

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DE SCIENCE

**DEPARTEMENT DES SCIENCE
AGRONOMIQUE**

N° :



**DOMAINE: SCIENCE DE LA NATURE
ET DE VIE**

FILIERE : SCIENCE AGRONOMIQUE

**OPTION : ECOPHYSIOLOGIE
ANIMAL ET BIOSECURITE
ALIMENTAIRE**

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par:

TAHMI Souria
GUELEIL Laila

Intitulé

***Contribution à l'étude des systèmes
alimentaires des vaches laitières dans la région
de M'sila***

Soutenu devant le jury composé de:

Mr. Guendouzen.O	MAA	Université de M'sila	Président
Mr. Debech. E	MAA	Université de M'sila	Rapporteur
Mr. Djelailia. S	MAA	Université de M'sila	Examineur

Année universitaire : 2016 /2017

Remerciements

D'abord les plus forts de mes remerciements sont pour mon Dieu «ALLAH» le tout puissant, de m'avoir guidé et m'avoir accordé la force et la patience pour réaliser ce travail, par la manière que lui admette de nous, "Amine".

*Mes remerciements vont tout particulièrement à **Mr Debech***

***el haouas** maître de conférences A a bien voulu assurer mon encadrement .nous lui dois une immense reconnaissance et grand respect.*

Mes remerciements vont aussi à tout le jury pour avoir accepté d'examiner notre travail à savoir Mr Djelailia et Mr Guendouzen.

Mes remerciements vont aussi à tous mes enseignants du Département des sciences agronomiques, particulièrement les enseignants d'Ecophysiologie animale et biosécurité alimentaire

Mes remerciements vont également à tous mes personnes particulièrement les vétérinaires, qui a contribué de près à la réalisation de ce travail, sans oublier ma promotion de l'année 2016 surtout les proches

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Sommaire

Introduction.....	
-------------------	--

Partie bibliographique

Chapitre 1 : Situation actuelle de l'élevage bovin en Algérie

1. Le cheptel bovin en Algérie.....	02
2. Evolution du cheptel bovin.....	02
3. Les races bovines exploitées.....	04
3.1. Les races locales.....	04
3.2. Les races hautes productrices.....	04
3.3. Les races améliorées ou mixtes.....	05
4. Les systèmes de production bovine.....	05
4.1. Système dit "extensif".....	05
4.2. Système dit "semi intensif".....	05
4.3. Système dit "intensif".....	06
5. Les systèmes alimentaires.....	06
5.1. Le système concentré.....	06
5.2. Le système fourrage.....	06
5.3. Le système concentré + fourrage.....	07
5.4. Le système fourrage + concentré.....	07
6. Les productions bovines en Algérie.....	07
6.1. La production de la viande.....	07
6.2. L'Elevage bovin laitier.....	08
6.3. La production laitière.....	08
7. Les principales contraintes du développement de la production laitière.....	09
7.1. Le climat.....	09
7.2. Rigidité des structures et petite taille des exploitations laitières.....	09
7.3. Déficit fourrager.....	10
7.4. Limite des ressources en eau.....	10
7.5. Difficultés d'accès au foncier et au crédit bancaire.....	10
7.6. Faible reprise des importations du cheptel bovin.....	11
8. Ressources fourragères en Algérie.....	11
9. Rendements fourragers.....	12

Chapitre 2 : Rationnement pratique d'alimentation de troupeau laitier

1. L'alimentation de la vache laitière.....	14
---	----

Sommaire

2. Les besoins nutritifs de la vache laitière.....	15
2.1. Les besoins d'entretien.....	15
2.2. Besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles.....	16
2.3. Les besoins de gestation.....	17
2.4. Besoins de production laitière.....	17
2.5. Besoins en minéraux et en vitamines.....	18
3. Principe de rationnement pratique.....	19
4 .2. Période de lactation	20
4.1. Période de tarissement	21
4. Conduite de rationnement	22

Chapitre 3 : les aliments destinés au troupeau laitier

1. Les fourrages.....	25
1.1. Les fourrages verts.....	26
1.1.1. Stade /cycle de végétation et qualité de l'herbe.....	26
1.1.2. L'effet de l'apport de fourrages.....	28
1.1.3. L'effet de l'apport de concentré.....	29
1.1.4. Comment planifier la conduite de pâturage ?.....	29
1.2. Les ensilages.....	29
1.2.1. L'ensilage d'herbe.....	30
1.2.2 .L'ensilage de maïs.....	30
1.2.3. Ensilage de maïs plante entière.....	32
1.2.4. L'ensilage de maïs grain humide.....	32
1.2.5. L'ensilage de pulpes humides et l'ensilage de pulpes sur pressées.....	33
1.2.6. Les céréales immatures.....	33
1.3. Les fourrages secs.....	34
1.3.1Le foin.....	34
1.3.2. La paille	35
1.3.3. Luzerne.....	35
1.4. Les racines et tubercules, et leurs dérivés.....	36
1.4.1 Les betteraves et leurs dérivés.....	37
2. Les concentrés.....	37
2.1. Les aliments concentrés simples.....	38
2.1.1. Les céréales et leurs co-produits.....	38

Sommaire

2.1.2. Les graines de protéagineux et d'oléagineux.....	40
2.1.2.1. Les protéagineux.....	40
2.1.2.2. Les oléagineux.....	41
2.1.2.3. Les tourteaux.....	42
2.1.2.4. Les pulpes séchées.....	43
2.1.2.5. La luzerne déshydratée.....	43
2.2. Les aliments concentrés composés.....	44

Partie expérimentale

Chapitre 1 : Matériels et méthodes

1. Méthodologie	46
1.2. La démarche à suivre	46
1.2. Echantillonnage.....	47
2. Matériels et méthodes.....	48
2.1. Situation géographique des zones d'étude.....	48
2.2. Le climat.....	49
2.3. La température.....	49
2.4. La pluviométrie.....	50
2.5. Le relief.....	51
2.6. L'Hydrogéologie	51
2.7. Les potentialités économiques	52
2.7. 1. Secteur de l'Agriculture	52
2.7.1.1. Zones naturelles.....	52
2.7.1.2. Répartition des terres.....	52
2.7.2. Ressources animales.....	52
2.7.3. Ressources hydriques.....	53
2.7.3.1. Ressources sous terraines	53
2.7.3.2. Ressources superficielles.....	53

Chapitre : Résultat et discussion

1. Echantillonnage.....	55
2. Identification des éleveurs.....	55
2.1. L'âge des éleveurs	56
2.2. Le niveau d'éducation.....	56
3. Caractéristiques des exploitations.....	57

Sommaire

3.1. La surface totale.....	57
3.2. La surface utile.....	58
3.3. La Surface irrigué	59
3.4. Surface fourragère	60
3.5. Les Cultures fourragères	61
3.6. Le calendrier fourrager.....	62
3.7. La main d'œuvre.....	66
4. L'occupation des animaux :	67
4.1. L'effectif des bovins	67
4.2. L'effectif de troupeau exploité	68
4.3. La composition raciale.....	69
4.4. L'origine des vaches	69
4.5. Bâtiment d'élevage (type d'étable).....	70
4.6. Le renouvellement de troupeau.....	71
4.7. Cultures fourragères	72
5. Conduite alimentaire :	72
5.1. Nature d'aliment	72
5.2. Source d'aliment	72
5.3. Type de concentré.....	74
5.4. La nature de concentré.....	74
5.5. L'alimentation de sevrage à 1 année	75
5.6. L'alimentation de 1 an à la saillie	75
5.7. L'alimentation de la saillie	76
5.8. L'alimentation de la vache laitière	78
5.9. La nourriture entre le repas.....	79
6. Pratique d'alimentation (vache laitière).....	80
6.1. Mode de distribution	80
6.2. Pratique d'alimentation (VL)	81
6.3. Transition alimentaire	81
6.4. Le changement de l'aliment	82
6.5. Stockage d'aliment	83
6.6. La durée de stockage	84
6.7. La disponibilité de l'aliment	85

Sommaire

7. Conduite de production	86
7.1. La production laitière	86
Conclusion	

% : Pourcentage ;

DSA : Direction des Services Agricoles ;

FAO: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture;

Ha: Hectare;

INRA : institut nationale de recherche agronomique ;

Kg: Kilogramme ;

Kg/V/j : Kilogramme par vache par jour ;

L: Litre ;

M.A.D.R : Ministère de l'agriculture et de développement rural ;

Mm: millimètre ;

MS : Matière sèche ;

MAT : matière azotée totale ;

PDI : protéines digestibles dans l'intestin ;

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

PDIN : protéines digestibles dans l'intestin permises par l'azote ;

Qx : Quintaux ;

SAT : Surface agricole totale ;

SAU : Surface agricole utile ;

TB : Taux butyreux ;

TP : Taux protéique ;

UF : Unité fourragère ;

UFL: Unité fourragère lait ;

VL: Vache laitière.

Liste des tableaux

Tableau 01 : Evolution du cheptel bovin en Algérie (2004-2013).....	03
Tableau 02 : Evolution des niveaux d'importation en lait dans l'Algérie (2000-2006).....	09
Tableau 03 : Evolution de ressources fourragères en Algérie (2007-2012).....	12
Tableau 04 : Productions fourragères en Algérie.....	12
Tableau 05 : Besoins d'entretien de la vache laitière en fonction de son poids vif.....	16
Tableau 06 : Besoins de croissance de la vache laitière.....	17
Tableau 07 : Besoins de gestation de la vache laitière pour un veau pesant 40kg à la naissance.....	17
Tableau 08 : Besoins de production en fonction du TB et TP.....	18
Tableau 09 : Besoins d'entretien en minéraux sont fonction du poids vif de la vache surtout des quantités totales ingérées.....	19
Tableau 10 : Caractéristiques de l'herbe selon le stade de végétation.....	27
Tableau 11 : valeurs nutritives des principaux tourteaux utilisés en ration laitières.....	43
Tableau12 : Répartition mensuelle des températures (2014).....	Annexe
Tableau 13 : Répartition mensuelle des précipitations (2014).....	Annexe
Tableau 14: Elevage bétails.....	52
Tableau 15: Ressources hydriques de M'sila.....	53
Tableau 16: Répartition géographique des exploitations enquêtent.....	55
Tableau 17 : Répartition des fermes selon les classes d'âge des éleveurs.....	Annexe
Tableau 18: Répartition des classes d'âge des éleveurs.....	Annexe
Tableau 19 : Répartition des exploitations selon la superficie totale.....	Annexe
Tableau 20 : Répartition des exploitations selon La surface utile.....	Annexe
Tableau 21: Répartition des exploitations selon La Surface irrigué.....	Annexe
Tableau 22 : Répartition des exploitations selon La surface fourragère.....	Annexe
Tableau 23 : Répartition des exploitations selon les cultures fourragères utilisées dans les exploitations.....	Annexe
Tableau 24 : Calendrier fourragère des exploitations enquêtées.....	62
Tableau 25 Répartition des exploitations selon La main d'œuvre.....	Annexe
Tableau 26 : Répartition des fermes selon son effectif.....	Annexe
Tableau 27 : Répartition de l'effectif de troupeau exploité.....	Annexe
Tableau 28 Répartition des fermes selon les races exploitées.....	Annexe
Tableau 29 : Répartition des fermes selon l'origine des races élevées.....	Annexe
Tableau 30 : Répartition des fermes selon le type d'étable.....	Annexe

Liste des tableaux

Tableau 31 : Répartition des fermes selon le renouvellement de troupeau.....	Annexe
Tableau 32: La nature d'aliment au niveau des fermes.....	72
Tableau 33 : La répartition des exploitations selon la source d'aliment.....	73
Tableau 34 : La répartition des exploitations selon l'autonomie d'aliment.....	Annexe
Tableau 35 : Répartition des exploitations selon la nature de concentré.....	Annexe
Tableau 36 : L'alimentation de la vache laitière de sevrage à 1 année.....	75
Tableau 37 : L'alimentation de la vache laitière de 1 an à la saillie.....	76
Tableau 38: L'alimentation de la vache laitière de la saillie au vêlage.....	77
Tableau 39 :Ration de la vache laitière des exploitations enquêtées.....	78
Tableau 40 :Répartition des exploitations selon l'équilibre de la ration de la vache laitière.....	Annexe
Tableau 41: Répartition des fermes selon le mode de distribution d'aliment.....	Annexe
Tableau 42 : Pratique d'alimentation de la vache laitière dans les fermes enquêtées.....	82
Tableau 43 : Répartition des fermes selon la transition alimentaire.....	Annexe
Tableau 44: Répartition des fermes selon le changement de l'aliment.....	Annexe
Tableau 45 : Répartition des fermes selon les conductions de stockage de l'aliment.....	Annexe
Tableau 46: Répartition des fermes selon la durée de stockage de l'aliment.....	Annexe
Tableau 47 : Répartition des fermes selon la disponibilité de l'aliment.....	85

Figure 01 : La Répartition du cheptel bovin en Algérie.....	02
Figure02 : La présentation de l'effectif bovin dans l'Algerie.....	04
Figure03 : conduite du rationnement.....	20
Figure 04 : Situation géographique de M'sila.....	49
Figure 05 : Répartition mensuelle des températures en 2014.....	50
Figure 06: Répartition mensuelle des précipitations en 2014.....	51
Figure 07: Démarche de travail.....	46
Figure 08: Répartition des exploitations selon les classes d'âge des éleveurs.....	56
Figure 09: Répartition des exploitations selon le niveau d'éducation des éleveurs.....	57
Figure10 : Répartition des exploitations selon la surface totale.....	58
Figure 11 : la répartition des fermes selon surfaces utiles.....	59
Figure 12: la répartition des exploitations selon les surfaces irriguées.....	60
Figure 13 : la répartition des exploitations selon surfaces fourragères.....	61
Figure 14 : la classification des exploitations par les espèces fourragères.....	62
Figure 15: La répartition des les exploitations selon nombre de main d'œuvre.....	67
Figure 16 : la répartition des fermes selon son effectif.....	68
Figure 17 : la répartition des effectifs de troupeau exploité.....	68
Figure 18 : la répartition des fermes selon les races exploitées.....	69
Figure 19: la répartition des fermes selon l'origine des races élevées.....	70
Figure 20 : la répartition des fermes selon le type d'étable.....	71
Figure 21 : la répartition des exploitations selon Le renouvellement de troupeau.....	71
Figure 22 : la répartition des exploitations selon l'autonomie d'aliment.....	73
Figure 23 : La répartition des exploitations selon la nature de concentré.....	74
Figure 24 : la répartition des exploitations selon l'équilibre de la ration de la vache laitière.....	79
Figure 25 : la Répartition des exploitations par nourriture entre le repas.....	80
Figure 26 : La répartition des fermes selon le mode de distribution.....	81
Figure 27 : La répartition des fermes selon la transition alimentaire.....	83
Figure 28 : la répartition des fermes selon le changement de l'aliment.....	83
Figure 29 : la répartition des fermes selon les conductions de stockage de l'aliment.....	84
Figure 30 : la répartition des fermes selon la durée de stockage de l'aliment.....	85
Figure 31: la répartition des fermes selon la disponibilité de l'aliment.....	85
Figure 32 : La variabilité de la production laitière au niveau des exploitations enquêtées...	86

Introduction

Introduction :

La filière lait en Algérie se trouve dans une phase critique, face à une production locale insuffisante, aggravée par un taux de collecte très faible et une augmentation des prix de la matière première sur les marchés internationaux.(BELHADIA et al, 2009).

L'alimentation des vaches deviennent une ambition pour les éleveurs, sur le plan technique (qualité, quantité, disponibilité et mode d'alimentation) et économique (cout et rendement laitière).

Le facteur limitant alimentaire est souvent montré comme la principale contrainte technique des élevages (SRAIRI et al., 2013). Dans ce contexte général de systèmes alimentaires peu performants en matière de lait, les pratiques alimentaires sont diversifiées et peuvent occasionner des laits de différentes qualités nutritionnelles.

Notre travail est orienté vers le diagnostic des systèmes alimentaire, pratiques dans une région de m'sila qu'à connue un développement considérable dans le domaine d'élevage bovin laitier.

Pour cela un passage sur les connaissances de situation d'élevage en Algérie, ainsi que les principes des bases d'alimentation et les différents type d'aliment utilisé dans l'élevage bovin laitier, ce qu'est fait dans la partie bibliographique.

Dans la partie pratique, nous essayons d'atteindre notre objectif avec la réalisation d'une enquête auprès des éleveurs dans la région m'sila avec un questionnaire basé sur plusieurs axes principalement orienté vers le décryptage de problématique alimentaire (conduites et pratiques alimentaire, problèmes rencontrés).Ces axes sont :

- ☐ Identification des exploitations.
- ☐ Les caractéristiques du cheptel.
- ☐ L'utilisation des surfaces fourragères.
- ☐ Les conduites alimentaires.
- ☐ Pratique d'alimentation de la Vache laitière.
- ☐ La production laitière.

Puis les résultats sont présentés et discutés.

Chapitre I

Situation actuelle de L'élevagebovin en Algérie

1. Le cheptel bovin en Algérie :

Selon le ministère de l'agriculture (2001), les bovins sont localisés dans le Tell et les hautes plaines. La population locale représente environ 78% du cheptel alors que les races importées et celles issues de croisements avec le bovin local sont évaluées à environ 22% du cheptel (ITEBO, 1997).

L'élevage bovin demeure concentré dans le nord du pays (400 mm de pluies). La répartition de cheptel bovin représenté dans la figure suivante :

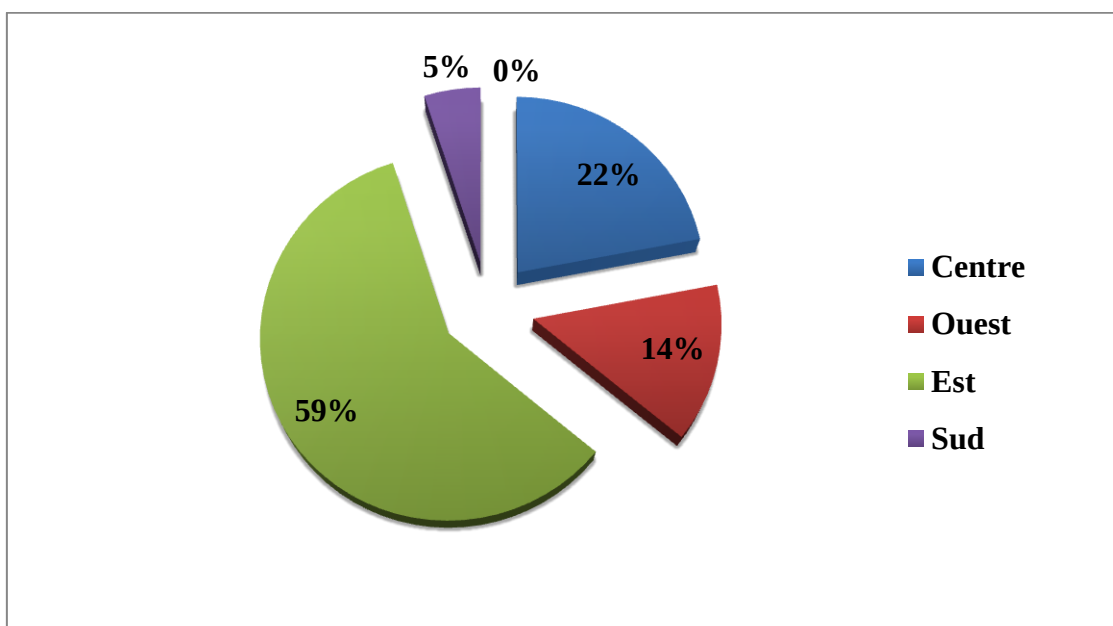


Figure 1 : Répartition du cheptel bovin en Algérie (M.A.D.R. 2010)

1.1. Evolution du cheptel bovin :

La progression observée ces dernières années est le résultat direct de l'augmentation des effectifs par l'importation de génisses pleines et l'amélioration progressive des techniques de production. C'est dans cette perspective que le Plan National de Développement Agricole initié en 2000, à travers la rubrique élevage bovin laitier.

Le tableau 01, montre l'évolution de l'effectif du cheptel bovin national total depuis 2004 jusqu'à 2013.

Tableau 01 : Evolution du cheptel bovin en Algérie (2004 – 2013)

Selon Kherzat (2006), la croissance est très faible, elle est la résultante des causes recensées et énumérées ci-après :

- Insuffisance des mesures de soutien à l'élevage et au développement des fourrages ;
- Insuffisance des ressources en eau et faiblesse du développement des périmètres irrigués ;
- Inefficacité de la politique des prix du lait induisant le désintéressement des éleveurs pour la production laitière ;
- Insuffisances dans la maîtrise de la conduite technique des élevages de manière intégrée ;
- Longueur du cycle des sécheresses enregistrées ces dernières années ;
- Apparition de plusieurs cas de maladies contagieuses (tuberculose, brucellose, fièvre vitulaire ...), ce qui a conduit parfois à des abattages forcés ;
- Faiblesse de la vulgarisation agricole.

(Unité de mesure : Têtes)

Année	Effectif
2004	1619700
2005	1856070
2006	1607890
2007	1633816
2008	1640730
2009	1716700
2010	1747700
2011	1790140
2012	1843930
2013	2.049.652

Source : DSA (2016), F.A.O (2014)

En 2014, le cheptel national est passé 2.049.652 têtes réparti comme suit :

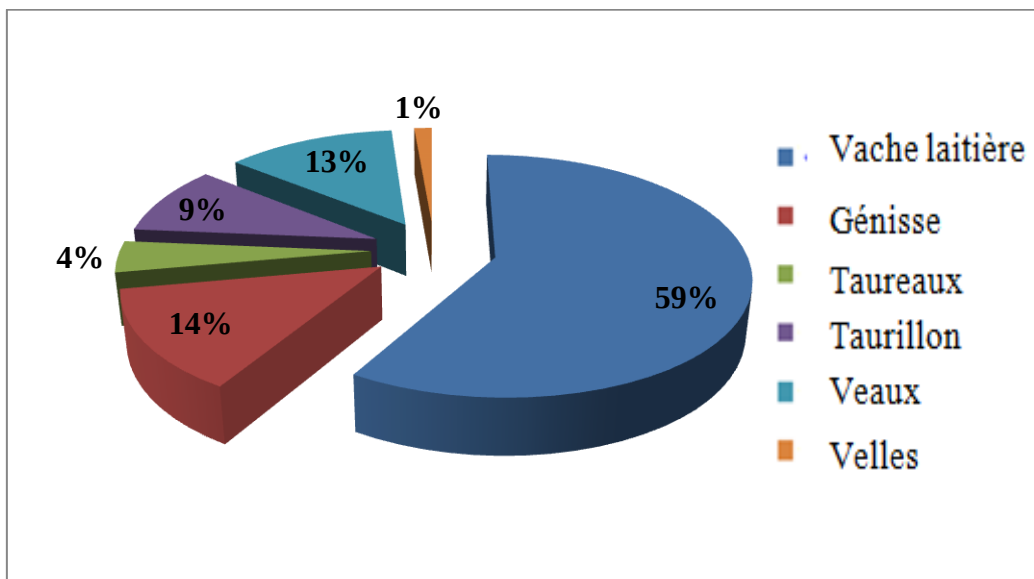


Figure 02 : présentation de l'effectif bovin dans l'Algérie (2013)

3. Les races bovines exploitées :

Le cheptel bovin est constitué principalement de trois races :

3.1. Les races locales :

Le bovin laitier local représente 34% de l'effectif total des vaches laitières, soit environ 300 mille têtes (Soukehal, 2013). Ce cheptel reste beaucoup plus orienté vers la production de viande, le lait est surtout destiné à l'alimentation des jeunes animaux (autoconsommation). De plus, ce cheptel est localisé dans les régions de collines et de montagnes (Kali et al., 2011). Enfin, la production laitière issue de ce cheptel n'est pas comptabilisée car elle ne fait pas l'objet de transactions laitières.

Selon la région, la race locale comprend :

- La Chélifienne, caractérisée par un pelage fauve.
- La Sétifienne, à pelage noirâtre, s'adapte bien aux conditions rustiques.
- La Guelmoise, à pelage gris foncé, vivant en zones forestières
- La Cheurfa, à robe blanchâtre, vivant en zones présforestières (Ministère de l'agriculture, cité par Nadjraoui, 2001).

Les races locales représentent 48% des effectifs nationaux et n'assurent que 20% de la production du lait de la vache (Bencharif, 2001).

3.2. Les races hautes productrices :

Introduit principalement à partir d'Europe et comprend essentiellement les races Montbéliarde, Frisonne et Holstein. En 2012, les bovins laitiers modernes représentaient 28% de l'effectif total (25, 7% en 2000) et assuraient environ 70% de la production totale de lait de vache.

Les rendements moyens de ce cheptel sont de l'ordre de 4 000 à 4 500 litres /VL/an (MADR, 2013).

3.3. Les races améliorées ou mixtes:

C'est un ensemble constitué de croisements entre la race locale «Brune de l'Atlas» et les races introduites. Le BLA est localisé dans les zones de montagne et forestières. En 2012 le BLA représentait 38% de l'effectif national et assuraient environ 30% de la production totale de lait de vache. Les rendements moyens varient entre 3 000 à 3 500 litres/VL/an (MADR, 2013).

4. Les systèmes de production bovine:

L'élevage en Algérie ne constitue pas un ensemble homogène (Yakhlef, 1989), donc on peut distinguer trois grands systèmes de production bovine:

4.1. Système dit "extensif ":

Le bovin conduit par ce système, est localisé dans les régions montagneuses et son alimentation est basée sur le pâturage (Adamou et al., 2005). Ce système de production bovine en extensif occupe une place importante dans l'économie familiale et nationale (Yakhlef, 1989), il assure également 40% de la production laitière nationale (Nedjraoui, 2001).

Cet élevage est basé sur un système traditionnel de transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaines. Il concerne les races locales et les races croisées et correspond à la majorité du cheptel national (Feliachi et al., 2003). Le système extensif est orienté vers la production de viande (78% de la production nationale) (Nedjraoui, 2001).

4.2. Système dit "semi intensif":

Ce système est localisé dans l'Est et le Centre du pays, dans les régions de piémonts. Il concerne le bovin croisé (local avec importé) (Adamou et al., 2005). Ce système est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable destinée à l'autoconsommation et parfois, un surplus est dégagé pour la vente aux riverains. Jugé médiocres en comparaison avec les types génétiques importés, ces animaux valorisent seuls ou conjointement avec l'ovine et le caprin; les sous produits des cultures et les espaces non exploités. Ces élevages sont familiaux, avec des troupeaux de

petitetaille (Feliachi et *al.*, 2003). La majeure partie de leur alimentation est issue des pâturages sur jachère, des parcs et des résidus de récoltes et comme compléments, du foin, de la paille et du concentré (Adamou et *al.*, 2005,). Le recours aux soins et aux produits vétérinaires est assez rare. (Feliachi et *al.*, 2003).

4.3. Système dit "intensif"

La conduite de ce système montre clairement la tendance mixte des élevages. En effet, les jeunes sont dans la majorité des cas gardés jusqu'à 2 ans et au-delà, le sevrage tardif, l'insémination artificielle n'est pas une pratique courante et les performances de production et de reproduction sont loin des aptitudes du matériel génétique utilisé. Les troupeaux sont généralement d'effectifs moyens à réduits (autour de 20 têtes) et entretenus par une main d'œuvre familiale. L'alimentation est à base de foin et de paille achetés. Un complément concentré est régulièrement apporté. Les fourrages verts sont assez rarement disponibles car dans la majorité des élevages bovins, l'exploitation ne dispose pas ou dispose de très peu de terres (Feliachi et *al.*, 2003). Ce type de système fait appel à une grande consommation d'aliments, une importante utilisation des produits vétérinaires ainsi qu'à des équipements pour le logement des animaux (Adamou et *al.*, 2005,).

5. Les systèmes alimentaires :

Quatre systèmes d'alimentation sont identifiés:

5.1. Le système concentré :

Caractérisé par l'absence de superficie réservée pour la culture fourragère, un nombre de vaches inférieur à 5, un rapport fourrage / concentré nul, une production laitière moyenne (5 ± 1.5 l/v/j) mais surtout irrégulière (SAIDI R et al, 2013).

5.2. Le système fourrage :

Ce sont les exploitations dont la surface fourragère est la plus importante (>50 hectares), le nombre de vaches compris entre 5 et 10, la production laitière varie considérablement en fonction de la disponibilité fourragère ($8 \pm 3,3$ l /exploitation l/v/j). Le concentré n'est guère utilisé, le fourrage est utilisé de manière excessive et permanente (plus de 40 kg de fourrage/v/j)(SAIDI R et al, 2013).

5.3. Le système concentré + fourrage :

Ce sont les exploitations dont la surface fourragère est la moins importante (<5 hectares), le nombre de vaches compris entre 10 et 15, la production laitière moyenne est de 10 ± 2.5 l/v/j. Le concentré est utilisé d'une manière excessive et permanente (plus de 8 kg de concentré par vache et par jour)(SAIDI R et al ,2013).

5.4. Le système fourrage + concentré :

Caractérisé par une sole fourragère réduite (<50-5< hectares), un nombre de vaches compris entre 15 et 60 ; la production laitière la plus importante (14 ± 1.5 l / v / j). Des variations saisonnières de la quantité de concentré distribuée production laitière sont à noter (5-10kg/v/j). C'est le système d'alimentation de choix, recommandé pour la production laitière avec une ration de base constituée de fourrages et une ration complémentaire constituée d'un ou plusieurs concentrés. Dans ce système, les quantités de lait produites par vache et par exploitation, sont nettement supérieures à celles enregistrés dans le système précédent. L'ensemble des systèmes décrits précédemment ont montré des insuffisances tant sur le plan production laitière produite que sur le plan conduite alimentaire de leurs troupeaux. Ceci pourrait être expliqué de la manière suivante: Aucun calcul des rations distribuées n'est fait pas les éleveurs enquêtés. Aucune distinction n'est faite lors de la distribution de la ration entre les vaches en fonction de leurs stades de lactation, leurs états physiologiques et parfois même de leurs âges. La valeur alimentaire des fourrages et des concentrés distribués n'est pas connue. L'alimentation n'est pas ad libitum et les vaches ne mangent pas à leur faim à cause de manque de surfaces et d'eau et de la cherté des fourrages et concentrés. (Kadi et al.2007)

6. Les productions bovines en Algérie :**6.1. La production de la viande :**

La filière des viandes rouges en Algérie, reposent globalement sur les élevages bovins et ovins ainsi que, marginalement, sur des élevages camelins et caprins dont les niveaux de production restent modestes (Gredaal, 2004). De ce fait, la production de viandes rouges provient essentiellement des élevages extensifs ovins (56%) et bovins (34%) (Élevage caprin, 8 %, et camelin, 2 %) (Nedjraoui, 2001). Selon la chambre du commerce et de l'industrie

(2004), la production de viande rouge (y compris les abattages non contrôlés) est de 300 460 tonnes en 2003 contre 290 760 tonnes en 2002, soit une croissance de 3,3%.

L'élevage bovin en Algérie n'arrive pas à satisfaire les besoins de la population en viande, de plus en plus croissants. En 2005, la production de viande bovine a été de 450 000 tonnes, ce qui est nettement inférieur à la demande. En effet, les différents programmes de développement du secteur, initiés par les pouvoirs publics sont quasiment tous orientés vers la production laitière. Toutefois, l'élevage des bovins pour la production de viande a toujours existé en Algérie et ce en dépit de la « concurrence » de l'ovin, seul capable de valoriser les importantes étendues steppiques (Djellalet al., 2007).

6.2. Elevage bovin laitier

Le développement de la production laitière figure parmi les priorités du Ministère de l'Agriculture, du développement Rural et des Pêches Maritimes, et ce pour faire face à la demande croissante en lait et ses dérivés. L'objectif recherché est d'assurer à une ration alimentaire nutritionnellement équilibrée notamment en protéines d'origine animale ; les normes recommandées pour le lait sont de 90 litres /habitant/an, contre une consommation actuelle de 140 litres/habitant/an. Pour relever ce défi dans le cadre d'une économie ouverte à la compétition du marché extérieur, la conduite des systèmes animaux doit connaître une transformation profonde dans le sens d'une optimisation de l'utilisation de l'ensemble des facteurs de production.

6.3. La production laitière :

La production laitière est un secteur stratégique de la politique agricole algérienne (Rachid, 2003), parce que le lait et ses dérivées sont des produits ayant une place importante dans le modèle de consommation algérien (Bourbia, 1998). Sa production est assurée à hauteur de 80 % par le cheptel bovin. L'autre partie est constituée par le lait de brebis et de la chèvre (Cherfaoui, 2002), mais cette partie reste marginale sinon limitée par la sphère de l'autoconsommation (Ferrah, 2005).

Malgré les ressources du pays, la production bovine laitière locale a été négligée (Bourbouze et al, 1989). Sa structure n'a pas changé significativement depuis le début des années 1980, cette production est le fait d'une population bovine estimée à 833 000 vaches en 2003 dont 192 000 dites « bovin laitier moderne » (Ferrah, 2005).

Il faut aussi noter que l'Algérien consomme annuellement moyenne entre 120 à 140 litres de lait /an/habitant. Dans les besoins algérien en lait par an est 4.600.000.000 litres, la couverture

de la production nationale est 77 %. Le reste est couvert par l'importation sous forme de poudre de lait. (DSA, 2014)

Tableau 02 : Evolution des importations de laits et produits laitiers en Algérie

Anne	Quantités (tonnes)
2000	188089
2001	121661
2002	235016
2003	211118
2004	251281
2005	250281
2006	250098

Source : Douanes algériennes Source : F A O (2003). In : Sraïri et al. (2007)

7. Les principales contraintes du développement de la production laitière

7.1. Le climat :

Le climat des pays du Maghreb est caractérisé par des périodes de sécheresse qui baisse la production laitière et le rendement des élevages (sraïri, 2008), les fortes températures estivales plus de 34°C, influent négativement sur la production laitière (Senoussi, 2008) .

7.2. Rigidité des structures et petite taille des exploitations laitières :

Le dernier recensement général de l'agriculture (2001) avait identifié 215 000 éleveurs mixtes (viande et lait), soit 18% du total des exploitations qui présentent des structures assez rigides et de petites tailles qu'il est difficile de faire évoluer à court et à moyen terme. Ainsi, 99% des exploitations laitières sont du type familial et traditionnel. Parmi celles-ci, 85,9% ont seulement 2 vaches laitières en moyenne et disposent de 57, 4% du total des vaches reproductrices au niveau national. Ce système de production extensif assure 40% de la production laitière nationale (Nedjraoui, 2003) et occupe une place importante dans l'économie familiale. En outre, cette production (autoconsommée à plus de 60%) joue un rôle très important pour l'équilibre nutritionnel des populations rurales (35% de la population totale). Par contre, les éleveurs qui pratiquent un élevage intensif de type moderne et industriel ne représentent que 1% du total des exploitations et ne possèdent que 12% des vaches reproductrices. Actuellement, comme le confirme Chehat et al. (2008), plus de 95% des exploitations laitières ont moins de cinq vaches laitières alors que celles qui disposent de

plus de 50 vaches laitières ne représentent que 0,3%. Cette situation est la principale contrainte à la modernisation de l'élevage bovin, d'autant plus que 45% des éleveurs n'ont pas d'étable. En ce qui concerne les rendements laitiers des différents systèmes d'élevage, plusieurs enquêtes de terrain affichent des résultats extrêmement variables et globalement d'un niveau faible.

7.3. Déficit fourrager

La principale contrainte actuelle de la production laitière est l'insuffisance des ressources fourragères. Selon Kali et al. (2011), l'essentiel de l'alimentation du cheptel est assuré par les milieux naturels (steppe, parcours, maquis) et cultivés (jachères, prairies) notamment en hiver et au printemps.

Les superficies fourragères sont estimées à 785 000 ha (Soukehal, 2013). Rapportées à la SAU nationale, elles ne représentent que 9,2%. En outre, les superficies de fourrages (69% du total) représentent la part la plus importante avec 542 202 ha (fourrages en sec, 51,6% et fourrages en vert ou ensilés, 17,4%), celles des prairies naturelles n'étant que de 241 854 ha (30%). Selon le même auteur, la production fourragère irriguée occupe une superficie de 57651 ha, soit 6% des cultures irriguées qui restent dominées par l'arboriculture fruitière (45,2%) et le maraîchage (32,3%). L'insuffisance des ressources fourragères constitue un obstacle au développement de l'élevage bovin en Algérie. Pour des besoins annuels estimés à environ 10,5 milliards d'UF (unités fourragères), les disponibilités ne sont en moyenne que de 5,2 milliards d'UF, soit un taux de couverture de 50% (Chehatetal., 2009). Plus des 2/3 des besoins protéiniques du cheptel sont couverts par des aliments concentrés (Soukehal, 2013).

7.4. Limite des ressources en eau :

D'après Mouhouche (2010), l'Algérie est classée parmi les 13 pays africains qui souffrent le plus du manque d'eau. En effet, avec moins de 500 m³/habitant/an, l'Algérie dispose de moins de 50% du seuil théorique de rareté fixé par la Banque Mondiale à 1 000 m³ par habitant et par an.

L'eau constitue une contrainte majeure et un facteur limitant de la production agricole. La concurrence autour de l'eau existe non seulement entre les différents secteurs économiques mais au sein du secteur agricole lui-même (culture végétale, arboriculture, élevage). La production fourragère ne bénéficie guère de l'accès à l'irrigation (6%).

7.5. Difficultés d'accès au foncier et au crédit bancaire :

Faute d'un cadastre adéquat, un grand nombre d'agriculteurs est privé d'un titre de propriété. Cet état de fait constitue une contrainte réelle à l'augmentation de la superficie des exploitations et aux crédits bancaires. Le dernier recensement de l'agriculture fait état de trois

types de propriété de la terre. Ainsi, 76% des exploitations agricoles ont un statut de propriété privée et occupent 69% de la SAU totale. Parmi ces dernières, seulement 11,73% (soit 12,89% de la SAU) sont en possession d'un acte de propriété officiel pouvant faire l'objet d'une transaction foncière et d'hypothèque lors d'un crédit bancaire. Le reste de ces exploitations privées est partagé entre les exploitations qui sont dépourvues d'acte de propriété, soit 24,65% du total (occupant 10% de la SAU) et les exploitations qui sont dans une situation d'indivision et sans aucun acte de propriété (problème d'héritage et de succession) soit 25,49% du total (représentant 31,03% de la SAU). Cet état de fait entraîne donc l'exclusion de beaucoup d'agriculteurs de l'accès aux services de crédit bancaire et d'assurance agricole. Seuls 10 000 agriculteurs, soit 0,9% du total des exploitations agricoles, ont bénéficié d'un crédit d'exploitation «RFIG» en 2012. Enfin, les crédits d'équipement réalisés en 2012 par les agriculteurs restent faibles, avec seulement 13 milliards de DA, soit 10% du total de crédit du secteur.

7.6. Faible reprise des importations du cheptel bovin :

Jusqu'à 1995, les importations de vaches laitières, provenant principalement d'Europe, étaient plus ou moins régulières (7 000 génisses pleines en 1995). Les difficultés financières du pays suite à l'application du plan d'ajustement structurel, ajoutées aux interdictions à l'importation (de 2000 à 2003) dues aux épidémies qui ont frappé le cheptel européen, principale source d'approvisionnement, ont conduit à une chute considérable du cheptel (13%). Ce n'est qu'à partir de 2004 que les importations ont repris (31 000 têtes en 2004, 20 000 en 2005 et 50 000 en 2006). De 2007 à 2012, les importations cumulées de génisses gestantes ont atteint environ 70 000 têtes de différentes races hautement laitières. À partir de 2013, un vaste programme d'importation de 100 000 vaches de race laitière est prévu pour atteindre l'objectif d'un cheptel d'un million de têtes (MADR, 2013). Grâce à ces importations, le cheptel bovin actuel est composé, après plusieurs années de stagnation, de 911 401 vaches laitières (~830 à 850 milles têtes entre 2003 à 2008), soit 56% de l'effectif total de ruminants qui assurent en moyenne 73,2% de la production laitière totale (Soukehal, 2013).

8. Ressources fourragères en Algérie :

La superficie agricole utile (SAU) est estimée à 8.454.630 hectares. Elle ne représente que 20% de la superficie agricole totale (SAT) après les parcs et les parcours qui occupent la plus grande partie, soit près de 77%. Les superficies occupées par les fourrages (naturels et cultivés) comme indiqué dans le tableau suivant, ont évolué depuis l'an 2007 jusqu'à l'an 2012 de 17 et 23% respectivement. Toutefois, des fluctuations sont à noter au

cours des campagnes 2007/2008 et 2009/2010 avec des diminutions respectives des superficies des fourrages naturels de -32% et de -20%.

Tableau 03: L'évolution des ressources fourragères en Algérie (2007-2012)

Année	Fourrages naturels (Ha)	Fourrage artificiel (Ha)		
		fourrage sec	Fourrage vert ou ensilage	Total
2007	227 761	401 340	92 453	493 793
2008	171 727	489 454	99 436	588 890
2009	269 283	296 277	120 020	416 297
2010	224 162	548 232	121 258	699 490
2011	241 854	407 533	136 639	544 172
2012	274 845	490 589	151 124	641 713

Source: (M.D.A.R, 2013)

9. Rendements fourragers:

La production fourragère est un maillon très important dans un élevage bovin laitier. Les cultures fourragères en Algérie occupent une place marginale au niveau des productions végétales. Comme le montre le tableau 4, les productions fourragères ont évolué depuis 2007 jusqu'à l'an 2012 de 32% pour les fourrages naturels, mais leur production demeure faible par rapport à la production du fourrage artificiel.

Ceci est probablement dû aux conditions climatiques telles que la pluviométrie, au surpâturage qui empêche le développement des cultures fourragères, ainsi qu'aux superficies réservées pour chaque culture comme illustré dans le tableau 3. Il en est de même pour les fourrages artificiels secs et verts/ ensilés dont les rendements sont connus des évolutions estimées respectivement à 20 et 48% (M.D.A.R 2013).

Tableau 04: Productions fourragères en Algérie (Unité: Qx quintaux)

Année	Fourrages naturels (Ha)	Fourrage artificiel (Ha)		
		fourrage sec	fourrage vert ou ensilage	Total
2007	4 992 330 8	10 167 350	8672 420	18 839 770
2008	3 487 865	7 447 675	8 455 690	15 903 365
2009	6 651 050	11 585 391	12 136 604	23 721 995
2010	5 459 700	12 885 130	13 016 130	25 901 260
2011	5 581 585	10 765 180	14 930 040	25 695 220
2012	7 298 420	12 740 400	16 823 850	29 564 250

(M.A.D.R, 2013)

Chapitre II

Rationnement pratique d'alimentation de troupeau laitier

1. L'alimentation de la vache laitière :

L'alimentation rationnelle de la vache laitière suppose d'abord de bien prendre en compte les particularités du ruminant (wolter, 1997). Les vaches laitières se nourrissent essentiellement sinon exclusivement de fourrages. Si les ruminant peuvent consommer et utiliser autant de fourrages ligno-cellulosiques, Les ruminant sont dotés d'un extraordinaire système digestif, capable de transformer des fourrages ne possédant aucune valeur nutritive pour les humains en aliments hautement digestibles. Pour raisonner leur alimentation, il est nécessaire de disposer d'outils et d'information précis sur leur besoins alimentaire et leur capacité d'ingestion d'une part, et d'autre part sur valeur nutritive et l'digestibilité 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 servir (wheeler, 1996).

Selon Mauries et Allard(1998), l'objectif est non seulement d'alimenter des animaux de façon à satisfaire leur besoin en énergie, en azote, en minéraux, en vitamines et en eau

Pour alimenter un troupeau des vaches laitières, on est confronté à six problèmes :

- Un troupeau, même assez homogène, sera constitué à un moment donné, des vaches avec de niveaux de production laitières différents du fait d'une part, de leur écarts de niveau génétique, et d'autre part de leur stade physiologique lors de la période considérée
- Les besoins de production des vaches laitières sont élevés, voire très élevés, notamment dans le cas des vaches à haut potentiel.
- Les vaches laitières réagissent très rapidement à une erreur d'alimentation en réduisant leur production à la différence des vaches viandeuses.
- En fin de gestation et en début de lactation, les besoins évoluent très rapidement et avec une amplitude importante alors que l'augmentation de la capacité l'ingestion et moins conséquente et plus lente.
- Contrairement à ce qui existe pour l'énergie et les principaux élément minéraux majeur , il n'y a pas au niveau de l'organisme de stocks de matières azotées facilement mobilisables.

- Quand le niveau de production s'accroît, la synthèse microbienne qui contribue à fournir à l'animal une quantité d'importante d'acides aminés indispensables n'est plus suffisante pour faire face à l'augmentation des besoins.

La production et la composition du lait varient en fonction génétique et des facteurs du milieu, en particulier ceux liés à l'alimentation ces derniers sont la plupart du temps prépondérant, parce que la variabilité génétique des troupeaux est réduite par rapport à celle des caractéristique du milieu. Celles-ci interagissent souvent entre elles (Coulon, 1991). Parmi tous les facteurs du milieu étudiés, l'éleveur ne peut agir beaucoup plus que sur l'alimentation pour augmenter la production et les taux de matières utiles du lait (Journet et Chilliard, 1985 ; Hoden et al .1985 ; Sutton, 1989 ; Coulon et Rémond, 1991).

Pour répondre aux objectifs de l'éleveur, qui sont la production d'un veau/vache/an et assurer une bonne production en quantité et en qualité du lait, il est appelé à suivre un programme d'alimentation adéquat pour combler les différents besoins de la vache laitière. La ration ingérée par la vache doit apporter suffisamment d'énergie (UFL), d'azote (PDI), de minéraux (majeurs et oligo-éléments), de vitamines et d'eau.

2. Les besoins nutritifs de la vache laitière :

2.1. Les besoins d'entretien :

Ils correspondent à la consommation des nutriment nécessaires au maintien de la vie d'unanimal ne subissant pas de variation de sa masse corporelles ; ils se traduisent par l'utilisation d'énergie à l'accomplissement des fonctions de base de l'organisme (Respiration circulation sanguines , tonicité musculaire...ect) et par le renouvellement d'une partie des matériaux constitutifs des tissus animaux (Bareet,1992) .selon Sérieys (1997) , les besoins d'entretien varient essentiellement en fonction du poids de l'animal.

Selon Jarrige(1989), chez le bovin adulte 2 à 4% des protéines totales sont renouvelées chaque jour, soit environ 2 à 3kg sur 85kg pour chaque vache, ce même auteur rajoute de le pâturage accroît dépenses d'entretien en raison du cout supplémentaire du broutage de l'herbe et de l'augmentation du temps d'ingestion et des déplacements. L'augmentation totale est d'environ 20% dans le cas et d'une herbe de bonne qualité et abondante, de 30 à 60% dans le cas d'une herbe âgée et rare. Dans la même sens. Sérieys (1997) note qu'en stabulation libre, le besoin en UFL doit être augmenté de 10% pour tenir compte de l'activité physique plus importante des vaches qui est 20% environ au pâturage.

Jarrige, (1998) rapporte que les besoins en minéraux de la vache à l'entretien ne sont pas négligeables du fait de leur de fixation importantes au niveau de squelette surtout pour le calcium, phosphore et le magnésium (18mg, 25mg et 5mg respectivement par kg de poids vif par jour).pour les autres minéraux (oligo-éléments) et certaines vitamines bien que les besoins soient moins importants, leurs absences bloquent les voies du fonctionnement de l'organisme.

Tableau 05 : Besoins d'entretien de la vache laitière en fonction de son poids vif

Poids vif (kg)	UFL	PDI(g)	Ca(g)	P(g)
550	4 .7	370	33	24.5
600	5.0	395	36	27
650	5.3	420	39	29.5
700	5 .6	445	42	31.5

Source : INRA, 1988

2 .2. Besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles :

La croissance de la vache laitière se poursuit pendant plusieurs lactation, elle n'est importante que chez les primipares, notamment en cas de vêlage à deux ans (Environ 60kg par an soit 200g/j) et chez les multipares la croissance est plus réduite et les besoins correspondants sont considérablement négligeables (Sérieys, 1997). D'après Jarrige (1988) les primipares de deux ans doivent bénéficier d'un apport supplémentaire de 1 UFL et de 120g de PDI environ par rapport aux primipares de Trois ans.

Les réserves corporelles mobilisées par les femelles en lactation pour la couverture des dépenses énergétiques quand l'apport est inférieur à la dépense doivent être reconstitués pour aborder un nouveau cycle de production (wolter, 1994).

Tableau 06 : Besoins de croissance de la vache laitière

Age	Energie UF	Protéine g/kg de Croissance	Encombremen
0 à 2mois	1,1	250	Le volume de la Ration doit être dans le rapport Matière sèche sur Unité fourragère de $\underline{MS} = 0.8$ UF
2 à 4mois	1,5	250	
4 à 6mois	1,8	250	

2.3. Les besoins de gestation :

Ils correspondent aux besoins nécessaires à la fixation du ou des fœtus, le placenta les enveloppes de la paroi utérine et les glandes mammaires. ils deviennent importants au cours du dernier tiers de gestation (Jarrige, 1988).

Selon sérieys (1997) pendant cette période, les dépenses augmentent plus vite que le poids du fait que celui-ci s'enrichit en protéines, en graisses et en minéraux au cours de son développement, elles deviennent sensibles à partir du 7^{ème} mois ils représentent presque la moitié des besoins d'entretien de la vache.

Tableau 07: Besoins de gestation de la vache laitière pour un veau pesant 40kg à la naissance.

Mois de gestation	UFL	PDI	Ca	P
7	0,9	75	9	3
8	1,6	135	16	5
9	2,6	205	25	8

Source : INRA (1988)

2.4. Besoins de production laitière :

Ces besoins correspondent à l'ensemble des synthèses et exportations réalisées par la mamelle pour la production laitière, ils varient selon la quantité du lait produite et sa composition en taux butyreux et en taux protéiques (Tableau 08). Au début de la lactation, les besoins

maximum sont atteints dès la première semaine après le vêlage pour les PDI et le calcium et après 2 à 3 semaines pour les UFL c'est à- dire bien avant le pic de production qui intervient habituellement vers la 5^{ème} semaine (Sérieys, 1997).

Les vaches laitières à haut niveau de production ont des besoins élevés en acides aminés pour la synthèse des protéines du lait, elles ne peuvent couvrir leurs besoins en protéines uniquement par les acides aminés microbiens et l'apport des acides aminés alimentaires est non négligeable (INRA, 2004).

Tableau 08: Besoins de production en fonction du TB et TP.

Taux butyreux (g/Kg)	Taux protéique (g/kg)	UFL/Kg	g de PDI /kg
30	27	0,38	42
35	29	0,41	45
40	31	0,44	48
45	33	0,48	51
50	35	0,51	54
55	37		57

Source : Sérieys, (1997)

2.5. Besoins en minéraux et en vitamines :

Dans la ration classique, les apports en minéraux, oligo-éléments et vitamines constituent souvent une quantité fixe par vache 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 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).

Tableau 09 : Besoins d'entretien en minéraux de la vache laitière en fonction du poids vif.

Poids vif kg	Minéraux (g)		
	Ca	P	Na
200	12	7	4
300			
400	24	17	6
500			
600	36	27	8

Source : Meyer et Denis (1999).

3. Principe de rationnement pratique :

Rationner un animal consiste à satisfaire ses besoins par l'ajustement d'apports alimentaires suffisants, équilibrés, adaptés à ses facultés digestives et les plus économiques possibles.

Pour cela, on dispose de tables indiquant, d'un part, les normes admises pour les besoins nutritifs d'entretien et de production, et, d'autre part, la composition moyenne des divers aliments aux quels on peut avoir recours. Il suffit de réaliser par le calcul, l'équilibre théorique entre les besoins et les apports.

Le rationnement théorique est forcément approximatif, avec des marges d'erreurs pouvant atteindre 10 et 20%. Il est donc souvent inutile de rechercher une précision excessive.

Il importe surtout de confronter cette ration calculée aux réalisés de la pratique pour juger de son efficacité en fonction de l'évolution de l'état corporel, de la production laitière, de la qualité du lait et de la santé de la vache.

Bien entendu, de bon résultat du rationnement alimentaire chez la vache laitière supposent aussi une préparation satisfaisante des génisses en période d'élevage. La figure suivante qu'explique la conduite de rationnement.

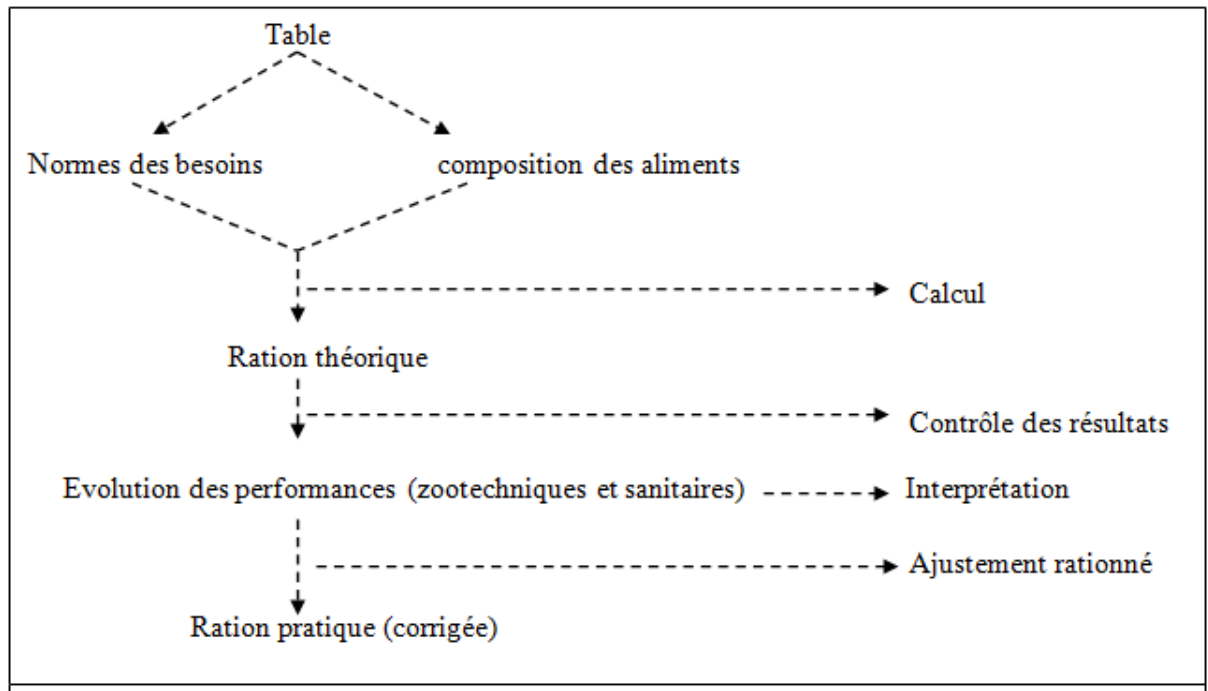


Figure 03: conduite du rationnement

Alimenter un troupeau de vaches laitières pour finalité de satisfaire les besoins nutritifs des animaux en leur fournissant des apports alimentaires à la fois suffisants, équilibrés, sains et les plus économiques possibles, le tout en adéquation avec la stratégie d'élevage et d'alimentation choisie par l'éleveur. Pour cela, le rationnement pratique passe par trois étapes successives sont :

- ⊙ L'étape 01 vise à déterminer la capacité d'ingestion et les besoins des vaches
- ⊙ L'étape 02 consiste à vérifier si le fourrage permet à lui seul de couvrir les besoins ; énergétiques et azotés des vaches ;
- ⊙ Enfin, l'étape 03 permet de calculer, si besoin, la quantité d'aliments concentrés à apporter afin de couvrir les déficits énergétiques et / ou azotés.

4. Conduite de rationnement :

Une ration équilibrée est un régime prévu pour une période de 24 heures et qui procure à l'animal les quantités et proportions d'éléments nutritifs qu'il lui faut pour un niveau de production particulier. Selon Jarrige(1988) et Drogoul et al. (2004), la couverture des dépenses notamment des femelles tarées ne doit pas être conçue uniquement au jour le jour, mais aussi à l'échelle du cycle annuel d'exploitation et du cycle de reproduction. Ceci est d'autant plus vrai que durant certaines périodes de son cycle de production (cas des vaches laitières durant le début de lactation), l'animal se trouve dans l'obligation de faire appel à ses

réserves corporelles pour couvrir ses besoins nutritifs ; réserves qu'il aura donc constituées durant les périodes d'ingestion excédentaires par rapport à ses dépenses.

Selon **Meyer et Denis(1999)**, **Drogoul et al. (2004)**, la démarche de rationnement suit plusieurs étapes :

- Le rationnement se fait en général à partir d'une ration de base , constitue de fourrage ou d'un aliment de lest souvent distribué à volonté qui couvre les besoins d'entretien et, chez la vache laitière, un minimum de production de lait. Cette production varie d'une vingtaine de kg de lait avec un excellent fourrage (herbe feuillue apportant environ 0,9 UFL et 100 g de PDI par kilo de matière sèche) à 5kg avec une ration de faible valeur alimentaire.
- La ration de base doit être complétée par un concentré simple ou composé pour équilibrer l'ensemble de la ration par rapport aux besoins de l'animal.

4.1. Période de tarissement :

Cette période est obligatoire pour une relance hormonale et une régénération des tissu mammaires et non pas pour une remise en état qui doit intervenir antérieurement, en seconde partie de la lactation (Wolter, 1997 ; Annen et al., 2004). Cette période se distingue par des besoins qualitatives relativement faibles, mais par des exigences qualitatives particulières liées à la gestation (Walter, 1997).la vache ne devrait ni s'engraisser, ni maigrir si elle était en bon état de chair avant le tarissement. Cependant, la capacité d'ingestion dépasse 10 à 12kg de MS, ce qui implique d'apporter un régime fibreux comportant plus de 30% de ligno-cellulose tel qu'un pâturage moyen, du foin à volonté, du foin en complément d'ensilage d'herbe (rationné à 3kg de MS) pour couvrir ainsi les besoins d'entretien et de gestation (**Sérieys,1997**)et favoriser une forte rumination (**Vespar, 1986**).ce type de régime d'après **WOLTER (1997)**évite le sur –engraissement et permet le développement de la panse. Concernant les vaches maigres, **Sérieys (1997)** recommande l'utilisation de manière p libérale des fourrages plus énergétiques comme l'ensilage de maïs.

La période qui se situe autour du vêlage correspond à deux moments physiologiques différents : la fin de la période de tarissement, caractérisée par des besoins alimentaires modérés, et le début de la lactation, caractérisé par des besoins qui deviennent rapidement importants (**Enjalbert, 2003**) et une capacité d'ingestion qui reste faible et évolue moins vite que les besoins (**Araba, 2006**).

Comme toutes les transitions, elle doit s'effectuer de façon très progressive et permettre à la microflore de s'adapter. En effet, c'est à ce moment que surviennent la plupart des maladies métaboliques (acidose, cétose, hypocalcémie puerpérale), dues en grande partie à des erreurs de rationnement (**Enjalbert, 2003**).

Selon **vespar(1986)**, la phase d'adaptation au régime alimentaire correspond à la préparation de la lactation. Sa durée est de 30 jours pour les génisses et de 15 jours pour les vaches. Par contre, **Wolter (1997)** l'estime à 3 semaines avant le vêlage et préconise à ce que les fourrages comme les concentrés qui sont introduits en cette période soient de même nature avant et après vêlage pour constituer un même " fond de cuve " pour la microflore.

Le complément de production doit être incorporé selon ce même auteur progressivement au cours des trois dernières semaines de gestation

< STEAMING-UP en moyenne :

- 1 kg/VL/j : 3 semaines avant vêlage.
- 2 kg/VL/j : 2 semaines avant vêlage.
- 2 à 3 kg/VL/j : 1 semaines avant vêlage.

Mais ces quantités doivent être modulées en fonction de l'état corporel individuel qui devrait se situer vers une note de 3,5 à 4 au moment du vêlage (**Wolter, 1997**)

4 .2. Période de lactation :

Durant cette période, les fourrage sont souvent distribués à volonté et le rationnement consiste à calculer la quantité nécessaire d'aliments concentrés ; il faut ainsi tenir compte des besoins des animaux et de leur capacité d'ingestion mais aussi, des interactions entre les concentrés et les fourrages qui modifient l'ingestion volontaire de fourrage (**Drogoul et al., 2004**).

D'après **Sérieys(1997)** et **Jarrige (1988)**, l'appétit augmente brutalement juste après le vêlage de 3 à 4 kg de MS et représente 60 à 85% du maximum qui est atteint au cours du 3ème mois. Parallèlement à l'augmentation du niveau de production, le lait du début de lactation est riche en protéines et en matières grasses et les besoins azotés sont pratiquement maximum dès la première semaine de lactation et ceux en énergie dès la fin de la deuxième semaine (**Jrrige, 1988**). En effet, la vache doit ingérer une ration théorique très concentrée en éléments nutritifs (**Sérieys, 1997**). Ainsi, la vache mobilise ses réserves corporelles pour couvrir ses besoins en énergie d'autant plus que son niveau de production est plus élevé ; par contre, la sous-

alimentation azotée en début de lactation doit être limitée en raison des faibles capacités de mobilisation des réserves protéiques (**Jarrige, 1988**).

Durant la première phase de lactation, les besoins en de la vache laitière dépassent de loin les quantités par les micro-organismes du rumen (**PDIM**) ; cet écart est d'autant plus important que l'animal est sous-alimenté en énergie ou son niveau de production est élevé (**Le Blanc et al., 2004**).le complément doit être apporté par des matières azotées non dégradées dans le rumen (PDIA) (**Wolter, 1997**).

Jarrige (1988) recommande de remplacer une partie de l'aliment concentré (1 à 2kg voir 3kg selon le potentiel des vaches) par des aliments riches en matières azotées (> 35%) dont la valeur en PDI est supérieure à 250g/kg. Il prévoit l'utilisation des tourteaux de soja ou de soja-colza protégés dans le but de satisfaire au mieux les besoins en acides aminés limitant.

Chapitre III

Les aliments destinent aux troupeaux laitiers

L'aliment le plus adapté et le plus économique pour nourrir des bovins est l'herbe pâturée.

Ces dernières décennies, le pâturage a cependant été souvent peu encouragé, au profit de systèmes d'exploitation à haut niveau d'intrants (Fertilisation, concentrés,...). Cette évolution a été favorisée d'une part par la simplicité d'utilisation de l'ensilage de maïs, et d'autre part par l'incapacité du pâturage à maximiser les performances individuelles des vaches laitières.

Et pourtant, aujourd'hui, nous sommes amenés à repenser notre système de production et à reconsidérer l'intérêt du pâturage. Tout d'abord, le coût des matières premières, et notamment des protéines végétales, ne cessant d'augmenter, les éleveurs essaient de s'orienter de plus en plus vers une autonomie alimentaire. Le pâturage, s'il est réalisé en suivant certaines lignes directrices, peut les y aider. D'autre part, les éleveurs sont de plus en plus sollicités par rapport aux conséquences environnementales de leurs activités. Le pâturage répond partiellement à cette problématique : les surfaces enherbées fournissent en effet des biens et services à la collectivité, en termes de stockage de carbone, de qualité des eaux, de qualité paysagère et de maintien de la biodiversité. Le pâturage, et d'une façon plus générale l'utilisation de l'herbe et de ses dérivés, se présente ainsi comme un système de production plus durable. Par conséquent, nous insisterons tout au long de ce livret sur l'intérêt, en production laitière, de l'utilisation de l'herbe et de ses dérivés. Retenons déjà ce chiffre interpellant : dans les régions tempérées, l'herbe consommée par les vaches laitières au pâturage permet à elle seule une production journalière de 20 kg de lait/vache. Pour les animaux à potentiel de production élevé, un apport d'aliments concentré permettra d'encore accroître la production.

Dans cette partie, nous allons nous pencher sur les caractéristiques des différents aliments utilisés en production laitière, en commençant par l'herbe. Nous évoquerons ensuite les différents ensilages utilisés en rations laitières (Herbe, maïs, pulpes surpressées, céréales immatures), les fourrages secs et les racines et tubercules et leurs dérivés, et également les caractéristiques des aliments concentrés, tels que les céréales, les graines de protéagineux et d'oléagineux et leurs co-produits, les tourteaux.

1. Les fourrages :

Un fourrage est un aliment frais ou conservé sous différentes formes et constitués par l'appareil aérien et parfois racinaire des plantes fourragères naturelles ou cultivées. (INRA, 2010)

1.1 Les fourrages verts :

Les fourrages verts comprennent les herbes. L'herbe pâturée est un fourrage de valeur nutritionnelle élevée, peu coûteux à produire, et qui peut constituer, comme nous allons le voir, le seul aliment de la ration de la vache laitière.

1.1.1 Stade/cycle de végétation et qualité de l'herbe :

Légumineuses et graminées présentent plusieurs cycles de croissance successifs. Le premier cycle désigne la pousse de printemps, c'est-à-dire le cycle par lequel la plante passe de l'état végétatif (Feuille) à l'état reproducteur (Epi). Ce premier cycle est en général incomplet puisqu'il est interrompu par la coupe, via le pâturage ou le fauchage. On distingue sept stades de végétation : la feuille, le tallage, la montaison, l'épiaison, la floraison, le stockage et la maturation. La durée entre le départ en végétation et le stade début épiaison est appelée souplesse d'exploitation. Plus elle sera longue, plus il sera possible d'exploiter une herbe feuillue et donc de faire pâturer la première pousse dans de bonnes conditions. Le but du pâturage étant la valorisation de la production de fourrage, il faut favoriser le stade végétatif (Avant la montaison), ce qui peut être obtenu avec un pâturage précoce.

Tableau 10 : caractéristiques de l'herbe selon le Stade de végétation

Stade de Végétation		Morphologie	Composition chimique	Utilisation
1	Feuille	Quelques feuilles Très court	MS faible ($\pm 15\%$) MAT +++ Peu de cellulose/hémicellulose Sucres solubles +++	Idéal pour effectuer un pâturage court
2	Tallage	5-6 feuilles/racine Hauteur 10-15 cm	MAT +++ Cellulose, hémicellulose + Sucres solubles +++	Stade de pâturage Idéal
3	Montaison	Apparition de tiges Hauteur 20-25 cm	MAT ++ Cellulose, hémicellulose +++ Sucres solubles ++	Ensilage
4	Epiaison	Epi se dégage de la dernière feuille Stade de courte durée	MS $\uparrow$ ($\pm 17\%$) MAT + Cellulose, hémicellulose +++	Foin
5	Floraison	Lignification de la tige	MS $\uparrow$ ($\pm 19\%$) Cellulose $\uparrow\uparrow\uparrow$ Minéraux et oligo-éléments $\downarrow$	Foin
6	Stockage	Epi se charge de substances de réserve dans la graine	MAT $\downarrow\downarrow\downarrow$	Refus
7	Maturation	Les graines mûrissent	Cellulose $\uparrow\uparrow$ Lignine $\uparrow\uparrow$ MAT $\pm$	Refus

(Cuvelier, Dufrasne, 2009).

MAT : Matières azotées totales $\downarrow\downarrow\downarrow$: pauvre en matière $\uparrow\uparrow\uparrow$: Riche en matière

+++ : Riche en matière

La date de coupe, ou plus précisément le stade de végétation au moment de la coupe, influence fortement la valeur alimentaire du fourrage. Ainsi, en général, plus une plante est âgée, plus ses teneurs en MS et en fibres augmentent. En effet, plus la plante avance dans les différents stades de développement, plus les parois cellulaires s'épaississent, et donc plus les teneurs en cellulose et hémicellulose augmentent. Parallèlement, les parois s'imprègnent de lignine, ce qui a pour effet de rendre la cellulose et l'hémicellulose moins accessibles aux fermentations du rumen, et donc de diminuer la digestibilité du fourrage. L'herbe contient également des sucres solubles, dont la teneur diminue avec l'âge de la plante. La teneur en MAT de l'herbe diminue quant à elle également avec le stade de développement, de même que la teneur en énergie. Par conséquent, la valeur alimentaire de l'herbe diminue avec l'âge de la plante.

1.1.2 L'effet de l'apport de fourrages :

Beaucoup d'éleveurs maintiennent un apport de fourrages complémentaires aux vaches laitières au pâturage, même lorsque la surface disponible par animal est suffisante. Il faut savoir que l'apport de fourrages complémentaires entraîne une diminution importante des ingestions d'herbe, les fourrages se substituant à l'herbe. Cet apport peut ainsi compromettre la valorisation de l'herbe produite, en créant des situations. Pour plus d'informations, incontrôlables : refus abondants, herbe trop haute, ... A moyen terme, il existe donc un risque de dégradation de la qualité de la prairie, qui, ce faisant, pousserait l'éleveur à accentuer la complémentation, ce qui aurait pour effet d'aggraver encore le problème. Par ailleurs, cela a peu d'effet sur la production laitière. Des études ont montré qu'un apport de foin au pâturage – souvent recommandé pour ralentir le transit des herbes - ne permettait pas d'influencer la production laitière ou la teneur en MS des bouses. L'intérêt d'un apport de fourrages complémentaires dépend donc des conditions de pâturage : lorsque la disponibilité en herbe est garantie, comme cela est souvent le cas au printemps, l'apport de fourrages complémentaires a un intérêt quasiment nul. A l'inverse, lors de pénuries d'herbe et en fin de saison, une complémentation à l'aide de fourrages conservés peut s'avérer pertinente. D'une part car elle permet de maintenir la production laitière à son niveau optimal, et d'autre part, car elle offre la possibilité de recréer des stocks d'herbe pour les périodes de pâturage suivantes. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.1.3 Comment planifier la conduite de pâturage :

En pâturage tournant, la mesure des hauteurs d'herbe à l'entrée des animaux dans la parcelle et à la sortie permet à l'éleveur d'évaluer la disponibilité fourragère, et donc de mieux planifier la conduite du pâturage.

En exploitation, l'outil le plus adapté pour mesurer la hauteur d'herbe est l'herbomètre. Afin d'évaluer la disponibilité fourragère, il faut également connaître la densité de l'herbe, c'est-à-dire la quantité d'herbe présente par hectare sur 1 cm de hauteur d'herbe compressée. On utilise en général le chiffre de 250 kg de MS/cm.ha. Celui-ci constitue une moyenne, des variations pouvant être observées avec le mois de pâturage, les espèces botaniques présentes, le climat, la région,... Prenons un exemple pour illustrer ceci.

Soit une parcelle de 5 ha, dont la hauteur d'herbe à l'entrée est de 15 cm, et la hauteur de sortie 5 cm. La hauteur pâturable est donc de 10 cm. Avec une densité de l'herbe de 250 kg de MS/cm.ha, le stock d'herbe présent est de $10 \text{ cm} \times 250 \text{ kg MS/cm.ha} \times 5 \text{ ha} = 12\,500 \text{ kg MS}$. Avec 80 vaches consommant en moyenne 17 kg de MS/jour (= besoins en MS pour une vache de 650 kg produisant $\pm 20 \text{ L}$), les besoins sont de $80 \times 17 \text{ kg} = 1\,360 \text{ kg}$. L'éleveur dispose donc de $12\,500 / 1\,360$, soit ± 9 jours de réserve d'herbe sur cette parcelle (hors croissance de l'herbe durant les 9 jours de pâturage).

On peut également retenir le chiffre de 1 are/vache. Jour. En effet : avec une entrée dans la parcelle à 11 cm et une sortie à 4 cm, la hauteur pâturable est de 7 cm. Le stock d'herbe présent est donc de $7 \text{ cm} \times 250 \text{ kg MS/cm.ha} = 1\,750 \text{ kg MS/ha}$. Si on considère qu'une vache ingère en moyenne 17 kg de MS/jour, on peut mettre $1\,750 / 17 \approx 100$ vaches/ha. jour, soit 1 are/vache/jour (**Cuvelier, Dufrasne, 2009**).

1.2 Les ensilages

L'ensilage est un système de conservation des fourrages par fermentation anaérobie dans un silo : des bactéries transforment les sucres solubles en acides organiques (principalement de l'acide lactique et de l'acide acétique) qui font chuter le pH dans l'ensilage. Celui-ci devient alors stable. Les sucres solubles étant consommés par les bactéries, un ensilage se caractérise par une teneur en sucres solubles quasi nulle. Les principaux aliments ensilables sont l'herbe, le maïs plante entière (ou grain humide), les dérivés de betteraves (principalement pulpes humides et pulpes surpressées) et les céréales immatures. On rencontre également parfois de l'ensilage de protéagineux, et plus précisément de l'ensilage de pois plante entière. L'ensilage

est réalisé soit dans différents types de silos : les silos horizontaux (silo taupinière et silo tranchée) et le silo tour, ou soit par enrubannage de balle ronde ou carrée. Remarquons que le type de silo utilisé par l'exploitant peut avoir un impact sur la qualité de son ensilage (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.2.1 L'ensilage d'herbe :

L'ensilage d'herbe préfané consiste à éparpiller l'herbe et à la laisser séjourner sur le sol durant une période limitée pendant laquelle elle sèche partiellement. L'herbe préfanée est ensuite mise en andain, puis récoltée afin de réaliser le silo. Une fois le silo réalisé, les fermentations démarrent rapidement, et il faut compter une période de 4 à 6 semaines pour avoir une stabilisation. La production totale sur l'année varie en général entre 10 et 15 T de MS/ha. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

Les facteurs de variation de la qualité de l'ensilage sont identiques à ceux de l'herbe, à savoir la composition botanique de la prairie, le cycle et le stade de végétation. Un autre facteur spécifique doit être cité : l'intensité du préfanage. Le préfanage influence de façon très importante la teneur en MS de l'ensilage, qui peut passer de 30 % pour un ensilage faiblement préfané à 60 % pour un ensilage très préfané. Le préfanage n'influence par contre pratiquement pas ni la composition chimique, ni la valeur nutritionnelle de l'ensilage d'herbe. Ainsi, les teneurs dans la MS en MAT, en cellulose, en DVE et en énergie, par exemple, ne sont pratiquement pas modifiées par l'intensité du préfanage. Dans ce contexte, il est aisé de comprendre qu'il est toujours souhaitable de réaliser une analyse de son ensilage d'herbe pour le calcul des rations, puisque des variations de la teneur en MS ont des répercussions importantes sur les apports de nutriments dans la ration. Prenons un exemple pour illustrer ce dernier point. Soit une vache laitière de 650 kg qui reçoit 25 kg d'ensilage d'herbe/jour. Selon l'intensité du préfanage réalisé, les apports en MS et en nutriments seront très différents, de même donc que la production laitière qui sera permise (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.2.2 L'ensilage de maïs :

Le maïs est un aliment qui permet la production d'un fourrage énergétique au sein de l'exploitation. On le récolte soit sous forme de plante entière, d'épi broyé, ou de grain humide. La culture du maïs se pratique partout en Région wallonne, mais à faible échelle en Ardenne et Haute Ardenne, où les conditions climatiques sont rarement propices à l'obtention d'un maïs de qualité satisfaisante. Le temps de culture étant en effet limité

(gelées tardives au printemps, empêchant un semis précoce, et gelées précoces en automne), il est très difficile d'obtenir une maturité suffisante dans la plante. Par ailleurs, en cas de gel, la teneur en MS peut apparaître suffisante (30 %), alors que les teneurs en amidon sont relativement faibles. La culture du maïs et son utilisation comme fourrages présentent quelques spécificités :

- En termes de facilités d'utilisation, il faut rappeler que l'ensilage de maïs présente de nombreux atouts : la culture est aisée et nécessite peu d'interventions, la récolte s'effectue en une seule fois, les problèmes de conservation sont peu nombreux pour autant que le tassement du silo ait été bien réalisé, et la distribution est relativement aisée.

D'un point de vue environnemental, la culture du maïs présente, si elle est mal conduite, des performances mitigées. Elle génère en effet un risque d'érosion des sols et de pollution des eaux. L'utilisation de produits phytosanitaires est en effet systématique avec le maïs, alors qu'elle est nettement moins fréquente en prairies. De plus, les produits utilisés sur prairies sont mieux retenus par le système sol-plante. Lorsque le sol est à nu ou en présence d'un grand interligne, comme cela est le cas pour le maïs, les pesticides sont en effet sujets à un entraînement par les eaux de ruissellement et de percolation, entraînant un risque de pollution des eaux. Le maïs supporte des surfertilisations, avec, dans ce cas, des risques de pertes en azote plus élevées que sous les autres cultures fourragères. En effet, même si le maïs présente une efficacité élevée d'utilisation de l'azote, son alimentation azotée diminue fortement à partir de la floraison alors que la minéralisation de la matière organique est encore bien active. Cela peut conduire à des teneurs en nitrate élevées dans les sols en entrée d'hiver, augmentant de la même manière les risques de lessivage. Aussi, ce phénomène peut être accentué dans le cas de la monoculture par la courte durée d'occupation du sol. **(Cuvelier, Dufrasne, 2009).**

La qualité de l'ensilage de maïs dépend de plusieurs facteurs. Citons ainsi la variété de maïs utilisée et la densité de plants sur la parcelle. Une forte densité entraîne ainsi généralement une augmentation de la proportion de tiges et de feuilles, au détriment des carottes et des grains. Le stade de végétation au moment de la coupe a également un impact majeur sur la qualité du futur ensilage. Enfin, les différents types d'ensilage -plante entière, épi broyé ou grain humide - présentent des compositions chimiques et des caractéristiques nutritionnelles qui leur sont spécifiques, et qui affectent également la qualité de l'ensilage. D'une façon générale, retenons que l'ensilage de maïs est un fourrage riche

en énergie et pauvre dans tous les autres nutriments. Les teneurs en DVE sont ainsi assez faibles, et l'OEB

est négatif. L'énergie est apportée d'une part par l'amidon, présent dans les épis, et d'autre part par la cellulose et l'hémicellulose, présentes dans les parois cellulaires (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.2.3 Ensilage de maïs plante entière :

Le stade pâteux (grains s'écrasant difficilement, rayables à l'ongle) constitue le stade de végétation privilégié pour réaliser un bon ensilage de maïs plante entière. Ceci correspond à une teneur en MS entre 30 et 35 %. A ce stade de récolte, on peut s'attendre à une bonne conservation du silo, un tassement du silo plus facile et des pertes modérées par écoulement de jus. Notons que la qualité de l'ensilage sera cependant conditionnée à un hachage correct des grains : si les grains ne sont pas broyés, ils échappent à la digestion du rumen, sont fermentés partiellement dans le gros intestin et ne profitent donc pas pleinement à l'animal.

L'ensilage de maïs plante entière est un aliment grossier humide dont l'utilisation est relativement courante dans les rations pour vaches laitières. Etant donné qu'il est déficitaire dans la majorité des nutriments, il s'utilise en général en complément d'une ration à base d'ensilage d'herbe. Dans tous les cas, la quantité maximale à administrer est de 5 à 5,5 kg d'aliment frais/100 kg de poids vif, soit 30 à 33 kg pour une vache de 600 kg. Chez la vache gestante tarie, il est préférable de ne pas distribuer plus de 15 kg, car cela risquerait d'induire un excès d'énergie et de conduire à un état d'embonpoint.

L'ensilage de maïs épi broyé. Il s'agit ici de récolter la partie noble de la plante entière : rafles, grains et spathes. Le stade de récolte optimal est atteint lorsque la teneur en MS de l'épi est de l'ordre de 55 à 65 %. Cette teneur permet en effet une bonne conservation du silo et un tassement aisé, et garantit un meilleur éclatement des grains. L'ensilage de maïs épi broyé présente une densité énergétique plus élevée que l'ensilage plante entière, puisque sa proportion d'amidon est plus importante. Il apporte par contre moins de structure dans la ration. Chez la vache laitière, on recommande des quantités allant de 2 à 12 kg. (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.2.4 L'ensilage de maïs grain humide :

Ce type d'ensilage est réalisé en ne récoltant que les grains, c'est-à-dire la partie noble de l'épi. Le stade idéal de récolte se situe entre 60 et 65 % de MS. La proportion d'amidon étant

encore plus élevée que pour l'épi broyé, l'ensilage de maïs grain humide est un véritable concentré d'énergie. Parallèlement, il apporte encore moins de structure que l'épi broyé ensilé. Les quantités recommandées chez la vache laitière vont de 2 à 6 kg.

L'ensilage de maïs épi broyé et l'ensilage de maïs grain humide sont en général réservés aux animaux à niveau de production élevé, en raison de leur densité énergétique élevée. Ils permettent en outre une plus grande utilisation de l'herbe dans la ration, en raison de leur encombrement moindre. Les quantités à incorporer dans la ration doivent toutefois être limitées, en raison du risque accru d'acidose (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.2.5 L'ensilage de pulpes humides et l'ensilage de pulpes surpressées :

Ces deux types d'ensilage sont issus des co-produits récupérables de la sucrerie. L'extraction des sucres hors des cossettes de betteraves sucrières donnent en effet d'un côté le jus riche en sucre, et de l'autre, les pulpes. Après une première pression, on obtient des pulpes humides, qui peuvent éventuellement retourner en exploitation pour y être ensilées. Les pulpes humides peuvent également subir une 2ème

pression, qui permettra d'obtenir des pulpes surpressées, qui peuvent elles aussi retourner en exploitation pour être ensilées, ou subir une déshydratation qui permettra d'obtenir des pulpes séchées (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.2.6 Les céréales immatures :

Dans les régions agricoles froides où la culture du maïs est non rentable, ou bien en agriculture biologique, les céréales immatures représentent une opportunité intéressante. Les céréales immatures ensilées, de par la quantité de glucides que leur grain renferme, sont un complément énergétique adapté aux ensilages d'herbe, pouvant se substituer à l'ensilage de maïs dans les rations pour vaches laitières.

Il faut distinguer, en fonction du stade de récolte de la plante, d'une part la céréale fauchée en vert, et d'autre part la céréale immature à proprement parler, récoltée à 30-40 % de MS, au stade laiteux-pâteux. Dans ce dernier cas, les céréales sont ensilées avant maturité, avec une partie des tiges et du feuillage. La qualité de ce fourrage dépendra fortement du stade auquel il sera récolté :

- Pour une culture de céréales seules, le stade optimum de récolte se situe entre 30 et 40 % de MS, ce qui correspond à la fin du stade laiteux-début du stade pâteux, qui

survient en général 30 à 40 jours après la floraison, soit 3 à 4 semaines avant la date de récolte du grain en sec. Les feuilles du bas de la céréale sont à ce stade desséchées.

- Pour un mélange céréales/pois fourragers (figure 8), le point de repère pour la date de récolte reste le stade laiteux-pâteux de la céréale. S'il y a plusieurs céréales, on observera le stade de la céréale dominante. Étant donné que la floraison du pois est indéterminée, il y a au même moment des gousses à différents stades. Ce n'est donc pas un bon indicateur de stade de récolte.
- Pour une culture de pois protéagineux seuls, la récolte a lieu lorsque la majorité des gousses sont remplies et que les petits pois sont encore pâteux, c'est-à-dire une centaine de jours après le semis. L'incorporation des pois dans le fourrage est motivée par le souhait d'une part, d'obtenir un aliment plus riche en protéines, en amidon et une meilleure digestibilité, et d'autre part, de réduire la fertilisation azotée.

A côté du stade de récolte et de l'espèce utilisée, la valeur nutritionnelle des céréales immatures ensilées dépend aussi de la fraction récoltée : épi versus épi et fraction végétative. Vu ces multiples facteurs de variation, il sera toujours souhaitable d'effectuer une analyse d'un échantillon représentatif du silo (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.3 Les fourrages secs :

Les fourrages secs comprennent les foin et les pailles. La luzerne, qui peut notamment être valorisée sous forme de foin, est également vue ici. Il s'agit d'aliments ayant en commun une teneur en MS élevée, supérieure ou égale à 85 %, riches en fibres, et issus de l'exploitation des herbes à des stades assez avancés, c'est-à-dire soit l'épiaison/floraison pour les foin, soit la maturation pour les pailles. Dans le cas de la production de foin, on utilise les tiges et feuilles des graminées et des légumineuses, tandis que la paille est le coproduit de la production des céréales.(Cuvelier, Dufrasne,2009).

1.3.1 Le foin :

Ce mode de conservation par déshydratation du fourrage à l'air libre (la teneur en eau passe de 80 à 15 %. Un bon foin se caractérise donc par une teneur en MS élevée, de l'ordre de 85 à 90 %)est applicable aussi bien aux graminées qu'à certaines légumineuses comme la luzerne ou le trèfle violet. La réalisation d'un foin de qualité nécessite deux à trois jours de beau temps successifs ainsi qu'une plante récoltée à un stade optimal : début épiaison pour les graminées, bourgeonnement pour les légumineuses. Lorsque les rations des vaches en lactation sont basées sur le foin qui doit alors être de très bonne qualité. Les foin sont des

fourrages secs utilisés généralement chez des animaux à faibles besoins, tels que la vache gestante tarie. Utilisé seul, il est incorporé à raison de 1,5 à 2 kg de foin frais/100 kg de poids vif. Il est cependant conseillé d'utiliser une quantité moindre, afin de permettre l'utilisation d'autres aliments qui apporteront une diversification de la ration. **(Cauty, 2001)**

1.3.2 La paille :

La paille est constituée par les tiges et les rafles des épis égrainés des céréales. La valeur alimentaire de la paille est toujours faible, ce qui explique son utilisation comme litière ou comme aliment de lest. La paille se caractérise en effet par une teneur en fibres très élevée, avec un haut taux de lignification de la cellulose/hémicellulose, une teneur en sucres solubles et en protéines très faible, de même qu'une teneur en énergie faible. Cependant, la paille est un aliment qui présente un certain intérêt : elle stimule la mastication, la rumination et le broyage des papilles. Elle ralentit également les fermentations, ce qui permet de lutter contre l'acidose du rumen lors d'administration de rations très riches en glucides fermentescibles. Aussi, chez les animaux très performants, elle est parfois utilisée à raison de 1 à 2 kg de paille fraîche/jour dans une ration mélangée **(Cuvelier, Dufrasne, 2009)**.

1.3.3 La luzerne :

Appartenant au groupe des légumineuses, la luzerne est une plante fourragère semée soit en culture pure, on parle alors de luzernière, soit en association avec une graminée. Une luzernière peut fournir 3 à 6 coupes/an, la fenaison s'effectuant toutes les 5 semaines, et peut être maintenue en production pendant 4 à 5 ans. La luzerne assurant la fixation de l'azote atmosphérique, tout apport d'azote minéral ou organique est généralement inutile et sans effet sur le rendement ou la teneur en protéines de la plante. Précisément, il s'agit de la culture qui permet le meilleur rendement en protéines : là où un soja va produire 900 kg de protéines/an. Ha, la luzerne produira jusqu'à 2400 kg/an. Ha.

La luzerne est valorisée soit sous forme de fourrage au sein de l'exploitation, soit sous forme de pellets déshydratés (on parle alors de luzerne déshydratée). Ce dernier mode d'exploitation sera vu lorsque nous aborderons les concentrés **(Cuvelier, Dufrasne, 2009)**.

la luzerne est une légumineuse aux modes de récolte multiples : ensilage, enrubannage, foin et affouragement en vert. La récolte est cependant délicate à réussir, surtout s'il s'agit de foin, car il faut éviter la perte en feuilles. Il est dès lors préconisé d'associer la luzerne à une ou plusieurs graminées telles que le dactyle ou la fétuque élevée. La graminée

diminuera en effet la perte de feuilles lors du fanage et apportera des sucres solubles (matière première des fermentations) qui permettront une meilleure conservation du fourrage sous forme d'ensilage. La luzerne est en effet difficile à conserver seule sous forme d'ensilage, car elle contient peu de sucres solubles et possède un pouvoir tampon relativement élevé. La première coupe sera idéalement réalisée sous forme d'ensilage ou d'enrubannage, avec des teneurs en MS de minimum 35 et 50 %, respectivement. Le stade idéal de la coupe est le stade bouton floral. Si l'on coupe plus tôt, le fourrage sera plus riche en protéines mais le rendement sera moindre. Lorsque la luzerne, ou le mélange à base de luzerne, est enrubanné, il faudra veiller à mettre 6 couches de plastiques pour éviter que les tiges ne le percent. Les 2ème et/ou 3ème

coupes pourront, si le climat le permet, être récoltées en foin. Une coupe sous forme de foin/an permet également de laisser fleurir la luzerne, gage d'une plus grande pérennité. Une dernière coupe doit être réalisée en septembre ou octobre pour que le couvert mesure 8-10 cm de haut avant de passer l'hiver. La luzerne ne supportant pas le piétinement, le pâturage n'est pas conseillé sauf si les conditions de portance du sol sont excellentes. Elle sera pâturée préférentiellement dans un mélange afin de diminuer les risques de météorisation (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.4 Les racines et tubercules, et leurs dérivés :

Les racines et tubercules résultent de l'accumulation de réserves glucidiques dans les parties souterraines des végétaux : racines de betterave sucrière et fourragère, de chicorée, navet,

Carotte et manioc et tubercules de pomme de terre et de topinambour. Il s'agit d'aliments caractérisés par une teneur en eau très élevée ($\geq 75\%$) et des teneurs faibles en matières azotées et en fibres de type cellulose. Les betteraves présentent la particularité d'être cependant riches en fibres de type pectines. Les substances de réserve sont principalement l'amidon dans le cas de la pomme de terre et des sucres solubles dans le cas des betteraves, de la carotte, du navet, de la chicorée et du topinambour. Ce sont des aliments savoureux, généralement très digestibles, qui présentent en outre l'avantage de rester frais très longtemps, pratiquement jusqu'à la fin de l'hiver, à condition d'être préservés du froid. Nous présentons ci-dessous un bref aperçu des aliments les plus fréquemment rencontrés (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

1.4.1 Les betteraves et leurs dérivés :

Il existe deux grands types de betteraves : la betterave sucrière et la betterave fourragère. Entre ces deux grands types, il existe des betteraves demi-sucrières et des betteraves demi-fourragères. C'est d'abord le taux en MS de la betterave qui les distingue.

- Betteraves fourragères : < 12 % de MS
- Betteraves demi-fourragères : 12 à 16 % de MS
- Betteraves demi-sucrières : 16 à 24 % de MS
- Betteraves sucrières : > 24 % de MS

Mais c'est également la teneur en sucres solubles. Les betteraves ont toutes des teneurs élevées en sucres solubles, mais les betteraves fourragères présentent des teneurs moindres que celles observées pour les betteraves sucrières (de l'ordre de 61 et 68 % de la MS, respectivement).

La culture des betteraves consiste à récolter les racines en fin de saison et à les envoyer en sucrerie (betteraves sucrières) ou à les stocker à la ferme (betteraves fourragères, demi-fourragères et demi-sucrières)(Cuvelier I, Dufrasne I, 2009)..

Les betteraves fourragères se cultivent d'une manière générale comme les sucrières. Elles sont cependant moins exigeantes en terme de qualité de sol, de sorte qu'on peut les cultiver partout, y compris en Ardenne. Par rapport au maïs, il s'agit d'une culture demandant davantage d'attention, notamment au niveau du désherbage. La conservation des betteraves fourragères (4 à 5 mois) est également plus délicate (elles peuvent geler et pourrir), et leur distribution aux vaches nécessite la mise en œuvre d'un matériel de hachage et de distribution. Tout comme le maïs, il s'agit d'une culture, en début de cycle, sensible au ruissellement érosif, qui nécessite de intrants chimiques, et qui donc, est susceptible d'entraîner une pollution des eaux. La nombreux betterave fourragère a par contre une forte capacité d'absorption de l'azote, qui se traduit par de faibles reliquats en fin de culture. L'entraînement de nitrates vers la nappe phréatique est donc limité(Cuvelier, Dufrasne, 2009).

2 Les concentrés :

Les aliments concentrés se caractérisent tous par des teneurs en MS et en énergie élevées. Certains d'entre eux sont également riches en protéines, c'est le cas pour les graines de protéagineux et d'oléagineux. On distingue 2 catégories d'aliments concentrés :

- ⊙ Les aliments concentrés simples, tels que les graines de céréales et leurs co-produits, les graines de protéagineux, les graines d'oléagineux et leurs co-produits, les tourteaux, et les pulpes séchées. Ces aliments concentrés simples sont donc les matières premières.
- ⊙ Les aliments concentrés composés, résultant d'un mélange d'aliments concentrés simples.

Les concentrés, qu'il s'agisse d'aliments concentrés simples ou composés, servent à équilibrer en azote et en énergie la ration de base, établie à partir des fourrages. Une fois la ration de base équilibrée, des concentrés dits « de production » sont éventuellement apportés en plus, afin de soutenir la production laitière. La quantité administrée est alors fonction du niveau de production laitière. Ces concentrés de production sont des aliments concentrés composés, disponibles dans le commerce ou réalisés à la ferme, et distribués individuellement par l'éleveur en salle de traite ou, le plus souvent, via un distributeur automatique d'aliment. Les concentrés de production présentent généralement une teneur en MS de 88 % et une teneur en MAT variant de 16 à 18 % dans

l'aliment frais. Une grande variabilité existe quant à l'efficacité du concentré. Ainsi, un apport de 0,7 à 1,5 kg de concentré permet la production de 2 litres de lait supplémentaires en rations hivernales. Au pâturage, l'efficacité est extrêmement variable (cf. Supra), avec une moyenne de 1 kg de concentré pour 1,5 litre de lait (**Cuvelier, Dufrasne, 2009**).

2.1 Les aliments concentrés simples :

2.1.1 Les céréales et leurs co-produits :

Les céréales sont des aliments secs, pourvus de teneurs en matières azotées faibles à moyennes, de teneurs faibles en fibres (à l'exception de l'épeautre, car il s'agit d'une céréale enveloppée) et de teneurs élevées en énergie. Les céréales sont riches en amidon, celui-ci représente en effet jusqu'à 65 à 70 % de leur MS, selon la céréale considérée. Toutes les céréales se caractérisent en outre par des teneurs négatives en OEB, le maïs présentant la valeur la plus négative. A l'opposé des céréales et des autres co-produits de céréales que nous venons de voir, les drèches sont des aliments humides (± 22 % de MS), caractérisés principalement par une teneur très élevée en cuivre et une teneur élevée en protéines, celles-ci étant faiblement dégradées dans les pré estomacs et subissant surtout une digestion enzymatique dans l'intestin grêle. La teneur élevée en matières azotées des drèches en fait un aliment protéique intéressant en vue d'une complémentation d'une ration riche en

énergie, comme par exemple une ration contenant beaucoup d'ensilage de maïs. Leur taux d'incorporation doit cependant rester dans des limites acceptables - maximum 8 à 10 kg/jour - afin d'une part de limiter le risque d'acidose provenant de l'efficacité restreinte de la cellulose au niveau de la structure, et d'autre part d'éviter une chute du TB du lait. Les drèches possèdent cependant des propriétés complémentaires intéressantes, telles qu'une régulation du transit et une augmentation de la productivité chez la vache laitière couplée à une diminution de la part des concentrés dans la ration, et auraient un effet inhibiteur sur la diarrhée, ainsi qu'un effet positif sur la fertilité. Les drèches étant des aliments frais, elles doivent être administrées en l'espace de quelques jours. Et s'il n'est pas possible d'avoir un approvisionnement régulier, les drèches peuvent être ensilées. Notons que l'on trouve sur le marché d'autres types de drèches. Ainsi, les drèches de chicorée sont un co-produit de l'industrie de la chicorée, parfois utilisé en alimentation animale. Par ailleurs, suite au développement de l'industrie des biocarburants et à l'augmentation du prix des matières premières, de nouveaux co-produits ont vu le jour. On trouve ainsi des drèches de blé et des drèches de maïs, 2 co-produits de la fabrication du bioéthanol. Des essais récents menés sur des vaches laitières avec des drèches de blé ont ainsi révélé des performances zootechniques identiques à d'autres matières premières plus couramment utilisées, tel que le tourteau de colza. Drèches de blé et tourteau de colza sont en effet des matières premières relativement proches d'un point de vue nutritionnel. Les drèches pourraient donc être une alternative intéressante en termes de source de protéines végétales, susceptibles d'être produites localement, et permettant donc de réduire notre dépendance vis-à-vis des marchés extérieurs.

Enfin, précisons que l'industrie du bioéthanol génère également un autre type de coproduit valorisable dans l'alimentation des vaches laitières, les solubles de blé. Il s'agit d'un aliment se présentant sous une forme liquide, dosant en moyenne 27 % de MS. Ses principaux atouts sont sa teneur élevée en énergie (1 130 VEM/kg de MS) et en matières azotées (280 g MAT/kg de MS). Les solubles de blé se présentent par conséquent comme une alternative intéressante aux tourteaux, et ce d'autant plus qu'ils ont un coût moindre à l'achat (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

2.1.2 Les graines de protéagineux et d'oléagineux :

Les graines de protéagineux et d'oléagineux sont des aliments concentrés riches en énergie et en matières azotées. En Belgique, les graines les plus fréquemment utilisées dans les rations pour vaches laitières sont le pois, la féverole et le lupin (bleu et blanc) pour les protéagineux, et le lin, le soja et le colza pour les oléagineux (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

2.1.2.1 Les protéagineux :

Face à un marché des protéines végétales dominé par le soja, les protéagineux se présentent comme une alternative intéressante en vue d'améliorer notre autonomie protéique. Jusqu'à une date récente, en effet, le tourteau de soja constituait une source de protéines de qualité, abondantes, à prix très intéressants. Ceci a largement contribué à la mise en place d'un modèle de rations basé sur le couple ensilage de maïs/tourteau de soja et n'a pas incité la promotion de la production et de l'utilisation de sources protéiques différentes, telles que les protéagineux. Le contexte est aujourd'hui totalement différent : durabilité des systèmes de production, traçabilité, qualité

des produits et hausse du prix du soja sont autant d'éléments qui entrent à présent en ligne de compte. On perçoit donc aujourd'hui beaucoup plus la nécessité de maintenir une diversité dans l'approvisionnement en matières protéiques produites localement. Les graines de protéagineux sont toutes à la fois riches en protéines et en énergie. Les graines de pois, féverole et lupin se caractérisent en effet par une valeur énergétique forte proche de celle des céréales. Il faut cependant distinguer, sur base de la teneur en amidon et en MG :

- ⊙ les graines riches en protéines et en amidon, mais pauvres en matière gras, telles que le pois et la féverole
- ⊙ les graines riches en protéines et en MG, mais pauvres en amidon, telle que le lupin

Le lupin étant riche en protéines et pauvre en amidon, il constitue un complément idéal aux rations contenant beaucoup de céréales, sans engendrer un risque accru d'acidose. C'est en effet le seul protéagineux capable de remplacer totalement le tourteau de soja dans les rations pour vaches laitières hautes productrices. Le lupin pourra ainsi être incorporé à raison de maximum 6 kg/vache. Jour. L'utilisation du pois et/ou de la féverole doit quant à elle être évaluée en fonction de la teneur en amidon de la ration totale, qui doit rester < 25 % de la MS (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

Précisons que les protéagineux présentent en outre les caractéristiques communes suivantes:

- ☒ Leur équilibre en AA n'est pas optimal. Par rapport aux besoins des animaux, les protéines présentes sont systématiquement déficitaires en méthionine ;
- ☒ Etant donné leur richesse en énergie et en protéines rapidement dégradables, une attention particulière devra être portée sur la fibrosité de la ration ;
- ☒ Les traitements technologiques affectent de façon considérable la valeur protéique des protéagineux. Ainsi, les graines sont très sensibles à la finesse de broyage pour la mesure de la dégradabilité des protéines. Dans la pratique, un broyage grossier ou un léger aplatisage sont conseillés ;
- ☒ Les variétés actuellement cultivées possèdent un contenu en facteurs antinutritionnels (c'est-à-dire en facteurs toxiques) réduit, n'engendrant plus de problèmes zootechniques.

2.1.2.2 Les oléagineux :

Les graines oléagineuses - lin, soja et colza - sont des graines qui sont destinées à produire de l'huile en huilerie comme production principale, le co-produit étant le tourteau. Ces graines se caractérisent donc par des teneurs en MG très élevées, de l'ordre de 20 à 45 % de la MS, et, bien sûr, des teneurs en énergie très élevées également, la substance de réserve étant ici les acides gras, et non pas l'amidon. A titre de comparaison, la graine de lin contient plus de 4 fois plus de MG que le tourteau de lin. Il s'agit aussi d'aliments pourvus de teneurs en matières azotées élevées, mais toutefois moindres que le tourteau correspondant : la graine de lin possède ainsi une teneur en MAT qui représente 68 % de celle du tourteau de lin (Cuvelier, Dufrasne, 2009).

L'incorporation de graines d'oléagineux dans la ration dans l'optique d'une complémentation protéique est limitée par la teneur finale en MG de la ration, qui ne peut dépasser 5 % de la MS. En termes de quantités, on préconise donc de ne pas dépasser 1,2 kg/vache/jour. Leur utilisation en alimentation animale est en outre conditionnée à l'application de traitements technologiques préalables, permettant d'éliminer d'une part la coque qui entoure la graine, et d'autre part les facteurs antinutritionnels. Réalisés dans de bonnes conditions, les traitements technologiques permettent également d'améliorer la valeur nutritionnelle des graines. Ainsi, certains traitements, tels que l'extrusion, le tannage ou le toastage permettent d'accroître la résistance des protéines à la dégradation microbienne dans le rumen. De cette façon, une plus grande partie des protéines de l'aliment arrive dans l'intestin grêle sans avoir

été modifiée (on parle de protéine by-pass). In fine, ce by-pass du rumen permet d'apporter à la mamelle les AA provenant directement de la ration, plutôt que ceux issus des protéines microbiennes. **(Cuvelier, Dufrasne, 2009).**

2.1.2.3 Les tourteaux :

Les tourteaux sont composés des résidus de graines oléagineuses et protéagineuses (soja, colza, tournesol ...) ou de fruits après extraction industrielle de leur huile. Ils se caractérisent par une valeur azotée généralement élevée (Institut d'élevage, 2010)

La composition chimique et la valeur nutritionnelle des tourteaux dépendent de plusieurs facteurs :

- ⊙ la nature de la graine dont ils sont issus : soja, colza, ... ;
- ⊙ la méthode d'extraction de l'huile. La nomenclature des tourteaux fait d'ailleurs référence à la méthode d'extraction de l'huile mise en œuvre : tourteau expeller ou schilfers (extraction de l'huile par pression) ou tourteau déshuilé ou schrot (extraction de l'huile par solvant). Une extraction par pression est moins performante qu'une extraction par solvant, aussi, la teneur en MG d'un tourteau expeller est toujours plus élevée que celle d'un tourteau déshuilé. Ce faisant, sa teneur en énergie est également plus élevée, mais sa teneur en protéines est moindre ;
- ⊙ Le traitement de la graine avant extraction de
- ⊙ un éventuel traitement technologique supplémentaire : extrusion, tannage, outostage.

En rations laitières, les principaux tourteaux utilisés sont le tourteau de soja, de colza, de tournesol et le tourteau de lin. Notons que l'appellation commerciale de certains tourteaux comporte parfois un chiffre (tourteau de soja 48, par exemple). Celui-ci désigne la somme des taux de MAT et de MG **(Cuvelier, Dufrasne, 2009).**

Tableau 11 : valeurs nutritives des principaux tourteaux utilisés en ration laitières

	UFL (/Kg MS)	PDIN (g/Kg MS)	PDIE (g/Kg MS)	P (g/Kg MS)	Ca (g/Kg MS)
Tourteau de soja48	1.21	377	261	5.0	2.1
Tourteau de colza	0.96	247	155	9.2	5.2
Tourteau d'arachide	1.12	387	240	4.1	1.2
Tourteau de lin expeller	1.07	244	190	4.2	1.7
Tourteau de tournesol	0.73	245	128	7.8	2.5
Tourteau coton	1.03	334	229	8.1	1.5

Source : (INRA ,2007)

2.1.2.4 Les pulpes séchées :

Les pulpes séchées sont des co-produits de la sucrerie, obtenues après déshydratation des pulpes surpressées. Elles sont en général commercialisées sous la forme de pellets de diamètre variable, de 6 à 18 mm.

Les pulpes séchées s'utilisent généralement dans les rations hivernales des bovins, où elles permettent un apport d'énergie et de calcium, ainsi qu'une diversification des glucides. On veillera à ne pas distribuer plus de 6 kg de pulpes séchées/vache. Jour et à réaliser une transition alimentaire(Cuvelier, Dufrasne, 2009).

2.1.2.5 La luzerne déshydratée :

Nous avons évoqué antérieurement les différents modes de valorisation de la luzerne. Parmi ceux-ci, citons les pellets déshydratés. La déshydratation de la luzerne s'opère en usine et permet d'obtenir un aggloméré de luzerne commercialisable, présentant une teneur en MS de l'ordre de 90 %.

La déshydratation est une technique énergivore, plus coûteuse que le fanage ou l'ensilage, mais qui permet précisément la conservation d'un fourrage jeune et la production d'un aliment riche en éléments nutritifs pouvant être administré en période hivernale. Elle présente en effet une teneur en protéines relativement élevée et une teneur en calcium très élevée, de l'ordre de 17 g/kg de MS, qui permet de corriger les faibles teneurs d'un régime riche en céréales. Elle s'incorpore généralement dans les rations de vaches en fin de

gestation, à raison de 1,5 kg/jour (principalement pour l'apport en vitamine A), ainsi que dans les rations à base d'ensilage d'herbe et d'ensilage de maïs des vaches en lactation, pour réduire les quantités de tourteau de soja.

2.2 Les aliments concentrés composés :

Les aliments concentrés composés résultent du mélange d'aliments concentrés simples. Il s'agit donc d'un mélange de matières premières, sous forme de poudre, de granulés ou de miettes. De tels aliments peuvent être achetés dans le commerce. De nombreuses firmes commercialisent en effet des mélanges dont la composition varie en termes de choix des matières premières, et donc de composition chimique et de valeur nutritionnelle. Les aliments concentrés composés se caractérisent néanmoins la plupart du temps par une teneur en énergie assez semblable, toujours élevée, aux environs de 1 000 VEM, et par une teneur en MS proche de 90 %. La teneur en MAT peut par contre varier beaucoup d'un aliment à un autre, allant de 14 à 40 %. L'aliment présenté ci-dessous est un exemple d'aliment concentré composé du commerce. Il s'agit d'un mélange préparé spécifiquement pour un éleveur, à 28 % de MAT notons que les teneurs précisées sur l'étiquette sont exprimées dans l'aliment frais, et non L'étiquette de l'aliment mentionne 27,97 % de protéines brutes, c'est-à-dire 27,97 % de MAT ($\approx 28\%$ de MAT). pas dans la MS. C'est généralement le cas pour tous les aliments du commerce. La teneur en énergie de ce mélange est de 954 VEM/kg d'aliment, soit 1 060 VEM/kg de MS d'aliment. **(Cuvelier, Dufrasne, 2009).**

Matériel et méthode

1. Méthodologie :

La méthode utilisée est celle de l'enquête, en se servant d'un questionnaire .Ce de dernier englobe un maximum de questions et d'éléments sur la pratique d'élevage des vaches laitier, il est composé de deux parties :

- La partie sociale : la main d'œuvre (familiale, salariés), l'âge des éleveurs, les niveaux d'instruction.
- La partie technique : la conduite d'élevage (alimentation, reproduction), les productions (production laitière).

1.2. La démarche à suivre :

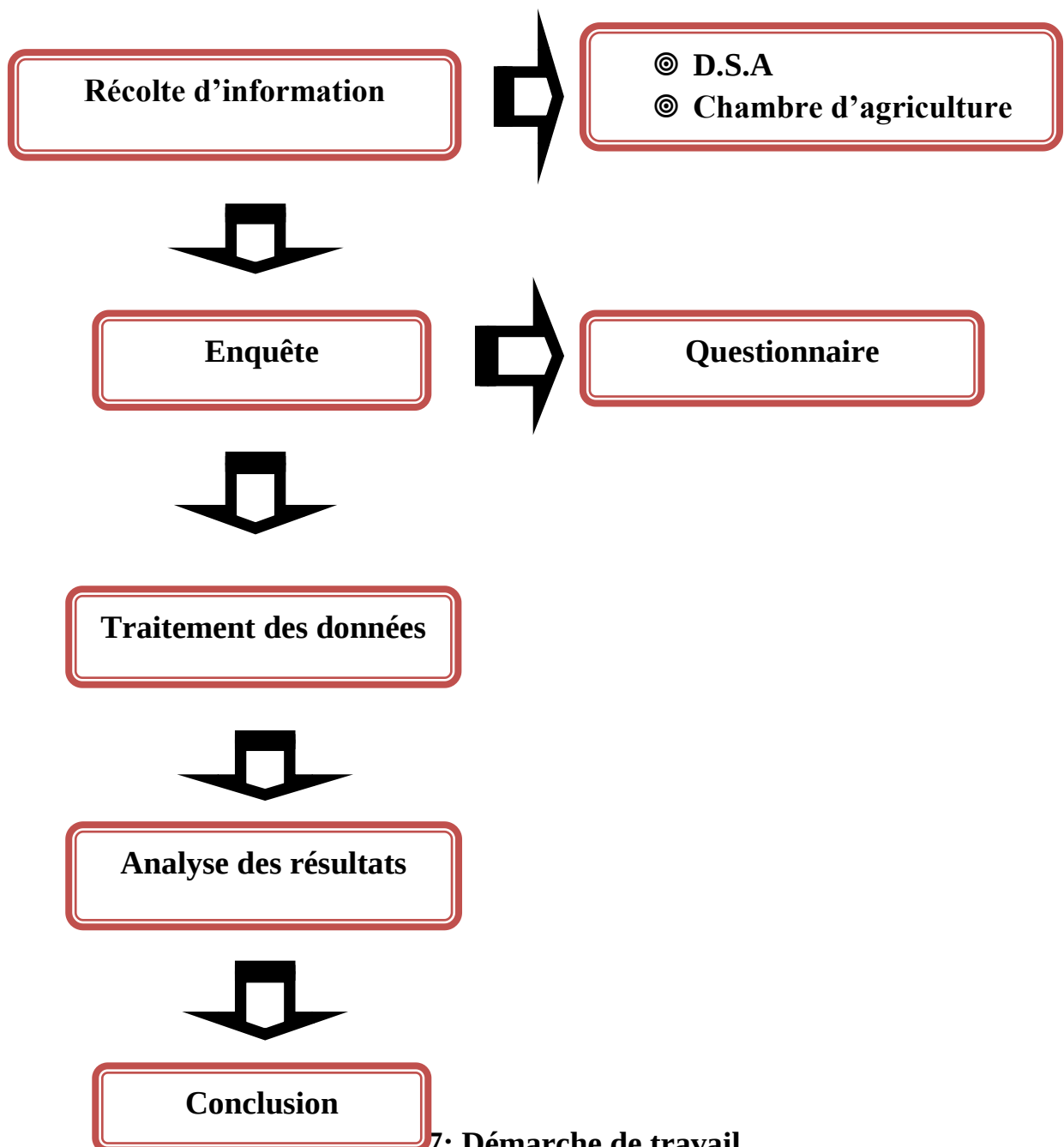


Figure 7: Démarche de travail

1.2.Echantillonnage :

Pour bien mener notre travail de terrain nous avons effectué un pré enquête. En se basant sur les données de la D.S.A (2015/2016). Et des orientations des services agricoles dans le choix des régions à forte densité d'élevage bovins.

Pour cela nous avons retenu un échantillon global $n=17$ lors d'enquête.

Analyse des informations :

Les résultats ont été collectés, codé et analysé avec l'outil Microsoft Excel 2010, en calculant les moyennes, les pourcentages, des différents variables.

2. Matériels et méthodes :

L'objectif de notre étude est la caractérisation des systèmes alimentaires des vaches laitières dans la wilaya de M'sila. La méthode utilisée est celle des enquêtes auprès des éleveurs de bovin, en se servant d'un questionnaire pour identifier leurs pratiques d'alimentation et d'élevage.

2.1. Situation géographique des zones d'étude :

La Wilaya de M'sila occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km².

Sa position géographique fait que sa vocation principale demeure l'agro-pastoralisme, tributaire d'une pluviométrie malheureusement faible et irrégulière ne dépassant pas les 250 mm par an.

Elle est limitée :

Au Nord Est : les wilayas de Bordj Bou-Arredidj et Sétif

Au Nord Ouest : les wilayas de Médéa et Bouira

A l'Est : la wilaya de Batna

A l'Ouest : la wilaya de Djelfa

Au Sud Est : la wilaya de Biskra.

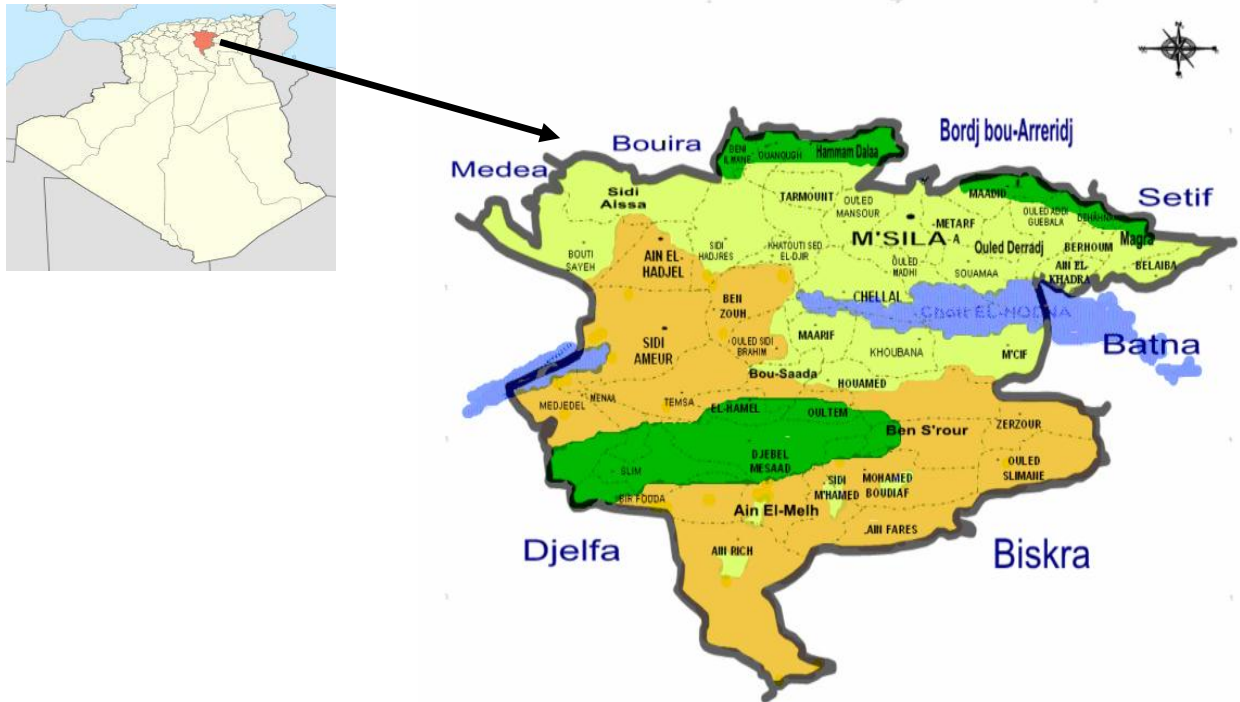


Figure 04 : Situation géographique de M'sila

2.2. Le climat :

Le climat de la Wilaya est de type continental soumis en partie aux influences sahariennes. L'été y est sec et très chaud, alors que l'hiver y est très froid.

Sur le plan pluviométrique, la zone la plus arrosée est située au nord ; elle reçoit plus de 480mm par an (Djebel Echouk - Chott de Ouenougha) ; quant au reste du territoire, la zone la plus sèche est située à l'extrême sud de la Wilaya et reçoit moins de 200 m/an.

Les précipitations moyennes annuelles de la wilaya en 2010 sont de 153 mm par an.

2.3. La température :

Les températures moyennes mensuelles de l'année sont de 20 C°, enregistrées au mois plus chaud (Août) sont de 32 C° et le mois plus froid (Janvier) sont de 11 C°. Les températures min et max, enregistrées (-0,2) C° mois de janvier et (45,7) C° en juillet.

Tableau 12: Répartition mensuelle des températures en 2014.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
T(C°)	9.6	11.5	12.8	19.7	23.2	27.6	31.8	32.5	28.1	22.1	15.4	9.1

Source : DSA (2016)

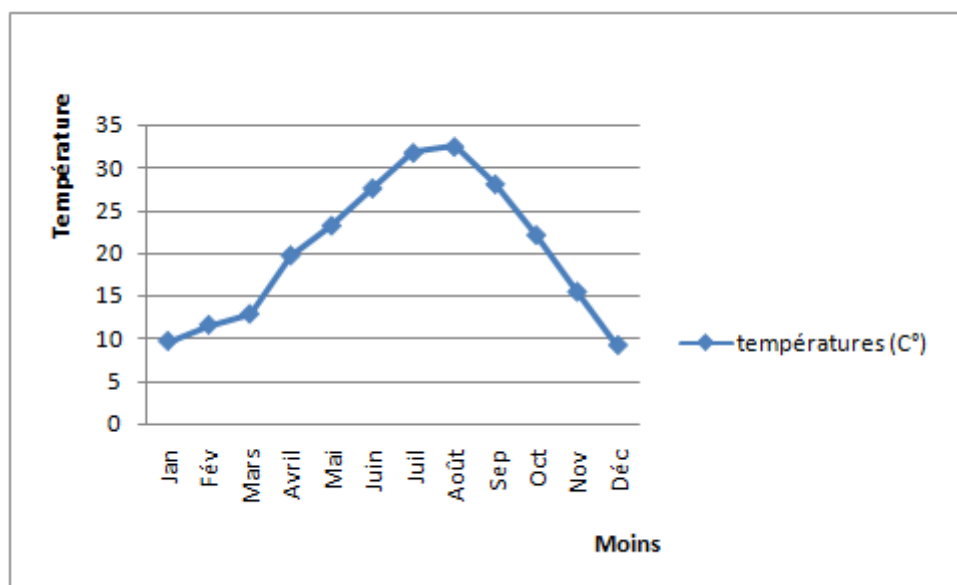


Figure 05 : Répartition mensuelle des températures (2014).

2.4. La pluviométrie :

Au niveau de la région wilaya de M'sila, les pluies sont caractérisées par une répartition irrégulière d'une année à l'autre.

Tableau 13 : Répartition mensuelle des précipitations (2014).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avri	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Précipitations pluie (mm)	20	7	19	0	50	11	6	0	13	2	27	13

Source : DSA (2016)

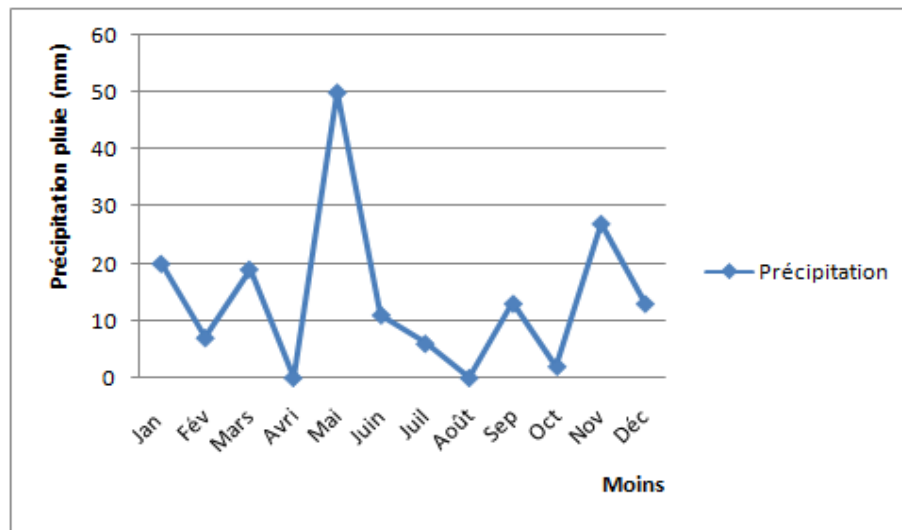


Figure 06: Répartition mensuelle des précipitations (2014).

2.5. Le relief :

Le territoire de la Wilaya constitue une zone charnière et de transition entre les deux grandes chaînes de montagnes que sont l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien. La configuration géographique y est comme suit :

- ✓ Une zone de montagnes de part et d'autre du Chott El Hodna
- ✓ Une zone centrale constituée essentiellement de plaines et de hautes plaines.
- ✓ Une zone de chotts et de dépression avec le Chott El Hodna au Centre Est et le Zahrez Chergui au Centre Ouest.
- ✓ Une zone de dunes de sable éolien.

2.6. L'Hydrogéologie :

Il existe une nappe phréatique dont l'eau est impropre à la consommation domestique car très chargée et saumâtre ; ainsi que des nappes profondes captives notamment celles du Hodna et de la plaine de Ain Riche. Une grande partie de la Wilaya est considérée comme un immense bassin versant bénéficiant de l'impluvium de l'Atlas et qui reçoit les eaux de pluie des différents oueds qui se jettent principalement au Chott El Hodna.

2.7. Les potentialités économiques :

2.7.1. Secteur de l'Agriculture :

La wilaya de M'Sila est pourvue d'un potentiel agro –pastoral très important où l'ensemble des populations situées en zones rurales tirent l'essentiel de ces ressources. La superficie agricole totale avoisine 1.817 500 Ha, avec une superficie agricole utile de 275 711 Ha dont 29 410 Ha en irrigués. Les parcours quant à eux occupent une vaste étendue des territoires soit 1.175 770 Ha. Ses territoires se divisent en trois zones :

2.7.1.1.Zones naturelles :

1. Zone de montagnes (12 %).
2. Zone de plaines (40 %)
3. Zone steppique (48 %)

2.7.1.2. Répartition des terres :

Superficie totale : 1.817.500 Ha.

Superficie agricole totale : 1.646.890 Ha.

Superficie agricole utile : 277.592 Ha.

Superficie irriguée : 39.796 Ha.

2.7.2. Ressources animales :

Tableau 14 : Elevage bétails.

	Bovin	Ovin	Caprin
Nombre	29 000	1 630 000	140 000
(Têtes)	Dont VL : 18 600	Dont brebis : 1 040 000	Dont chèvres : 90 000

Source DSA de M'Sila (2016).

2.7.3. Ressources hydriques :

2.7.3.1. Ressources sous terraines :

Tableau 15: Ressources hydriques de M'sila.

Ressources	Pluies	Forage	Sources
Nombre	1527	6717	07

DSA (2016)

2.7.3.2. Ressources superficielles :

- Pompage au fil de l'eau : 47
- Barrages : 01 utilisé d'une capacité 09 millions m3
- Retenues : 06

* Réseaux :

- Goute à goutte : 11 622Ha
- Aspersion : 10 810Ha
- Bassins : 5 500 soit : 550 000 m3

Résultats et discussion

I. Les statistiques descriptives :

1. Echantillonnage :

L'enquête a été réalisée sur 17 exploitations réparties sur 10 communes dans 6 dairas de la wilaya de M'sila comme le montre le tableau suivant.

Tableau 16: Répartition géographique des exploitations enquêtées.

Wilaya	Daïra	Commune	Nombre d'exploitation	Nombre des vaches laitières
M'SILA	M'SILA	M'sila	04	206
	MAGRA	Ain el khadra	01	47
	CHELLAL	Maarif	01	06
		Ouled Madhi	02	14
		Bur henni	01	70
		Khatoti Sid Eljir	01	02
	BEN SEROUR	Mohamed boudiaf	01	12
	KHOBANA	M'cif	01	04
	OULED DERRADJ	Ouled Addi Guebala	02	14
		M'tarfa	03	490
Total	06	10	17	885

2. Identification des éleveurs :

2.1. L'âge des éleveurs :

L'âge des éleveurs est variable, on observe que la classe de 30 à 40 ans représente le pourcentage le plus importante (53%) , La classe d'âge entre 41 et 50 ans représente 17.5% , et la classe d'âge supérieure à 51 ans représente 29.5% des éleveurs.

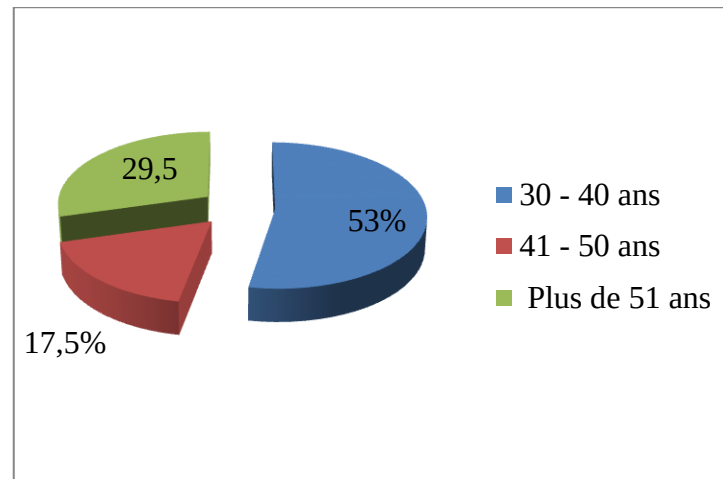


Figure 08:Répartition des exploitations selon les classes d'âge des éleveurs.

2.2. Le niveau d'éducation :

La classe des éleveurs sans niveau d'éducation représente 11.6 % des éleveurs, les éleveurs qui ont un niveau secondaire représenté 59% ensuite la classe des éleveurs avec niveau primaire qui représentent 23.5%, on observés que le niveau universitaire représente le pourcentage le plus faible 5.9 % .

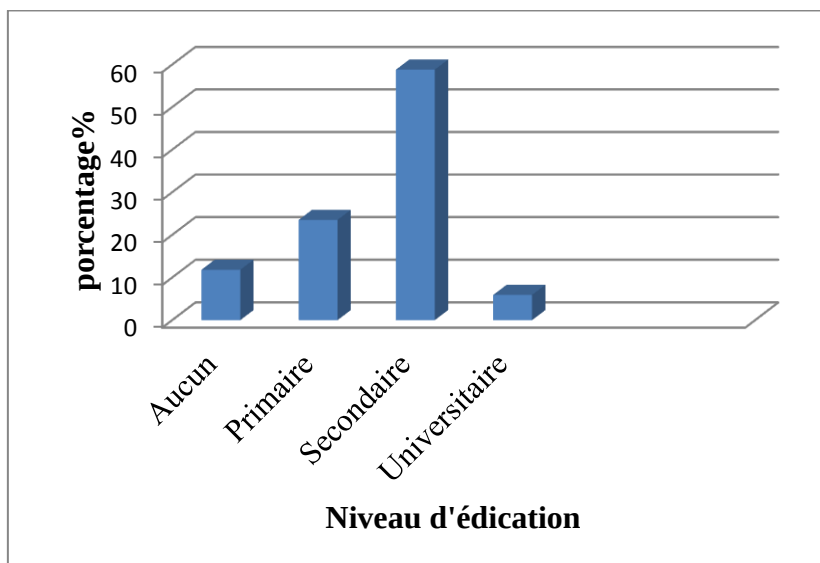


Figure 09:Répartition des exploitations selon le niveau d'éducation des éleveurs.

3. Caractéristiques des exploitations :

3.1. La surface totale :

Les surfaces totales sont hétérogènes, elles sont réparties comme suit : 76.6 % pour les exploitations ayant des superficies entre 5 et 50 ha, et 11.7% pour les exploitations qui possèdent des surfaces totales entre 50 et 100 ha, le même pourcentage pour les exploitations avec plus de 100 ha, comme le représente la figure suivante.

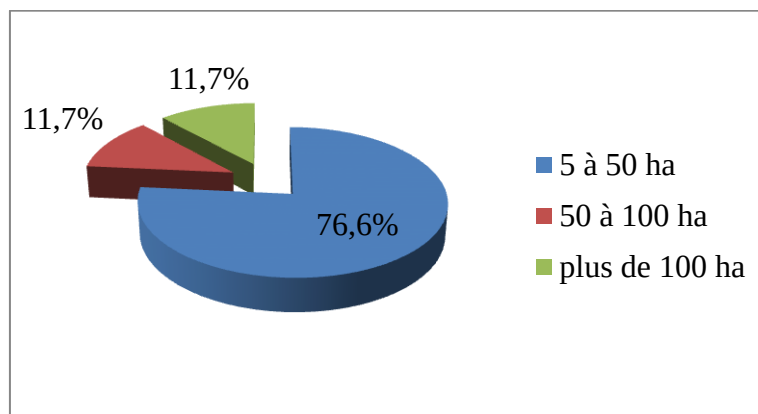


Figure10 : Répartition des exploitations selon la surface totale

3.2 La surface utile :

Les surfaces utiles sont variables d'une exploitation à l'autre, elles sont réparties comme suit : 23.5% pour les exploitations qui possèdent des surfaces utiles inférieures à 5 ha et 59% pour les exploitations ayant des superficies entre 6 et 50 ha, 11.6 % pour les exploitations avec plus de 100 ha, et seulement 5.9% pour l'exploitation qui possède une surface utile entre 51 et 100 ha.

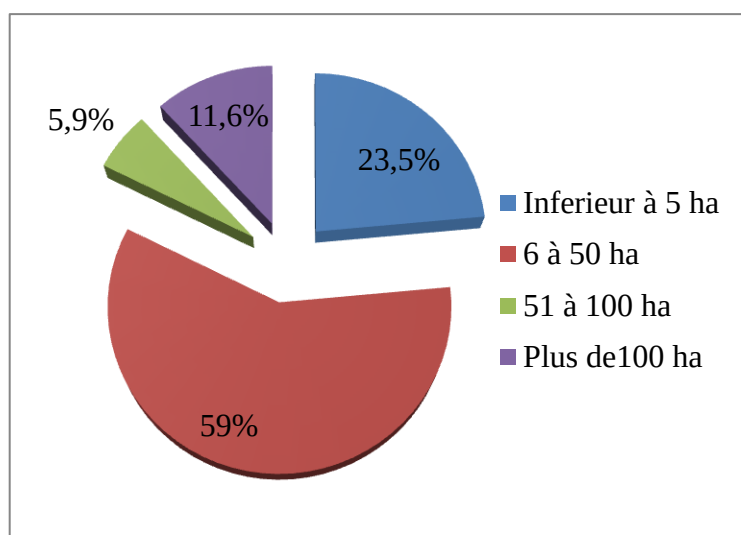


Figure 11 : Répartition des fermes selon surfaces utiles

3.3. LaSurface irrigué :

les surfaces fourragères irrigué des exploitations varient comme suite , 41.2% pour les exploitations qui possèdent des surfaces inferieur de 05 ha , 47.2 % pour les exploitations qui possèdent des surfaces fourragères entre 6 et 50 ha, et 11.6% pour les exploitations qui possèdent des surfaces supérieure de 100 ha. En remarque qu'on n'a pas des exploitations avec des superficies irriguées entre 51 et 100 ha.

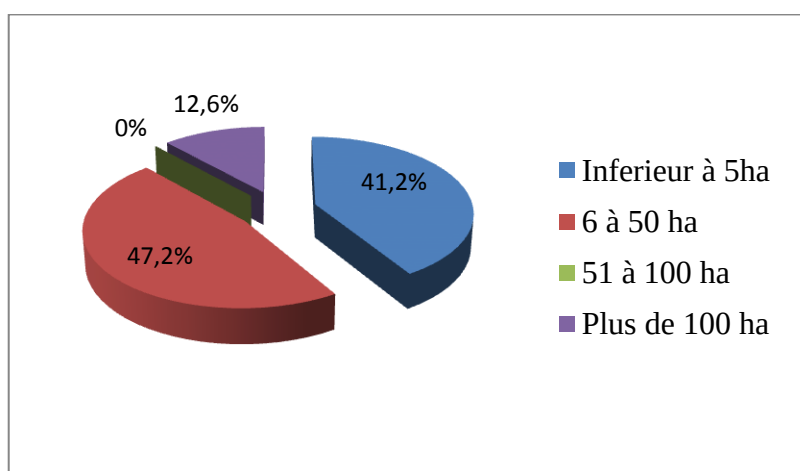


Figure 12: Répartition des exploitations selon les surfaces irriguées.

3.4. Surface fourragère :

La Surface fourragère est se varie parallèlement avec la surface irriguée, les exploitations qui possèdent des surfaces inférieure de 5 ha représente 59%, les exploitations qui possèdent des surfaces fourragères entre 6 et 50 ha représente 29.4% et les exploitations qui possèdent des surfaces fourragères supérieure a 100 ha représentent 11.6% de notre échantillon. Et comme la surface irriguée on n'a pas des exploitations avec des superficies fourragères entre 51 et 100 ha.

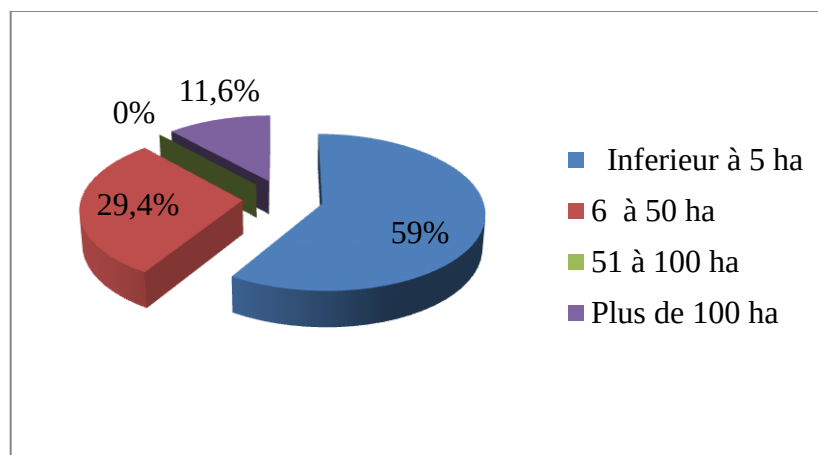


Figure 13 : Répartition des exploitations selon surfaces fourragères

3.5. Les Cultures fourragères :

La culture fourragère la plus utilisée est la luzerne, qu'est présent dans 14 exploitations, puis on trouve l'orge et le sorgho dans 12 exploitations. L'avoine est utilisée dans 3 exploitations et le maïs dans deux exploitations .

L : Luzerne, O : Orge, L S : Luzerne Sorgho, L MO : Luzerne Maïs Orge, L S O : Luzerne Sorgho Orge, A M S O : Avoine Maïs Sorgho Orge, L A O S : Luzerne Avoine Orge Sorgho.

La plus part des exploitations mise en place plusieurs cultures, mais on trouve qu'il y a 4 exploitations qui utilisent une seule culture, l'orge pour deux exploitations et le sorgho pour les deux autres. L'association entre luzerne et sorgho est réalisée dans deux exploitation soit 11.7 %. La grande partie des exploitations (41.4%) utilisent une association luzerne sorgho orge. L'utilisation de quatre cultures fourragères se fait dans 3 exploitations, dont deux avec l'association luzerne orge avoine sorgho et une exploitation avec maïs orge avoine sorgho (Figure14).

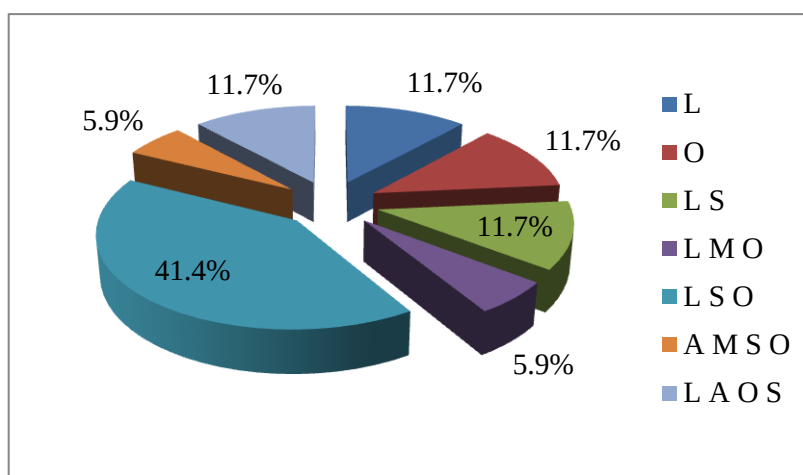


Figure 14 : La classification des exploitations par les espèces fourragères

3.6. Le calendrier fourrager :

Les tableaux suivant représentent les calendriers des cultures fourragères dans les exploitations

Tableau 24 : Calendrier fourragère des exploitations enquêtées.

Ferme 1

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F1	Orge en vert	←	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Luzerne en foin	←	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Sorgho									←	-----	-----	-----

Ferme 2

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F2	Sorgho			-----	-----	-----	-----	-----	←	-----	-----	-----	-----
	Orge en vert	←	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Luzerne	←	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Résultats et discussion

	en foin												
--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ferme 3

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F3	Orge	←	---	---	---	---	---	→					
	Sorgho			←	---	---	---	---	---	---	→		
	Luzerne en foin	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	→

Ferme 4

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F4	Orge	←	---	---	---	---	---	---	---	→			
	Sorgho							←	---	---	→		
	Luzerne	→							←	---	---	---	---

Ferme 5

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F5	Luzerne	→								←	---	---	---
	Sorgho en sec			←	---	---	---	---	---	→			
	Orge	←	---	---	---	---	---	→					

Ferme 6

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F6	Avoine		←	---	---	---	---	---	---	---	→		
	Luzerne	→								←	---	---	---
	Sorgho	→								←	---	---	---

Ferme7

Résultats et discussion

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F7	Avoine	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	→
	Sorgho	---	---	---	---	---	---	---	←	---	---	---	→
	Luzerne	---	---	---	---	---	---	---	←	---	---	---	→

Ferme 8

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F8	Luzerne en vert	---	---	---	---	---	---	←	---	---	---	---	→
	Sorgho	---	---	---	---	---	---	←	---	---	---	---	→

Ferme9

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F9	Maïs en vert	---	---	---	---	---	←	---	---	---	---	---	→
	Foin de luzerne	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	→
	Orge	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	→
	Sorgho	---	---	---	---	---	←	---	---	---	---	---	→

Ferme 10

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F10	foin d'avoine	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	→
	Maïs	---	---	---	---	---	←	---	---	---	---	---	→
	Sorgho	---	---	---	---	---	←	---	---	---	---	---	→
	Orge	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	→

Ferme 11

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F11	Luzerne en vert	→					←	---	---	---	---	---	---
	Sorgho	→	→				←	---	---	---	---	---	---
	Orge	←	---	---	---	→	→	→	→				
	Avoine	←	---	---	---	→	→	→					

Ferme 12

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F12	Luzerne	→	→	→				←	---	→	→	→	←

Ferme 13

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F13	Luzerne en foin	←						---	---	---			→

Ferme 14

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F14	Orge en vert		←	---	---	---	---	→					
	Orge en sec (paille)	←	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

Ferme 15

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F15	Sorgho en vert	→	→							←	→	→	→

	Sorgho en sec			←						→			
--	------------------	--	--	---	--	--	--	--	--	---	--	--	--

Ferme 16

La ferme	L'espèce fourragère	Les mois											
		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F16	Orge	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ferme 17

	L'espèce fourragère	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
F17	Ensilage de maïs	←											→

3.7. La main d'œuvre :

L'utilisation de la main d'œuvre dans les exploitations étudiées est déterminée par la taille des exploitations et par la taille de troupeau. La majorité exploitent 5 ouvriers au maximum avec un pourcentage de 59% les exploitations, les exploitations qui possèdent un nombre de main d'œuvre entre 5 et 10 représentées 29.2 %, et 11.6 % des exploitations possèdent un nombre de main d'œuvre supérieur à 10.

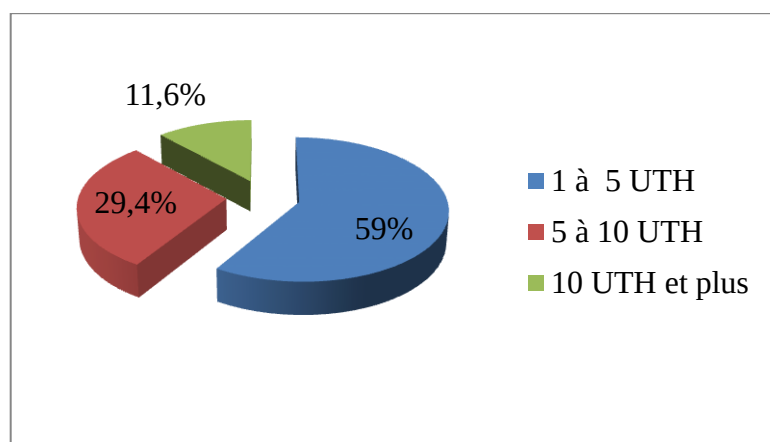


Figure 15:Répartition des les exploitations selon nombre de main d'œuvre

4. l'occupation des animaux :

4.1. L'effectif des bovins :

Les exploitations qui possèdent un effectif entre 10 à 20 têtes sont majoritaire avec un pourcentage de 59%, en suite on trouve celle qui possèdent entre 20 et 50 têtes avec 17.5% et celle qui possèdent un effectif entre 50 et 100 (5.9 %), puis on trouve les exploitations à grande effectif (plus de 100 têtes) avec 11.7 % de notre échantillon. Le cheptel dans trois exploitations est constitué exclusivement des bovins. Par contre, dans le reste des exploitations il est composé de bovins et d'ovins.

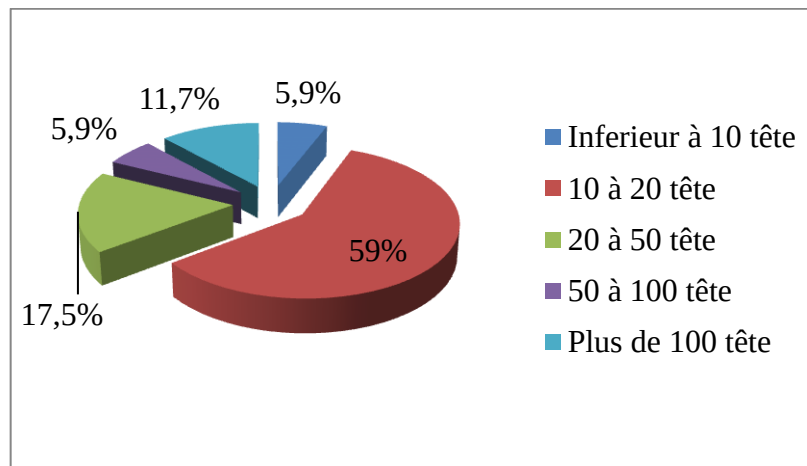


Figure 16 : Répartition des fermes selon son effectif.

4.2. L'effectif de troupeau exploité :

La composition de troupeau est un indice primordiale pour déterminer l'activité principale et secondaire au sein d'une exploitation. Comme le montre le tableau et la figure suivante, le cheptel des exploitations est constitué majoritairement par des vaches (64 %) et des génisses (21%), donc on peut confirmer que l'activité principale pour ces exploitations est la production laitière.

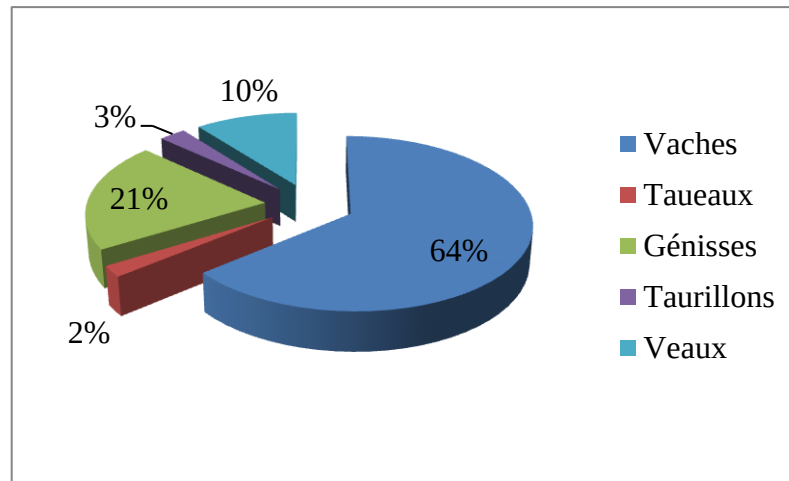


Figure 17 : Répartition des effectifs de troupeau exploité

4.3. La composition racial :

Les fermes qui exploiter des races a haute production laitière sont dominant (tableau), avec 35.4 % des exploitations qui valorisant seulement la race Holstein connue par leur aptitude de production laitière, on a aussi 47.1 % des exploitations avec une mélange entre la race Holstein et la race Montbéliarde, classée comme race mixte production laitière et viande, alors que la race Normande ici présente avec la race Holstein dans 11.6 % des exploitations. La race dit locale n'est conservée que dans une seule exploitation avec la race Montbéliarde.

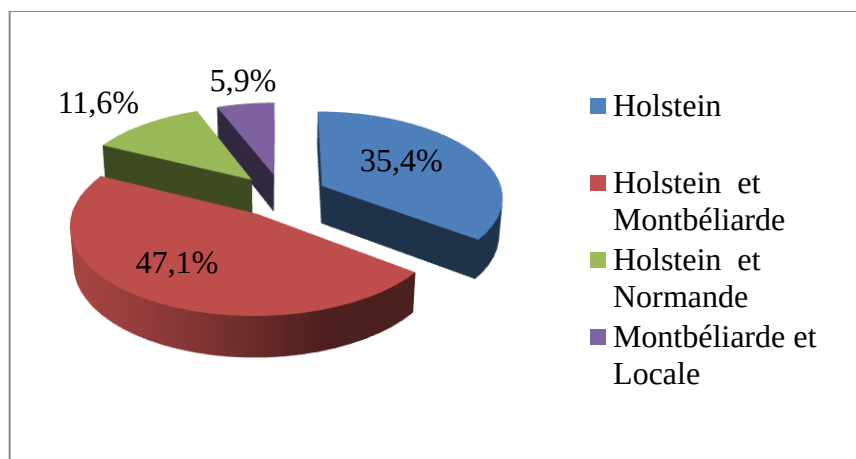


Figure 18 : Répartition des fermes selon les races exploitées.

4.4. L'origine des vaches :

La majorité (94.1 %) des vaches exploitées dans notre échantillon est importée, seule une exploitation possède des vaches d'origine locale (tableau 29 et figure19). Cela peut être

explique par le manque des pépinières des génisses qui peuvent couvrir la demande en génisses gestante de race laitière.

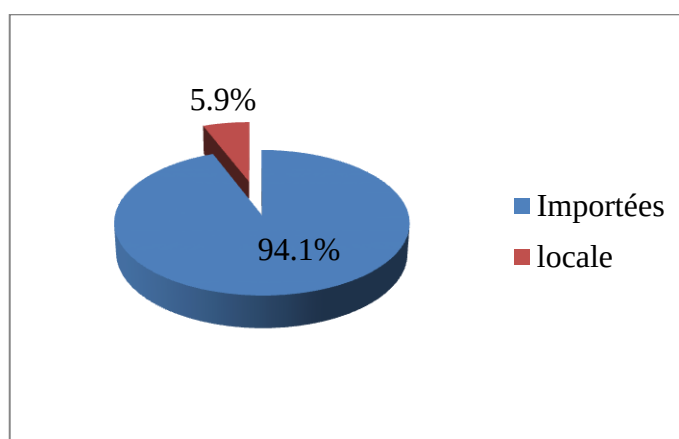


Figure 19: Répartition des fermes selon l'origine des races élevées

4.5. Les bâtiment d'élevage (type d'étable) :

La répartition des exploitations selon le type de stabulation est présente dans le tableau suivant : les exploitations avec une tabulation libre représentent 88.2%, deux exploitations possèdent des logettes. On note qu'aucune exploitation n'utilise le mode de stabulation entravée.

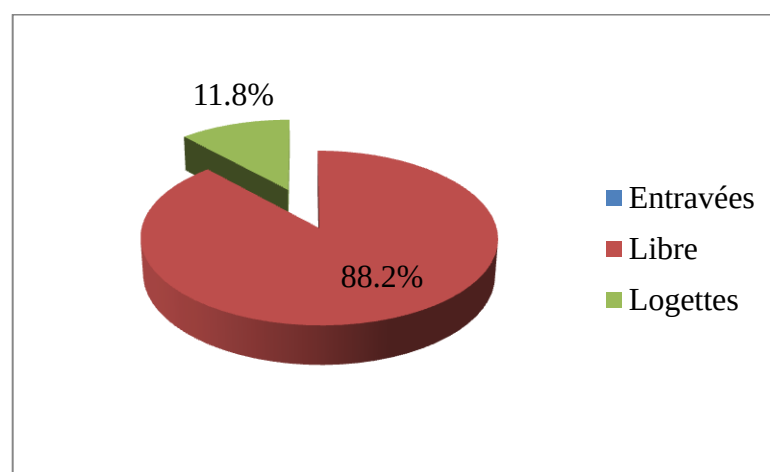


Figure 20 : Répartition des fermes selon le type d'étable.

4.6. Le renouvellement de troupeau :

Le renouvellement de troupeau se fait uniquement par l'achat des vaches et des génisses dans deux exploitations se qui représente 11.6% des exploitations, alors que 59 % des exploitations fraisent le renouvellement a partir des génisses élevés et l'achat. D'autre part 23.4% des exploitations renouvellent leurs cheptels seulement avec les génisses et veaux du troupeau (Figure 21)

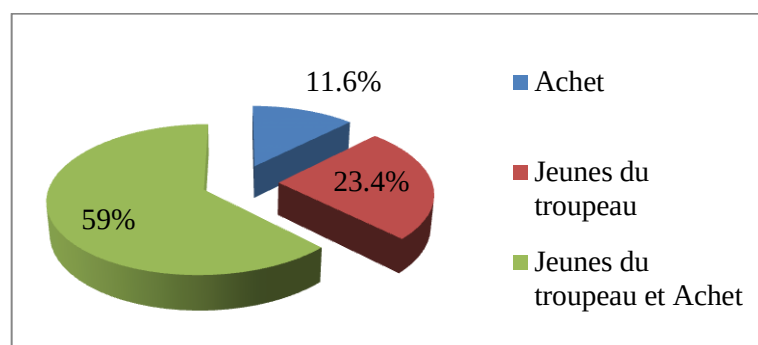


Figure 21 : Répartition des exploitations selon Le renouvellement de troupeau

5. Conduite alimentaire :

Dans cette partie on va s'intéressé a la conduite alimentaire c'est-à-dire la qualité, quantité et le mode d'utilisation d'aliment. La première question qu'on a pausé c'est « avez-vous un plan d'alimentation établi par un conseiller en alimentation qualifie ? ». La majorité des exploitations (70.8 %) on la réponse « Non », cette réponse explique une grande parties des résultats qu'on va l'exposée ci après.

5.1. Nature d'aliment :

L'utilisation de fourrage vert, foin, paille et aliment concentré et généralisé sur toutes les exploitations, mais l'ensilage de maïs est utilisé seulement dans trois exploitations(Tableau26)

Tableau 32: La nature d'aliment au niveau des fermes

	→ Les fermes																
Nature d'aliment ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Vert	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Foin	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paille	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Concentré	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ensilage														X		X	X

5.2. Source d'aliment :

Presque toutes les exploitations procèdent a la production des fourrages (fourrage vert, foin et paille), sauf l'exploitation numéro 17, qui procède a l'achat de toutes ces besoins alimentaire fourrage et concentré (Tableau 33). Dans deux exploitations (1 et 2) le foin est aussi acheté. Pour le concentré toutes les exploitations réalisent des achats pour la couverture des besoins

Tableau 33 : Répartition des exploitations selon la source d'aliment.

	Source d'aliment		Pourcentage (%)	
Type d'aliment	Produite	Achète	Produite	Achète
Vert	01 - 16	17	94,1	5,9
Foin	01 - 17	1, 2, 17	82,3	17,7
Paille	01 - 16	17	94,1	5,9
Concentré	00	01 - 17	00	100

L'autonomie a 100 % n'existe pas dans notre échantillons, alors que la dépendance totale existe dans une exploitation (exploitation n 17 Tableau 28), cette dernière on peu le qualifié comme élevage hors-sol. Les exploitations au l'achat est à 50% représente 11.8 % des exploitations, et les exploitations au l'achat est limité au tour de 25 % représente 82.3 % des exploitations

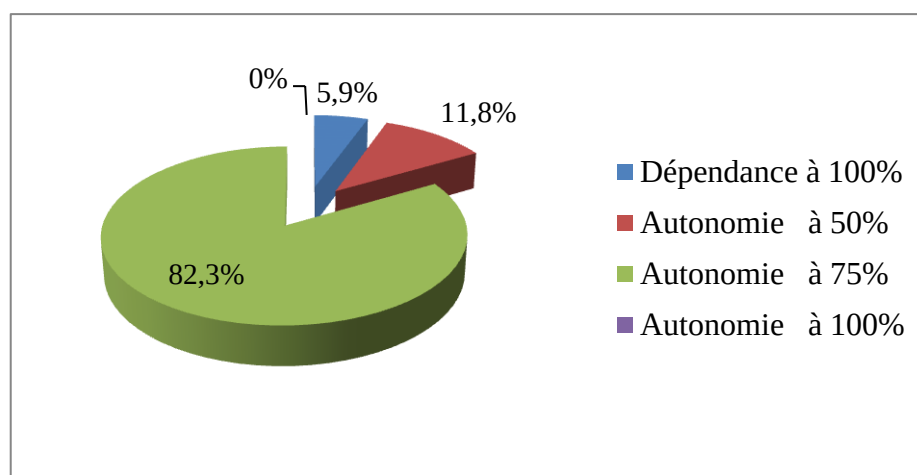


Figure 22 : Répartition des exploitations selon l'autonomie d'aliment.

5.3. Type de concentré :

Toutes les exploitations visitées utilisent le concentré composé, la différence se trouve seulement dans la composition, le fournisseur et la nature de cet aliment

5.4. La nature de concentré :

La répartition des exploitations selon la nature de concentré (Farineux ou granulé) Seul une exploitation utilise l'aliment de bétail sous forme de farine se qui reprisent 5.9% des exploitations. Le reste, soit 94.1 % (figure 15) utilisent l'aliment sous forme granulé, vue leur avantages alimentaire, sanitaire et économique pour l'exploitation.

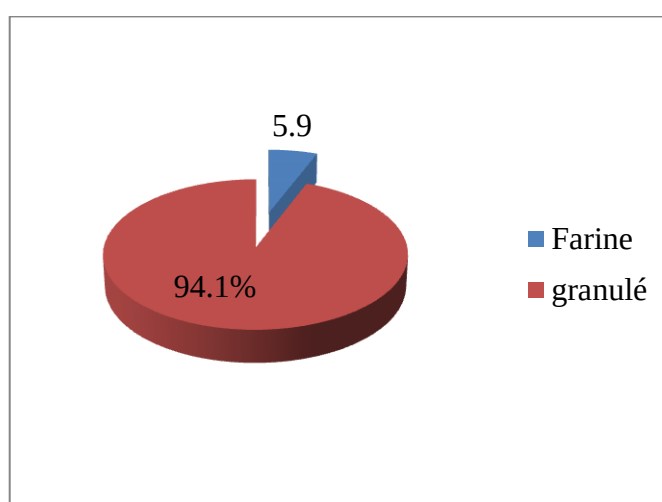


Figure 23 : Répartition des exploitations selon la nature de concentré.

5-5- L'alimentation de sevrage à 1 année :

La plupart des exploitations est utilisant des aliments leurs nature est : orge, foin, Paille, mais, son, concentré et on a une exploitation qui emploi les aliments vert, luzerne et autre un seul exploitation qui utilise l'ensilage avec les autres aliments (tableau 36).

Tableau 36 : L'alimentation de la vache laitière de sevrage à 1 année.

Nature d'aliment	Les exploitations																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Orge					X	X		X			X						
Foin	X				X	X		X	X		X		X			X	
Paille		X	X	X			X			X		X					X
Son		X	X	X			X				X				X		
Mais		X	X	X					X		X				X		X
concentré	X	X		X			X		X	X		X	X	X		X	X
Vert														X			
Luzerne														X			
Ensilage																	X

5-6-L'alimentation de 1an à la saillie :

La répartition des exploitations selon l'alimentation de 1 an à la saillie comme suite La plupart des exploitations est utilise des aliments leurs nature est : foin , paille , mais et son, plus on a l'exploitation (06) qui utilise l'orge et l'exploitation (02) est utilise sorgho, luzerne et l'exploitation (16) qui utilise l'aliment l'avoine avec les autres des aliments (tableau31).

Tableau 37 : L'alimentation de la vache laitière de 1 an à la saillie.

Nature d'aliment	Les exploitations																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Orge						X											
Foin				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Paille	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
Mais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Son	X	X			X	X	X	X			X	X	X	X	X		
Vert	X						X										
Sorgho		X															
Luzerne		X															
Avoine																X	

5-7- L'alimentation de la saillie :

La plupart des exploitations est employé les aliments : paille et foin et maïs et le son pour l'alimentation de saillie à part l'exploitation (01) et (10) utilise vert, l'exploitation (03) qui utilise le blé et l'exploitation (11) utilise l'orge, l'exploitation (16) emploie l'aliment l'avoine et concentré spéciale, l'exploitation (17) qui utilise l'ensilage (tableau).

Tableau 38: L'alimentation de la vache laitière de la saillie.

Nature d'aliment	Les exploitations																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Paille	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X		X		X
Foin				X					X		X	X			X	X	
Mais	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X		X		X
Son				X		X	X				X	X	X				
Orge											X						
Luzerne									X					X			
Vert	X									X							
Ensilage																	X
Avoine																X	
Blé			X														
Concentré spéciale																X	

5.8. L'alimentation de la vache laitière :

Tableau 39 : La ration de la vache laitière des exploitations enquêtées.

Les fer me s	Fourrage (Kg) de MS						concentré	Apport totale			Ecartype		
	PL	F	L	S	E	P	C	UF	PDIN	PDIE	UF	PDIN	PDIE
1	20	1	0	0	0	1.5	8	8.6	500	580	-5.17	-820	-790
2	20	1	0	1	1	1	10	9.65	604	627	-3.81	-686	-603
3	20	1	0	0	0	6	25	25	1500	1500	15.19	384	457
4	20	5	0	0	0	5	8	29.5	1725	1850	16.04	435	560
5	20	5	0	0	0	7	10	14.5	825	950	1.04	-465	-340
6	15	7	0	0	0	7	10	15.3	845	990	2.84	-375	-200
7	18	5	0	0	0	5	10	14.5	825	950	3.24	-225	-100
8	18	5	0	0	0	7	10	14.5	825	950	1.61	-399	-274
9	20	5	0	0	0	7	4	15.3	845	990	2.41	-379	-234
10	18	5	0	0	0	7	9	14.3	785	930	1.72	-409	-264
11	19	5	0	0	0	7	10	15.3	845	930	2.72	-349	-204
12	20	16	0	0	0	0	12	20	1280	1520	6.54	-10	230
13	20	10	0	0	0	0	12	17	1070	1220	3.54	-220	-70
14	28	0	10	0	0	0	4	19	1920	1620	1.71	216	-84
15	22	0	10	0	0	10	4	11	1440	1140	-1.58	246	-54
16	24	8	0	0	25	0	7.5	34.25	1855	2450	18.72	343	1658
17	22	0	0	0	25	1	13	36.15	1975	2400	21.5	499	984

F : foin L : luzerne S : sorgho E : ensilage P : paille PL : la production laitière

Source : notre calcul

L'alimentation de la vache laitier basée sur les déférant types de fourrages : foin, luzerne sorgho, ensilage, paille...avec les concentrés. Les rations distribués dans les fermes n'est y a pas équilibrés, on observe au niveau de 5exploitations (3, 4, 12, 16, 17) une sur- alimentation énergétique et représenté 29,5 %, en parallèle une sous-alimentation énergétique dans 3 exploitations (1, 2, 15) (17,7). On observe au niveau de toutes les exploitations un déséquilibre dans la ration protéique (une sous-alimentation protéique).

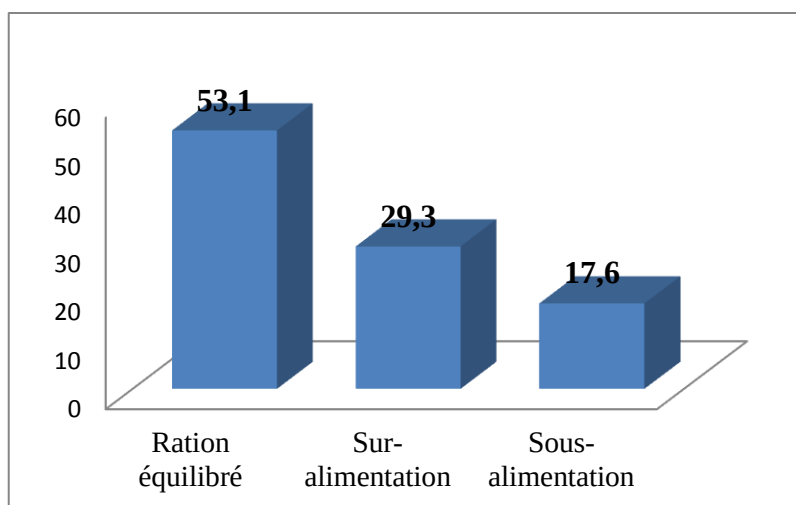


Figure 24 : Répartition des exploitations selon l'équilibre de la ration de la vache laitière.

6. Pratique d'alimentation (vache laitière) :

6.1. Mode de distribution :

La répartition des exploitations selon le mode de distribution est représenté dans le tableau suivant. 70,5 % des exploitations utilisé le mode individuel (Les vaches sont alimentés séparément) et 29,4 % des exploitations alimentent les vaches on groupe ou on lot.

Le mode distribution d'aliment est liée principalement à deux facteur le nombre de vaches, et le type de bâtiment. Généralement les petits élevages avec des bâtiments moins adapté à l'élevage fraisent l'alimentation individuelle. Par contre ce mode ne peut pas être utilisé pour les grands effectifs.

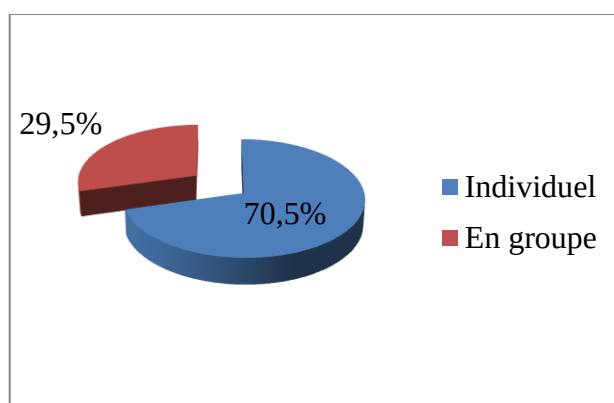


Figure 26 : Répartition des fermes selon le mode de distribution d'aliment

6.2. Pratique d'alimentation (VL) :

On observe à partir le tableau suivant :

- Chez 06 exploitations (1, 5, 6, 8, 11, 13, 15) sont alimentent leurs vaches laitières le concentré puis la paille. Ou le contraire (Paille puis concentré) dans la ferme : 7 et 14.
- Le foin ou la paille puis le concentré ensuite le foin et le concentré dans les exploitations 3, 2, 4, 9, 10, 12.
- Au niveau des fermes 16 et 17, elles utilisent l'ensilage dans l'alimentation de son troupeau laitier.

Tableau 42 : La pratique d'alimentation de la vache laitière dans les fermes enquêtées.

La ferme :	La journée de la vache laitière :
01	Concentré → paille (orge)
02	Concentré → foin → concentré → Paille
03	Foin (luzerne) → concentré → foin → concentré
04	Foin → concentré → foin → concentré
05	Concentré → paille
06	Concentré → paille
07	Paille → concentré
08	Concentré (08 :00) paille (12 :00)
09	Foin → concentré → foin → concentré
10	Paille → concentré → foin → concentré
11	Concentré → foin ou paille
12	Concentré → foin → concentré → foin
13	Concentré → Paille
14	Foin (luzerne) → concentré
15	Concentré → paille (orge)
16	Concentré → paille → concentré → foin → ensilage → foin → mélange (ensilage+concentré) foin
17	mélange (ensilage+concentré) → foin

6.3. Transition alimentaire :

La transition alimentaire est très importante surtout entre les saisons et a tout changement de régime alimentaire. Les exploitations qui réalisent un transité progressives représentes 76,4%

des exploitations, alors que 23,5 % des exploitations ne faisant pas le transit alimentaire progressives.

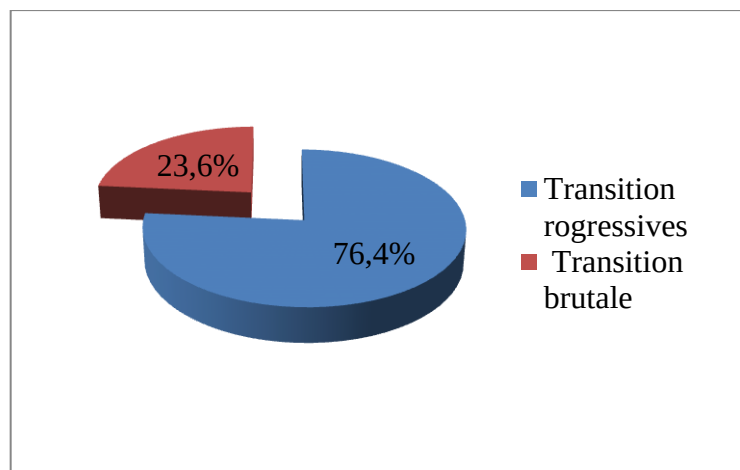


Figure 27 : Répartition des fermes selon la transition alimentaire

6.4. Le changement de l'aliment :

Il y a chez 09 éleveurs se fait le changement de l'aliment selon la saison et la disponibilité d'aliment se que représente 53,1 % des éleveurs, alors que 07 éleveurs faisant le changement de l'aliment selon la disponibilité se que représente 41%, et seulement une exploitation que fait le changement selon la saison.

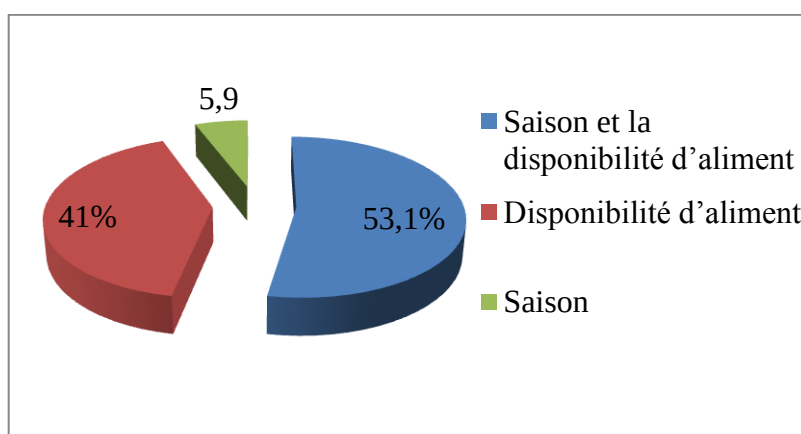


Figure 28 : Répartition des fermes selon le changement de l'aliment

6.5. La stockage d'aliment :

Chez 13 exploitations où les conductions de stockage de l'aliment est favorable se que représente 76,4% et 04 exploitations où les conductions de stockage d'aliment est défavorable (23,6).

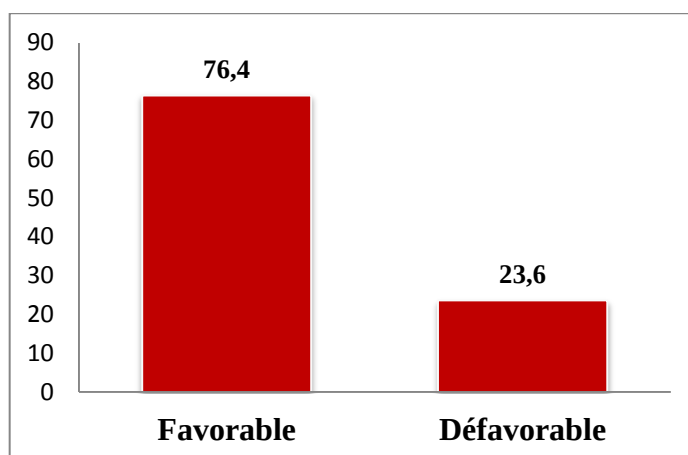


Figure 29 : Répartition des fermes selon les conductions de stockage de l'aliment.

6.6. La durée de stockage :

Dans notre échantillons, 16 exploitations faient le stockage d'aliment (fourrage + concentré) en période entre un mois jus qu'a 12 moins, elles représentent 94,1%, et une seul exploitation faire le stockage jus qu'a 24moins (5,9%)

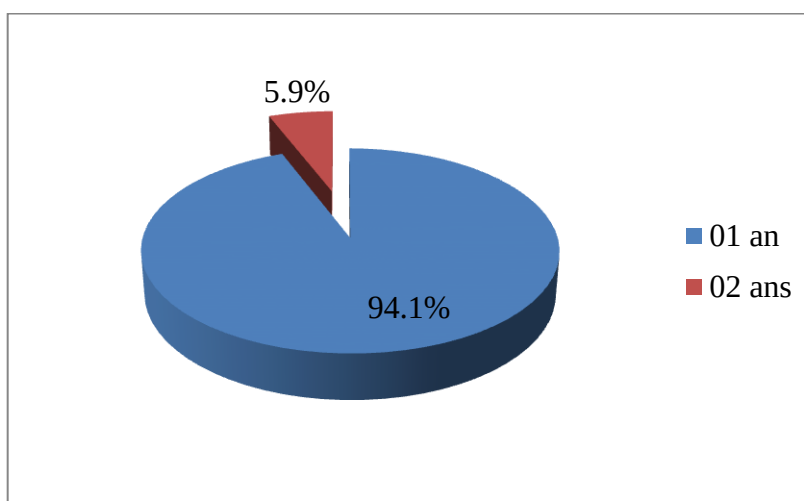


Figure 30 : Répartition des fermes selon la duré de stockage de l'aliment

6.7. La disponibilité de l'aliment :

Dans notre questionnaire de suivi de l'enquête on pose la question suivante « **A ce que l'aliment est-il toujours disponible dans l'exploitation ?** », il y a 13 éleveurs dont la réponse est "Oui", Ils représentent 76,6 %, et 04 éleveurs qui répondent à la question par "Non" (23,4 %).

Tableau47 :La répartition des fermes selon la disponibilité de l'aliment

L'aliment est-il toujours disponible ?	Nombre des exploitations	Pourcentage (%)
Oui	13	76,6
Non	04	23,4
Total	17	100

7. Conduite de production :

7.1. La production laitière :

La variabilité de la production laitière moyenne enregistrée (18 à 28 L/V/j). C'est l'exploitation 14 qui présente la meilleure production de lait 28 L/V/j à cause de l'alimentation basée sur la luzerne (riche en protéine), puis viennent les fermes 16 et 17 avec leurs moyennes respectives (24L/V/j et 22L/V/j). C'est au niveau des fermes 7, 8 et 10 que nous avons enregistré la plus faible production avec une moyenne de 18L/V/j.

Pour la production laitière moyenne par saison enregistrée (42L/V/S) au niveau de même (14), et nous avons enregistré la plus faible production moyenne de 18L/V/S au niveau de la ferme 7.

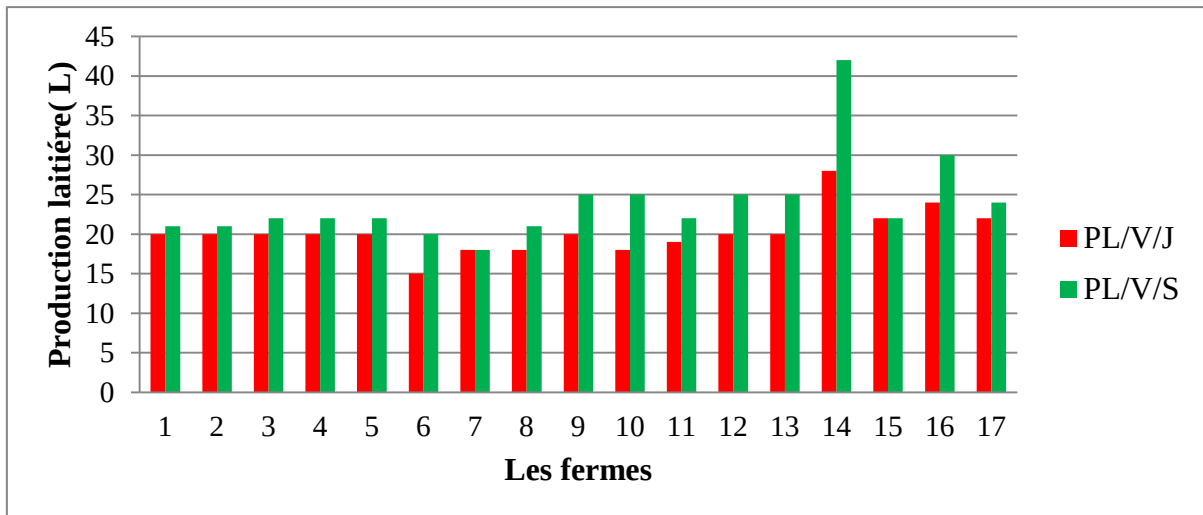


Figure 32 : La variabilité de la production laitière au niveau des exploitations enquêtées.

CONCLUSION

CONCLUSION

Conclusion :

En absence des données sur les systèmes alimentaires utilisées par les éleveurs des bovins laitiers dans la région de M'sila. Notre étude a été adoptée un objectif d'établir un diagnostic des systèmes d'alimentation dans la région. L'importance de cet élevage augmente d'une année à l'autre, à cause d'augmentation de cheptel dans la wilaya.

Après l'analyse de nos résultats, plusieurs constats ont été aperçus :

- Une diversité des systèmes alimentaires liée à la différence entre les exploitations de point de vue superficie, culture fourragère et ressource en eau.
- La majorité des exploitations cultivent un fourrage d'Hiver (orge ou avoine) et un ou deux fourrages d'Été (luzerne et/ou sorgho). La culture de Maïs comme fourrage reste très restreinte à cause de ces besoins en eau et la dureté d'exploitation limitée (une seule coupe) par rapport au sorgho.
- L'autonomie de point de vue alimentaire n'est pas assurée dans toutes les exploitations, dans les meilleurs cas un taux d'autonomie de 75% est réalisé sur les fourrages. Le déficit est souvent recouvert par l'achat.
- Les pratiques d'alimentation sont souvent loin des normes ce qui cause des problèmes d'ordre métaboliques et économiques.
- Les quantités d'aliments distribués sont aléatoires dans certains cas, cela provoque des déséquilibres entre l'énergie et les protéines dans la ration. Ce déséquilibre répercute sur la production laitière des vaches et la rentabilité de l'exploitation.
- La qualité d'aliment reste incontrôlable pour les fourrages verts et secs et plus ou moins connue pour les concentrés disponibles sur le marché national.

Ces constats restent insuffisants pour résoudre les problèmes d'alimentation bovine, et nécessitent un approfondissement surtout sur le plan qualité d'aliment. Les différentes interactions entre ressources alimentaires doivent être prises en considération ainsi que leur effet sur la production.

Nous pouvons émettre quelques recommandations :

- Améliorer la ration destinée aux vaches laitières ainsi que les soins qui leur sont nécessaires.
- Introduire des races importées et au potentiel plus élevé de production laitière vu le prix de vente actuel du lait.

Questionnaire de suivi de l'enquête:

Date de l'enquête :

I. Identification et localisation de la ferme:

Wilaya:..... daïra :..... commune :.....

Nom et prénom de l'éleveur:.....

Age d'éleveur:.....

Niveaux d'instruction: Aucun ☐ Primaire ☐ Secondaire ☐ Universitaire ☐

Superficie totale:.....Ha

SAU:.....Ha

SI:.....Ha

Occupation de sol: céréale:...;.....Ha

Culture fourragère:.....Ha

Surface fourragère irriguée:.....Ha

Espèce:.....

Calendrier fourragère:

espèce	date de semi	récolte	durée d'emploi

La main d'œuvre:

Permanentes: Nbr:..... Saisonniers: Nbr:..... Saison:.....

Occupation des animaux:

	Bovin	Ovin	Caprin
Effectif			

II. Description des effectifs de troupeau exploité:

	Vaches	Taureaux	Génisses	Taurillon	Veaux
Effectif					
race					

III. Les races bovins élevées dans la ferme:

Les races élevées: locales: ☐ importées: ☐

Quel est le type de bovin qui domine les systèmes d'élevage en effectifs?.....

Pourquoi ce choix?.....

IV. Conduite de troupeaux:

1.Bâtiment d'élevage:

Type d'étable: entravées ☐ libres ☐ logette ☐

2.Le renouvellement de troupeaux:

Jeunes du troupeaux ☐ Achats ☐ Jeunes du troupeaux et des achats ☐

V. Conduite alimentaire:

A- Avez-vous un plan d'alimentation établi et recommandé par un conseiller en alimentation qualifié? Oui ☐ Non ☐

B- Nature d'alimentation: vert ☐ foin ☐ paille ☐ concentré ☐ ensilage ☐

C- Source d'aliment:

	exploitation	achète	source	quantité	prix
vert					
foin					
paille					
concentré					

Type de concentré: Simple ☐ Composé ☐

Nature de concentré: Farine ☐ Granulé ☐

L'alimentation de sevrage à 1 année:

1.Quelle est la composition de la ration pour couvrir leur besoins?.....

Type de fourrage..... quantité.....kg

Type de concentré..... quantité.....kg

Le nombre de distribution par jour:

Fourrage:.....fois/j :kg

Concentré:..... fois/j :kg

2. Est- ci que les veaux ont accès au pâturage? Oui ☐ Non ☐

3. Si oui à partir de quel âge.....mois

L'abreuvement: quantité.....

De 1 an à la saillie:

Quelle est la composition de la ration pour couvrir leur besoins?.....

Type de fourrage..... quantité.....kg

Type de concentré..... quantité.....kg

Le nombre de distribution par jour:

Fourrage:.....fois/j :kg

Concentré:..... fois/j :kg

L'abreuvement: quantité.....

La saillie au velage:

Quelle est la composition de la ration pour couvrir leur besoins?.....

Type de fourrage..... quantité.....kg

Type de concentré..... quantité.....kg

Le nombre de distribution par jour:

Fourrage:.....fois/j :kg

Concentré:..... fois/j :kg

L'abreuvement: quantité.....

Vache laitière:

1.Quelle est la composition de la ration pour couvrir leur besoins?.....

Type de fourrage..... quantité.....kg

Type de concentré..... quantité.....kg

Le nombre de distribution par jour:

Fourrage:.....fois/j :kg

Concentré:..... fois/j :kg

L'abreuvement: quantité.....

2. l'alimentation des vaches laitières est la même pour toutes les vaches? Oui ☐ Non ☐

Si Non, la différence se défait selon:

- La production de lait de vache
- La stade physiologique
- Autre

Quelle sont les types d'aliment pour chaque groupe.....

.....

Pratique d'alimentation de vache laitière:

La journée:

.....

.....

Mode de distribution:

.....

Transition alimentaire: progressive ☐ brutale ☐

Le changement de l'alimentation selon : saison ☐ disponibilité d'aliment ☐

Autre ☐

Stockage d'aliment :

La condition de stockage de l'aliment: Favorable ☐ Défavorable ☐

Quelle sont les difficultés de stockage?

Fourrages:

.....

Concentré:

.....

Quel est la durée de stockage?

Fourrages:.....mois

Concentré:mois

L'aliment est toujours disponible? Oui ☐ Non ☐

Si non, durent quel période l'aliment n'est pas disponible

Type d'alimentpériode.....

VII. Conduit de production:

Production moyenne par vache et par jour:.....(L)

Production moyenne par vache et par saison:.....(L)

Tableau 12: Répartition mensuelle des températures en 2014.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
T(C°)	9.6	11.5	12.8	19.7	23.2	27.6	31.8	32.5	28.1	22.1	15.4	9.1

Tableau 13 : Répartition mensuelle des précipitations (2014).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avri	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Précipitations pluie (mm)	20	7	19	0	50	11	6	0	13	2	27	13

Tableau17 : Répartition des fermes selon les classes d'âge des éleveurs :

Age	Nombre des éleveurs	Pourcentage(%)
30 - 40ans	09	53
41 - 50ans	03	17.5
Plus de 51 ans	05	29.5
Total	17	100

Tableau 18: Répartition des classes d'âge des éleveurs

Niveau d'éducation	Nombre des éleveurs	Pourcentage(%)
Aucun	2	11.6
Primaire	4	23.5
Secondaire	10	59
Universitaire	1	5.9
Total	17	100

Tableau 19: Répartition des exploitations selon la superficie totale.

Surface Total (ha)	Nombre des éleveurs	Pourcentage (%)
5 à 50	13	76.6
50 à 100	2	11.7
plus de 100	2	11.7
Total	17	100

Tableau 20 : Répartition des exploitations selon La surface utile :

Surface utile (ha)	Nombre des éleveurs	Pourcentage(%)
Inferieur à 5	04	23.5
6 à 50	10	59
51 à 100	01	5.9
Plus de100	02	11.6
Total	17	100

Tableau 21: Repartition des exploitations selon La Surface irrigué

Surface irrigué (ha)	Nombre des exploitations	Pourcentage (%)
Inferieur à5	07	41.2
6 à 50	08	47.2
51 à 100	00	00
Plus de 100	02	11.6
Total	17	100

Tableau 22 : Répartition des exploitations selon La surface fourragère

Surface fourragère (Ha)	Nombre des éleveurs	Pourcentage (%)
Inferieur à 5	10	59
6 à 50	05	29.4
51 à 100	00	00
Plus de 100	02	11.6
Total	17	100

Tableau 23 :Répartition des exploitations selon les cultures fourragères utilisées dans les exploitations.

L'espèce fourragère	Nombre des éleveurs	Pourcentage(%)
L	02	11 .7
O	02	11 .7
L S	02	11 .7
L M O	01	5.9
L S O	07	41.4
A M S O	01	5.9
L A O S	02	11.7

Tableau 25 : Répartition des exploitations selon La main d'œuvr

Nombre de main d'œuvre (UTH)	Nombre des éleveurs	Pourcentage (%)
1 à 5	10	59
5 à 10	05	29 .4
10 et plus	02	11.6
Total	17	100

UTH : unité de travail humain.

Tableau 26 : répartition des fermes selon son effectif.

L'effectif (tête)	Nombre des éleveurs	Pourcentage(%)
Inferieur à 10	01	5 .6
10 à 20	10	59
20 à 50	03	17.5
50 à 100	01	5.9
Plus de 100	02	11.7

Tableau 27 :Répartition de l'effectif de troupeau exploité :

	Vaches	Taureaux	Génisses	Taurillons	Veaux	Total
Effectifs	885	29	284	38	145	1381
Pourcentage(%)	64	2	21	3	10	100

Tableau 28 :Répartition des fermes selon les races exploitées.

Les races	Nombre des éleveurs	Pourcentage(%)
Holstein	06	35.4
Holstein et Montbéliarde	08	47.1
Holstein et Normande	02	11.6
Montbéliarde et Locale	01	5.9
Total	17	100

Tableau 29 : Répartition des fermes selon l'origine des races élevées

Les races élevées	Nombre des éleveurs	Pourcentage(%)
Importées	16	94.1
Locale	01	5.9
Total	17	100

Tableau 30 : Répartition des fermes selon le type d'étable.

type d'étable	Nombre des éleveurs	Pourcentage(%)
Entravées	00	00
Libre	15	88.5
Logettes	02	11.5

Tableau 31: Répartition des fermes selon le renouvellement de troupeau

Le renouvellement de troupeau	Nombre des éleveurs	Pourcentage(%)
Achet	02	11.6
Jeunes du troupeau	04	23.4
Jeunes du troupeau et Achet	10	59
Total	17	100,0

Tableau 34: Répartition des exploitations selon l'autonomie d'aliment.

Source d'aliment	Nombre des exploitations	Pourcentage (%)
Dépendance à 100%	01	5.9
Autonomie à 50%	02	11.8
Autonomie à 75%	15	82.3
Autonomie à 100%	00	00

Tableau 35 : Répartition des exploitations selon la nature de concentré.

La nature de concentré	Nombre des éleveurs	Pourcentage (%)
Farine	01	5.9
Granulé	16	94.1
Total	17	100

Tableau 40: Répartition des exploitations selon l'équilibre de la ration de la vache laitière

L'équilibre de la ration	Nombre des éleveurs	Pourcentage (%)
Ration équilibré	09	53,1
Sur- alimentation	05	29,3
Sous- alimentation	03	17,6
Total	17	100

Tableau 41: Répartition des fermes selon le mode de distribution d'aliment

Mode de distribution	Nombre des exploitations	Pourcentage (%)
Individuel	12	70,5 %
En groupe	05	29,5 %
Total	17	100 %

Tableau 43 : Répartition des fermes selon la transition alimentaire.

transition alimentaire	Nombre des exploitations	Pourcentage (%)
Progressives	13	76,4 %
Brutale	04	23,6 %
Totale	17	100 %

Tableau 44: Répartition des fermes selon le changement de l'aliment.

Changement de l'aliment selon :	Nombre des exploitations	Pourcentage (%)
Saison et la disponibilité d'aliment	09	53,1%
Disponibilité d'aliment	07	41%
Saison	01	5,9%
Total	17	100%

Tableau 45: Répartition des fermes selon les conductions de stockage de l'aliment.

Les conductions de stockage de l'aliment	Nombre des exploitations	Pourcentage (%)
Favorable	13	76,4%
Défavorable	04	23,6%
Total	17	100%

Tableau 46: Répartition des fermes selon la durée de stockage de l'aliment

La durée de stockage	Nombre des exploitations	Pourcentage (%)
01 – 12 mois	16	94,1 %
01 – 24 mois	01	5,9 %

1. Adamou S. ., Bourenane .N., Haddadi .F., Hamidouche.S., Sadoud.S., 2005 – quel rôle pour les ferme-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en algerie ?série de documents de travail N° 126 Algerie- 2005. // <http://www.iamm.ciheam.org/ress-doc/opac-css/index.php?v/=notice-display&id=232>.
2. Agabriel, J., Pomiès, D., Nozières, M,-O., Faverdin, P., 2007. Principes de rationnement des ruminants. In : INRA, Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed.Quae, Paris : 9-22.
3. Amellal R., 1995. La filière lait en Algérie : Entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In : Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches, n° 14, 229-238.
4. Annen, E.L., Collier, R.J ., Mc Guire, M.A. et Vicini, J.L., 2004. " Effects of dry period lengthon milk yield and mammary epithelialcells."
5. Araba, A., 2006. «Conduite alimentaire de la vache laitière » Transfert de technologie en agriculture, n° 136, p5.
6. Barret, J.P., 1992. Zootechnie générale Agriculture d'aujourd'hui Sciences, Technique, Applications. Ed : la voisier Paris 252P (108-116).
7. Belhadia M ., Saadoud MY., Akhlef H ., Bourbouze A. 2009., La production laitière bovine en Algérie : Capacité de production et typologie des exploitations des plaines du Moyen Cheliff. <https://www.google.dz/search?client>.
8. Bencharif A., 2001. Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: état des lieux et problématiques. In: Padi Ed : lla M., Ben Saïd T., Hassainya J., Le Grusse P. (eds.). Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée: état des lieux, problématique et méthodologie pour la recherche. Montpellier: CIHEAM, 2001. pp. 25-45.Options Méditerranéennes, B 32.
9. Bourabia R., 1998. L'approvisionnement alimentaire urbain dans une économie en transition: le cas de la distribution du lait et des produits laitiers de l'ORLAC dans la ville d'Alger. Montpellier : Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, Octobre1998. Thèse de Master Of Science. 200p.
10. Blanc, F., Bocquier, F ., Debus, N., Agabriel, J., D'hour , P. et Chilliard, Y., "La pérennité et la durabilité des élevages de ruminants dépendent des capacités adaptatives des femelles ." INRA Prod . Anim., V. 17, (2004),287-302.<http://www.inra.fr/production-animaux/an2004/tap2004/fb244.pdf>
11. Cauty., Perreau J., 2001. La conduite du troupeau laitier. Ed : France Agricole, p116.

12. Chehat F., Bir A., 2008. Le développement durable de systèmes d'élevage durables en Algérie: Contraintes et perspectives. In Colloque international Développement durable des productions animales: enjeux, évaluation et perspectives, Alger-Algérie, 20-21 avril 2008.
13. Cherfaoui M.-L., Mekersi M., Amroun M., 2004. Le programme national de réhabilitation de la production laitière: objectifs visés, contenu, dispositif de mise en œuvre et impacts obtenus. INRA Algérie, 14 :65-77.
14. Djellal F., Kadi S. A., Berchiche M., 2007. Caractérisation de la conduite alimentaire des bovins à l'engrais dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 19, Article 99. Retrieved March 27, 2008, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd19/7/djel19099.htm>.
15. Direction des Services Agricoles de M'sila (DSA)., 2015 -Statistiques agricoles de la wilaya de M'sila.
16. Direction des Services Agricoles de M'sila (DSA)., 2016 -Statistiques agricoles de la wilaya de M'sila.
- Drogoul, C., Gadoud, R., Joseph, M.M., Jussiau, R., Lisberney, M.J., Mangeol, B. et Montméas L., Tarrit A., 2004. "Nutrition et alimentation des animaux d'élevage." Educagriédition. (2004). T1 : 270p ; T2 :313p.
17. Enjalbert, F. 2003. Alimentation de la vache laitière : les contraintes nutritionnelles autour du vêlage. *Point Vét / N°23* : 40-44. [eria.htm](http://www.pointvet.com/pointvet/23/40-44.eria.htm).
18. F.A.O., Annuaire statistique de la FAO.
19. Feliachi K. et al, 2003- rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie. Octobre, 2003.
20. Ferrah A., 2005. Aide publique et développement de l'élevage en Algérie. Contribution à une analyse d'impact (2000-2005), p8.
21. GREDAAL, 2004. La filière viande rouge en Algérie. Compte rendu des journées techniques organisées par l'ONUDI, la FAO et l'OMS EN Algérie (28 et 29 juin ,06 juillet 2004
22. Hoden A., Coulon J.B., Dulphy J.P., 1985. Influence de l'alimentation sur la qualité du lait. Effet des régimes alimentaires sur les taux butyreux et protéique. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA.*, 62, 69-79.
23. <http://www.lrrd.org/lrrd23/8/Kali23179.htm>

24. Kherzat B., 2007. Essai d'évaluation de la politique laitière en perspective de l'adhésion de l'Algérie à l'Organisation Mondiale du Commerce et à la Zone de Libre-Echange avec l'Union Européenne. Thèse de Magister, INA-Alger.
25. https://www.google.com/search?q=les+aliments+distin%C3%A9s+%C3%A0+l'alimentation+des+bhttp://www.fourragesmieux.be/Documents_telechargeables/Cuvelier_C_&Dufrasne_I_Livret_alimentation_des_VL_2_Aliments_et_calculs.pdf
www.cod-eart.org/pdf/dossier/2009-alimentation-des-bovins-laitiers.pdf
26. <http://WWW.Fao.org/AGP/agpc/doc/counprof/Algeria/Algeria.htm>.
27. -INRA., 2004. Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Alimentation des polygastriques .Edu-cagri Ed. pp296-323.
28. INRA., 2010. Guide pratique de l'alimentation du troupeau bovin laitier. P165.
29. Institut Technique d'Elevage Bovin et Ovin (ITEBO), 1997. *In* MADANI T., YEKHLEF H., 2000. Stratégie pour une conservation et utilisation durable des ressources génétiques des ruminants d'élevage en Algérie. Communication à la 4ème journée de recherche sur les productions animales, 9 p.
30. Jarrige R., 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. INRA, Paris, 476 p(18-56).
31. Journet M., Chilliard Y . 1985. Influence de l'alimentation sur la composition du lait (taux butyreux, facteurs généraux). Bull. teche. CRZV Theix INRA, N° 60, Pp : 13-23
32. Kali S., Benidir M., Ait Kaci K., Belkheir B., Benyoucef M.T., 2011. Situation de la filière lait en Algérie : Approche analytique d'amont en aval. *Livestock Research for Rural development*, 23(8).
33. Mauries et Allard G., 1998. Produire du lait biologique : réussir la transition. Groupe France agricole.192 p.
34. Meyer C., Denis J.P., 1999. Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Ed : Cirad, 314P.
35. M.A.D.R., 2009 Ministère de l'agriculture et de développement rural. Statistiques agricoles : superficie et production, série B.
36. Nedjraoui D., 2001. FAO Country Pasture / Forage resource Profiles: Algeria
37. Nedjraoui D., 2003-Note de réflexions sur la politique de lutte contre la désertification en algérie : profil fourrager. 34 P.
38. Nedjraoui D., 2003. Profil fourrager: Algérie. Rome: FAO. URL: [http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/PDF %20files/Algeria-French.pdf](http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/PDF%20files/Algeria-French.pdf)

39. Rachid A., 2003. Les exploitations laitières en Algérie, structure de fonctionnement et analyse des performances technico-économiques: cas des élevages suivi par le C.I.Z. Communication aux quatrièmes journées de recherche sur la production animale. Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzo. 12 P.
40. Sérieys F., 1997. Le tarissement de la vache laitière. 2^{ème} Ed. France Agricole Paris 224 P (61-73, 139-143).
41. Soukehal A., 2013. Communications sur la filière laitière. Colloque relatif à La sécurité alimentaire : quels programmes pour réduire la dépendance en céréales et lait ? Alger, 8 avril 2013.
42. Senoussi A, 2008. Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le sahara : situation et perspectives de développment. Cas de la région de Guerrara Faculté des sciences et sciences de l'ingénieur. Université Kasdi Merbah – Ourgla – BP 511, Ourgla, Algérie.
43. Srairi MT., Ben Salem M., Bouruouze A., Elloumi.M., Faye. B., 2007.Perspectives de durabilité des élevages de bovins laitiers au Maghreb à l'aune des défis futur : libéralisation des marchés, aléas climatiques et sécurisation des approvisionnements. Colloque international « Développement durable des productions : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 avril 2008.
44. Sutton, J. D. 1989. Alteringmilk composition by feeding. J .DairySci ., 72, 2801-2814.
45. Vespa R., 1986. Réussite en production laitière. In Encyclpédie Agricole Pratique. Agri-nathan. 95p.
46. welter R., 1994. Alimentation de la vache laitière .france Agricole, Paris, 209 p.
47. Wheeler B., 1996. « Guide d'alimentation des vaches laitières. Fiche technique. » Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Ontario, canada (1996).
48. Wolter, R., 1997. « Alimentation de la vache laitière » Edition France Agricole, Paris, 1997, 251p.
49. Wolter R. ,1997 – Alimentation de la vache laitière.3ème édition, France Agricole, paris, 129 p
50. Yakhlef H., 1989.La production extensive de lait en Algérie. Option Méditerranéennes Série Séminaires, (6) : 135-139.

Résumé :

Un suivi de dix sept exploitations dans la région de M'sila totalisant 885 vaches laitières, les résultats de l'analyse de la conduite alimentaire de ces exploitations demeure le problème névralgique pour l'élevage bovin : nous constatons une distribution exagérée de concentrés par rapport aux fourrages grossiers, ce qui engendre une suralimentation énergétique qui, outre de l'élévation du coût de l'alimentation, peut entraîner des effets négatifs sur la production laitière (syndrome de vaches grasses, acidoses...etc.). Une alternative importante consiste en la diversification des fourrages par l'installation de cultures à hauts rendements et à valeur alimentaire optimale. En effet, il faudrait une révolution fourragère, appropriée à la région d'étude, basée sur la culture intensive des fourrages.

Mots clés : vaches laitières, conduite alimentaire, concentrés, production laitière, fourrages

المخلص :

من خلال هذه الدراسة التي أجريت على مستوى سبعة عشر مستثمرة للأبقار الحلوب تضم 885 بقرة بولاية المسيلة يتبين لنا أن تغذية الأبقار يشكل هاجسا للمربين ، و النتيجة هي التوزيع المفرط للأغذية المركزة مقارنة بالأعلاف الخضراء أو الجافة ، مما ينجر عنه إفراط في الأغذية الطاقوية و نقصا في الأغذية التي تحتوي على البروتينات مما يؤثر سلبا على إنتاج الحليب ، لذا وجب على المستثمرات انتهاج طرق بديلة للتغذية المتوازنة للأبقار ، كتتويج الأعلاف ، و غرس أنواع أكثر مرد ودية تناسب المنطقة.

الكلمات المفتاحية:

أبقار الحلوب ، الأغذية المركزة، الأعلاف الخضراء، إنتاج الحليب، التغذية المتوازنة، مرد ودية .

Summary:

A follow-up of seventeen holdings in the M'Sila region totalling 885 dairy cows. the results of the analysis of the food conduct of these holdings remains the critical problem for cattle breeding: there is an exaggerated distribution of concentrates in relation to coarse forages, resulting in an energetic overeating which, in addition to the rise in the cost of food, can lead to negative effects on milk production (fat Cow syndrome , acidosis ... etc.). An important alternative is the diversification of fodder by the installation of crops with high yields and optimal food value. Indeed, a forage revolution, appropriate for the study area, should be based on intensive forage cultivation.

Key words: Dairy cows, food driving, concentrates, dairy production, forage