de mammites cliniques et sub-cliniques se déclenchant surtout pendant la période de tarissement et au cours des premières semaines de lactation. Il est résistant au froid. Il est souvent associé aux infections par *Escherichia coli*. Son infection est mal contrôlée par le trempage. Ce germe est sensible à la pénicilline.

8-2-Klebsiella pneumoniae

Cet organisme colonise normalement les matières fécales et la litière. Son épidémiologie est comparable à celle d'E.coli. L'infection provoquée a été associée à l'utilisation d'une sciure mal conservée.

8-3-Le Pseudomonas aeruginosa

L'identification aisée en routine, le bacille pyocyanique existe surtout au niveau des lésions de la peau du trayon. C'est aussi un saprophyte du milieu extérieur, retrouvé par exemple dans les boues de sédimentation des abreuvoirs, de l'eau de lavage des pis, Les mammites dont il est responsable sont sporadiques rarement enzootiques et ont été associées à un lavage des pis inadéquat. Une forme suraiguë séro-hémorragique a été décrite. L'antibiorésistance de ce germe est à souligner.

8-4-Les champignons

Les mammites à champignons sont imputables à 3 genres :
Candida (*krusei*, *albicans*, *rugosa*, *tropicalis*, *pseudotropicalis*, *kefir*),

Trichosporon spp. et Cryptococcus (neoformans, lactativirus).

Les champignons sont ubiquistes dans l'environnement. Certains aliments de la ration tels les pulpes fraîches de sucreries (*Candida krusei*) peuvent en renfermer de grandes quantités. L'apparition de mammites à champignons présuppose:

Une infection bactérienne préexistante,

Un traitement antibiotique préalable (source d'azote pour les champignons) et un nombre important de germes.

L'infection est aisée et apparaît en moyenne 4 à 10 jours après la contamination. Les infections à champignons sont à suspecter lorsque les traitements intra mammaires apparaissent inopérants ou ont été effectués sans avoir respecté les mesures d'hygiène habituelles.

Les infections par *Candida* sont les plus fréquentes. Ce champignon utilise les pénicillines et oxytétracyclines injectées comme source d'azote. Les lésions sont habituellement limitées à la citerne et les signes locaux peu marqués. L'affection est généralement bénigne et régresse en l'espace d'une semaine.

L'infection par un *Aspergillus* se traduit par l'apparition de multiples abcès dans le tissu mammaire. Ceux-ci s'entourent de tissu de granulation.

8-5-L'Actinomyces (Corynebacterium) pyogenes (mammite d'été)

La mammite d'été encore appelée mammite de mouche a une étiologie diverse variable d'une étude à l'autre impliquant surtout :

L'Actinomyces pyogènes mais aussi le :

- Streptocoque dysgalactiae,
- Peptococcus indolicus,
- Streptococcus uberis,
- Staphylocoque pathogène et le *Moraxella bovis*.

Ce type de mammite est surtout observé pendant les mois de juillet, août et septembre étant donné la transmission de ces germes par différentes variétés de mouches mais surtout par (*Hydrotea irritans*).

L'*Hydrotea irritans* est un insecte non piqueur dont l'activité est conditionnée par: la température (>12°C),

La lumière (c'est un insecte diurne)

L'humidité relative de l'air et la pression atmosphérique (son activité est plus intense par temps d'orage).

Son biotope préférentiel est une aire sablonneuse, broussailleuse à proximité de zones arborées, de points d'eau au fond d'une vallée à l'abri du vent. Dans nos régions, cet insecte apparaît au début du mois de juin avec un maximum au mois d'août. Les femelles ont besoin de protéines pour assurer leur reproduction. Se fixant sur les animaux, elles y restent le temps de 5 à 6 repas pris au cours de la saison. Actinomyces pyogènes se maintient dans le tube digestif de ces insectes pendant 10 à 14 jours.

La transmission de l'infection par l'insecte ne peut se faire que s'il y a lésion préalable du trayon. Ces lésions peuvent être de nature physico-chimique, traumatique ou induites par les insectes eux-mêmes.

La manifestation de cette mammite est clinique et se traduit par l'induration rapide d'un ou de deux quartiers avec présence d'écoulement purulent et développement d'abcès. Si le diagnostic n'est pas rapidement posé, cette mammite peut entraîner la mort de l'animal. L'injection d'antibiotiques par voie générale ainsi que le drainage des abcès s'imposent rapidement. Le traitement local est souvent aléatoire bien que le germe soit sensible à la pénicilline.

L'avortement est possible comme la naissance d'agneaux chétifs.

. Nature bactériologique des germes responsables de mammites

8 – 6 Les Mycoplasmes:

Mycoplasme existe bien qu'à l'état latent dans la plupart des exploitations, pour ne pas dire dans toutes. Il profite des situations de stress des troupeaux (tonte, vaccinations, changements de température, pluies, ...etc) pour provoquer des cadres cliniques à tout moment de lactation. Il faut souligner, quand même, que la présence de Mycoplasmes dans un échantillon de lait ne signale pas forcément une Agalaxie, en fait très souvent elle est associée à une mammite sub-clinique.

Ces germes doivent être suspectés lorsque un traitement apparaît inefficace ou lorsque aucun germe n'a été isolé. Les brebis tarées et en lactation peuvent être atteintes.

Les manifestations peuvent être cliniques ou sub-cliniques. Le lait apparemment normal lors du prélèvement se sépare en cas d'atteinte clinique en deux phases :

Un surnageant quasi incolore et un dépôt floconneux, jaunâtre plus ou moins adhérent aux parois du tube de prélèvement.

Cette sécrétion peut également prendre au cours des jours suivants un aspect muco-purulent. Après la guérison clinique, des taux cellulaires élevés peuvent persister pendant très longtemps. L'animal atteint peut présenter des troubles respiratoires et des boiteries.

Un traitement à la tylosine (1g par 100Kg et 1g par quartier pendant 5 jours) peut être efficace associé ou non à la dihydrostreptomycine (10g par voie IM et 5g par quartier).

La réforme des animaux a également été conseillée.

8-7- Le Nocardia astéroïdes

Son identification suppose une incubation prolongée pendant 3 jours. Ce germe est ubiquiste. La contamination résulte surtout d'interventions thérapeutiques septiques sur la glande mammaire (traitement en ou hors lactation). L'abattage économique est de règle, la mammite évoluant rapidement vers une forme phlegmoneuse avec amaigrissement de l'animal.

8-8- Le Streptocoque agalactiae

C'est un parasite obligé de la glande mammaire. Il est surtout présent dans le lait et les quartiers atteints mais également au niveau des plaies du trayon, des mamelles impubères et dans le milieu extérieur où il peut persister durant 3 semaines. La contamination se fait essentiellement pendant la traite. Les génisses impubères peuvent constituer une source de contamination. Elles peuvent en effet contracter la maladie par dépôt de lait infecté sur les ébauches mammaires, le streptocoque se maintenant dans la mamelle jusqu'au premier agnelage. Avec le Staphylocoque, il constitue la principale cause de mammite sub-clinique. A l'inverse de celle provoquée par le Staphylococcus aureus, la durée de l'infection est plus courte. C'est le seul germe qui fait augmenter de manière significative le comptage bactérien du lait.

Le Streptococcus agalactiae est sensible à la pénicilline et à la plupart des antibiotiques. Cependant, le traitement est souvent décevant car la réinfection est fréquente. Aussi, l'éradication est essentiellement obtenue par la mise en place des mesures hygiéniques telles l'usage de serviettes individuelles, le lavage des mains, le traitement des lésions des trayons, le trempage et le traitement systématique au tarissement. Un traitement

systématique de tous les quartiers bactériologiquement identifiés a également été recommandé par les auteurs anglo-saxons (blitz therapy).

Il est présent dans le pis, sur la peau et les lésions des trayons ou les poils de la glande mammaire. Sa présence chez certains insectes piqueurs a été démontrée. Il constitue un facteur prédisposant aux infections par le *Clostridium pyogènes* (mammites d'été). Son éradication est difficile mais elle peut être contrôlée efficacement par le trempage après la traite. Ce germe est sensible à la pénicilline et à la plupart des antibiotiques. Son infection est souvent associée à celle du *Staphylocoque*.

8-9- Le Staphylocoque aureus

8-9-1- Le Staphylocoque coagulase +

Le *Staphylocoque coagulase +* est un des principaux germes responsables de mammites dans l'espèce ovine. Son danger vient de ce que dans 80 % des cas il se manifeste par des mammites sub-cliniques. Sa présence est souvent associée à celle de lésions cutanées au niveau des mains du trayeur. Son action pathogène suppose sa pénétration par le canal du trayon. La contamination des brebis se fait surtout par la traite. Il entraîne la présence d'un taux d'infection sub-clinique très élevé accompagné d'un taux d'infections cliniques faible. La dissémination du germe est bien contrôlée par le trempage ainsi que par le traitement au tarissement. Il est responsable de mammites sub-cliniques et cliniques (mammitte gangréneuse). C'est un germe résistant à de nombreux antibiotiques. Les rechutes sont donc fréquentes surtout si les mesures d'hygiène ne sont pas appliquées.

La sensibilité d'un examen bactériologique n'est que de 75 % en ce qui concerne ce germe ce qui revient à dire que 25 % des animaux infectés ont sur base d'une seule analyse un résultat négatif. On comprend dans ce contexte l'intérêt de multiplier le nombre de prélèvements.

La sensibilité du *Staphylocoque* aux antibiotiques peut varier d'une région à l'autre. Il semblerait que 90 % des souches de *Staphylocoque* soient sensibles aux céphalosporines, érythromycine, cloxacilline, gentamycine, kanamycine, methicilline. 70 à 90 % d'entre elles sont sensibles à la tétracycline, streptomycine et novobiocine. 25 à 60 % d'entre elles sont sensibles à l'ampicilline et la pénicilline G.

La réussite d'un traitement d'une mammitte à *Staphylocoques* dépend de plusieurs facteurs : la durée du traitement (6 injections à 12 heures d'intervalle semblent indispensables), son association avec un traitement par voie générale (l'injection journalière intramusculaire d'un antibiotique pendant 3 jours augmente les chances de guérison), l'âge de l'animal (diminution avec l'âge), des mesures hygiéniques prises pour réaliser le traitement local (désinfection...) et du moment du traitement (en lactation ou au tarissement). L'efficacité d'un traitement en lactation est faible. Une auto guérison peut être observée dans 25 % des cas. En lactation, le traitement sera donc surtout préventif, le trempage des trayons après la traite et le traitement au tarissement. La réforme de l'animal s'avérera souvent la meilleure solution en cas d'infection du troupeau. L'efficacité d'un traitement au tarissement est comprise entre 50 et 70 %. Elle dépend du taux cellulaire observé avant le tarissement. Des valeurs supérieures à 1 million de cellules sont rarement associées à une guérison de la glande. Des traitements répétés pendant le tarissement n'augmentent pas les chances de guérison. L'injection de tétracycline (20 mg/kg) au moment du tarissement n'augmente pas davantage la guérison (25 %) que l'absence de traitement (33 %).

8-9-2- Les Staphylocoques coagulase -

Les Staphylocoques coagulase -

La mise en place de mesures de lutte contre les mammites contagieuses et d'environnement n'est sans doute pas étrangère à l'émergence de mammites imputables à des germes contagieux dits mineurs tels que les *Staphylococcus coagulase - hyicus*, *chromogènes*, *warneri*, *epidermidis*, *simulans*, *xylosus* et *sciuri* (CNS: Coagulase Negatives *Staphylococcus*). Ces germes sont des hôtes normaux des animaux. Ils sont fréquemment isolés sur la peau, les poils, le canal du trayon ou dans le lait prélevé aseptiquement. Ils sont responsables de taux cellulaires compris entre 200 et 400.000, voire 500.000 dans 10 % des cas. La prévalence de leurs infections semble être plus élevée chez les primipares. Et/ou dans les jours qui suivent l'agnelage. La durée des infections dépasse fréquemment 200 jours. Elles sont très souvent éliminées spontanément au cours des premières semaines de la lactation. Leur manifestation est rarement clinique. Elle est plus élevée dans les troupeaux qui n'ont pas recours au trempage. Certains auteurs ont avancé l'hypothèse qu'une réduction de ces infections pourrait contribuer à augmenter la fréquence de celles imputables aux germes contagieux et d'environnement.

8-10- Les entérobactériacées

Ce groupe rassemble les bactéries gram - du tube digestif. Les plus importantes en pathologie mammaire sont les germes lactose + plus spécifiquement encore appelées coliformes c'est-à-dire :

- *Escherichia coli* (pathogène majeur),
- *Klebsiella pneumoniae*,
- *Enterobacter cloacae* et aérogènes,
- *Hafnia sp.* et
- *Citrobacter freundii* (pathogènes mineurs).

Pseudomonas aeruginosa et *Serratia sp.* Sont lactose -. Les coliformes sont saprophytes du milieu extérieur ou ils se développent de manière optimale entre 30 et 44°C.

Plus spécifiquement, les problèmes à *Klebsiella pneumoniae* ont été associés aux litières à base de sciure ou de copeaux, ceux d'*Enterobacter sp.* à la boue et enfin *Serratia sp.* A été retrouvé dans des pots de trempages contaminés. Ces germes ne colonisent habituellement pas le canal du trayon.

8-11- La mammite colibacillaire :

La mammite colibacillaire peut être précédée d'une phase diarrhéique résultant d'une dysbactériose intestinale entraînant une élimination massive de germes dans le milieu extérieur et constituant de ce fait un risque supplémentaire de son apparition. Les coliformes en général mais *Escherichia coli* en particulier sont essentiellement responsables de mammites cliniques au début et en fin de tarissement (risque 3 à 4 fois plus élevé en période de tarissement qu'en période de lactation) mais surtout au moment d'agnelage. L'infection (concentration maximale des germes 5 à 16 heures après l'infection) se traduit par un afflux important de neutrophiles dans la glande mammaire contribuant à réduire le nombre de germes dans la glande mais pouvant entraîner une neutropénie. L'auto guérison n'est pas rare lors de mammite sub-clinique ou subaiguë. Comme d'autres mammites d'environnement, la mammite à *E.Coli* est habituellement de courte durée (moins de 10 jours dans 57 % des cas et plus de 100 jours dans 13 % des cas). Ce fait explique que dans 20 % des cas les examens bactériologiques puissent être négatifs

8-12- Le Streptococcus uberis

L'identification exacte de ce germe en routine est difficile ce qui en sous-estime l'importance épidémiologique exacte.

Il est présent dans la glande mammaire et sur la peau du trayon ainsi qu'au niveau des poils et dans les matières fécales. C'est un germe saprophyte du milieu extérieur. Il est responsable de mammites cliniques et sub-cliniques se déclenchant surtout pendant la période de tarissement et au cours des premières semaines de lactation. Il est résistant au froid. Il est souvent associé aux infections par *Escherichia coli*.

Son infection est mal contrôlée par le trempage.

Ce germe est sensible à la pénicilline.

Sur le plan prophylactique, il est conseillé de traiter les animaux au tarissement et de répéter ce traitement 3 semaines avant l'agnelage. Par ailleurs, on portera une attention particulière aux conditions de logement des génisses et des femelles tarées. L'importance épidémiologique de ce germe semble être en extension. Il a été impliqué également dans les infections du tractus génital.

Les infections mammaires des petits ruminants se distinguent principalement de celles des bovins par leur étiologie, une moindre incidence moyenne des cas cliniques, ainsi que par la cytologie du lait (caprins). *Staphylococcus aureus* est le germe le plus fréquent dans les mammites cliniques (30 à 50 %), tandis que les staphylocoques coagulase négative sont les plus souvent isolés (60 à 90 %) dans les mammites sub-cliniques. Les streptocoques et surtout les entérobactéries sont rarement isolés.

9-Aspects étiologiques et pathogéniques des germes

Il existe une distribution très large des germes pathogènes au sein d'un élevage. Cependant, pour chaque germe, il est possible de reconnaître des sites privilégiés appelés réservoirs primaires (mamelle et litière) et des sites annexes appelés réservoirs secondaires, dans lesquels les germes ne séjournent habituellement que de manière transitoire mais à partir desquels se fera leur transmission vers la mamelle (matériel de traite).

Il est généralement admis que le *Staphylococcus aureus* et certains Streptocoques (*Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*) ont pour réservoirs primaires la mamelle infectée et les lésions infectées des trayons. La forme sub-clinique de ces infections transforme les animaux atteints en porteurs inapparents qui les transforment en réservoirs redoutables.

A l'inverse, les Entérobactéries et certains Streptocoques (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus faecium*, *Streptococcus faecalis*) ont pour réservoir primaire la litière. Les formes sub-cliniques sont habituellement plus rares que pour les précédents à l'exception toutefois du *Streptococcus uberis*, germe particulièrement répandu dans l'élevage et retrouvé dans différents sites dont la mamelle où il peut provoquer des infections sub-cliniques.

La nature des réservoirs de germes dans l'élevage (primaires et secondaires) s'exprime de plusieurs façons, les observations font classer l'origine des germes responsable de la mammite en deux grandes provenances :

9-1- Les bactéries à réservoirs mammaires

Le staphylocoque doré (*Staphylococcus aureus*) et les streptocoques (*S. agalactiae*) ont leurs principaux réservoirs dans les quartiers infectés et sur les trayons crevassés de certaines brebis et chèvres du troupeau. Leur transfert sur les trayons d'autres brebis et chèvres se réalise à l'occasion de la traite. Les vecteurs peuvent être les mains du trayeur, une lavette unique utilisée sur plusieurs brebis et chèvres, pour ces dernières les manchons trayeurs ou le lait; en cas de contamination croisée d'un Pis à l'autre, par la griffe à l'occasion de la traite (la machine à traite). Ces espèces donnent le plus souvent des infections sub-cliniques persistantes. (Le Roux, 1999)

9-2- Les bactéries de l'environnement

Le streptocoque (*S. uberis*) et le colibacille (*Escherichia coli*) sont apportés par les bouses dans les litières où ils ont la faculté de se multiplier activement s'ils y trouvent des conditions d'humidité et de température favorables. La contamination s'effectue principalement quand les brebis et chèvres sont couchées. Ces espèces sont responsables d'infections courtes mais sévères: celles-ci se traduisent cliniques plus ou moins graves.

Bien que bactérie d'environnement, le streptocoque *S. uberis* puisse se comporter comme les bactéries à réservoir mammaire et donner des mammites sub-cliniques.

Qu'elles soient d'environnement ou à réservoir mammaire, ces bactéries pénètrent dans les quartiers à travers le canal du trayon. Chez la vache par exemple on a identifié trois mécanismes lors de la traite mécanique:

- la colonisation du canal du trayon lorsque le sphincter reste ouvert après la traite, puis la multiplication des bactéries dans ce canal. Cette colonisation est à l'origine d'une grande partie des contaminations qui s'établissent en cours de lactation (multiplication de la bactérie entre les traites).
- l'impact en cours de traite. Des gouttelettes de lait contaminées projetées violemment et à contresens sur l'orifice du trayon permettent aux bactéries pathogènes de franchir en force le canal du trayon. Ce phénomène peut se produire en fin de trait, notamment en cas d'entrée d'air intempestives par l'embouchure des manchons trayeurs. (Faublée V.Y. Brun 1999)
- le transfert de bactérie par les sondes et les embouts de seringues, à l'occasion de traitements intra mammaires réalisés sans précautions d'hygiène, qu'il s'agisse de traitements au tarissement.

Outre les prédispositions génétiques (large diamètre du canal du trayon, trayons en dessous de la ligne des jarrets, les mamelles tendus en bas touchant le sol, ... etc.), toutes les conditions d'élevage qui favorisent les lésions des trayons augmentent les risques de mammites: conditions de logement défectueuses. Une fois franchi le canal du trayon, les bactéries pathogènes se multiplient dans le quartier et déclenchent une réaction inflammatoire de défense. Celles-ci se produisent habituellement dans les 12 heures après la pénétration des bactéries dans le quartier.

Tableau 24 : Caractères pathogéniques et écologiques des principales espèces microbiennes responsables de mammites sub-cliniques et mammites cliniques chez la vache (Le Roux, 1999)

Espèces bactériennes	Sévérité des infections	Persistance des infections	Réservoirs de micro-organismes	Mécanisme du transfert des micro-organismes
- <i>Staphylocoque doré</i> (<i>S. aureus</i>)	+	+++	Mamelle	A l'occasion de la traite
- <i>Streptocoque</i> (<i>S. agalactiae</i>)	++	++	Mamelle	A l'occasion de la traite
- <i>Streptocoque</i> (<i>S. dysgalactiae</i>)	++	++	Mamelle	A l'occasion de la traite
- <i>Streptocoque</i> (<i>S. uberis</i>)	++	++	Litières	En dehors des traites
- <i>Colibacilles</i> (<i>E. coli</i>)	+++	+	Litières	En dehors des traites

+++ **Importante**, ++ **moyenne**, + **faible**

10- les cellules leucocytaires:

Les facteurs de résistance de l'animal réagissent dès l'apparition d'une mammite qui engendre la plupart du temps une modification de l'équilibre naturel existant entre d'une part la sensibilité naturelle physiologique et morphologique de la glande mammaire à l'infection et d'autre part les mécanismes de défense active et passive propres à cet organe. Cet équilibre est susceptible d'être modifié aux trois stades successifs du processus infectieux à savoir la pénétration, l'installation et la multiplication du germe.

Il s'agit essentiellement d'un afflux de leucocytes (ou globules blancs) dans le lait, entre autres polynucléaires neutrophiles venant de la circulation sanguine. Ces cellules (dont on évalue le nombre par "la numération cellulaire" ou "le comptage des cellules somatique) ont la capacité d'englober et de digérer. Les bactéries qu'elles rencontrent. Cette réaction de défense est malheureusement peu efficace puisque, 80 % des infections mammaires persistent en l'absence des traitements. (Le Roux, 1999).

Dans le cas des mammites sub-cliniques, la réaction inflammatoire est discrète. Elle ne se traduit que par l'augmentation de la numération cellulaire, dans la plupart des cas, sans guérison bactériologique du quartier atteint.

Dans le cas des mammites clinique, la réaction inflammatoire est telle qu'au-delà de l'augmentation de la numération cellulaire, les symptômes cliniques apparaissent, mettant en péril la production, voire la vie de l'animal.

Les différents types de leucocytes (PMN éosinophiles, lymphocytes, macrophages, monocytes) peuvent être retrouvés dans le lait. Les PMN et les macrophages représentent 80 à 90% des cellules du lait provenant d'un quartier sain et les cellules épithéliales moins de 2%. De la présence d'un grand nombre de leucocytes dans le lait dépend la possibilité d'une barrière efficace contre l'infection. Il convient de remarquer que les activités phagocytaire et bactéricide des leucocytes du lait sont nettement plus faibles que celles des leucocytes du sang suite à la perte de leurs pseudopodes, glycogène et granulations.

Ces cellules vivantes, à cycle très court, sont de différentes sortes. En simplifiant, nous avons les types suivants:

- ❖ POLYNUCLEAIRES, à noyau polylobé, proviennent du sang et qui comporte:
 1. Les neutrophiles (significatifs des mammites)
 2. Les basophiles
 3. Les acidophiles

Ces cellules sont renouvelées en permanences dans le sang, ont une vie très courte. Elles sont élaborées par la moëlle épinière.

- **Les LYMPHOCYTES (mononucléaires – origine sang et tissus)**
- **Les MONOCYTES (mononucléaires – origine sang et tissus)**
- **Les LIPOPHAGES**
- ❖ **PLAQUETTES SANGUINES.**

Lorsqu'une infection se produit dans la mamelle les neutrophiles arrivent en augmentant le C.C.S. Cependant le C.C.S, n'est pas composé uniquement de neutrophiles qui passent au lait comme conséquence d'une infection, les macrophages et les cellules épithéliales de desquamation y prennent aussi part, sans que cela signifie que la mammite est en train d'augmenter dans le troupeau.

10-1 L'utilité des leucocytes:

Ils font partie des composants du sang. Compte - tenu de l'intense irrigation de la mamelle, il est normal que le lait comporte un certain nombre de leucocytes. Ils ont un rôle phagocytaire et lysent la bactérie. Il y a là, un rôle de défense normale de l'organisme contre les « envahisseurs ».

Mais ils sont aussi des sacs d'enzymes. Cette notion échappe souvent mais elle est pourtant bien réelle et a des conséquences technologiques importantes.

10-2 Nombre des cellules dans le Lait:

Il faut d'abord distinguer deux sortes de contrôles et de comptages:

- Les comptages sur laits de troupeaux –Balayages systématiques dans le cadre des prophylaxies des mammites.
- Les comptages sur laits de brebis / chèvre pris individuellement.

11- Traitement des mammites

Rappelons la nécessité de respecter une hygiène très stricte lors de la mise en œuvre des traitements intra mammaires : traite complète de la demi mamelle, désinfection soignée de l'extrémité du trayon, injection traumatique du contenu d'une seringue par demi mamelle, antiseptie finale du trayon par trempage ou pulvérisation.

11-1 Cas de Mammite clinique

En pratique, l'objet est, pour les mammites aiguës ou suraiguës, d'éviter la mort et permettre la réforme dans de bonnes conditions ; dans les cas de mammite subaiguës, on peut parfois obtenir une récupération fonctionnelle mais, le plus souvent, la réforme doit être envisagée en fin de lactation.

11-1-1 Traitements intra mammaires

En l'absence d'essai contrôlé, il n'est pas possible de présenter de résultats de guérison clinique ou bactériologique chez la brebis et la chèvre ; des observations cliniques font état de « récupération », sans que les critères d'appréciation soient toujours clairement définis.

11-1-2 Traitements par voie générale

Plusieurs études de pharmacocinétique ont été conduites permettant de proposer des protocoles thérapeutiques dont l'efficacité reste à confirmer (Ziv et Soback, 1989). L'administration de fortes doses de pénicilline (Rogunisky, 1968) ou de spiramycine (Ziv, 1974) reste parmi les traitements les plus classiquement réalisés en pratique. Les traitements antibiotiques peuvent être complétés par des traites répétées ou l'administration d'anti-inflammatoires, d'ocytocine et la réalisation de perfusion dans les cas les plus graves (Smith et Rogunsky, 1977; East et Birnie, 1983). L'intérêt économique de ces traitements devra être pris en compte.

11-2 cas de Mammites sub-clinique

Les traitements au tarissement ont pour objectif la guérison bactériologique et la prévention des nouvelles infections.

De façon générale, l'efficacité du traitement intra mammaire au tarissement est très voisine chez la chèvre et la brebis. Selon les études, les pourcentages de guérison bactériologique (tous germes confondus) varient de 65 % à 95,8 % chez la brebis (Hueston et al. 1989 ; Ahmad et al. 1992b ; Longo et al. 1994 ; Marco Melero, 1994) et de 50 % à 90 % chez la chèvre (Fox et al. 1992 ; Poutrel et Crémoux, 1995).

Ces résultats confirment l'intérêt des traitements au tarissement pour l'élimination des infections mammaires sub-cliniques chez les petits ruminants, si on les compare aux taux d'élimination spontanée. De plus, une différence de production de 12,6 litres de lait (pour une durée de lactation standardisée de 120 jours) entre brebis traitées et brebis témoins a été rapportée (Marco Melero, 1994). Ce résultat est à rapprocher des pertes de production estimées chez la chèvre (7 à 17 %) lors d'infections sub-cliniques (Baudry et al. 1997).

Les traitements par voie intramusculaire au tarissement pourraient constituer une alternative intéressante aux traitements locaux, pour des raisons de faisabilité sur de grands effectifs et de réduction des risques de fautes d'hygiène. On ne dispose pas actuellement de résultats d'essais contrôlés.

11-2-1 Le tarissement (période sèche) :

Elle correspond à l'arrêt de la lactation donc à la cessation complète de la sécrétion lactée. Classiquement cette période dure 60 jours et débute par une phase d'involution:

➤ active de la mamelle, d'une durée moyenne d'un mois. Il s'agit en fait, du passage d'un organe métaboliquement très actif avec sécrétion intense, à celle de glande au repos sans aucune activité sécrétoire bien définie. On assiste à un changement total: (Munro G.L, Grieve P.A., Kitchen B.J. 1984)

- du débit sanguin,
- de la composition des sécrétions,
- du volume et de la morphologie de la mamelle,

- de la forme des lactolytes et de l'aspect de l'épithélium alvéolaire.

12 – Dispositif général de lutte:

Les contaminations bactériennes transmises par le lait sont nombreuses. Les principaux germes transmis sont Echerichia coli, Staphylococcus aureus, les Streptocoques, Listéria monocytogènes et les salmonelles. D'autres sont moins fréquent, néanmoins, elles ne sont pas de moindre importance : Brucella, Coxiella.

La prophylaxie de la mammité d'été repose sur plusieurs mesures.

- Contrôle de la population d'insectes en évitant les zones de pâturages à risque et en traitant les animaux au moyen :
 - d'insecticides en pulvérisation (Stomoxin toutes les trois semaines),
 - par application de boucles auriculaires (Atroban: permethrine, Flectron: cypermethrine) ou
 - par application d'insecticides systémiques (Butox ou Sputop: deltaméthrine, Copertix: cyhalothrine) en 2 à 3 traitements à 4 ou 5 semaines d'intervalle. La deltaméthrine et la cyhalothrine ne posent pas de problèmes de résidus dans le lait.
- Obturation de l'extrémité du canal du trayon pendant la période à risque par l'injection intracanaliculaire d'un bouchon à base de sous-nitrate de bismuth, d'acriflavine et de vaseline, en pulvérisant l'extrémité du trayon avec de la laque à cheveux ou au moyen d'un film plastique (voir firme 3M) ou en appliquant du collodion d'éther ou du vernis à ongle coloré.

Double traitement pendant la période de tarissement ou trempage des trayons pendant la période de tarissement.

Vaccination des animaux au moyen d'un autovaccin adjuvé avant la mise en pâture et pendant la saison de pâture.

Les mammites ont une grande incidence sur la production laitière et la qualité du lait produit.

Les infections de la mamelle sont très variées :

Les mammites cliniques se manifestent généralement par une inflammation visible de la mamelle accompagnée le plus souvent par une forte fièvre.

Les mammites latentes ou chroniques sont moins spectaculaires mais plus difficiles à détecter. Leur incidence économique est importante. La traite mécanique a conduit à un développement des mammites chroniques.

Des mesures simples et systématiques doivent être mises en place pour prévenir les mammites dans les troupeaux ovins laitiers pour chaque stade physiologique du troupeau.

Les mesures proposées doivent tenir compte des particularités physiologiques (étiologie, cytologie) et zootechniques (grands effectifs, groupage des mises bas...).

La conduite à tenir pour prévenir les mammites en élevage laitier ovin est :

• Soins aux animaux

Descendre les animaux des parcours

• Alimentation :

Pâturage:

Réserver les meilleures parcelles (herbe jeune d'environ 10 cm et abondante)

Foin de luzerne:

Distribuer 500 gr/ jour en cas d'absence d'herbe

Complémentation:

Distribuer du Maïs concassé ou de l'orge aplatie

De 100 g/jour/ brebis à 500 g/jour au moment de l'agnelage en Augmentant de 100g/Semaine.

Surveiller l'état des brebis

Blocs à lécher + eau à volonté

· Suivi Sanitaire

Désinfecter 2 Fois/ Semaine le parc d'Agnelage avec du Superphosphate de Chaux (100 à 200 gr/m²)

· Soins aux animaux

Tondre l'arrière des brebis pour faciliter une bonne hygiène de traite.

· Une alimentation équilibrée

Pâturage:

Réserver les meilleures parcelles (herbe abondante et jeune)

très bon foin (Ray gras):

1 kg /brebis et par jour s'il n'y a pas assez d'herbe.

Complémentation:

500 g d'Orge en complément de prairie naturelle ou temporaire de bonne qualité (Luzerne)

500 g d'Aliment Complet s'il n'y a pas d'herbe jeune disponible · Suivi Sanitaire désinfecter 2 Fois/ Semaine le parc d'Agnelage avec du Superphosphate de Chaux (100 à 200 gr/m²)

· Soins aux animaux

L'allaitement ne doit pas durer plus de 45 Jours

· Suivi Sanitaire

Purger toutes les brebis allaitantes 1 semaine avant l'abattage des agneaux (si cela n'a pas été fait en fin de gestation)

· Soins aux animaux

Séparer, soigner et traire à la fin et dans une casserole ou un seau propre les animaux qui ont :

- des plaies et des crevasses

- de l'Echtyma ou des boutons sur les mamelles

- des mammites cliniques

· Une alimentation équilibrée

Pâturage :

Par temps froid et humide, limiter la traite de 10 h à 16 Heures

Distribuer du bon foin (Luzerne - Ray gras ou prairie naturelle):

25 kg/ 100 brebis si les animaux pâturent ; 100 kg/100 brebis si pas d'herbe.

Le soir après la traite

Complémentation:

-si pâturage sur prairie temporaire

Maïs (si brebis maigres) ou Orge aplatie - 400 g/brebis/jour

-si pâturage sur parcours ou sur céréales

Aliment complet - 500 g/brebis/jour

· Suivi Sanitaire pour lutter contre les mammites cliniques ou chroniques

A. Détecter précocement les mammites

faire un test au TEEPOL

Surveiller et noter les signes visibles : déséquilibre, température >40 °C, tarissement spontané précoce, inflammation.

B. Isoler les animaux atteints

C. Traiter vite et fort

-AMPICLOX Tarissement ou SPECIORLAC par voie intramusculaire pendant 3 Jours

-Anti-inflammatoire par voie IP le 1er jour

-Massage de la mamelle atteinte de mammite clinique pendant 3 jours à l'aide d'une pommade.

D. Refaire un test au TEEPOL sur les animaux traités avant de les remettre avec les brebis traites.

E. Réformer les brebis qui ont perdu un quartier. PURGER les brebis un mois avant la lutte.

· Soins aux animaux

Le tarissement ne doit pas durer plus de 3 semaines et les brebis doivent être sèches 3 mois avant l'agnelage

· Alimentation

Distribuer du fourrage encombrant, mauvais foin ou paille.

Supprimer les concentrés

Supprimer l'abreuvement pendant une journée avant le tarissement

· Suivi Sanitaire

A la dernière traite, injecter par voie intra mammaire un antibiotique dit de tarissement pour les meilleures laitières et celles qui ont eu des problèmes

· Organisation de la Traite

Espacer la traite progressivement tous les 1, 2 ou 3 jours en décalant les heures de traite.

· Soins aux animaux

Reformer en priorité :

Les mamelles tombantes

les brebis difficiles à traire (brebis peureuses ou avec des trayons trop petits)

Les brebis qui ont des abcès, qui ont un seul quartier productif, qui produisent peu de lait

· Alimentation

La transhumance et le pâturage sur parcours en montagne sont bien adaptés à la période de repos. Sinon distribuer du foin en quantité limitée (25 kg/ 100 brebis) ou faire pâturer et distribuer du sorgho fourrager en vert.

12 - 1 Hygiène et prophylaxie:

Les mesures de prévention sont basées sur l'hygiène, et s'intègrent dans la technique d'élevage applicable pour les espèces bovines, ovines et caprines:

➤ Entretien régulier de l'installation de traite et contrôle annuel de celle-ci par un technicien spécialiste,

➤ Lavage et essuyage des trayons avec des lavettes individuelles ou par un système douchette serviette papier, ou encore pré trempage et essuyage des trayons avec un produit réservé à cet usage, désinfection des trayons après la traite,

➤ Technique de traite non traumatisante pour les trayons.

➤ Le respect des normes de densité animale et d'ambiance dans le bâtiment,

➤ Entretien des aires de couchage et de promenade des mères, qu'elles soient en lactation, tarées, ou parturientes,

➤ Traitement systématique au moment du tarissement pour limiter les nouvelles infections pendant la période sèche.

Pour éliminer les infections, il convient de:

- Détecter précocement les mammites cliniques à chaque traite par l'examen des premiers jets de lait dans un bol à fond noir et par la palpation des quartiers en fin de traite.
- Traiter immédiatement les mammites cliniques dépistées conformément aux prescriptions du vétérinaire.
- Suivre la numération cellulaire du troupeau ou de chaque femelle communiquées par la laiterie ou le contrôle laitier.
- Attendre le tarissement pour traiter les mammites sub-cliniques grâce au traitement hors lactation.
- Réformer les brebis et chèvres incurables: femelles présentant des mammites cliniques à répétition, femelles infectées sub-cliniques, non guéries par le traitement hors lactation.

12 – 2 Médicaments utilisables:

L'efficacité d'une spécialité dépend d'un ensemble de caractéristiques (matières actives, dosage, excipient...). Elle est jugée à partir des résultats d'essais conduits sur l'animal (études *in vivo*). Les antibiotiques utilisés doivent être dirigés principalement contre les staphylocoques.

L'excipient huileux généralement employé dans la spécialité joue un rôle essentiel, il assure une persistance du médicament à dose thérapeutique durant plusieurs semaines et permet une dispersion des antibiotiques dans tout le quartier.

La rigueur des protocoles d'évaluation clinique nécessaires pour obtenir l'autorisation de mise sur le marché (AMM) donne des garanties suffisantes.

La plupart des échecs du traitement sont dus à l'impossibilité pour l'antibiotique d'atteindre les micro-organismes, notamment les staphylocoques qui forment des micros abcès dans le parenchyme mammaire.

Le choix d'une stratégie et de (ou des) médicament (s) à employer doit être effectué avec le vétérinaire de l'élevage, après évaluation des risques auxquels le troupeau est exposé. Voir le Tableau suivant : (Serieys F. 1997)

Tableau 25' : pharmacie pour la prevention des mammites

INDICATEUR	
Nom	TEEPOL California Mastitis Test (C.M.T.)
Action Période d'utilisation Dose / animal Présentation Délais d'attente et observations	Détection des mammites chroniques Dès les premiers symptômes 1ml/ quartier Bouteille de 1 litre Mélanger 1 ml de produit avec un peu de lait, agiter et observer la couleur du mélange. Demande de l'habitude; voir le technicien
HOMEOPATHIQUE	
Nom	A
Action Période d'utilisation Dose / animal Durée du traitement Administration Présentation Délais d'attente et observations	prévention des mammites de tarissement au tarissement (dernière traite) 1 seringue 1 Foie I.M.M. Seringue aucun
ANTI - INFLAMMATOIRE	
Nom	B Dexamethasone
Action Période d'utilisation Dose / animal Durée du traitement Administration Présentation Délais d'attente et observations	mammites dès les symptômes 1 ml/animal 1 injection I.P. Flacon 50 ml 3 jours : ne pas utiliser sur des brebis pleines

• ANTIBIOTIQUE	
Nom	C Pénicilline /Strepto
Action Période d'utilisation Dose / animal Durée du traitement Administration Présentation Délais d'attente et observations	Mammites Symptomes ou C.M.T. positif 5 à 10 ml 3 jours I.M.M. 25 seringues par boîte 3 jours
Nom	D Oxacilline
Action Période d'utilisation Dose / animal Durée du traitement Administration Présentation Délais d'attente et observations	prévention des mammites de tarissement Symptomes ou C.M.T. positif 5 à 10 ml 3 fois à 12 h d'intervalle I.M.M. 4 à 12 seringues par boîte Ampiclox : 2 jours - Cloxagel 400: 5
Nom	E. tarissement Ou F. Tarissement
Action Période d'utilisation Dose / animal Durée du traitement Administration Présentation Délais d'attente et observations	prévention des mammites au tarissement (dernière traite) 1 seringue 1 fois I.M.M. boîte de seringues coût un peu élevé
CREME	
Nom	G
Action Période d'utilisation Durée du traitement Administration Présentation	Décongestion des mamelles Mammites cliniques Jusqu'à la guérison Locale par massage Pot

13 - Aspect économique:

Le marketing des produits laitiers, la production et la qualité des laits de brebis et de chèvre; l'utilisation de nouvelles technologies et la mise en évidence des propriétés fonctionnelles des laits de chèvres en liaison avec les questions de santé humaine. Les présentations relatives à la commercialisation des produits ovins et caprins ont souligné une fois de plus comme en Europe en 2000 la nécessité d'un développement simultané des produits traditionnels et des produits d'innovation en prenant en compte les nouvelles formes de consommation. L'importance des études de marchés a été rappelée. Des résultats nouveaux ont mis en évidence l'importance des comptages des cellules somatiques non seulement comme critère de qualité hygiénique mais aussi vis-à-vis de l'aptitude fromagère

des laits et leurs qualités organoleptiques. De même, une connaissance de plus en plus fine de la composition des laits doit être mise en relation avec la technologie utilisée et avec les critères de reconnaissance et de protection des produits laitiers. Des technologies de mieux en mieux maîtrisées comme la microfiltration peuvent être mobilisées pour de nouvelles fonctionnalités (comme pour la production de lait longue conservation). Les différences de composition et de propriété entre les laits de brebis, de vache et de chèvre, bien que partiellement liées aux systèmes de production et aux facteurs environnementaux sont aussi liées aux caractères intrinsèques à chaque espèce.

Un programme de contrôle de mammite doit être économiquement rentable aussi bien pour l'éleveur que pour le vétérinaire. Nous croyons que ce service doit supposer 2 ou 3 visites par an à l'exploitation. Pendant ces visites le vétérinaire doit corriger les défauts observés et faire le prélèvement d'échantillons pour l'étude microbiologique.

Il y aura, évidemment, des exploitations dans lesquelles à cause de l'existence de problèmes ponctuels le nombre de visites devra être supérieur. Ne pas visiter l'exploitation ne signifie pas la négliger. (Seegers et al, 1999).

Le vétérinaire doit recevoir une copie des données du C.C.S pour contrôler que le troupeau évolue de façon favorable ou au moins stable. L'éleveur doit jouer un rôle actif dans cette mise en œuvre, avec la réalisation des tests de Californie, la palpation des mamelles et l'annotation des problèmes.

Il est à noter que les effets économiques de l'élévation de la concentration cellulaire totale se traduisent par la réduction de l'efficacité globale de production. (Seegers et al, 1999).

Les mécanismes de cet effet révèlent de deux composantes principales:

- Coût de maîtrise (1)
- Pertes (2)

(1). Les coûts de maîtrise des infections intra mammaires (sub-cliniques et surtout cliniques) correspondant aux charges liées à la mise en œuvre des traitements et de mesures préventives sont variables : prise en charge médicale, zootechnique ou hygiénique (Seegers et al, 1994)

(2). Les pertes c'est-à-dire «le manque à gagner» selon (Seegers et al, 1999), correspondent aux :

- Pénalités ou pertes de prime de qualité du lait.
- Effets économiques de la moindre productivité des animaux en quantité et qualité.
- Effets associés aux mortalités et réformes supplémentaires ainsi qu'éventuellement au ralentissement du progrès génétique.
- Coût de production d'un volume de lait non commercialisable (écarté à cause de traitement en lactation).
- Voire en situation extrême, perte totale du produit s'il y a arrêt totale de collecte.

Les connaissances actuelles concernant les mammites des petits ruminants sont, pour une part importante, issues d'observations et de travaux conduits en élevages lors de ces dernières années. Ces données récentes ont pu être établies grâce à la qualité hygiénique du lait par les filières caprines et ovines laitières, en réponse à la production.

Ces filières sont caractérisées par une valorisation du lait sous forme de fromages, dont une partie est fabriquée à partir de lait cru et présente une typicité marquée. Dans ce contexte, la maîtrise des mammites et de la qualité hygiénique du lait constitue un des enjeux majeurs de ces filières, d'un point de vue économique, réglementaire et de santé publique (infections mammaires) par des bactéries pathogènes pour l'homme telles que *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonelle species*, ...).

Ainsi, la Directive européenne 92/46, modifiée par la Directive 94/71, a instauré des dispositions spécifiques aux petits ruminants, relatives à la qualité bactériologiques des laits (depuis le 01/01/1995). Pour la fabrication des produits au laits cru, le seuil de 500 *Staphylococcus aureus*/ml ne doit pas être dépassé ; la directive 92/46 cite les comptages somatiques (CCS) mais n'établit pas de norme. En France, les CCS font déjà partie de certaines grilles de paiement du lait, à l'échelon d'une interprofession (brebis, depuis 1993) ou de groupes privés ou coopératifs (chèvre, 1991).

Au total, la gestion de la santé des mamelles des petits ruminants laitiers est devenue une question d'actualité dans les années 90, soit environ 10 ans plus tard que chez la vache. L'acquisition des connaissances spécifiques aux brebis et aux chèvres contribue à combler ce retard mais suppose de tenir compte des particularités zootechniques et économiques de ces filières.

14 - Contrôle Laitier :

La mesure de la concentration cellulaire du lait représente à priori le seul témoin d'inflammation traduisant les infections mammaires qui permet à l'heure actuelle de diagnostiquer les animaux et les troupeaux infectés. Cette mesure, automatisables à coût limité dans le cadre du contrôle laitier par les laiteries est largement utilisée pour un double intérêt :

- Le paiement du lait à la qualité pris en considération par la réglementation,
- Le dépistage des mammites dans les élevages.

Tableau 25 : Les normes de paiement utilisés en Europe (Le Roux, 1999)

Numération cellulaire (cellules / ml)	Prime ou pénalité au litre de lait
> 400.000	- 6 cts
> 250.000 et < 400.000	0 cts
< 250.000	+ 2 cts

Le calcul des pertes financières liées au paiement de la qualité repose sur les résultats mensuels en matière de numération cellulaire du lait tank (Seegers et al, 1999)

Partie expérimentale

PARTIE II

MATERIEL ET METHODES

I – Matériel

1 - Matière Première

1 – 1 Le Lait de chèvre:

Le lait de chèvre utilisé pour faire les différentes analyses est recueilli le jour même, suite à une traite matinale, avant la sortie des chevreaux, et après que le lait soit ramassé dans le réservoir mamelle pendant au moins 12 heures. Les conditions d'hygiène ont été respectées, c'est-à-dire le nettoyage des mamelles, spécialement les trayons. Dans le but de rendre le lait homogène, on élimine les premiers jets (3 à 4 jets).

Le lait recueilli est celui des deux mamelles, et chaque femelle est considérée comme individu. Le lait est mis dans des tubes stérilisés, utilisés pour la première fois, immédiatement on met les échantillons dans une glacière aux environ de + 4 °, et ce pour éviter les possibilités de contamination du lait par les micro-organismes contenus dans le lait ou qui se trouvent dans le milieu environnant.

1 – 2 Le Lait de brebis :

On a utilisé comme matière première le lait de brebis. Chaque échantillon représente un individu ; les prélèvements sont réalisés chaque 15 jours, à partir de lait individuel de brebis (mélange des deux quartiers), L'échantillon du lait est recueilli dans des flacons stériles de 20 ml, juste avant la traite du matin et la libération des agneaux pour téter leurs mères. La récolte du lait doit se faire dans des conditions d'hygiène très strictes, en portant les gants et faire un nettoyage complet des quartiers avec élimination des premiers jets.

1 – 3 Echantillonnage et Choix du troupeau:

Le choix du troupeau a été fait sur la base des critères suivants:

- La possibilité de transporter et de déplacement sur terrain vers les stations
- L'accès au cheptel à tout moment possible.
- L'effectif du troupeau est de 120 brebis répartie sur les quatre stations à raison de 30 brebis par station) et (40 chèvres à raison de 10 chèvres par station).

La collecte des informations relatives à la date d'agnelage, de tarissement, du stade et de la production laitière journalière ainsi que les antécédents de quelques animaux du troupeau pour les infections mammaires et toutes autre pathologie fréquente, ainsi les campagnes de vaccinations faites dans les années et les saisons précédentes, sont prises en considération.

1 – 4 Stations d'étude:

L'origine du lait est récolté de différentes stations, des quatre zones de la wilaya:

- Station 1: - zone nord – région de Ain – ousséra où le système d'élevage est semi extensif
 Station 2: - zone centre - région de Hassi-bahbah où le système d'élevage est semi-intensif
 Station 3: - zone centre – région de Djelfa où le système d'élevage est intensif
 Station 4: - zone sud – région de messaad où le système est purement extensif

Les Systèmes alimentaires différent d'une station à l'autre par la présence d'alimentation et l'habitude de la prise d'aliment ainsi que le comportement de l'animal au parcours; vue l'année mauvaise et la rareté de la végétation sauf pour quelques parcours

parsemés de dayas où il y a un couvert végétal des annuelles et de quelques plantes fourragères spontanées, le cas des parcours du nord et sud de la wilaya, il est à signaler que dans toutes les stations les éleveurs font de l'engraissement à base des concentrés, l'orge surtout.

1 – 5 Caractéristiques des animaux d'étude:

Les brebis concernées par cette étude sont à un agnelage presque synchrone avec cinq à huit jours de différence, ils ont le même âge presque d'un an à un an et demi, leur première mise bas et quelques individus c'est leur deuxième mise bas celles du 18 mois d'âge.

Les brebis sont identifiées et numéroté à l'aide des boucles.

La race est presque identique, c'est la race locale issus des croisements entre la race Mérinos et Ouled Djellal d'une part et Ouled Djellal avec la race Rembi qui a donné la race locale ou communément appelée la race Tâadmit, cette dernière est adapté aux conditions climatiques et aux milieu steppique (parcours). (CHELLIG.R, 1992)

Les animaux du cheptel sont fixes, c'est-à-dire ne sont pas déplacé en mouvement et ne seront pas vendu jusqu'à la fin de notre expérimentation.

La période du travail sur terrain a duré six mois, répartie en deux périodes:

- la première période est consacrée à la préparation des éleveurs, et l'identification des brebis et le choix des femelles gestantes, en enregistrant le maximum de données sur les individus et leur environnement sur des fiches spéciales.
- la deuxième moitié a débuté en même temps avec l'agnelage et la récolte du lait a commencé après le lait colostrale, dix à quinze jours après la mise bas. On note que les agnelages sont de 95 % à 99 % de réussite. Avec quelques agnelages issus de portées multiples.

2 – Appareillage:

- COULTER Z2 Coulter Particle Countand Size Analyzer (BECKMAN)

L'appareil utilisé est un compteur électronique de particules et analyseur des

Tailles de type COULTER, modèle Z₂

- LactoStar de marque (FUNKE GERBER).

- L'étuve de marque memmert

- Bain Marie.

- Filtreurs de : 0,22µm de couleur bleu et 0,45µm de couleur blanche/papier filtre

3 – Réactifs Utilisés

- Formol (Soluté Officinal Formaldéhyde 35 %
- Tris (hydroxymethyl) – aminomethane Aminomethylidintrimethanol (C₄ H₁₁ NO₃)
- TRITON X- 100, T 8532
- Ethanol 96 % v/v CH₃ CH₂ OH pour analyse
- Lacto star reinger
- React if de Californian
- Solution d'étalonnage "CONSORT" 0.1 M Kcl pour CE
- Milieux de culture : (- CHAPMAN - HECTO EN - Gélose au sang)
- Teepol .

II – Méthodes d'Analyse:

1 - Protocole expérimental

La figure suivante résume les différentes étapes des méthodes et techniques utilisées pour la réalisation de cette étude:

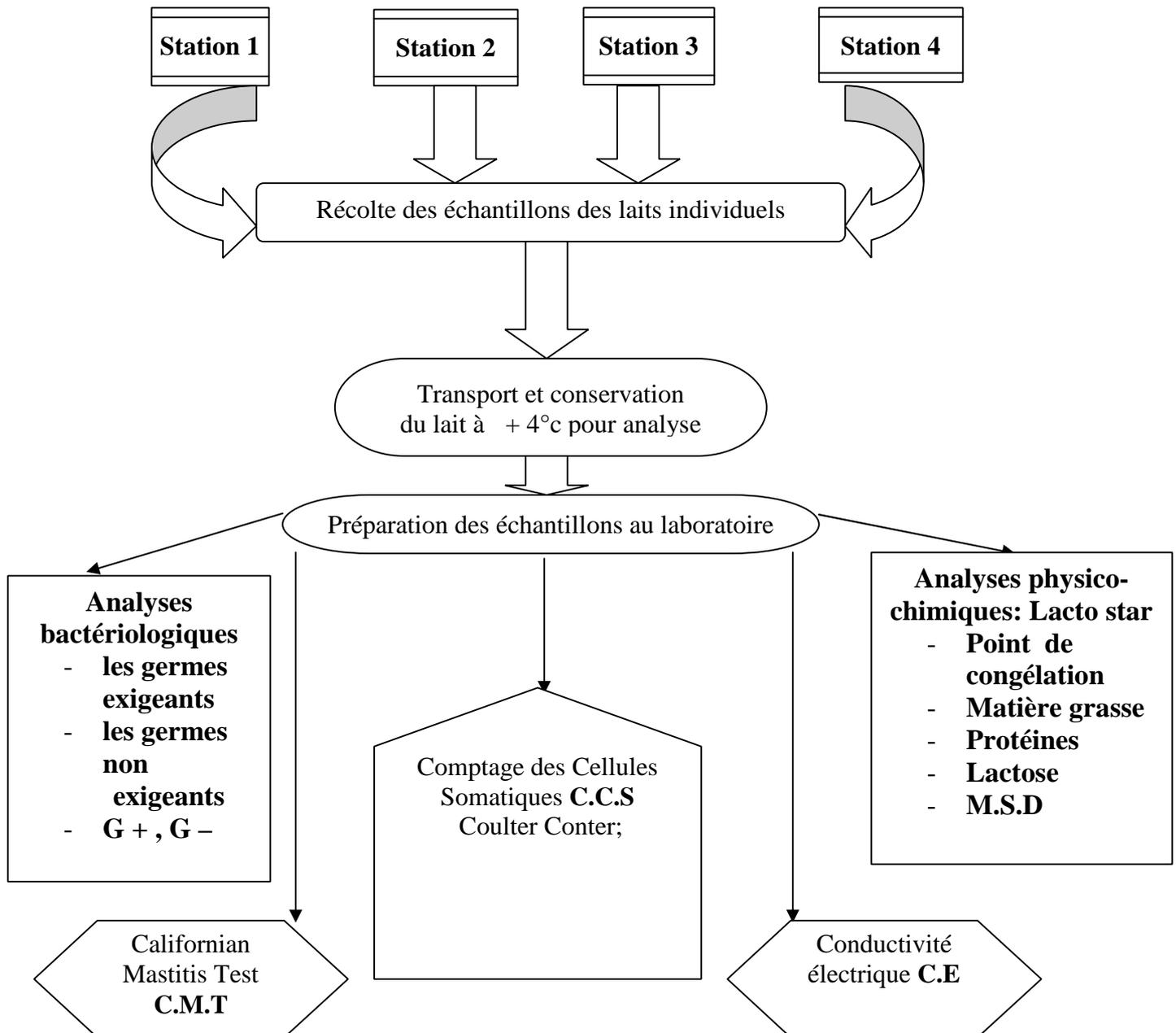


Figure 14: Schéma du Protocole Expérimental

2 – Analyses physico-chimiques du lait :

2 – 1 Caractérisation des laits

Les substances suivantes sont déterminées par la technique du Lacto star (FUNKE GERBER):

- ❖ Matière grasse
- ❖ Protéines
- ❖ Lactose
- ❖ Matière sèche non grasses
- ❖ Point de congélation (valeur évaluée).

C'est une technique simple et rapide utilisant jusqu'à 30 échantillons par heure : Chaque échantillon a une contenance de 12 ml env. L'instrument est étalonné automatiquement au moyen de deux laits de référence ; La mesure est effectuée selon un procédé thermo optique.

L'échantillon de lait est réparti par pompe dans deux cellules de mesure différentes, puis analyser au moyen de ces deux unités, une « unité thermique » (boite rouge) et une « unité optique » (boite bleu).

2 – 2 Mesure de la Conductivité électrique:

Le principe de cette technique est la propriété d'une substance à transmettre le courant électrique (propriété dont jouissent les corps de propager la chaleur et l'électricité et de les communiquer aux corps voisins). L'étalonnage de l'appareil est effectué avec une solution appropriée.

Le conductimètre est branché à un écran de lecture. L'unité de mesure est le Siemens/unité de surface/unité de longueur (mais on parle généralement de siemens / cm) et correspond à la conductivité entre les deux surfaces opposées d'un cube d'un centimètre. De même pour la résistance (exprimée en ohm), on parle de résistivité exprimée en ohm/unité de surface/unité de longueur.

La quantité de lait utilisé est 12 ml par échantillon, après agitation à la main du tube contenant le lait à mesuré, on plonge la sonde dans le tube jusqu'à atteindre les deux niveaux de la sonde, autrement dit les deux électrodes; des deux pôles positif et négatif; puis on lit les résultats affichés directement sur l'écran.

Ce test a l'avantage de pouvoir être incorporé dans un dispositif de traite, permettant ainsi de suivre quotidiennement, l'évolution de la conductivité électrique. Ce dernier identifie sensiblement les mammites sub-cliniques, mais son aptitude à détecter les infections cliniques est seulement de 50 % (Radosits et al, 1994).

3 – Comptage Leucocytaire

Le Coulter est un appareil qui détermine, en fonction de leurs dimensions, le nombre de particules en suspension dans un électrolyte. (Grappin R., Jeunet R. 1973)

Pour le comptage des cellules somatiques des laits, on a procédé à la démarche suivante:

- Etalonnage de l'appareil.
- Maîtrise de la technique de préparation des échantillons
- Détermination de la fiabilité et de la répétitivité.

Avec une méthode simple et directe Nous avons utilisé le ; « Coulter counter ». pour mesurer le dénombrement des cellules somatiques contenues dans le lait; particules dénombrées par un compteur électronique, après détermination d'un seuil et élimination dans l'échantillon des globules gras dont la taille excède l'intervalle des tailles des cellules.

C'est un dispositif d'aspiration reliée à la sonde oblige la suspension d'électrolyte à analyser à passer par l'orifice situé entre les deux électrodes entre lesquelles passe un courant électrique. Lorsqu'une particule passe par cet orifice elle déplace son propre volume d'un liquide fortement conducteur par rapport à une conductivité inférieure.

La préparation des laits a été faite conformément à la technique rapportée par la (FIL 1995), mise au point par (TOLLE 1966), appliquée au COULTER par (Grappin et Jeunet 1971) et modifiée par l'INRA de Tours, et actuellement employée dans les laboratoires CECALAIT pour le contrôle laitier.

Le principe de la technique consiste à éliminer l'influence de la matière grasse par dispersion des globules gras dont la taille est supérieure ou égale à 5 μm qui peuvent interférer avec les cellules en suspension dans le lait lors du comptage.

➤ **Fixation:**

Une aliquote de 10 ml de lait est additionné de 0,2 ml de formol à 35 % et laissé en contact pendant 24 h à température ambiante. Cette première étape permet à la membrane cytoplasmique des cellules d'accueillir une certaine résistance et d'éviter l'éventuelle destruction des cellules lors du traitement à la chaleur

➤ **Dilution:**

Une aliquote de 0,1 ml de l'échantillon fixé est dilué au centième, c'est-à-dire, additionnée de 9,9 ml d'électrolyte (mélange d'éthanol et d'émulsifiant.

➤ **La composition des solutions de fixation et d'émulsifiant :**

La composition est la suivante :

1. Ethanol, 96 %
2. Polyéthylène glycol mono éther (Triton x 100). 20 ml
3. Solution de chlorure de sodium 0,9 g / 100 ml 855 ml

Tous les réactifs doivent être de qualité analytique reconnue, l'eau utilisé doit être distillée ou désionisée ou encore de pureté équivalente.

○ **Solution de fixation:**

On mélange 0,02 g d'éosine et 9,4 ml de solution formaldéhyde à 35 % (V/V), et on complète à 100 ml avec de l'eau filtrer ou centrifuger le liquide afin d'éliminer les particules.

○ **Mélange émulsionnant électrolytique:**

➤ **Préparation:**

On mélange soigneusement le polyéthylène glycol mono éther et l'éthanol. On ajoute la solution de chlorure de sodium. On filtre le mélange avec un filtre approprié (0.2 µm) Une fois obtenue le mélange de solution filtrés au préalable à travers deux membranes, l'une à 0,45 µm et l'autre à 0,22 µm de façon à renfermer moins de 100 particules / ml.

La dilution ainsi obtenue est chauffée à 80 °c au bain-marie pendant 10 minutes. L'action conjuguée de l'éthanol, de l'émulsifiant et de la chaleur entraîne une clarification du milieu par dispersion des globules gras en particules très, stables rendant possible le comptage sélectif des cellules.

La numération ou comptage des cellules somatiques du lait (C.C.S) peut être réalisée par les méthodes d'analyses :

- Directes (microscopie, Coulter, fossomatic,) du lait appliquées dans les laboratoires des laiteries selon les normes internationale de laiteries (FIL norme 148 a : 1995, IDF, 1995),
- Indirectes tel que les tests C.M.T (Californian Mastitis Test) et catalase (Hanzen, 2000).

4 - Californian Mastitis Test (C.M.T):

La technique est simple: on mélange 2 ml du réactif de Californie avec 2 ml de lait. Dans le lait des animaux atteints de mammite le mélange devient grumeleux, tandis que ceci ne se passe pas dans le lait sain. Le titre de cette gélification s'évalue de - à +++.

Après lavage, essuyage et extraction des premiers jets de lait des trayons, l'opérateur remplit chaque coupelle d'un plateau, avec 2 ml de lait et 2 ml de Teepol à 10 % (une coupelle par trayon). La lecture est immédiate après mélange des deux liquides par mouvement de rotation du plateau dans un plan horizontal.

L'interprétation des résultats s'effectue selon la grille de notation établie par (Schalm et Noorlander 1957 et Schneider et al 1966). Voir tableau ci-dessous.

De plus, il ne doit pas être réalisé sur le colostrum ou la sécrétion de période sèche. (Hanzen, 2000).

Tableau 26 : Correspondance entre la note du C.M.T et la numération Cellulaire du lait ; d'après (Schalm, 1957) ; Schneider, 1966)

Note du C.M.T	Nombre de cellules (x 10 ³)	
	Moyenne	Extrêmes
0 ou -	100	0 à 200
1 ou + -	300	150 à 600
2 ou +	900	400 à 2 700
3 ou ++	2 700	800 à 8 000
4 ou +++	8 100	5 000 et plus

5 - Analyses Bactériologiques

- Le milieu de culture utilisé est la gélose nutritive, coulée en boîte de Pétri sur une épaisseur de 4 mm.
- Les géloses sont séchées avant emploi.

Pour prélever les échantillons il faut nettoyer le bout du trayon avec du coton imbibé en alcool à 70 %. Il faut prendre quelques ml de lait dans un pot stérile. Les tubes d'extraction du sang sont très utiles, ils ont la bouche petite donc ils se contaminent moins facilement que ceux de bouche large, ils sont stériles et tous les vétérinaires en disposent. On ne doit jamais ajouter des agents de conservation à ce lait, transporter le au laboratoire pour subir les analyses de détection des bactéries, chaque individu représente un échantillon lui-même dans un tube. Voir le protocole expérimental ci-dessous :

Le diagnostic bactériologique individuel a pour but d'identifier le ou les germes responsables de mammites et de déterminer leur antibio-sensibilité ou antibio-résistance.

Pour cela il faut une stratégie de prélèvement. Et bien savoir limiter les prélèvements aux circonstances où elles s'avèrent indispensables, c'est-à-dire, en cas de mammite :

- Clinique: si l'exploitation est confrontée à une augmentation brutale de leur incidence ou à un problème de récurrence après échec de mesures préventives ou curatives
- Sub-clinique: pour en contrôler l'origine infectieuse et l'efficacité des mesures préventives utilisées.

Si le prélèvement positif :

G+ après coloration de gram ensemencement des G + sur chapman
staphylococcus aureus après confirmation par le test de staphylocoagulase

Nous avons effectué un antibiogramme :

Sulfamide = S tétracycline = S Streptomycine = S
Oxacilline = R, Amoxiline = R

Avec S = Sensible et R = Résistant

G – l'ensemencement sur Hektoen

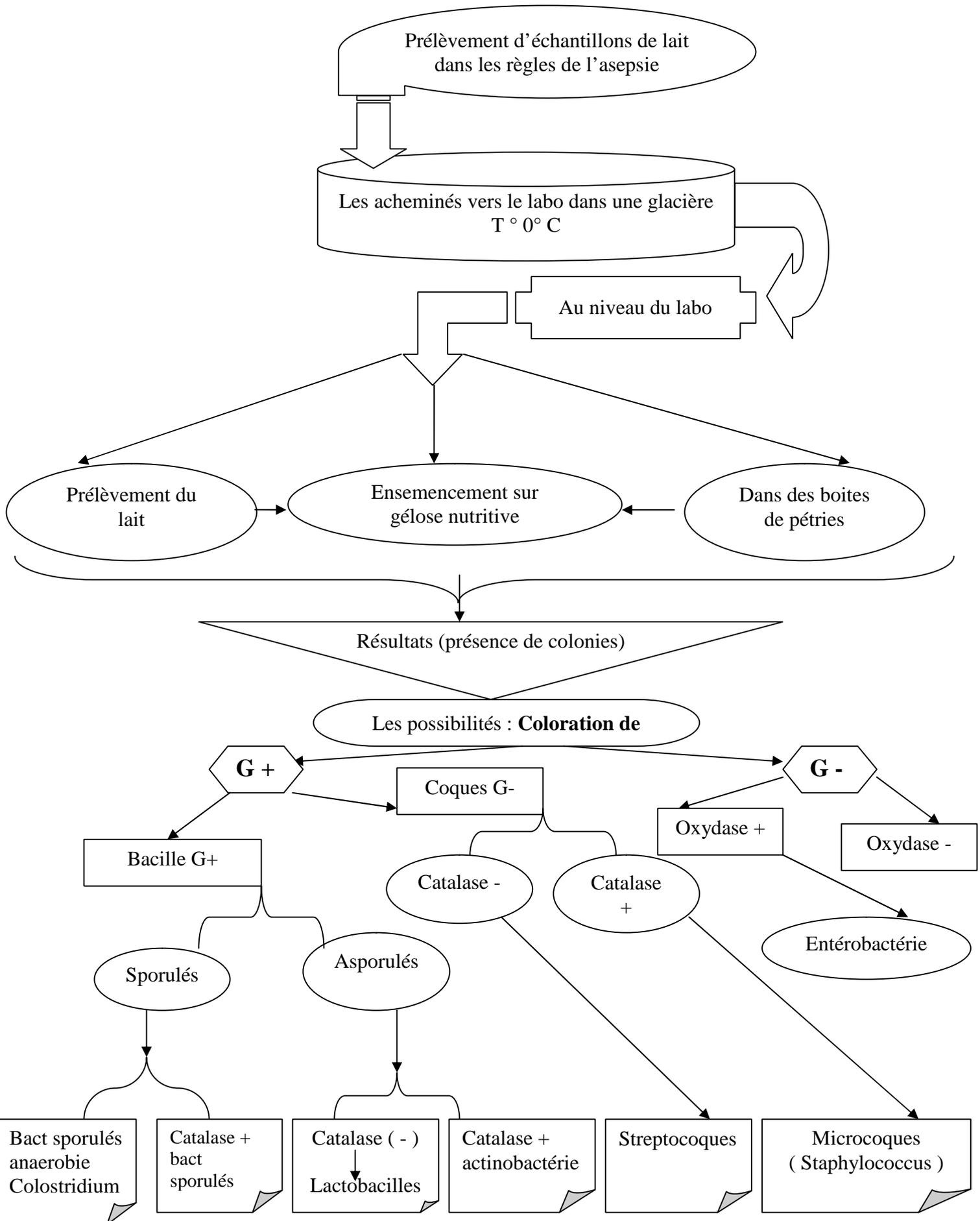


Figure : 15 Protocole expérimental de l'examen bactériologique

Partie III

RESULTATS ET DISCUSSION

1 – Caractéristiques physico-chimiques des lait

1 – 1 Caractéristiques physiques

1 – 1 – 1 Point de congélation

Le point de congélation est de $-0,555^{\circ}\text{C}$ pour le lait de vache et $-0,580^{\circ}\text{C}$ pour celui de brebis. Le mouillage fait augmenter cette constante ($0,005^{\circ}\text{C}$ pour 1 % de mouillage) ; il en est de même pour certains traitements : pasteurisation, traitement sous vide.

Les résultats de la moyenne du point de congélation des laits des brebis et des chèvres sont rapportés dans le tableau ci-dessous. La moyenne de chaque station qui est composée de 30 brebis et de 10 chèvres, montre que les valeurs pour les laits des brebis : varient entre $-0,682$ et $-0,722^{\circ}\text{C}$ et celles des laits des chèvres varient entre $-0,455$ à $-0,544$:

Nos résultats dépassent beaucoup celles des constantes données précédemment; ces valeurs indiquent que le lait des brebis et même celui des chèvres est d'une bonne qualité vis-à-vis de la constante de point de congélation. Comme c'est indiqué dans le tableau suivant :

**Tableau 27 : Valeurs moyennes du Point de congélation
Des laits par station et par espèce en ($^{\circ}\text{C}$)**

Espèces Stations	lait de brebis (n =30)	lait de chèvre (n =10)
S 1	- 0,722	- 0,544
S 2	- 0,700	-0,454
S 3	- 0,682	- 0,518
S 4	- 0,718	- 0,530

- pour la station 1 les valeurs de moyennes, sont $-0,722^{\circ}\text{C}$ et $-0,544^{\circ}\text{C}$ respectivement pour les laits de brebis et celui de chèvres, qui représentent les valeurs les plus grandes par rapport aux valeurs des autres stations.
- Pour les stations 2 et 4 les valeurs des moyennes du point de congélation sont presque les mêmes avec une légère différence.
- Pour la station 3 elle représente les valeurs les plus faibles: $-0,682^{\circ}\text{C}$ par rapport aux autres moyennes.

Le lait mis en évidence est de meilleur qualité du point de vue cette caractéristique. Ce lait peut être congelé longtemps sans perdre ses constituants physiques. En tenant compte de ces valeurs moyennes le lait peut être transformé sans réserve.

(Hanzen, 2000) rapporte que, la congélation à -20°C pendant 3 jours réduit le taux cellulaire de 30 à 57 %. Pour le lait de vache.

1 – 1 – 2 Conductivité électrique :

Les valeurs des moyennes de la conductivité électrique indiquent le taux élevé des charges des ions de lait en m / S pour les stations 2 et 3 par contre les autres stations 1 et 4 on assiste à un faible taux. (Tableau 28)

Ces taux élevés donnent une idée sur l'état du lait qui est mammitique pour des valeurs qui avoisinent $10 (\text{m} / \text{S})$ c'est-à-dire les station S2 et S 3. Cette technique de la détection de la mammitite sub-clinique permet de savoir si le lait sera utilisable pour des consommations et des transformations ou non. Et pour prendre des mesures de traitements, pour les laits qui présentent des valeurs basses tel que le cas pour les stations S1 et S4 le lait pourra être

consommé et utilisé pour les transformations. Les valeurs trouvées dans nos analyses sont rapportées dans le tableau suivant :

**Tableau 28 : Valeurs moyennes de la conductivité électrique
Des laits Par station et par espèces en (m / S)**

Stations	Espèces lait de brebis (n =30)	lait de chèvre (n =10)
S 1	7,03	6,65
S 2	8,47	7,22
S 3	8,03	5,97
S 4	6,45	5,26

Le lait, du fait de la présence de chlore, potassium, sodium, est une solution électrolytique, et il est donc sujet aux lois électroniques.

On rappelle que durant les épisodes inflammatoires ou mammites, la glande mammaire subit des modifications qui entraînent des variations de la concentration en ions. Ainsi la C.E. du lait, pour beaucoup d'auteurs, peut être utilisée pour la détection des mammites. La C.E. mesurée quartier par quartier donne des résultats plus fiables pour la détection des mammites.

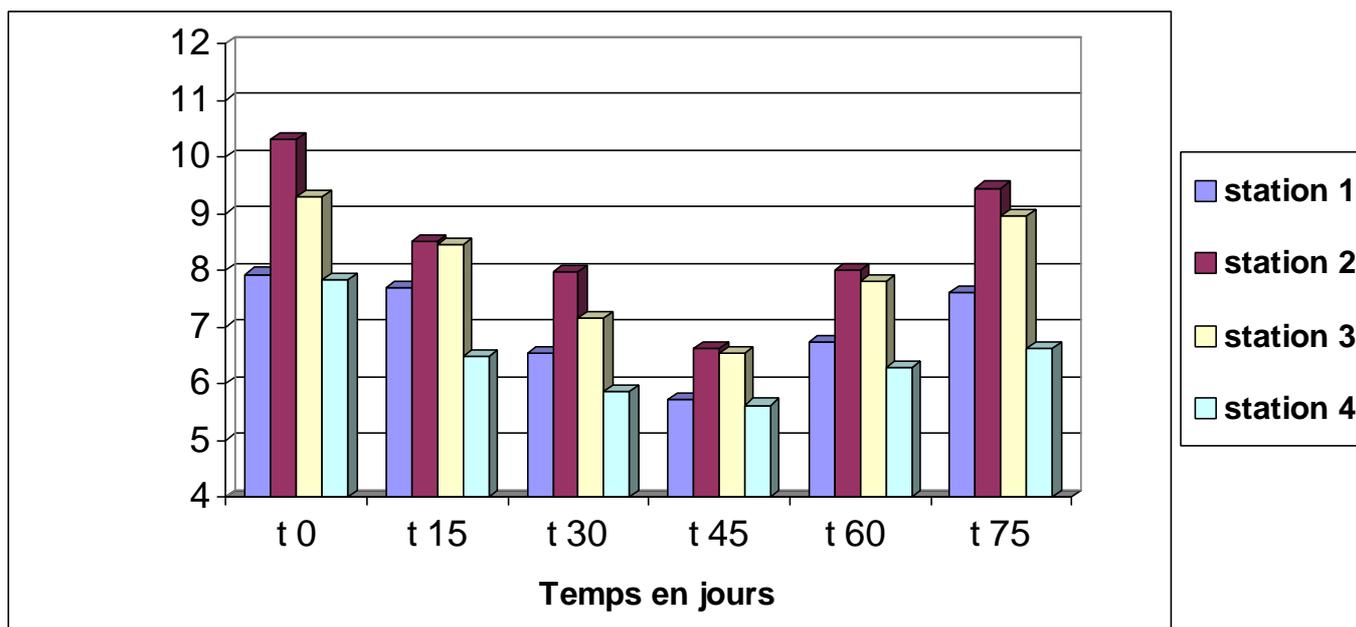


Figure 16 : Variation moyenne de la conductivité électrique du lait de brebis en fonction du temps pour les quatre stations pendant le stade de lactation

Pour le lait de brebis on peut conclure à partir du graphe 16 deux données:

- l'allure générale des graphes pendant les trois périodes (maximum–minimum–maximum) qui correspondent respectivement aux temps (t0, t15) – (t30, t 45) – (t60, t75). physiologiquement ils correspondent au début de lactation, milieu de lactation, et fin de lactation, durant un cycle de trois mois.
- les valeurs élevées de la conductivité électrique sont enregistrées au début et à la fin de cycle de lactation. Et le lait sera donc infecté ce qui explique ces augmentations, pour les stations 2 et 3.

Cependant, le système comporte une procédure complexe de transformation des données pour lesquelles il n'existe pas des valeurs seuil fixe de conductivité pour détecter les mammites cliniques et sub-cliniques. En effet, des variations considérables de la conductivité électrique sont mesurées entre races, entre individus de la même race, en fonction du régime alimentaire, du stade de lactation et de l'environnement de l'animal. La détection de la conductivité électrique, est réalisée avec deux électrodes simples positionnées à la base de la cellule de mesure, de façon à constituer une cellule conductimétrique

On rappelle que pendant une infection, la concentration en lactose et en potassium dans le lait va diminuer, au contraire du sodium et du chlore qui voit leur teneur augmenter. La quantité de Na dans un lait sain est 57mg/100ml, dans un lait mammitieux de 104mg/100ml. Pour le chlore celui-ci passe de 80-130mg/100ml à plus de 250mg/100ml. La concentration des ions dans le lait mammitieux change, parce que la perméabilité des capillaires sanguins augmente et que l'imperméabilité des jonctions entre les cellules diminue. La conductivité électrique donne des résultats plus fiables si elle est mesurée par quartier. (Le Roux, 1999)

Après l'endommagement des cellules, la teneur en sodium et en chlore augmente donc, pour maintenir la pression osmotique alors que la concentration en potassium et en lactose diminue.

La modification de la concentration de sodium, chlore et potassium provoque une augmentation de la C.E. du lait.

Les valeurs moyennes de la conductivité électrique sont données dans la figure 17 suivante.

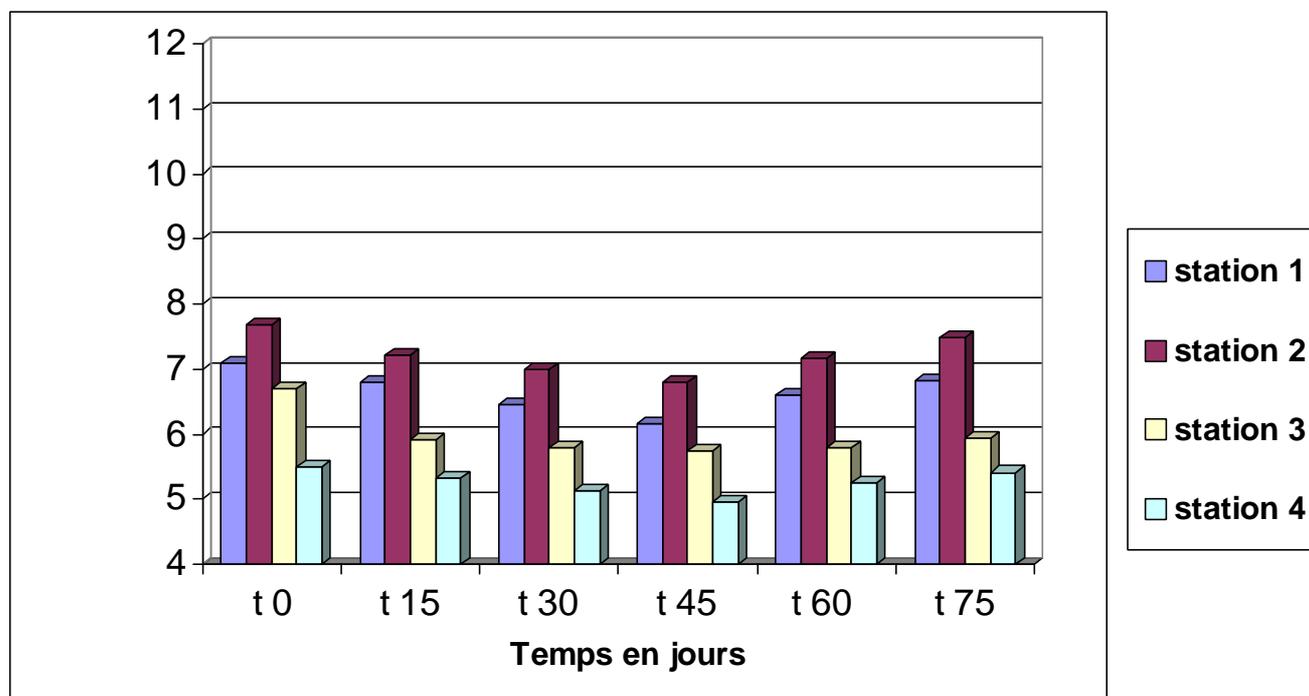


Figure 17 : Variation moyenne de la conductivité électrique du lait de chèvre en fonction du temps pour les quatre stations pendant le stade de lactation

La figure 17, montre que les teneurs de CE des laits de chèvres présentent une différence dans les stations, par rapport à celui des lait de brebis, car les teneurs les plus élevées sont enregistrées dans les stations 1 et 2. et la conductivité elle est 5 m / S pour toute la période de lactation.

Le lait, du fait de la présence de chlore, potassium, sodium etc., est une solution électrolytique, et il est donc sujet aux lois électroniques, citées ci-dessus.

Durant les épisodes inflammatoires ou mammites, la glande mammaire subit des modifications qui entraînent des variations de la concentration en ions. Ainsi la Conductivité Electrique du lait, pour beaucoup d'auteurs, peut être utilisée pour la détection des mammites.

En effet, les cellules épithéliales de la glande mammaire ont des systèmes de transport actif du sodium (pompe à sodium) dans le fluide extracellulaire et du potassium entre les cellules. Le sodium et le potassium sont transportés passivement des cellules épithéliales vers le lait, leur rapport est de 3:1 dans le fluide extracellulaire et dans le sang, alors qu'il est de 1:3 dans le fluide intracellulaire et dans le lait sain.

On ajoute que la conductivité électrique a l'avantage de pouvoir être incorporé dans un dispositif de traite, permettant ainsi de suivre quotidiennement, l'évolution de la conductivité électrique. Ce dernier identifie sensiblement les mammites sub-cliniques, mais son aptitude à détecter les infections cliniques est seulement de 50 %. (Radosists et al, 1997)

1 – 2 Caractéristiques Chimiques

1 – 2 – 1 Matière grasse

La matière grasse du lait donne une idée sur sa qualité. Pour les analyses de la matière grasse nous avons obtenu les valeurs moyennes suivantes qui sont au dessous de la moyenne de référence estimé à 79 g/l et 41 g/l respectivement pour les laits de brebis et celui de la chèvre. Sauf pour les stations S1 et S4, les taux sont proches de la moyenne pour les brebis,

Pour le lait de chèvre la valeur est supérieure à celle de la moyenne citée précédemment elle est égale a 41.48 g/ l avec une différence de 0.48 g/l. de plus cela est due probablement aux caractéristiques de la station: le système alimentaire et aux caractéristiques génétique de la chèvre locale (la race makatia).

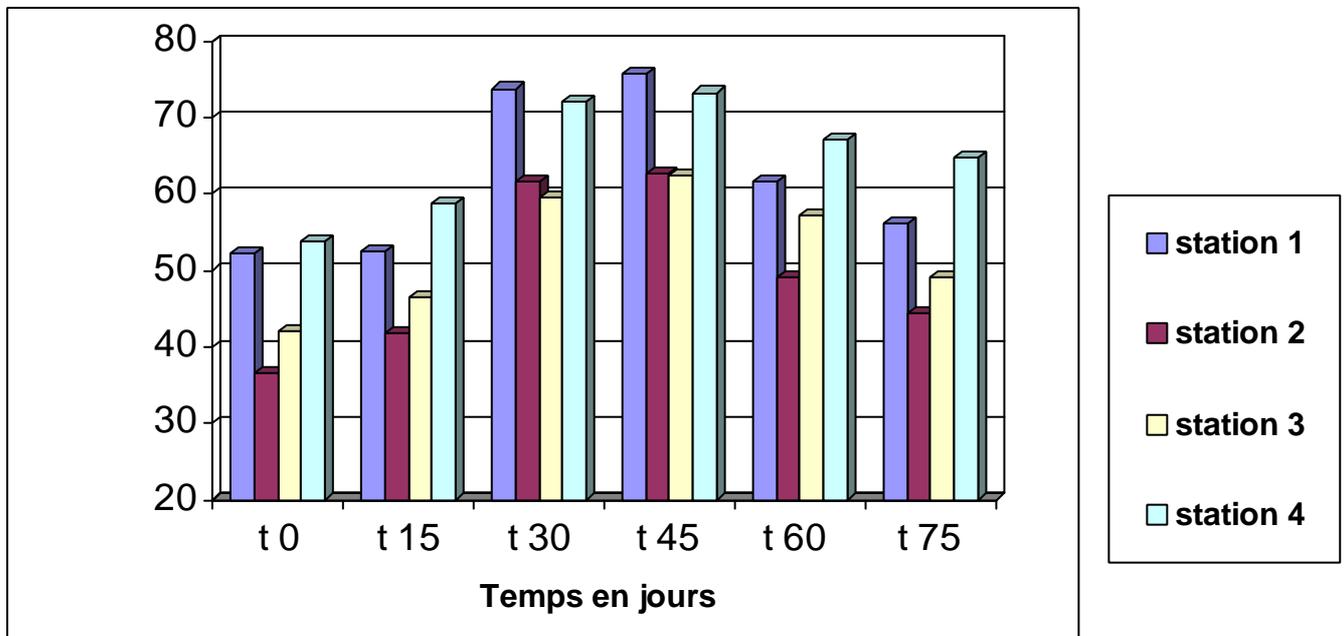
La station S2 marque le taux le plus faible de la teneur en matière grasse, avec une différence estimée 30 g/l par rapport à la moyenne qui est 79 g/l.

D'après nos constatations il est possible que cet écart soit dû au, régime alimentaire et à la présence d'une maladie qui a engendré cette différence. Cette dernière a un effet directe sur la qualité du lait particulièrement sur sa composition lipidique. Comme il est établi dans le tableau 29.

**Tableau 29 : Valeurs moyennes de taux de matière grasse
Des laits Par station et par espèces en (g / l)**

Stations	Espèces lait de brebis n=30	lait de chèvre n=10
S 1	61.92	33.18
S 2	49.35	26.76
S 3	52.80	32.51
S 4	64.93	41.48

Les valeurs du taux de la matière grasse contenue dans le lait des brebis, sont représentées dans le graphe 18. Ces taux sont hétérogènes d'une station à une autre, et connaissent une évolution croissante du 15^{ème} jour jusqu'à atteindre le 50^{ème} jours où on assiste à un léger déclin des taux. Selon (Serieys, 1995). Cette baisse s'accompagne d'une augmentation de la teneur en acides gras libres. Ce qui pourrait résulter, à la fois d'un lait contenant plus de lipase provenant de leucocyte endommagé mais également de l'arrivée d'activateurs venant du sang , et d'une augmentation de la fragilité de la membrane des globules gras. Les valeurs moyennes enregistrées pour la teneur en matière grasses sont montés dans la figure suivante n° 18.

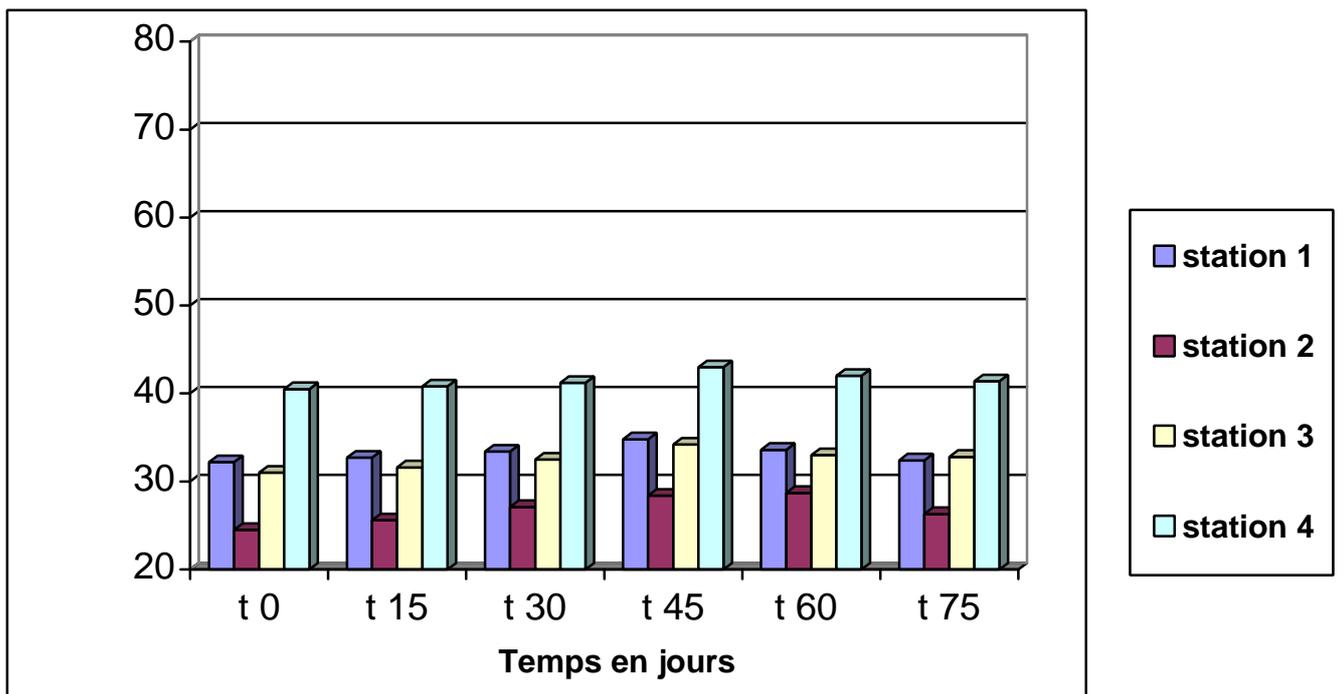


**Figure 18 : Variation moyenne de la matière grasse du lait de brebis
En fonction du temps de lactation pour les quatre stations**

Cela est nettement visible au début et à la fin du stade lactation et exactement, t0 à t15 et t60 à t75 jours, comme il est clair au niveau des stations : S2 et S3

Les valeurs atteignent leur maximum en plein débit lacté: pic de la courbe de lactation entre t15 et t60 jour.

La figure 19 illustre les données sur les taux de la matière grasse du lait de chèvre pendant 75 jour.



**Figure 19 : Variation moyenne de la matière grasse du lait de chèvres
En fonction du temps de lactation pour les quatre stations**

Toutes les valeurs présentent une allure correspondant à celle de la courbe de lactation, sauf pour la station S4 où les valeurs de la matière grasse sont toujours en augmentation et dépassent nettement 40 g/l en référence à la valeur moyenne le lait de la station S4 est riche en matière grasse. Cela est due probablement au système alimentaire qui est plus riche ; (la composition de la ration et la richesse du parcours), et/ou un caractère génétique des croisements c'est-à-dire l'effet de la race.

1 – 2 – 2 Les Protéines:

L'analyse du tableau 30 montre que les valeurs des moyennes enregistrées chez les chèvres sont moins que celles chez les brebis avec une différence de 20 g/l. Ces valeurs avoisinent celles trouvés dans le tableau 18 de la composition du lait de différentes espèces (voir Chapitre III,) (Hanzen, 2000).

**Tableau 30 : Valeurs moyennes des protéines
Des laits Par station et par espèces en (g / l)**

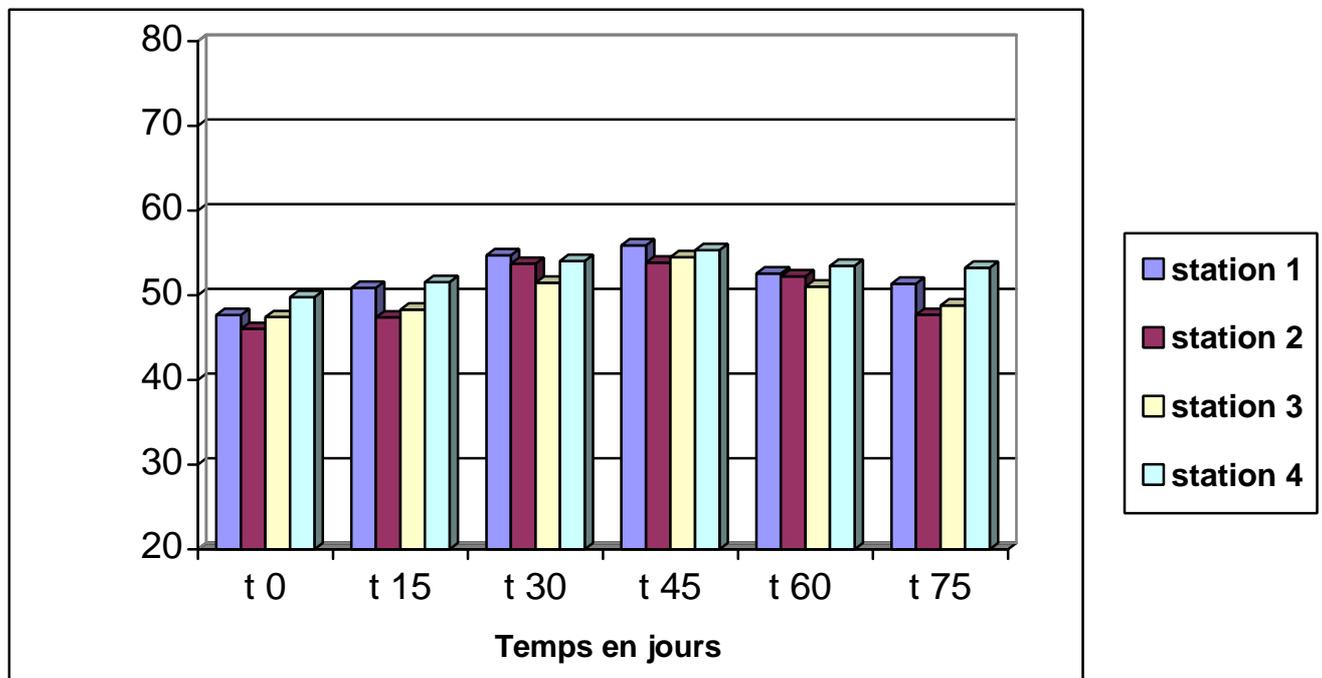
Stations	Espèces	brebis n=30	chèvre n=10
S 1		52.17	37.11
S 2		50.14	31.70
S 3		50.25	34.86
S 4		52.90	37.10

Le tableau des valeurs moyennes du taux de protéines des laits de brebis et de chèvre a donné les résultats suivantes: pour le lait de brebis, les teneurs en protéines sont comprises entre 50.14 à 52.90 g / l, ces valeurs sont proches de la valeur moyenne qui est 58 g/l.

La différence entre la valeur moyenne et les valeurs trouvées dans notre expérimentation explique les pertes estimées à 0.82 % chez les brebis de la station 3 par exemple, cette perte est considérée comme importante, surtout pour la transformation.

En comparant nos valeurs avec celles rapportées par (Mtaallah et al 2000) qui sont de 1.98 % pour le lait de la vache,

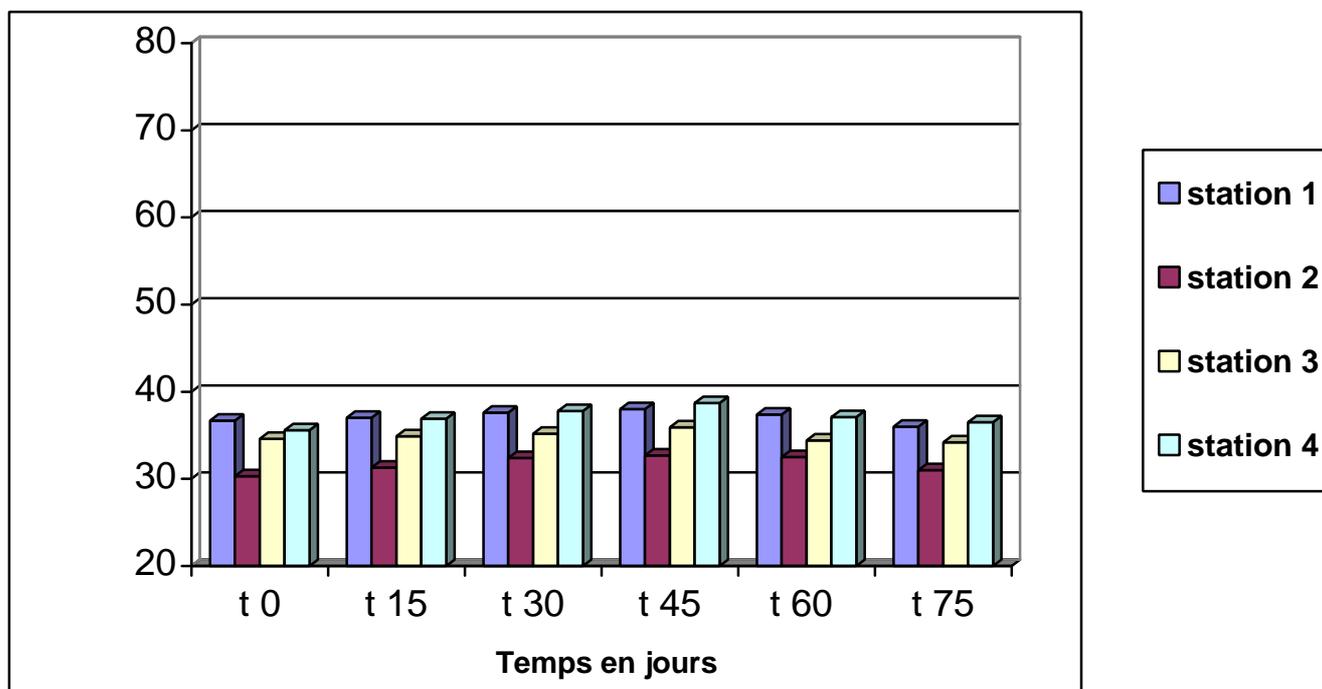
Pour le lait de chèvre elle dépasse la valeur moyenne qui est 36 g /l surtout pour le cas de la station S1 et S4. Ce qui enregistre des valeurs nettement supérieures a la norme connue comme moyenne de référence. Contrairement aux deux autres stations S2 et S3.



**Figure 20 : Variation moyenne de taux de protéines du lait de brebis
En fonction du temps de lactation pour les quatre stations**

La figure 20 montre l'évolution du taux des protéines par rapport au temps, la première constatation qu'on a enregistré c'est que les histogrammes suivent la même allure que la courbe de lactation, avec une légère croissance au début un maximum au milieu et un léger déclin à la fin du cycle de lactation. Cela est remarquable pour toutes les stations.

Les travaux de Rupp (2000), Le Roux (1999) et Serieys (1995) montrent que. Dans le cas d'une infection des mamelles la teneur en protéines diminue fortement (-lactalbumine) surtout, cette diminution est compensée par l'afflux important de protéines d'origine sanguine, telles que les immunoglobulines de la classe G, le sérumalbumine, et la transferrine, entraîne une augmentation globale de la concentration en protéines solubles d'où un taux protéique du lait peu modifié. Si on se compare aux résultats des travaux déjà cités, on remarque que les modifications des laits de brebis et de chèvre subissent des diminutions et des perturbations, qui sont dus peut être aux changements physiologiques et le bon fonctionnement de la glande mammaire, qui a expliqué les baisses au début et à la fin de la période de lactation.



**Figure 21 : Variation moyenne de taux de protéines du lait de chèvre
En fonction du temps de lactation pour les quatre stations**

La même déduction pour le graphe de variation des moyennes du taux de protéine pendant une évolution d'un cycle de lactation où il est nettement visible que les stations S1 et S4 ont enregistrées les meilleures valeurs qui sont 35 g / l. Par contre les deux autres stations n'ont jamais atteint 35 g / l. Le maximum des valeurs est enregistré au milieu de lactation.

1 – 2 – 3 Le Lactose:

Le lactose diholoside formé de glucose et de galactose est présent dans le lait sous forme soluble dans l'eau, il peut, cependant commencer à « cristalliser » dans les laits concentrés sucrés. Ce qui entraîne un défaut sableux chez ces laits ; cette cristallisation peut aussi apparaître dans les laits congelés.

**Tableau 31 : Valeurs moyennes de lactose
des laits Par station et par espèces en (g / l)**

Stations	Espèces	brebis n=30	chèvre n=10
S 1		72.55	52.11
S 2		69.45	43.35
S 3		67.93	48.40
S 4		71.18	49.10

D'après les résultats d'analyse des laits de brebis et de chèvre enregistrés dans le tableau 31, on remarque que les valeurs dépassent la moyenne qui est 45 g / l pour la brebis

et 47 g / l pour le lait de chèvre. Pour toutes les stations sauf la station S2 qui est en dessous de la moyenne.

La comparaison des résultats des moyennes des laits de deux espèces montre que les chèvres ont une teneur faible par rapport à celle des brebis, mais qui est stable presque dans tout le cycle de lactation.

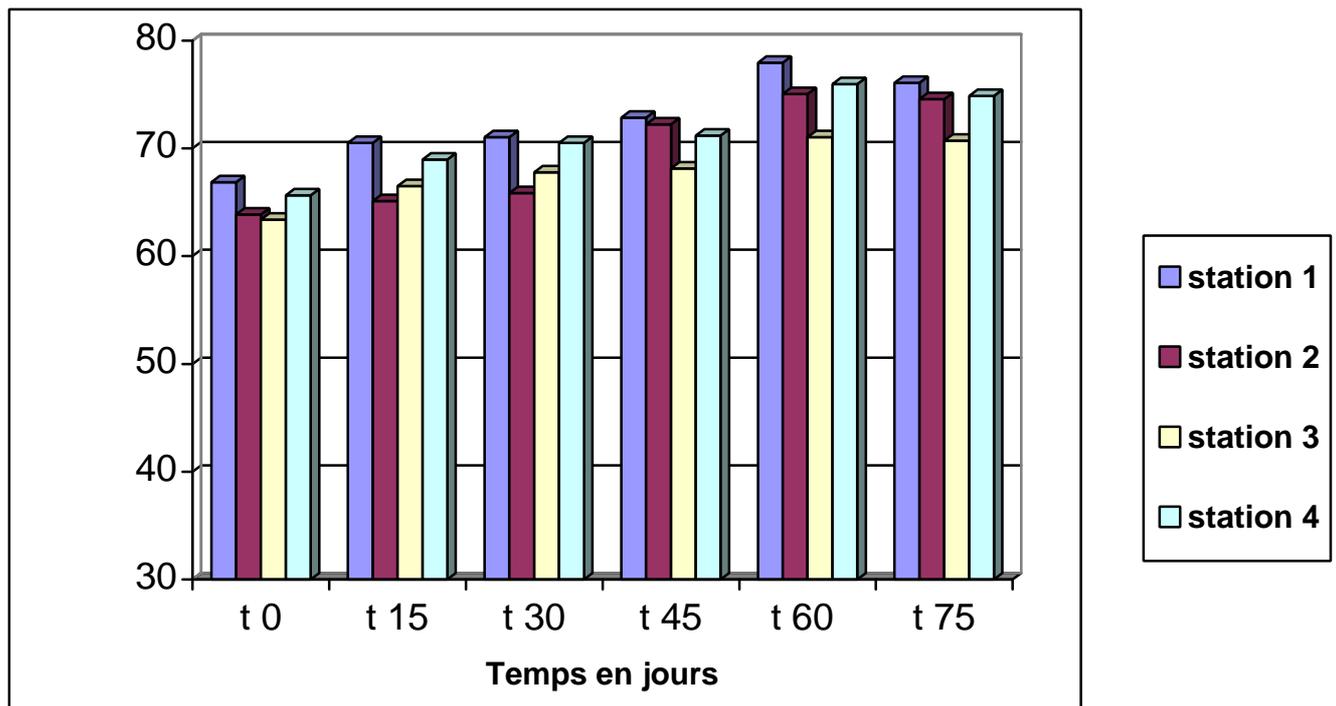


Figure 22 : Variation moyenne des quantités de lactose du lait de brebis en fonction du temps de lactation pour les quatre stations

Le graphe 22 enregistre les valeurs de la quantité de lactose durant trois mois de production laitière. Ces quantités sont en hausse > 60 g / l plus que la norme, à l'inverse la quantité des autres graphes le lactose a une croissance continue durant le cycle t0 jusqu'à t 60 et connaît un léger déclin à la fin du cycle autrement dit proche du tarissement t 75.

La teneur en lactose est en croissance durant le début et le milieu du cycle de lactation et elle diminue à la fin. Cette diminution semble être la résultante de la diminution de la capacité de synthèse de la mamelle en cas d'infection (Minro et al, 1984; Rupp, 2000). Cette baisse débute en cas de problème de mammite c'est-à-dire les concentrations des cellules subiront eux mêmes des augmentations. La baisse de la teneur en lactose est compensée par l'augmentation de celle du chlore dans le but de maintenir la pression osmotique (Rupp, 2000).

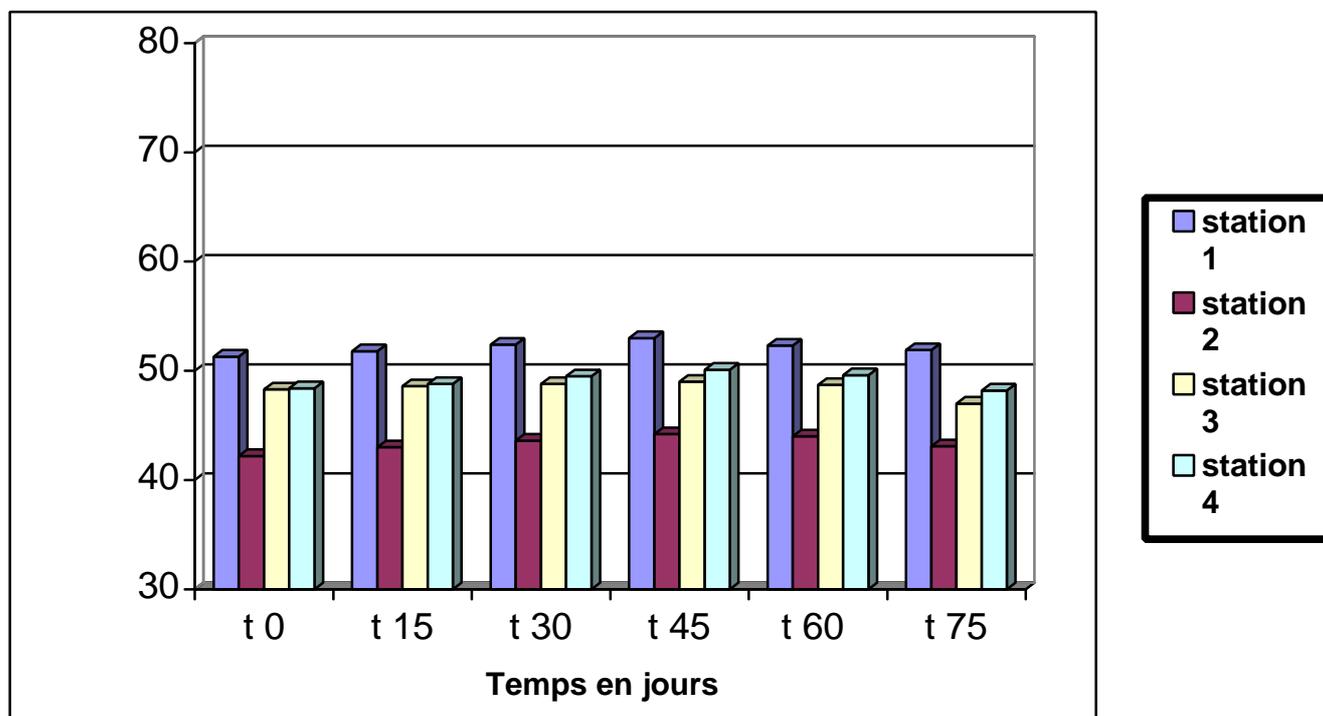


Figure 23 : Variation moyenne des quantités de lactose du lait de chèvre En fonction du temps de lactation pour les quatre stations

L'évolution des histogrammes des variations moyennes des quantités de lactose est presque constante durant la période de lactation. La station S1 enregistre les quantités les plus importantes des quantités de lactose. Cela semble être dus à l'alimentation, qui est riche en sources glucidiques.

1 – 2 – 4 Matière sèche dégraissé

Le tableau ci-dessous indique les valeurs des moyennes des quantités de matière sèche dégraissée enregistrées, des différentes stations. Le maximum des valeurs trouvées est dans la station S1. Avec 132.24 g / l. par contre la station S3 enregistre la faible valeur, 123.43 g / l.

Pour le lait des chèvres le maximum est enregistré dans la station S1 et la faible valeur est dans la station S2.

La différence est claire pour les valeurs des moyennes entre les deux espèces ovine et caprine, cette dernière enregistre des valeurs inférieures à celles des ovins.

Tableau 32 : Valeurs moyennes de la matière sèche dégraissée des laits Par station et par espèces en (g / l)

Stations	Espèces	brebis n=30	chèvre n=10
S 1		132.24	98.10
S 2		127.13	78.80
S 3		123.43	91.90
S 4		239.31	95.81

Si on associe les minéraux à la matière sèche graissée, cette quantité de minéraux bien soit faible, elle subit elle aussi des modifications sur le plan qualitatif et quantitatif; cette composition en minéraux des laits va être modifiée (Serieys, 1995). Et les teneurs en potassium, calcium et phosphore diminuent. Cette baisse semble être en relation avec celle des constituants auxquels ils sont associés, comme par exemple la caséine (Rupp, 2000). Par contre, la teneur en chlore et en sodium d'origine sanguine augmente (Serieys, 1995).

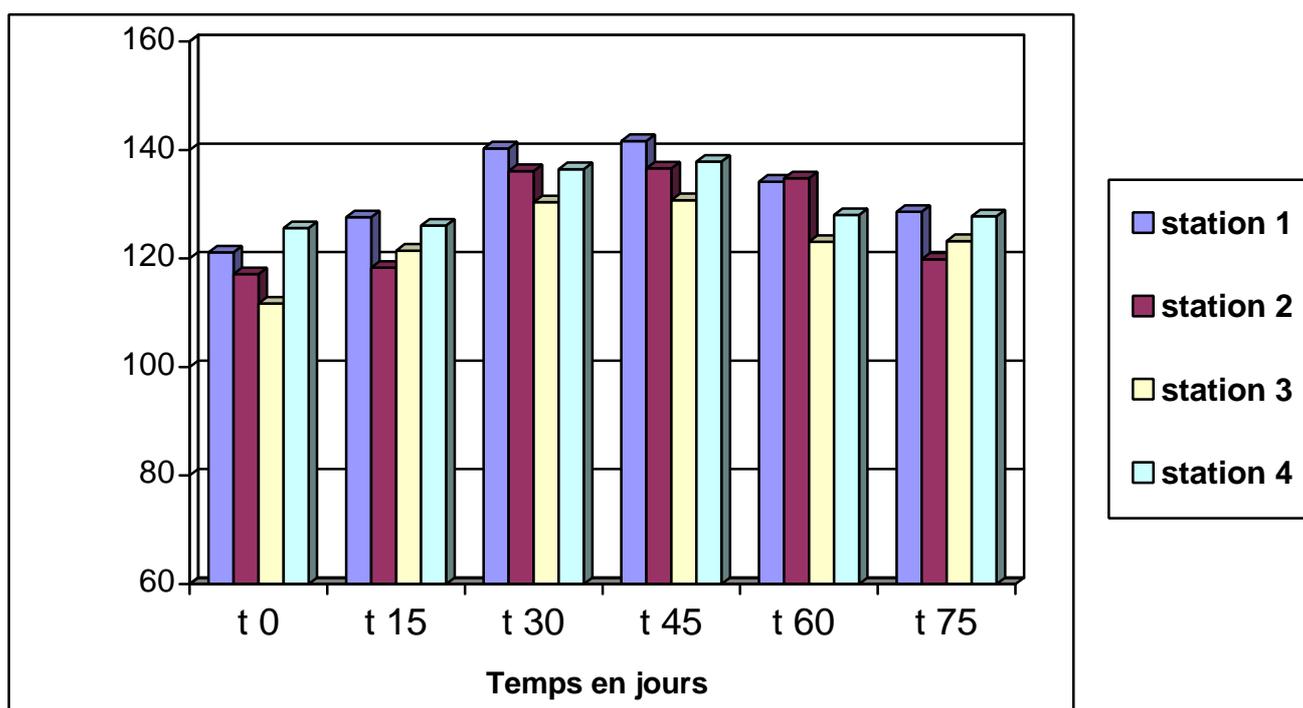


Figure 24 : Variation moyenne des quantités de matière sèche dégraissée du lait de brebis en fonction du temps de lactation pour les quatre stations

Les matières sèches dégraissées, (séparées de la matière grasse) indiquent la richesse des laits en substances et constituants outre les lipides, les protéines et les glucides déjà identifiés, par les résultats de l'analyse de la composition de lait. On peut dire que les valeurs exprimées en histogrammes suivent la même allure que la courbe de lactation pour les différentes stations et pendant tout le cycle de lactation.

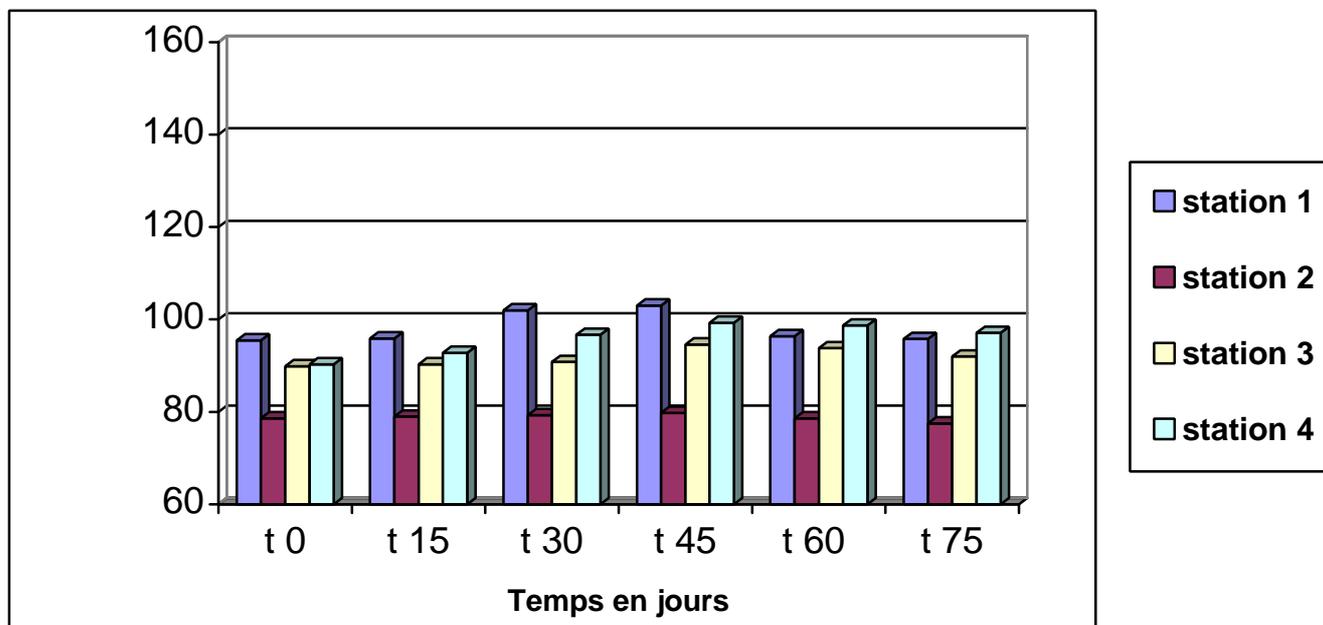


Figure 25 : Variation moyenne des quantités de matière sèche dégraissée du lait de chèvre en fonction du temps de lactation pour les quatre stations

Les variations des moyennes des quantités de matière sèche non graissée sont presque standards comme l'indique la figure 25 des différents histogrammes représentant les valeurs de cette quantité. Le maximum est enregistré aux t30 et t45, pour t0 et t15 une légère augmentation, contrairement aux t60 et t75 jours. Un léger déclin.

2 – Détermination de la mammite sub-clinique:

2 – 1 Le C.M.T

La détection de l'inflammation des mamelle se fait grâce au C.M.T: (le Californian Mastitis Test), ce dernier permet une évaluation semi-quantitative du contenu cellulaire d'un lait, par observation de l'intensité de la floculation de l'échantillon de lait après ajout d'un détergent (Teepol); Ce Test a la particularité d'être rapide et directe et peut se faire sur terrain, et il est réalisable par le producteur.

D'après les travaux de (Schalm & Noorlander, 1957), Les résultats sont classés en numéros et par catégorie, allant de (0) jusqu'à (4). Pour les valeurs atteignant jusqu'à 1000 000 cellules /ml de lait, cela est applicable pour le lait des vaches.

Le tableau suivant représente les classes des moyennes des valeurs de référence du C.M.T, avec celles des totaux des valeurs du C.M.T des individus mis en évidence par ce dernier. Les données enregistrées dans notre expérimentation : sont mentionnés en nombre d'individus et le pourcentage correspondant pour chaque classe:

Tableau 33: Résultats des valeurs moyennes de lait des brebis et chèvres traduit en numéro du C.M.T des différentes stations

Test Numéro	Californian Mastitis Test (C.M.T) (d'après Schalm & Noorlander, 1957)			Nombre d'ovin et caprin (Total des individus) / %			
	Minimum	Moyenne	Maximum	Nombre (n= 120)	%	Nombre (n = 40)	%
0 ou -	000	100 000	200 000	02	1.66	11	27.50
1 ou +/-	200 000	300 000	400 000	90	75.00	26	65.00
2 ou +	400 000	500 000	600 000	28	23.33	03	7.50

D'après le tableau 33, les moyennes des classes du C.M.T sont: 100 000; correspond au nombre de 02 et 11 individus, qui correspondent respectivement aux nombre de brebis et chèvres à la moyenne des valeurs comprises entre 0 et 200 000 cellules / ml de lait qui a la note (0) ; nous supposons que cette catégorie d'individus est saine. Avec les pourcentages correspondants 1.66 % et 27.50%. La différence entre le lait des chèvres et celui des brebis c'est la force de consommation de lait de chèvre et la quantité donnée par cette espèce pour la consommation humaine fait que ce lait est mieux contrôlé.

La deuxième classe marque le pourcentage le plus élevé pour les deux espèces, dans cette classe appartient le plus grand nombre d'individus qui sont supposés être atteints d'une mammite sub-clinique. Car cette moyenne de classe est la plus souvent rencontrée dans les différents tests et analyses. Allant de > 200 000 à < 400 000 cellules/ml.

La troisième classe est celle qui enregistre le pourcentage (23.33 % et 7.50 %), respectivement celui des laits de brebis et de chèvre. C'est le cas des mammites cliniques, et pour notre expérimentation le taux du C.M.T donne une idée sur l'état du lait quartier par quartier. On suppose que c'est le test qui signifie l'état du quartier et non l'individu. C'est un test direct qui peut se faire par l'éleveur lui-même, sans qu'il fasse appel au vétérinaire. Le traitement peut se faire directement dans le quartier malade sans toucher l'autre quartier sain.

La comparaison des résultats trouver avec celles rapporter par d'autres auteurs permet de dire que les norme et les classes sont presque semblable surtout la concordance entre C.M.T et C.C.S ; les études menées chez la brebis concluent à la bonne aptitude du C.M.T à classer les laits en fonction des C.C.S, surtout si l'on utilise une grille de lecture simplifiée: 87 et 92 % de bonnes décisions respectivement pour les scores « 0 » et « +/- » (<250 000 cellules/ml) d'une part, et « + », « ++ » et « +++ » d'autre part (Ziv et al., 1968 ; Deutz et al., 1990 ; Regi et al., 1991 ; Baumgartner et al., 1992 ; Marco Melero, 1994 ; Gonzalez-Rodriguez et al., 1996). Chez la chèvre, le coefficient de corrélation entre C.M.T et C.C.S varie de 0,57 à 0,83 (Poutrel et Lerondelle, 1983; Kalogridou-Vassiliadou et al. 1992; Boscós et al. 1996).

2 – 2 Comptage des Cellules Somatiques:

La détection de l'inflammation grâce au comptage des cellules somatiques (CCS) du lait constituent, chez les petits ruminants comme chez la vache laitière, un marqueur de l'état inflammatoire de la mamelle.

L'évaluation de la fiabilité des CCS pour la détection de l'inflammation mammaire, c'est-à-dire pour le dépistage de l'infection, nécessite de tenir compte des facteurs non infectieux de variation : par ordre d'importance décroissante, le stade de lactation, le numéro de lactation et divers facteurs d'élevage, en particulier chez la chèvre. Toutefois, l'influence de ces facteurs, sauf cas extrême chez les caprins, reste mineure par rapport au rôle des infections mammaires (Bergonier et al. 1994c).

Le tableau 35, indique les valeurs des moyennes du nombre des cellules somatiques trouvées dans les différentes stations. La plus grande valeur moyenne est 374 780 cellules/ml est enregistrée dans la station S 3, par contre la plus petite valeur moyenne se trouve dans la station S 4.

Tableau 34 : Valeurs moyennes du nombre des cellules Somatiques de lait ovin pendant la période de lactation (Cellules / ml) de lait

Type de lait Station	C.C.S des laits des brebis (n =30)
S 1	350 103
S 2	374 780
S 3	370 843
S 4	340 013

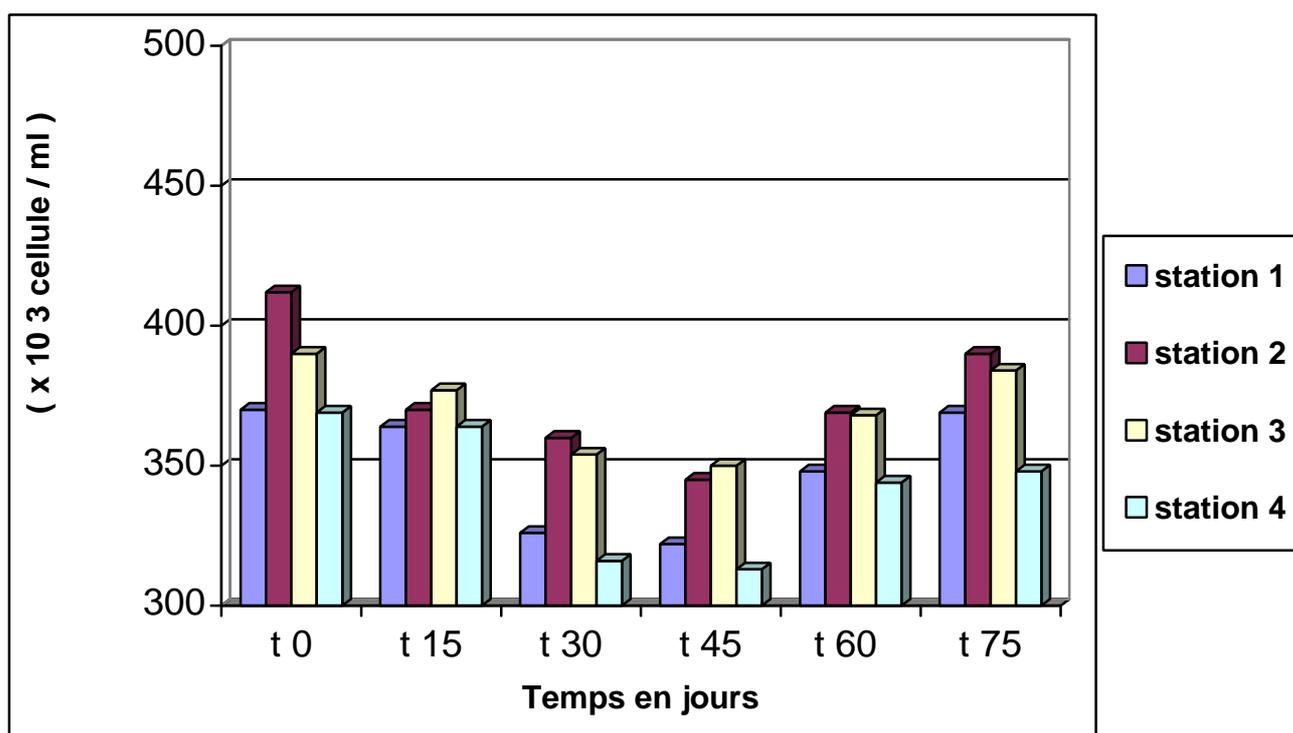


Figure 26 : Variation moyenne du nombre des cellules somatiques du lait de brebis en fonction du temps de lactation pour les quatre stations

La figure 26 représentant les valeurs du nombre des cellules somatiques contenu dans le lait des brebis, l'allure hyperbolique du nombre des cellules somatique durant le cycle de lactation ,ce qui est remarquable pour t0 les valeurs dépassaient 350 000 cellules / ml de lait et progressivement ces valeurs commencent à chuter ; t15 –t30 – t 45 – jusqu'à t60, on assiste à une légère augmentation pour toutes les stations, pour t =75 jours presque en fin de lactation, le nombre des cellules commencent à augmenter considérablement, le faible nombre des cellules somatiques est enregistré entre t30 et t45 exactement au 37^{ème} jours.

2 – 3 Résultats des C.C.S inter station de la mammite sub-clinique

Les résultats suivants sont basés sur les données du nombre des cellules somatiques. On a proposé les classes des valeurs suivantes, où toutes les moyennes d'intervalle variants entre 150 000 cellules, jusqu'à 450 000. Cellules cet intervalle est décomposé de la manière suivante

- 150 000 à 250 000 cellules / ml
- 250 000 à 350 000 cellules / ml
- 350 000 à 450 000 cellules / ml
- 450 000 à 555 000 cellules / ml

Ces classes de valeurs ont permis le classement des stations, par rapport aux nombres d'individus et du taux du dénombrement cellulaire enregistré. Des échantillons de lait analysé sont rapportés dans le tableau suivant :

Tableau 35 : Comparaison des classes des valeurs du C.C.S des différentes stations et le nombre d'individus

Station	Classes des C.C.S (X 10 ³ cell/ ml)	Nombre de brebis	% par classe
S 1	150 à 250	01.00	03.33
	250 à 350	16.00	53.33
	350 à 450	13.00	43.33
	450 à 550	00.00	00.00
S 2	150 à 250	01.00	03.33
	250 à 350	10.00	33.33
	350 à 450	17.00	56.66
	450 à 550	02.00	06.66
S 3	150 à 250	00.00	00.00
	250 à 350	10.00	33.33
	350 à 450	20.00	66.66
	450 à 550	00.00	00.00
S 4	150 à 250	02.00	06.66
	250 à 350	16.00	53.33
	350 à 450	12.00	40.00
	450 à 550	00.00	00.00

Si on suppose que les valeurs trouvées sont une référence de l'état d'infection des brebis, les moyennes du C.C.S pour chaque station est totales et donc 358 935 cellules/ml du lait. à partir des résultats et du seuil calculé.

La moyenne roulante du comptage des cellules somatiques est un indicateur parfait de l'évolution des mammites sub-cliniques dans un cheptel.

**Tableau 36 : Résultats des intervalles
Des valeurs du C.C.S / Station**

Station Intervalle des classes (x 10³ Cel/ml)	% / Station
Classe 1 : 150 – 250	03.33
Classe 2 : 250 – 350	43.33
Classe 3 : 350 – 450	51.66
Classe 4 : 450 - 550	01.66

L'analyse du tableau montre une différence significative entre les pourcentages des valeurs du Comptage Cellulaire,

- **Classe 1 : 150 – 250 (x 10³ Cellules /ml)**, cette classe représente 4 brebis pour un taux des cellules somatiques compris entre 150 – 250 x10³ cellules/ml. Ces valeurs sont présentés dans les stations S1,S2 et S4. Ce taux il nous indique l'état des individus qui ont des valeurs très basses cela a un rapport avec la qualité du lait et l'état sanitaire des glandes mamelles, Qui sont sains et le lait est de bonne qualité.
 - **Classe 2 : 250 – 350 (x 10³ Cellules /ml)** cette valeur du pourcentage qui représente cet intervalle est supérieur à la valeur précédente qui représente 52 brebis du total du troupeau étudié. Les cas enregistrés dans cette classe présentent une mammite sub-clinique qui peut évoluer en mammite clinique comme elle peut disparaître, la qualité du lait elle est moyenne ou médiocre. Il ne peut pas être transformé en produit laitier, car il a perdu quelques caractéristiques physico-chimiques.
 - **Classe 3 : 350 – 450 (x 10³ Cellules /ml)**, ce pourcentage est le plus grand et rencontré dans toutes les stations, ces valeurs dépassent 350 000 cellules / ml du lait, d'après nous, ce seuil est jugé indicateur des mammites sub-cliniques, les individus appartenant à cet intervalle sont en nombre de 62 brebis.
 - **Classe 4 : 450 – 550 (x 10³ Cellules /ml)**, ce taux est le plus petit par rapport aux autres chiffres, le total des animaux présentés par ce pourcentage sont 02 brebis appartenant à la station 4, ces individus sont classés des irrécupérables et le stade de la mammite est très avancé et doivent être réformés. Car les mamelles sont endommagées presque totalement et la production laitière est sans intérêt car le lait a perdu ses caractéristiques physico-chimiques, ainsi sur le plan qualitatif et quantitatif
- La figure 27 résume l'échelle des positions des valeurs moyenne des C.C.S par station selon une graduation qui suit les classes allant de 150 000 cell/ml jusqu'à 550 000 cell/ ml. Qui comporte cinq graduations séparées par une échelle de 10 petites graduations avec un intervalle de 10 000 cell/ml.

L'objectif de cette échelle c'est de faire positionner les valeurs trouvées qui signifient la plus petite valeur des C.C.S et la plus grande moyenne enregistrée dans la station et aussi la valeur moyenne des C.C.S. Cette échelle permet aussi de voir la

position exacte du taux moyen de la station et la tendance que prend les valeurs moyennes par rapport à la moyenne de l'échelle qui est 350 000 cell / ml. Par exemple la valeur moyenne de la station S1 est superposée avec la moyenne de la station, 350 000 cell/ml.

Pour la station S2 la valeur moyenne enregistrée dépasse la moyenne de l'échelle par 24 000 cell/ml et possède la plus grande valeur des C.C.S de tous les animaux. 460 000 cell/ml.

La station S3 elle a une différence de 20 000 cell / ml de plus par rapport à la moyenne de l'échelle et sa plus petite valeur avoisine la 300 000 cell / ml exactement 290 000 cel/ ml.

En fin pour la quatrième station S4 la valeur moyenne enregistrée est 340 000 cell /ml c'est-à-dire moins que celle de l'échelle. Il est à noter que la plus petite valeur dans toutes les stations est enregistré dans cette même station égale à 196 000 cell /ml. Nous supposons que cette répartition des valeurs trouvées en expérimentation par rapport aux valeurs d'échelle pour les taux des C.C.S des lait de brebis est une technique d'estimation de l'état du cheptel par rapport aux C.C.S. Et d'après la moyenne, s'il s'agit d'une mammite sub-clinique ne dépassant pas 350 000 cell/ml ou d'une mammite clinique qui dépasse ce seuil de 350 000 cell / ml, on peut l'appliquer aux animaux en groupe comme elle est applicable à un individu seul.

Le C.C.S est considéré comme indicateur de santé du pis de part sa valeur qui constitue un élément précieux pour la détection des mammites, surtout celles qui passent inaperçues pour l'éleveur – mammite sub-clinique -.

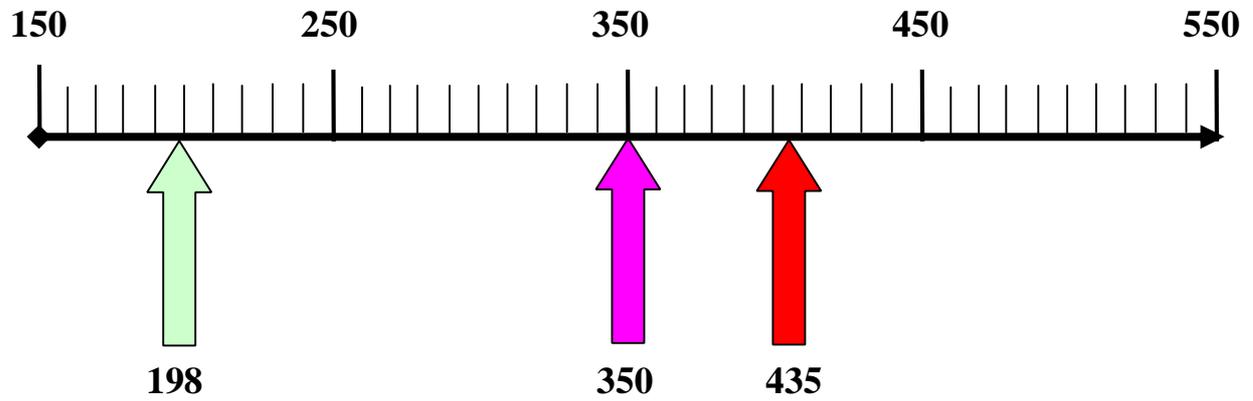
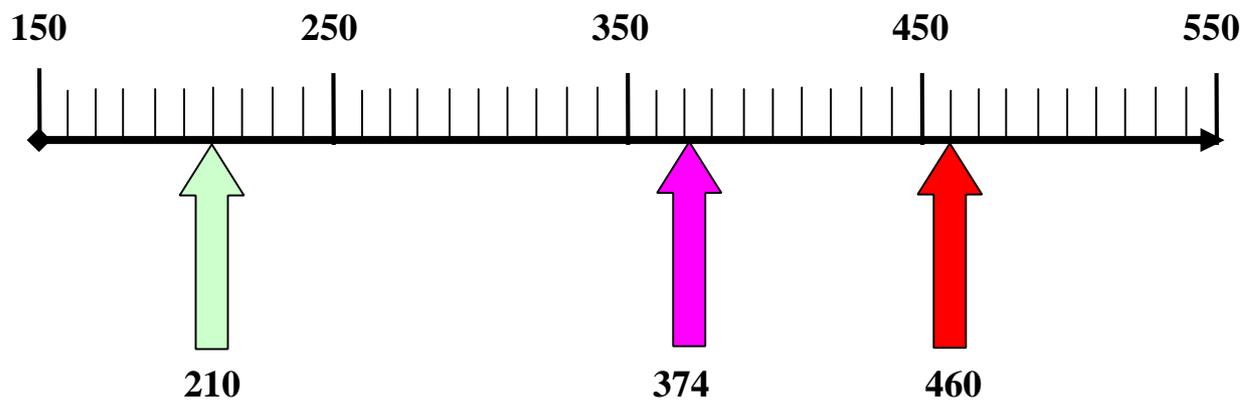
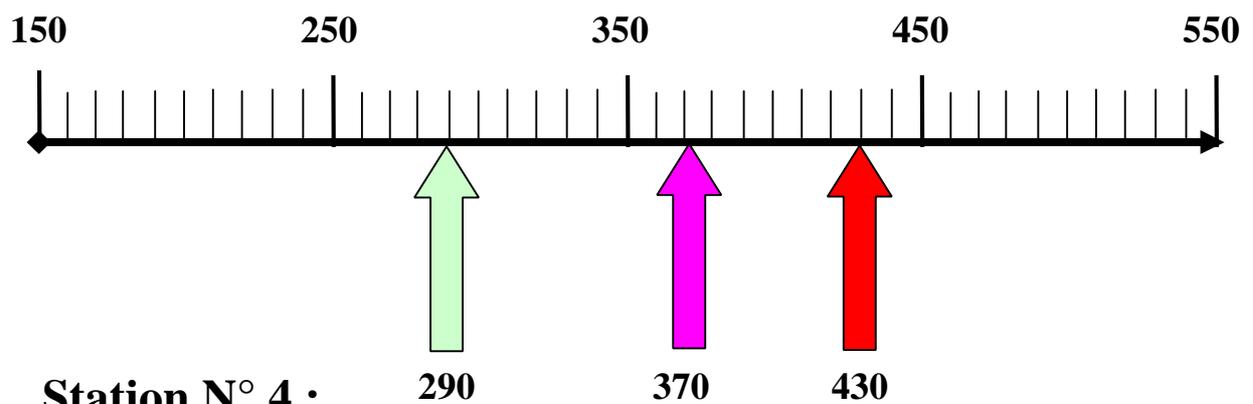
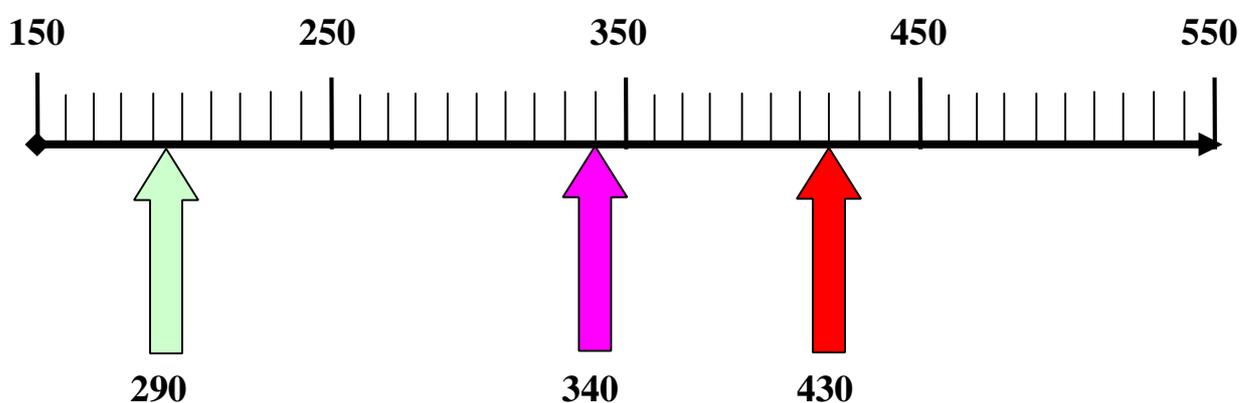
Station N° 1 :**Station N° 2 :****Station N° 3 :****Station N° 4 :**

Figure 27 : Règles des valeurs minimales et maximales par rapport aux moyennes des C.C.S et par station dans les classes proposés ($\times 10^3$ cellules/ml)

Concernant les seuils de dépistage pour l'utilisation pratique des CCS, deux types d'études ont été publiées : la majorité des auteurs propose un seuil ponctuel permettant la meilleure discrimination « instantanée » entre les mamelles ou demi mamelle « saines » et « infectées ». La seconde stratégie consiste à définir une règle de décision plus complexe, telle qu'elle est utilisée chez la vache laitière, distinguant 3 classes d'animaux (« sains », « douteux » et « infectés ») au vu de plusieurs CCS réalisés mensuellement sur l'ensemble de la lactation. Cette seconde méthode semble plus pertinente, compte tenu de la très forte prévalence des SCN, dont le pouvoir pathogène est variable et de l'existence de facteurs non infectieux de variation. Il faut donc s'interdire toute conclusion hâtive fondée sur un seul (ou deux) résultat de CCS.

A partir des résultats d'analyses d'un lait de mélange des deux quartiers (CCI: Comptage Cellulaire Individuel, IMCC : Individuel Milk Cell Count) ou DCI: Dénombrement Cellulaire Individuel.

L'atteinte d'un seuil est un objectif demandé, pour la notion de seuil et relatif quoique importante.

Elle dépend de la sensibilité et de la spécificité du test, c'est-à-dire, sa capacité à détecter les animaux infectés de ceux non infectés.

Néanmoins, sur le plan pratique, il est plus important de connaître la valeur prédictive du test, c'est-à-dire la probabilité pour que l'animal déclaré infecté ou non infecté le soit réellement. Ces valeurs prédictives dépendent, bien entendu, de la spécificité et de la sensibilité du test, mais également de la prévalence de la pathologie dans le troupeau au moment de la réalisation du test. Ainsi, dans un cheptel, la probabilité pour qu'un animal présentant un taux $>350\ 000$ cellules / ml soit infecté est beaucoup plus grande s'il trouve dans un cheptel où la prévalence des mammites est élevée que faible.

En se basant sur les différents tests et analyses, si on tient compte d'un seuil de 350 000 cellules /ml:

- ❖ La sensibilité du CCI est de 46.66 %, ce qui revient à dire que 23.33 % des brebis ont un taux cellulaire $<$ à 350 000 cellules / ml sont en fait infectées.

Pour un seuil donné, quand la prévalence augmente, la valeur prédictive des animaux infectés augmente et celle des animaux non infectés diminue, c'est -à-dire que la probabilité d'avoir des animaux non infectés dont le taux cellulaire est inférieur au seuil est diminuée.

La comparaison de nos résultats avec celles trouvés permet de rapporter les travaux suivants :

. Seuils de dépistage chez la brebis laitière

Les travaux définissant un seuil ponctuel, discriminant en fait les mamelles « saines » des mamelles « infectées » et « douteuses », proposent des valeurs variants de 200 à 500 000 cellules/ml (Beltran de Heredia & Iturritza, 1988 ; Fthenakis, 1994a ; Roméo et al., 1994). Les valeurs globales de ces tests (% de bonnes décisions), lorsqu'elles sont fournies ou calculables, varient entre 79 et 88 %.

Des études proposant une règle de décision incluant une classe de mamelles « douteuse » ont été conduites en France, dans les deux bassins laitiers continentaux (sur un total de 2271 prélèvements). Une des règles de décision est alors la suivante : une demi mamelle est « saine » si tous ses CCS sauf 1 sont inférieurs à 500 000 cellules/ml, « infectée » si au moins 3CCS sont supérieurs à 1 million de cellules/ml et « douteuse » dans tous les autres cas. La valeur globale de cette règle 79,2 % (Bergonier et al, 1994a ; Bergonier et al, 1995).

Des résultats préliminaires concernant une règle de décision équivalente dans son principe, mais relative aux mamelles entières, sont disponibles. Plusieurs seuils doivent être proposés, permettant de privilégier soit la sensibilité, soit la spécificité, soit encore les valeurs prédictives du test. Le seuil inférieur, différenciant « sain » et « douteux », est compris entre 400 et 500 000 cellules/ml. Le seuil supérieur est compris entre 800 000 et 1 million de cellules/ml. La valeur globale de ces règles est comprise entre 80 et 84 %.

On conclut que les CCS constituent donc un outil de dépistage des infections mammaires sub-clinique chez les petits ruminants, à condition de répéter les comptages et d'utiliser deux 2 seuils définissant 3 classes. Et les valeurs trouvées sont presque semblables avec les résultats rapportés. Chez la brebis laitière, la valeur globale de ce test et les seuils sont équivalents à ceux de la vache laitière ; chez la chèvre, les CCS sont d'un maniement plus délicat compte tenu de la proposition plus élevée de résultats faussement positifs. (Crémeux, 1995).

3 – Rapport du C.C.S avec la production et la qualité du lait :

3 – 1 Variation physiologique du C.C.S:

On a discuté un grand nombre de causes de variation du C.C.S en animaux exempts d'infection (âge, mois de lactation, etc.). Ces variations sont, cependant, seulement importantes dans le lait colostrale ou à proximité du tarissement, au moment où les productions sont très faibles. (Leray. O. 1999.)

Le rapport approximatif du C.C.S avec la production et le test de Californie. Une inflammation de la glande mammaire bien qu'elle soit très légère aura, évidemment, une répercussion négative sur la production. En outre, la présence d'antibiotiques, la contamination bactérienne ou un C.C.S élevée ont un effet très négatif sur la qualité du lait, sa stabilité face aux traitements thermiques de stérilisation, le rendement fromager et la maturité et la conservation de ces fromages. Par exemple, seul le lait de la plus haute qualité peut être traité avec la technique de l'upérisation sans que sa stabilité ne soit affectée.

4 – Analyses Bactériologiques :

Compte tenu du coût élevé de détection de l'infection à l'aide des analyses bactériologie du lait, qui est parfois équivalent au prix d'un animal de réforme, le recours à la bactériologie lors de mammites sporadiques est exceptionnel. En revanche, lors d'épizootie de mammites, une recherche étiologique au laboratoire est indiquée, car les causes potentielles sont multiples (bactéries classiques, mycoplasme, champignons, levures, virus) et les symptômes exceptionnellement pathognomoniques. De plus, dans ces cas, la thérapeutique et la prophylaxie dépendent étroitement de l'agent responsable.

Le lait abrite une population microbienne abondante et variée (bactéries, virus, levures, moisissures).

De 100 à 10 000 germes totaux par ml au sortir de mamelle traitée de manière stérile (MARTEL 3 L, 1991).

Après incubation pendant cinq jours les résultats des prélèvements sont rapportés dans le tableau suivant:

Tableau 37 : Résultats des Analyses Bactériologiques des Quatre espèces bactériennes des différentes stations des laits des brebis

Station Nombre / %	S 1		S 2		S 3		S 4	
	Nombre (n =30)	%						
<i>Staphylococcus aureus</i>	18	21	24	30	27	32	12	17
<i>Streptococcus agalactiae</i>	28	32	17	21	16	19	27	37
<i>Streptococcus uberis</i>	27	31	19	23	15	18	25	35
<i>Echerichia coli</i>	14	16	21	26	26	31	08	11

Les résultats de l'examen bactériologique ont montrés la présence de quatre germes comme suit:

❖ **81** brebis sont infectées du *Staphylococcus aureus* sur **120** brebis du total ce qui correspond à **67.5 %** de l'ensemble des individus, sont porteurs du germe. Comme il est déjà dit dans les chapitres précédents cette catégorie de bactéries atteint la brebis par l'effet de la contamination et le passage se fait probablement lors de la traite et le contacte que fait les jeunes animaux en tétant plusieurs mères.

❖ **88** brebis sont infectées du *Streptococcus agalactiae* sur un total de **120** brebis, correspondant ainsi à **73.33 %**. Ce pourcentage assez élevé d'infection semble être due à plusieurs facteurs parmi d'autres le système d'élevage en intensif et semi extensif surtout le cas des stations S2 et S3, où les animaux sont en contact permanent et le risque de contamination est présent.

❖ **86** brebis sont infectées du germe *Streptococcus uberis* sur l'ensemble de l'effectif. **120** individus qui correspondent à **71.66 %**. Ce pourcentage indique l'état de l'expression de cette bactérie sur l'ensemble des animaux en question, il semble que l'origine de cette bactérie est le milieu où vivent les animaux et l'état d'hygiène des bâtiments d'élevages. Car ce germe s'exprime beau coup à l'extérieur des animaux et la possibilité de son passage dans les glandes mammaires est assuré par les positions que prennent les animaux dans les logements en touchant les murs et en couchant sur la litière.

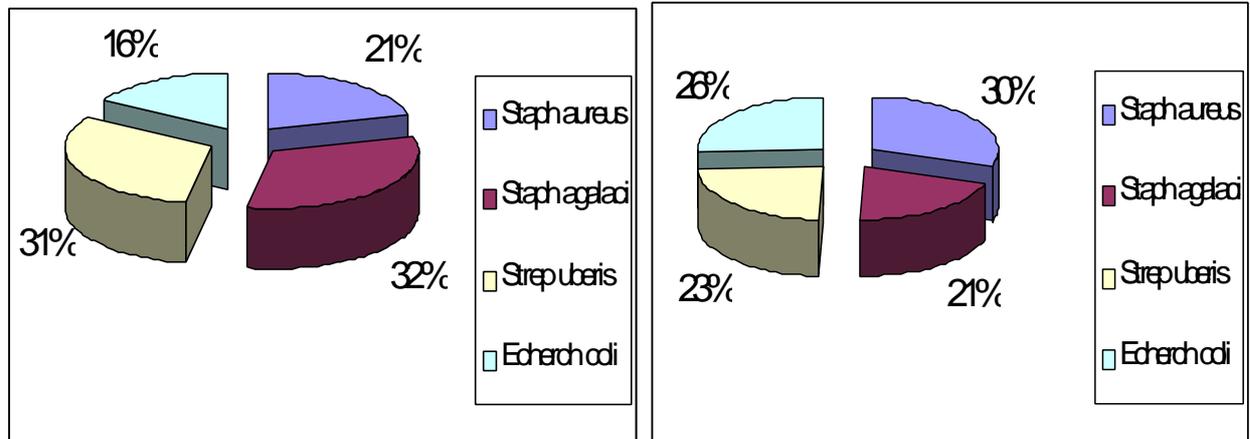
❖ **69** brebis, c'est l'équivalent de la moitié des animaux, infectés par l'*Escherichia coli*, avec un pourcentage de **57.5 %** sur un effectif de 120 brebis. Ce taux est plus faible par rapport aux autres valeurs enregistrées. Il est probable que la faible expression de cette bactérie c'est que la période du travail était pendant les moments chaudes c'est-à-dire fin printemps et début d'été et les animaux passent un temps plus long dans les parcours, c'est le cas des stations S1 et S4 surtout.

Rappelant que les valeurs enregistrées sont celles des individus et l'échantillon pris celui des deux quartiers pour un lait individuel.

Dans un objectif de soins et traitement le lait doit être pris chaque quartier à part et les valeurs trouvées seront divisées sur (½).

La microflore mise en évidence est la plus couramment identifiée, elle est présente selon des pourcentages différents et qui peut avoir des effets utiles ou nuisibles, ou les deux

à la fois. La répartition des bactéries et leurs pourcentages d'expression est mentionnée dans la figure suivante pour les quatre stations.



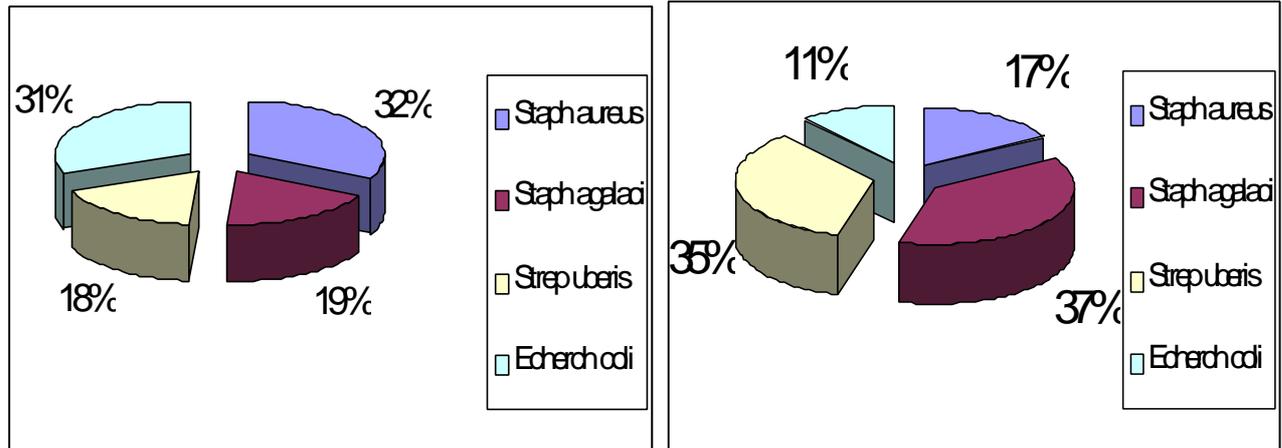
Station 1

Station 2

A partir des différents résultats rapportés par l'examen bactériologique, Il en résulte que:

Les brebis sont infectées durablement par :

- *Staphylococcus aureus* au taux de 25.00 % ,
- *Streptococcus agalactiae* au taux de 27.25 % ,
- *Streptococcus uberis* au taux de 26.75 % ,
- *Escherichia coli* au taux de 21.00 % .



Station 3

Station 4

Figure 28 : Résultats des analyses bactériologiques des laits de brebis des quatre stations

A la lumière de ces résultats, il en ressort que le niveau d'infection du cheptel ovin est élevé > à 25 % et que *Staphylococcus aureus* constitue elle avec *Streptococcus agalactiae* ; une infection persistante à réservoir mammaire et le mécanisme du transfert de ces bactéries se fait à l'occasion de la traite. (Le Roux, 1999). Pour les deux autres micro-organismes le *Streptococcus uberis* et *Escherichia coli* qui sont au dessous de 25 % et ces bactéries sont connues par leurs infections moins persistantes, mais avec une grande sévérité.

La forte incidence des infections durables donc des mammites sub-cliniques et chroniques par rapport à celle des cliniques peut s'expliquer par la dynamique et la pathogénie d'infection par *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus agalactiae* ; ces deux germes sont à l'origine des infections entre les animaux. Et la règle de la traite n'obéit a

aucune norme d'hygiène cela explique le passage rapide des micro-organismes des différents cheptels. Les travaux rapportés par (Badinaud, 1994) lors d'infection par les germes de réservoir (*Staphylococcus aureus* et *Streptococcus agalactiae*). De plus, (Faroult, 1994 et Rupp, 2000) montrent que ces germes ne s'expriment cliniquement que si les infections sub-cliniques sont nombreuses et qu'un stress diminue les défenses naturelles de l'animal.

Le nombre d'individus atteints et le pourcentage des différentes stations sont illustrés dans le tableau suivant :

. Chez la brebis laitière les SCN sont les germes les plus souvent isolés (36,5 à 93 %). *S.aureus* vient au deuxième rang, représentant souvent des mammites devenues chroniques. Dans l'ordre de fréquence décroissant, on trouve ensuite les streptocoques, *E.coli* et les corynébactéries.

Les travaux menés en France confirment ces données : en fonction des études, les SCN représentent entre 80 et 90 % des isollements ; *S.aureus*, *Streptococcus spp.* Et des entérobactéries sont ensuite isolées, dans cet ordre. Au sein des SCN, *S.epidermidis* est le plus fréquent (31 à 40 % des staphylocoques) dans la majorité des élevages (Bergonier et al. 1994a et b).

Tableau 38 : Résultats des Analyses Bactériologiques des Quatre espèces bactériennes des différentes stations des laits des chèvres

Station Nombre / %	S 1		S 2		S 3		S 4	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	07	28	04	18	07	23	08	27
<i>Streptococcus agalactiae</i>	07	28	07	32	07	23	09	29
<i>Streptococcus uberis</i>	07	28	06	27	09	31	08	27
<i>Escherichia coli</i>	04	16	05	23	07	23	05	17

A partir des différents résultats rapportés par le tableau 39 de l'examen bactériologique, Il en résulte que:

Les chèvres sont infectées par :

- *Staphylococcus aureus* au taux de 24.00 %,
- *Streptococcus agalactiae* au taux de 28.00 %,
- *Streptococcus uberis* au taux de 28.25 %,
- *Escherichia coli* au taux de 19.75 %.

D'après nos résultats il y a une explication des cas d'infection par contamination entre les chèvres, lors de la traite par exemple, les germes (*Staphylococcus aureus* et *streptococcus agalactiae*), responsables de cette contamination sont présents avec des taux plus élevés par rapport aux autres germes (*Streptococcus uberis* et *Escherichia*), qui présentent des valeurs moins importantes. Il nous semble que cela est l'origine de la persistance des infections et les pourcentages qui sont indiqués dans les graphes suivants nous informent de persistance expliqué par la présence des germes dans différentes stations.

Le cas des *Streptococcus uberis* et *Escherichia coli*, leur présence est faible ce qui explique les infections dans ce cas sont moins sévères et le lait est utilisé normalement pour la consommation humaine mais avec des cas de mammites sub-cliniques: Voir les proportions des pourcentages de l'expression des germes aux différentes stations : dans la figure suivante.

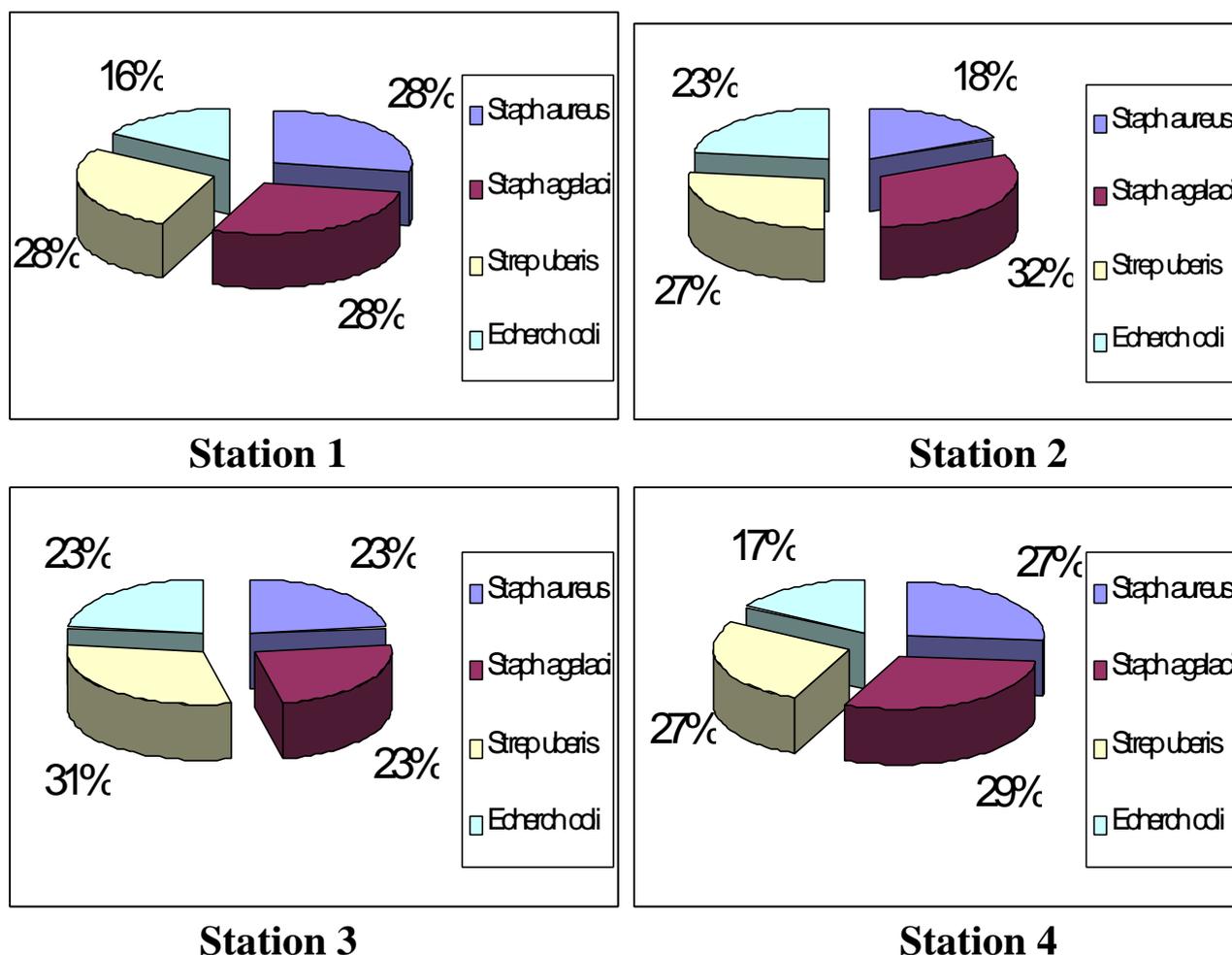


Figure 29 : Résultats des analyses bactériologiques des laits des chèvres des quatre stations

Leur distribution varie d'un individu à l'autre et d'une station à l'autre, les moyennes des valeurs du test positif indiquées aux différentes figures, montre une légère différence entre la station S 1 et S 4, et la catégorie de ces germes rencontrés en grande proportion sont ceux d'origine mammaire et qui passent d'un individu à l'autre, par la contamination lors de la traite et le contact des brebis entre elles.

Les autres stations : S 2 et S 3 présentent des taux élevés pour les germes d'origine externes surtout qui viennent de l'environnement plus exactement, de la litière où vivent les animaux et passent un temps très long sur cette litière.

On rappelle que l'élevage qui caractérise ces deux stations c'est un système intensif et les animaux passent un très long temps dans des bâtiments, très anciens et qui ne sont pas nettoyés et ne respectent pas les conditions d'hygiène, les germes passent aux mamelles des brebis, par les animaux comme vecteur telle que les insectes, les rongeurs, les chiens et d'autres vecteurs qui prennent les hangars comme abri des facteurs climatiques très difficile.

. Chez la chèvre, les SCN représentent entre 16,7 et 95,2 % des isollements. S.aureus détient également le deuxième rang devant les autres pathogènes majeurs, streptocoques puis entérobactéries principalement. Ces résultats paraissent remarquablement homogènes d'une publication à l'autre. Au sein du groupe des SCN, les espèces les plus fréquemment isolées sont généralement S. epidermidis et S. caprae, bien que des variations puissent être

notées entre élevages. (Mellenberger, 1979; Sheldrake et al, 1981, Lerondelle et poutrel, 1984 ; Aleandri et al, 1994 ; Crémoux, 1995).

On note aussi que ces brebis vivent en association avec les chèvres et le risque de la contamination est toujours présent.

On peut finalement résumer les caractéristiques de l'étiologie des mammites sub-cliniques des petits ruminants comme suit :

Rôle prédominant des staphylocoques, les SCN étant plus fréquents que S.aureus (à l'inverse de ce qui est observé pour les mammites cliniques),

Contrairement à la vache laitière, rôle limité des streptocoques,

Enfin, comme chez la vache laitière, les entérobactéries et autres germes sont peu fréquents.

En conclusion, les staphylocoques sont responsables de la majorité des mammites cliniques et sub-cliniques des ovins et des caprins, que ceux –ci soient traités à la main ou qu'ils allaitent. Les sources de ces germes et les modalités de leur transmission doivent donc être maintenant envisagées. (Marco Melero, 1994).

5 - Partie Analyse Statistique:

5-1 Pour l'ANOVA l'effet de la zone est considéré comme facteur

Plus des courbes d'évolutions des paramètres a mesurés, ainsi que les histogrammes de ces derniers, afin de les décrire statistiquement, on procède aux analyses suivantes :

5-1-1 Le Comptage des Cellules Somatiques :

Afin de mettre en évidence l'effet du traitement de la zone (station 1, station 2, station 3, station 4), on a fait l'ANOVA à un (1) facteur qui est la zone. Cela nous a permis d'étudier l'effet de la zone en fonction de sa richesse (biodiversité, biomasse, pâturage, alimentation, présence d'herbe, conduite...etc.) sur les techniques et la qualité du lait.

Les résultats de l'ANOVA donc nous a permis de conclure qu'il y'a un effet significatif du traitement au seuil 5 %, puisque qu'on a trouvé la probabilité calculée à partir de cette méthode (l'A.N.O.V.A), $p = 0.0181$ qui est largement inférieur au seuil choisi.

**Tableau I Résultats de l'analyse de la variance de la synthèse
Des Effets pour < 0.05 ; C.C.S**

STAT. MANOVA GENERALE	Synthèse de tous les Effets ; < 0.05 Le Facteur principale : STATION						
	Effet	dl Effet	MC Effet	dl Erreur	MC Erreur	F	niveau P
1		3*	828900E 4*	116*	237955 E 4*	3,483428*	0,018157*

A la lumière de ce tableau on a remarqué qu'il y 'a une différence significative entre les quatre stations concernant le paramètre C.C.S (Comptage des Cellules Somatiques).

Maintenant reste à trouver à quel niveau se trouve la différence ? C'est-à-dire qu'elle est la zone la plus significative (la plus différente par rapport aux autres stations).

A cet effet on a procédé à la comparaison multiple des moyennes, par la méthode de la PPAS (La Plus Petite Amplitude Significative), qui nous à révélé, les conclusions suivantes; voir tableau suivant :

Tableau II Résultats de l'analyse de la variance de la comparaison des moyennes pour l'effet C.C.S et le facteur principal STATION

STATION MANOVA GENERALE		Test L.S.D ; (P.P.A.S) Variable C.C.S Probas des Tests Post Hoc EFFET PRINC. : STATION			
STATION		{1} 350 103.3	{2} 374 780.0	{3} 370 840.3	{4} 340 013.3
S1	{1}		0.052486	0.102332	0.424709
S2	{2}	0.052486		0.755180	0.006714*
S3	{3}	0.102332	0.755180		0.015872*
S4	{4}	0.424709	0.006714*	0.015872*	

On peut considérer que la S1, S3 et S4 appartiennent au même groupe, S1, S2, S3 appartiennent au même groupe, donc finalement la station qui reste c'est la station S2, qui est la plus différente (plus significative), suivie du S3.

Cette différence est peut être due à des phénomènes liés au système de conduite et d'alimentation car les stations diffèrent entre elles par cette particularité:

- la présence ou l'absence d'herbe végétation naturelle
- le pacage sur parcours ou alimentation en stabulation
- le système est extensif ou intensif
- le manque d'hygiène dans les hangars et les bâtiments d'élevage.

On peut classer donc les zones qui restent S1 et S4 dans un même groupe de point de vue taux de C.C.S.

5-1-2 Matière Grasse:

Afin de mettre en évidence l'effet du traitement de la teneur en Matière Grasse des différentes zones (station 1, station 2, station 3, station 4), on a fait l'ANOVA à un (1) facteur (M.G). Cela permet d'étudier l'effet de la zone en fonction de la composition du lait.

Tableau III Résultats de l'analyse de la variance de la synthèse des Effets pour un degré < 0.05 ; de la M.G

STATION MANOVA GENERALE		Synthèse de tous les Effets ; M.G 1- STATION				
Effet	dl Effet	MC Effet	dl Erreur	MC Erreur	F	niveau P
1	3*	1631.589*	116*	563,5267*	2,895318*	0,038224*

Les résultats de l'ANOVA nous ont permis de conclure qu'il y'a un effet significatif au seuil 5 %, puisqu'on a trouvé la probabilité calculé à partir de cette méthode (l'A.N.O.V.A), $p = 0.0382$ qui est inférieur au seuil. Autrement dit ($0.038 < 0.05$).

**Tableau IV Résultats de l'analyse de la variance de la comparaison
Des moyennes pour l'effet M.G et le facteur principal STATION**

STATION MANOVA GENERALE		Test L.S.D ; (P.P.A.S) Variable M.G Probas des Tests Post Hoc EFFET PRINC. : STATION			
STATION		{1}	{2}	{3}	{4}
		61.91867	49.35167	52.80067	64.94300
S1	{1}		0.042588*	0.139568	0.622648
S2	{2}	0.042588*		0.574721	0.012283*
S3	{3}	0.139568	0.574721		0.049954*
S4	{4}	0.622648	0.012283*	0.049954*	

A la lumière des résultats donnés par tableau précédent montrent qu'il y a une différence entre les valeurs de la matière grasse des différentes stations. Autrement dit le lait des différents individus contient des proportions différentes d'une station à l'autre, cela peut être dû à l'alimentation par système de conduite et / ou système d'alimentation en stabulation c'est-à-dire à l'engraissement à base de concentré.

5-1-3 Protéines:

Concernant le paramètre Protéines, les résultats de L'A.N.O.V.A , nous indiquent que les quatre stations sont identiques et ne présentent pas de différence significative puisque ($p = 0.252$) et 0.25 est nettement supérieur à 0.05 ($0.25 > 0.05$).

Cela est dû à notre avis au fait que, le facteur mis en évidence est une caractéristique de la composition du lait des brebis et est présent chez tous les individus au même titre d'égalité, ou presque identique c'est-à-dire peu de différence.

**Tableau V Résultats de l'analyse de la variance de la synthèse
des Effets pour un degré < 0.05 ; des Protéines**

STATION MANOVA GENERALE	Synthèse de tous les Effets ; Variable Protéines					
	1- STATION					
Effet	dl Effet	MC Effet	dl Erreur	MC Erreur	F	niveau P
1	3	57,28662	116	41,50013	1,380396	0,252284

On remarque bien qu'il n'y a pas de différence significative entre les stations concernant le paramètre Protéines puisque la probabilité calculé, $P = 0.25$ est nettement supérieure à 5 %.

Tableau VI Résultats de l'analyse de la variance de la comparaison des moyennes pour l'effet Protéines et le facteur principal STATION

STATION MANOVA GENERALE		Test L.S.D ;(P.P.A.S) Protéine Probas des Tests Post Hoc EFFET PRINC. : STATION			
STATION		{1}	{2}	{3}	{4}
		52,17667	50,15667	50,25033	52,90367
S1	{1}		0.227050	0.249195	0.662870
S2	{2}	0.227050		0.955190	0.101340
S3	{3}	0.249195	0.955190		0.113391
S4	{4}	0.662870	0.101340	0.113391	

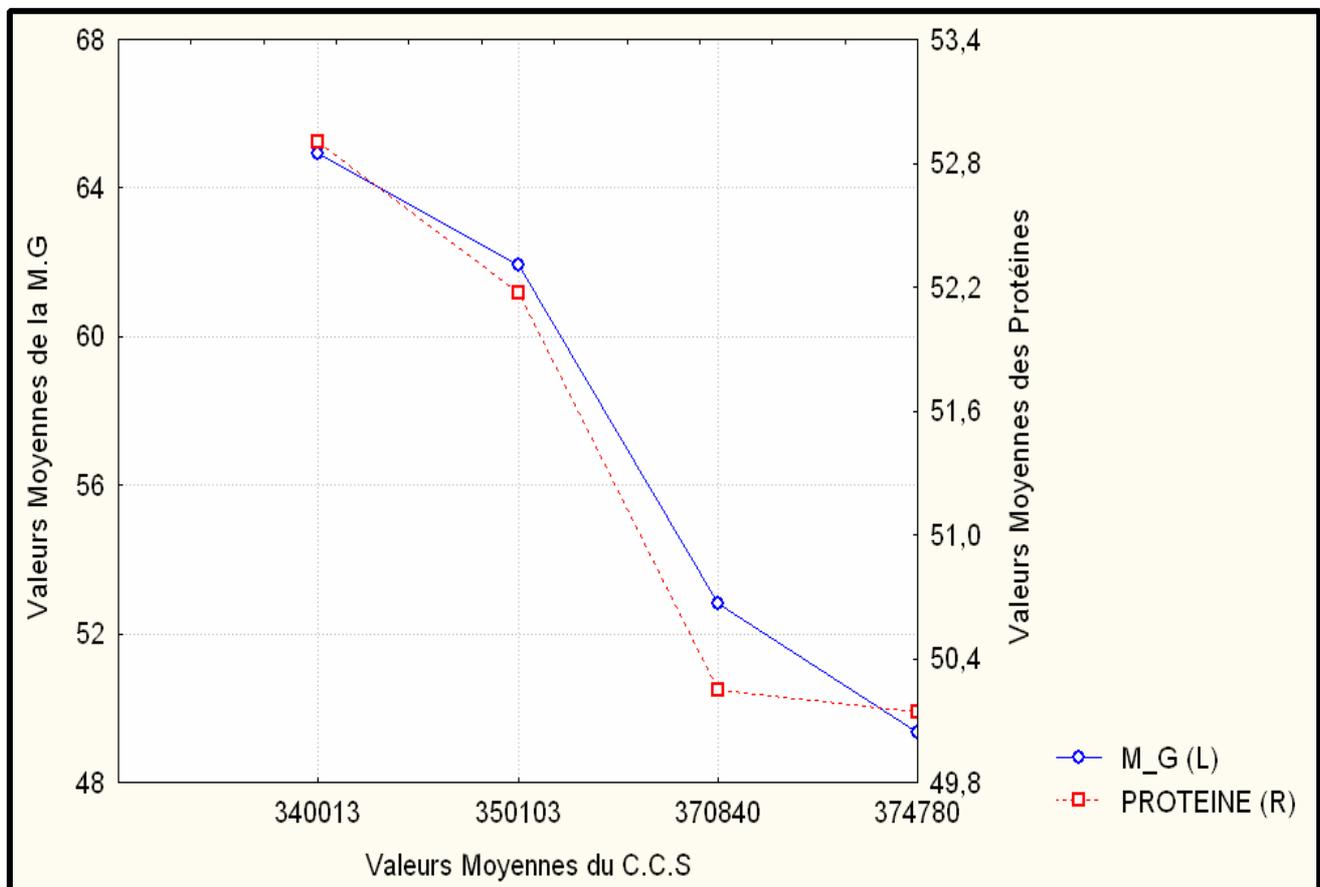


Figure I Courbe d'évolution de M.G et Protéines en fonction du C.C.S

On est arrivé à fixer ce seuil 350 000 Cellules comme référence dans la détermination de la maladie qui est la mammite et par conséquent de la qualité du lait, parce qu'on remarque sur le graphe d'évolution de la matière grasse et les protéines en fonction du CCS, que les deux paramètres concernés chutent de valeurs brusquement à partir de cette limite qui est 350 000. Voir figure I.

5-2 Test de χ^2

Afin de comparer les techniques utilisées entre elles d'une part et les techniques avec la qualité du lait d'autre part, pour déterminer à la fin qu'elle est la technique adéquate (en l'occurrence les normes) pour le diagnostic de la mammite ? on procède dans ce cas au Test du χ^2 . Parce qu'il s'agit des variables qualitatives (+, -, mauvais, ...). Cela permet d'étudier les corrélations entre les techniques étudiés et les paramètres mesurés. Pour cela on a procédé à la table banner.

5-2-1 Concordance générale CMT-bactériologie

Elle est comprise entre 60 et 80 %. La valeur prédictive positive (Poutrel et Lerondelle, 1983 ; Maisi et al. 1987 ; Arranz et Beltran de Heredia, 1989 ; Maisi, 1990 ; Kalogridou-Vassiliadou et al, 1992 ; Ferrer et al. 1994 ; Marco Melero, 1994 ; Boscos et al, 1996 ; Contreras et al. 1996 ; Gonzalez-Rodriguez et al. 1996).

Le CMT constitue donc un test de dépistage bien corrélé avec les CCS et d'un grand intérêt pour les petits ruminants, chez qui la réalisation de CCS mensuels exhaustifs est difficilement envisageable en routine dans tous les élevages, pour des raisons de coût et de faisabilité. Il doit être mis en œuvre avant la traite pour tenir compte des variations de CCS liés aux fractions de lait. Sa diffusion est actuellement limitée par la difficulté d'interprétation simplifiée en (3 classes), de répéter les tests, de comparer les résultats d'une demi mamelle à l'autre (réduction des variations non infectieuses générales) et de ne se prononcer qu'au vu de résultats concordants.

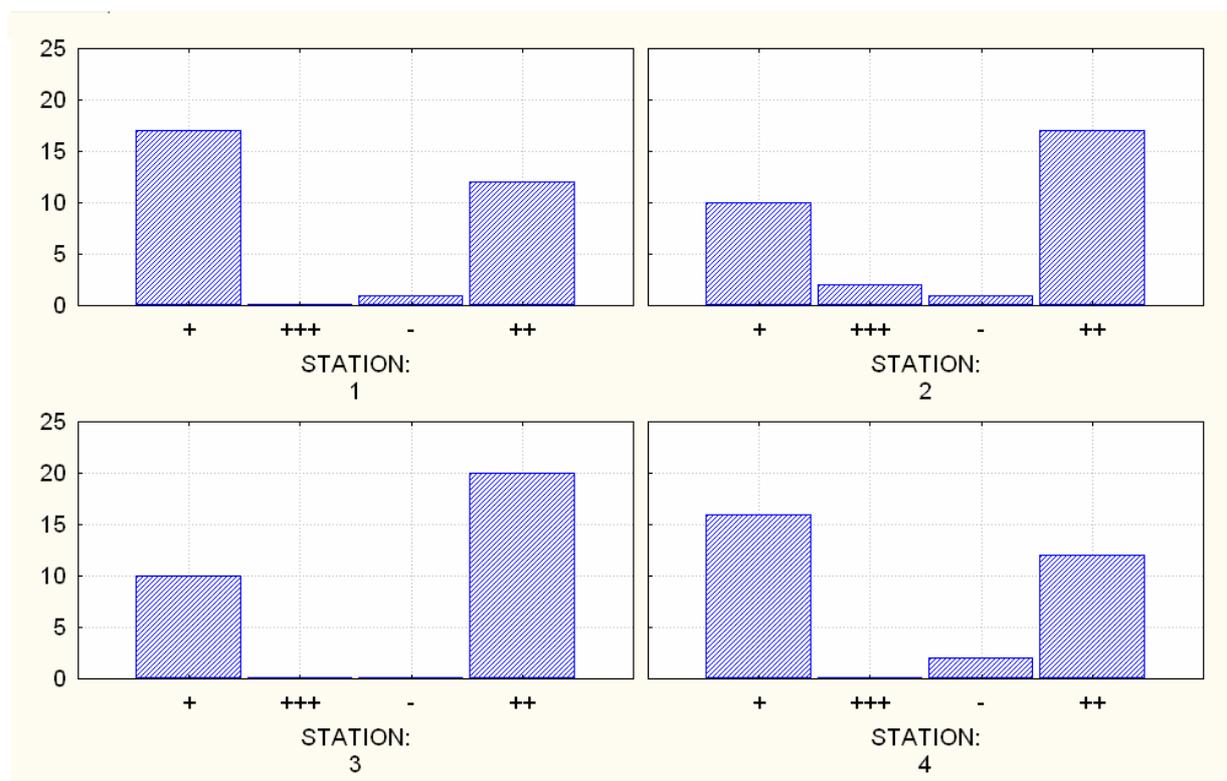


Figure II : L'évolution du C.M.T dans les Différentes Stations

Tableau VII Interaction entre le C.M.T et la A.B

Effectifs marqués > 10 (totaux marginaux non marqués)			
CMT	AB -	AB +	Total Ligne
+	11	42	53
% Col.	73,33%	40,00%	
% Ligne	20,75%	79,25%	
% Table	9,17%	35,00%	44,17%
+++	0	2	2
% Col.	0,00%	1,90%	
% Ligne	0,00%	100,00%	
% Table	0,00%	1,67%	1,67%
-	4	0	4
% Col.	26,67%	0,00%	
% Ligne	100,00%	0,00%	
% Table	3,33%	0,00%	3,33%
++	0	61	61
% Col.	0,00%	58,10%	
% Ligne	0,00%	100,00%	
% Table	0,00%	50,83%	50,83%
Total	15	105	120
% Table	12,50%	87,50%	100,00%

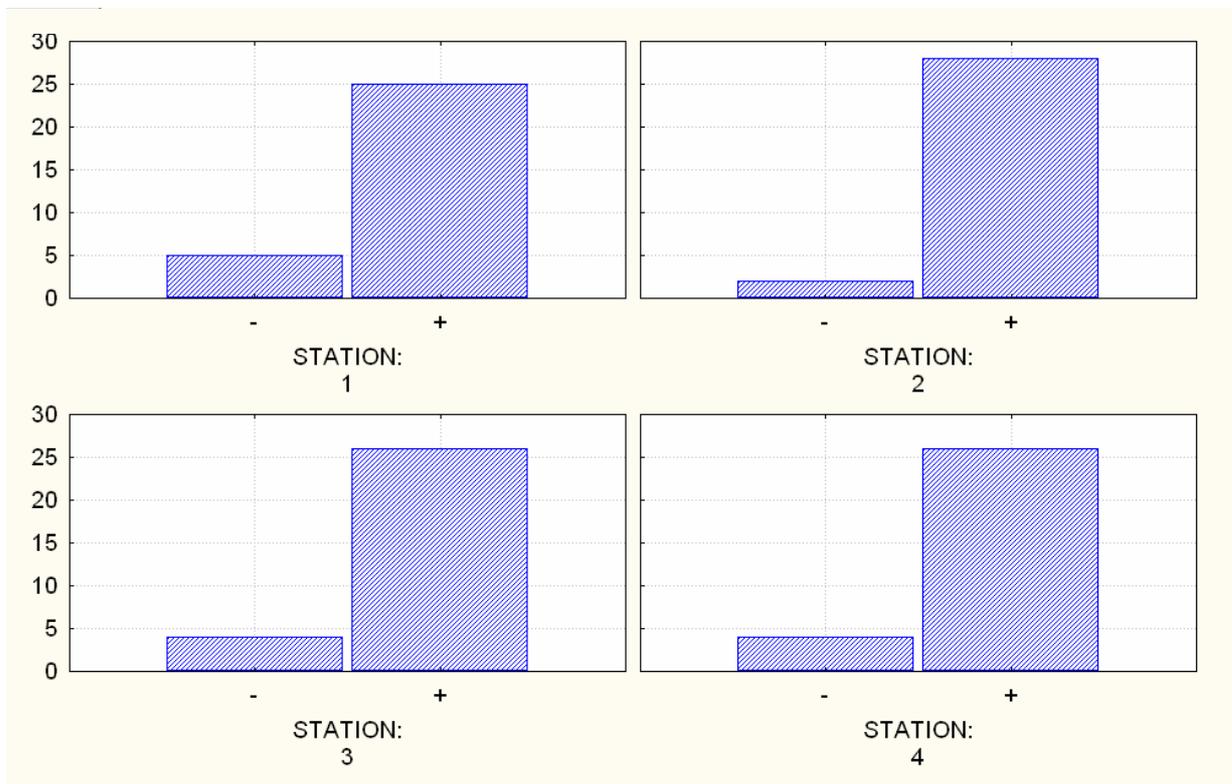


Figure III L'évolution des Analyses Bactériologiques des différentes stations

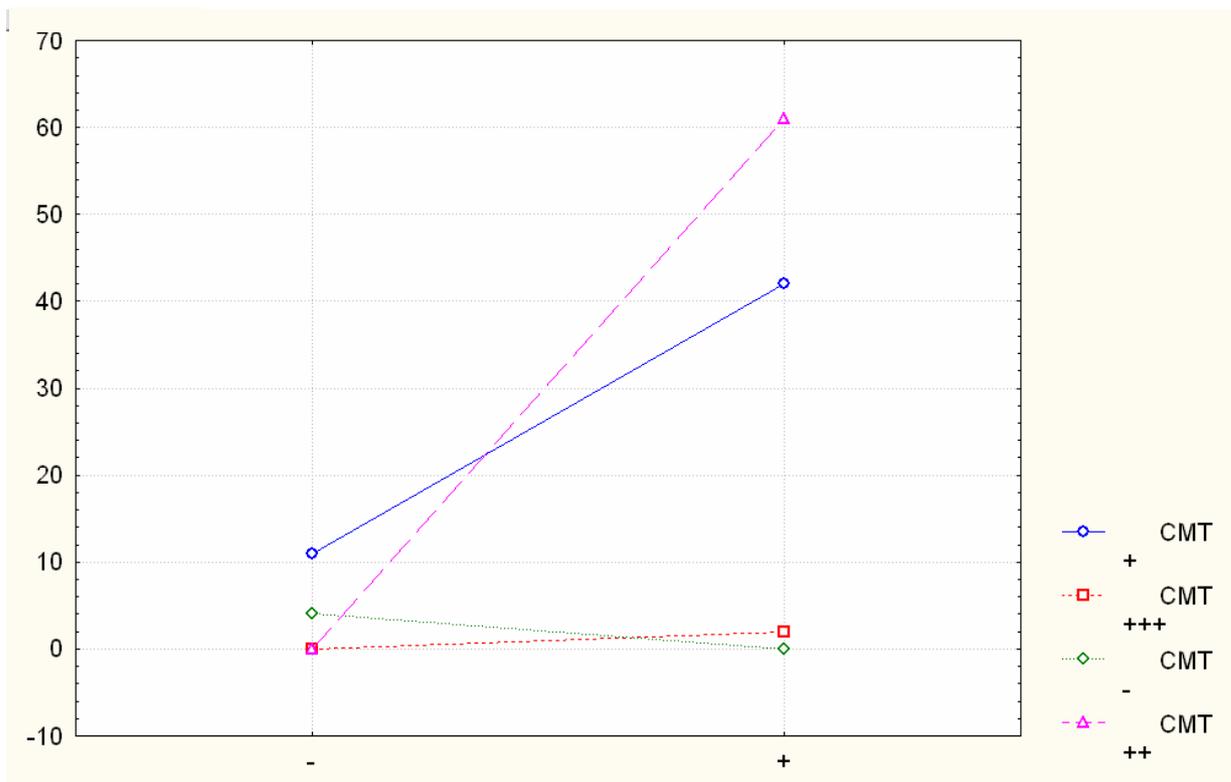


Figure IV Courbe d'évolution entre C.M.T et A.B

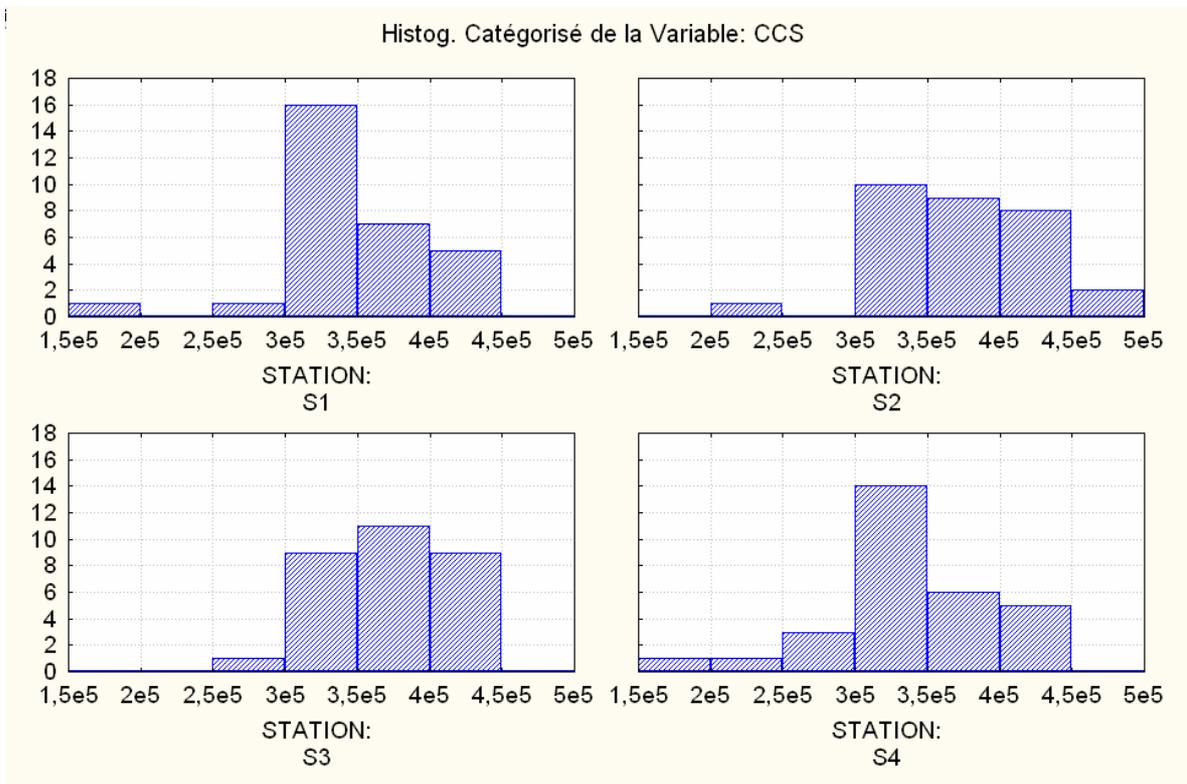


Figure V Les classes d'évolution de la C.C.S des différentes stations

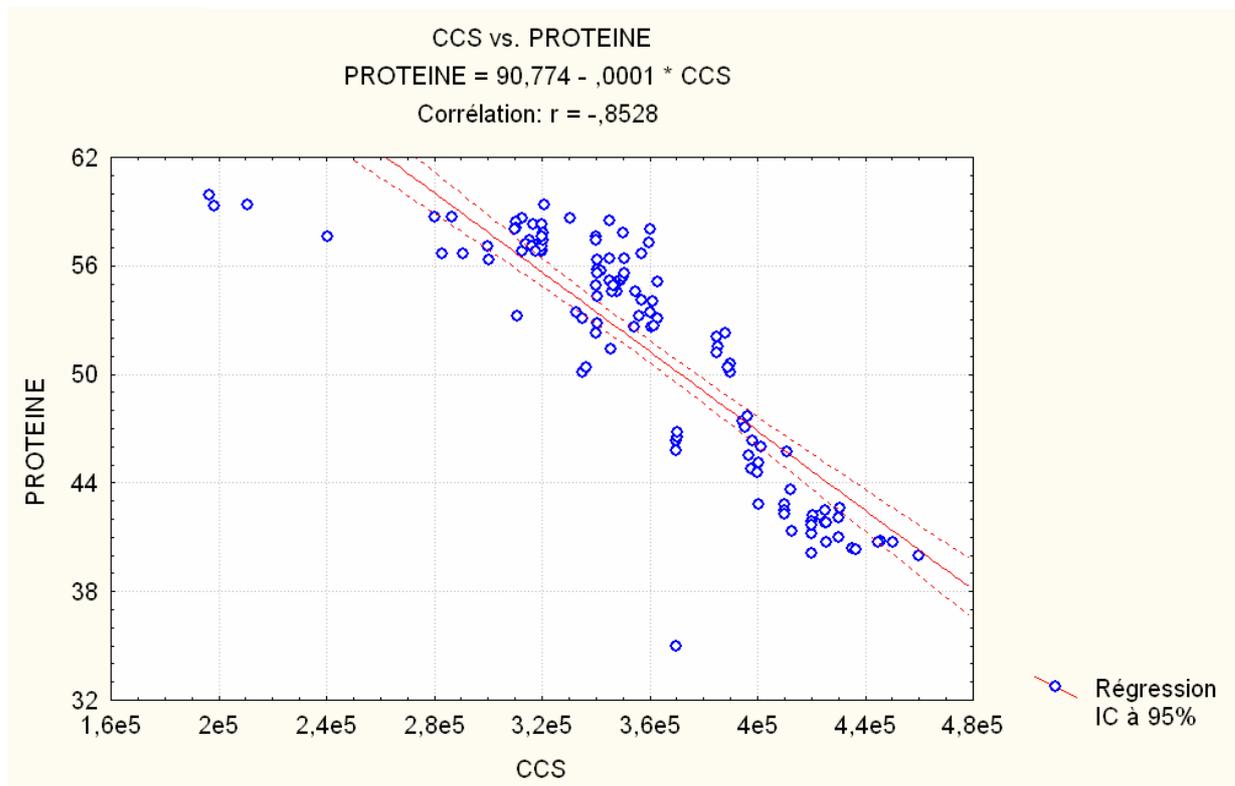


Figure VI Droite de régression des valeurs du C.C.S avec les Proteines

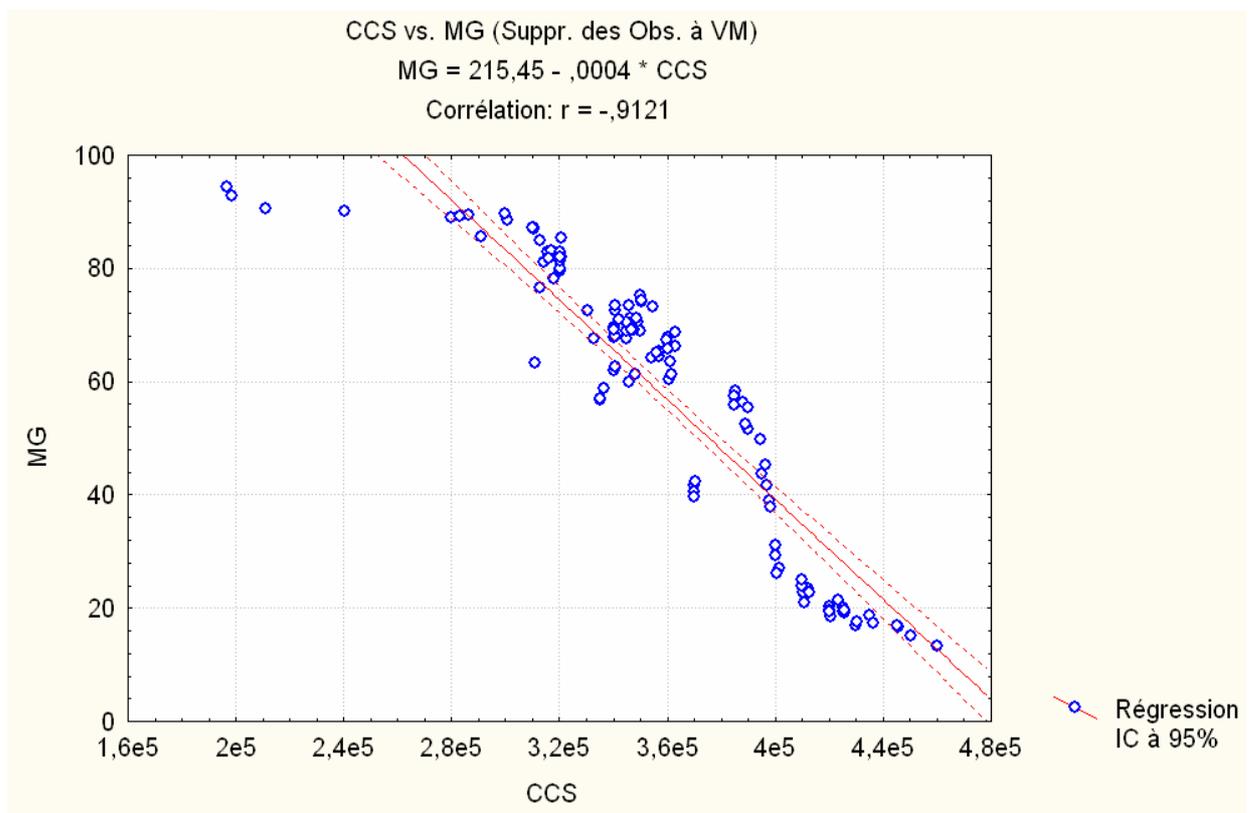


Figure VII Droite de régression des valeurs du C.C.S ($\times 10^3$) avec les M.G

Tableau VIII Résultats de l'analyse de la variance de la comparaison des moyennes pour l'effet de la C.E et le facteur principal STATION

		Probabs des Tests Post Hoc EFFET PRINC.: STATION			
STATION		{1}	{2}	{3}	{4}
		6,936000	8,097000	7,788000	6,462000
S1	{1}		,037537	,125305	,392111
S2	{2}	,037537		,576571	,003697
S3	{3}	,125305	,576571		,017845
S4	{4}	,392111	,003697	,017845	

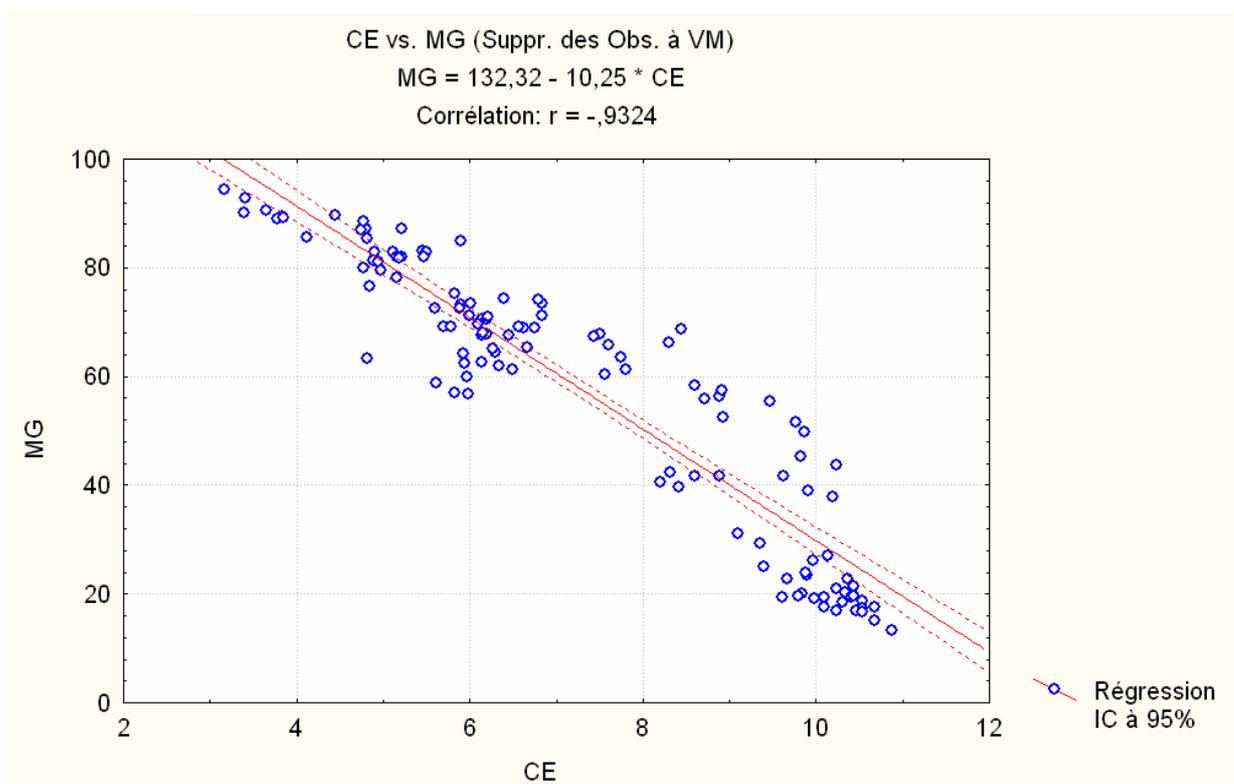


Figure VIII Droite de régression des valeurs du C.E avec les M.G

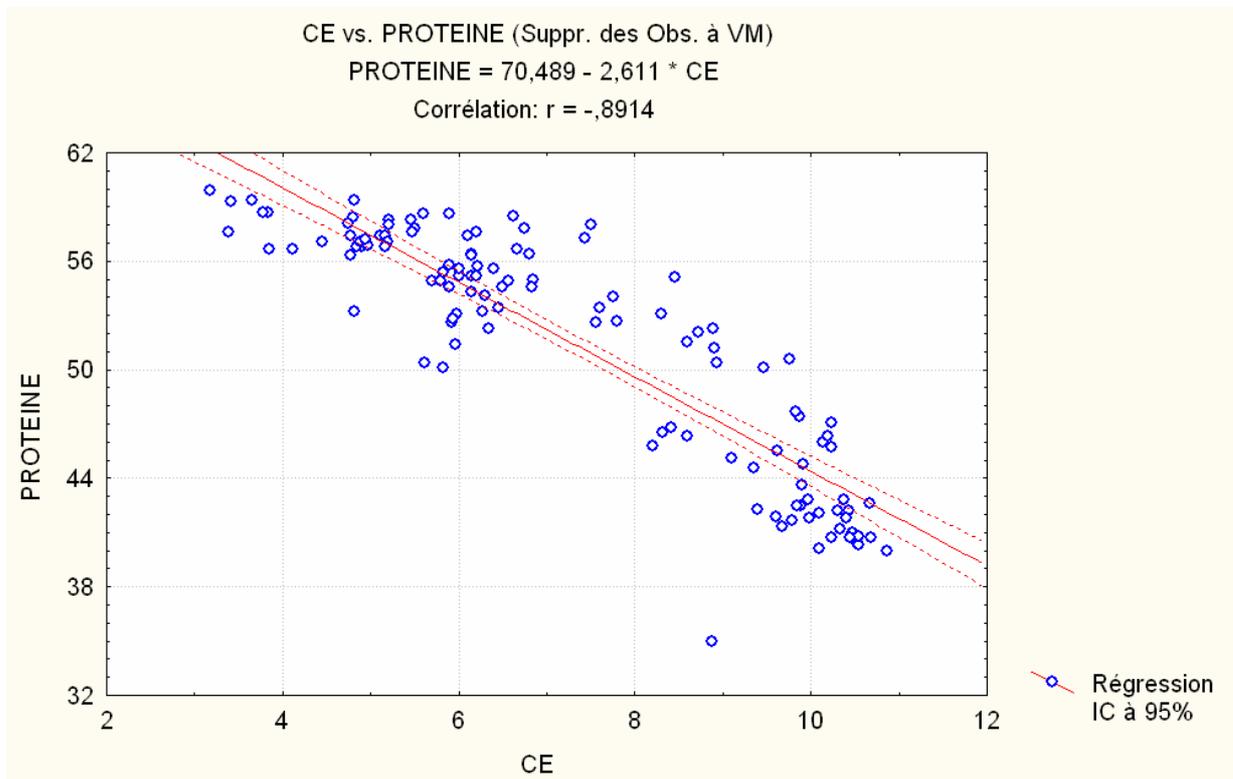


Figure IX Droite de régression des valeurs du C.E avec les Protéines

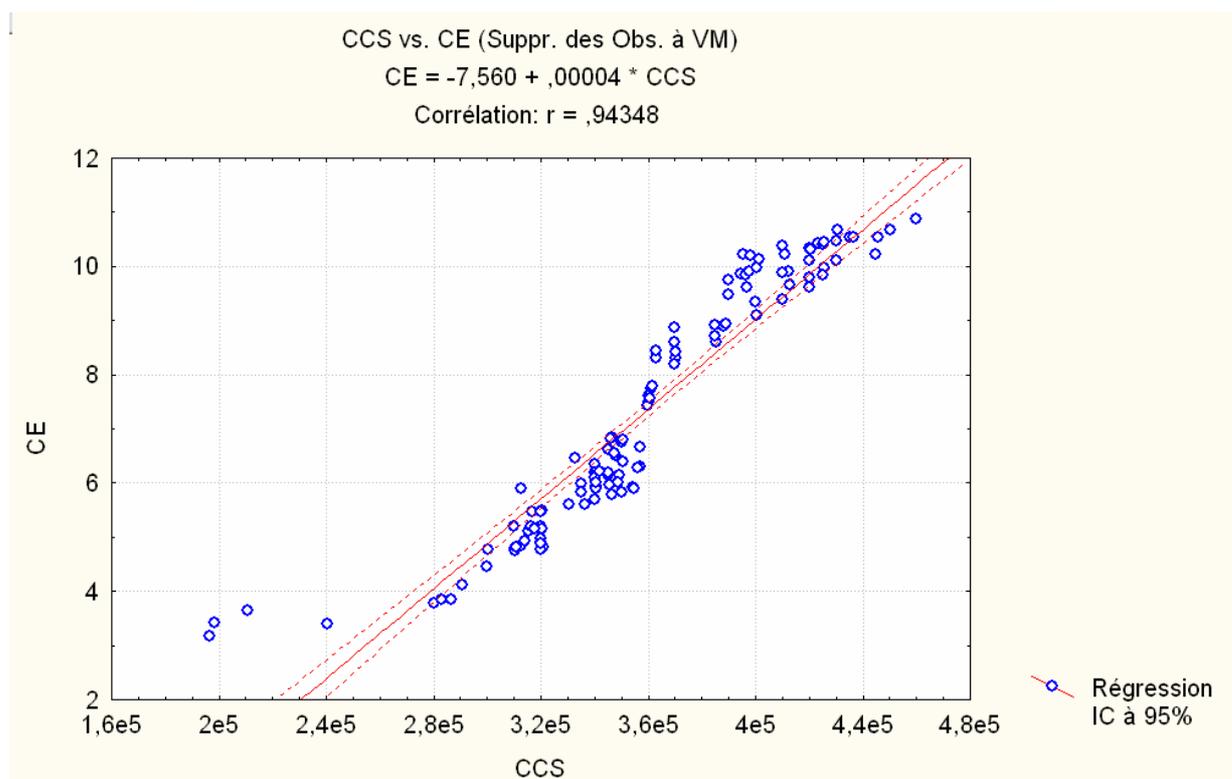


Figure X Courbe de Corrélation des résultats C.C.S avec C.E

La Figure 30 résume les résultats trouvés des différentes analyses pour les quatre stations, la technique d'élaboration de cette carte est celle du logiciel de cartographie « Map-info » version 6.5 , les valeurs sont introduites dans la base de données crée spécialement à cet effet. D'où on a conclue une carte de la wilaya qui résume l'état du cheptel vis-à-vis de la mammite. D'après les valeurs moyennes de la conductivité électrique, les analyses bactériologiques, le test du C.M.T, et les valeurs moyennes de la C.C.S. Avec une légende déterminant l'expression de la mammite et selon une échelle allant d'une mammite sub-clinique sub-aigue jusqu'à la mammite sub-clinique sur aigue en passant par la mammite sub-clinique.

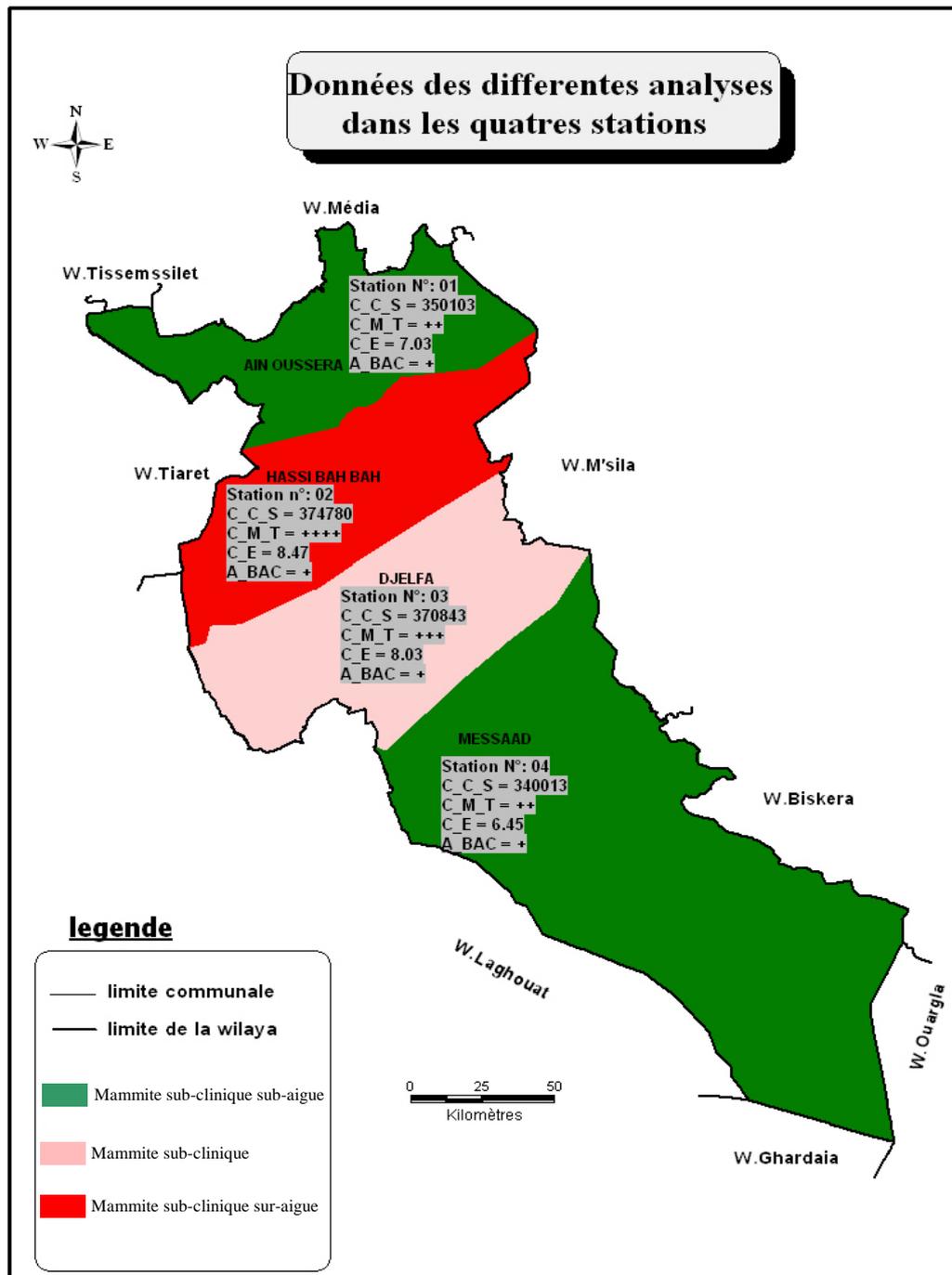


Figure 30 : Résultats récapitulatif des différentes analyses des quatre stations

CONCLUSION GENERALE

En premier lieu, il est à signaler que ce modeste travail pouvait se limiter à une seule technique en exploitant une seule station. Toutefois vu l'extension de la région sa diversification écologique et la richesse de son cheptel ovin et caprin, nous avons préféré opter pour quatre techniques dans le but de détecter la maladie à laquelle on accorde peu d'importance sachant qu'elle puisse ravager un nombre important de femelles ovines et caprines.

Outre les problèmes rencontrés par les microbiologistes au niveau des différents laboratoires vétérinaires (à savoir : 5% des prélèvements pour les espèces Bovines, Ovines, Caprines par rapport à la totalité des prélèvements), on enregistre également :

- Un manque d'information de la mise sur le marché de nouvelles molécules d'antibiotiques

Un dépistage rapide et correct des souches bactériennes résistantes aux antibiotiques. (MSPRH - O.M S -fascicule III, 2003)

Ainsi, le présent travail a permis d'apporter un certain nombre de données et d'éléments permettant de raisonner les possibilités et les modalités d'utilisation des techniques du diagnostic des mammites sub-cliniques comme le dénombrement des cellules somatiques contenues dans le lait. A ce s'ajoute les modifications de la composition qualitative des laits à l'aide du Lactostar.

D'après les premiers résultats on peut conclure que:

- ❖ Les analyses des échantillons et la manipulation des appareils ne nécessitent pas de la part de l'opérateur une grande technicité.
- ❖ Les résultats des analyses bactériologiques des laits des individus à 25 % ont déterminé l'infection des mamelles et l'état de la durabilité de l'infection (persistance ou sévérité) ainsi que le genre du germe) dont l'animal est atteint.
- ❖ Les valeurs de la conductivité électrique qui peuvent atteindre jusqu'à 13 m/s, sont indicateurs elles aussi de l'infection des mamelles.
- ❖ Les numéros du C.M.T (0) au (3) est un moyen direct et rapide pour déduire l'état du lait
- ❖ Les seuils de : (150 000 au 550 000) permettent ainsi une meilleure ségrégation de l'état d'infection des glandes mammaires à partir des classes et des valeurs moyennes. Nous pouvons conclure que les performances de l'appareil utilisé pour le comptage des cellules somatiques, sont d'une extrême importance grâce à la précision et la lecture directe des résultats.

La meilleure technique de diagnostic est celle du comptage des cellules somatique à l'aide du " counter coulter " car elle donne des résultats très fiables qui ont été confirmés par les autres techniques de mesure.

Le lait pris par individus pour un cheptel total de 120 brebis et 40 chèvre des différentes stations de la wilaya de Djelfa nous a permis de révéler que :

- 3.33 % sont des individus sains
- 43.33 % des individus à mammite sub-clinique
- 51.66 % des individus à mammite sub- clinique avancée ou clinique
- 1.66 % des individus à mammite aigue

Il en résulte que la majorité du cheptel de notre échantillon présente un taux des cellules somatique élevé ; cela signifie que les brebis et chèvres souffrent gravement des mammites sub-cliniques et/ou chroniques, d'après les données des différents tests et méthodes de mesures qualitatives et quantitatives. Il en découle que le risque de contamination entre animaux existe et est transmissible à l'homme. Cette situation provoque des chutes de productions laitières pouvant avoir de mauvaises répercussions sur le plan lucratif.

RECOMMANDATIONS

Malgré le manque des statistiques récentes du bilan sanitaire et la rareté de la documentation traitant la mammite ovine et caprine, ce sujet reste ouvert à d'autres travaux de recherches pour lesquelles, nous suggérons ces modestes recommandations :

- ❖ l'installation d'un réseau informatique permettant des échanges de données entre les laboratoires vétérinaires à l'échelle nationale d'où un meilleur dépistage de la maladie.
- ❖ Des prélèvements périodiques fournissant aux éleveurs les caractéristiques du lait dans de bonnes conditions de conservation et d'hygiène.
- ❖ Il est très difficile d'entreprendre des études épidémiologiques en l'absence d'outils adéquats et de l'information pertinente. De plus, la culture bactérienne est présentement la seule technique permettant d'identifier les pathogènes causant la mammite. Pour être efficace, un programme de contrôle ou d'éradication de *S. a.* doit comprendre l'identification précoce des troupeaux et des animaux infectés afin de mettre en place rapidement des mesures appropriées pour limiter la transmission de cette bactérie contagieuse.
- ❖ La concentration des cellules somatiques dans le lait est mesurée régulièrement dans le cadre du Contrôle laitier. Ces mesures alimentent une base de données d'enregistrements. Leur analyse donne un état des lieux pour l'ensemble du cheptel Algérien.
- ❖ La mise au point des techniques de comptage cellulaire et la généralisation de cette méthode dans les différentes laiteries et les laboratoire de contrôle de qualité du lait.
- ❖ Etablir une valeur de seuil du taux cellulaire dans le lait mélange. Et aussi au lait individuel.
- ❖ Un contact permanent entre universitaires et éleveurs doit exister afin de trouver des solutions et des remèdes aux maladies et aux problèmes qui peuvent apparaître.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A.N.A.T, 2002. Agence Nationale de l'Aménagement du territoire

Schéma d'aménagement du territoire Abdelkader K, (1988). L'écosystème steppique quel avenir, édit dahlab

AHMAD (G.), TIMMS (L.L.), MORRICAL (D.G.), BRACKESBERG (P.O.), 1992A.

Sheep Res. J.,8, 25-29.

AHMAD (G.), TIMMS (L.L.), MORRICAL (D.G.), BRACKESBERG (P.O.), 1992A.

Sheep Res. J.,8, 30-33.

ALEANDRI (M.), FAGIOLO (A.), CALDERINI (P.), COLAFRANCESCO (R.), GIANGOLINI (G.), ROSATI (R.), DE MICHELIS (F.), 1994.

In Rubino R. (Editor). Somatic cells and milk of small Ruminants. Wageningen Pers, Pays Bas. 1996. 65-70.

ARRANZ (J.), BELRAN DE HEREDIA (F.), 1989.

Proc. 4th Int. Symp. Machine Milking Small Ruminant, Tel Aviv, Israel.

AZZOUZ. M ,1997.

Influence du recépage sur la productivité fourragère de l'Atriplexe canescens p38 Mémoire d'ingénieur U.Blida. 1997.

BADINAUD F .1994.

Maîtrise du faux cellulaire du lait Recueil de médecine vétérinaire "numéro spécial".Qualité du lait .491-427.

BAUDRY (C.) CREMOUX (R.), CHARTIER (C.)PERRIN (G.), 1997.

Vet. Res., 28, 277-286.

BAUMGARTNER (W.), 1993.

Sheep Dairy News, 10, 18-20.

BAUMGARTNER (W.), A. PERNTHANER (A.), EIBL (G.), 1992.

Dtsch. Tierarztl. Wochenschr., 99, 213-216.

BELTRAN DE HEREDIA (F.), ITURRITZA (J.), 1988.

Medicina Veterinaria, 5, 33-38.

BENREBIHA. A, 1984,

Thèse de magister, 1984, Contribution à l'étude de l'aménagement pastoral dans les zones steppiques : cas de la coopérative pastorale d'Ain ousséra w. Djelfa. P 15

BERGONIER (D.), LAGRIFFOUL (G.), D. CONCORDET (D.), BERTHELOT (X.), 1995.

Renc. Rech. Ruminants. 2, 299-302.

BERGONIER (D.), LONGO (F.), LAGRIFFOUL (G.), CONSALVI (P.J.), VAN DE WIELE (A), BERTHELOT (X.), 1994B.

In Rubino R. (Editor), Somatic cells and milk of Small Ruminants. Wageningen Pers, Pays Bas, 1996. 113-135

- BERGONIER (D.), VAN DE WIELE (A.), ARRANZ (J.M.), BARILLET (F.), LAGRIFFOUL (G.), D.CONCORDET (D.), BERTHELOT (X.), 1994A.**
in Rubino R. (Editor), Somatic cells and milk of Small Ruminants. Wageningen Pers, Pays Bas, 1996. 41-47.
- BERGONIER, D., BLANC, M.C., FLEURY, B., LAGRIFFOUL, G., BERTHELOT, X. ET BARLLIET, F. (1997).**
Les mammites des ovins et de caprins laitiers: Etiologie, épidémiologie, contrôle. Renc. Rech. Ruminants, 4 : 251-260.
- BERGONIER, D., LAGRIFFOUL, G., BERTHELOT, X ET BARILLET, F. (1994).**
Facteurs de variation non infectieux des comptages de cellules somatiques chez les ovins et caprins laitiers. Dans: International Symposium on Somatic Cells and Milk of Small Ruminants, Bella (Italie), 25-27 septembre 1994.
- BOCQUIER F., CAJA G., 2001.**
Production et composition du lait de brebis : effets de l'alimentation. INRA Prod. Anim., 14, 129-140.
- BOUKHOBZA. M, 1982.**
L'agro pastoralisme traditionnel en Algérie, OPU, 1982 p29
- CORCY 1991.**
- BOSCOS (C.), STEFANKIS (A.), ALEWOPOULOS (C.), SAMARTZI (F.), 1996.**
Small Ruminant Research. 21, 139-147.
- CHELLIG .R , 1992**
Les races ovines Algériennes, 1993, édit OPU p 10
- CREMOUX (R.), 1995.**
Thèse Doctorat Vétérinaire, Toulouse.
- CREMOUX (R.), LAGRIFFOUL (G.), BARBER (J.), LAUTIER (G), MILLET (F.), BERTHELOT (X.), 1997.**
Renc. Rech. Ruminants. 4(cette publication).
- DJABARI B. 1999.**
Nature et rôle des cellules somatiques présentes dans le lait et facteurs de variation de leur concentration chez la vache laitière. Mémoire de D.E.A de biologie et production animale Rennes.
- DJEBAILI .S, 1984.**
Steppe Algérienne phytosociologie et écologie, p 32 1984
- DOSOGNE H., ARENDITJ.,**
Aspect physiologiques de la sécrétion laitière par la mamelle bovine : Ann. Vét. 144.357.382.
- DOSOGNE H.,ARENDIT 3., GABREIL A., BURVENICH C. 2000.**
Aspects physiologiques de la sécrétion laitière par la mamelle bovine:Ann . Med .Vet.144 .357
- DULIN (A.M.),PAAPE (M.), WERGIN (W.P.), 1982.**
J.Food Prot., 45, 435-439.

EAST (N.E.), BIRNIE (E.F.), 1983.

Vet Clin North Am (Large Anim. Pract.), 5,591,600.

FAROULT B. 1994.

Méthodologie d'approche des infections mammaires en troupeau laitier et maîtrise de la qualité hygiénique du lait. Rec Med Vét. 170 (6/7), 469-478.

FIL norme 148 a : 1995, IDF, (1995),

FERRAH A .2000.

L'élevage bovin laitier en Algérie: problématique, questions et hypothèses pour la recherche .journées sur la production Animales. TIZI OUZOU 24 -28.

FERRER (O.), REAL (F.), ACOSTA (B.), MOLINA (J.M.),

In Rubino R. (Editor), Somatic cells and milk of. Wageningen Pers, Pays Bas, 1996. 81-84

FETHENAKIS (G.C.), 1994A.

Small Remnants Research, 13, 293-300.

FETHENAKIS (G.C.), 1994B.

In Rubino R. (Editor), Somatic cells and milk of. Wageningen Pers, Pays Bas, 1996. 27-29.

FOX (L.K.), HANCOCK (D.D.), HORNER (S.D.), 1992.

Small Remnants Research, 9, 313-318.

G. SMAIL ; 2002.

Essai de dépistage des mammites au moyen d'un coulter counter étude préliminaire dans la région de la Mitidja ; mémoire de magister ; Université de Blida.

GELAIS 2003.

Composition du lait de chèvre et aptitude à la transformation. Publication du centre de recherche et de développement sur les aliments. Canada.

Ghazouli. R, 1977 .Essai de détermination gradients altitudinaux pluviométrique et thermique en zone aride. D.E.S. Ecole. Veg, Univer. Alger 31p

GONZALEZ RODRIGUEZ (M.C.), CARMENES DIEZ (P.), 1996.

Small Remnants Research, 21, 245-250.

GRAPPIN, R., JEUNET R. 1974.

Premiers essais de l'appareil «Fossomatic» pour la détermination automatique de numération de cellules du lait. 54 : 627-644.

GRAPPIN, R., JEUNET R. 1973.

Essai d'une chaîne automatique de numération des cellules du lait utilisant Le « COMPTEUR COULTER ». Revue laitière Française .313 :737-

GRAPPIN R., JEUNET R. 1971.

Essais de l'appareil compteur coulter utiliser pour la détermination du nombre totale des laits de troupeaux I.N.R.A station expérimentale laitière (3 9) poligny. Extrait de la revue Le lait n : 505-508 .273-293.

GRAPPIN.R., JEUNET R. 1973.

Essai d'une chaîne automatique de numération des cellules du lait utilisant le compteur coulter. Revue laitière Française. 313 :737-293.

GRIFFIN T.D., DOTID F.H. NEAVE F.K. WESTGRATH D.R., WILSON C.D. 1977.

A methods of diagnostic intrammary infection in dairy cows for large experiments. Journal of dairy research, 44, 25-45.

GUERIN-FAUBLEE, V. ET Y. BRUN. 1999.

La résistance aux antibiotiques chez les staphylocoques d'origine animale. Revue Med. Vet. 150:299-312.

KHELIL. A, (1988).

L'écosystème steppique quel avenir, édit dahlab

HANZEN CH. 2000.

Thérapeutique et pathologies de la reproduction male et femelle,

HANZEN CH. 2000. PROPEDEUTIQUE ET PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION MALE ET FEMELLE, biotechnologie de la reproduction, pathologie de la glande mammaire. 3^{ème} et 4^{ème} édition OC, université de liège.

HANZEN, 2000 ; RUPP, (2000).

HILL (B.M.), JAGUSCH (K.T.), RAJAN (L.), KIDD (D.T.), 1984.

New Zeal. Vet. J., 32, 130-131.

HUESTON (W.D.), BONER (G.J.), BAERTSCHE (S.T.), 1989,

J. Am. Vet. Med. Assoc., 194, 1041-1044.

IVDSA, 2004

Inspection Vétérinaire Direction Des Services Agricoles rapport annuel de la santé Vétérinaire campagne 2004/2005

JONES (J.E.T.), 1985.

Proceedings of the Sheep Veterinary Society, 10, 48-51.

KALOGRIDOU-VASSILIADOU (D.), MANOLKIDIS (K.), TSIOGOIDA (A.), 1992.

J. Dairy Res., 59 21-28.

KAABACHE .M, 2003.

Cours magistral pour les étudiants magister

KIRK (J.H.), HUFFMAN (E.M.), ANDERSON (B.C.), 1980,

J. Animal Sci., 50, 610-616.

LAGRIFFOUL (G.), BERGONIER (D.), BERNARD (J.), BERTHELOT (X.), MILLET (F.), BARILLET (F.), 1994.

In Rubino R. (Editor), Somatic cells and milk of. Wageningen Pers, Pays Bas, 1996. 343-347.

LAGRIFFOUL, G., BERGONIER, D., BERNARD, J., MILLET, F., ARRANZ, J., BERTHELOT, X. ET BARILLET, F. (2000).

Situacion de los recuenots de células somáticas en leche de ovija en Francia. Ovis, 66. 29-34.

LAMBARDOT O. 1993.

Impact technico-économique des mammites en élevages bovins

LE HOUERROU, 1977.

La végétation du Hodna ; Rome ; FAO 250 p

LE PAGE P.H. 1999.

Les cellules du lait et de la mamelle Journées nationales G.T.V -

LE ROUX Y .1994.

Quantité, protéique des laits a la production : facteurs de variation et recherche d'indication de protéolyse. Thèse de doctoral de l' I.N.P.L. 133 pages.

LE ROUX Y. 1999

.Les mammites chez la vache laitière inflammation de la glande mammaire : première pathologie en élevage laitier pp 1-10.

LEDDA. A ET DE SANTIS, E. (2000).

Situacion en Italia del recuento de celulas somaticas en la leche de ovija y estrategias de control. Dans : Mamitis y Calidad de Leche, 16a Jomadas Nacionales y las internacionales del Group de Tecnicos Especialistas en Mamitis y Calidad de leche, murcia (Espagne), 18-19 octobre 1999, pp 121-136.

LERAY, O. (1999).

Méthodes de comptage des cellules du lait et contrôle de qualité. Dans: journées Nationales GTV-INRA, Nantes (France), 26-28 mai 1999, pp.85-90.

LERAY. O. 1999.

Méthodes de comptage des cellules du lait et contrôle qualité, Journées nationales GTV-INRA Session : cellules somatiques du lait pp85.

LERONDELLE (C.), POUTREL (X.), CETER (C.), PAREZ (V.), AGUER (D.), 1995A .

In Symposium on Residuse of Antimicrobial Drugs and other Inhibitors in Milk IDF ed., Brussels 64-68.

LONGO (F.), BEGUIN (J.C.), MONSALLIER (G.), DELAS (P.), CONSALVI (P.J.), 1994

In Rubino R. (Editor), Somatic cells and milk of. Wageningen Pers, Pays Bas, 1996. 49-52.

LUBIN, 1998.

Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine,

MAISI (P.), 1990.

Small Rum. Res., 3. 493-501.

MARCO MELERO (J.C.), 1994.

Tesis Doct. Med. Vet., Zaragoza, Espagne.

MARTEL 3,L. 1991.

Le diagnostic bactériologique des mammites. Les mammites de la vache laitiere.Paris 18-19 décembre. Vache laitière. Paris 18-19.

MELLENBERGER (R.), 1979.

Proc. 18th Ann. Meet. Nat. Mastitis Counc., 40-43.

MINRO ET AL, (1984); RUPP, (2000).

MONOGRAPHIE DE LA WILAYA DE DJELFA, 2004.

MONOSALLIER .A. 1994.

La prévention des infections intra mammaires par l'hygiène .séminaire de la Fédération international des laiteries.29-34.

MONOSALLIER.A.1994.

La prévention des infections intra mammaires par l'hygiène. Séminaire de la Fédération internationale des laiteries. 29-34.

MTAALIAH B., OULEY Z., TAHRI M. 2000.

Taux cellulaire de tank et ses facteurs de risques en élevage bovin laitier intensif. Colloque : lait, qualité et santé. Pp 25-31.

MUNRO G.L, GRIEVE P.A., KITCHEN BJ. 1984.

Effect of mastitis on milk yield, milk composition processing proprieties and yield, and quality of milk products. Australian; Journal of Dair'y Technology. 39, 7-16.

MURPHY ET AL 1989 ET MTAALLAH ET AL (2000)

NIELSEN ET AL, (1992).

OC , université de liège .

OLIVER - BOUSQUET M .1993.

Les hormones du lait: provenance et rôles I.N.RA Production

OLIVER S.P., JAYARAO B.M .1997.

Coagulate negative satphylococcal intramammmary infections in cows and heifers during the no lactating and per parturient periods. Journal Vet Med F3 44: 355-363.

OLIVER S.P., MITCHELL B.A. 1983.

Intramammary infection in primigravid heifers near parturition. Journal of dairy science. 66: 1180-1183.

OLIVER-BOUSQUET, M.1993.

Intramammary infection in primigrvi

O.M.S Organisation Mondiale de la santé, Fascicule. 2003

PERSCOTT S.C ET BREED R.S. 1910.

The determination of number of body cells in milk bay a direct rnetocl.J.inr.clis.7,632-640.

POUTREL (B.), 1984.

In Yvore P., Perrin G. (Editteurs), Les maladies de la chèvre,Colloques de l'INRA, n°28, Ed. INRA Publ., 199-217.

POUTREL (B.), 1985.

Rec. Med. Vet., 161, 497-511.

POUTREL (B.), DE CREMOUX (R.), 1995.

In 3rd IDF International Mastitis Seminar. Tel Aviv, Israel. S 5, 91-92.

POUTREL (B.), LERONDELLE (C.), 1983.

J.Dairy Sci., 66, 2575-2579.

POUTREL B .1983.

La sensibilité aux mammites : Revue des facteurs liés la vache. Ann Rech Vet .14 , 89 -104 .

POUTREL B .1985.

Généralité, sur les mammites de la vache laitière : Processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. Rec. Med.Vet. 161, 497-511.

POUTREL B. VERMESSE R., VERNEAU D. 1999.

Utilisation du C.M.T pour le diagnostic des infections mammaires Maîtrise des statut infectieux et de la qualité cellulaire du lait de chèvre par l'utilisation du post trempage :Résultats expérimentaux et données de terrain Journées nationales GTV-INRA Session :Antibiothérapie et antibioresistance pp : 52.7-528.

RADOSTITS, O.M; BLOOD DC; GAY. C.C .1997.

A text book of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses veterinary medicine: 15, 576, English Edition Saunders.

REGI (G.), HONGGER (R.), BÜSCH (P.), 1991.

Schweiz. Arch. Tierheilkd, 133. 75-80.

ROGUINSKY (M.), 1969.

Bull. Académie Vet. France, juin, 259-269.

ROMEO (M.), ESNAL (A.), CONTRERAS (A.), ADURIZ (J.J.), GONZALEZ (L.), MARCO (J.C.), 1994,

In Rubino R. (Editor), Somatic cells and milk of. Wageningen Pers, Pays Bas, 1996. 21-25.

ROSENBERG 1979.

Examen clinique des bovins.235-258.

RUPP R, BOICHARCL D. 1998.

Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits and milking ease in first lactation Holstein. J Dairy Sci. (soumis)

RUPP R.2000.

Analyse génétique de la résistance aux mammites chez les ruminants laitiers

SCHALM O.W ET NOORLANDER . 1957.

Journal of veterinary american.medicine. 130 , 199-

SCHALM O.W., LASMANAIS E., JAIN N.C. 1971.

In bovine mastitis, lea and febiger

SCHALM O.W., LASMANIS J. 1968.

The leukocytes: origin and functions in mastitis. J A. V. M. A. 153: 1688-1694.

SCHODER (G.), BAUMGARTNER (W.), PERNTHANER (A.), 1993.

In Kukovics S. (Editor), Proc. 5th Symp. Machine Milking of Small ruminants, Boudapest, Hongrie. 99-104.

SEEGERS H., FOMICNON C .1997B.

Mammites en élevage bovin laitier: importance actuelle épidémiologie et plan de prévention Rencontres Recherches Ruminants. 4:233-242.

SEEGERS H., FOURICHON C., HORTET P., SORENSEN J.T., BILLON D., BARILIER N., BEANDEAU F.1999.

Evaluation des conséquences économiques des stratégies de maîtrise de la concentration en cellules somatique du lait produit par un troupeau de vaches laitières Journées Nationales G.T.V-I.N.R.A .Nantes. Session: Cellules somatiques du lait pp 169-176.

SEEGERS H., FOURICHONS C., MALHER X., L'HOSTIS M. 1994.

A framework for animal health management Veterinary research. 25, 165-173.

SERIEYS F. 1985 A.

Concentration cellulaire du lait individuel de vache: influence de l'état d'infection mammaire, du numéro de lactation, du stade de lactation et de la production laitière. Ann. Rech. Vet. 16: 255-261.

SERIEYS F. 1985 B.

Utilisation de la numération des cellules du lait de vache dans la lutte contre les mammites Thèse de l'école nationale supérieure agronomique de Montpellier,83

SERIEYS F. 1995.

Les mammites des vaches laitières collection Le point sur le lait cinquième édition institut: de l'élevage paris .64

SERIEYS F. 1997.

Le tarissement des vaches laitières édition France agricole. Paris, France.

SERIEYS F., AUCLAER J., POUTREL B .1987.

Influence des infections mammaires sur la composition chimique du lait In : le lait, matière première de l'industrie laitière I.N.R.A- C.E.P.C PP 161-170.

SHELDRAKE (R.F.), HOARE (R.J.T.), WOODHOUSE (V.E.), 1981.

J. Dairy Res., 48. 393-403.

SMITH (M.C.), ROGUINSKY (M.), 1977.

Am. Vet. Med. Assoc., 171. 1241-1248.

SOL (J.), SAMPINON (O.C.), SNOEP (J.J.), SCHUKKEN (Y.H.), 1994.

J. Dairy. Sci., 77. 75-79.

TROSSAT P.H., LORAY O.1998.

Evaluation: Somacount 150. La lettre de CECALAIT avril ; 25. Vesteweber. 56-59.

VESTWEBER ; LEIPOLD H.W. 1994.

Symptômes lors de mammites modifiés d'après

WATSON (D.L.) FRANKLIN (N.A.), DAVIES (H.I.), KETTLEWELL (P.), FROST (A.J.), 1990

Aust. Vet. J., 67, 6-8.

WATTIAUX .G .1996.

The effect of a mastitis control system on level of sub-clinical and clinical mastitis in 2 years. 87, 94-100.

WATTIAUX .G .1996.

The effect of a mastitis control system on level of sub clinical and clinical mastitis in 2 years. 87,94-100.

WATTS B., FERNY J.1988.

Diagnostic bactériologique des mammites. Rev. Med. Vet. Scand.13,275-277.

WEISEN 3.P .1974.

Prophylaxie des min-unites .2. Dépistage des mammites, p29. Edition vegot frères .

WILSON (D.J.), STEWART (K.N.), SEARS (P.M.), 1995.

Small Ruminant Res., 16, 165-169.

ZIV (G.), 1974.

Cah. Méd. Vét, 43, 371-390.

ZIV (G.), SHACKED (A.), RISENBERG-TIRER (R.), 1968.

Refuah Vet., 25, 179-184.

ZIV (G.),SOBACK (S.), 1989.

In 4th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants, Tel Aviv Israel, 408-423.

LISTE DES ABREVIATIONS

Ca⁺⁺	: Calcium
Cam	: camelin
CCI	: Comptage cellulaire individuel
C.C.S	: Comptage des cellules somatiques
CE	: Conductivité Electrique
Cl	: Chlore
C.M.T	: California Mastitis Test
Equ	: Equin
FAO	: Organisation des Nation Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
FIL	: Fédération Internationale des Laiteries
FNDA	: Fond National de Développement Agricole
FPZPP	: Fond de la Protection Zoo Sanitaire et de la prophylaxie Sanitaire
HCDS	: Haut Commissariat au Développement de la steppe
IV	: Inspection Vétérinaire
K⁺	: Potassium
Kcl	: Chlorure de Sodium
m/S	: Milli siemens
mg	: Milligram
ml	: Millilitre
MS	: Matière sèche
Na⁺⁺	: Sodium
NCT	: Numération cellulaire de tank
P	: Phosphore
P.ch	: Poulet de Chaire
P.pn	: Poulet Pondeuse
S	: Soufre
S. aureus	: Staphylococcus aureus
Strep	: Streptococcus
T	: Total
VL	: Vache Laitière

Annexe I

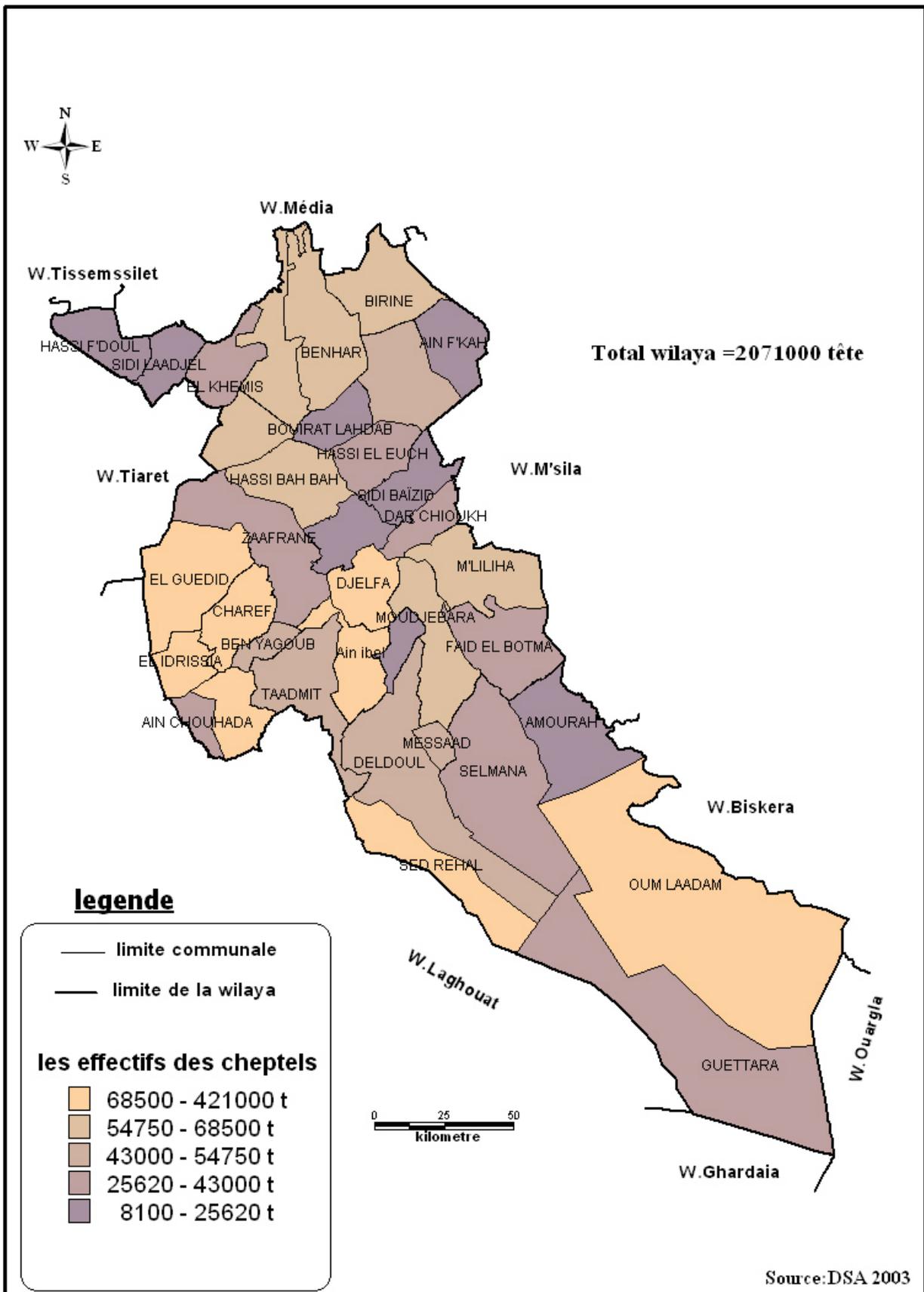


Figure I : les effectifs du cheptel (OVIN) par commune

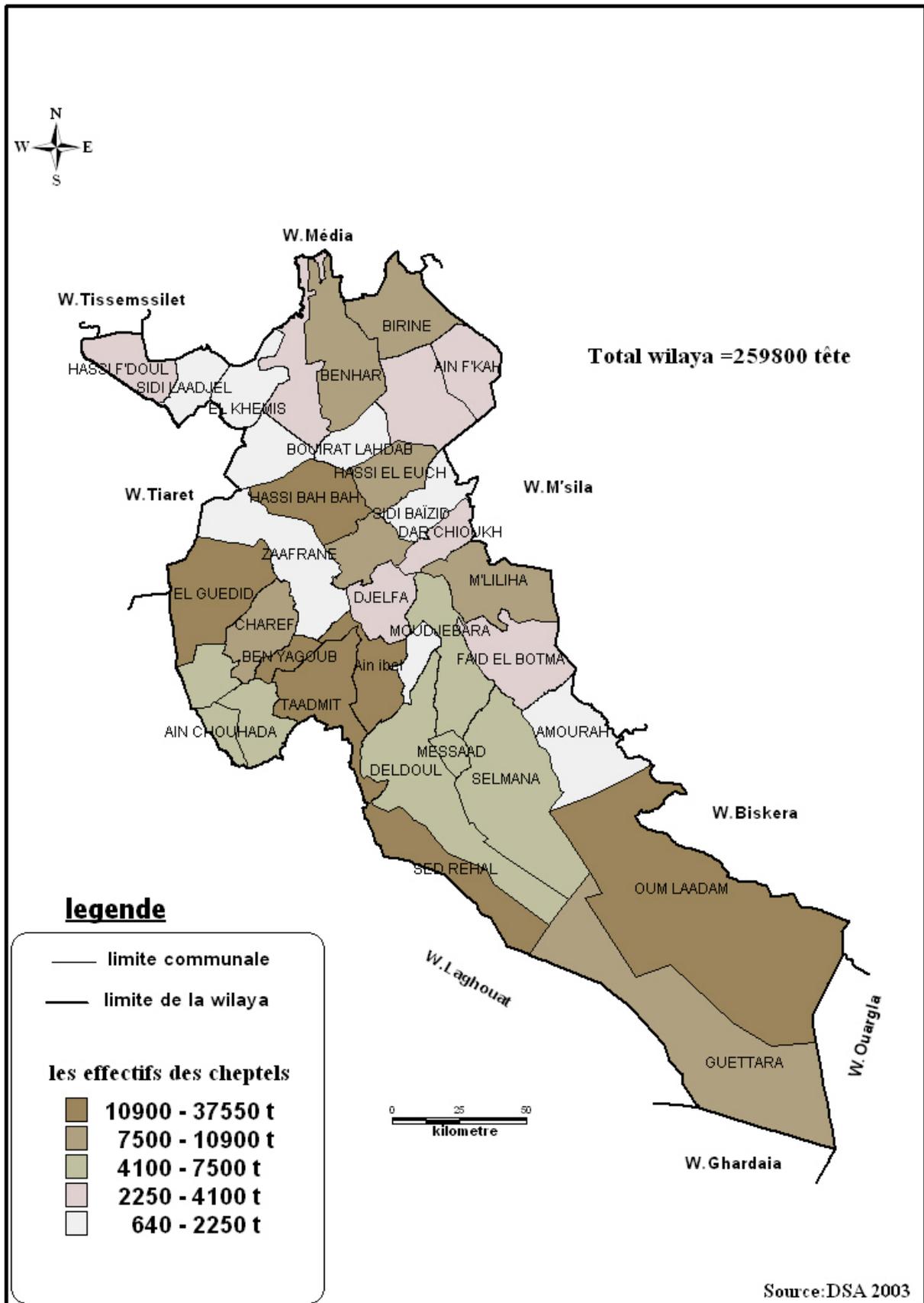


Figure II : les effectifs du cheptel (CAPRIN) par commune



Figure III : Photographie de l'appareil Contur Culter



Figure IV : Photographie de la partie d'alimentation de l'appareil Contur Culter



**Figure V : Photographie du Lactostar
(FUNCE GERBER)**



Figure VI : Photographie de Lacto reinger



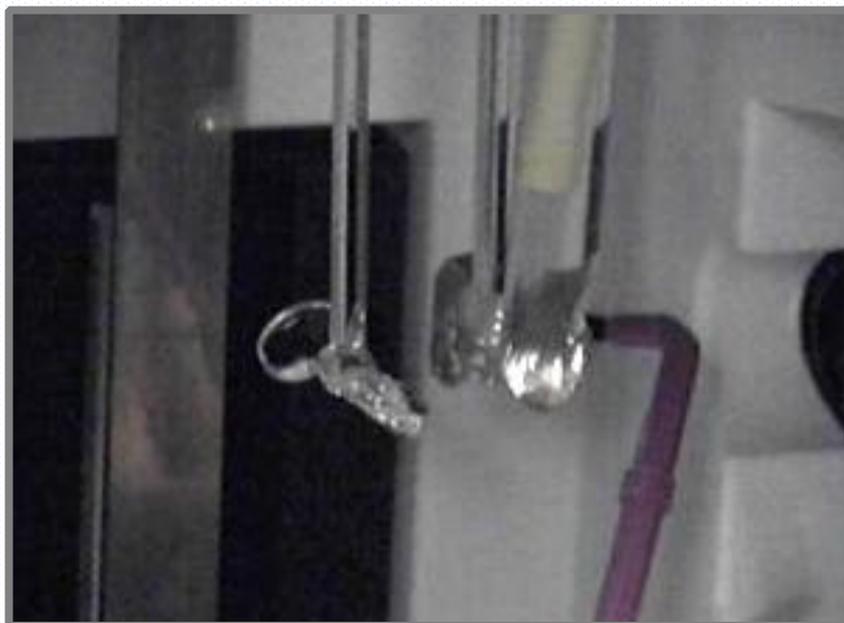
Figure VII : Photographie des différents réactifs utilisés pour la fixation et la dilution



Figure VIII : Photographie des Diluent jar & Waste jar



**Figure IX : Photographie de l'appareil Contur Culter
(vue de profile)**



**Figure X : Photographie des sondes
de l'appareil Contur Culter**



Figure XI : Photographie de Bain Marie



Figure XII : Photographie de la lecture par le conductimètre

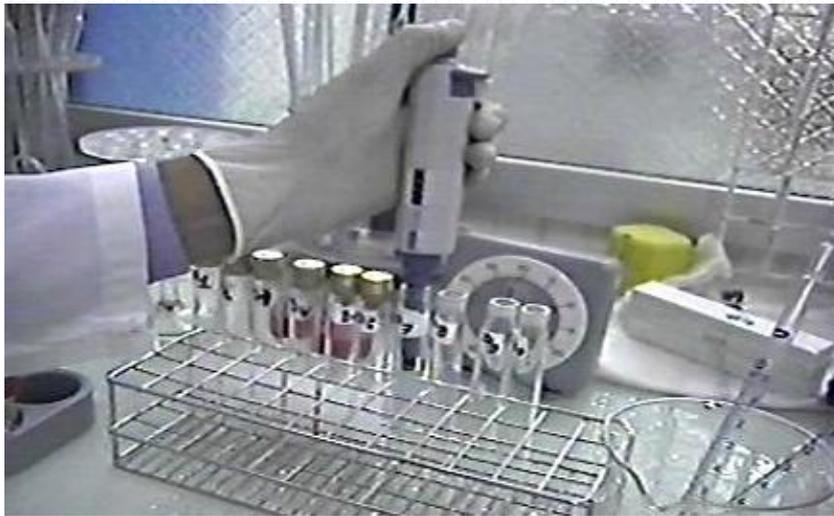


Figure XIII : Photographie de la préparation de la dilution



Figure X : Photographie de l'étalonnage de conductimètre

Annexe II

**Tableaux des résultats des analyses physico-chimiques
des laits des brebis des différentes stations pendant les six temps**

Tableaux A : Détermination de la matière grasse des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	52,12	52,44	73,74	75,6	61,62	56,02
S 2	36,54	41,8	61,61	62,76	49	44,4
S 3	42,15	46,51	59,43	62,35	57,28	49,1
S 4	53,74	58,62	72,15	73,22	67	64,86

Tableaux B : Détermination des protéines des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	47,66	50,86	54,72	55,88	52,58	51,36
S 2	46,02	47,38	53,72	53,84	52,24	47,68
S 3	47,42	48,3	51,48	54,5	51,03	48,78
S 4	49,78	51,56	54,04	55,32	53,46	53,26

Tableaux C : Détermination du lactose des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	66,86	70,5	71,04	72,84	77,96	76,1
S 2	63,88	65,12	65,86	72,22	75,06	74,56
S 3	63,4	66,52	67,78	68,14	71,04	70,72
S 4	65,64	68,96	70,5	71,18	75,98	74,86

Tableaux D : Détermination des matières sèches non dégraissé des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	121,12	127,62	140,3	141,66	134,18	128,6
S 2	117,14	118,3	136,12	136,62	134,78	119,86
S 3	111,7	121,46	130,4	130,76	123,06	123,22
S 4	125,6	126,1	136,48	137,84	128,04	127,78

Tableaux E : Détermination du point de congélation des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	-0,677	-0,705	-0,755	-0,764	-0,728	-0,706
S 2	-0,662	-0,665	-0,667	-0,732	-0,746	-0,732
S 3	-0,626	-0,664	-0,689	-0,691	-0,724	-0,698
S 4	-0,691	-0,701	-0,712	-0,724	-0,748	-0,736

**Tableaux des résultats des analyses physico-chimiques
des laits des chèvres des différentes stations pendant les six temps**

Tableaux F : Détermination de la matière grasse des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	32,2	32,7	33,4	34,8	33,6	32,4
S 2	24,5	25,6	27,1	28,4	28,7	26,3
S 3	31	31,6	32,5	34,2	33	32,8
S 4	40,5	40,8	41,2	43	42	41,4

Tableaux G : Détermination des protéines des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	36,7	37	37,6	38	37,4	36
S 2	30,3	31,3	32,4	32,7	32,5	31
S 3	34,6	34,9	35,2	35,9	34,4	34,2
S 4	35,6	36,9	37,8	38,7	37,1	36,5

Tableaux H : Détermination du lactose des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	51,3	51,8	52,4	53	52,3	51,9
S 2	42,2	43	43,6	44,2	44	43,1
S 3	48,3	48,6	48,8	49	48,7	47
S 4	48,4	48,8	49,5	50,1	49,6	48,2

Tableaux I : Détermination des matières sèches non dégraissé des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	95,5	95,9	102	103	96,4	95,8
S 2	78,6	79	79,3	79,8	78,6	77,5
S 3	89,9	90,3	90,8	94,6	93,8	92
S 4	90,3	92,8	96,7	99,3	98,7	97,1

Tableaux J : Détermination du point de congélation des laits des brebis des stations pour les six temps						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	-0,531	-0,537	-0,546	-0,561	-0,552	-0,539
S 2	-0,445	-0,451	-0,463	-0,469	-0,456	-0,441
S 3	-0,505	-0,512	-0,523	-0,533	-0,529	-0,51
S 4	-0,511	-0,519	-0,536	-0,546	-0,541	-0,53

4 - Etude des corrélations

4 - 1 les Brebis

CCS / Com lait	MG	Proteines	Lactose	MS	PC
370200	52,12	47,66	66,86	121,12	-0,677
364640	52,44	50,86	70,5	127,62	-0,705
326220	73,74	54,72	71,04	140,3	-0,755
322260	75,6	55,88	72,84	141,66	-0,764
348040	61,62	52,58	77,96	134,18	-0,728
369260	56,02	51,36	76,1	128,6	-0,706

S2

	MG	proteines	lactose	MS	PC
412160	36,54	46,02	63,88	117,14	-0,662
370940	41,8	47,38	65,12	118,3	-0,665
360760	61,61	53,72	65,86	136,12	-0,667
345020	62,76	53,84	72,22	136,62	-0,732
369460	49	52,24	75,06	134,75	-0,746
390340	44,4	47,68	74,56	119,86	-0,732

S3

	MG	proteines	lactose	MS	PC
390300	42,15	47,42	63,4	111,7	-0,626
377220	46,51	48,3	66,52	121,46	-0,664
354380	59,43	51,48	67,78	130,4	-0,689
350160	62,35	54,5	68,14	130,76	-0,691
368180	57,28	51,03	71,04	123,06	-0,724
384820	49,1	48,78	70,76	123,22	-0,698

S4

	MG	proteines	Lactose	MS	PC
369780	53,74	49,78	65,64	125,6	-0,691
346760	58,62	51,56	68,96	126,1	-0,701
316940	72,15	54,04	70,5	136,48	-0,712
313460	73,22	55,32	71,18	137,84	-0,724
344980	67	53,46	75,98	128,04	-0,748
384140	64,86	53,26	74,86	127,78	-0,736

4 - 2 La conductibilité électrique

! - 1 Les laits des Brebis

S 1

CCS / Com lait	MG	Proteines	Lactose	MS	PC
7,93	52,12	47,66	66,86	121,12	-0,677
7,7	52,44	50,86	70,5	127,62	-0,705
6,53	73,74	54,72	71,04	140,3	-0,755
6,71	75,6	55,88	72,84	141,66	-0,764
6,74	61,62	52,58	77,96	134,18	-0,728
7,6	56,02	51,36	76,1	128,6	-0,706

S2

CE	MG	proteines	lactose	MS	PC
10,32	36,54	46,02	63,88	117,14	-0,662
8,51	41,8	47,38	65,12	118,3	-0,665
7,96	61,61	53,72	65,86	136,12	-0,667
6,61	62,76	53,84	72,22	136,62	-0,732
8,01	49	52,24	75,06	134,75	-0,746
9,45	44,4	47,68	74,56	119,86	-0,732

S3

CE	MG	proteines	lactose	MS	PC
9,3	42,15	47,42	63,4	111,7	-0,626
8,45	46,51	48,3	66,52	121,46	-0,664
7,16	59,43	51,48	67,78	130,4	-0,689
6,53	62,35	54,5	68,14	130,76	-0,691
7,81	57,28	51,03	71,04	123,06	-0,724
8,95	49,1	48,78	70,76	123,22	-0,698

S4

CE	MG	proteines	Lactose	MS	PC
7,84	53,74	49,78	65,64	125,6	-0,691
6,49	58,62	51,56	68,96	126,1	-0,701
5,87	72,15	54,04	70,5	136,48	-0,712
5,62	73,22	55,32	71,18	137,84	-0,724
6,29	67	53,46	75,98	128,04	-0,748
6,63	64,86	53,26	74,86	127,78	-0,736

4 - 2 - 2 Les laits des chèvres

S 1

CE	MG	Proteines	Lactose	MS	PC
7,1	32,2	36,7	51,3	95,5	-0,531
6,8	32,7	37	51,8	95,9	-0,537
6,45	33,4	37,6	52,4	102	-0,546
6,15	34,8	38	53	103	-0,561
6,6	33,6	37,4	52,3	96,4	-0,552
6,82	32,4	36	51,9	95,8	-0,539

S 2

CE	MG	Proteines	Lactose	MS	PC
7,68	24,5	30,3	42,2	78,6	-0,445
7,21	25,6	31,3	43	79	-0,451
7	27,1	32,4	43,6	79,3	-0,463
6,8	28,4	32,7	44,2	79,8	-0,469
7,16	28,7	32,4	44	78,6	-0,456
7,49	26,3	31	43,1	77,5	-0,441

S 3

CE	MG	Proteines	Lactose	MS	PC
6,7	31	34,6	48,3	89,9	-0,505
5,91	31,6	34,9	48,6	90,3	-0,512
5,78	32,5	35,2	48,8	90,8	-0,523
5,75	34,2	35,9	49	94,6	-0,533
5,8	33	34,4	48,7	93,8	-0,529
5,93	32,8	34,2	47	92	-0,51

S 4

CE	MG	Proteines	Lactose	MS	PC
5,5	40,5	35,6	48,4	90,3	-0,511
5,33	40,8	36,9	48,8	92,8	-0,519
5,13	41,2	37,8	49,5	96,7	-0,536
4,96	43	38,7	50,1	99,3	-0,546
5,25	42	37,1	49,6	98,7	-0,541
5,41	41,4	36,5	48,2	97,1	-0,53

CCS / Com						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	370200	364640	326220	322260	348040	369260
S 2	412160	370940	360760	345020	369460	390340
S 3	390300	377220	354380	350160	368180	384820
S 4	369780	346760	316940	313460	344980	384140

CE						
station/temps	t 0	t 15	t30	t 45	t 60	t 75
S 1	7,93	7,7	6,53	6,71	6,74	7,6
S 2	10,32	8,51	7,96	6,61	8,01	9,45
S 3	9,3	8,45	7,16	6,53	7,81	8,95
S 4	7,84	6,49	5,87	5,62	6,29	6,63

Résumé

Ce travail a un double objectif , d'une part l'étude de diagnostic de la mammite sub-clinique chez le cheptel ovin et caprin dans la région de Djelfa et d'autre part l'utilisation des techniques de dépistage pour détecter cette maladie inapparente et qui n'a pas des signes cliniques.

Les résultats trouvés des différentes techniques donnent une corrélation très importante entre ces techniques et la qualité du lait.

La mammite sub-clinique a un effet sur la consommation et la transformation du lait.

L'utilisation de la technique du comptage des cellules somatiques est d'une extrême importance et constitue un meilleur modèle de diagnostic grâce à sa rapidité et à la fiabilité des résultats.

Abstract.

The present work has two objectives. One is the study of the diagnostic sub clinical inflammation breast in the ovine and caprine livestock in the region of (Djelfa). The second is the use of screening techniques to detect this hidden malady; which has no clinical signs.

The results of the different techniques show correlation between these techniques and the quality of milk.

The sub clinical inflammation breast has an effect on the consumption and transformation of milk.

The use of the somatic cells counting technique is of great Importance and constitutes a better diagnosis; model due to its swiftness and the reliability of the results.

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو أولا تشخيص مرض التهابات الثدي لدى الماشية (الغنم و الماعز) في منطقة الجلفة، ثانيا استعمال تقنيات البحث من أجل كشف هذا المرض الغير ظاهر للعين و الذي ليست له أعراض خارجية.

إن النتائج المتحصل عليها لمختلف التقنيات أعطت صلة متبادلة ما بين هذه التقنيات نفسه و نوعية الحليب. إن لمرض التهابات الثدي لدى الماشية تأثير على الاستهلاك و عملية تحويل الحليب .

كما أن استعمال تقنية حساب الخلايا الجسدية له أهمية كبيرة و يمثل نموذجا جيدا لسرعة تشخيص هذا المرض

Mots Clés:

Mammite – Lait – Ovin – Caprin – Djelfa - / التهاب الثدي- الحليب- الأغنام- الماعز- الجلفة -

كلمات المفاتيح: