

BURKINA FASO

+ = + = + = + = +

*Unité-Progrès-Justice*

- \* - \* - \* - \* -

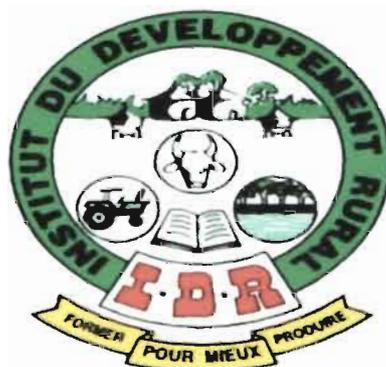
MINISTÈRE DES ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEUR DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION

= \* = \* = \* =

UNIVERSITÉ POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

\* = \* = \* = \* = \*

INSTITUT DU DÉVELOPPEMENT RURAL



## MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

Présenté par **SARAMBE Cécile**

Pour l'obtention du

**DIPLÔME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL**

Option: élevage

*Thème:*

**Analyse du système d'alimentation des vaches laitières  
dans les fermes périurbaines de la ville de Ouagadougou.**

**Directeur de mémoire :**

Pr Adrien Marie Gaston BELEM, UPB

**Maître de stage :**

Dr Mamadou SANGARE, CIRDES

**Co-Maître de stage**

Dr Regina ROESSLER, Georg-August Universität

Juin 2016

## **DEDICACE**

Je dédie ce mémoire:

- A mon beau-frère feu **GUISSOU** Pousrègme Christophe (mari de ma grande sœur), qui depuis l'âge de six ans m'a accueillie et éduquée comme son propre enfant. Tonton vous resterez toujours gravé en moi.
- A mon père feu **SARAMBE** Jean-Marie et ma mère **NANEMA** Dénise pour la vie, leur amour et bénédiction qui m'accompagnent.
- A mes frères et sœurs pour leur soutien particulièrement ma sœur aînée **SARAMBE** Odette qui est ma deuxième maman.

Que **DIEU** vous bénisse et accorde le repos éternel à ceux qui ne sont plus de ce monde.

## REMERCIEMENTS

Ce travail a été conduit dans le cadre du projet “*African-German partnership to enhance resource use efficiency in urban and peri-urban agriculture for improved food security in West African cities*” (*UrbanFood<sup>Pplus</sup>*), *GlobE 031A242*, financé par le Ministère Fédéral de l'Education et de la Recherche et le Ministère Fédéral pour la Coopération Economique et du Développement. Il est le résultat d'efforts conjugués et a connu la participation de plusieurs personnes. Nous réitérons notre gratitude à l'endroit de tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce document. Il nous est agréable d'adresser nos remerciements:

- Au Pr Adrien Marie Gaston BELEM, directeur de l'école doctorale en Sciences Naturelles et Agronomiques de l'UPB et notre directeur de mémoire. Malgré un emploi du temps chargé, il a accepté d'assurer l'encadrement scientifique de notre travail. Nous lui disons merci.
- Au Dr Mamadou SANGARE, chercheur chef de l'Unité de Recherche sur les Productions Animales (URPAN) au CIRDES notre maître de stage pour son encadrement. Il s'est montré bienveillant à notre égard en mettant à notre disposition les moyens nécessaires pour le déroulement parfait de notre stage. Nous ne saurons en ces quelques lignes vous exprimer notre profonde gratitude et nos remerciements les plus sincères.
- Au Dr Nouhoun ZAMPALIGRE, chercheur au CIRDES et à l'INERA, Département Productions Animales pour son appui dans la collecte des données, l'analyse des données et la rédaction du mémoire.
- Au Dr Régina ROESSLER Université de Kassel et Georg-August Universität Göttingen, post-doc du sous-projet SP3 (élevage) du projet *UrbanFood<sup>Pplus</sup>*, pour son appui et ses remarques. Elle a initié avec Dr Mamadou SANGARE et Dr Nouhoun ZAMPALIGRE ce travail.
- A M. Serge MPOUAM, doctorant, dont la thèse inclue notre thème de recherche. Merci pour votre franche collaboration et les corrections apportées à ce mémoire.
- A Mme Marie-Louise MEDA/KABORE, co-stagiaire, avec qui nous avons réalisé les travaux pendant la collecte des données ainsi que le reste du stage dans une parfaite ambiance.

- A M. Karim OUEDRAOGO technicien de recherche pour la bonne ambiance et sa contribution inestimable dans la collecte des données de la strate herbacée au pâturage.
- A M. Boukary SINON, laborantin, pour sa contribution à l'analyse de nos échantillons au laboratoire de l'INERA Kamboinsé.
- Au personnel du CIRDES et de l'INERA/DPF pour leur collaboration.
- Au Dr Bouréïma DIARRA, notre chef de département en Zootechnie pour ses remarques et suggestions pertinentes.
- A l'ensemble du corps professoral de l'IDR pour la qualité des enseignements reçus.
- Au Dr Hadja Oumou SANON, Chef du Département Productions Animales (DPA) de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), pour l'encadrement institutionnel et au personnel de l'INERA Kamboinsé pour la collaboration et l'accès à la bibliothèque.
- A la famille KABORE à Ouagadougou pour m'avoir accueillie et logée durant mon séjour.
- A la famille TIENDREBEOGO pour leurs multiples soutiens.
- Aux éleveurs et les bouviers pour leur disponibilité et leurs collaborations lors de nos entretiens.
- A mes amis (es) et camarades de la promotion 2011-2012 de l'IDR avec qui nous avons partagé les joies et les peines d'être étudiants.
- A toute la famille SARAMBE.

La liste n'est pas exhaustive. Mon estime va à l'endroit de tous ceux dont le nom n'apparaît pas ici et qui, dans le silence et la discrétion m'ont soutenue et aidée.

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

**CIRAD:** Centre International de Recherche Agricole et Développement

**INERA:** Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles

**MAD:** Matière Azotée Digestible

**MJ:** Mégajoules

**MRA:** Ministère des Ressources Animales

**MS:** Matière Sèche

**NEL:** Énergie Nette Lait

**PDI:** Protéines Digestibles dans l'Intestin

**PIB:** Produit Intérieur Brut

**SPA:** Sous-produits Agricoles

**SPAI:** Sous-produits Agro-Industriels

**UBT:** Unité de Bétail Tropical

**UFL:** Unité Fourragère Lait

**UPU:** Urbain et Périurbain

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau 1:</b> Besoins alimentaires quotidiens de la vache laitière.....	9
<b>Tableau 2:</b> Besoins quotidiens en éléments minéraux de la vache laitière .....	10
<b>Tableau 3:</b> Les fermes suivies et leurs coordonnées géographiques.....	26
<b>Tableau 4:</b> Evolution de la durée et de la distance de parcours .....	33
<b>Tableau 5:</b> Variation saisonnière de la vitesse moyenne de pâture.....	34
<b>Tableau 6:</b> Variation saisonnière des principales activités des vaches laitières au pâturage ..	35
<b>Tableau 7:</b> Temps de broutage (en %) des différentes espèces ligneuses suivant les saisons	40
<b>Tableau 8:</b> Ration complémentaire journalière par vache .....	43
<b>Tableau 9:</b> Valeur alimentaire de la ration distribuée par jour .....	45
<b>Tableau 10:</b> Nombre de têtes de vaches par ferme et par race.....	46
<b>Tableau 11:</b> Quantité moyenne lait trait en litre par race par saison et par jour. ....	47
<b>Tableau 12:</b> Production de lait des vaches dans les fermes selon la saison .....	48

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Figure 1:</b> Carte de situation géographique .....	18
<b>Figure 2:</b> pluviométrie et températures annuelles de Ouagadougou (2005-2014).....	19
<b>Figure 3:</b> Pluviométrie mensuelle de Ouagadougou en 2014 .....	20
<b>Figure 4:</b> Evolution des températures moyennes mensuelles .....	21
<b>Figure 5:</b> Vache munie d'un GPS sur pâturage naturel.....	28
<b>Figure 6:</b> Evolution saisonnière du rythme d'activités des vaches .....	37
<b>Figure 7:</b> Contribution des types de parcours à la prise alimentaire .....	42

## TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	I
REMERCIEMENTS.....	II
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS.....	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	V
LISTE DES FIGURES.....	VI
TABLE DES MATIERES.....	VII
RESUME.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I:.....	3
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
1.1 LES SYSTEMES D'ELEVAGE DES RUMINANTS AU BURKINA FASO.....	4
1.1.1 <i>Les systèmes d'élevage extensifs</i> .....	4
1.1.2 <i>Les systèmes d'élevage laitiers urbains et périurbains semi intensifs</i> .....	5
1.2. LES RESSOURCES ALIMENTAIRES UTILISEES DANS LES ELEVAGES LAITIERS UPU.....	6
1.2.1 <i>Les parcours naturels</i> .....	6
1.2.2 <i>Les sous-produits agricoles (SPA)</i> .....	7
1.2.3. <i>Les sous-produits agro-industriels (SPAI)</i> .....	7
1.2.4. <i>Les réserves fourragères</i> .....	7
1.2.5 <i>Les cultures fourragères</i> .....	8
1.3. ALIMENTATION DES VACHES LAITIÈRES.....	8
1.3.1. <i>Besoins nutritifs de la vache laitière</i> .....	9
1.3.3 <i>Besoins en eau des vaches laitières</i> .....	12
1.4 COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES ANIMAUX AU PATURAGE.....	13
1.5 LES FACTEURS AFFECTANT LA PRODUCTION LAITIÈRE DES ANIMAUX.....	13
1.5.1 <i>Les facteurs intrinsèques</i> .....	14
1.5.2 <i>Les facteurs extrinsèques</i> .....	14
1.6 LES PRINCIPALES RACES UTILISEES EN PRODUCTION LAITIÈRE AU BURKINA FASO ...	15
1.6.1 <i>Les races locales</i> .....	15

1.6.2 <i>Les performances laitières</i> .....	16
<b>CHAPITRE II: .....</b>	<b>17</b>
<b>PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ETUDE .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE .....</b>	<b>18</b>
2.2.1 <i>Climat</i> .....	18
2.2.2 <i>Végétation</i> .....	22
2.2.3 <i>Hydrographie</i> .....	22
2.2.4 <i>Relief</i> .....	23
<b>2.3 DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN .....</b>	<b>23</b>
2.3.1 <i>Les populations de la zone d'étude</i> .....	23
<b>CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODE.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 LOCALISATION DES SITES D'ETUDE .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2. CHOIX DES FERMES .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3 CHOIX DES ANIMAUX SUIVIS .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4. SUIVI DU COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES VACHES AU PATURAGE .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5 SUIVI DE LA COMPLEMENTATION ALIMENTAIRE DES VACHES ALLAITANTES .....</b>	<b>28</b>
<b>3.6 ESTIMATION DE LA PRODUCTION LAITIERE DANS LES FERMES SUIVIES.....</b>	<b>28</b>
<b>3.7 CALCUL DES PARAMETRES MESURES .....</b>	<b>29</b>
<b>3.8. TRAITEMENTS DES DONNEES ET ANALYSES STATISTIQUES.....</b>	<b>30</b>
<b>CHAPITRE IV: RESULTATS ET DISCUSSION .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 UTILISATIONS DES PATURAGES NATURELS PAR LES TROUPEAUX LAITIERS.....</b>	<b>32</b>
4.1.1. <i>Caractéristiques des itinéraires des animaux au pâturage</i> .....	32
4.1.2. <i>Comportement alimentaire des vaches laitières au pâturage</i> .....	35
4.1.3 <i>Préférence de brouet des espèces ligneuses</i> .....	39
<b>4.2 FREQUENTATION DES DIFFERENTS TYPES DE PARCOURS.....</b>	<b>41</b>
<b>4.3 LA COMPLEMENTATION AU NIVEAU DES FERMES .....</b>	<b>42</b>
4.3.1. <i>Les aliments utilisés</i> .....	42
4.3.2. <i>La composition des rations et les quantités offertes</i> .....	43
4.4.3. <i>La valeur nutritive estimée des rations offertes</i> .....	44
4.4.1 <i>Les races laitières utilisées dans les fermes suivies</i> .....	46
4.4.2 <i>Quantité de lait produite dans les fermes suivies</i> .....	47

4.4.3 Variation saisonnière de la production laitière .....	48
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>50</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>53</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>I</b>

## RESUME

Le présent mémoire a pour objectif l'analyse du système d'alimentation des vaches laitières dans la zone périurbaine de Ouagadougou. La méthodologie utilisée a été le suivi du comportement alimentaire des troupeaux au pâturage, le suivi de la complémentation des vaches laitières et l'évaluation de la production laitière dans les fermes sélectionnées pendant trois périodes distinctes de l'année. Au total quatre (4) fermes ont été suivies du 18 avril 2015 au 04 février 2016 à Kamboinsé, Boassa et Ponsomtenga. Les résultats montrent que les vaches parcourent de longues distances en saison sèche chaude soit en moyenne 12,8 km contre 9,4 km en saison pluvieuse et 8,5 km en saison sèche froide avec une durée moyenne de pâture constante de 7,1–7,5 heures par jour. Les activités de marche, de pâture et de broutage des ligneux varient selon la saison et les sites d'étude. En moyenne les vaches consacrent 24,40 %, 45,92% et 26,15% de leur temps de pâture respectivement à la marche, la pâture des herbacées et au broutage des ligneux en saison sèche chaude. Par contre en saison pluvieuse la proportion de temps consacré à la pâture augmente à 77,51% pendant que la marche et le broutage des ligneux diminuent à 14,38% et 0,56% respectivement. Les types de parcours les plus fréquentés ont été les jachères en saison pluvieuse, les champs en saison sèche froide et les savanes en saison sèche chaude avec des proportions de temps respectives de 56,48%, 50,10% et 42,64%.

Les résultats du suivi de la complémentation révèlent que les vaches laitières reçoivent des aliments concentrés tels que le tourteau et les graines de coton, le son de maïs et les résidus de sésame. La complémentation est surtout faite en saison sèche chaude. Les quantités d'aliments concentrés varient entre 0,55 kg et 4,78 kg de MS/jour/vache. La production de lait est de 0,88 l par vache et par jour en saison pluvieuse, 0,71 l/vache/jour en saison sèche froide contre 0,25 l/vache /jour en saison sèche chaude. La production laitière varie entre les races élevées qui sont les zébus Peulh, Azawak et Goudali. Mais le nombre de vaches insuffisant par race n'a pas permis d'établir une comparaison adéquate. Pour accroître la production laitière il serait nécessaire que les éleveurs augmentent la quantité de complément distribuée, pratiquent la culture fourragère et la stabulation des vaches en saison sèche pour réduire les pertes d'énergie qu'engendrent les longues distances.

**Mots clés:** comportement alimentaire, vache laitière, alimentation, zone périurbaine et Ouagadougou.

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to analyze the feeding system of dairy farms in the peri-urban area of Ouagadougou. For this purpose, animal observation of three grazing cows on pasture was performed during three consecutive days in each farm for every season. Animal behavior or activities were recorded at five-minute interval all over the day. In addition, every six weeks, on farm visits allowed the collection of data on stall feeding and milk production. In total four (4) farms were followed from 18 April 2015 to 4 February 2016 Kamboinse, Boassa and Ponsomtenga.

The results show that dairy cows walk 12.4 km in the hot dry season, 9.4 km in the cold dry season and 8.5 km in the rainy season, while daily grazing duration is constant (7.1 to 7.5 hours). Grazing and browsing activities varied across seasons. Cows spent 24.40%, 45.92% and 26.15% of their time respectively for walking, grazing and browsing in the hot dry season. In contrast during the rainy season the proportion of time spent for gazing increases to 77.51% as walking and browsing decreased to 14.38% and 0.56% respectively. The preferred types of grazing lands were fallow lands in the rainy season, farms in cold dry season and savanna in dry season with respective time spent of 56.48%, 50.10% and 42.64%. The results indicate that for stall feeding dairy cows received low amounts of concentrates (cotton cake, cotton seed, sesame chaff and maize chaff) in hot dry season ranging from 0.55 kg to 4.78 kg.de DM/ cow / day. Milk yield was 0.88 l / cow / day in the rainy season, 0.71 l / cow / day in the cold dry season and 0.25 l / cow / day in the hot dry season. Milk production varies between zebu breeds that are the Fulani, Azawak and Goudali. But the number of cows by insufficient race did not establish a proper comparison. To increase milk production producers should increase the quantity of supplement feeding, cultivate fodder and pen feed their cows during the end of the dry season to reduce energy losses due to long distance walking in the dry season.

**Keywords:** feeding behavior, dairy cows, feeding, peri urban area and Ouagadougou

## INTRODUCTION

Au Burkina Faso, 90% de la consommation de lait et de produits laitiers est attribuée aux grandes villes comme Bobo-Dioulasso et Ouagadougou principalement (BERD, 2010). Les principaux pôles de production sont les régions des Hauts- Bassins (1 986 831 l/an), le Centre (568 918 l/an), le Centre-Nord (373 562 l/an) et l'Est (222 236 l/an) (MRA, 2012). Cette production nationale ne parvient pas à couvrir les besoins en lait et produits laitiers de plus en plus croissants, d'où les importations de lait et dérivés entraînant des sorties massives de devises chiffrées à six (6) milliards de FCFA par an (BERD, 2010). Au Burkina Faso, à la faveur de l'urbanisation galopante et de la demande croissante en produits laitiers, il y a de plus en plus l'essor d'un l'élevage laitier urbain et périurbain (UPU) autour des grandes villes du pays.

L'impact de ce type d'élevage sur le plan macroéconomique s'est traduit sur le plan national par une réduction progressive des importations en lait de 45% en 1990 à 11% en 2011 (MRA, 2011). En outre, il entraîne l'émergence d'activités économiques, telles que la vente du fourrage. Sur le plan microéconomique l'élevage laitier périurbain, même à petite échelle constitue une source d'alimentation humaine et de revenus non négligeables pour ses pratiquants. Sa contribution aux revenus des ménages est évaluée à environ 61,2% (APESS, 2014). A cela s'ajoute le facteur d'intégration sociale, l'épargne sur pied et l'assurance contre les risques.

Il faut aussi noter que la contribution de cet élevage aurait été plus importante n'eut été les difficultés d'ordre sanitaire, génétique et surtout alimentaire qui entravent son développement. En effet, la précarité de l'alimentation est une des causes majeures de la faible productivité animale des troupeaux des élevages UPU. Cette alimentation repose sur l'exploitation des parcours naturels et des résidus de culture avec une complémentation en saison sèche. Dans les élevages périurbains les parcours naturels à végétation spontanée herbacée et arbustive sont principalement les poches éparses dans les villes et leurs environs (Kaboré-Zoungana, 1995). Cependant, les espaces de pâturage naturel sont de plus en plus restreints à cause de l'extension des surfaces cultivées et des zones d'habitations (Sanou *et al*, 2011). L'une des contraintes de l'utilisation des parcours naturels, est surtout la variabilité saisonnière de sa disponibilité et de la qualité du fourrage. En saison pluvieuse le fourrage est relativement abondant et de bonne qualité mais en saison sèche, il devient sec et pauvre en valeur nutritive (Savadoogo, 1997), entraînant des chutes de poids importantes et de la production laitière. Les principales races laitières utilisées sont le plus souvent le zébu Peulh, Azawak, Goudali et

certain méteils issus des croisements entre les races locales et exotiques par insémination artificielle.

Pour pallier les contraintes alimentaires, les éleveurs périurbains adoptent plusieurs stratégies d'alimentation des troupeaux laitiers dont l'exploitation des parcours encore disponibles dans la périphérie des villes, la complémentation à la ferme et la pratique de la culture fourragère. Mais peu d'informations existent sur les pratiques d'alimentation des troupeaux laitiers surtout dans les zones urbaine et périurbaine où les parcours naturels sont de plus en plus réduits et absents. C'est ce qui justifie la conduite de la présente étude qui s'intitule « *Analyse du système d'alimentation des vaches laitières dans les fermes périurbaines de la ville de Ouagadougou* » dans le cadre du projet UrbanFood<sup>plus</sup>.

L'objectif général de l'étude est d'analyser le système d'alimentation des vaches laitières dans les fermes de la zone périurbaine (PU) de la ville de Ouagadougou.

Il s'agit de façon spécifique de:

1. Caractériser le système d'alimentation des vaches laitières dans les fermes PU de la ville de Ouagadougou,
2. Etudier le comportement alimentaire des troupeaux laitiers au pâturage pendant trois périodes distinctes de l'année (saison pluvieuse, sèche froide et sèche chaude),
3. Et évaluer la production de lait des vaches pendant trois périodes distinctes de l'année.

Le présent mémoire s'articule autour de quatre chapitres. Le chapitre 1 traite de la synthèse bibliographique sur le thème; le chapitre 2 présente la zone d'étude, le chapitre 3 traite de la méthodologie utilisée dans l'étude et le chapitre 4 présente les principaux résultats et discussion. Une conclusion générale et les recommandations sont également proposées.

**CHAPITRE I:**  
**SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

## **1.1 Les systèmes d'élevage des ruminants au Burkina Faso**

Le système d'élevage peut être défini comme l'ensemble des pratiques et techniques mises en œuvre par un éleveur, un paysan ou une communauté pour faire exploiter les ressources naturelles par des animaux et obtenir ainsi une production animale (Alary et Lhoste, 2009). Deux grands types de systèmes d'élevage coexistent dans notre zone d'étude, à savoir les systèmes d'élevage extensif de type pastoral ou agropastoral et les systèmes d'élevage laitiers urbains et périurbains dits semi intensifs.

### ***1.1.1 Les systèmes d'élevage extensifs***

Les systèmes d'élevage extensifs regroupent l'élevage peulh pastoral transhumant, l'élevage agropastoral sédentaire et l'élevage de type pastoral dans les zones pastorales aménagées. Ils sont caractérisés par une faible utilisation d'intrants. Les concentrés alimentaires (sous-produits agro-industriels) ne sont pas utilisés ou le sont seulement en période de crise fourragère aiguë pour soutenir les animaux faibles. Les vaccinations portent sur une partie seulement du troupeau, même en cas de maladies déclarées (MRA, 2000). L'alimentation des animaux est exclusivement basée sur l'exploitation des pâturages naturels.

- ***Le système pastoral de type transhumant*** regroupe plus de 70% du cheptel bovin national. La caractéristique principale de ce système d'élevage est la transhumance saisonnière des troupeaux. Le troupeau est mono-spécifique bovin ou mixte, associant les bovins et les petits ruminants. Les bovins sont dans la plupart des cas de la race zébu Peulh. La femelle zébu est peu laitière avec une production journalière de 2 à 3 kg, soit une production annuelle de 700 kg de lait en 8 mois (Kagoné, 2001). La disponibilité en ressources fourragères est très variable dans le temps et dans l'espace. Dans un tel contexte de précarité, la stratégie adoptée par les éleveurs est la mobilité. Ainsi on distingue 2 types de transhumances à savoir la petite transhumance qui se déroule à l'intérieur de la région et du pays, et la grande transhumance hors du pays.
- ***Le système agropastoral sédentaire***: il se caractérise par une complémentarité structurelle entre activités agricoles et pastorales. Ce système est en progression au détriment des systèmes purement pastoraux. Il s'agit de nombreux pasteurs qui ont dû se sédentariser et diversifier leur économie domestique en développant l'agriculture. Il y a aussi une proportion désormais très importante de cultivateurs qui ont introduit l'élevage comme élément de diversification économique mais aussi d'amélioration des techniques culturales (fertilité des sols, traction animale, capital assurant la couverture de certains risques) et de leur productivité (FAO, 2012). L'alimentation dans ce système d'élevage est basée sur l'exploitation des

pâturages naturels du terroir villageois ou inter- villageois et des fourrages stockés (résidus culturaux, foins) en saison sèche.

▪ **Le système d'élevage en zone pastorale aménagée:** La stratégie des zones pastorales vise à sédentariser l'élevage pastoral transhumant, à garantir la sécurité foncière des activités pastorales, à augmenter la productivité du troupeau et à rationaliser la gestion des ressources naturelles. Les éleveurs régulièrement installés dans ces zones bénéficient d'un encadrement rapproché et d'un réseau important d'infrastructures d'élevage (points d'eau, parcs de vaccination, magasins d'intrants, mini-laiteries etc.). Malgré ces efforts, force est de constater que la productivité de l'élevage en zone pastorale aménagée n'est pas significativement différente de celui hors zone (Kagoné, 2001). Toutefois, on y note l'émergence d'un élevage laitier semi-intensif. Celui-ci est caractérisé par l'amélioration de l'alimentation de quelques femelles en lactation du troupeau faisant appel à une complémentation à base de résidus culturaux, de fourrages naturels ou cultivés et de sous-produits agro-industriels (tourteaux de graines de coton, son de blé).

#### **1.1.2 Les systèmes d'élevage laitiers urbains et périurbains semi intensifs**

Les systèmes d'élevage qui dominent dans les fermes urbaines et périurbaines sont de types semi-intensif et intensif.

➤ **Le système d'élevage périurbain semi-intensif:** d'après le BERD (2010), cet élevage est pratiqué essentiellement dans les zones périphériques des petites villes et des grands centres urbains. Il a une orientation commerciale plus remarquable que le système extensif, et joue un rôle plus important dans l'approvisionnement en lait des citadins. Ce sont essentiellement des familles d'agro-pasteurs mais aussi des commerçants, bouchers, retraités, travailleurs salariés qui sont les principaux acteurs dans ce système. Le système semi-intensif comprend l'embouche bovine, de petits ruminants et les élevages laitiers. Il comprend 12,1%, 11,7% et 8,2% respectivement des bovins, ovins et caprins du cheptel national de ces espèces (MRA, 2004). Ce système repose sur la disponibilité relative des intrants zootechniques et vétérinaires et de la proximité d'un débouché commercial régulier qui permettent l'intensification progressive des pratiques.

➤ **Le système d'élevage périurbain intensif:** ce système est le produit de l'évolution du système semi-intensif. Il porte essentiellement sur la production laitière et l'embouche dans les zones périurbaines de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso (BERD, 2010). Selon le MRA (2006), il se caractérise par un haut niveau d'investissements dans les infrastructures d'élevage, une utilisation plus importante d'intrants alimentaires et vétérinaires, une conduite

rationnelle de l'alimentation, une politique efficace de gestion de la production, la collecte et la conservation des fourrages, ainsi qu'un travail d'amélioration génétique des troupeaux présents. Ce système comptait au moins 200 producteurs en 2012, soit une fraction très faible des éleveurs et des effectifs du Burkina Faso (Corniaux, 2013).

## **1.2. Les ressources alimentaires utilisées dans les élevages laitiers UPU**

### *1.2.1 Les parcours naturels*

Ils sont composés de la végétation spontanée ligneuse et herbacée qui constitue la base de l'alimentation du cheptel. Les pâturages naturels représentent 90% des ressources alimentaires pour le bétail dans la plupart des pays en Afrique sub-saharienne (Coulibaly, 2001). Ils sont repartis suivant les zones agro-climatiques. Zoungrana (1991) en faisant une analyse régionale des paysages pastoraux du Burkina Faso a distingué des unités sahéliennes, nord-soudaniennes, sud-soudaniennes et des unités de transition. L'ensemble de ces aires pâturées couvrait une superficie de 7,72 millions d'hectares.

Les jachères correspondent aux espaces de cultures temporairement laissés au repos en vue de la restauration naturelle de la fertilité des sols (Code forestier, 2011). Dans les conditions d'élevage extensif, les jachères représentent une source importante de fourrage privilégiée par les éleveurs pendant la saison des pluies. La bonne fréquentation des jachères est due à la structure assez basse des groupements post-culturels comparée aux hautes formations des savanes (Sinsin, 2000) et également à l'indice global de qualité des pâturages herbacés qui est assez élevé pendant les premières années d'abandon cultural (Akpo *et al*, 2000) conférant ainsi une assez bonne valeur pastorale à la jachère. L'expansion des surfaces cultivées et l'urbanisation contribuent à réduire les aires pâturées dans les zones périurbaines. En effet, les phénomènes de concentration des populations dans les métropoles se traduisent par une extension urbaine rapide, le plus souvent aux dépens des parcours naturels. En périphérie des villes, l'espace disponible se réduit, l'accès aux ressources fourragères est limité.

Dans les zones pastorales, l'augmentation des besoins en surfaces cultivées se traduit par un grignotage des parcours par les activités agricoles qu'encouragent les pouvoirs publics. Les espaces pastoraux s'en retrouvent repoussés sur les terres plus hostiles (Charbonneau, 2009). Ainsi le rétrécissement des terrains de parcours, des pistes d'accès aux points d'eau ou de transhumance, l'installation de champs au milieu de pâturage sont la base de nombreux litiges, parfois meurtriers entre éleveurs et agriculteurs (Marty *et al*, 2006).

### ***1.2.2 Les sous-produits agricoles (SPA)***

Les sous-produits agricoles (SPA) ou résidus de cultures constituent une ressource fourragère importante pour l'élevage UPU par leur disponibilité en saison sèche froide venant en compensation des parcours utilisés en saison des pluies. La valeur alimentaire des résidus de culture varie suivant la variété, le stade de récolte, les conditions de récolte et de conservation (Rivière, 1978). Les résidus de culture sont classés en 2 catégories:

- Les résidus contenant moins de lignine, notamment les fanes de légumineuses telles que les fanes d'arachide, de niébé et de soja riches en azote.
- Les résidus riches en ligno-cellulose (pailles), caractérisés par leur pauvreté en azote et en sources d'énergie fermentescibles.

### ***1.2.3. Les sous-produits agro-industriels (SPAI)***

Les sous-produits agro-industriels (SPAI) les plus utilisés dans les fermes UPU sont essentiellement:

- les sous-produits de meunerie et de décorticage artisanal (issues de céréales);
- les tourteaux d'oléagineux (coton);
- les sous-produits de brasserie.

Ces SPAI sont produits par les principales unités industrielles localisées dans les villes de Ouagadougou, Bobo Dioulasso, Banfora, Dédougou, Tougan et Fada N'Gourma. C'est le cas de la Société de Fabrication d'Aliments pour Bétail (SOFAB) située à Koubri, à une trentaine de kilomètres de Ouagadougou. Elle fabrique des aliments à base des résidus de récolte, de fourrage sur pied, de fourrage conservé et des sous-produits agro-industriels (tourteau de coton, drèche de canne à sucre, son de farine basse, mélasse de bière). Sa production est estimée à 100 000 tonnes par an soit 10% de la demande nationale (SOFAB, 2014).

Les SPAI constituent les compléments indispensables du pâturage en embouche et en production laitière.

### ***1.2.4. Les réserves fourragères***

A défaut de faire des cultures fourragères, l'alternative pour disposer de fourrages en intersaison reste la pratique des réserves fourragères. En effet, elles permettent de disposer de fourrage en dehors de la période de croissance de la végétation et une couverture des besoins tout au long de l'année. Contrairement aux agro-éleveurs des zones rurales, les éleveurs UPU pratiquent la fauche et la conservation du fourrage naturel. Les fourrages sont récoltés dans les pâturages naturels du terroir. Elle débute vers octobre et peut se poursuivre jusqu'au mois

de maïs (Kéré, 2006). La constitution des réserves représente actuellement dans les zones agro-sylvo-pastorales la meilleure alternative pour sécuriser une fraction des troupeaux et leurs productions.

### ***1.2.5 Les cultures fourragères***

Elles constituent une source d'alimentation non négligeable pour le bétail en complément du pâturage lorsque celui-ci devient déficitaire en quantité et en qualité. Les graminées fourragères restent les meilleurs fournisseurs d'énergie, les légumineuses apportent l'azote et les minéraux. En plus, elles améliorent la structure et la fertilité du sol. L'exemple typique est celui des légumineuses fourragères fixatrices de l'azote atmosphérique qui enrichissent le sol en azote (Gori, 2007). Il existe des cultures fourragères uniquement pour l'alimentation du bétail et celles à double usage intégrant l'agriculture et l'élevage. Mais les producteurs en zone UPU acceptent plus facilement les cultures fourragères à double usages telles que le maïs, le sorgho, l'arachide et le niébé à double usage. Toutefois, les difficultés majeures d'adoption des cultures fourragères sont le problème foncier, le problème de temps dans le calendrier cultural, le manque d'équipement, l'inaccessibilité des semences et l'insuffisance de formation sur les itinéraires techniques des cultures fourragères. En effet, la faible disponibilité des terres de cultures favorise systématiquement les emblavements céréaliers au détriment des parcelles fourragères pures et surtout pérennes. Le calendrier cultural des espèces fourragères est pratiquement le même que celui des céréales. Il se pose alors un problème d'allocation de la main d'œuvre qui se fait au détriment de la culture fourragère. Face à ces contraintes il faut vulgariser les itinéraires techniques, le conditionnement et la conservation des cultures fourragères car leur valeur nutritive en dépend.

### **1.3. Alimentation des vaches laitières**

L'alimentation rationnelle des vaches consiste à compenser les dépenses d'entretien et de production par un apport nutritif en quantité suffisante et équilibrée.

La production du lait est influencée par plusieurs facteurs dont l'alimentation. Parmi tous les facteurs, l'éleveur peut facilement agir sur l'alimentation pour augmenter la production et la composition du lait (Coulon *et al*, 1991). Elle demeure un facteur essentiel de l'expression du potentiel de production des vaches. La ration ingérée par la vache doit apporter suffisamment d'énergie, de protéines, de minéraux majeurs et mineurs, de vitamines et d'eau.

### 1.3.1. Besoins nutritifs de la vache laitière

En élevage laitier la satisfaction des besoins nutritifs de la vache est capitale pour compter sur une bonne production laitière. Lorsque la production laitière potentielle augmente, les besoins énergétiques augmentent globalement trois fois plus rapidement que la capacité d'ingestion, ce qui rend plus difficile la couverture des besoins énergétiques des vaches de fort potentiel laitier (Délagarde et Peyraud, 2013).

#### ➤ Besoins d'entretien

Ils correspondent à la consommation des nutriments nécessaires au maintien de la vie d'un animal ne subissant pas de variation de sa masse corporelle: ils se traduisent par l'utilisation d'énergie à l'accomplissement des fonctions de base de l'organisme (respiration, circulation sanguine, tonicité musculaire etc.) et par le renouvellement d'une partie des matériaux constitutifs des tissus animaux (Barret, 1992). Les besoins d'entretien varient essentiellement en fonction du poids vif (PV) de l'animal (Serieys, 1997). Ainsi pour des vaches en stabulation entravée, le besoin d'entretien est généralement pris à 5 UFL pour une vache de 600 kg (Coulon, 1992). La pâture accroît les dépenses d'entretien en raison du coût du broutage de l'herbe, du temps d'ingestion et des déplacements (Jarrige, 1988). Le tableau 1 donne les besoins d'entretien de la vache laitière en zone tropicale.

**Tableau 1:** Besoins alimentaires quotidiens de la vache laitière

Types de besoin	Poids vif (kg)	Energie (UFL)	MAD (g/kg de MS)
Entretien stabulation entravée	200	2,2	160
	300	3,0	216
	400	3,7	268
	500	--	315
	600	5,0	360
Gestation (3 derniers mois)		20-50%	50%
Lactation*		0,41-0,54	60

Source: Meyer et Denis (1999),\* besoins par kilogramme de lait.

#### ➤ Besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles

La croissance de la vache laitière se poursuit pendant plusieurs lactations. Les primipares de 3 ans doivent bénéficier d'un apport supplémentaire de 1 Unité Fourragère Lait (UFL) et de 120 g de Protéines Digestibles dans l'Intestin (PDI) environ par rapport aux primipares de 4 ans (Jarrige, 1988).

### ➤ Besoins de gestation

Ils sont nécessaires à la fixation du fœtus, du placenta, des enveloppes de la paroi utérine et des glandes mammaires. Ils deviennent importants au cours du dernier tiers de la gestation (Jarrige, 1988). La gestation ne consomme pas beaucoup d'énergie pendant les six premiers mois, mais au cours des trois derniers mois, des apports énergétiques appréciables sont nécessaires pour soutenir la croissance du fœtus.

### ➤ Besoins de production laitière

L'ensemble des synthèses et exportations réalisées par la mamelle pour produire le lait représentent ces besoins. Au début de la lactation, les besoins maximum sont atteints dès la première semaine après le vêlage pour les PDI (protéines digestibles dans l'Intestin) et le calcium après 2 à 3 semaines pour les UFL c'est-à-dire bien avant le pic de production qui intervient habituellement vers la cinquième semaine (Serieys, 1997).

Les vaches laitières ont des besoins élevés en acides aminés pour la synthèse des protéines du lait. L'apport en acides aminés alimentaires est indispensable. Les besoins des vaches laitières en calcium et en phosphore augmentent substantiellement à partir du vêlage du fait que ces deux minéraux sont des composants importants du lait (tableau 2). Si l'apport alimentaire en calcium et phosphore est insuffisant, l'animal utilise ses réserves osseuses. En cas de carence grave, la production laitière diminue (Meyer et Denis, 1999).

**Tableau 2:** Besoins quotidiens en éléments minéraux de la vache laitière

Types de besoins	Poids vif (kg)	Minéraux		
		Ca (g)	P (g)	Na (g)
Entretien stabulation entravée	200	12	7	4
	300	18	14	5
	400	24	17	6
Gestation (3 derniers mois)		25 -50%	25 -50%	25%
Lactation*		3,5	1,7	0,5

**Source:** Meyer et Denis (1999),\* en UF/kg de lait standard; \*\*besoins par kg de lait standard.

### *1.3.2 Besoins des vaches laitières au cours de la lactation*

Les besoins des vaches laitières varient au cours du cycle de production en fonction du stade de lactation qui comporte 4 phases (début, milieu, fin et période de tarissement).

#### ➤ Début de lactation

C'est la phase ascendante de la lactation. La ration en début de lactation doit être constituée de fourrage de bonne qualité ( $\geq 40\%$ ), d'aliment concentré ( $\leq 60\%$ ) et d'un aliment dont la teneur

en cellulose  $\geq 16$  à 18% pour assurer une bonne fibrosité de la ration et un bon fonctionnement du rumen (Wolter, 1997). Selon le même auteur, l'apport excessif d'aliments concentrés durant cette période est déconseillé car cela peut causer des risques d'acidose, suite à la diminution de la consommation du fourrage et les modifications des fermentations digestives. Au début de la lactation, la capacité d'ingestion de la vache laitière est fortement réduite durant six à huit semaines et ne permet pas de couvrir complètement les besoins pour l'entretien et une forte production laitière. Durant cette période, des réserves corporelles doivent alors être mobilisées. Bien que cette utilisation des réserves lipidiques puisse être considérée comme normale, une attention toute particulière doit être accordée à cette phase de déficit en énergie. Un effet négatif sur la fécondité des vaches est fréquemment observé en cas de mobilisation excessive en début de lactation (Jans *et al*, 2015).

#### ➤ **Milieu de lactation**

Au cours de la phase décroissante de la lactation, les persistances de la production laitière sont plus faibles chez les multipares que chez les primipares (89,2% par mois contre 93,8%) selon Faverdin *et al.* (1987). Les mêmes auteurs ont révélé que la reconstitution des réserves corporelles doit commencer dès le milieu de la lactation. Pendant cette phase les besoins de production de lait et ceux de la reconstitution des réserves corporelles doivent être satisfaits par un apport d'une ration alimentaire équilibrée en énergie et en azote. Le rythme de distribution du concentré de production doit être fait en fonction de la qualité de la ration de base. A partir du 4<sup>ème</sup> mois environ et contrairement à ce qui se passe au début de la lactation, un déficit en énergie se traduit par une diminution de la production laitière (Jans *et al*, 2015).

#### ➤ **Fin de lactation**

Cette période correspond aux deux derniers mois de la lactation. Elle est caractérisée par une chute importante de la production induite en partie par l'effet de la progestérone (P4) qui inhibe la lactogénèse et la synthèse de la prolactine (hormone responsable de la synthèse du lait) selon Martinet Houdebine (1993). Si la consommation ou la concentration de la ration en éléments nutritifs ne sont pas adaptées aux besoins des vaches, les apports excessifs en énergie conduiront à l'engraissement excessif des vaches dans le dernier tiers de la lactation. D'après Walter (2001), en fin de la lactation, les fourrages de bonne qualité peuvent suffire à couvrir les besoins nutritifs des vaches de sorte que les apports supplémentaires d'aliments concentrés sont superflus. C'est en fin de lactation que l'éleveur doit commencer à préparer la vache au tarissement en réduisant les apports alimentaires en concentrés.

### ➤ **Tarissement ou période sèche**

Pendant cette période, la vache ne produit pas du lait. C'est une phase de repos physiologique avant la lactation suivante. Selon Wolter (1997), le tarissement est une période cruciale sur le plan alimentaire pour le bon démarrage de la lactation suivante surtout chez les primipares. L'éleveur doit éviter les risques de suralimentation qui conduisent aux dystocies. Le même auteur recommande le rationnement en période de tarissement suivant:

- *1<sup>er</sup> mois: régime à base de fourrage;*
- *2<sup>ème</sup> mois: introduction graduelle de concentré en moyenne 1 kg /vache/jour jusqu'à -3 semaines avant le vêlage;*
- *2 semaines avant le vêlage: 2 kg de concentré /vache/jour;*
- *1 semaine avant le vêlage, 2 à 3 kg/vache/jour.*

Durant les cent derniers jours de la lactation, le bilan énergétique de la vache laitière est généralement positif. Durant cette phase, une diminution de la production laitière consécutive à un déficit alimentaire momentané ne peut plus être compensée par un apport ultérieur en nutriments mieux adapté. Il n'est pas nécessaire d'augmenter les apports en nutriments de la vache tarie au-delà des besoins nécessaires au développement du fœtus, car l'énergie superflue est stockée sous forme de dépôts adipeux. Les besoins en énergie pour toute la gestation sont estimés entre 1200 et 1400 MJ NEL, ce qui correspond à 400 à 450 kg de lait. Jusqu'au septième mois de gestation, les besoins supplémentaires en énergie par jour sont inférieurs à ceux nécessaires pour produire 1 kg de lait. A partir du huitième mois et durant le neuvième mois, ces besoins augmentent pour atteindre respectivement l'équivalent de 4 et 6 kg de lait (Jans *et al.*, 2015).

### **1.3.3 Besoins en eau des vaches laitières**

L'eau représente généralement la moitié à deux tiers du poids de l'animal. Elle assure de nombreuses fonctions indispensables à la vie. Elle se trouve à raison de 70% à l'intérieur des cellules et de 30% dans le sang (Jarrige, 1988). L'animal perd son eau corporelle par plusieurs voies: les urines, les fèces, la respiration, la transpiration et la production de lait qui demeure une voie majeure chez les vaches laitières. La femelle en lactation a des besoins importants en eau, car le lait contient approximativement 87% d'eau. Elle consomme par jour environ 4 fois sa production laitière. Ces quantités peuvent varier en fonction du type d'aliment, plus précisément du contenu en eau des aliments ingérés, de la température extérieure, du gabarit de l'animal et de son statut physiologique (génisse, vache en lactation, vache tarie gestante).

Les vaches de race locale sont mieux adaptées aux environnements chauds et peuvent donc boire moins que les vaches de race exotique. Dans l'idéal, le bétail devrait avoir en permanence accès à un point d'approvisionnement en eau, mais si cela suppose des déplacements quotidiens (pour mener les bêtes à la rivière ou à une retenue d'eau), les animaux de race exotique ou croisée en souffriront davantage que la race locale. Dans les élevages extensifs, les animaux sont souvent abreuvés une seule fois par jour, mais cela n'est pas recommandé pour les vaches laitières (Larose et Maisonneuve, 1996).

#### **1.4 Comportement alimentaire des animaux au pâturage**

Le suivi des animaux au pâturage est une méthode largement utilisée et décrite dans la littérature pour appréhender le comportement alimentaire des animaux, c'est-à-dire l'ensemble des activités alimentaires auxquels se livre le troupeau (Guérin, 1987). Ickowicz (1995) distingue deux lots de méthodes. Celles ayant un objectif d'évaluation des quantités ingérées et celles recherchant une description de la composition des régimes, les deux objectifs étant parfois associés. Ainsi, des modèles de prévision du comportement alimentaire (des caprins) ont été mis au point (Guérin, 1993). Ces modèles s'appuient sur des observations visuelles. D'autres méthodes basées sur le temps d'ingestion consacré à chaque espèce fourragère ont été utilisées aussi et s'appuyant sur des observations visuelles de prises alimentaires. Des méthodes de synthèse ont également été utilisées au Burkina Faso (Savadogo, 2002 ; Ouattara, 2004 ; Diallo, 2006; Zampaligré, 2012). Enfin, d'autres méthodes, ayant pour objectifs la détermination du rythme d'activité des animaux au pâturage et la détermination des espèces ligneuses appréciées par les animaux, ont été appliquées au Sahel burkinabè (Nanglem, 2001), au sud (Sanou, 2014) et au Tchad (Bechir, 2010).

D'une étude à l'autre, des nuances existent entre les activités des animaux. En effet, Diallo (2006) et Bechir (2010) dissocient la pâture et la marche/pâture. Ainsi ils distinguent l'activité d'ingestion proprement dite (pâture) où le troupeau passe le temps à brouter dans un lieu donné sans se déplacer, et l'activité de marche/pâture où le troupeau continue de brouter tout en se déplaçant.

#### **1.5 Les facteurs affectant la production laitière des animaux**

Les performances laitières sont soumises à des variations liées à l'environnement et à la conduite de l'élevage que sont les facteurs extrinsèques et ceux liés à l'animal que sont les facteurs intrinsèques. Parmi les facteurs intrinsèques, on peut citer la race, l'âge, le rang de

mise-bas et l'âge au 1<sup>er</sup> vêlage. Parmi les facteurs extrinsèques, l'alimentation, la traite, et l'état sanitaire seront développés.

### *1.5.1 Les facteurs intrinsèques*

- **La race** : Le type génétique est un facteur important de la production du lait. Ainsi, il existe des races bovines à vocation laitière (Holstein-Frissonne, etc.), mixte (Azawak) et à vocation bouchère (Achard et Chanono, 1995). Le zébu peulh est la race dominante au Burkina Faso, sa production de lait est estimée à 581 l en 6 mois de lactation à Ouagadougou (Ouédraogo, 2013). En matière de production laitière, les zébus Azawak et Sokoto-Goudali sont reconnues comme meilleures productrices de lait par rapport au zébu Peulh. Ces deux races ont produit respectivement 1500 l de lait en 305 jours (Toé, 2001) à Bobo-Dioulasso au Burkina Faso et 1000 à 1100 kg en 230 jours (Marichatou *et al.* 2005) au Niger.

Compte tenu de la faible productivité des races bovines locales, plusieurs pays ont entrepris l'introduction de sang exotique dans leurs troupeaux par insémination artificielle (Pousga, 2002). C'est dans cette optique que certaines races exotiques comme la Holstein-Frissonne, la Montbéliarde, la Jersiaise ont été introduites au Burkina Faso.

- **Le rang** de mise-bas a une influence significative sur la production laitière. La première lactation est toujours moins élevée que les lactations suivantes. La quantité de lait produite augmente jusqu'à la 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> lactation puis diminue sensiblement et assez vite à partir du 7<sup>ème</sup> vêlage (Veisseyre, 1979 ; Ouédraogo, 2013).

- **L'âge de la vache**: influe sur la croissance, l'augmentation du poids et le développement du tissu mammaire affectant ainsi la production laitière (Mohamed et Khaldi, 2006).

- **L'âge au 1<sup>er</sup> vêlage** est associé au poids corporel qui doit être d'environ 60 à 70% du poids adulte selon les études de Charron (1986). La baisse du poids de la vache laitière au vêlage entraînerait la diminution de la production laitière en première lactation (Wolter, 1997). La production de la 1<sup>ère</sup> lactation est plus faible chez les génisses plus jeunes que chez celles plus âgées.

### *1.5.2 Les facteurs extrinsèques*

▪ **L'alimentation** est la contrainte primaire pour la production laitière dans la plupart des pays tropicaux. Il ressort des différentes études menées au Burkina Faso (Koanda, 1995; Ouédraogo, 1995 ; Kouakou, 1997) que la complémentation des vaches en lactation améliore leur production. La production, ainsi que la composition chimique du lait peuvent varier

suivant la nature de l'aliment (fourrage ou concentré) et son mode de distribution. Pour Hauwuy *et al.* (1992), l'apport supplémentaire de concentré a permis d'augmenter la production laitière de 1,1 kg de lait/j et le taux protéique de 0,8g/kg de lait/j et d'atténuer une chute de production. L'alimentation a une influence sur le taux butyreux et protéique du lait et sur son goût.

- **La traite:** Meyer *et al.* (1999), ont rapporté que le passage à deux traites par jour augmente de 10% la quantité de lait produite. Ouédraogo (1995) rapporte une baisse de 53,27% chez les zébus en condition traditionnelle soumise à une traite unique. Selon Yennek Belhadi (2010), le passage à la traite unique s'est traduit par la réduction de la production de lait de l'ordre de 30%. Une traite incomplète diminue la capacité de production journalière de la vache et par conséquent, affecte négativement la production totale de lait.

- **Etat sanitaire:** Un animal extériorise pleinement ses potentialités lorsqu'il est en bonne santé. L'incidence de la santé est perçue lors des pathologies surtout hyperthermisantes dont les plus redoutables sont les mammites. Selon Faye *et al.* (1994) les pathologies qui sont à l'origine de la baisse importante de la production laitière sont les mammites cliniques (31,7% des mamelles atteintes), la pathologie podale (25,6%), les troubles digestifs (12,3%) et les retentions annexielles (9,6%). Selon Taylor (2006), les quantités de lait produites par le troupeau chutent de manière significative (15 à 18%) dès que les cas de mammites augmentent.

## **1.6 Les principales races utilisées en production laitière au Burkina Faso**

### **1.6.1 Les races locales**

Au Burkina Faso les races laitières sont essentiellement les zébus Peulhs, Azawak, et Goudali dont les potentialités laitières sont très vite atteintes (Grimaud *et al.*, 1998). Il est donc nécessaire d'élever le niveau génétique laitier de ces animaux. Ainsi la stratégie d'amélioration de la production laitière afin de couvrir les besoins croissants en produits laitiers a conduit à l'intensification des systèmes de production (Marichatou *et al.*, 2005) par l'introduction de races exotiques à haut rendement laitier en croisement avec ces races locales grâce à l'insémination artificielle. Les races laitières introduites sont donc la Holstein, la Montbéliard et la Jersey.

### ***1.6.2 Les performances laitières***

Les performances laitières des races utilisées varient en fonction de la race, des systèmes d'élevage et du site d'étude.

Koanda (1995), en milieu réel, trouve 4,26 kg/j de lait au pic, atteint au premier mois de lactation. Il indique aussi que, la plus faible persistance relevée au cours de ces travaux à la station de Kotchari est de 72,70%, pour une production totale de 859,01 kg en 291 jours de lactation.

En zone périurbaine de Bobo-Dioulasso, Marichatou *et al*, (2005) ont obtenu une quantité de lait produit variant de 280,8 litres en 216 jours à 902 litres en 239 jours chez la race Goudali.

Ouédraogo (2013) en étudiant les performances laitières des vaches zébus (Azawak et Peulh) des noyaux de Ouagadougou et Komsilga, a noté une production laitière qui variait selon la race. La production laitière exploitée des vaches Azawak (1217,5 l) était supérieure à celle des zébus Peuls (581 l) en 180 jours de lactation.

**CHAPITRE II:**  
**PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE**

## 2.1 Situation géographique de la zone d'étude

La ville de Ouagadougou, capitale du Burkina Faso est située dans la province du Kadiogo, région du centre. La zone urbaine et périurbaine de Ouagadougou est située entre 2°00 et 1°15 O et entre 12°45 et 12°00 N. Elle couvre une superficie de 2857,124 km<sup>2</sup> soit 1% du territoire national. La zone périurbaine a un rayon variant de 14 à 50 kilomètres (Ouédraogo, 1995).

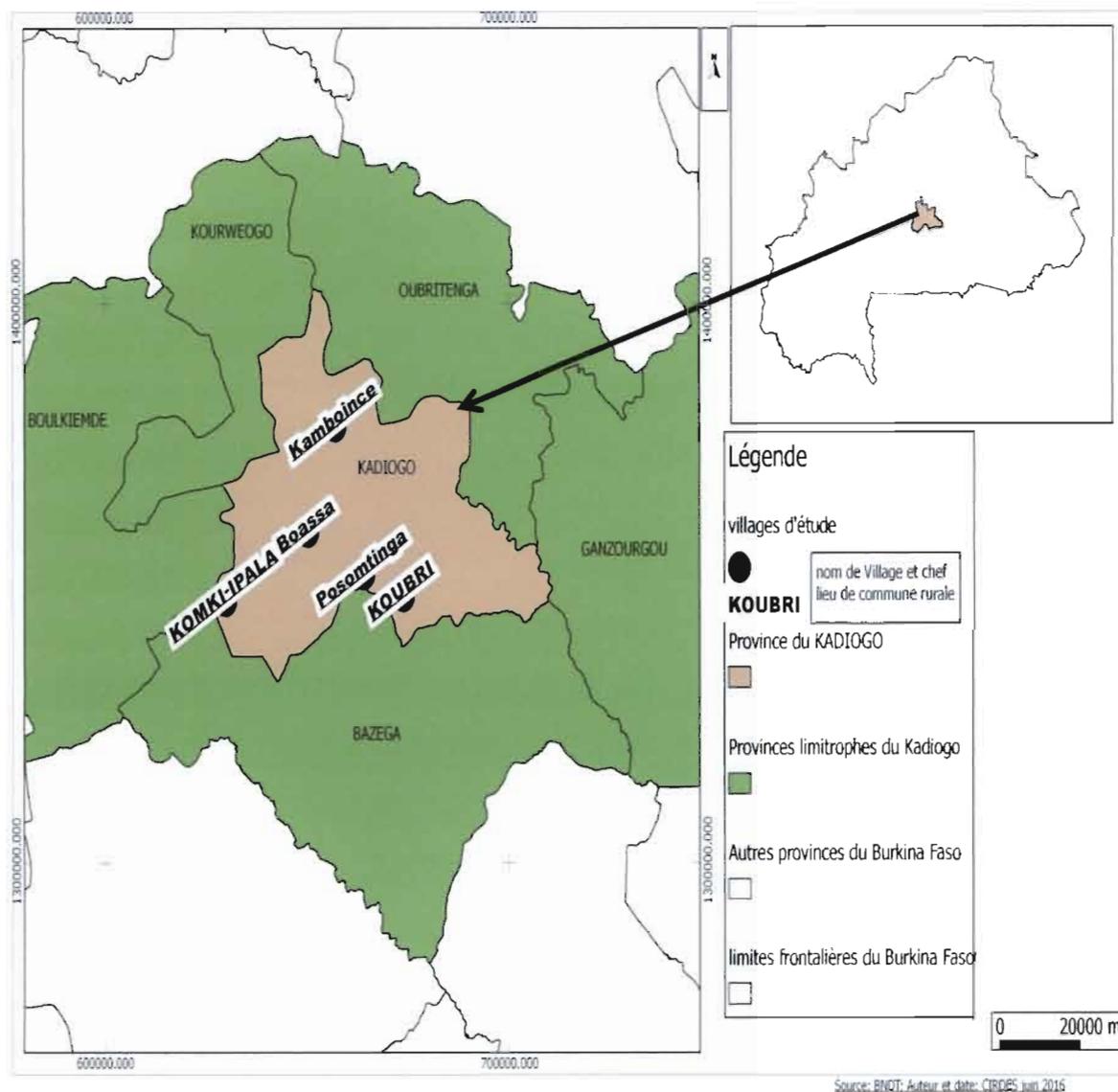


Figure 1: Carte de situation géographique

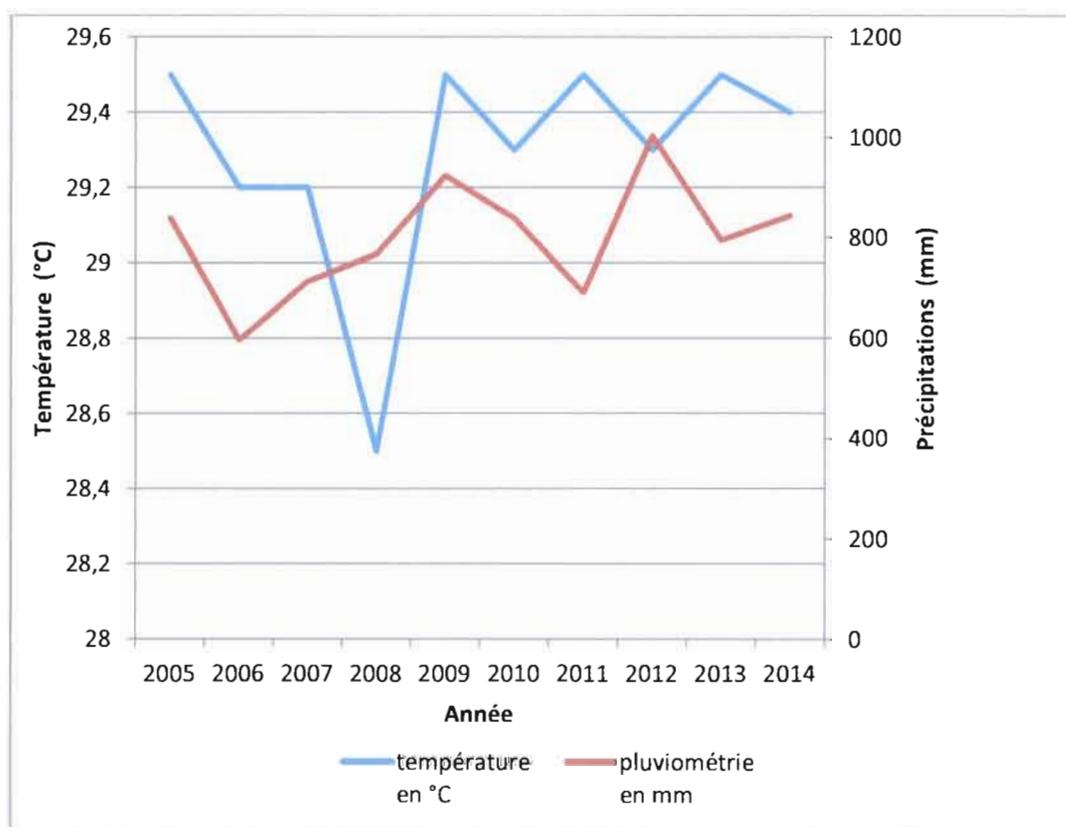
## 2.2 Description du milieu physique

### 2.2.1 Climat

La ville de Ouagadougou appartient au domaine nord soudanien, qui comporte deux saisons distinctes: une saison des pluies de type monomodal de 5 mois (mai-septembre) et une saison sèche plus longue (sèche froide de novembre à février, sèche chaude de mars à mai).

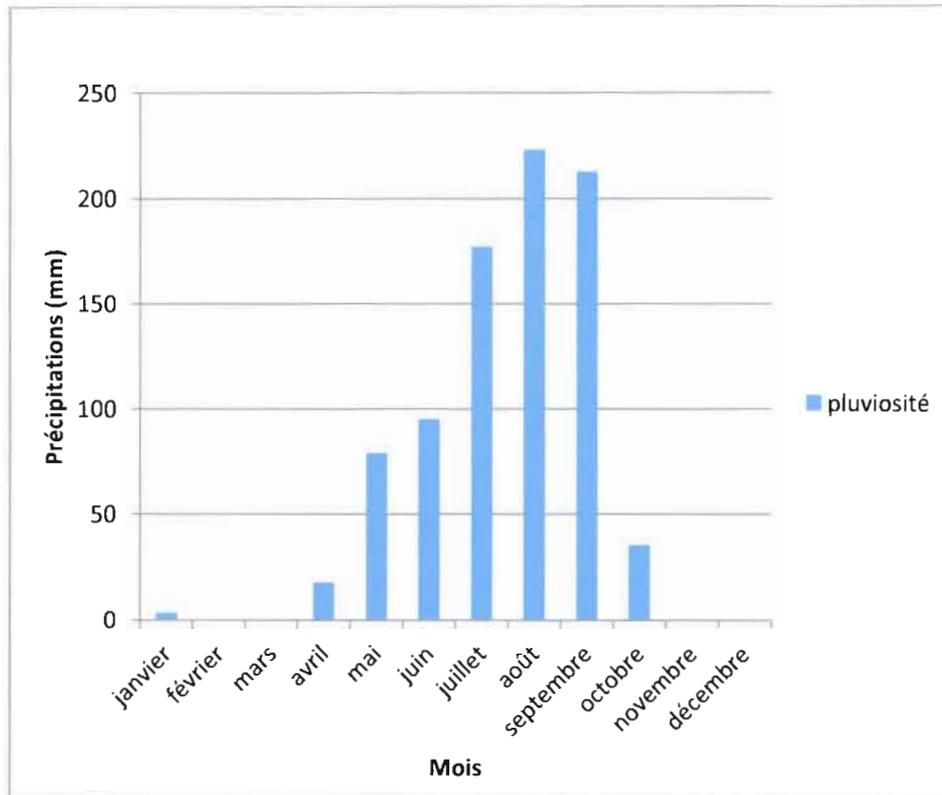
### ❖ Pluviosité

La pluviosité est sans conteste l'un des éléments climatiques les plus importants du point de vue de la production primaire des aires de parcours. Son influence est grande et une diminution de la pluviosité engendre une réduction de la productivité des pâturages (Boudet, 1984). La moyenne pluviométrique annuelle de ces dix dernières années pour la ville de Ouagadougou est de 801,15 mm d'eau. La pluviosité évolue dans son ensemble, sur cette dernière décennie, en dents de scie (figure 2). La figure 3 présentant les pluviosités mensuelles de Ouagadougou en 2014, dénote que le mois d'août demeure le mois le plus humide soit 222,7 mm d'eau.



Source : Direction générale de la météorologie de Ouagadougou

Figure 2: pluviométrie et températures annuelles de Ouagadougou (2005-2014)



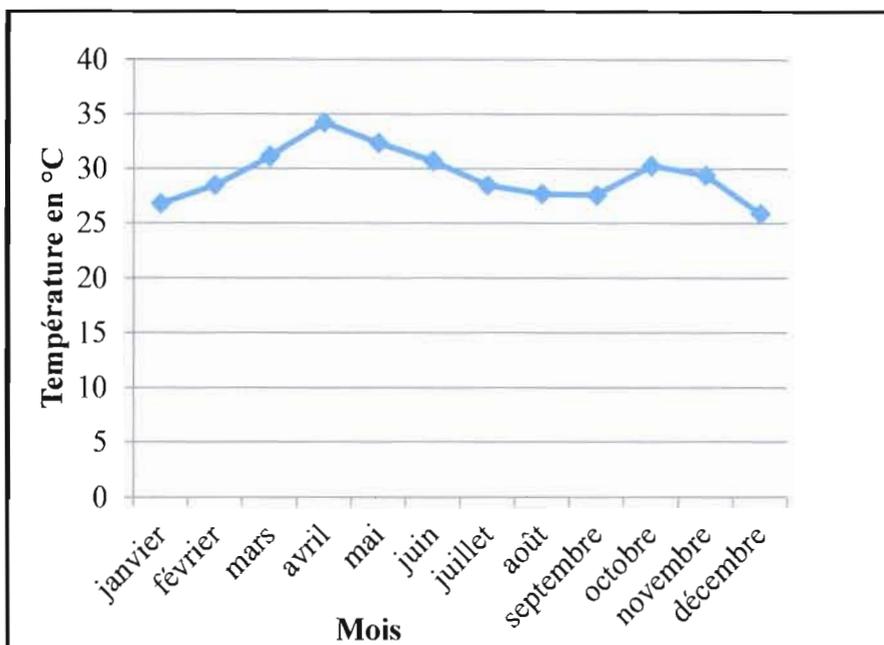
Source : Direction générale de la météorologie de Ouagadougou

Figure 3: Pluviométrie mensuelle de Ouagadougou en 2014

❖ Température

Dans la province du Kadiogo, il y a des variations inter-annuelles (figure 2) et intra-annuelles (figure 4) matérialisées par une saison sèche froide, une saison sèche chaude et une saison pluvieuse:

- La saison sèche froide de novembre à février marquée par l'influence des vents continentaux appelés alizé continental ou harmattan; les mois les plus froids sont décembre et janvier avec des minima atteignant 24,7°C;
- La saison sèche chaude de mars à juin, où les températures maximales varient de 31,1°C à 34,2°C avec un pic de chaleur observé en avril (34,2°C);
- La saison pluvieuse de juin à octobre où les températures minimales atteignent respectivement 30,7°C et 30,3°C.



Source : Direction générale de la météorologie de Ouagadougou

**Figure 4:** Evolution des températures moyennes mensuelles de Ouagadougou en 2014

#### ❖ Vents

On distingue deux principaux vents.

- L'harmattan (alizé boréal) souffle quotidiennement selon une direction nord-est - est. Son passage provoque le dessèchement rapide des herbacées, la défoliation totale des ligneux à l'exception de *Boscia sp.* et *Khaya senegalensis* (Guinko, 1984).
- La mousson (alizé austral), souffle selon une direction Sud-ouest – Sud à partir de mai et s'arrête en octobre. Ce sont par ailleurs des vents réguliers et modérés qui peuvent toutefois prendre de l'ampleur au milieu de la journée, mais sans jamais atteindre la violence de l'harmattan (Guinko, 1984).

#### ❖ Evaporation et évapotranspiration

L'évaporation peut être définie comme le processus physique par lequel l'eau liquide recueillie dans le milieu (par précipitation) passe à la forme gazeuse sous forme de vapeur d'eau et se dissipe dans l'atmosphère.

L'évapotranspiration (ETp) est la somme de la transpiration du couvert végétal et de l'évaporation des sols.

#### ❖ Période active de végétation

La période active de végétation définie comme la période de l'année pendant laquelle la pluviosité mensuelle est supérieure à la moitié de l'évapotranspiration (ETP/2) (Boudet, 1991) est estimée entre 99 et 127 jours dans la zone nord soudanienne qui couvre la zone UPU de Ouagadougou (Kagoné, 2000).

#### 2.2.2 Végétation

La ville de Ouagadougou, selon le découpage du Burkina Faso en zones agro-écologiques fait par Guinko (1984), est caractérisée par deux principaux types de formations végétales :

- Une savane arbustive clairsemée de buissons avec un tapis herbacé continu à discontinu. Les espèces rencontrées sont: *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum*, *Combretum glutinosum*, *Securinea virosa*, *Acacia machrostachya*, *Acacia nilotica*, *Acacia penata*, *Sena siberiana*, *Piliostigma reticulatum*, *Balanites aegyptiaca*, *Dichrostachys cinerea*.
- Une savane arborée à *Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa* et *Anogeissus leiocarpus*.

L'impact des populations (défrichements, prélèvements de bois, constructions etc.) a entraîné des dégradations importantes et transformé de manière sensible la végétation naturelle (Nombré 1997 ; Savadogo, 2011). Ces actions anthropiques engendrent des conséquences telles que la réduction des aires pâturables. La forêt classée de Bangr-Weogo, celle du "CNRST" et quelques espaces verts constituent désormais pour la ville de Ouagadougou, les grandes réserves forestières.

#### 2.2.3 Hydrographie

La capitale du Burkina Faso est située dans le bassin versant du Massili, affluent du Nakambé. Elle est traversée par quatre marigots du Sud vers le Nord : le marigot central (ou de Paspanga) et le marigot de Zogona aménagés en canal, le marigot du Mogho Naaba (ou du Kadiogo) dont seulement un tronçon est aménagé en canal et celui de Wemtenga (ou de Dassasgo). En outre, Ouagadougou compte 4 barrages intra-urbains dont 3 participent à l'alimentation en eau potable de la ville. Ces cours d'eau constituent une source d'alimentation et d'abreuvement pour le bétail. Les risques d'inondation sont énormes pour les populations riveraines des marigots et des barrages lors des fortes pluies comme celles enregistrées le 1er septembre 2009, dont les dégâts sont encore visibles dans les artères de la ville.

#### **2.2.4 Relief**

La ville de Ouagadougou fait partie du plateau central, se caractérisant par un ensemble de terrains plats qui descendent en pente douce (0,5 et 1%) du sud vers le nord et aussi par une absence de points élevés. Aucun obstacle physique ne limite l'étalement de la ville qui s'agrandit au gré de la croissance démographique et de l'occupation des espaces ruraux qui l'entourent (Savadogo, 2011).

### **2.3 Description du milieu humain**

#### **2.3.1 Les populations de la zone d'étude**

La ville de Ouagadougou se distingue des autres centres urbains du Burkina Faso par sa population. Comme dans la plupart des villes d'Afrique Subsaharienne, Ouagadougou est caractérisée par une évolution de sa population. De 441 514 habitants en 1985, la population de la ville de Ouagadougou est passée de 709736 en 1996 à 1 475 839 habitants (Recensement Général de la Population et de l'Habitation, 2006). Les prévisions donnaient une population de 2.329.499 habitants à l'horizon 2013. La densité était estimée à 615,8 habitants/km<sup>2</sup> en 2006 (annuaire statistique, 2013).

#### **2.3 2 Les principales activités socio-économiques**

Les activités socio-économiques sont représentées essentiellement par l'agriculture, l'élevage, l'industrie, le commerce et l'artisanat.

##### ➤ Agriculture

La production agricole est pratiquée de façon modérée dans la zone urbaine et périurbaine de Ouagadougou. Les principales spéculations produites sont le mil, le maïs, le sorgho et les cultures maraîchères à l'échelle des petites exploitations. Néanmoins il existe de grandes exploitations estimées sur une superficie de 151 ha avec 1 244 producteurs autour des principaux barrages de la ville et ceux situés à la périphérie (Annuaire statistique/ville de Ouagadougou, 2010).

##### ➤ Elevage

L'élevage est de type extensif à dominance sédentaire. Cependant, il se développe dans la zone périphérique (Gampèla, Koubri, Paabré) des élevages modernes et semi modernes, matérialisés par l'installation de fermes spécialisées dans la production laitière (Gnagna, 2012).

#### ➤ Industrie et commerce

L'industrie contribue pour 20% du PIB et a connu une croissance de l'ordre de 11% entre 1995 et 2000 à cause de l'égrenage du coton et du secteur des bâtiments et des travaux publics. Elle est dominée par l'agro-industrie, et le textile. Il existe près de 63 industries extractives et 320 industries manufacturières installées dans la ville de Ouagadougou. On y retrouve quelques industries comme la brasserie BRAKINA, et l'abattoir municipal. On dénombre surtout un grand nombre d'entreprises de très petites tailles, actives dans la transformation des matières premières locales, en particulier les céréales, les fruits et légumes, le lait, la viande et les oléagineux.

Le commerce est très développé et le secteur privé est surtout constitué d'entreprises commerciales de petites tailles évoluant surtout dans le secteur informel. Le pays exporte principalement des produits agricoles et importe des équipements, des produits pétroliers et des produits alimentaires (Zongo, 2005).

#### ➤ Artisanat

L'artisanat fait partie de la microentreprise et est important dans l'économie du pays et singulièrement de la commune de Ouagadougou (Ouédraogo, 2008) qui abrite le Salon International de l'Artisanat de Ouagadougou (S.I.A.O). L'artisanat présente deux variantes à savoir l'artisanat utilitaire et l'artisanat d'art.

## **CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODE**

### 3.1 Localisation des sites d'étude

Les fermes concernées par l'étude sont au nombre de quatre à savoir la ferme 98, 100, 82 et 114 situées dans la zone périurbaine à des distances variables de la ville de Ouagadougou (tableau 3). La numérotation des fermes est obtenue suite à une étude parallèle (Sankara, 2014). La ferme 100 est à l'intérieur du camp Bangré et la ferme 82 à l'écart du village tandis que les fermes 98 et 114 sont à l'intérieur du village. Ce sont des fermes laitières élevant des troupeaux mixtes d'ovins et de bovins conduits au pâturage toute l'année. La production laitière provient exclusivement des vaches. L'objectif de production visé par ces fermes est surtout le lait de vache avec une taille du troupeau décrite dans le tableau 3. Le nombre de vaches dans toutes les fermes est supérieur à celui des mâles.

**Tableau 3: Les fermes suivies et leurs coordonnées géographiques**

Fermes		Troupeaux		Coordonnées géographiques		
Noms	N°	Distance et orientation	Bovin		Latitude	Longitude
<b>Kamboinsé 1</b>	98	19 km Nord	3	22	12°27'14,62N	001°32'13,50W
<b>Kamboinsé 2</b>	100	24 km Nord	2	28	12°27'26,02N	001°34'46,86W
<b>Boassa</b>	82	25 km Ouest	3	62	12°16'18,86N	001°38'03,27W
<b>Ponsomtenga</b>	114	17 km Est	2	43	12°14'57,90N	001°30'42,81W

### 3.2. Choix des fermes

Les fermes choisies pour cette étude sont celles de production laitière situées dans la zone périurbaine, ayant un effectif d'au moins dix (10) bovins et conduisant leurs animaux au pâturage toute l'année. Des enquêtes réalisées par Sankara (2014) nous ont permis d'avoir un échantillon des fermes laitières. Elles sont au nombre de quatre (04) dont deux à Kamboinsé, une à Boassa et une à Ponsomtenga. Le zébu Peulh, Azawak et Goudali sont les races élevées dans ces différentes fermes au regard de leurs aptitudes laitières (Kagoné, 2001).

### 3.3 Choix des animaux suivis

Les animaux suivis étaient les vaches. Le choix de l'animal à suivre est basé sur sa docilité, la représentativité du troupeau sur le plan des activités alimentaires et des déplacements au pâturage. De façon aléatoire, trois vaches en bonne santé et ayant un état corporel acceptable étaient choisies dans le lot indiqué. Elles étaient suivies durant trois jours consécutifs à raison

d'une vache par jour. Chaque vache était équipée d'un mini GPS pour le suivi de l'itinéraire et la collecte des informations sur les caractéristiques des itinéraires suivis.

Le format, la robe et le collier GPS ont été les caractéristiques permettant d'identifier la vache dans le troupeau. Les mêmes vaches ont été suivies pendant toute l'étude (les trois périodes).

### **3.4. Suivi du comportement alimentaire des vaches au pâturage**

La méthode dérive de celle de Dicko et Sangaré (1986). Le suivi a été réparti sur trois saisons distinctes que sont la saison sèche chaude (mai-juin), la saison pluvieuse (août-septembre) et la saison sèche froide (novembre-décembre). Il s'agissait de suivre le troupeau au pâturage en compagnie du berger au cours des trois périodes. La méthode consiste à observer l'animal choisi et équipé du GPS à intervalle de temps de cinq (05) minutes, pendant la journée de pâture, depuis le départ du troupeau de la ferme jusqu'à son retour. L'observateur est muni d'un chronomètre et d'une fiche de suivi élaborée à cet effet. L'observateur se met à distance raisonnable muni souvent de jumelles pour éviter la perturbation des animaux dans leur prise alimentaire. Cette méthode bien que fastidieuse, est mieux adaptée au milieu extensif et aux pays sahéliens comme le Burkina Faso. Elle permet une description de la composition des régimes alimentaires, l'itinéraire des troupeaux, le temps passé au pâturage et la répartition de leur temps de pâture entre les activités principales. L'observation a porté sur les activités que sont la pâture herbacée, la pâture des ligneux, l'abreuvement, la marche, les activités sociales et le repos (annexe 1). Les GPS utilisés étaient au nombre de trois de marque Trackstick et Holux. Les vaches les portaient sous forme de collier, l'antenne du GPS toujours dirigée vers le haut (figure 5). Il enregistre l'itinéraire de parcours de la vache, ce qui donne la distance journalière parcourue par celle-ci. Chaque jour au retour du pâturage, les données de chaque GPS étaient transférées sur un ordinateur et stockées à l'aide des logiciels HOLUX ezTour et Trackstick manager. L'analyse des circuits de pâturage des différents troupeaux bovins suivis a permis d'identifier les utilisations préférentielles des parcours selon les périodes. Elle a été faite en même temps que nous notions les activités alimentaires des vaches au pâturage pour dégager en fonction des saisons les types de milieux fréquentés.



Cliché SARAMBE Cécile

**Figure 5:** Vache munie d'un GPS sur pâturage naturel

### **3.5 Suivi de la complémentation alimentaire des vaches allaitantes**

L'approche méthodologique utilisée a été l'interview semi-structurée avec le propriétaire de la ferme et le berger, puis les observations lors des différents passages à la ferme. Il s'agissait de connaître le type d'aliment, les quantités distribuées par jour, le nombre de vaches qui reçoivent la quantité distribuée, les fréquences de distribution, la formulation (mélange de types d'aliments), les refus et les sources d'abreuvement (annexe 2). La visite des fermes a été faite chaque six (6) semaines pendant les trois périodes distinctes.

### **3.6 Estimation de la production laitière dans les fermes suivies**

Pour estimer la production de lait dans les différentes fermes suivies, les quantités de lait produites par les vaches lactantes ont été mesurées. Les mesures ont été faites sur huit mois toutes les six semaines. Au total six visites ont été effectuées et réparties entre les périodes dont deux visites en saison sèche chaude (avril-mai), deux visites en saison pluvieuse (juillet-octobre) et deux visites en saison sèche froide (décembre-janvier). A chaque visite le lait trait était mesuré le soir et le lendemain matin. La quantité de lait traite a été pesée à l'aide d'un peson électronique. Le poids du lait pesé (en g) est ramené au volume (en litre) par la formule de Veisseyre (1979) (1 litre de lait = 1030 g). La quantité de lait consommée par les veaux n'a pas été mesurée. Le nombre de vaches traites a varié suivant les fermes et les saisons:

- Ferme 98: 3 vaches traites au cours des trois saisons;

- Ferme 100: 7 vaches en saison pluvieuse et 3 en saison sèche froide;
- Ferme 82: 16 vaches traites en saison sèche chaude, 16 en saison pluvieuse et 12 en saison sèche froide;
- Ferme 114: 3 vaches en saison pluvieuse et 3 en saison sèche froide.

La traite était effectuée manuellement par les bouviers à Boassa (ferme 82) et les femmes des éleveurs dans les autres fermes. Après la stimulation de la descente du lait par le veau, le trayeur nettoie la mamelle puis procède à la vidange de la mamelle en massant les trayons à l'aide de deux doigts. Dès que les quantités extraites deviennent insignifiantes, il laisse le veau s'alimenter.

### 3.7 Calcul des paramètres mesurés

Les données collectées ont permis de calculer les paramètres suivants:

- Le temps consacré aux activités alimentaires est calculé en pourcentage. En effet, le cumul des observations consacré à une activité est rapporté au nombre d'observations totales de la journée de pâture. La journée de pâture est l'intervalle entre le départ et le retour à la ferme le soir.
- La contribution des différents parcours à la prise alimentaire exprimée en pourcentage de temps, est calculée à partir du nombre d'observations effectuées dans chaque type de parcours sur le nombre total d'observations de la journée de pâture.
- La durée de pâture quotidienne a été obtenue en faisant la différence entre l'heure du retour à la ferme et celle de départ, puis convertie en heure. Ainsi la durée moyenne de pâture de chaque saison a été déterminée à partir de la durée de pâture quotidienne.
- La distance moyenne parcourue par période a été calculée à partir de la distance moyenne quotidienne parcourue par les trois vaches.
- La vitesse moyenne de parcours est le rapport de la distance moyenne sur la durée moyenne de pâture de la saison.
- La quantité moyenne de complément alimentaire reçue par vache laitière est la quantité totale de complément distribuée aux vaches par jour divisée par le nombre de vaches uniquement lorsque l'aliment est distribué séparément.
- La quantité moyenne de lait produite par vache/jour est le rapport de la quantité totale de lait trait sur le nombre de vaches traites par jour.
- Les préférences des ligneux fourragers consommés aux pâturages ont été calculées en faisant le rapport de la proportion de temps de consommation consacré à l'espèce sur le temps total de pâture des ligneux.

### **3.8. Traitements des données et analyses statistiques**

L'analyse des données a été effectuée par calcul des moyennes et écarts types avec Microsoft Excel. L'analyse de la variance a été utilisée pour comparer les moyennes. Le logiciel XLStat version 2015 a servi à son calcul. Les paramètres qui ont fait l'objet d'analyse de variance sont le temps consacré aux activités alimentaires, la contribution des différents parcours à la prise alimentaire, la durée moyenne de pâture, la distance moyenne parcourue, la vitesse moyenne de parcours, la quantité moyenne de lait produite entre les saisons.

## **CHAPITRE IV: RESULTATS ET DISCUSSION**

## 4.1 Utilisations des pâturages naturels par les troupeaux laitiers

### 4.1.1. Caractéristiques des itinéraires des animaux au pâturage

Tout au long de l'année les fermes suivies envoient leurs troupeaux aux pâturages dans les espaces non cultivés et autres îlots de pâtures existant dans les alentours des fermes.

#### ➤ Durée de présence au pâturage

La durée de parcours est de 7,34 h, 7,52 h et 7, 14 h respectivement en saison pluvieuse, sèche froide et chaude (tableau 4). Le test de Fisher au seuil de 5% ne montre aucune différence significative de ce paramètre au cours des différentes saisons. La durée de pâture est donc relativement constante durant toutes les saisons. Entre les sites, elle varie significativement de 6,51 h à 8,66 h. Elle est plus élevée ( $P < 0,05$ ) dans la ferme 82 (8,66 h) et similaire dans les autres fermes ( $P > 0,05$ ).

Les journées de pâture commencent entre 8h30 et 11h et se terminent vers 16h30 et 18h30 en fonction des sites. Plus le départ est tardif plus le retour l'est aussi. Le temps de présence sur les parcours n'est donc pas fonction de la saison. Diallo (2006) a aussi constaté que le temps de pâture était constant sur toutes les saisons. Il est lié au site et s'explique par la distance des pâturages et le temps de pâture que les bergers se fixent. En effet, le pâturage de la ferme 82 étant plus éloigné que les autres fermes, le temps mis pour arriver au pâturage ajouté au temps de pâture augmente le temps de présence du troupeau sur le pâturage. Le départ tardif au pâturage est lié à la pratique de la pâture nocturne qui n'a pas été prise en compte pendant l'étude alors que son effet est considérable sur la durée totale de pâture (Daget et Godron, 1995).

#### ➤ Longueurs des parcours

Les plus grandes distances ont été enregistrées en saison sèche chaude avec une moyenne de 12,86 km contre 9,42 km et 8,55 km respectivement en saison pluvieuse et en saison sèche froide. Le test ne montre aucune différence significative entre les distances parcourues pendant la saison pluvieuse et la saison sèche froide ( $P > 0,05$ ). Par contre les valeurs de ces deux saisons sont significativement inférieures de celle de la saison sèche chaude ( $P < 0,05$ ). Entre les sites, la distance varie de 13,72 km à 7,66 km. Ces deux valeurs sont significativement différentes.

Les observations obtenues sont conformes à celles de Diallo (2006) à Koumbia, Béchir (2010) et Zampaligré (2012) qui ont noté également de faibles distances en saison pluvieuse et de grandes distances en saison sèche. La disponibilité des ressources fourragères explique cette

variation de distance constatée entre les saisons. En effet, avec l'installation des pluies qui ont permis la poussée des herbacées sur les parcours naturels, les vaches ont bénéficié durant la saison des pluies de conditions d'alimentation relativement favorables. Elles se sont très peu déplacées et ont consacré plus de temps à la pâture (Bécher, 2010).

La variation des distances entre les sites pourrait s'expliquer par l'éloignement et le changement de pâturage au fur et à mesure que la saison sèche avance. Les fermes exploitent des pâturages différents qui sont à des distances variables.

**Tableau 4:** Evolution de la durée et de la distance de parcours

Sites	Saisons	Itinéraire	
		Distance (km)	Temps (h)
Ferme 98	Saison pluvieuse	8,39	6,56
	Saison sèche froide	7,28	6,50
	Saison sèche chaude	10,78	6,47
Ferme 100	Saison pluvieuse	11,03	7,47
	Saison sèche froide	12,40	7,33
	Saison sèche chaude	7,56	6,14
Ferme 82	Saison pluvieuse	11,56	8,33
	Saison sèche froide	11,43	8,78
	Saison sèche chaude	18,17	8,89
Ferme 114	Saison pluvieuse	6,72	7,01
	Saison sèche froide	7,94	8,64
	Saison sèche chaude	8,33	5,86
Erreur standard		0,75	0,35
Variables	dl		P≤
Site	3	0,00	0,00
Saison	2	0,01	0,74
Site x Saison	5	0,00	0,00

### ➤ Vitesse de pâture

Le tableau 5 présente la vitesse moyenne des troupeaux au cours des différentes périodes.

**Tableau 5:** Variation saisonnière de la vitesse moyenne de pâture

Saisons	Vitesse (km/h)
Saison pluvieuse	1,3
Saison sèche froide	1,20
Saison sèche chaude	1,80

Tout comme la distance parcourue, elle augmente à partir de la saison sèche froide et atteint une valeur maximale pendant la saison sèche chaude (1,8 km/h). Pendant la saison sèche chaude, la vitesse des vaches laitières au pâturage est plus élevée parce qu'il y'a des plages nues sans fourrage de plus en plus larges et fréquentes sur les parcours. Entre ces plages nues les vaches marchent plus vite et sans brouter pour atteindre les endroits pourvus de fourrage. La vitesse de déplacement est un bon indicateur de la disponibilité fourragère et de la qualité des parcours. Lorsqu'elle est faible, cela dénote un pâturage abondant et riche en espèces appétibles. A l'inverse une vitesse de pâturage élevée indique que le parcours présente une faible disponibilité fourragère et des plantes peu appétibles (Kagoné, 2000).

#### 4.1.2. Comportement alimentaire des vaches laitières au pâturage

Le tableau 6 donne le pourcentage de temps consacré par les vaches aux principales activités au pâturage.

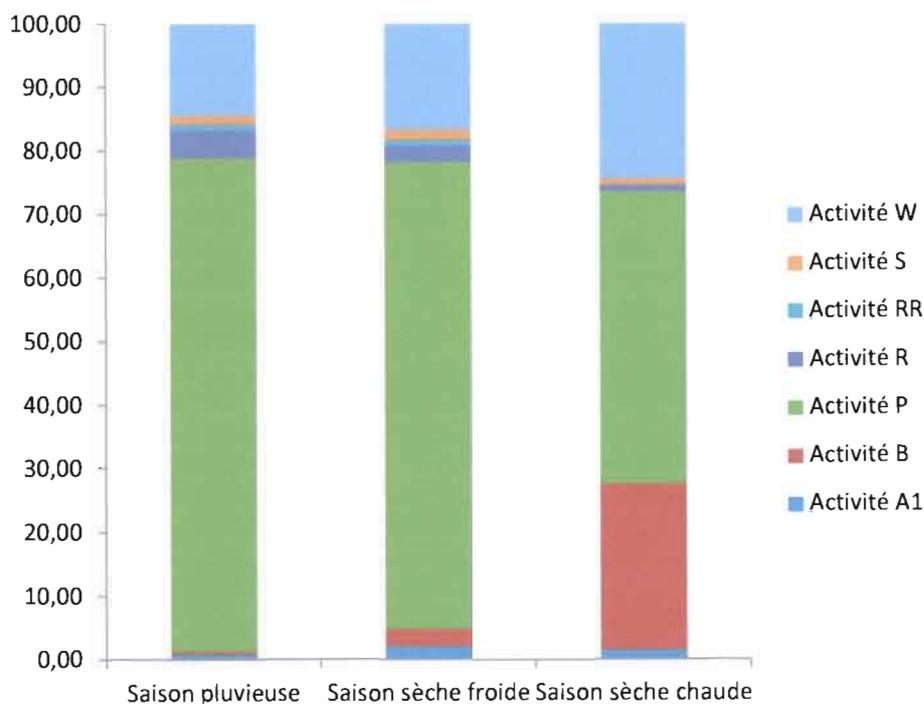
**Tableau 6:** Variation saisonnière des principales activités des vaches laitières au pâturage

Sites	Saisons	Principales activités (% de temps de pâture)						
		A1	B	P	R	RR	S	W
<b>Kamboinsé 1</b>	Saison pluvieuse	0,00	0,45	84,99	2,35	0,00	1,26	10,93
	Saison sèche froide	1,26	0,00	80,98	1,69	0,87	1,66	13,50
	Saison sèche chaude	1,68	34,03	34,99	0,00	0,00	0,44	28,83
<b>Kamboinsé 2</b>	Saison pluvieuse	1,10	1,09	75,74	0,36	0,00	1,83	19,85
	Saison sèche froide	2,67	0,88	67,88	2,22	0,88	1,78	23,65
	Saison sèche chaude	1,12	53,29	15,12	0,00	0,00	2,26	28,19
<b>Boassa</b>	Saison pluvieuse	0,65	0,70	81,86	0,00	0,00	0,30	16,47
	Saison sèche froide	1,87	9,41	67,69	3,45	0,00	0,30	17,25
	Saison sèche chaude	1,55	8,89	69,16	0,00	0,00	0,93	19,45
<b>Ponsomtenga</b>	Saison pluvieuse	1,19	0,00	67,46	14,95	3,73	2,37	10,27
	Saison sèche froide	1,91	0,94	77,33	2,91	1,90	3,15	11,83
	Saison sèche chaude	1,43	8,38	64,39	4,22	0,00	0,43	21,11
<b>Erreur standard</b>		<b>0,32</b>	<b>4,85</b>	<b>6,18</b>	<b>1,77</b>	<b>0,72</b>	<b>0,50</b>	<b>1,90</b>
<b>Variables</b>	dl				P <sub>≤</sub>			
<b>Site</b>	3	0,47	0,25	0,20	0,01	0,12	0,04	0,02
<b>Saison</b>	2	0,00	0,00	0,00	0,27	0,38	0,43	0,00
<b>Site x Saison</b>	5	0,01	0,00	0,00	0,01	0,17	0,08	0,00

*W = marche, S = activités sociales, RR = repos avec rumination, R = repos  
P = pâture, B = broutage des ligneuses, A1 = abreuvement*

### ➤ La marche

Dans tous les sites, le temps consacré à la marche occupe la seconde place après la pâture. Il varie entre 10,27% et 28,83 % en fonction du site et de la période de l'année (tableau 6). Le temps consacré à cette activité par les vaches est presque similaire de la saison pluvieuse (14,38 %) à la saison sèche froide (16,56 %) avant d'augmenter significativement au cours de la saison sèche chaude (24,40 %). Le test de Fisher au seuil de 5 % montre des valeurs identiques pendant la saison pluvieuse et sèche froide mais révèle une différence significative entre ces dernières et la saison sèche chaude. Nos résultats sont similaires à ceux de Béchir (2010) au Tchad, Ouédraogo-Koné *et al.* (2006) en zone subhumide et Botoni/Liehoun (2003) à l'ouest du Burkina Faso qui ont également observé que la marche est plus importante au cours de la saison sèche (figure 6). L'augmentation du temps de marche de la saison pluvieuse à la saison sèche s'explique par le manque de fourrage et de l'eau d'abreuvement (Diallo, 2006; Zampaligré, 2012) qui amènent les troupeaux à parcourir de longues distances à la recherche d'eau et du fourrage. En effet, la ressource alimentaire est abondante et de bonne qualité sur les parcours naturels en saison pluvieuse. Par contre, elle est réduite à l'état de paille et rare sur le pâturage en saison sèche, conduisant les vaches à effectuer de longues marches pour explorer une plus grande diversité de milieux afin d'avoir de quoi brouter (Béchir, 2010). De plus, l'éloignement des points d'eau contribue à allonger les déplacements, car les animaux effectuent de longues marches pour aller s'abreuver. Le temps de marche des animaux variant entre les sites pourrait s'expliquer par leur emplacement. La ferme 100 se situe à l'intérieur de la forêt du camp militaire Bangré. De ce fait le pâturage est clôturé et bénéficie d'une protection; le fourrage à l'état de paille ainsi que les ligneux sont disponibles par rapport aux autres sites où les pâturages sont fréquentés par plusieurs troupeaux. La ferme 82 quant à elle est dans une zone pastorale à l'écart du village où les ligneux et la paille sont disponibles. De plus elle dispose d'un forage, donc les animaux n'effectuent pas de longues marches à la recherche d'eau.



**Figure 6:** Evolution saisonnière du rythme d'activités des vaches laitières au pâturage

*W = marche, S = activités sociales, RR = repos avec rumination, R = repos  
P = pâture, B = broutage des ligneux, A1 = abreuvement*

### ➤ La pâture

L'activité de pâture prend aussi en compte la pâture des résidus de culture après les récoltes dans les champs. Les résultats de la figure 6 montrent que quel que soit la saison, le temps consacré à la pâture est plus élevée comparée aux autres activités. Le temps varie entre 45,92% et 77,51%. Sur l'ensemble des sites, le temps consacré à la pâture a varié de 52,91% à 72,90%. Le test de Fisher au seuil de 5% ne montre pas de différence significative entre les sites. Les vaches consacrent à la pâture, 77,51%, 73,47% et 45,92% du temps total d'observation respectivement pour les saisons pluvieuse, sèche froide et sèche chaude (figure 6). Le temps de pâture décroît de la saison pluvieuse à la saison sèche. Il est élevé en saison pluvieuse et réduit en saison sèche chaude. Le test de Fisher n'a révélé aucune différence significative entre la saison pluvieuse et sèche froide alors que les valeurs obtenues sont significativement supérieures à celles de la saison sèche chaude. Nos résultats sont dans le même ordre de grandeur que ceux trouvés par Zampaligré (2012) qui a enregistré une pâture de 65-69 % en zone nord-soudanienne. Ils sont conformes à ceux de Diallo (2006) qui a noté l'importance de cette activité pendant la saison pluvieuse en zone sud-soudanienne. En effet, en saison pluvieuse, la biomasse herbacée est abondante et les troupeaux consacrent plus de

temps à la pâture des herbacées au pâturage. Aussi la saison sèche froide qui correspond à la période des récoltes, la présence des résidus de récoltes dans les champs contribue à maintenir le temps pâture herbacée élevé. Il décroît avec la disparition de la biomasse herbacée et des résidus de culture en saison sèche chaude. Le temps de pâture herbacée réduit en saison pluvieuse dans la ferme de Ponsomtenga s'explique par le fait que ce site est situé dans une zone lotie et en pleine construction. La proximité avec les concessions et la présence des champs réduisent les espaces de pâturage en saison pluvieuse dans ce site. Par contre en saison sèche froide après les récoltes, les bovins disposent d'une aire de parcours plus vaste mais sont également libre dans leurs mouvements.

#### ➤ **Le broutage des ligneux fourragers**

Elle correspond au broutage des organes végétaux (feuilles, fleurs, fruits) des arbres et arbustes. Le broutage constitue chez les vaches la seconde activité à laquelle le temps consacré au pâturage augmente lorsque la pâture herbacée diminue. La proportion de temps consacrée aux ligneux par les vaches passe de 0,56 % en saison pluvieuse à 26,15 % en saison sèche chaude. Ces résultats sont identiques à ceux obtenus par Zampaligré (2012) sur les bovins en zone nord-soudanienne du Burkina Faso. Ils sont conformes aux observations de Sanou (2014) dans le sud-ouest Burkinabé, qui note la part importante des ligneux (25 %) chez les bovins en saison sèche quand les herbacées deviennent rares. Des observations similaires ont été rapportées par Béchir et Kaboré-Zoungana (2012) au Tchad, Onana et Devineau (2002) au Cameroun, et Savadogo (2002) dans la forêt de Tiogo au Burkina Faso.

#### ➤ **L'abreuvement**

La figure 6 montre que le temps d'abreuvement varie de 0,73% en saison des pluies à 1,44% en saison sèche chaude. Le test de Fisher (5%) révèle une différence significative entre ces valeurs. Par contre, il n'y a pas de différence significative entre la proportion de temps consacrée à l'abreuvement en saison pluvieuse et en saison sèche froide. En saison sèche chaude, les animaux sont abreuvés le matin et le soir dans les retenues d'eau temporaires (rivière, mare). Les difficultés d'abreuvement s'accroissent avec l'assèchement des eaux de surface. Le problème d'eau ne se pose pas en saison pluvieuse, car les multiples points d'eau de surface disséminés sur les pâturages permettent plusieurs abreuvements ponctuels au cours de la journée. De plus, l'herbe broutée par les vaches à cette période contient beaucoup d'eau qui réduit le besoin en eau. En saison sèche, les points d'eau deviennent boueux car très exploitées par la population pour la confection de briques en banco (annexe 4). La principale source d'abreuvement devient le forage rapporte également Diallo (2006).

#### ➤ **Le repos et le comportement social**

Le temps moyen consacré au repos sans rumination est de 4,41% et 0,93% pour le repos avec rumination en saison pluvieuse (figure 6). En saison sèche chaude, la proportion de temps de repos diminue à 1,05 % et s'observe autour du point d'eau entre 5 à 15 minutes. Mais il n'y a pas de différence significative de temps de repos quelle que soit la période. La rumination a été toujours observée pendant les moments de repos. Ces deux activités conjointes se sont déroulées en position couchée ou debout. Le repos a été important pendant la saison des pluies où le fourrage était plus disponible. Toutefois cette proportion de temps de repos observée est liée à l'influence du berger qui dans l'après-midi oblige les animaux à se reposer pour aller manger ou prier.

Le comportement social comprend les interactions mère-petit, les interactions entre adultes telles que le léchage, les frottages et la monte. Comme le repos, le temps imparti à cette activité est faible (1,02 %). Il n'y a pas de différence significative pour le comportement social entre les saisons et les sites. Au cours du suivi, il reposait essentiellement sur les interactions mère-petit (allaitement, léchage) et le léchage entre adultes qui a lieu pendant le repos. Cette situation s'explique par le fait que les veaux restent à la ferme sous la conduite d'un autre berger. Les interactions mère-petit ont lieu seulement le matin pendant le départ et le soir au retour du pâturage. En raison de la hiérarchisation des relations de dominance au sein des troupeaux de bovins (Dumont *et al*, 2001; Bouissou, 2005), les interactions agressives n'ont pas été observées.

#### **4.1.3 Préférence de brout des espèces ligneuses**

Le tableau 7 montre les préférences pour les différentes espèces de fourrages ligneux consommés aux pâturages.

**Tableau 7:** Temps de broutage (en %) des différentes espèces ligneuses suivant les saisons

Espèces ligneuses	Saison pluvieuse	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
<i>Acacia macrostachya</i> Reichenb.ex Benth	0,00	29,41	3,04
<i>Anona senegalensis</i> Pers.	0,00	0,00	0,38
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del	0,00	0,00	0,38
<i>Capparis corymbosa</i> Lam.	0,00	2,94	0,38
<i>Cassia sieberiana</i> DC	0,00	0,00	0,38
<i>Combretum aculeatum</i> Vent.	0,00	0,00	15,97
<i>Combretum micranthum</i> G. DON	0,00	5,88	0,00
<i>Dicrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Arn.	0,00	5,88	4,18
<i>Ecalyptus camaldulensis</i> Dehnhardt	0,00	0,00	0,38
<i>Feretia apodanthera</i> Del.	33,33	5,88	0,00
<i>Gardenia erubescens</i> (Schweinf.) Stapf et Hutch	0,00	0,00	9,89
<i>Guiera senegalensis</i> J. F. Gmel.	0,00	26,47	22,05
<i>Lannea microcarpa</i> Engl. et K. Krause	0,00	0,00	0,38
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.	0,00	0,00	0,38
<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	0,00	8,82	6,08
<i>Saba senegalensis</i> ADC Pichon	0,00	0,00	0,38
<i>Sclerocarea birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	0,00	0,00	0,76
<i>Securidaca longepedunculata</i> Fresen.	0,00	2,94	0,00
<i>Securinega virosa</i> (Roxb. Ex Willd.) Baill.	66,67	11,76	22,81
<i>Sterculia setigera</i> Del.	0,00	0,00	0,38
<i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn.	0,00	0,00	0,76
<i>Ximenia americanum</i> L.	0,00	0,00	11,03

Sur toute la période d'observations les préférences alimentaires ont porté sur 22 espèces. Ces préférences varient d'une saison à l'autre. En saison sèche chaude les vaches ont brouté 19 espèces ligneuses dont les plus consommées sont *Guiera senegalensis*, *Securinega virosa*, *Combretum aculeatum*, *Dicrostachys cinerea*, *Gardenia erubescens* et *Ximenia americana*. La contribution au temps total de pâture des fourrages ligneux d'une espèce donnée peut être forte en saison pluvieuse mais faible pendant les autres saisons (par exemple *Securinega*

*virosa*). Ainsi, la part du temps total de pâture de fourrages ligneux consacrée à chaque espèce est d'autant plus réduite que les préférences de brouit sont nombreuses (tableau 7).

Cependant, la contribution des espèces au régime des bovins s'explique plus par leur abondance dans le pâturage que par leur préférence alimentaire comme l'ont déjà montré d'autres auteurs (Ouédraogo-Koné *et al*, 2006 ; Sanon *et al*, 2007).

## **4.2 Fréquentation des différents types de parcours**

L'observation de la figure 7 donne les préférences des types de parcours pendant la pâture selon les saisons. Pendant la saison des pluies les jachères sont plus fréquentées avec une contribution de 56,48 % du temps de pâture. En saison sèche froide le choix de parcours est plus dirigé sur les champs qui représentent 50,10% du temps de parcours. La contribution des parcours post-culturels est à son maximum en cette période. La savane avec une contribution de 42,65% est le type de parcours le plus fréquenté en saison sèche chaude.

Le parcours le plus utilisé dans toutes les fermes est la savane sauf dans la ferme 114 où ce sont les habitations (37,66%). Les habitations correspondent au parcours à proximité des concessions.

La variabilité des types de parcours au cours des saisons est liée à leur disponibilité et leur qualité fourragère (Sawadogo, 2011). En effet, la bonne fréquentation des jachères est due à la structure assez basse des groupements post-culturels comparée aux hautes formations des savanes (Sinsin, 2000) et également à l'indice global de qualité des pâturages herbacés qui est assez élevé pendant les premières années d'abandon cultural conférant ainsi une assez bonne valeur pastorale à la jachère (Akpo *et al*. 2000). De plus l'occupation de l'espace par les champs contraint les animaux à pâturer dans les jachères afin d'éviter les conflits pouvant résulter des dégâts champêtres.

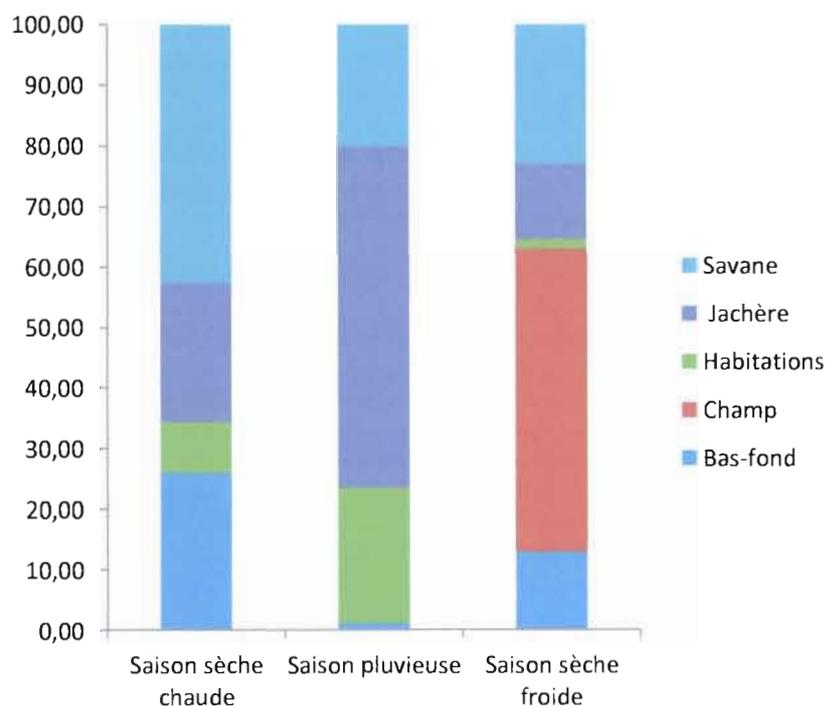
En saison sèche froide la quasi-totalité des champs est récoltée et le domaine agricole est ouvert à la vaine pâture. Les vaches brouitent les résidus de cultures tels que les fanes d'arachide, de niébé et vouandzou, les feuilles et tiges de mil, les balles de riz et les fruits d'oseille. De plus, la contribution des champs est importante car les proportions des graminées et des herbacées diverses diminuent sur les parcours (Dassering, 2000 ; Ouédraogo-Koné *et al*, 2006).

Du fait de la rareté de la ressource alimentaire en saison sèche chaude, les vaches pâturent plus en savane à la recherche des ligneux fourragers.

La préférence des savanes dans les sites pourrait s'expliquer par la disponibilité du fourrage ligneux et herbacé en toute saison. En effet, il n'y a pas une main mise sur les savanes. Elles

sont ouvertes à tout moment pour la pâture en offrant des fourrages ligneux et herbacés selon les préférences des animaux.

Toutefois le temps que les animaux passent sur les types de parcours est influencée par les bergers comme il a été observé par d'autres auteurs (Petit et Mallet, 2001 ; Bechir, 2010) en régions soudanaises d'Afrique de l'Ouest. En effet, c'est le bouvier qui décide du lieu de pâture des animaux. Même si la décision dépend de plusieurs facteurs, la principale motivation est toujours la recherche de fourrage en qualité et en quantité suffisantes pour les bovins.



**Figure 7:** Contribution des types de parcours à la prise alimentaire

### 4.3 La complémentation au niveau des fermes

#### 4.3.1. Les aliments utilisés

L'alimentation constitue l'un des facteurs les plus importants en production laitière. Pour cela, elle doit être suffisante et équilibrée pour couvrir les besoins d'entretien et de production de la vache. La complémentation alimentaire des troupeaux dans les fermes suivies repose sur les aliments grossiers et les concentrés. Les aliments grossiers distribués sont les tiges de sorgho, de maïs et la paille de riz, mais leur mode de distribution en vrac au sol et les pertes ne permettaient pas une quantification correcte. Les types d'aliments concentrés utilisés dans l'alimentation des vaches laitières sont le tourteau de coton, le son de maïs, les résidus de

sésame et les graines de coton. La ferme 82 à Boassa utilise le tourteau de coton, le son de maïs et les graines de coton. A Kamboinsé, la ferme 98 distribue le tourteau de coton et les résidus de sésame alors que la ferme 100 donne du son de maïs uniquement. La ferme 114 à Ponsomtenga, quant à elle distribue du tourteau de coton et du son de maïs.

#### 4.3.2. La composition des rations et les quantités offertes

Le tableau 8 présente les quantités de compléments offertes aux vaches dans les différentes fermes suivies par saison.

**Tableau 8:** Ration complémentaire journalière par vache

Saisons	Sites	Quantité d'aliment distribuée MS (kg)				Quantité MS/jr/vache
		SM	TC	GC	RS	
Saison pluvieuse	Ferme 82	0,92	0	0,97	0	1,89
	Ferme 82	2,58	0	0,79	0	3,38
Saison sèche froide	Ferme 98	0	0	0	-	
	Ferme 100	0,42	0	0	0	0,42
	Ferme 114	0,38	0	0	0	0,38
Saison sèche chaude	Ferme 82	3,20	1,58	0	0	4,78
	Ferme 98	0	1,11	0	-	1,11
	Ferme 100	0,55	0	0	0	0,55
	Ferme 114	0	0,83	0	0	0,83

SM : son de maïs, TC : tourteau de coton, GC : graines de coton, RS : résidus de sésame

L'aliment fréquemment offert dans toutes les fermes est le son de céréales notamment le son de maïs. Les éleveurs affirment que le choix de cet aliment se justifie par sa disponibilité et son prix abordable contrairement au tourteau de coton et autres aliments concentrés.

Les rations sont essentiellement composées de deux ou plusieurs aliments, ainsi pour les fermes suivies les rations sont les suivantes:

- Ferme 82: 0,92 kg son de maïs + 0,97 kg tourteau de coton en saison pluvieuse; 2,58 kg son de maïs + 0,79 kg graines de coton en saison sèche froide et 3,20 kg son de maïs + 1,58 kg tourteau de coton en saison sèche chaude.
- Ferme 98: 2,38 kg brut de résidus de sésame en saison sèche froide et 2,38 kg brut résidus de sésame + 1, 11 kg tourteau de coton en saison sèche chaude.

- Ferme 100: 0,42 kg son de maïs en saison sèche froide et 0,55 kg son de maïs en saison sèche chaude.

- Ferme 114: 0,38 kg de son de maïs en saison sèche froide et 0,83 kg tourteau de coton en saison sèche chaude.

Toutes les fermes complètent les vaches laitières uniquement en saison sèche froide et chaude exceptée la ferme 82 qui distribue des concentrés en toute saison. Pendant les deux périodes sèches, le pâturage seul ne parvient pas à couvrir les besoins d'entretien et de production des vaches. Elles reçoivent donc de la complémentation le soir au retour du pâturage dans les fermes 82, 98 et le matin avant le départ dans les autres fermes. Les quantités moyennes d'aliments offertes par vache varient suivant les périodes et les fermes. En effet, au cours de la saison sèche chaude les vaches atteignent un état critique par manque de fourrage avec des notes d'état corporelles moyennes de 2 à 2,5. Les éleveurs essaient d'assurer juste les fonctions vitales des vaches en augmentant les quantités distribuées par rapport à la saison précédente dans la mesure de leur capacité financière. Les pratiques alimentaires diffèrent d'une ferme à l'autre. Au moment de l'alimentation, précisément dans la ferme 82 les vaches sont réparties en lots par le berger seulement en tenant compte de la grandeur du récipient et du bon terme social entre elles ; la race et le poids importent peu. Les mangeoires sont des bassines en aluminium. Par contre dans la ferme 98 (Kamboinsé I) l'aliment est servi dans une charrette pour toutes les vaches lorsqu'il s'agit des résidus de sésame et individuellement pour le tourteau de coton. Dans les deux autres fermes, à cause de la faible quantité, le berger sert l'aliment dans un seul plat puis accorde quelques minutes à chaque vache qui passe s'alimenter. Cette pratique permet à chaque vache d'avoir accès à l'aliment, sinon les plus fortes s'en accaparent au détriment des plus faibles.

#### ***4.4.3. La valeur nutritive estimée des rations offertes***

Le tableau 9 présente la valeur nutritive de la ration complémentaire obtenue en se référant à la table d'alimentation de l'INRA (1978).

**Tableau 9:** Valeur alimentaire de la ration distribuée par jour

Saisons	Sites	Quantité MS (kg)/vache	Energie (UFL)/vache	MAD (g)/vache
<b>Saison pluvieuse</b>	Ferme 82	1,89	2,19	210
<b>saison sèche froide</b>	Ferme 82	3,42	4,12	300
	Ferme 98	2,38	-	-
	Ferme 100	0,42	0,53	3
	Ferme 114	0,38	0,48	30
<b>Saison sèche chaude</b>	Ferme 82	4,78	5,55	840
	Ferme 98	-	-	-
	Ferme 100	0,55	0,70	40
	Ferme 114	0,83	0,78	320

MS : matière sèche, MAD : matière azotée digestible, UFL : unité fourragère lait

La ration en saison pluvieuse à la ferme 82 fournit une énergie de 2,19 UFL et 210 g de MAD. C'est dans la seule ferme où il y a une complémentation en saison pluvieuse; pour les autres fermes, c'est le fourrage des pâturages qui assure la totalité des besoins d'entretien et de production des vaches. En saison sèche froide la ration complémentaire apporte 4,21 UFL seulement dans la ferme 82 contre 0,5 UFL dans les autres fermes. L'apport énergétique augmente légèrement en saison sèche chaude mais reste inférieur à 1 UFL dans les fermes 100 et 98 alors qu'il est maximal dans la ferme 82 (5,55 UFL). L'apport en MAD du complément est pratiquement inférieur à 400 g sur toutes les saisons. Pendant l'alimentation l'observation du comportement alimentaire des vaches montrent un taux de refus nul. La ration complémentaire est donc bien appréciée. A partir des besoins quotidiens de la vache laitière établis par Meyer et Denis (1999), les besoins de celles-ci sont estimés à 3,6-4 UFL/jour. Les besoins d'entretien des vaches sont alors couverts à la ferme 82 en saison sèche chaude du fait que l'apport énergétique de la ration est supérieur aux besoins d'entretien des vaches. Le surplus peut donc être converti en lait. Quant aux autres fermes on ne peut obtenir du lait à partir du moment où les besoins d'entretien ne sont pas couverts. L'apport azoté de la ration distribuée dans la ferme 82 est suffisant mais faible dans les autres fermes. Breman *et al.* (1982) trouvent que pendant la période de janvier à mars en zone sahélienne, les MAD des pâturages sont négatives, et qu'elles se situent à 10g/kg de MS de mars à juin. Ayantundé *et al.* (2002) trouvent qu'un bovin consomme en moyenne 8g de matière sèche/h/P<sup>0,75</sup> en zone sahélienne. En se référant aux deux auteurs, au temps de pâture et au poids d'un UBT qui est de 250 kg nous estimons la matière azotée digestible ingérée au pâturage à 35g en saison sèche. Cette valeur est le cinquième des besoins d'entretiens quotidiens en MAD de la vache laitière, établis par Meyer et Denis (1999) qui est de 180-200 g. Ainsi, dans les fermes 98, 100

et 114 les besoins d'entretien en MAD des vaches ne sont pas couverts en saison sèche malgré la ration complémentaire qu'elles reçoivent à plus forte raison les besoins de production de lait qui sont de 60g/kg de lait. Dans la ferme 82 le complément couvre parfaitement les besoins d'entretien en MAD. Les quantités de calcium et de phosphore calculées figurent à l'état de traces, la ration ne couvre donc pas les besoins en calcium et phosphore des vaches. En saison pluvieuse les pâturages peuvent peut-être couvrir les besoins en minéraux, mais en saison sèche où ils sont quantitativement et qualitativement pauvres les vaches présentent une carence en calcium et phosphore qui affecte leur production. En effet, les besoins des vaches laitières en calcium et en phosphore augmentent substantiellement à partir du vêlage du fait que ces deux minéraux entrent amplement dans la composition du lait. Lorsque l'apport alimentaire en calcium et phosphore est insuffisant, l'animal utilise ses réserves osseuses. En cas de carence grave, la production laitière diminue (Meyer et Denis, 1999). La prévision correcte des quantités ingérées est une étape importante mais non prise en compte dans le rationnement des vaches laitières. Les vaches ne sont pas différenciées dans la gestion de l'alimentation. Or, la capacité d'ingestion d'une vache dépend de sa race, de son poids et de son niveau de production (Ba Diao *et al* 2006).

#### 4.4 Production laitière des fermes périurbaines

##### 4.4.1 Les races laitières utilisées dans les fermes suivies

Les principales races utilisées dans les fermes périurbaines suivies sont essentiellement le zébu Peulh, le zébu Goudali et le zébu Azawak. Les vaches ayant servi à l'étude sont composées de 94,73 % de zébu Peulh, 3,94 % de Goudali et 1,31 % d'Azawak (tableau 10). Les femelles en âge de reproduction étaient au nombre de 76, soit 34 vaches dans la ferme 82, 14 vaches dans la 100, 11 vaches dans la ferme 98 et 17 vaches dans la ferme 114.

**Tableau 10:** Nombre de têtes de vaches par ferme et par race

Fermes	Races			Total	Vaches lactantes suivies
	Zébu Peulh	Zébu Goudali	Zébu Azawak		
Ferme 98	7	3	1	11	3
Ferme 100	14	0	0	14	8
Ferme 82	34	0	0	34	26
Ferme 114	17	0	0	17	4

#### 4.4.2 Quantité de lait produite dans les fermes suivies

Le tableau 11 montre qu'en saison pluvieuse les races zébus Peulh produisent en moyenne 0,9 l de lait par jour dans les fermes 82, 100 et 114. La race Goudali quant à elle produit 0,8 l/jour contre 0,5 l/jour pour l'Azawak dans la ferme 98 qui est la seule à posséder ces deux races. En saison sèche froide la production de lait passe à 0,7 l, 0,3 l et 0,5 l par jour respectivement pour les races zébu Peulh, Goudali et Azawak. En saison sèche chaude elle est de 0,6 l, 0,3 l et 0,2 l pour les races zébus Peulh, Goudali et Azawak respectivement. La plus grande production de lait est obtenue dans la ferme 82 où les vaches sont régulièrement complémentées.

**Tableau 11:** Quantité moyenne lait trait en litre par race par saison et par jour.

Races	Saison pluvieuse	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
zébu Peulh	0,9 ± 0,4 n= 26	0,7 ± 0,3 n= 18	0,6 ± 0,2 n= 16
Goudali	0,8 ± 0,02 n= 2	0,3 ± 0,09 n= 2	0,3 ± 0,007 n= 2
Azawak	0,5 n= 1	0,5 ± 0,00 n= 1	0,2 ± 0,00 n= 1

n = Nombre de vaches

Des études sur la production laitière de ces races ont été réalisées. Ouédraogo (2013) dans le noyau de Ouagadougou et Komsilga a observé que la production laitière exploitée des vaches Azawak est supérieure à celle des zébus Peulhs. Il a enregistré une production moyenne journalière de 3,2 l pour les vaches zébus Peulhs et le double (6,5 l) pour les vaches Azawak. Aussi Marichatou *et al* (2005) en zone périurbaine de Bobo Dioulasso ont obtenu une production allant de 1,2 l à 4,2 l/jour en dix mois de lactation chez la vache Goudali. En outre de nombreuses études (Achard *et al.*, 1995; Grimaud *et al.*, 1998) classent la race Azawak comme la meilleure laitière suivie de la race Goudali parmi les races locales. Mais le nombre de vaches insuffisant par race dans la présente étude ne permet pas d'établir une comparaison adéquate. En effet, la race zébu Peulh est la meilleure race laitière autochtone (Grimaud *et al.*, 1998). De ce fait elle est rustique par rapport aux vaches Goudali et Azawak qui ont pour berceau respectif le Cameroun et le Niger. Ceci peut justifier la dominance de cette race dans par rapport aux autres.

#### 4.4.3 Variation saisonnière de la production laitière

Le tableau 12 présente la production de lait dans les fermes suivies suivant les trois périodes de l'année. La production laitière moyenne s'élève à 0,88 l/jour/vache en saison pluvieuse, puis baisse légèrement en saison sèche froide (0,71 l/jour/vache) pour atteindre 0,25 l/jour/vache en saison sèche chaude. L'ANOVA ne révèle pas de différence significative entre les productions moyennes des deux premières saisons mais elles sont significativement différentes de la saison sèche chaude. Ainsi la quantité de lait traite en saison pluvieuse est la même qu'en saison sèche froide, par contre elle est faible en saison sèche chaude. Toutefois, il existe une variation de production entre les fermes au sein d'une même saison. En saison sèche froide le lait trait dans la ferme 82 est pratiquement le double de la ferme 114 et le triple de la ferme 98.

**Tableau 12:** Production de lait des vaches dans les fermes selon la saison

	Ferme 98	Ferme 100	Ferme 82	Ferme 114	Moyenne
Saison pluvieuse	0,7 ± 0,15 n= 3	1 ± 0,5 n= 7	1,1 ± 0,3 n= 16	0,7 ± 0,1 n= 3	0,88 ± 0,4 n= 29
Saison sèche froide	0,39 ± 0,14 n= 3	0,74 ± 0,3 n= 3	1,15 ± 0,3 n= 12	0,57 ± 0,01 n= 3	0,71 ± 0,4 n= 21
Saison sèche chaude	0,35 ± 0,02 n= 3	-	0,67 ± 0,2 n= 16	-	0,25 ± 0,2 n= 19
Probabilité	0,022	0,518	0,000	0,186	0,004
Signification	S	NS	S	NS	S
S = Significatif		NS = Non significatif			

Nos résultats concordent avec ceux de Mambila (1999) en zone périurbaine de Bobo Dioulasso qui a trouvé aussi que la production laitière est élevée en saison pluvieuse par rapport à la saison sèche. Coulibaly (2008) a obtenu une quantité moyenne de lait prélevée de 0,64 l par vache traite par jour en saison sèche et 0,88 l en saison des pluies, période où les pâturages sont abondants. Djenontin (2010) également a enregistré une quantité de lait traite par vache de 1,5 l/jour en saison pluvieuse (juillet-août) contre moins de 1 l en saison sèche. Ce niveau relativement élevé de production de lait en saison pluvieuse s'explique par l'offre

fourragère abondante et de bonne qualité. En effet, la ressource alimentaire de bonne valeur nutritive, abondante et variée couvre les besoins nutritionnels d'entretien des vaches et leur permet une certaine production de lait. En saison sèche froide, la valeur nutritive des pâturages diminue avec le dessèchement des herbacées, mais les résidus de culture interviennent pour couvrir les besoins et maintenir la production laitière à un niveau acceptable même si l'on observe une légère diminution.

En saison sèche chaude, les pâturages couvrent à peine les besoins d'entretien des vaches. Dans ces conditions on ne peut donc pas espérer avoir du lait, du moment où les besoins d'entretien ne sont pas satisfaits. A cela s'ajoute éventuellement les longues distances de pâture qui augmentent les dépenses en énergie (Petit, 2000). La production moyenne obtenue est liée essentiellement à la complémentation. Dans les fermes 82 et 98 où la quantité de complément est supérieure aux autres fermes, il y a une production laitière en saison sèche chaude aussi faible soit-elle.

## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

L'étude, qui est une caractérisation du système d'alimentation des vaches laitières, débouche sur un certain nombre de résultats se rapportant au comportement alimentaire au pâturage, au complément alimentaire et à la production laitière.

Le suivi du comportement montre que les activités alimentaires des vaches aux pâturages telles que la marche, l'abreuvement, la pâture des herbacées et des ligneux varient selon la saison et dans les différents sites. Le temps consacré à la pâture est plus élevé en saison pluvieuse et sèche froide correspondant aux périodes de disponibilité fourragère sur les pâturages naturels. En saison sèche chaude le temps consacré à l'ingestion des ligneux est élevé tout comme la marche et l'abreuvement.

La complémentation est pratiquée en saison sèche lorsque le fourrage devient rare et pauvre sur les pâturages. L'ensemble des fermes suivies distribuent des aliments concentrés de bonne valeur nutritive aux animaux qui sont essentiellement le son de maïs, le tourteau de coton, le son de sésame et les graines de coton. Les quantités offertes par vache sont très faibles de l'ordre de 0,55 à 4,78 kg selon le pouvoir d'achat des éleveurs et la disponibilité des aliments concentrés. Les aliments sont parfois distribués aux vaches séparément ou mélangés selon le mode d'alimentation de l'éleveur.

La production laitière des vaches est importante en saison pluvieuse comparativement aux deux autres saisons. Une différence de production laitière existe également entre les fermes qui utilisent les compléments en saison sèche et ceux ne l'utilisant pas. La race quant à elle n'a pas eu d'effet significatif sur la production laitière en saison pluvieuse. Les vaches zébus Peulhs, Azawak et Goudali bien qu'ayant des potentiels de production différente produisent toutes de faible quantité de lait. Au regard des résultats, force est de constater que l'alimentation des vaches laitières repose essentiellement sur les parcours naturels en toute saison, avec une petite complémentation en saison sèche.

En vue d'une alimentation adéquate et l'amélioration de la production laitière, nous suggérons :

a) A l'endroit des éleveurs

- La répartition des vaches en lots selon la race, le rang de vêlage, le poids et le niveau de production pendant la complémentation car le niveau d'ingestion et la production de lait dépendent de ces facteurs intrinsèques;
- L'amélioration de leur technique de rationnement des vaches laitières par l'apport de concentrés en quantité couvrant leurs besoins d'entretien et de production et l'abreuvement des vaches à volonté avec de l'eau potable;

- La stabulation des vaches laitières en saison sèche pour éviter les longues distances qui augmentent les pertes d'énergie;
- La constitution de stocks fourragers à travers la pratique des cultures fourragères et la pratique de la fauche et conservation du foin;
- L'adhésion des éleveurs aux associations de la filière lait qui permettent des achats groupés des stocks de sécurité de SPAI aux moments opportuns afin d'échapper aux problèmes de coût et de disponibilité. A ce niveau, ils pourront aussi discuter des difficultés qu'ils vivent et élaborer des stratégies d'approche communes;
- Un bon suivi de la santé des vaches en veillant au respect du protocole de prophylaxie sanitaire et médicale.

b) A l'endroit du projet UrbanFoodPlus

Un approfondissement de l'étude sur la comparaison de la production laitière entre les races suivant les saisons car le nombre de vaches par race n'a pas permis de se prononcer clairement sur la race meilleure productrice de lait en fonction des saisons. Il faut ajouter également la production de lait suivant le rang de lactation et la saison.

## BIBLIOGRAPHIE

- ACHARD F. et CHANONO. M., 1995. Un système d'élevage performant bien adapté à l'aridité à Toukounous, dans le Sahel nigérien, *Sécheresse* 2: 215-222.
- AKPO E.L., MASSE D., GROUZIS M., 2000. «Valeur pastorale de la végétation herbacée des jachères soudaniennes (Haute Casamance, Sénégal)», In FLORET C. ET PONTANIER R., *La jachère en Afrique tropicale: Rôles, Aménagements, Alternatives*, Vol. 1 Actes de séminaire international, Dakar 13-16 avril 1999, John Libbey Eurotext, Paris, pp 493-502.
- ALARY V et LHOSTE P., 2009. Le diagnostic des systèmes d'élevage, pp 1239-1266.
- ANNUAIRE STATISTIQUE/Ville de Ouagadougou, 2010. Commune de Ouagadougou, 183 p.
- APESS, 2014. Eléments de bilan du soutien public à l'élevage au Burkina-Faso depuis Maputo, Document de travail, 12 p.
- AYANTUNDE A. A., FERNANDEZ-RIVERA S., HIERNAUX P.H., VAN KEULEN H., and UDO H.M.J., 2002. Day and night grazing by cattle in the Sahel, *Journal of Range Management* 55, pp 144-149.
- BA DIAO M., DIENG A., SECK M.M., NGOMIBE R.C., 2006. *Revue élevage Médecine Vétérinaire Pays Tropicaux* 59 (1-4) : 43-49.
- BARRET J.P., 1992. *Zootechne générale Agriculture d'aujourd'hui. Sciences, Techniques, Applications*, Edition: Lavoisier, Paris, 252 p.
- BECHIR A. B., 2010. Productivité, dynamique des parcours et pratiques d'élevage bovin en zone soudanienne du Tchad, Thèse de doctorat en gestion Intégrée des Ressources Naturelles, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 303 p + annexes.
- BECHIR A.B., KABORE-ZOUNGRANA C., 2012. Fourrages ligneux des savanes du Tchad: structure démographique et exploitations pastorales, *Cameroon Journal of experimental Biology*, (3): 35-46.
- BERD. 2010. Programme de développement de la filière lait au Burkina Faso : Etude de faisabilité, Rapport définitif, MRA, Ouagadougou, 82 p.
- BOTONI/LIEHOUN. E., 2003. Dynamique des paysages et évolution des Pratiques pastorales dans les fronts pionniers du Sud-ouest du Burkina Faso, Doctorat de l'université Paul Valery Montpellier III, 292 p.
- BOUDET G., 1991. *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères*, 265 p.
- BOUDET. G., 1984. *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourrages*, IEMVT, Maison Alfort, pp 215-242.
- BOUGOUM A., 2000. Contribution des issues de céréales et des fourrages dans l'alimentation des animaux des élevages périurbains, Mémoire d'Ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 72 p + annexes.

- BOUISSOU M. F. et BOISSY A., 2005. Le comportement social des bovins et ses conséquences en élevage, *INRA, Production Animale*. 18 (2), pp 87-99
- BREMAN H., CISSE A.M., CISSE L.B., DIALLO A., 1982. Productivité des pâturages sahéliens: une étude des sols, les végétations et l'exploitation des ressources naturelles, Paris. Wageningen, 525 p.
- CHARBONNEAU M., 2009. Gestion des ressources et peuplement des espaces pastoraux au défi de la modernité: Le cas des pasteurs de la puna péruvienne, Thèse de doctorat en Géographie, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Français, 554 p.
- CHARRON G., 1986. Les productions laitières, Volume 1 : les bases de la production, Collection agriculture aujourd'hui, Sciences techniques et applications, Paris, 847 p.
- CODE FORESTIER., 2011. DECRET N°2011-306/PRES promulguant la loi n°003-2011/AN du 05 avril 2011 portant Code de forestier au Burkina Faso, 140 p.
- CORNIAUX C., 2013. Etude relative à la formulation du programme d'actions détaillé de développement de la filière lait en zone UEMOA, Annexe 2 : Rapport Burkina Faso, Rapport définitif, CIRAD, 28 p.
- COULIBALY A., 2001. Manuel de vulgarisation des productions fourragères, FAO, 71 p.
- COULIBALY, 2008. Changements sociotechniques dans les systèmes de production laitière et commercialisation du lait en zone périurbaine de Sikasso, Mali, Thèse : Agronomique : Paris-Grignon-Ecole doctorale Abies .
- COULON J.B. et VERMOREL M., 1992. Alimentation des vaches laitières : Comparaison des systèmes d'alimentation énergétique, *INRA Productions animales* 5 (4), pp 289-298.
- COULON, J.B., CHILLIARD, Y.; REMOND, B., 1991. Effets du stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et ses caractéristiques technologiques (Aptitude à la coagulation, lipolyse), *INRA, Production Animale* 4(3): 219 -228.
- DAGET P. et GODRON M., 1995. Pastoralisme, troupeaux, espaces et sociétés, Universités Francophones, Paris, Hatier -AUPELF-UREF, 510 p.
- DASSERING O., 2000. Dynamique du bilan fourrager et gestion des terroirs agro-sylvo-pastoraux en zone soudanienne du Tchad : cas du Canton Lélé, Thèse de Doctorat Université. Paris XII Val de Marne-Creteil, 165p.
- DELAGARDE R et PEYRAUD J.L., 2013. Gérer les variations des apports alimentaires des vaches laitières au pâturage, *INERA, Production Animale* 26 (3), pp 263-276.
- DIALLO M., 2006. Savoirs locaux et pratiques de conduite des troupeaux au pâturage : élaboration d'une méthode d'étude, Mémoire de DEA/UPB/IDR/Elevage, 86 p.
- DICKO M.S. and SANGARE M., 1986. Feeding behavior of domestic ruminants in Sahelian zone, in *Rangeland: A resource under siege*. P J Joss, P W Lunch and O B Williams (eds), Australian Academic of Science, Canberra, Australia, pp. 388-390.

- DJENONTIN J., 2010. Dynamique des stratégies et des pratiques d'utilisation des parcours naturels pour l'alimentation des troupeaux bovins au Nord-Est du Bénin, Earth Sciences, Université de Abomey-Calavi, 214 p.
- DUMONT B., MEURET M., BOISSY A., PETIT M., 2001. Le pâturage vu par l'animal : mécanismes comportementaux et applications en élevage. *Fourrages (2001)*, 166 : 213-238.
- FAO., 2012. La transhumance transfrontalière en Afrique de l'Ouest. Proposition de plan d'action. 142 p.
- FAVERDIN P., HODEN A., COULON J. B., 1987. Recommandations alimentaires pour les vaches laitières, Bull. Tech. CRZV Theix INRA, 70: 133- 152.
- FAYE B., LANDAIS E., CONLON J. B., LESCOURRET F., 1994. Incidence des troubles sanitaires chez la vache laitière: Bilan de 20 années d'observations dans 3 troupeaux expérimentaux, INRA, Prod. Anim. 7 (3): 191 - 206.
- GNAGNA O., 2012. Conduite des vaches laitières dans les fermes laitières péri-urbaines de Ouagadougou, diplôme de technicien supérieur, ENESA/Ouagadougou, 50 p.
- GORI N., 2007. Importance des Fabaceae fourragères dans les oasis du Souf, Mémoire d'ingénieur des Sciences Agronomiques, Université Kasdi MERBAH Ouargla, Algérie, 62 p +Annexes.
- GRIMAUD P., MATTONI M., KANWE A., ZIO T., 1998. Production laitière de vaches zébus Peuls en stabulation contrôlée, communication personnelle, 7 p.
- GUERIN H., 1987. Alimentation des ruminants domestiques sur pâturages naturels sahéliers et sahélo-soudaniens : étude méthodologique dans la région de Ferlo au Sénégal, Thèse de Docteur-ingénieur, Montpellier, France, ENSA, 213 p.
- GUINKO S., 1984. La végétation de Haute-Volta, Thèse de Docteur ès Sciences, Université de Bordeaux III UFR, Aménagement et ressources naturelles, Département l'homme et son environnement, Tome 1, 318 p.
- HAUWUY A., PARADIS J., COULON J.B., 1992. Complémentation énergétique de rations à base de foin pour les vaches laitières, INRA, Production Animale, 5(5): 339-346.
- ICKOWICZ A., 1995. Approche dynamique du bilan fourrager appliquée à des formations pastorales du Sahel tchadien, Thèse de Doctorat, Université Paris XII, Val de Marne-Creteil / UFR de sciences, Spécialité: Sciences de la vie et de la santé, 461 p.
- ICKOWICZ A., MBAYE M., 2001. Forêts soudanaises et alimentation des bovins au Sénégal, Potentialités et limites, Bois et Forêts des Tropiques, 270 (4) : 47-61.
- INSD. 2013. Annuaire statistique, BURKINA FASO, 412 p.
- JANS F., KESSLER J., MÜNGER A., SCHLEGEL P., 2015. Apports alimentaires recommandés pour la vache laitière, Agroscope, <http://www.agroscope.admin.ch/futtermitteldatenbank/04834/index.html?>, Consulté le 31/3/2016 à 15h00.

- JARRIGE R., 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins, Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 476 p.
- KABORE-ZOUNGRANA C., 1995. Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et ligneux des pâturages naturels soudaniens et des sous-produits du Burkina Faso, Thèse de doctorat d'Etat, ès-Sciences naturelles, Université de Ouagadougou, 224 p.
- KAGONE H., 2000. Gestion durable des écosystèmes pâturés en zone nord-soudanienne du Burkina Faso, Thèse de doctorat Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux (Belgique), 237 p+ annexes.
- KAGONE H., 2001. Profil fourrager Burkina Faso, FAO, 23 p.
- KERE M., 2006. Analyse-diagnostic du système fourrager: cas du terroir agro-pastoral de Monemtenga (Plateau Central), Mémoire d'Ingénieur UPB/IDR/Elevage, 66p + annexes.
- KIEMA A., SAWADOGO I., OUÉDRAOGO T., NIANOGO A. J., 2012. Stratégies d'exploitation du fourrage par les éleveurs de la zone sahéenne du Burkina Faso, Int. J. Biol. Chem. Sci. 6(4): 1492-1505.
- KIMA S. A., 2008. Valorisation des gousses de *Piliostigma thonningui* en production animale et étude de l'infestation par des insectes, Mémoire d'Ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 84 p.
- KOANDA S., 1995. Etude des systèmes d'élevage et de la production laitière bovine dans le terroir de Sambonaye, Mémoire d'Ingénieur Université de UO/IDR/Elevage, 95 p.
- KOUAKOU G. O., 1997. Influence du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel sur la production laitière de la vache zébu peul soudanien en station, Mémoire d'Ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 59 p.
- LAROSE et MAISONNEUVE 1996. La production laitière, SAHEL point DOC [www.nzdl.org/gsdmod](http://www.nzdl.org/gsdmod), consulté le 30/03/2016 à 21h 52.
- MAHAMAN T., 1998. Contribution à l'étude de l'influence de la complémentation alimentaire sur la production laitière bovine en élevage extensif dans la zone péri-urbaine de Dakar, Thèse de doctorat, Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, 81 p.
- MAMBILA G., 1999. Elevage laitier périurbain de Bobo-Dioulasso: systèmes d'élevage, identification des bassins laitiers, pratiques de production laitière, gestion de la reproduction, Mémoire d'Ingénieur UPB/IDR/Elevage, 99p + Annexes.
- MARICHATOU H., GOURO A.S., KANWE A. B., 2005. Production laitière de la race Gudhali et croissance des jeunes purs et croisés, en zone périurbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), Cahiers Agricultures vol. 14, n° 3, pp 291-296.
- MARICHATOU H., KORE H., VIAS G. 2005. Synthèse sur les filières laitières au Niger, Faculté d'agronomie : Université Abdou Moumouni. Niamey, Niger, UAM, ONG Karkara, 37p.

- MARTINET J., HOUDEBINE L. M., 1993. Biologie de la lactation, Edition INRA/NSERM, 597 p.
- MARTY A., BONNET B., GUIBERT B., SWIFT J., 2006. La mobilité pastorale et sa viabilité: Entre atouts et défis, IRAM, Note thématique n°3, 4 p.
- MEF (Ministère de l'Economie et des Finances), 2006. Recensement Général de la Population et de l'Habitation de (RGPH), 52 p.
- MEYER C., DENIS J. P., 1999. Elevage de la vache laitière en zone tropicale, Editions QUAE, 314 p.
- MOHAMED A. et KHALDI S., 2006. Facteurs de variation de la production laitière et de la composition du lait, Revue de l'INAT 21. (2) : 83-96.
- MRA, 2004. Deuxième Enquête Nationale sur les Effectifs du Cheptel (ENEC II) : Méthodologie, Tome I, Ouagadougou, 27 p.
- MRA, 2006. Diagnostic des filières bétail-viande et petits ruminants au Burkina Faso : rapport provisoire, Ouagadougou, Burkina Faso, 147 p.
- MRA, 2011. Contribution de l'élevage à l'économie et à la lutte contre la pauvreté, les déterminants de son développement, Ouagadougou, 76 p + annexes.
- MRA, 2012. Statistiques du sous-secteur de l'élevage, Annuaire 2011 MRA /DGPSE, Ouagadougou, 155 p.
- MRA.. 2000. Plan d'actions et programme d'investissements du secteur de l'élevage au BURKINA FASO, 132 p.
- NANGLEM N. S., 2001. Evaluation de la biomasse ligneuse accessible au caprins, Mémoire d'ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 83 p.  
Naturelles, 277p + annexes.
- NOMBRE A., TRAORE S.A., BONKOUNGOU S.R, NAMA R., OUEDRAOGO M., 1997. Schéma Directeur d'Aménagement du «Grand Ouaga» (horizon 2010), projet Village-Centre Banlieue de Ouagadougou (PVCBO), 3ème projet urbain, 330 p.
- ONANA J., DEVINEAU., 2002. Afzelia africana Smith ex Persoon dans le Nord Cameroun : Etat actuel des peuplements et utilisation pastorale, Revue Elevage Médecine Vétérinaire Pays tropicaux, 55 (1) : 39-45.
- OUATTARA F., 2004. Dynamique saisonnière de la disponibilité des ressources fourragères en zone sahéenne et leur utilisation par les ruminants domestiques: cas du terroir de Tongomayel, Mémoire d'Ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 118 p.
- OUEDRAOGO A., 2013. Etude des performances laitières des vaches zébus et de la croissance pondérale des veaux des noyaux de ouagadougou et komsilga, Mémoire d'Ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 58 p.
- OUEDRAOGO E., 2008. Le montage des deux roues motorisés à Ouagadougou: Concurrence et perspectives, mémoire de maîtrise, UO/Géographie, 82 p.

- OUEDRAOGO I. S., 1995. Etude de la production laitière en zone périurbaine de Ouagadougou, Mémoire d'Ingénieur, UO/IDR/Elevage, 93 p.
- OUEDRAOGO-KONE S., KABORE-ZOUNGRANA C.Y., LEDIN I., 2006, Behaviour of goat, sheep and cattle on natural pasture in the sub-humid zone of West Africa. *Livestock Science* 105 : 244-252.
- PETIT S., 2000. Environnement, conduite des troupeaux et usage de l'arbre chez les agropasteurs peuls de l'ouest burkinabé. Approche comparative et systématique de trois situations: Barani, Kourouma, Ouangolodougou, Thèse de Doctorat de l'Université d'ORLEANS, 676 p.
- PETIT S., MALLET B., 2001. L'émondage d'arbres fourragers : détail d'une pratique pastorale, *Bois et forêts des tropiques* 270 (4), pp 35-45.
- POUSGA S., 2002. Analyse des résultats de l'insémination artificielle bovine dans les projets d'élevages laitiers: exemple du Burkina Faso, du Mali et du Sénégal, Thèse d'état en médecine vétérinaire, E.I.S.M.V/ Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 82 p + annexes.
- RIVIERE R., 1978. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical, *Manuels et précis d'élevage* 9. IEMVT, Maison Alfort, 527 p.
- SANKARA O., 2014. Production laitière dans la zone urbaine et périurbaine de Ouagadougou: analyse descriptive, diplôme de technicien supérieur, ENESA/Ouagadougou, 50 p.
- SANON H.O., KABORE-ZOUNGRANA C., LEDIN I., 2007. Behaviour of goats, sheep and cattle and their selection of browse species on natural pasture in a Sahelian area, *Livestock Science*, pp 64-74.
- SANON V., 1989. Contribution à l'étude de la production laitière en milieu traditionnel dans la vallée de la Nouhao (cas du zébu peul soudanien). Influence de la complémentation alimentaire à partir de foin de légumineuses (Dolique) et SPAI sur la production et le GMQ des veaux. Mémoire d'Ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 94 p.
- SANOU B., 2014. Potentiel des ligneux fourragers du terroir de Sokouraba, mémoire d'ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 89 p.
- SANOU K.F., NACRO S., OEDRAOGO M., OUEDRAOGO S., KABORE-ZOUNGRANA C., 2011. La commercialisation de fourrages en zone urbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) : pratiques marchandes et rentabilité économique, *Cah Agric* 20 : 487-93. doi : 10.1684/agr.2011.0530, pp 487-493.
- SAVADOGO I., 2011. Evaluation de l'efficacité agronomique du compost de déchets urbains solide de la ville de Ouagadougou, Mémoire d'ingénieur, UPB/IDR/Agronomie, 72 p.
- SAVADOGO K., 1997. Systèmes d'alimentation appropriés pour différents types de production chez les ovins en milieu réel, Mémoire d'ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 95p.

- SAVADOGO P., 2002. Pâturages de la forêt classée de Tiogo: Diversité végétale, productivité, valeur nutritive et utilisations, Mémoire d'ingénieur, UPB/IDR/Elevage, 105 p + annexes.
- SAWADOGO I., 2011. Ressources fourragères et représentations des éleveurs, évolution des pratiques pastorales en contexte d'aire protégée Cas du terroir de Kotchari à la périphérie de la réserve de biosphère du W au Burkina Faso, Thèse de doctorat, Museum National d'Histoire Naturelle, 297 p.  
Sciences Naturelles, Université de Bordeaux III, UFR Aménagement et Ressources
- SERIEYS F., 1997. Le tarissement de la vache laitière, 2ème Ed. France Agricole, Paris 224p.
- SINSIN B., 2000. Caractéristiques floristiques et productivité des jachères soudaniennes sur plateau du Bénin septentrional, Vol. 1 Actes de séminaire international à Dakar, John Libbey Eurotext, Paris, pp 503-514.
- SOFAB. 2014. Société Burkinabé de Fabrique d'Aliments pour Bétail, [www.burkinapmepmi.com](http://www.burkinapmepmi.com), consulté le 8/4/2016 à 7h30.
- TAYLOR V., 2006. Indices de mammites: facteurs combinés justifiant une intervention. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/06-050.htm>, consulté le 3/11/2015 à 13h 55.
- TIEMOKO Y., 1990. Effet de différents niveaux de complémentation d'une ration de fourrage vert (*Panicum maximum*) par de la graine de coton mélassée sur la croissance de taurillons Baoulé en post-sevrage, Revue Elev. vét. Pays Trop. 43(4): 529-534.
- TOE O., 2001. Population bovine des fermes en zone périurbaine de Ouagadougou et sa production laitière, Diplôme de technicien supérieur, ENESA/Ouagadougou, 55 p.
- UDO H.M.J., 2002. Day and night grazing by cattle in the Sahel, Journal of Range Management 55, pp 144-149.
- VEISSEYRE R., 1979. Technologie du lait : Constitution, Récolte, Traitement et Transformation du lait, La maison rustique, Paris, 714 p.
- WALTER S., 2001. Optimiser la préparation de la vache à sa nouvelle lactation. Station fédérale de recherches en production animale [info@rap.admin.ch](mailto:info@rap.admin.ch) [www.admin.ch/sar/rap](http://www.admin.ch/sar/rap), consulté le 12 mars 2016 à 11h 40.
- WOLTER R., 1997. Alimentation de la vache laitière, 3<sup>ème</sup> Ed. : France Agricole, Paris, 263p.
- YANRA J.D., 2006. Gestion des ressources alimentaires pour une optimisation de la productivité des troupeaux dans les zones agropastorales, Mémoire de DEA UPB/IDR/Elevage, 46 p + Annexes.
- YENNEK/BEIHADI N., 2010. Effets des facteurs d'élevage sur la production et la qualité du lait de vache en régions montagneuses, Mémoire Magister en Agronomie, option Alimentation animale et produits animaux, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. République Algérienne, 96 p.

- ZAMPALIGRE N., 2012. The role of ligneous vegetation for livestock nutrition in the sub-Saharan and Sudanian zones of West Africa: Potential effects of climate change, Thèse de doctorat, Faculty of Organic Agricultural Sciences, Group of Animal Husbandry in the Tropics and Subtropics, University of Kassel, 101 p.
- ZOUNGRANA I., 1991. Recherche sur les aires pâturées du Burkina Faso, Thèse doctorat ès Sciences Naturelles, Université de Bordeaux III, UFR Aménagement et Ressources Naturelles, 277 p + annexes.
- ZONGO S. A., 2005. Etude d'impact environnemental du projet d'aménagement de la deuxième tranche de la Zone d'Activités Diverses (ZAD II) de Ouagadougou au Burkina Faso, Mémoire d'ingénieur, Ecole d'Ingénieur de l'Équipement Rural (EIER), Ouagadougou, 94 p.

## **ANNEXES**



**Annexe 2 : Fiche d'alimentation et gardiennage**

Date :

Ferme :

1-Fréquence de distribution de l'aliment/jour : 1 fois

2 fois

3 fois

Feed name	Daily quantity (kg)	Animal name	Number of animal	Feeding time	Formulation (mixing with)	Refusals (kg)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

2-Source d'abreuvement : 1. Puits 2. Robinet 3. Forage 4. marigot 5. Autres

3-Fréquence d'abreuvement : 1 fois 2 fois 3. A volonté

4-Technique de conservation des aliments :

5-Technique d'apport en eau :

6-Pratiquez-vous de la culture fourragère ? oui quelle espèce :



**Annexe 4 : Photos prises sur le terrain**



**Clichés de SARAMBE Cécile**

**Photos:** Sites d'abreuvement des bovins en saison sèche