

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique

Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou Faculté des

I Sciences Biologiques et Agronomiques

Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

De fin de cycle

Présenté en vue de l'obtention d'un diplôme Master Académique

Spécialité : Nutrition Animale et Produits Animaux

Thème

Elevage bovin laitier et efficacité alimentaire dans la région de Tizi-Ouzou

Réalisé par

Melle AOUAA Kenza

Présenté devant le jury:

Président: BERCHICHE M. Professeur à UMMTO

Promoteur: KADI S.A. Maitre de conférences à UMMTO

Examineur: MOUHOUS A. Maitre de conférences B à UMMTO

Promotion 2015-2016

Remerciements

Mes remerciements s'adressent premièrement et avant tout à Dieu tout puissant, qui m'a redonné la santé pour réaliser ce modeste travail, par sa grâce j'ai pu surmonter les épreuves tout au long de ma vie professionnelle et personnelle.

Je tiens à remercier vivement mon enseignant encadreur, Promoteur Mr: KADI SI Amer pour ses conseils, orientations, encouragements et sa disponibilité à toute heure pour mener à temps ce travail.

Permettez-moi de vous remercier en votre qualité président du jury, responsable de la formation Nutrition Animale et Produits Animaux et enseignant, Mr : BERCHICHE Mokrane.

Ainsi que Mr MOUHOUS Azzedine qui a bien voulu examiner apprécier mon travail à sa juste valeur.

J'adresse aussi mes sincères remerciements à toute l'équipe de la Nutrition Animale et Produits Animaux de l'Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou. Remercie tous sincèrement et sans exception tous nos précepteurs, directeurs, administrateurs et enseignants de l'école primaire, de l'école fondamentale, du lycée et Département des Sciences Biologiques et Agronomiques.

Je remercie tous les éleveurs qui m'ont accueilli au sein de leurs étables ainsi l'EURL MEDITERRANNE IENNE AT TRADING GLOBAL pour la remise en contact avec les éleveurs.

Ma famille et toutes mes amies, grâce à votre aide j'ai pu finir mon travail à temps. Merci à vous.

Dédicaces

J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail:

A mes très chers parents qui ont sacrifié tout pour ma guérison

A ma chère mère qui donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais cessé de prier pour moi.

A mon très cher père, pour ses encouragements, son soutien, ses conseils surtout pour son amour et son sacrifice afin que rien n'entrave le déroulement de mes études.

A mes sœurs qui m'ont donné le courage et qui m'ont soutenu tout au long de mes nuits blanches afin d'oublier toutes mes douleurs et leurs maris

A mes adorables frères et leurs femmes eux aussi qui ont donné à fond pour ma guérison et ma réussite dans mes études.

A mes nièces et mes neveux

A mes amis (es) plus particulièrement chambre D3 116

ALLILI Djaffar qui ma accompagné depuis le lycée, et toute sa famille

A toute ma famille et mes proches

A Tous ceux que j'aime et je respecte.

A toute la promotion Nutrition Animale et Produits Animaux 2015-2016

AOUAA Kenza

Liste des abréviations

A : vitamine

AGV : acide gras volatil

B : vitamine de groupe B

C : vitamine acide ascorbique **CI** : capacité d'ingestion

D : vitamine

d50 : diamètre médian des particules **dMO** : digestibilité matière organique

E : vitamine

G : gramme

K : potassium

Kg : kilogramme

Log : logarithme

MAT : matière azotée totale

ml : millilitre

mm : millimètre

MSI : matière sèche ingérée

PDI : protéines digestibles dans l'intestin

PDIE : protéines digestibles dans l'intestin permises par l'énergie

PV : poids vif

SemG : semaine de jistation

TB : taux butereux

UE : unité d'encombrement

UEL : unité d'encombrement lait

UFL : unité fourragère lait

Liste des figures

Figure1 : Les principaux genres bactériens des fermenteurs digestifs.....	4
Figure 2 : Systèmes d'évaluation de la nutrition énergétique.	10
Figure 3: Système d'évaluation de la nutrition azotée	11
Figure 4 : schéma représentant les différents facteurs influençant la CI chez la vache laitière.....	15
Figure 5 : carte géographique de la zone d'étude.....	23
Figure 6 : mesure de tour thoracique.....	25
Figure 7 : pourcentages des exploitations enquêtées par région	28
Figure8 : situation juridique des élevures des régions étudiée.....	28
Figure 9 : répartition des cheptels selon les races	29
Figure 10 : les différentes périodes de tarissement	30
Figure 11 : type d'insémination utilise pour la production de cheptels	31
Figure 12 : types de bâtiment d'élevage.....	32
Figure 13 : imposte d'aération	32
Figure 14 : types de litière.....	33
Figure 15 : état de la litière.....	33
Figure 16 : produits utiliser pour le nettoyage du bâtiment	33
Figure17 : type de stabulation (A=libre, B=entravé)	34
Figure 18 : isoléments des vaches laitières	35
Figure 19 : photo d'un vaux dans un boxe d'isolement pris a azazga.....	35
Figure 20 : pâturage dans les champs d'orgue	36

Figure 21 : les espèces fourragères cultivées aux niveaux des exploitations enquêtées	36
Figure 22 : les différents fourrages vert distribués pour l'alimentation des vaches laitière	37
Figure 23 : fourrages secs distribué	38
Figure 24 : type de paille distribué...	39
Figure 25 : type d'ensilage distribué en alimentation des vaches laitières.....	39
Figure 26 : répartition des exploitations enquêtés par classe de quantité de concentré distribué quotidiennement aux vaches laitières	40
Figure 27 : répartition des exploitations selon le mode de distribution de concentré	41
Figure 28 : mode d'abreuvement	41
Figure 29 : type d'abreuvoirs.....	42
Figure 30 : photo d'une salle de traite prise à zekri.....	43
Figure 31 : pourcentage des éleveurs qui font l'allaitement.....	43
Figure 32 : représentation graphique de l'efficacité alimentaire en fonctions des exploitations durant l'hiver	44
Figure 33 : représentation graphique de l'efficacité alimentaire en fonctions des exploitations durant le printemps	44
Figure 34 : représentation graphique de l'efficacité alimentaire en fonctions des exploitations durant l'été.....	45
Figure 35 : représentation graphique de l'efficacité alimentaire en fonctions des exploitations durant l'automne.....	45

Liste des tableaux

Tableau 1 : Besoins physiologiques en phosphore et calcium absorbés (MESCHY, 2007).	19
Tableau 2 : Influence des apports d'aliment concentré par apport aux recommandations alimentaires chez la vache laitière multipare	19
Tableau 3 : Résultats du contrôle laitier par race sur l'ensemble des lactations (INRA, 2003)	21
Tableau3: Influence de l'intervalle de la traite sur la quantité de lait produit et sa teneur en matière grasse.	22
Tableau 5: gestion du pâturage au niveau des exploitations enquêtées	36

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures Liste des tableaux

Introduction 1

Partie bibliographique

Chapitre I : alimentation des vaches laitières 3

I. La particularité digestive chez la vache laitière 3

I.1 Les quatre estomacs 3

I.1.1. Le rumen (la panse) et le réticulum (le réseau) 3

I.1.1.2. L'omasum (le feuillet) 3

I.1.1.3. L'abomasum (la caillette) 3

I.2. Les bactéries du rumen 4

I.3. Les organes du tractus digestif et leurs fonctions 4

I.3.1. Bouche (ruminant et production de salive) 5

I.3.2. Réticulo-rumen (fermentation) 5

I.3.3. Omasum (recyclage de certains nutriments) 5

I.3.4. Abomasum (digestion acide) 5

I.3.5. Petit intestin (digestion et absorption) 5

I.3.6. Caecum (fermentation) et le gros intestin (formation des fèces) 5

I.4. Besoins nutritifs de la vache laitière 6

I.4.1. Besoins en énergie 6

I.4.2. Besoins en matières azotées 6

I.4.3. Besoins en minéraux et en vitamines 7

I.4.4. Besoins hydriques 8

I.5. Comment couvrir les besoins alimentaires des vaches laitières ? 9

I.5.1. Valeur alimentaire des aliments 9

I.5.2. Nutrition énergétique 9

I.5.3. Nutrition azotée 10

I.5.4. Equilibre PDIN-PDIE 11

II.1. Définition 13

II.2. Objectif et mode de calcul de l'efficacité alimentaire.....	13
II.3.Facteurs de variation l'efficacité alimentaire	14
II. 3.1.Facteurs liée a l'animale.....	14
II.3.1.1 L'ingestion	14
II.3.1.2 Les besoin de l'entretien	15
II. 3.1.3 L'état de santé du rumen	16
II.3.1.4 La génétique	16
II.3.2 Facteur liée a l'aliment	16
II.3.2.1 L'abreuvement des vaches laitières.....	16
II.3.2.2 L'encombrement des fourrages dans le rumen	17
II.3.2.3 Qualité des fourrages.....	17
II.3.2.4.La valeur énergétique de l'aliment	18
II.3.2.5.La valeur azotée de l'aliment	18
II.3.2.5.La nature des concentrés	18
II.3.2.6.Influence de la proportion d'aliment concentré sur la production laitière	19
II.3.2.7.La granulométrie	20
II.3.2.6 Les additifs alimentaires	20
II.3.3 Facteur lié a l'environnement.....	20
II. 3.3.1 La température.....	20
II.3.3.2 Le bien être	20

II. Partie Expérimentale

Chapitre I : Matériels et Méthodes	23
I.2.Description de la région d'étude	23
I.2.1.Situation géographique de la région d'étude	23
I.2.2.Caractérisations agropédoclimatiques	23
I.2.3.La démarche méthodologique	24
I. 2.4.Le choix des.....	24
I .2.5. Déroulement de l'enquête.....	24
I.2.6.Traitement des données et expression des résultats.....	25
Chapitre II résultats et discussions	28
II.1. identification des éleveurs	28
II.1.1.les communes enquêtes.....	28
II.1.2.statut juridique des éleveurs	28
II.2.présentation du cheptel.....	28

II.2.1.répartition du cheptel	29
II.2.2. pratique de tarissement	30
II.2.3.la reproduction	31
II.3.ambiance d'élevage.....	31
II.3.1.le bâtiment d'élevages.....	31
II.3.2.aire de couchage	32
II.3.3.nettoyage du bâtiment	33
II.3.4.type de stabulation	34
II.3.5.séparation des vaches laitières	34
II.4.conduit de l'alimentation	35
II.4.1.gestion du pâturage	36
II.4.2.la culture des fourrages... ..	37
II.4.3.la ration de base	37
II.4.4.les fourrages vert distribués	37
II.4.5.les fourrages secs distribués.....	38
II.4.6.les pailles distribués	39
II.4.7.les ensilages distribués.....	39
II.4.8.la complémentation.....	40
II.4.9.l'abreuvement	41
II.5.la production laitière	42
II.6.efficacité alimentaire.....	43
II.6.1.efficacité alimentaire en hiver.....	44
II.6.2. efficacité alimentaire au printemps.....	44
II.6.3. efficacité alimentaire en été	45
II.6.4. efficacité alimentaire en automne	45

Conclusion

Références

bibliographiques

Annexes

Etant une source nutritive d'exceptionnelle valeur, l'aliment exclusif qui permet une croissance très rapide des jeunes durant la première période de leur vie et le rôle qu'il joue dans l'alimentation humaine en général, le lait est sujet d'une stratégie socioéconomique et la vache laitière objet d'une vaste étude scientifique.

Cependant, la production laitière nationale ne permet pas l'autosuffisance; elle arrive à peine à suivre l'évolution de la population dont la consommation de produits laitiers est couverte par des importations. Tandis que la qualité et la valeur nutritive du produit reste un sujet peu abordé face au problème précédemment cité. Les besoins de consommations en lait et dérivés sont estimés à plus de 5 milliards de litres par an (MADR 2014). Le niveau de collecte sur les dix dernières années, dépasse rarement les 10% (Belhadia et al, 2014).

Pour remédier à cela, plusieurs actions sont initiées par l'état à travers le programme national de réhabilitation de la production laitière mis en œuvre depuis 2000. Pourtant, l'aspect alimentaire reste toujours marginalisé.

La wilaya de Tizi-Ouzou, région pourtant montagneuse et à faible sole fourragère, est parmi les wilayas les plus productrices de lait au niveau national (Kadi et al 2007). De ce fait, la région de Tizi-Ouzou peut être représentative de la problématique nationale de la production laitière.

Notre travail consiste à mettre en évidence les facteurs influents la production laitière notamment les caractéristiques des vaches laitières, l'ambiance de l'élevage, l'alimentation des vaches et enfin l'hygiène.

Par ce présent travail nous avons répondu ou au moins essayer de répondre aux questions suivantes :

- > Qu'est ce que l'alimentation chez les vaches laitières et l'efficacité alimentaire? > L'alimentation des vaches laitières est-elle efficace dans la région de Tizi-Ouzou? > Quels sont les facteurs qui influencent sur la production laitière dans la région de Tizi-Ouzou?
- > Quels sont les conditions d'élevage qui favorisent l'efficacité alimentaire dans la région de Tizi-Ouzou?

Les ruminants sont dotés d'un extraordinaire système digestif, capable de transformer des fourrages ne possédant aucune valeur nutritive pour les humains en aliments hautement digestibles, comme le lait et la viande, pour raisonner leur alimentation, il est nécessaire de disposer d'outils et d'informations précis sur leurs besoins alimentaires et leur capacité d'ingestion d'une part, et d'autre part, sur la valeur nutritive et l'ingestibilité des aliments (Wheeler, 1996).

Un bon programme d'alimentation pour vaches laitières doit indiquer les aliments qui sont appropriés, les quantités nécessaires ainsi que la manière et le moment de les servir (Wheeler, 1996). Selon Mauries et Allard (1998), l'objectif est non seulement d'alimenter des animaux de façon à satisfaire leurs besoins en énergie, en azote, en minéraux, en vitamines et en eau de boisson, mais aussi de les maintenir dans un bon état de santé afin qu'ils puissent se reproduire, produire et résister aux agressions.

L'alimentation rationnelle de la vache laitière suppose d'abord de bien prendre en compte les particularités digestives du ruminant (Wolter, 1997), elles se nourrissent essentiellement sinon exclusivement de fourrages. Si les ruminants peuvent consommer et utiliser autant de fourrages ligno-cellulosiques, c'est bien évidemment en raison des caractéristiques de leur appareil digestif (Mauries et Allard, 1998). Le premier animal à nourrir est le rumen, ou plutôt la microflore du rumen, cette dernière donc, est capable de digérer les parois végétales (Wolter, 1997). La digestion de ces parois donne également des produits terminaux de fermentation, les acides gras volatiles (AGV), qui vont fournir l'essentiel de l'énergie au deuxième animal : la vache proprement dite (Mauries et Allard, 1998).

La symbiose microflora/ruminant est possible à l'échelle azotée et vitaminique (Wolter, 1997). Ainsi, l'indicateur principal de la panse et de ses microorganismes constitue la base d'une alimentation pour le bétail laitier couronnée de succès (Schori, 2007).

La symbiose microflora/ruminant représente un équilibre précaire, très sensible à toute erreur alimentaire, de telle sorte que le rationnement d'un ruminant est plus délicat, plus précis, plus rigoureux que pour toute autre espèce (Wolter, 1997). Enfin, alimenter rationnellement les vaches laitières consiste à réaliser la meilleure adéquation possible entre les apports nutritifs et les besoins des animaux.

I. 1. La particularité digestive chez la vache laitière

I.1.1. Les quatre estomacs

I.1.1.1. Le rumen (la panse) et le réticulum (le réseau)

Le rumen et le réseau sont les deux premiers estomacs des ruminants. Chaque minute, le réseau se contracte et son contenu se mélange avec celui du rumen, ces deux estomacs sont donc souvent appelés le *réticulo-rumen* parce qu'ils partagent une population dense de microorganismes (bactéries, protozoaires, et champignons) qui fermentent les aliments.

Le rumen est un réservoir de fermentation d'un contenu qui varie d'environ 35 kg pour une vache de 250 kg à plus de 90 kg chez une vache de 600 kg, la fermentation des particules fibreuses est un processus lent et celles-ci restent donc dans le rumen de 20 à 48 heures avant de passer dans l'omasum. Les particules qui sont fermentées plus rapidement ont tendance, cependant, à rester dans le rumen moins longtemps.

Le réseau peut être comparé à un carrefour où s'effectue le triage des particules qui entrent dans le rumen et celles qui en sortent. Avant de pouvoir quitter le rumen et entrer dans l'omasum, ces dernières doivent être d'une dimension inférieure à 1 ou 2 mm de longueur et d'une densité supérieure à plus ou moins 1.2 g/ml.

I.1.1.2. L'omasum (le feuillet)

Le troisième estomac ou *omasum* est un organe de forme sphérique (Figure 1) d'une capacité d'environ 10 litres, en dépit de sa petite dimension, cet organe a une grande capacité d'absorption, il permet le recyclage de l'eau et de certains minéraux, tels que le sodium et le phosphore, qui sont absorbés dans le sang et retournent dans le rumen via la salive. Le feuillet est un organe de transition entre le rumen et l'abomasum qui ont des modes de digestion très différents. Cependant, il n'est pas un organe essentiel et est absent chez les chameaux, les lamas et les alpacas (pseudo-ruminants).

I.1.1.3. L'abomasum (la caillette)

Le quatrième estomac est l'abomasum, cet estomac est similaire à celui des non-ruminants, il secrète un acide fort et de nombreuses enzymes digestives. Chez les non-ruminants, les aliments ingérés y arrivent directement et y sont digérés, par contre, le matériel qui entre dans l'abomasum d'un ruminant provient du rumen. Les produits de la fermentation ruminale qui passent dans la caillette sont donc composés de particules alimentaires

résiduelles, de certains sous-produits de la fermentation bactérienne, et d'une masse microbienne (bactéries, protozoaires) qui a crû et s'est multipliée dans le rumen.

I.2. Les bactéries du rumen

Le rumen fournit un environnement idéal avec, en général, une quantité d'aliments quasi illimitée pour la croissance et la reproduction bactérienne. L'absence d'air (oxygène) dans le rumen favorise la croissance de certaines espèces de bactéries, en particulier celles capables de dégrader les fibres végétales, les microbes fermentent les sucres de la paroi cellulaire végétale pour en obtenir de l'énergie, durant ce processus, ils produisent les acides gras volatils (AGV) qui sont les produits finaux de leur fermentation. Les AGV qui sont sans valeur pour les microbes traversent la paroi du rumen et deviennent la source d'énergie principale dans les cellules du corps de la vache, l'énergie disponible aux bactéries du rumen leur permet d'utiliser l'ammoniac pour synthétiser les acides aminés et leurs propres protéines. La plupart des protéines bactériennes ainsi formées dans le rumen sont digérées dans le petit intestin où elles deviennent la source principale d'acides aminés pour la vache.

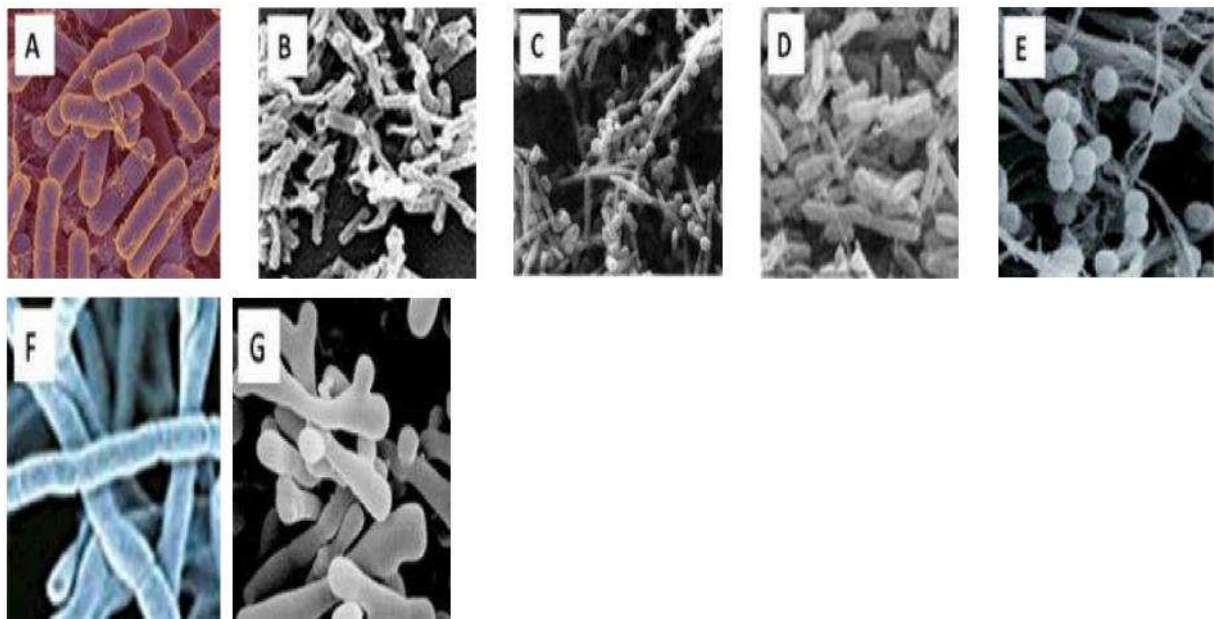


Figure1 : Les principaux genres bactériens des fermenteurs digestifs:

Bacteroides sp. (A) *Clostridium* sp. (B), *Fusobacterium* sp. (C), *Eubacterium* sp. (D), *Ruminococcus* sp. (E), *Peptostreptococcus* sp. (F) et *Bifidobacterium* sp. (G). (Micheland, 2009).

I.3. Les organes du tractus digestif et leurs fonctions

I.3.1. Bouche (ruminantion et production de salive)

La réduction de la dimension des particules, facilite l'attaque de la fibre pendant la fermentation microbienne. Une production de 160 à 180 litres de salive lorsque la vache mastique entre 6 et 8 heures par jour, mais moins de 30 litres si la ruminantion n'est pas stimulée (trop de concentré dans la ration ou mouture trop fine du fourrage), la production de *tampons* dans la salive (bicarbonates et phosphates) qui neutralisent les acides produits par la fermentation microbienne et ainsi favorisent la digestion des fibres et la croissance microbienne grâce au maintien d'une acidité neutre dans le rumen.

I.3.2. Réticulo-rumen (fermentation)

Rétention de longues particules fibreuses qui stimulent la ruminantion et la salivation, une activité microbienne intense qui conduit à la production d'acides gras volatils (AGV) qui sont des produits terminaux de la fermentation des sucres et à la production d'une masse microbienne riche en protéine. Les AGV sont absorbés à travers la paroi du rumen qui seront utilisés comme source d'énergie dans les cellules du corps ainsi que pour la synthèse du lactose, des protéines et de la matière grasse trouvés dans le lait. Entre autre, la production et expulsion par éructation de plus de 1000 litres de gaz par jour.

I. 3.3. Omasum (recyclage de certains nutriments)

Absorption de l'eau, du sodium, du phosphore et des AGV.

I.3.4. Abomasum (digestion acide)

La sécrétion de l'acide chlorhydrique et de nombreuses enzymes digestives et digestion de protéines qui ont échappés à la fermentation ruminale et de la majorité des lipides, ainsi que la digestion des protéines bactériennes produites dans le rumen (0.5 à 2.5 kg par jour).

I.3.5. Petit intestin (digestion et absorption)

A pour rôle la sécrétion d'enzymes digestives par la paroi de l'intestin, le foie et le pancréas, la digestion enzymatique des hydrates de carbone, des protéines et des lipides, l'absorption de l'eau, de minéraux et des produits de la digestion intestinale (glucose, acides aminés et acides gras).

I.3.6. Caecum (fermentation) et le gros intestin (formation des fèces)

La fermentation, par une population bactérienne, des produits de la digestion intestinale non absorbés et une absorption de l'eau et formation des matières fécales.

I.4. Besoins nutritifs de la vache laitière

Les besoins alimentaires des vaches laitières sont ceux de tout être vivant chez lequel existe une activité continue dans toutes les cellules : de l'énergie, des matières azotées, des minéraux, des vitamines et de l'eau (Meyer et Denis, 1999). Ils sont fonction de l'ensemble de ses dépenses d'entretien, de production (lait) et de gestation (Faverdin et *al*, 2007).

I.4.1. Besoins en énergie

L'énergie utilisée par la vache est celle des nutriments absorbés par l'animal et celle provenant de l'utilisation des réserves, ces besoins sont exprimés en unités fourragères lait (UFL) (Meyer et Denis, 1999).

Les besoins énergétiques des femelles laitières en gestation ou en lactation ont été calculés par la méthode factorielle en ajoutant les besoins correspondant à l'entretien, à la lactation, à la gestation et au gain de poids (constitution des réserves corporelles) (Demarquilly et *al*, 1996).

Pour une vache, en stabulation entravée, le besoin d'entretien varie avec le poids métabolique à raison de 0.041UFL/kg (PV0.75), soit une augmentation marginale d'environ 0.006 UFL/kg PV, ce besoin doit être augmenté de 10% en stabulation libre avec aire d'exercice et de 20% au pâturage (Faverdin et *al*, 2007).

Les besoins énergétiques liés à la production de lait observée sont fonction des quantités d'énergie exportées dans le lait (Meyer et Denis, 1999). En effet, pour déterminer les besoins de lactation d'une femelle, on doit calculer l'énergie du lait selon sa composition (Jarrige, 1988), ces besoins sont souvent reportés à une composition standard du lait à 4% de matières grasses, ils sont alors de 0.44 UFL/kg de lait (Meyer et Denis, 1999).

En ce qui concerne les besoins de gestation, ils peuvent être calculés à partir de la semaine de gestation et du poids prévisible du veau à la naissance, ces besoins sont surtout importants au cours des 3 derniers mois de gestation (Faverdin et *al*, 2007).

I.4.2. Besoins en matières azotées

L'animal renouvelle en permanence ses protéines corporelles et les processus de digestion provoquent les pertes cellulaires, donc de protéines, ces fonctions sont minimales à l'entretien, elles sont augmentées avec la production de lait exprimés en PDI, les besoins protéiques chez les bovins sont établis à partir d'une méthode factorielle faisant la somme des besoins d'entretien et des besoins de production (synthèse nouvelle de tissus et exportations) (Micol et *al*, 2003).

Pour l'entretien, les besoins varient avec le poids métabolique à raison de 3.25 g PDI/kg PV^{0.75} (Verite et *al*, 1987), le rendement de conversion des protéines métabolisables en protéines sécrétées dans le lait est estimé à 64%. Ainsi, le besoin en protéines lié à la production d'un kg lait est fixé à 50 g de PDI (48 g chez les vaches laitières pour un lait standard) (Micol et *al*, 2003).

Les besoins de gestation sont faibles mais augmentent rapidement au cours des trois derniers mois, passant en moyenne de 45 à 230 g PDI/jour, la vache ne produisant alors que peu de lait ou étant tarie, les besoins protéiques de fin de gestation sont généralement très facilement couverts par la ration (Faverdin et *al*, 2007).

I.4.3. Besoins en minéraux et en vitamines

Dans les rations classiques, les apports en minéraux, oligo-éléments et vitamines constituent souvent une quantité fixe par vache et par jour (ENJALBERT, 2005). Avec une ration sèche, le complément minéral et vitaminé est incorporé dans le concentré, les quantités apportées, de la même façon qu'avec une ration complète, sont donc fonction du niveau d'ingestion, provoquant des différences pouvant aller du simple au double, ces différences permettent une couverture cohérente des besoins qui sont fonction du niveau de production et souvent exprimés en pourcentage des quantités ingérées (pour les oligo-éléments en mg par kg de MSI et pour les vitamines en UI par kg de MSI) (Meschy, 2007).

Pour éviter les carences et leurs conséquences, il est indispensable de réaliser le bilan minéral de la ration afin de déterminer les déficits éventuels qu'il conviendra de corriger par la distribution d'un aliment minéral adapté (Agabriel et *al*, 2007).

Les besoins d'entretien en minéraux sont fonction du poids vif de la vache et surtout des quantités totales ingérées. Le tableau 02 présente les besoins physiologiques en phosphore et calcium absorbés pour une vache en lactation ou tarie.

Tableau 01: Besoins physiologiques en phosphore et calcium absorbés (Meschy, 2007).

	Besoins d'entretien (g /jour	Besoins de gestation (dernier tiers)(g/jour)	Besoins de lactation(g/kg de lait 4%)
Phosphore	$(0,83 \times \text{MSI}) + (0,002 \times \text{PV})$	$7,38 / 1 + e (19,1 - 5,46 \times \text{Log}(\text{SemG}))$	
Calcium	$0,015 \times \text{PV}^* \text{ ou } (0,663 \times \text{MSI}) + (0,008 \times \text{PV})^{**}$		

PV = poids vif vache en kg ;

MSI = matière sèche totale ingérée en kg de MS par VL et par jour;

SemG = semaine de gestation;

(1) de 2 g fin 7ème mois à 4,5 g fin gestation pour le phosphore;

(2) de 3 g fin 7ème mois à 7,5 g fin gestation pour le calcium;

* besoin d'entretien de tarissement;

** besoin d'entretien de lactation.

Il est admis chez les ruminants que les besoins en vitamines hydrosolubles (vitamines de groupe B et vitamine C) et en vitamine K sont couverts grâce à leur synthèse par la flore du rumen, les apports alimentaires concernent donc les vitamines A, D et E (INRA, 1992).

I.4.4. Besoins hydriques

L'eau est utilisée comme véhicule des nutriments vers les tissus, support de la digestion, véhicule de l'excrétion, moyen de rafraîchissement, source de minéraux et comme constituant de base du lait (Chesworth, 1996). Selon Wolter (1994), il semble que tout sous-abreuvement entraîne une diminution de la consommation alimentaire et de la production laitière.

Les besoins en eau varient en fonction du poids vif de la vache, de la production laitière, de la teneur des aliments en eau, en protides absorbés et en sels diurétiques comme l'ion potassium et en fonction de la température ambiante et le degré d'humidité atmosphérique (Craplet, 1973). Cauty et Perreau (2003) rapportent qu'une vache doit boire quatre litres d'eau par kilo de matière sèche ingérée et un litre par kilo de lait produit.

I.5. Comment couvrir les besoins alimentaires des vaches laitières?

I.5.1. Valeur alimentaire des aliments

La valeur alimentaire comprend deux grandes composantes:

> l'ingestibilité, c'est-à-dire l'aptitude d'un aliment à être ingéré en plus ou moins grande quantité. L'ingestibilité d'un fourrage est exprimée par sa valeur d'encombrement (UE). Les aliments concentrés n'ont pas de valeur d'encombrement propre, leur valeur d'encombrement est fonction de celle des fourrages de la ration et du taux de substitution de l'aliment concentré aux fourrages.

> La valeur nutritive qui permet d'évaluer la contribution de cet aliment à la couverture des besoins nutritionnels de l'animal, elle est fortement liée à la composition biochimique et à l'origine des constituants végétaux (cytoplasmiques et membranaires) constitutifs de l'aliment. Il est nécessaire d'exprimer les besoins des animaux et la valeur nutritive de tous les aliments (valeur énergétique, valeur azotée...) dans les mêmes unités. Des méthodes de calcul et de prédiction de la valeur nutritive ont été élaborées, prenant en compte les diverses étapes de la transformation des aliments en tissus ou en produits de sécrétion, ainsi que leurs rendements de transformation, ces ensembles de concepts et de modes de calculs constituent des « systèmes » de prédiction de la valeur énergétique, de la valeur azotée et de l'ingestibilité des aliments (Demarquilly *et al*, 1996).

I.5.2. Nutrition énergétique

Adoptée dès 1915 par les pays scandinaves (Danemark, Norvège, Suède), l'unité fourragère (UF) équivaut la valeur énergétique d'un Kg d'orge (Demarquilly *et al*, 1996). Pour les fourrages, les nombreuses mesures effectuées à l'INRA (France) dès 1974, et à partir des teneurs en cendres et en matières azotées, ont permis de proposer des équations permettant d'estimer l'énergie brute (Demarquilly *et al*, 1996) (figure 2)

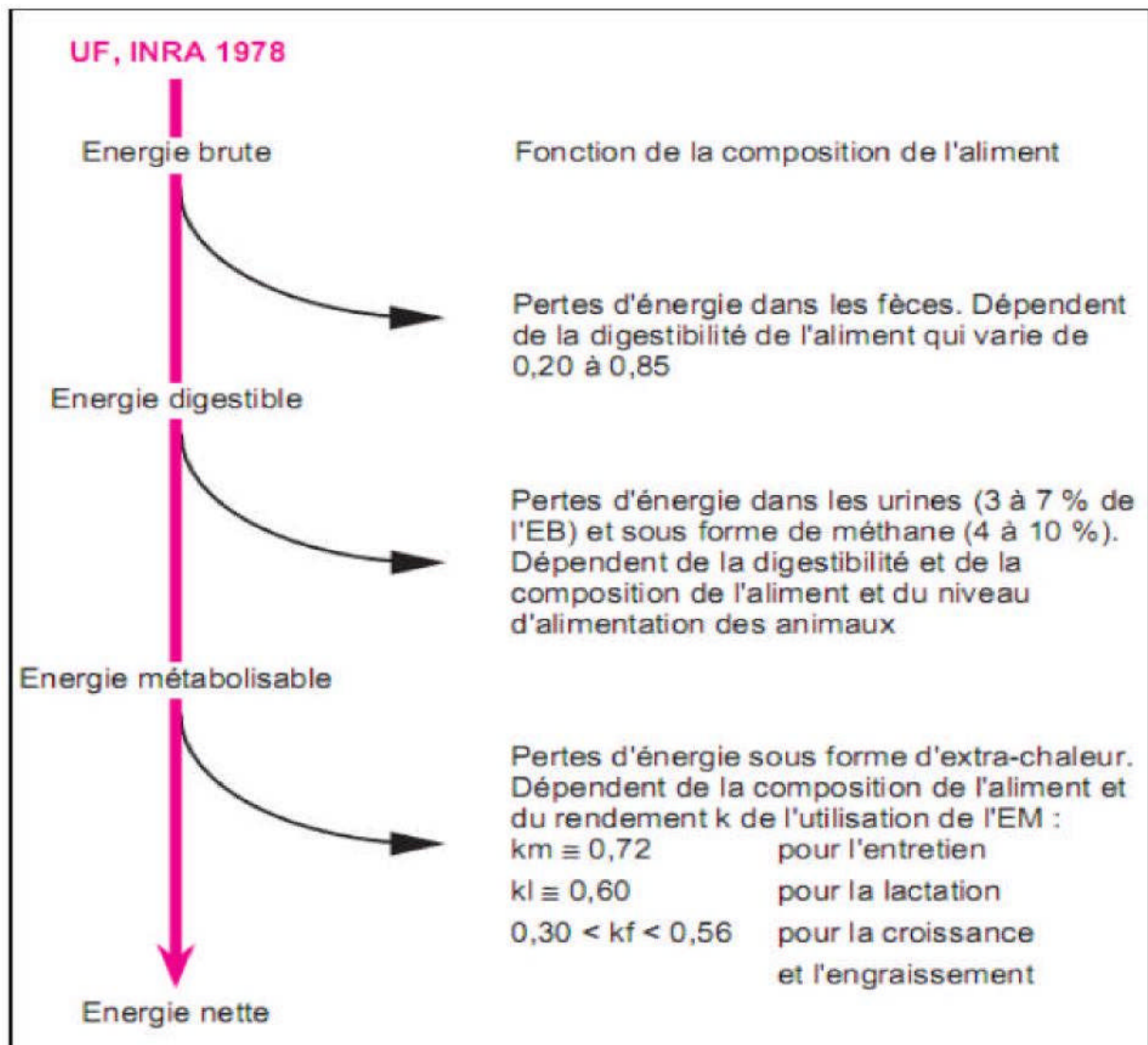


Figure 2 : Systèmes d'évaluation de la nutrition énergétique (Demarquilly et *al*, 1996).

I.5.3. Nutrition azotée

L'INRA s'est attaché très tôt (1975) à développer un tel système d'évaluation de la nutrition azotée, ce nouveau système est appelé système PDI (protéines digestibles dans l'intestin grêle) (Demarquilly et *al*, 1996). Ce système est basé sur l'estimation conjointe des protéines alimentaires (PDIA) et microbiennes (PDIM) digérées dans l'intestin grêle dont la somme constitue la valeur PDI, il est attribué à chaque aliment deux valeurs azotées potentielles selon l'énergie (PDIE) ou l'azote (PDIN) disponibles dans le rumen est le facteur limitant de l'activité microbienne (Figure 05). Le calcul de la valeur azotée d'un aliment (PDI) nécessite de connaître, outre sa teneur en MAT et sa dMO, la dégradabilité théorique de ses matières azotées dans le rumen (DT) et la digestibilité réelle des protéines dans l'intestin (DR) (Baumont et *al*, 1999) (figure 3).

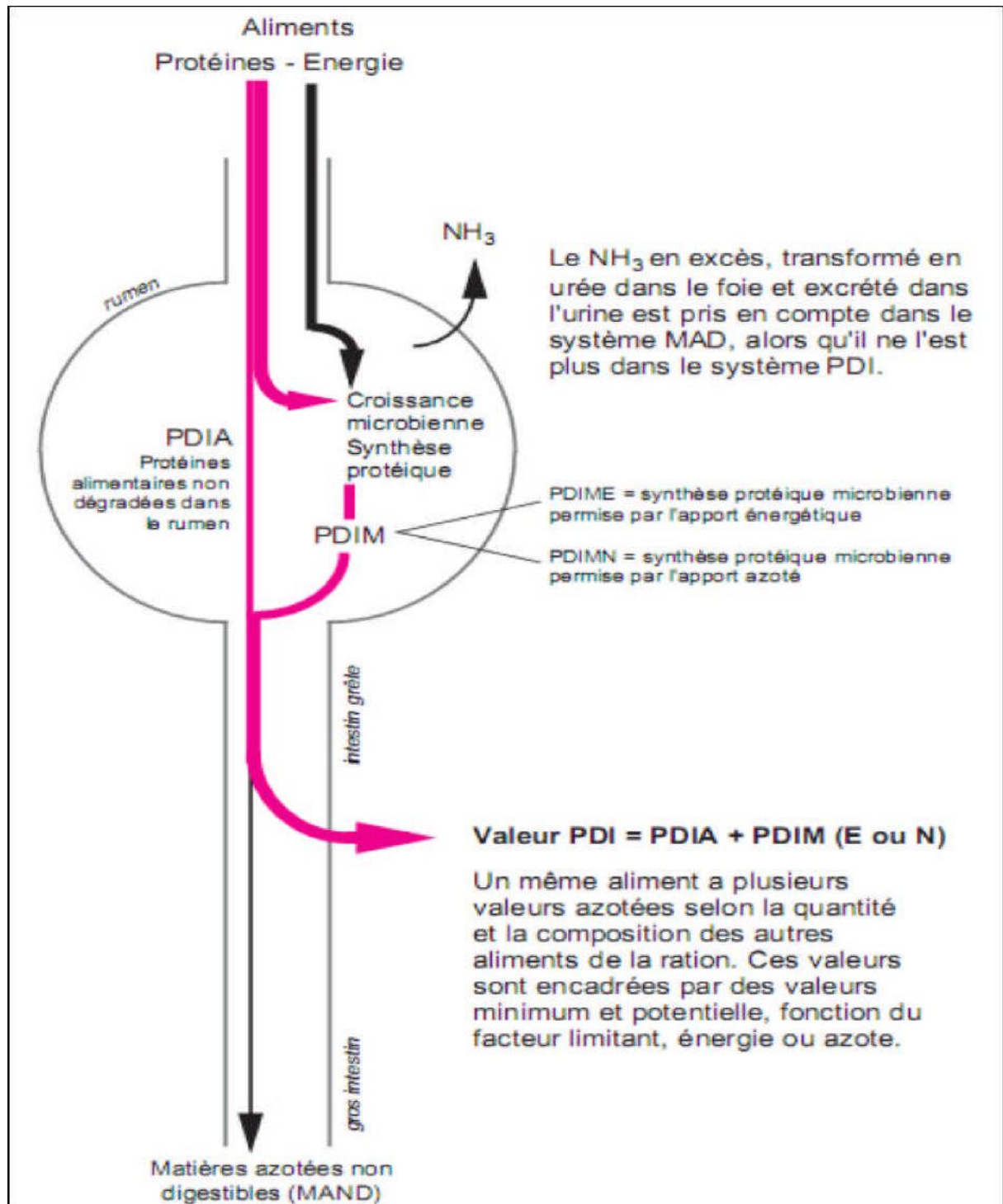


Figure 3: Système d'évaluation de la nutrition azotée (Demarquilly et *al*, 1996).

I.5.4.Équilibre PDIN-PDIE

Pour obtenir une synthèse de protéines microbiennes optimale et une digestibilité de la ration satisfaisante, la flore microbienne doit disposer en même temps d'une quantité minimale d'énergie fermentescible et de matière azotée dégradable dans le rumen (Faverdin et *al*, 2007), c'est-à-dire des rapports PDIN égaux à ceux en PDIE. Ainsi, de

manière à limiter le risque de production de NH_3 en excès, un déficit en azote dégradable (apport PDIN inférieur à PDIE) limite l'efficacité de la digestion microbienne et entraîne une diminution de production laitière par diminution de l'ingestion (Enjalbert, 2003).

II.1. Définition

Selon INRA (2014), l'efficacité alimentaire, est le ratio entre la quantité d'aliments ingérée et la quantité de produit (viande, lait ou oeufs), est souvent utilisé comme critère de mesure. Ce ratio est une mesure de l'efficacité de conversion des aliments en produits, appelé Indice de Consommation.

$$IC = \frac{\text{quantité ingérée (kg)}}{\text{quantité produite (viande, lait)(kg)}}$$

Plus l'IC est faible plus la vache est efficiente.

L'efficacité alimentaire est définie comme la quantité de lait produite pour un kg de matière sèche ingérée (MSI). Pour la mesurer, il faut connaître la quantité de lait produite en lait standard à 4% de matière grasse et la quantité de matière sèche ingérée. Pour calculer la MSI, il faut peser la ration distribuée et les refus. Une appréciation qualitative peut être faite via l'examen des bouses : moins il y aura des fibres et de grains non digérés, plus la ration est efficace (Andrieu, 2012).

Des nouvelles recherches sont basées sur le calcul de l'ingéré résiduelle, c'est la quantité réellement ingérée par l'animal pour la production, ont éliminé les quantités estimées à ingérer pour les besoins d'entretien. Elle prend en considération les refus.

L'IR représente l'écart entre l'ingéré réel d'un individu et son ingéré estimé sur la base de ses besoins nutritionnels d'entretien et de production (Koch et al, 1963).

IR = ingestion mesurée -

ingestion calculée à partir d'un modèle qui utilise différents paramètres: PV, M P, M G, âge...

(Fischer et al, 2015).

II.2. Objectif et mode de calcul de l'efficacité alimentaire

L'efficacité alimentaire a pour objectif d'optimiser la valorisation de la ration, en orientant les nutriments vers la production de lait, et ainsi diminuer les déchets, et de réduire les coûts alimentaires tout en augmentant la rentabilité de la production de lait ou pour une même production diminuer le niveau d'ingestion mais avec une ration de meilleure qualité.

Pour calculer l'efficacité alimentaire, nous devons connaître la quantité brute totale distribuée aux animaux ainsi que de la quantité de refus. Suite aux analyses de rations, nous connaissons

la teneur en matière sèche de la ration. Avec ces données, nous pouvons alors calculer la quantité de matière sèche ingérée par animal. Par le calcul suivant, nous obtenons l'efficacité

$$EA = \frac{\text{quantité de lait produite à 4\% (kg/VL/jr)}}{\text{quantité de matière sèche ingérée (kg/VL/jr)}}$$

alimentaire de la ration :

II.3. Facteurs de variation l'efficacité alimentaire

II. 3.1. Facteurs liée a l'animale

II.3.1.1 L'ingestion

L'efficacité alimentaire est fortement corrélée à l'ingestion. La capacité d'ingestion traduit l'aptitude et la motivation d'une vache à consommer des aliments. En France, elle est exprimée en unité d'encombrement (UEL). Le principal facteur de variation est le poids vif chez les génisses et le niveau de production chez les vaches laitières. Cependant de nombreux facteurs influent sur la capacité d'ingestion de la vache laitière telle que le poids vif, l'état d'engraissement, le stade de lactation, le stade de gestation et l'âge. Tous les aliments se diffèrent entre eux en termes d'encombrement. Ainsi « plus un aliment est digestible et ingestible , plus sa valeur d'encombrement est faible, il est donc davantage consommé » (Brocard V et al, 2010).

L'éleveur a tout intérêt à stimuler ses animaux pour les inciter à consommer plus et ainsi optimiser le niveau du troupeau. Pour ce faire, il faut veiller à la qualité des aliments proposés, permettre un accès à la ration un maximum de temps. Il est recommandé un accès pendant plus de 20 heures par jour, notamment en repoussant régulièrement la ration (Yonne 2009). Il dépend aussi du système d'alimentation. Ainsi, il a été démontré que les animaux alimentés avec une ration totale mélangée étaient capables d'ingérer jusqu'à 4kg de matière sèche par jour de plus que des animaux au pâturage pour une même production (Thiebault JJ, 2009).

Pour calculer la CI une équation a été proposé par (Delaby L et al , 2006), Elle prend en considération plusieurs variables.



$$CI = [13,9 + (0,015 \times (PV - 600)) + (0,15 \times PL_{pot}) + (1,5 \times (3 - NEC))] \times IL \times IG \times IM$$

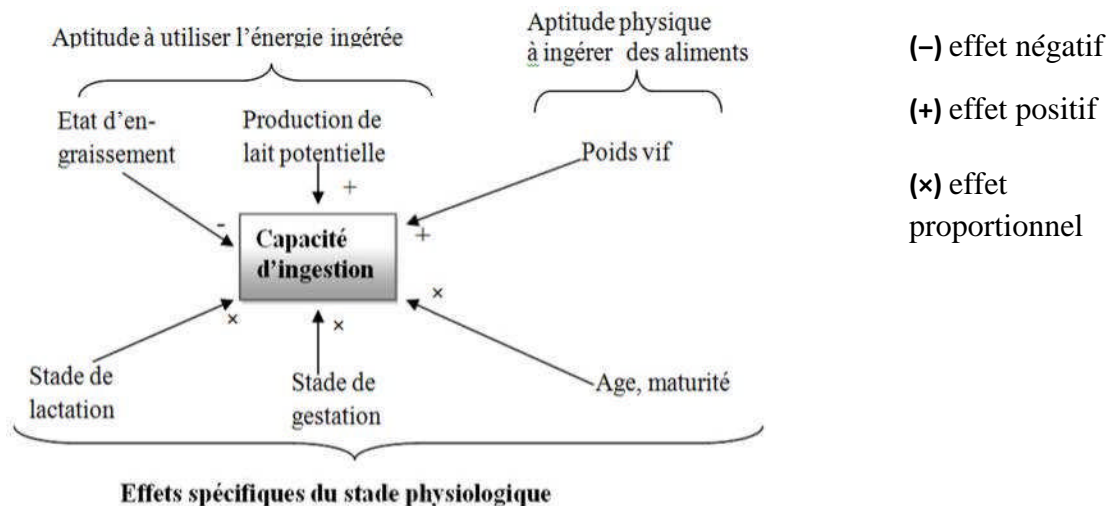


Figure 4: schéma représentant les différents facteurs influençant la CI chez la vache laitière (Delaby *et al* , 2006).

Le système des unités d'encombrement (JARRIGE *et al* , 1979) repose sur l'idée d'attribuer une nouvelle valeur alimentaire à chaque aliment pour caractériser son aptitude à être ingérée, appelée valeur d'encombrement (UE), que l'on pourrait également appeler valeur de rassasiement. Il fait l'hypothèse que si au moins un des aliments est offert à volonté à un ruminant, la somme des valeurs d'encombrement des fourrages et des aliments concentrés pondérée des quantités de Matière Sèche Ingérées (MSI) est égale à la capacité d'ingestion de l'animal exprimée également en UE. Les unités d'encombrement diffèrent suivant le type d'animal, celle utilisée pour les vaches laitières étant l'UEL. L'ingestion du fourrage ou du mélange offert à volonté constitue la seule inconnue de cette équation et peut donc être facilement calculée (Faverdin *et al* , 2007).

$$CI = I (MSI_{\text{fourrage}} \times UE_{\text{fourrage}}) + (MSI_{\text{concentré}} \times UE_{\text{concentré}})$$

II.3.1.2 Les besoins de l'entretien

Les besoins d'entretien sont variables selon l'activité physique des animaux. En effet, des animaux au pâturage dépensent une partie de leur temps et de leur énergie pour se déplacer et se nourrir, à la différence d'animaux entravés qui ont tout ce dont ils ont besoin à portée. D'autres facteurs font varier les besoins d'entretien tels que la taille de l'animal, plus la vache est grande plus son métabolisme basal est élevé. Les conditions extérieures sont aussi à prendre en considération comme le climat : la température influence les besoins d'entretien notamment lorsque les animaux sont en dehors de leur zone de thermo-neutralité. Les besoins

d'entretien augmentent lors de conditions thermiques particulières, d'activité physiques et de variation de poids. Dès lors que les animaux s'amaigrissent, les besoins d'entretien diminuent eux aussi, l'efficacité alimentaire augmente alors. Cependant, les interactions entre ces différents facteurs sont telles qu'il peut être difficile de déterminer à quel effet est due la variation de l'efficacité alimentaire (Casper *et al*, 2007). Ces petites considérations semblent insignifiantes mais à l'échelle d'un animal et à fortiori d'un troupeau, l'efficacité alimentaire s'en trouve inévitablement affectée (Heinrichs *et al*, 2011).

II. 3.1.3 L'état de santé du rumen

La stimulation des fermentations ruminales ainsi que le maintien d'un milieu fonctionnel sont les garants d'une bonne efficacité alimentaire. En effet, cela garantit une utilisation optimale des nutriments, donc une bonne digestibilité et une bonne efficacité (Hutjens, 2005). Par exemple, la subacidose peut diminuer l'efficacité l'alimentaire de 0,1 (Hutjens, 2007). En effet, l'état d'acidose réduit la digestibilité de la cellulose, elle réduit donc la densité énergétique de la ration et par conséquent l'efficacité alimentaire. De plus il y a augmentation de libération de chaleur donc des pertes, ce qui diminue la conversion des nutriments en énergie utilisable à des fins productives. Enfin, en tant que phénomène pathologique, l'acidose a des conséquences négatives sur l'état de santé global des vaches (Britt *et al*, 2003).

II.3.1.4 La génétique

Il a été démontré que les lignées de hautes productrices sont plus efficaces dans la transformation de leur ration en lait. L'information génétique détermine la répartition des nutriments entre les besoins d'entretien, la production de lait (Casper *et al*, 2007).

II.3.2 Facteur liée a l'aliment

II.3.2.1 L'abreuvement des vaches laitières

Le lait se compose de 90 % d'eau environ, il n'est pas surprenant que la consommation en eau chez la vache ait une influence directe sur sa production. La qualité de cette eau fraîche est fondamentale pour inciter les animaux à boire et à manger davantage, et par conséquent à produire plus de lait. La consommation d'un kilo de matière sèche entraîne la consommation de cinq litres d'eau Les vaches ont besoin de boire au moins trois litres d'eau pour produire un litre de lait (Delaval, 2006).

II.3.2.2 L'encombrement des fourrages dans le rumen

Les unités d'encombrement (UE) expriment l'ingestibilité des fourrages, c'est-à-dire leur capacité à être ingérés en plus ou moins grande quantité lorsqu'ils sont distribués à volonté. Plus un fourrage est encombrant, moins il est ingestible. L'encombrement d'un fourrage est proportionnel à son temps de séjour dans le rumen qui dépend du temps nécessaire à sa digestion par les micro-organismes et à sa réduction en petites particules pouvant être évacuées dans la suite du tube digestif. Ce temps de séjour est lié à la teneur en parois végétales du fourrage, et la valeur d'encombrement des fourrages augmente avec celle-ci. Au sein d'une même famille botanique, la valeur d'encombrement est négativement liée à la valeur énergétique car les fourrages de valeur énergétique élevée ont des teneurs en parois végétales faibles. Ainsi, les fourrages dont la valeur UFL est supérieure à 0,9 sont également très ingestibles et leur densité énergétique (UF/UE) est élevée ($> 0,9$). A même valeur énergétique, les légumineuses sont moins encombrantes que les graminées car leur teneur en parois végétales est plus faible. Toutes choses égales par ailleurs, la valeur d'encombrement d'un fourrage dépend aussi de sa teneur en matière sèche, l'ingestibilité augmentant avec celle-ci. Cela a été montré pour les fourrages verts et c'est ce qui peut expliquer la variation relativement importante de l'ingestibilité du maïs avec sa teneur en matière sèche à la récolte alors que la valeur énergétique varie peu (Baumont et *al*, 2009).

II.3.2.3 Qualité des fourrages

La digestibilité du fourrage a un impacte direct sur l'efficacité alimentaire. En effet, par leur teneur en fibres, les fourrages assurent un maintien de l'activité masticatoire, de la rumination et par conséquent de la production de salive et du pH du milieu ruminal via son pouvoir tampon. Les moindres variations de cet équilibre influencent la dégradation des nutriments, qui sera remarqué directement dans diminution de la production. Les fibres participent aussi au maintien de la motilité ruminale (Heinrichs et *al*, 2011).

II.3.2.4. La valeur énergétique de l'aliment

La valeur énergétique des fourrages s'exprime par leur teneur en énergie nette dans le système des unités fourragères (UFL, UFV). Le principal facteur de variation de la teneur en énergie nette des aliments est la digestibilité de l'énergie brute qu'ils contiennent et qui est très étroitement liée à la digestibilité de la matière organique (dMO). La dMO d'une plante fourragère dépend essentiellement de sa teneur en parois végétales et de leur digestibilité.

Quelle que soit la famille de la plante fourragère, une augmentation de la teneur en parois indigestibles de 10 g/kg de MS entraîne une diminution de la digestibilité de 1 point et de la valeur UFL de 0,02 unité, ainsi que la teneur en parois végétales augmente avec la croissance de la plante, et que la digestibilité des parois diminue avec le vieillissement des tissus. (Baumont *et al.*, 2009).

II.3.2.5. La valeur azotée de l'aliment

La valeur azotée des fourrages s'exprime par leur teneur en protéines digestibles dans l'intestin (PDI) afin d'intégrer les remaniements importants des protéines dans le rumen. On distingue la valeur PDIN qui représente la valeur PDI de l'aliment s'il est inclus dans une ration déficitaire en azote dégradable, et la valeur PDIE qui représente la valeur PDI s'il est inclus dans une ration où l'énergie est le facteur limitant des synthèses microbiennes. La valeur PDIN est directement liée à la teneur en matières azotées dégradables dans le rumen et même plus simplement à la teneur en MAT ; la valeur PDIE est liée à la digestibilité.

Les fourrages dont la teneur en MAT dégradables est inférieure à 100 g/kg, ce qui correspond à une teneur en MAT de l'ordre de 130 g/kg, sont généralement déficitaires en PDIN par rapport à leur valeur PDIE. C'est le cas des graminées récoltées à un stade tardif ou peu fertilisées et du maïs. En revanche, les graminées exploitées à un stade précoce et plus encore les légumineuses sont excédentaires en PDIN par rapport à leur valeur PDIE. Pour les graminées et les légumineuses fourragères, la valeur azotée augmente avec la valeur énergétique. A même valeur énergétique, les légumineuses ont une valeur azotée supérieure à celle des graminées, particulièrement en PDIN, du fait de leur teneur en MAT plus élevée. A l'inverse, la valeur azotée du maïs est plus faible, en particulier pour la valeur PDIN, du fait de sa faible teneur en MAT (Baumont *et al.*, 2009).

II.3.2.5. La nature des concentrés

La nature des concentrés peut avoir plus d'influence sur la composition du lait que sur la quantité produite, les rations trop riches en amidon ont tendance à favoriser l'engraissement, à faire chuter le TB et elle peut provoquer des acidoses. Il ne faudrait pas dépasser sur les 30% d'amidon des aliments concentrés dans la ration et la quantité de fourrage prend part d'au moins 40% et que le taux de cellulose soit de 15 à 17% (Charron, 1986).

Chapitre II L'efficacité alimentaire chez les vaches laitières

Les concentrés riches en parois (son, pulpes,...) n'abaissent pas autant de TB que les concentrés riches en amidon (Sutton et *al.*, 1989), leurs effets peut aussi dépendre des fourrages aux quels ils sont associés; ainsi, dans les rations à moins de 20% d'ADF, la pulpe de betterave améliore le TB avec des rations à base de foin ou d'ensilage de maïs (Journet et *al.*, 1985).

II.3.2.6. Influence de la proportion d'aliment concentré sur la production laitière

D'après Jarrige (1988), la distribution de 1kg supplémentaire de concentré ne provoque une diminution de la consommation de fourrage que de 3 à 0,8kg de MS. Meijer (1985) cite par Messaoudi (1993), a constaté qu'une ingestion supplémentaire de UFL (2,3kg équivalent lait) n'entraîné qu'une augmentation de la production de 0,86kg.

Jarrige (1988), montre les conséquences des variations du niveau de la complémentation (+3 à - 3 kg d'aliment concentré) sur la quantité de fourrage ingères (phénomène de substitution), les apports énergétiques totaux et la production laitière d'une vache à 25kg (tableau II).

Tableau 02 : Influence des apports d'aliment concentré par apport aux recommandations alimentaires chez la vache laitière multipare.

Différences par rapport au niveau recommande			
Apport de concentré (kg brut) (1)	Fourrage (1) (kg MS)	Energie U.F.L	Production laitières (kg lait4%)
+3	-1,6	+1,3	+0,7
+2	-1,0	+0,9	+0,5
+1	-0,5	+0,5	+0,3
-1	+0,5	-0,5	-0,3
-2	+0,9	-1,1	0,8
-3	+1,2	-1,7,	-1,3

(1) : Concentré à 0,9 UFL par kg de matière brute et fourrage à 0,8UFL par kg de MS.

II.3.2.7. La granulométrie

La granulométrie de la ration est évaluée par le tamisage successif et exprimée en diamètre médian des particules (d50). Les variations de granulométrie influencent l'ingestion, la digestion et le métabolisme des bovins. Ainsi un seuil minimal a été établi en deçà duquel la physiologie digestive s'éloigne rapidement de la normale. Ce seuil est de 4 à 5mm. La réduction d'un mm des particules diminue la durée de mastication de 100 minutes par jour. La granulométrie influence plus la durée de rumination que celle de l'ingestion. Au niveau ruminal, quand le diamètre médian diminue de 1 mm, le pH diminue de 0,5. Or une baisse de pH indique une moindre efficacité de la digestion des aliments donc une mauvaise utilisation métabolique et au final une baisse de l'efficacité alimentaire. Pour les fourrages, plus le hachage est fin plus les quantités ingérées augmentent mais on déprécie la digestibilité (Sauvant, 2000).

II.3.2.6 Les additifs alimentaires

Actuellement, de nombreuses substances probiotiques sont employées dans le but d'améliorer la dégradation des fibres. Les levures probiotiques agissent comme un stimulant de la population cellulolytique et notamment de leur activité enzymatique. Elles libéreraient des vitamines et divers facteurs de croissance essentiels au développement des bactéries cellulolytiques. Ainsi, la digestibilité des fourrages est augmentée et par conséquent l'efficacité alimentaire aussi (Casper, 2008).

II.3.3 Facteur lié à l'environnement

II. 3.3.1 La température

Les variations de température extérieure impactent l'efficacité alimentaire via les variations des besoins d'entretien. Ainsi le froid mais surtout la chaleur obligent les animaux à réguler leur température corporelle et diminuent l'efficacité alimentaire (cours 3^{ème} année production animale, environnement d'élevage).

II.3.3.2 Le bien être

Ce critère est relié aux besoins d'entretien. En effet, tout stress aura pour effet d'augmenter les besoins d'entretien. La surdensité, les pathologies sont autant de facteurs de stress pour les animaux (Hutjens, 2011). L'environnement du repas a également un rôle primordial, aussi déterminant que la composition de la ration. L'appétence est un facteur à ne pas négliger, car le goût est assez développé chez les bovins. La connaissance du comportement des vaches peut être utile pour l'amélioration du bien-être et de l'efficacité.

Chapitre II L'efficacité alimentaire chez les vaches laitières

L'environnement de la vache à savoir la densité, l'espace, le mode de distribution d'aliment sont des éléments liés mais influant la production (Albright, 1993).

Tableau III: Résultats du contrôle laitier par race sur l'ensemble des lactations (INRA, 2003)

	Nombre de lactation	%sur total	Durée de lactation	Production moyenne/kg	TB (g/kg)	TP (g/kg)
Total	2857527	100	318	7147	40,7	31,9
Prim'Holstein	2068661	72,4	326	7678	40,7	31,5
Montbéliarde	374869	13,1	295	6110	38,8	32,4
Normande	299942	10,5	302	5410	43,5	34
Abondance	19382	0,7	287	5001	37,3	32,7
Brune	15992	0,6	320	6470	40,8	33,5
Simmental	14053	0,5	290	5240	40	33,2
Pie rouge des plaines	10945	0,4	300	6296	42	32,4
Tarentaise	7519	0,3	269	4007	35,9	32
Salers	2344	0,1	243	2407	33,2	32,8
jersiaise	1699	0,1	299	4181	56,4	38,4
vosgienne	1165	0,04	302	5415	40,1	32,5
Flamande	1136	0,04	302	5415	40,1	32,5
Bleue du Nord	1090	0,04	281	4422	36,8	30,7
Blanc Bleue	709	0,02	286	4693	36,4	30,8
Bretonne Pie noire	163	0,01	261	2803	44	33,3

Source : (INRA, 2003).

II.4. La traite

Le nombre de traites leur intervalle et interruption de sa routine peuvent influencer sur la qualité et quantité de la production laitière. Des résultats d'études récentes conduites sur la thématique de la traite unique, ont montré que la première conséquence du passage à la traite unique est la réduction de la production laitière de l'ordre de 30% tandis que le niveau de l'ingestion reste sensiblement le même. Cependant la qualité du lait est moindre sur l'ensemble de lactation, il faut établir sur une diminution de 25% de matière utile (Coronel, 2003).

L'augmentation du nombre de traite par jour soit 3 en 24 heures au lieu de deux, augmentation de 10% la quantité du lait produite (Meyer et Denis, 1999).

Chapitre II L'efficacité alimentaire chez les vaches laitières

L'intervalle de la traite peut influencer la qualité et quantité du lait. En effet au delà d'un intervalle de 16heurs par 24 heures, on assiste à une baisse de la production laitière, du lactose et du potassium, alors que les teneurs en chlorure augmentent (Mathieu, 1985). Des intervalles moindres n'ont aucune influence significative sur les quantités du lait produite (12h/12h, 14h/10h, 16h/8H) alors que les intervalles courts augmenteraient la teneur en acides gras libres (56% pour un intervalle de 8h /16h) (Toole, 1978).

Le lait obtenu à la traite de soir est plus riche que celui obtenu à la traite du matin, après un intervalle court, le lait est plus riche en matière grasse que celui après un intervalle long (tableau IV).

Tableau IV : Influence de l'intervalle de la traite sur la quantité de lait produit et sa teneur en matière grasse.

	Intervalle (12h/12h)		Intervalle (16h /8h)	
	Lait (L/an)	TB%	Lait (L/an)	TB%
Matin	2085	3.95	2650	3.75
Soir	2084	4.32	1360	4.32
Total	4132	4.05	4015	4.15

Source : BEN CHAAR (1988).

La pratique de la traite comporte des opérations successives, qui si elles ne sont pas respectées entraînent une perte de lait, de la matière grasse et une contamination du lait. Ce sont la préparation de la mamelle et l'égouttage en fin de traites ce qui a été démontré par Philips (1962) cité par Wittlestone (1968) rapporté par Chikhoun (1977) sur les sujets énergiquement stimulés (lavée) qui donnent 18% de plus en matière grasse, 20% de plus en lait et 15,7% de plus en matière azotées que les sujets non stimulés.

Aliments	Noms Scientifiques	Noms Kabyles	Noms Arabes	Matière sèche %
Avoine en vert	<i>Avena sativa</i> L	Azekoun	khartal	19,7
Carottes	<i>Daucus carota</i>	Zroudia	djazar	12 (INRA 2007)
Maïs grain pâteux	<i>Zea mays</i>	akval	Dhoura	28,8
Orge en vert	<i>Hordeum vulgare</i>	Thimzine	Achair	13,9
Prairie demi montagne en vert	-	Elqadh n Arqouv	-	19,7
Sorgho épaison en vert	<i>(Sorghum</i>	vechna	-	22,2 (INRA 2007)
	<i>bicolor</i>			
Trèfle bourgeonnement en vert	<i>Trifolium montanum</i>	Amfel, ikenfel,tifist,tiktist	Bersim el mesri	13,6
Foin de vesse	<i>Vicia sativa</i>	Tadjilbant	Bekia	87,83
Foin d'avoine	<i>Avina sativa</i>	azekoun	khartal	86,5
Foin de prairies	-	Elqadh n Arqouv	-	85
Foin de luzerne	<i>Medicago sativa</i>	Tifist ilefsa	El hidjazi	88,5
Paille de blé	<i>Triticum turgdium</i>	Irden	Kamh salb	91,48
Paille d'orge	<i>Hordeum vulgare</i>	Timzin	Achair	91
Ensilage maïs	<i>Zea mays</i>	kvala	Dhoura	25
Ensilage avoine	<i>Avena sativa</i>	Azekoun	khartal	35
Ensilage vesse avoine	<i>Vicia sativa</i> <i>Avena sativa</i>	Tadjilbant Azekoun	Bekia kharta l	35
Ensilage de luzerne	<i>Medicago sativa</i>	Tifist ilefsa	El hidjazi	30,8
Concentré VL	-	-	-	86,5

I.1.Objectif d'étude

L'objectif de notre travail est de calculer l'efficacité alimentaire chez la vache laitière au niveau de la wilaya de tizi-ouzou et de déterminer les facteurs influant la production laitière.

I.2.Description de la région d'étude

I.2.1.Situation géographique de la région d'étude

La wilaya de Tizi-Ouzou est située au centre du littoral Algérien, elle est limitée,

- > au Nord par la Méditerranée (75km de côte);
- > à l'Est par la wilaya de Bejaïa ;
- > à l'Ouest par la wilaya de Boumédès ;
- > au Sud par la wilaya de Bouira.

Elle comprend 67 communes qui sont réparties sur 21 daïras. Elle couvre une superficie de 2975,79 km². Sur les 67 communes, 38 ont moins de 50 km², les communes montagneuses sont moins vastes que celles des plaines et des vallées (DPAT, 2010).

I.2.2.Caractérisations agropédoclimatiques

Le territoire de la wilaya de Tizi-Ouzou est réparti en quatre bandes d'espaces à relief distinct présentées dans (le tableau V).

Tableau V : Les zones de vallées, plaines et dépression à Tizi-Ouzou (ANDI, 2013)

Ensembles physiques	Pente (en %)	Pourcentage par rapport à la superficie totale de la Wilaya
Plaines	0 à 3	6,24
Bas piémonts	3 à 12,5	10,50
Hauts piémonts	12,5 à 25	31,42
Très hautes	25	51,84
TOTAL		100

I.2.3.La démarche méthodologique

La méthode utilisée est celle de l'enquête à l'aide d'un questionnaire (annexe 1), qui englobe un maximum de questions et d'éléments concernant l'élevage bovin, en particulier l'alimentation des vaches laitières, il est composé de six parties qui sont:

- > Identification des éleveurs;
- > Présentation de l'élevage;
- > Caractéristique des vaches laitières;
- > Ambiance de l'élevage;
- > Conduite de l'alimentation (vache laitière);
- > La production laitière;
- > Hygiène et prophylaxie.

La méthodologie globale de notre travail est résumée comme suit:

I. 2.4. Le choix des exploitations

Les exploitations enquêtées sont choisies d'une façon aléatoire, par l'intermédiaire de la société EURL méditerranéen at trading global d'importation de tout produits agricoles et commerce des animaux d'élevage situé à la zone industrielle Oued-aissi, Tizi-ouzou, de quelques éleveurs et vétérinaires de la région d'étude.

I. 2.5. Déroulement de l'enquête

L'enquête s'est déroulée sur le terrain auprès des 66 éleveurs dans la wilaya de Tizi-Ouzou répartis sur 10 communes représenté dans la figure 5. , qui a durés pratiquement un mois et demis du 20 mars au 17 mai 2016. Les visites ont été faites par un seul passage. Un deuxième passage est effectué en cas de nécessité, ou bien communication par téléphone (renseignement). Nous avons d'abord établi un contact avec les éleveurs afin d'avoir une permission pour nous déplacer sur leur exploitation, une fois sur place des entretiens et discussions ont été réalisés avec les éleveurs, ensuite nous avons mesuré les tours de poitrines des vache laitières qui nous aidera à calculer leur poids moyen.

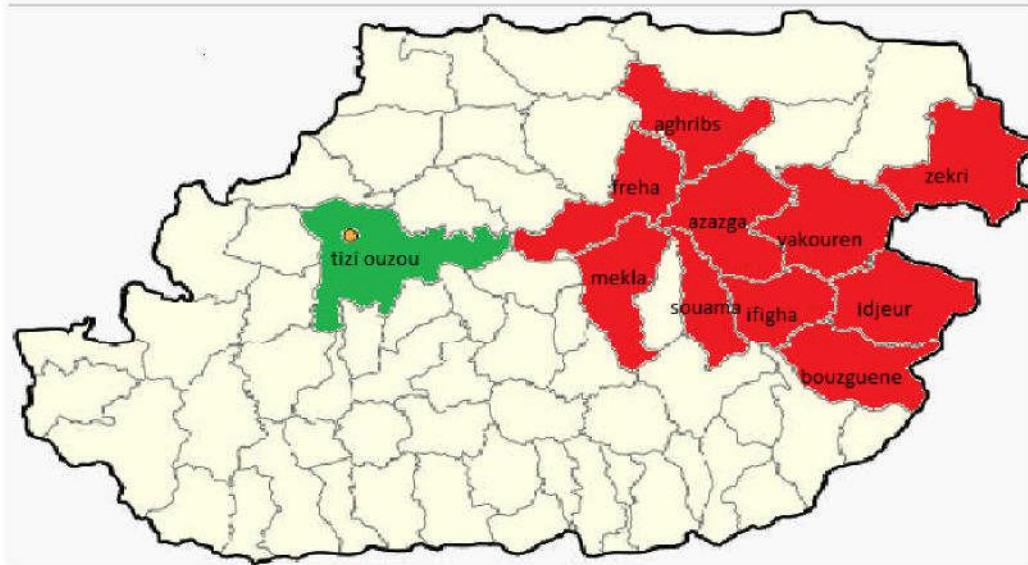


Figure 5 : répartition de la zone d'étude sur la carte géographique de Tizi-ouzou

I.2.6. Traitement des données et expression des résultats

Après avoir mesuré le périmètre thoracique des vaches laitières (figure 6) les poids vifs ont été déduits à partir de la formule de Crevat.



Figure 6 : mesure de tour thoracique

$$\mathbf{PV}=(\mathbf{TP})^3\times 80$$

PV= Poids Vif (kg) ; **TP**= Tour de Poitrine (m)

La création d'une base de données sur Excel contenant les informations recueillies à partir des questionnaires, une analyse statistique a été mise en œuvre, nous a permis d'effectuer une analyse descriptive à l'aide d'un logiciel StatBox (version 6.2) afin de calculer les pourcentages, et réaliser des histogrammes.

La conversion des quantités brutes ingérées par ces animaux en quantités de matières sèches est convertie en utilisant les tables de l'INRA(2007) et le mémoire de Zambri (2015).

QMSI = quantité matière sèche ingéré (kg) ; **QMBI**=quantité ingéré de matière brute (kg) ;
QMS = quantité de matière sèche en g dans un kg de matière brute

Selon Belkhi (2015), la moyenne des TB de lait de vache au niveau de la Wilya de Tizi-Ouzou est de 37,91%, Et par manque d'information sur le TB au prés des éleveurs nous avons utilisé cette moyenne pour la conversion des quantités de laits en lait standard (4%).

QI a 4% = QLP × (0,4 + 0,15MG) (INRA, 1988).

QL =quantité de lait produite ; **QLP**=quantité de lait produite ; **MG**= matière garasse

Le calcule de l'efficacité alimentaire a été réalisé sur le logiciel Excel en tenant compte de la formule suivante (voire annexe 3)

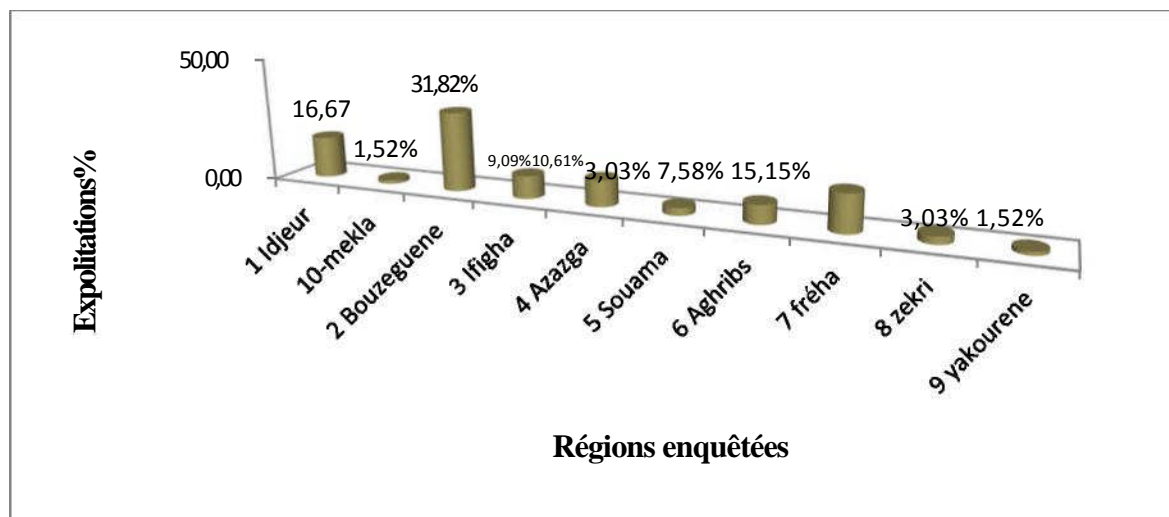
$$EA = \frac{Q_{\text{Lait produite à 4\%}}(\text{kg})}{Q_{\text{MSI}}(\text{kg})} \text{ (Robert)}$$

EA = efficacité alimentaire ; **Q** lait produite= quantité de lait produite ; **QMSI** = de matière sèche ingéré ;

II.1. Identification des éleveurs:

II.1.1 Les communes enquêtées:

Nous remarquons selon la figure7 que la plus part des éleveurs sont de la région de



Bouzeguene(31,82%).

Figure7 : pourcentage des exploitations enquêtées par régions.

II.1.2 Statut juridique des éleveurs

81,82% (figure 8) des éleveurs travaillent avec des attestations délivrées par la direction des services agricoles et les subdivisions agricoles, par contres seul 18,18% des éleveurs qui sont agréés par l'état.

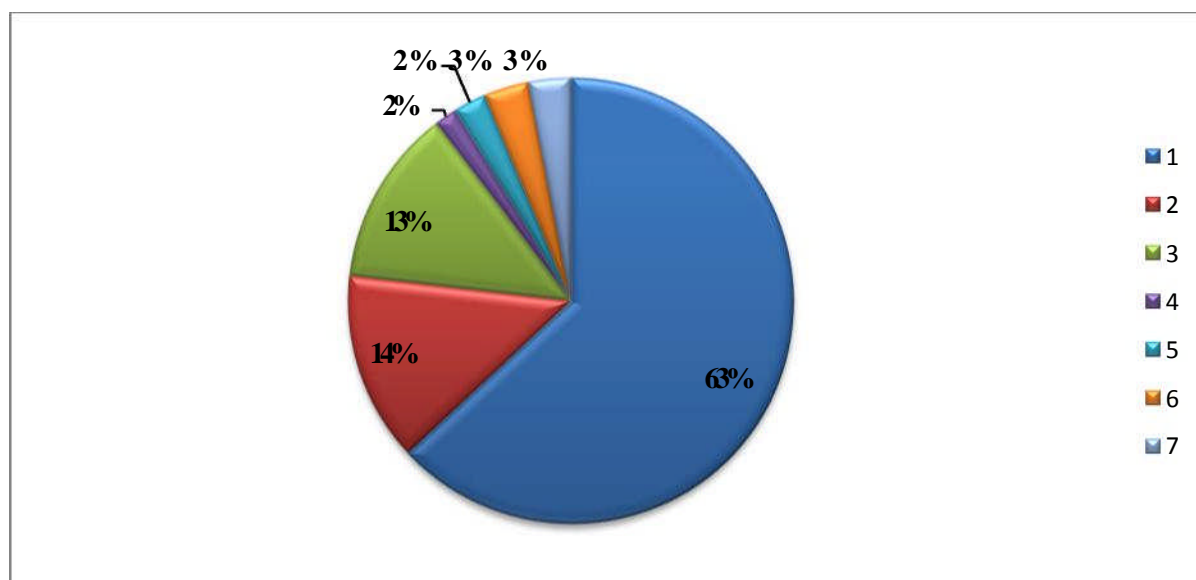
II.2. Présentation du cheptel

II.2.1 Répartition du cheptel

Le cheptel enquêté se compose de 1249 têtes dont 54,44% sont des vaches laitières il varie entre 6 et 59 têtes dans chaque élevage avec une moyenne de 18, 92. Il est réparti comme suit:

- > le nombre total de génisses est de 123 ;
- > vêles et veaux 301 ;
- > taureaux 110 ;
- > reproducteurs 15 ;
- > vaches laitières 680 qui oscillent entre 4 et 46 vaches laitières par élevage avec une moyenne de 10,33

La figure 9 représente la distribution de cheptel en fonction des races de vaches élevées nous constatons que la race Montbéliarde se positionne en premier rang avec une valeur de 63% cela est expliqué par son adaptation au climat méditerranéen et les zones de montagnes aussi pour ses caractéristiques qu'elle soit une race mixte (Kadi et *al.*, 2007). Suivi de la Holstein 14% du cheptel et de Flick-vich avec une valeur de 13%, pour la Simmental et la Brune des alpes leurs



valeurs sont de 2% pour les deux races, les 3% restant sont des races croisées.

Figure 9: Répartitions du cheptel selon les races

Par contre nos résultats ne sont pas identiques à celles présentés par Haddad(2001) dans la région d'Ariana en Tunisie où la race dominante est la pie (Holstein), et au Maroc où la race dominante est la Holstein Frisonne selon Srairi et Kiade (2005).

II.2.2 Pratique du tarissement:

La période de tarissement est une nécessité pour une bonne relance hormonale en premier lieu, qui est indispensable au maintien de la production de la vache laitière au cours des lactations successives. Et en second lieu la reconstitution des réserves corporelles (Wolter,1992).

Dans notre cas nous avons quatre périodes différentes de tarissement, (87,69%) des éleveurs pratiquent un tarissement de deux mois (figure 10), Selon KUHN et al , la production de lait après tarissement est généralement maximale si cette période est de 60 à 65 jours et ce quelque soit la parité.

4,62% des éleveurs pratiquent un tarissement de trois mois et 1,54% des éleveurs pratiquent un tarissement de 2,5 mois

Nous avons remarqués aussi que 6,15% pratiquent un tarissement de un mois selon les explications des éleveurs, les vache n'arrêtent pas de produire.

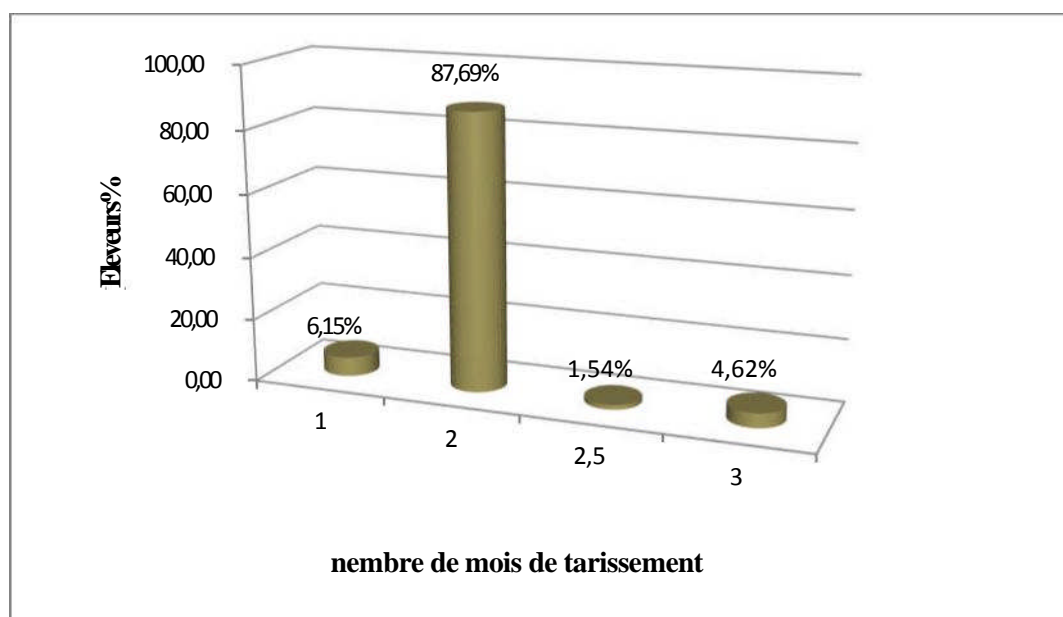


Figure 10 : les différentes périodes de tarissement

.II.2.3 La reproduction:

L'insémination artificielle est la biotechnologie de la reproduction la plus largement utilisée dans le monde, elle consiste à déposer le sperme dans l'endroit le plus propice des voies génitales femelles, et au moment le plus opportun sans qu'il y ait un acte sexuel (Guendoul, 2003).

D'après la figure 11 nous avons 58,46% des éleveurs ont eu recours à l'insémination artificielle de leurs cheptel cela s'explique par leurs connaissances des progrès scientifiques. Alors que 29,23% des éleveurs utilisent la monte naturelle car leur cheptel est mélangé surtout pendant le pâturage et en fin seulement 12,31% pratique les deux types d'inséminations pour raison d'assurer la fécondité des vaches laitières.

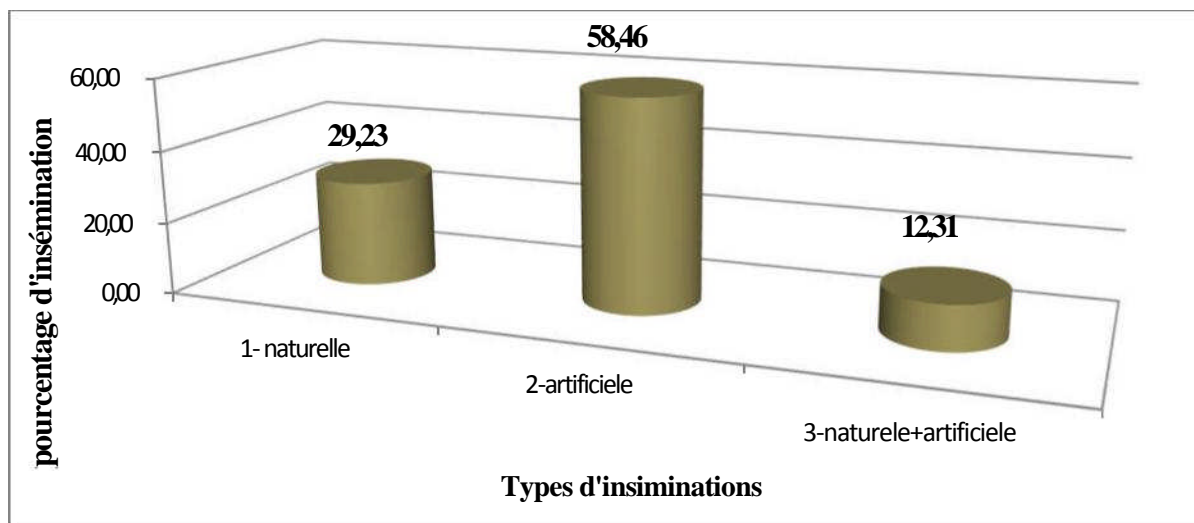


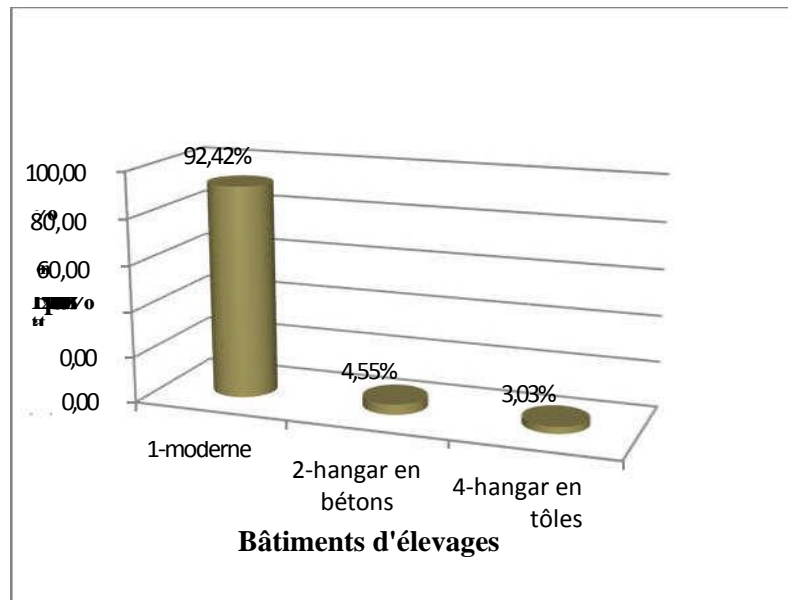
Figure 11 : type d'insémination utilisé pour la reproduction du cheptel.

II.3 Ambiance d'élevage

II.3.1 Le bâtiment d'élevage

Un animal bien nourri et bien logé produit et reproduit pendant longtemps. Le bâtiment n'est plus un placement foncier. Il est construit dans le but de diminuer la main d'œuvres et d'améliorer le confort des animaux (figure 12) (Charron, 1986). Une bonne ventilation participe à amélioration des conditions du travail du bien être des animaux et la réduction des coûts de production (Capdeville et *al.*, 2003).

Dans notre cas 92,42% (figure 12) ont des étables soit disant modernes, en béton avec des clôtures sécurisées. Cependant 4,55% et 3,03% ont des hangars soit en bétons ou



en tôles

Figure 12 : Types de bâtiments d'élevages exploités par les éleveurs

La ventilation est à 100% naturelle par des impostes (figure 13) dans tous les élevages ce qui induit une mauvaise aération qui provoque par la suite une contamination par les microorganismes.

+



Figure 13 : imposte d'aération

II.3.2 Aire de couchage:

En ce qui concerne l'aire de couchage les 65,15% des élevages enquêtés utilisent la litière pour leurs animaux cette litière constituée soit de paille, sciure, ou déchet de foin dont l'état en générale est parfois humide (figure 14) et (figure 15).

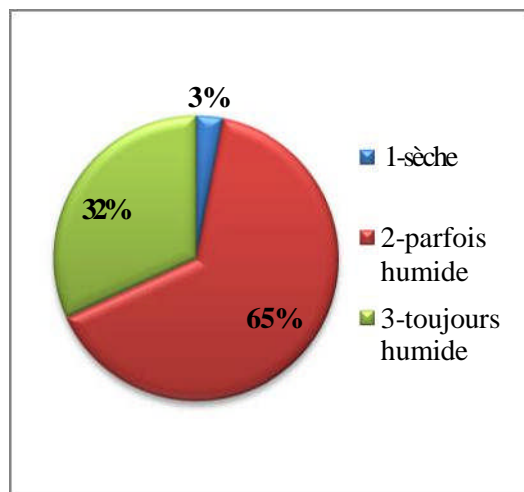


Figure 15 : Etat de la litière

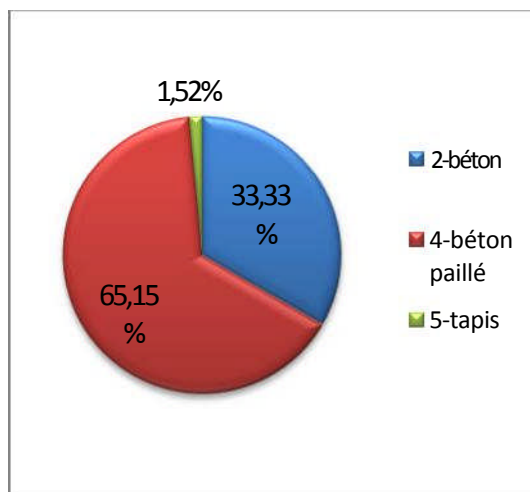
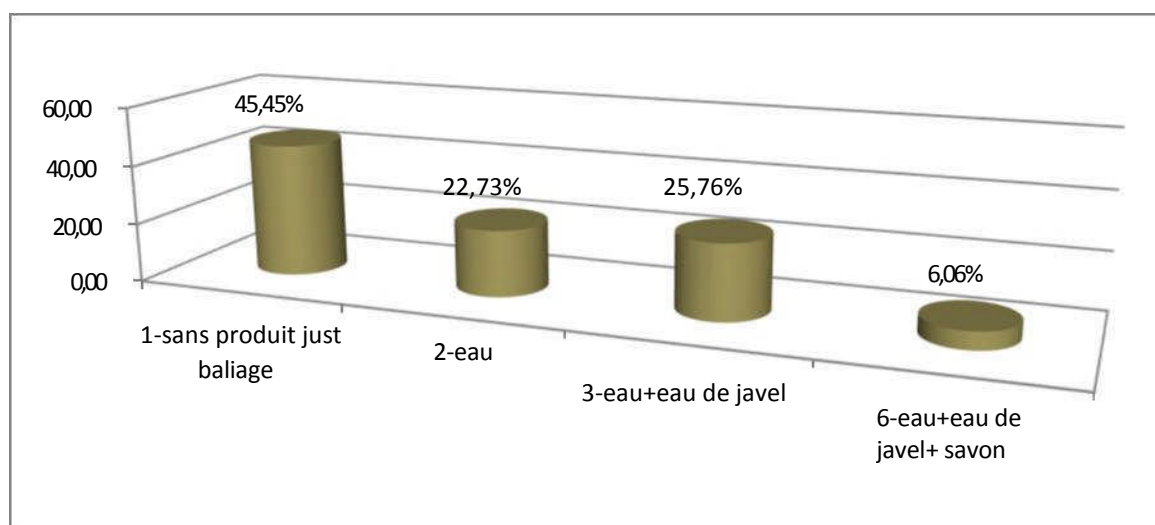


Figure14 :type de litière

II.3.3 Nettoyage du bâtiment:

Pour le nettoyage du bâtiment 45,45% (figure 16) des éleveurs nettoient sans produits figure ce qui provoque des maldiés comme la mammite et une mauvaise qualité microbienne du lait.

Figure 16 : produits utilisés pour le nettoyage du bâtiment



II.3.4 Type de stabulation

Sur les 66 élevages visités un seul élevage pratique une stabulation libre (figure 17A) dans des box séparés.

Alors que les 65 restants font une stabulation entravée (figure17B).



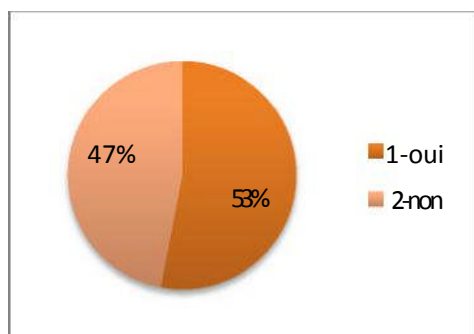
A

B

Figure 17 : type de stabulation (A=libre, B=entravé)

II.3.5 Séparation des vaches laitières

Nous constatons que presque la moitié des éleveurs 53% (figure 18) isolent leurs vaches laitières des autres catégories (taureaux) cet acte peut s'expliquer par une meilleure reproduction en facilitant la détection des ruts et un excellent pouvoir fécondant des mâles et/ou les semences chez les vaches laitières, et aussi des nouveaux nés pour qu'ils ne tètent pas leurs mères (figure 19). Par contre les 47% restant sont des cheptels mélangés.



Oui = isolement des vaches laitières

Non = mélange des vache laitière avec d'autres catégories d'animaux.

Figure 18 : Isolement des vaches laitières des autres catégories



Figure19 : veau dans un box d'isolement prise a Azazga

II.4 Conduite de l'alimentation

Selon cauty *et al*, (2003) l'alimentation de n'importe quel élevage représente 70% des charges de l'exploitation. D'après le même auteur, tout être vivant pour survivre, doit satisfaire ses besoins en différents éléments : oxygène, eau, source d'énergie, et matériaux nécessaires pour l'entretien et la construction de l'organisme ainsi que pour les différentes synthèses qu'il est amené à réaliser afin de produire.

La production de lait dépend à la fois de la capacité de synthèse de la mamelle d'une part, et de la disponibilité en nutriments d'autre part. Par conséquent, la synthèse du lait est fortement

conditionnée par la quantité de nutriments disponibles, liée aux quantités ingérées et à la composition de la ration (Faverdin *et al.*, 2007).

II.4.1 Gestion du pâturage

Le fourrage vert est un aliment très important pour la production laitière, il est assuré par le pâturage ou bien par sa distribution dans les mangeoires.

le (tableau 6) montre que 34,85% ne pâturent pas leurs animaux, alors que 37,88% font le pâturage durant toute l'année, c'est l'activité principale des éleveurs cependant 22,73% des éleveurs pâturent leur cheptel juste la période du printemps nous avons aussi constatés d'autres périodes de pâturage, 1,52%, des éleveurs pâturent juste en été, 1,52% pâturent au printemps été, et une catégorie (1,52%) pâturent durant le printemps été et automne tous les éleveurs qui pâturent leur animaux le font dans des prairies naturelles.

Tableau 6 : gestion du pâturage au niveau des exploitations enquêtées.

% Saisons	Hiver	Printemps	Eté	Automne
34,85				
37,88				
22,73				
1,52				
1,52				
1,52				

Un seul pâture dans des champs d'orge et d'avoine comme le montre la (figure 20) pour réduire la période de travail en éliminant le temps de fauchage.



Figure20 : pâturage dans les champs d'orges

II.4.2 La culture des fourrages

Nous avons remarqué que presque la moitié des éleveurs cultivent des fourrages verts pour l'alimentation du cheptel afin d'amélioration de la production laitière.

Les différentes espèces cultivées sont mentionnées dans la (figure 21) avec leur pourcentage Le trèfle, l'orge et l'avoine sont cultivées pour l'alimentation du cheptel en hiver et printemps. Par contre le sorgho et le maïs sont cultivés durant l'été et le printemps pour le maïs c'est une exception que nous avons trouvé dans la région de Fréha.

II.4.3 La ration de base

Les ruminants sont des animaux qui ont une particularité digestive qui leurs obligent une ration *ad libitum* mais dans notre étude c'est tout a fais le contraire seul 2% des éleveurs qui

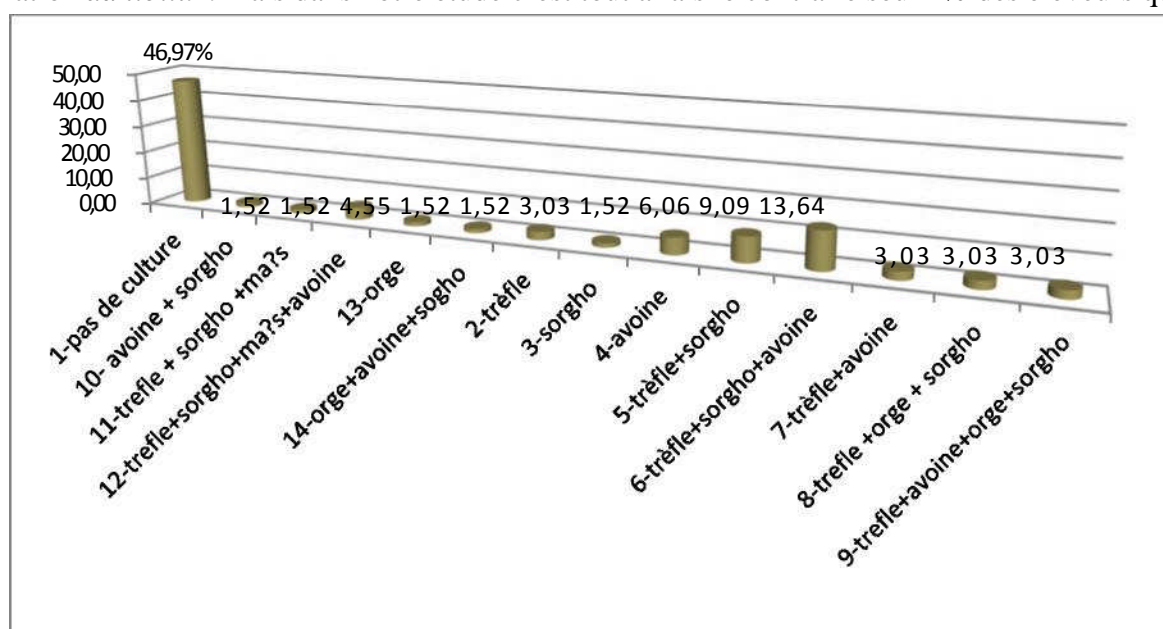
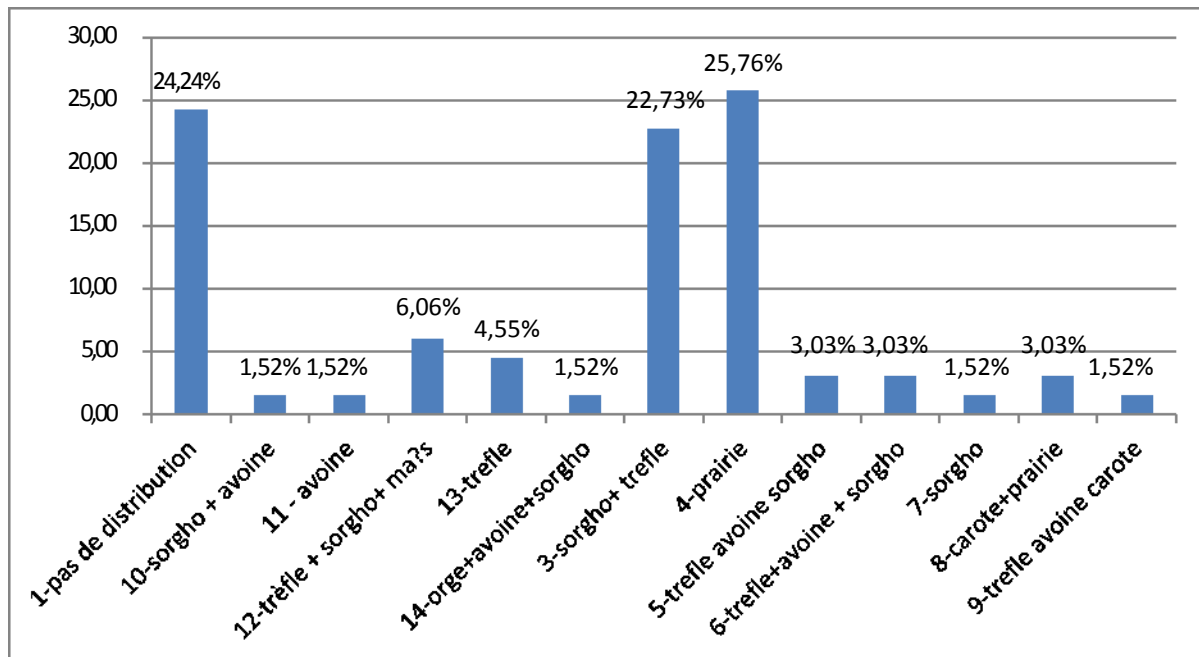


Figure 21 : les espèces fourragères cultivées aux niveaux des exploitations enquêtées font nourrir leur cheptel à volonté.

II.4.4 Les fourrages verts distribués:

Selon notre enquête 75,76% des éleveurs (figure 22) ont eu recours à l'utilisation des fourrages verts dans 25,76% utilisent l'herbe de prairie pour sa disponibilité au printemps, alors que 22,73% distribuent le trèfle et le sorgho durant toute l'année par leur adaptation au climat et au sol, nous avons aussi remarqués la distribution des carottes dans certaine élevages on l'utilisent comme complément en petites quantités.

Les quantités moyennes de fourrage verts distribués diffèrent d'une saison à une autre elles sont de 38,5kg/jr/vache cependant cette dernière diminue jusqu'à 10,2kg/jr/vache en hivers et



de 9,2kg/jr/vache durant l'été et l'automne.

Figure 22 : les différents fourrages verts distribués pour l'alimentation des vaches laitières

II.4.5 Les fourrages secs distribués

En général l'utilisation des fourrages secs est assurés dans tous les élevages durant toute l'année, le plus utilisé est le foin d'avoine avec 56% (figure 23) suivi du foin de prairie avec 19,70%.

Les quantités moyennes distribuées sont de l'ordre de 6,25kg/j/vache durant l'hiver, et de 5,6kg/j/vache pendant l'été et l'automne cette augmentation est due au manque de fourrage vert, alors que les quantités distribuées au printemps sont en moyenne de 3,02kg/j/vache

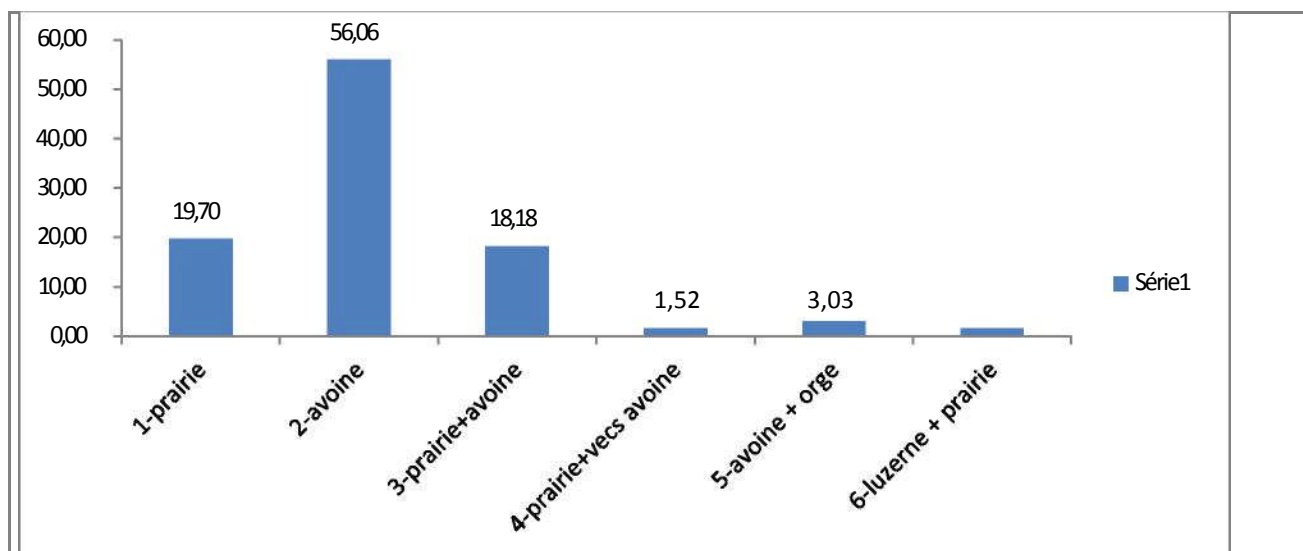


Figure23 : fourrages secs distribués

II.4.6 Les pailles distribuées

Les pailles sont peu utilisées dans la plus parts des élevages (figure 24) dont 15% des élevages distribuent la paille de blé et 14% la paille d’orge.

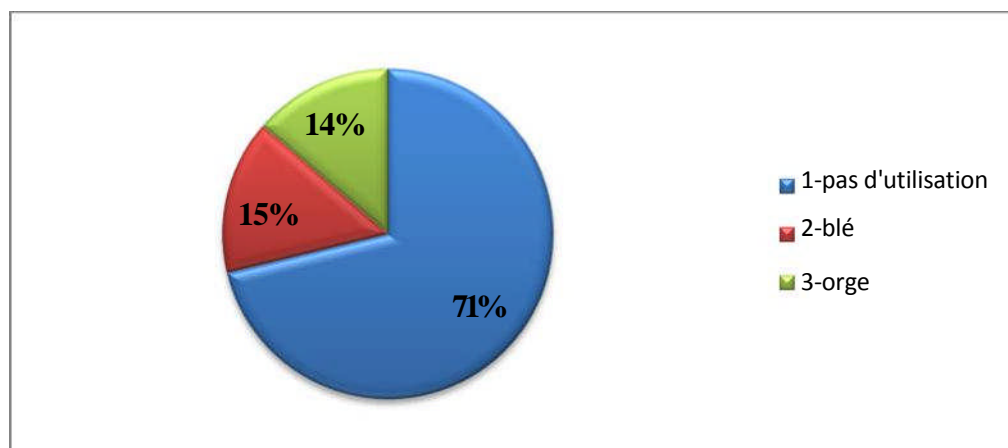


Figure24 : type de paille distribué

II.4.7 Les ensilages distribués

L’ensilage est un aliment couramment donné aux vaches laitières depuis des décennies. Il s’agit d’une technique d’alimentation des bovins destiné à facilité le travail des éleveurs et le rendre plus économique.

Au cours de notre enquête, seul 18,18% des éleveurs utilisent des ensilages pour l’alimentation de leur cheptel figure 25 dont le maïs avec 12,12% et l’autre avoine, luzerne, maïs vesce avoine avec 1,52% chacune.

Contrairement aux résultats obtenus par Kadi et al (2007), affirmant que 98,75% n’utilisent pas ces derniers

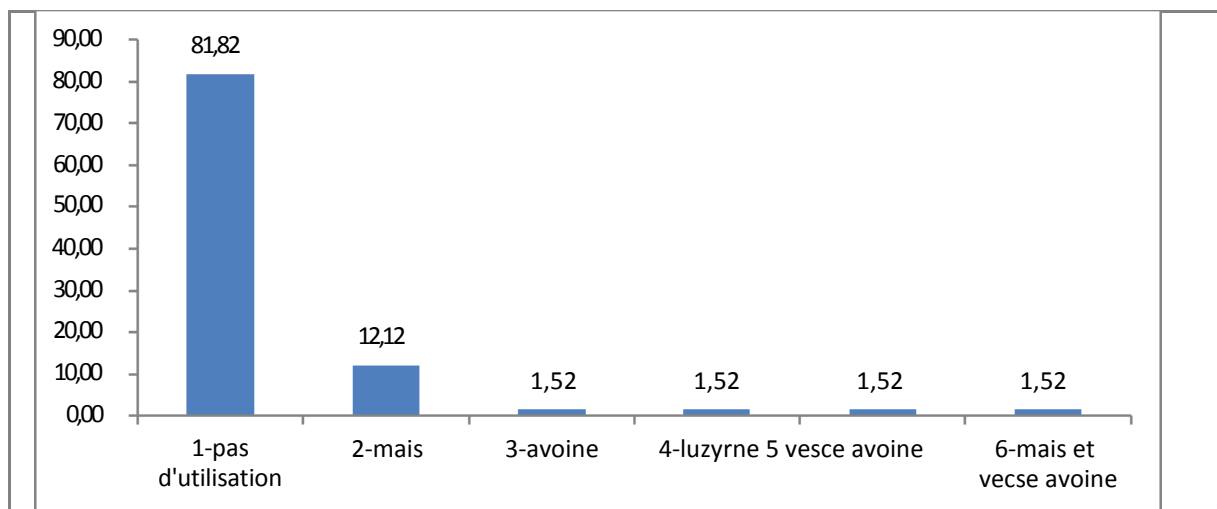


Figure 25 : type d'ensilages distribués pour l'alimentation des vaches laitière

II.4.8 La complémentation

En plus des aliments grossiers les vaches reçoivent des quantités de concentrés vaches laitière à l'étable. ces dernières varient d'une exploitation a une autre (figure 26) avec une moyenne de 8,25kg /j/vache. Le mode de distribution de ces dernières est différent d'une exploitation à une autre seulement 29% (figure 27) des éleveurs font la distribution après la traite alors que les vaches après la traite sont en besoin de se nourrir pour récupérer l'énergie dépensé pendant la traite.

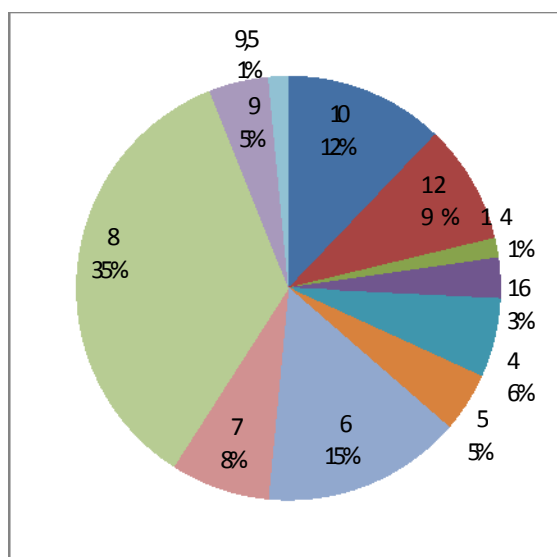


Figure 26: Répartition des l'exploitation enquêtées par classe de quantité de concentré distribué quotidiennement aux vaches laitières

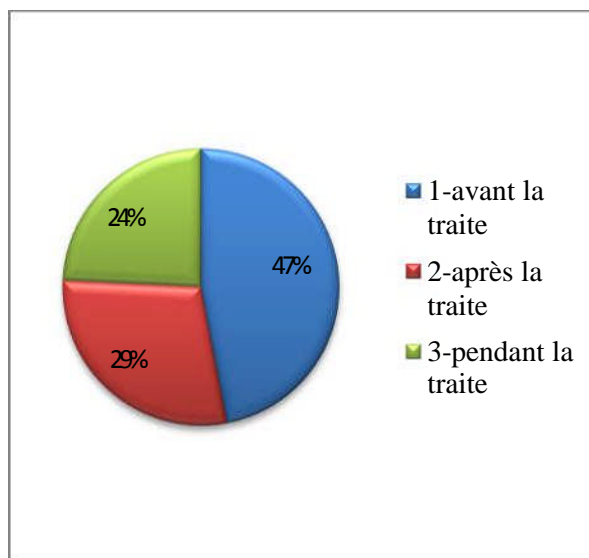


Figure 27 : répartition des élevages selon le mode de distribution du concentré

II.4.9 L'abreuvement

Pour produire du lait la vache à besoin de grande quantité d'eau, de ce fait il lui faut un abreuvement à volonté pour une meilleure production, néanmoins dans notre cas seul 32% abreuvent leur vaches a volonté figure 28 dont 13.64% disposent des abreuvoirs automatique (figure 29).

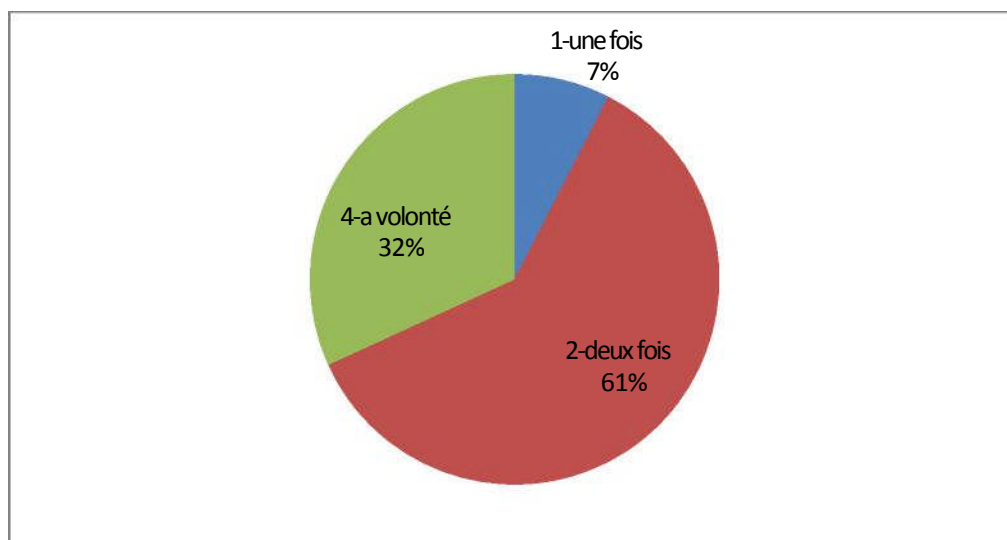


Figure28 : mode d'abreuvement

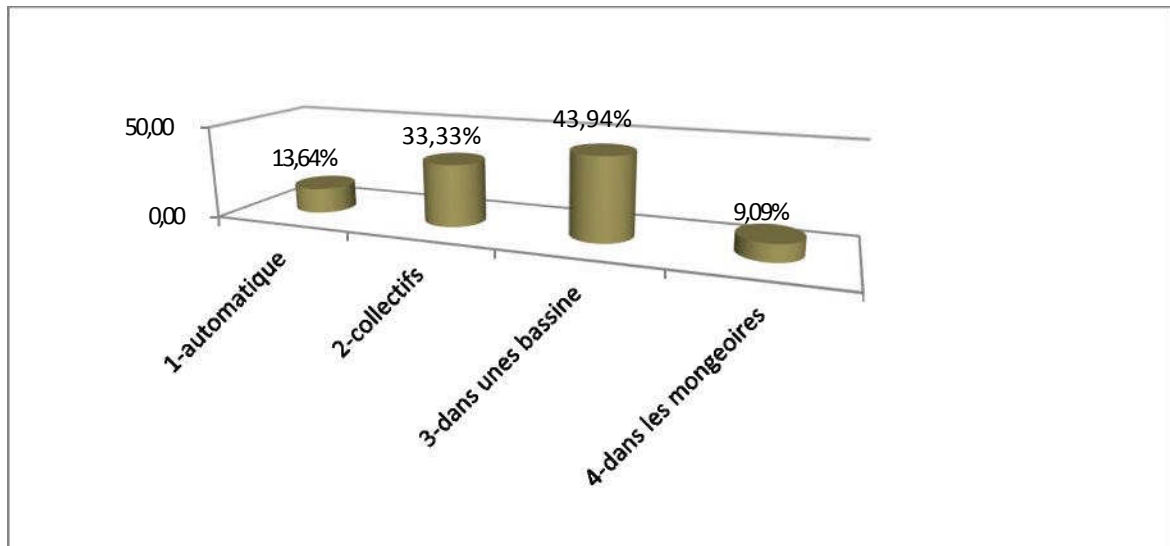


Figure 29 : type d'abreuvoirs

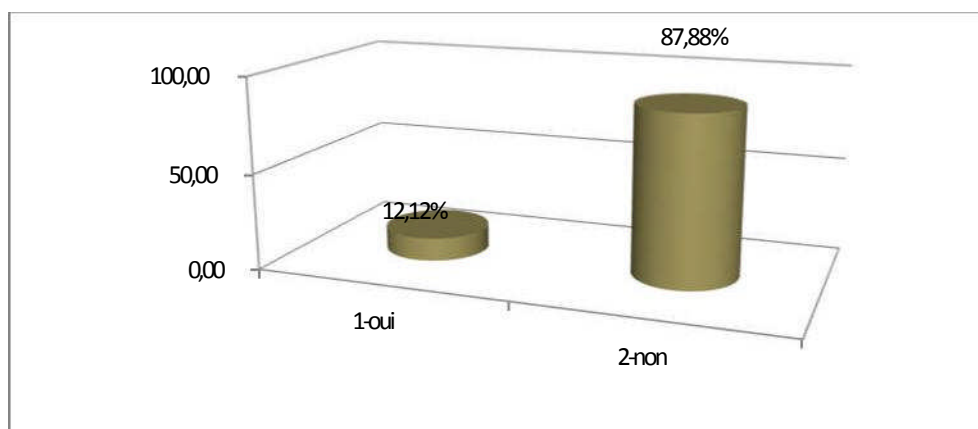
II.5 La production laitière

La plus part des éleveurs font la traite deux fois par jour dans leurs propres étables, seul deux éleveurs disposent d'une sale de traite(figure 30)

Et la production laitière moyenne par jour et par vache des exploitations enquêtées est de 16,8kg en tenant compte des quantités allaitées pour les 87,88% figure 31des éleveurs qui les font et cela pour une durée moyenne de 3 mois. Par ailleurs kadi et *al*, (2007) ont aboutis à un résultat d'une moyenne de 12,8kg/jr/vache dans la même région d'étude, par contre Charfaoui et *al*(2015) ont estimés a leur tour une moyenne de 15kg/jr/vache.



Figure 30 : sale de traite prise à (photo prise à zekri)



Oui= allaitement des petits

Non= pas d'allaitement des petits

Figure 3 : pourcentages des éleveurs qui font l'allaitement

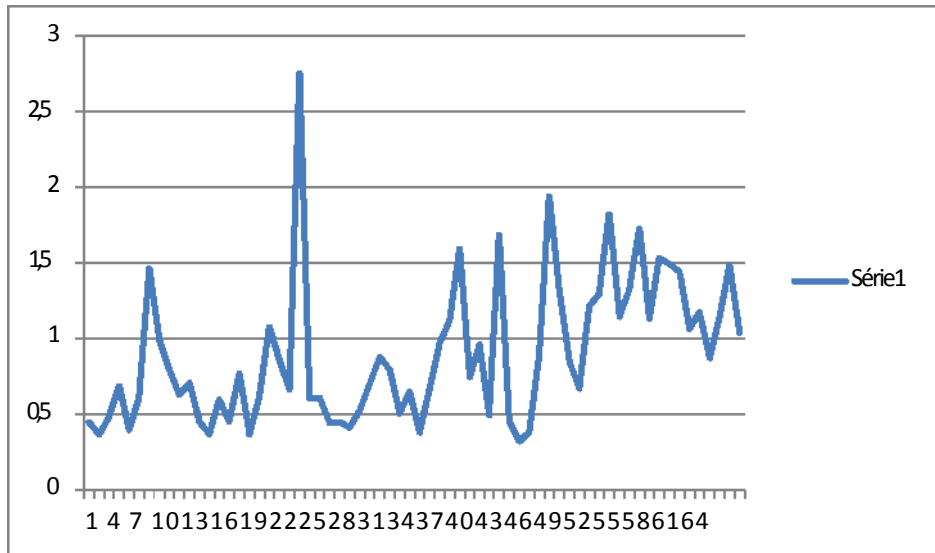
II.6 L'efficacité alimentaire

Selon la définition de l'efficacité alimentaire le ratio entre les quantités produites et les quantités ingérées doit varier entre 1,3 et 1,7 (Robert C).

Dans notre cas nous avons aboutis aune moyenne de 0.8 entre les saisons d'où un déficit de 0.5 par rapport à l'intervalle de l'efficacité alimentaire normalisée.

II.6.1 Efficacité alimentaire en hiver:

Notre résultat obtenu pour l'EA en hiver est d'une moyenne de 0,9 elle est supérieure par rapport aux autres saisons mais elle reste toujours inférieure aux résultats trouvés par Casper (2008). Cela s'explique par leur adaptation aux basses températures et en plus les vaches restent généralement en stabulation en hiver. les valeurs sont représentées dans la graphique

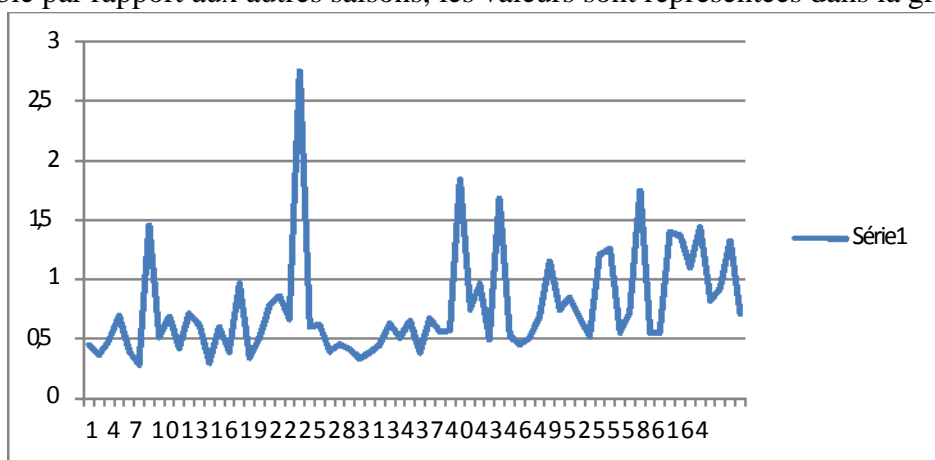


de la figure 32

Figure 32 : Représentation graphique de l'efficacité alimentaire en fonction des exploitations enquêtées durant l'hiver

II.6.2 Efficacité alimentaire au printemps:

La moyenne de l'efficacité alimentaire calculée au printemps abaissée de 0,1 par rapport à la moyenne des autres saisons même si la production augmente, car les quantités ingérées sont considérable par rapport aux autres saisons, les valeurs sont représentées dans la graphique de

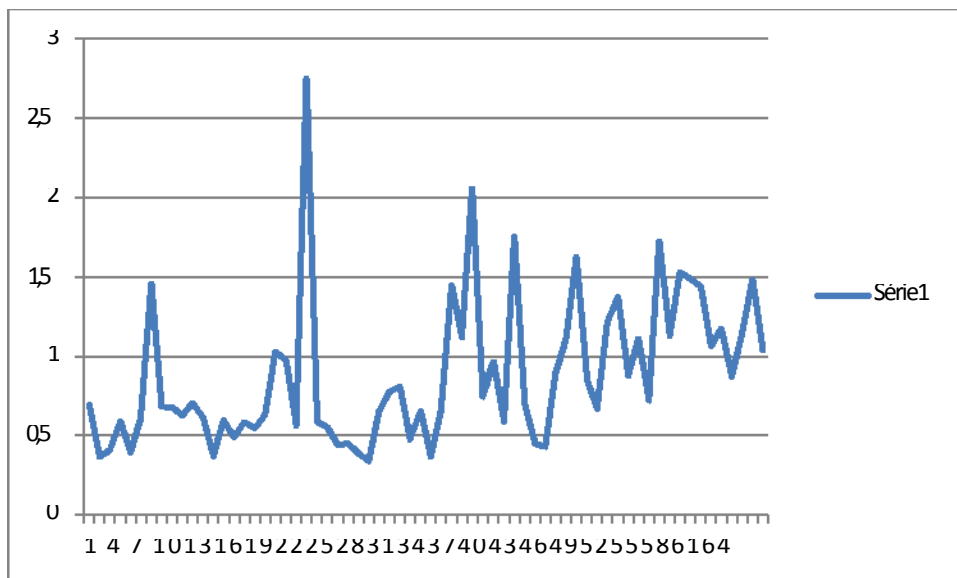


la figure 33.

Figure 33: Représentation graphique de l'efficacité alimentaire en fonction des exploitations enquêtées durant le printemps.

II.6.3 Efficacité alimentaire en été:

La moyenne de l'EA en été à la quelle nous avons aboutis est de 0,8 les valeurs sont

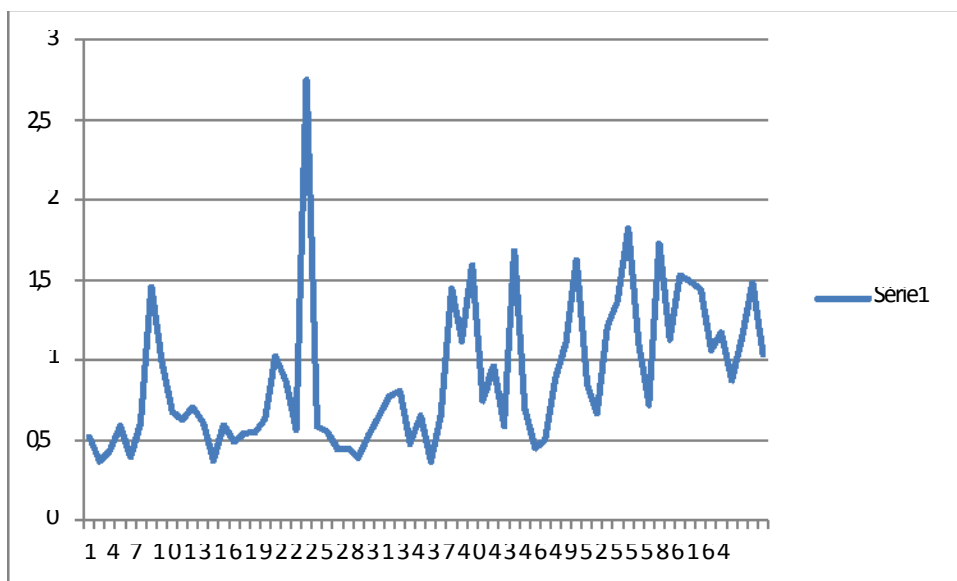


représentées dans la graphique de la figure 34.

Figure34 : Représentation graphique de l'efficacité alimentaire en fonction des exploitations enquêtées durant l'été.

II.6.4 Efficacité alimentaire en automne

La moyenne calculé pour l'efficacité alimentaire en automne est la même que celle de l'été cela s'explique par l'alimentation des vache similaire entre les deux saisons. les valeurs sont



représentées dans la graphique de la figure 35.

Figure 35 : Représentation graphique de l'efficacité alimentaire en fonction des exploitations enquêtées durant l'automne.

Conclusion

Notre enquête menée au près des éleveurs dans la région de Tizi-Ouzou nous a révélé que les conditions de l'élevage des vaches laitières ne sont pas en faveur de la production laitière ce qui explique l'inhabileté de parvenir à l'autosuffisance en produits laitiers à l'échelle régionale voir à l'échelle nationale.

Plus de la moitié des élevages enquêtés ne sont pas agréés par l'état et travaillent avec une licence alors que le statut juridique des élevages joue un rôle dans la santé des vaches, car des fermes agréés sont suivis par les subdivisions agricoles, comme pour le prélèvement de sang et cela pour dépister la tuberculose et la brucellose

La montbéliarde est la race la plus abondante, une race mixte adaptée au climat des régions montagneuses dont la production optimale est de 36kg/Jr alors que nous avons trouvé que 16kg/Jr soit un déficit de 20kg/Jr.

Le tarissement est pratiqué par tous les éleveurs de manière à ce que les vaches puissent reconstituer les réserves corporelles et prévenir le risque de l'hypocalcémie.

L'insémination artificielle est de plus en plus utilisée dans les élevages bovins en raison de la connaissance des éleveurs des progrès scientifiques.

Dans les élevages, il y'a mélange des bovins entre eux et parfois d'autres espèces de ruminants comme les ovins et les caprins ce qui est déconseillé car cela provoque le stress de la vache laitière.

L'aire de couchage n'a guère d'importance pour les éleveurs, la litière humide à base de paille lieu provoquant la contamination microbienne par, conséquent dégradation de la qualité microbiologique du lait.

L'étable à ventilation naturelle par des impostes induit l'augmentation du taux de l'humidité, dans ce cas l'animale mobilise ses réserves corporelles pour la thermorégulation au lieu de les utiliser pour la production laitière.

Rare sont les éleveurs qui distribue la ration de base a volonté par manque et cherté des aliments. Puisque l'efficacité alimentaire moyenne que nous avons trouvé est légèrement

inférieure à la fourchette de l'efficacité alimentaire idéale qui s'étend de 1 à 1,5 ceci serait du en premier

L'abreuvement des vaches se fait dans des bassins collectifs ou bien dans des bassines, deux fois par jour au maximum, cela revient au manque de moyens et l'ignorance des éleveurs de l'impact que cela peut avoir sur la production.

L'hygiène dans les étables se fait sans produits de nettoyage ce qui peut provoquer des maladies au sein du cheptel. lieu a la qualité de l'alimentation et en deuxième lieu aux autres facteurs influents notamment les conditions d'élevage le manque de moyens le stress, l'hygiène et l'abreuvement des vaches laitières.

Mais l'efficacité alimentaire s'est améliorée en la comparant aux études précédemment effectuées, cette amélioration est sûrement due à l'utilisation de fourrages verts, la cause principale du faible rendement de la production laitière, était bel et bien la qualité de l'alimentation ingérée par les vaches laitières et le reste toujours.

En perspective des solutions et des modifications doivent être apportées aux élevages afin d'améliorer l'efficacité alimentaire des vaches laitières dès lors la production laitière.

La disposition des régions montagneuses des arbustes fourragers et un atout majeur duquel il faut tirer profit en alimentant les vaches laitières avec différentes espèces de feuillage des arbres.

Isolement des vaches laitières par rapport au reste du cheptel ou par rapport aux autres ruminants est un facteur d'une grande envergure qui favorise la production laitière.

Les vaches peuvent ingérer jusqu'à 18kg de MS, le pâturage est le meilleur moyen pour que les vaches puissent manger à volonté, sinon une quantité équivalente à la matière sèche consommée par la vache doit être disponible dans son mangeoire.

Il faut privilégier la culture des fourrages hydroponiques pour remédier au manque de surfaces fourragères.

La composition du lait est de 90% d'eau d'où l'abreuvement des vaches doit se faire automatiquement de manière à ce que la vache laitière boive à volonté. L'hygiène dans les étables intervient dans les conditions d'élevage c'est pour quoi les étables doivent être nettoyé avec des produits désinfectant afin de maintenir les vaches en bonne santé.

Les éleveurs doivent régler leur statut juridique au prés des directions des services agricoles afin de bénéficier du suivis des vaches et de recevoir d'éventuelles aides par l'état.

Références bibliographiques

1. Ouvrages

Agabriel.J., Pomies.D. Nozieres. M.-O. Faverdin, P. (2007). Principes de rationnement des ruminants. In : INRA, Alimentation des bovins, ovins et caprins. Edition. Quae, Paris.

Andrieu .S.(2012).Comment mesurer l'efficacité alimentaire en toute simplicité. Production laitière Moderne. Edition..... pays

Andrieu.S. (2012). Comment mesurer l'efficacité alimentaire en toute simplicité. Production à Viriat (Ain).

Baumont et al 2009 fourrage 2009 INRA

Brocard V., Brunshwig P. Legarto J. Paccard P. Rouille B. BAstien D. Leclerc M-C.,(2010). Guide Pratique de l'alimentation du troupeau bovin laitier, Institut de l'élevage, Paris.

Coulon. C et al production animale INRA 1989

Delaval. (2006) Guide du confort de la vache

Demarquilly.P., Faverdin.Y.Geay.R.Vérité, M. Vermorel, 1996. Bases rationnelles de l'alimentation des ruminants. INRA Prod. Anim. Hors-série 1996, 71-80.

Drogoul C. et al livre nutrition et alimentation des animaux d'élevage,2004

Faverdin P., Delagarde. R. Delaby R. Meschy. F.(2007). Alimentation des bovins, ovins et caprins: besoins des animaux, valeurs des aliments. Edition Quae, Paris.

Jarrige R. (1988).Alimentation des bovins, ovins, caprins. Edition INRA, Paris

Mauries. M et Allard.G. (1998). Produire du lait biologique : réussir la transition. Groupe France agricole. 192 p.

Meyer.C., et Denis.J.P. (1999). Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Edition CIRAD-envt, Paris.

Micol. D., Hoch. T. Agabriel. J. (2003). Besoins protéiques et maîtrise des rejets azotés du bovin producteur de viande. Fourrages; 174 : 231-242.

Schori. F., 2007. Alimentation de transition au printemps et en automne. ALP actuel 2007, n° 27

Thiebault J.J. (2009, 10 février). Cours de première année, Physiologie de la digestion chez les ruminants Vetagro Sup Campus Vétérinaire

Wolter. R. (1997). Alimentation de la vache laitière. Edition France Agricole, Paris.

Yonne. (2009) Chambre d'agriculture (page consultée le 10 Juillet 2012) Des choix de conduite alimentaire avec un robot de distribution de la ration totale mélangée [PDF]

2. Les articles

Baumont R., Champciaux P. Agabriel J. Andrieu J. Aufrere J.MIchal. Doreau B. Demarquilly C. (1999). Une démarche intégrée pour prévoir la valeur des aliments pour les ruminants : Revue de production animale Prévalim pour INRAtion, Volume12 ,183-194.

Britt J.S., Thomas R.C. Speer N.C. Hall M.B. (2003). Efficiency of converting nutrient dry matter to milk in Holstein herds. Journal of dairy science, 86, 3796-3801.

Cabrera., Strada I. deLagarde R., Faverdin P., Peyraud J.L. (2004): “dry matter intake and eating rate of grass by dairy cows is restricted by internal, but not external water”, animal Feed sci. and technology, Volume 114 p 59,74.

Casper ,D et al ,2007) Feed efficiency of lactating dairy cows [PDF]

CASPER D. (2008). Factors affecting feed efficiency of dairy cows In: Tri State Dairy Nutrition Conference, 22-23, 133-138.

Delaby, L et al 2006) Prévision de l'ingestion des vaches laitières au cours de la lactation, INRA, UMR Production du Lait - 35590 Saint-Gilles, France (Médecine - Pharmacie).

Enjalbert.F. (2003). Alimentation de la vache laitière : Revue Les contraintes nutritionnelles autour du vêlage, Point Vét / N° 23 :40-44.eria.htm. Et soutenue publiquement le 12 décembre 2013

Hutjens M.F. (2005). Dairy Efficiency and dry matter intake In: Revue Proceeding of the 7th Western Dairy Management Conference, Reno, 9 -11 P. 71- 76.

Hutjens M.F. (2007) Practical approaches to feed efficiency and applications on farm In: Revue Penn State Dairy Cattle Nutrition Workshop, 13-14.

Maulfair D., Heinrichs J. Ishler V. (2011). Feed efficiency for lactating dairy cows and its relationship to income over feed costs. DAS. 183, 1-6.

Meschy M.F. (2007). Alimentation minérale et vitaminique des ruminants : actualisation des connaissances. INRA Production. Animale.20(2).

Sauvant D. (2000). Granulométrie des rations et nutrition des ruminants. INRA Production Animale, 13, (2), 99-108.

Verité R., Peyraud J.L.(1989). Protein: the PDI systems. In ruminant nutrition: Revue recommended allowances and feed tables. Edition R. Jarrige, John Libbey Eurotext. Pp 33-48.

Wheeler B. (1996). Guide d'alimentation des vaches laitières. Fiche technique. Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Ontario, Canada.

3. Autres

Boussad Belkheir, Faissal Ghozlane, Mohamed Benidir, Aissam. (2015). Production laitière, pratiques d'élevage et caractéristiques du lait en exploitations bovines laitières en montagne de Kabylie, Thèse en vue de l'obtention d'un diplôme Magistère en. Université ,Algérie.

Webographie

<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/livestock/dairy/facts/pub101.htm#guide>

Questionnaire

1-Identification de l'éleveur:

Nom et prénom de l'éleveur: _____

Commune: _____

Situation juridique de l'exploitation: _____

Date de démarrage de l'élevage: 2- _____

Présentation de l'élevage:

Races exploitées:

Nombre totale de têtes:

Nombre de génisses:

Nombre de veaux:

Poids moyen des vaches laitières :

Nombre de taureaux:

Nombre de vache laitières :

Nombre de reproducteurs:

3-Caractéristique des vaches laitières:

Race dominante	Effectif	Stade physiologique			Numéro de lactation			
		Taries	Stade de lactation	Gestantes	1ère	2ème	3ème	4ème
Montbéliarde								
Holstein								
Autres								

Tarissement: 2mois _____ 3 mois _____ pas de tarissement

Type d'insémination: naturelle _____ artificielle

4-Ambiance d'élevage

-Type de stabulation: libre _____ entravée

-type de bâtiment d'élevage :moderne _____

hangar en : •béton _____ •Bois _____ • Tôle

-superficie de l'étable (m²) :

- les vache laitières sont elles mélangés avec les taureaux, vèles, veaux et génisses: oui _____ non

-Air de couchage Terre battue ___ béton ___ sol paillé ___ béton paillé ___ autre

-ventilation et éclairage. la ventilation: •naturelle _____ •automatique

L'éclairage: •naturelle _____ •par énergie électrique

-Quelle est la nature de la litière ? Absence ___ Paille ___ Sciure ___
Autre

-Etat de la litière: Sèche _____ Parfois humide _____ Toujours humide

-combien de fois vous changez

la litière:

-nettoyage du bâtiment? oui _____ non

Si oui combien de fois par semaine:

Quels sont les produits utilisés?

5-Alimentation La ration de base:

- Pâturage : oui _____ non

si oui durant quelles périodes?

_____ m

-la ration de base est elle a volonté? Oui _____ non

Ratio n base	espèces	Quantité distribué (kg/jr)	Nombre de fois/jr	Moment distribution	Saison utilisation	Type animaux	Mode de présentation
Fourrage vert				-matin -midi -soir	-été - automne - hiver - printemps		
Fourrage sec				-matin -midi -soir	-été - automne - hiver - printemps		
paille				-matin -midi -soir	-été - automne - hiver - printemps		
ensilage				-matin -midi -soir	-été - automne - hiver - printemps		

-l'eau:

L'abreuvement a volonté :oui _____ non

Si oui : abreuvoirs automatiques
_____ abreuvoirs collectifs

Si non combien de fois par jour? _____ est ce que la même quantité pour tous les animaux? oui _____ non

Source d'eau: -robinet _____ -rivière _____ -puits _____ -source

-La complémentation :

Le concentré : un seul aliment _____ plusieurs aliments: _____ -vache laitière -engraissement -mélange

Est-ce que c'est la même quantité pour tous les animaux? oui _____ non

Si non,

	Un seul aliment(kg/j)	Vache laitière(kg/j)	Engraissement (kg/j)	Mélange (kg/j)
--	-----------------------	----------------------	----------------------	----------------

VI :- lactation				
-----------------	--	--	--	--

-gestante

--	--	--	--	--

Si oui quelle est la quantité distribué (kg/jr/animal) Nombre de fois par jour ?

Moment de distribution: -avant la traite _____ après la traite ____ pendant la traite

Est ce que vous utilisez :-pierre à léché : oui _____ non _____ -CMV : oui ___ non

6-la production laitière:

-La traite est: manuelle _____ automatique

-La traite se fait: dans une salle de traite _____ à l'étable

-Elimination des 1^{ers} jets : oui _____ non

-nettoyage des mamelles avant la traite : oui ____ non

Si oui quels produits utilisés:

Extraction du lait complète : oui ____ non

Si non pourquoi?

Traite: matin _____ soir _____ matin et soir

Quantité moyenne de lait produite kg/j:

Taux butyreux _____ Taux protéique ____ Taux de germes

7-Hygiène et prophylaxie

-y-a-il un suivi vétérinaire? oui ____ non

-visites vétérinaires ? -périodiques - occasionnelles -interventions

-Vos animaux sont-ils vaccinés ?Oui _____ non

Contre quelles maladies?

-y-a-il une prise de sang? oui _____ non _____ nombre de fois/an

