

TYOLOGIES DES SYSTEMES D'ELEVAGE DES AGROPASTEURS DES COMMUNES RURALES DE CINZANA ET KATIENA DANS LA REGION DE SEGOU

ADAMA KONATE^{1*}, NIABA TEME², BARA OUOLOGUEM²

¹Faculté des Sciences et Techniques, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, BP E : 3206, Mali ; Email : kadamous@gmail.com

²Centre Régional de la Recherche Agronomique de Sotuba, Institut d'Economie Rurale, BP : 262, Mali ; Email : baraouologuem@yahoo.fr

*Adresse de correspondance : kadamous@gmail.com

Résumé

Les communes de Cinzana et Katiéna sont considérées comme un bassin laitier dans la région de Ségo. Mais, l'insuffisance d'information sur les systèmes d'élevage constitue une contrainte pour la planification des actions de développement de l'élevage. Pour combler cette insuffisance, une enquête a été réalisée sur 65 fermiers en 2011 en utilisant un questionnaire structuré pour décrire le système d'élevage laitier dans lesdites communes. Les données ont été analysées par la méthode d'analyses statistiques descriptives et celle des nuées dynamiques. Le système de production dominant est l'agro-pastoralisme. Les éleveurs fournissent la laiterie en lait durant toute l'année et en retour, celle-ci facilite l'accès des éleveurs aux aliments concentrés. Quatre groupes d'exploitations ont été identifiés : 1) Exploitation élevage – agriculture possédant 63 bovins, niveau moyen en terre et équipement agricole (11%) ; 2) Grandes exploitations agropastorales à tendance élevage ayant 119 bovins, mais peu de terre et d'équipement (5%) ; 3) Exploitation moyenne agriculture – élevage possédant 29 bovins et les ressources équilibrées (21%) et 4) Exploitation agriculture – élevage pauvre possédant 17 bovins, faible niveau d'équipement et de terre (63%). Les deux premiers groupes sont en mesure de s'autofinancer en équipement, par contre les deux derniers ont besoin d'appui externe pour y arriver.

Mots-clés : Système d'élevage, bovin laitier, typologie, Mali.

Abstract

The municipalities of Cinzana and Katiéna are considered as a dairy basin in the region of Segou. But, the lack of information on farming systems is a constraint for the planning of livestock development actions. To fill this gap, a survey was conducted on 65 households in 2011 using a structured questionnaire to describe the dairy farming system in these communes. The data were analyzed by the method of descriptive statistical analysis and that of the dynamic cloud. The dominant production system is agro-pastoralism. Breeders provide dairy milk throughout the year and, in return, facilitate farmers' access to concentrated feed. Four groups of cattle farms were identified: 1) Livestock farming – agriculture with 63 cattle, average level of land and agricultural equipment (11%); 2) Livestock-oriented large livestock farms with 119 cattle but little land and equipment (5%); 3) Average farm-livestock operation with 29 cattle and balanced resources (21%) and 4) Farm-poor livestock holding with 17 cattle, low equipment and land (63%). The first two groups are self-financing for their farm equipment, but the last two need external support to do so.

Keywords: Livestock system, dairy cattle, typology, Mali

1. Introduction

Au Mali comme dans de nombreux pays en développement, l'élevage est une activité multifonctionnelle. En milieu rural, il constitue une source importante de revenus et d'aliments pour plus de 80% des ménages. Les ressources animales domestiques du Mali sont très importantes. En 2015, elles étaient de 10 622 750 de bovins, 15 143 415 d'ovins, 21 087 300 de caprins, 538 500 d'équins, 979 600 d'asins, 1 008 540 de camelins, 82 425 de porcins et 38 587 450 de volailles (DNPIA, 2016). Ces ressources animales ont un potentiel laitier estimé à 1,77 millions de litres par an avec un disponible de 787 274 tonnes par an, soit 44 à 50% du potentiel laitier national (DNPIA, 2016). La part de la production animale dans le PIB agricole est de l'ordre de 44 % au Mali (Kamuanga *et al.* 2008).

La commune rurale de Cinzana située dans la région de Ségou abrite une mini laiterie créée par le Projet d'Appui à la filière lait de Cinzana (PAFLACIN) au profit des agropasteurs des Communes environnantes. Cette laiterie a basé sa production sur du lait cru collecté dans les communes de Cinzana et Katiéna. Des problèmes d'approvisionnement en lait cru se posent de façon récurrente en saison sèche à la laiterie, ce qui n'est pas sans conséquence sur leurs activités. Il est donc nécessaire de procéder à une évaluation du potentiel laitier dans la zone couverte par la laiterie. Le diagnostic des systèmes de production s'avère nécessaire et primordial. Avec la grande diversité des systèmes de productions, la réalisation de typologies d'exploitations agricoles permet de regrouper, de juger et de proposer des recommandations appropriées (Alkoiret *et al.* 2009) pour les prises de décisions.

La présente étude a pour objet de déterminer la typologie des systèmes d'élevage par des enquêtes participatives pour orienter les décideurs dans leur prise de décisions relatives à la production et productivité animale du monde rural. L'élaboration d'une typologie est essentielle dès que la recherche s'interroge sur les actions de développement à conduire au niveau d'une localité (Capillon, 1993). La typologie va être un moyen pour la mise en place d'appui technique en tenant compte de la diversité et des situations des agriculteurs ou bien un mécanisme d'amélioration de la connaissance des dynamiques des systèmes de productions (Cristofini, 1978).

2. Matériel et Méthodes

2.1. Matériel

Zones d'étude

Cette étude a été réalisée dans les communes rurales de Cinzana et de Katiéna dans la région de Ségou de janvier à février 2011. Les deux communes sont situées au Sud-Est du cercle de Ségou. Le climat qui caractérise les communes de Cinzana et de Katiéna est de type sahélien avec des températures maximales de l'ordre de 44,6 °C en avril-mai et des minimales de 12°C en décembre-janvier. La pluviosité moyenne annuelle varie entre 404 à 959,8 mm avec une moyenne annuelle pondérée de 660 mm à Katiéna (PROMISAM, 2007a) et 750 mm à Cinzana (PROMISA, 2007b). L'élevage est le compagnon naturel de l'agriculture dans les communes de Cinzana et de Katiéna. De type extensif, il tient une place importante dans l'économie familiale et constitue une source de revenus. Le cheptel est constitué essentiellement de bovins, d'ovins et de caprins. La structure génétique du cheptel bovin de la zone d'étude était dominée par les races locales notamment les races peulh et maure. On y

rencontrait quelques métis issus du programme d'insémination artificielle initié par la coordination de la laiterie de Cinzana.

2.2. Méthodes

Soixante-cinq agro-éleveurs ont été identifiés et enquêtés dans dix-sept villages en concertation avec les services de vulgarisation. Les villages ont été sélectionnés de façon aléatoire à partir de la liste des villages encadrés ou pas par le Projet d'Appui à la Filière Lait de Cinzana (PAFLACIN). Les fiches d'enquêtes portant 83 questions ont été élaborées pour caractériser le système d'élevage des deux communes. Les principaux points d'intérêts des entretiens ont porté entre autres sur le nombre de vaches disponibles, l'habitude de supplémenter les animaux, le mode de conduite du troupeau, la collaboration, la collecte de lait, la disponibilité de parcelles de cultures, surtout pour la production du sorgho, l'acceptation du hachage chaque soir du fourrage disponible. Dans ces villages, des entretiens avec les paysans ont été organisés afin de comprendre les potentialités et les contraintes du système de production.

2.3. Traitement des données

Les données de l'enquête ont été analysées par la statistique descriptive (fréquence, moyenne, maximum, minimum, coefficient de variation) pour décrire les systèmes d'élevage en vigueur dans la zone d'étude. Pour dégager la typologie des exploitations, une analyse discriminante a été appliquée afin d'identifier les variables de déterminations des exploitations. Cette procédure a l'avantage de maximiser les différences entre les groupes et de minimiser les différences à l'intérieur des groupes (Klecka, 1980). La typologie a été faite à l'aide de la classification par nuées dynamiques en utilisant le logiciel SPSS version 17.

3. Résultats

3.1 Diagnostic du système d'élevage

3.1.1 Système d'élevage

Les élevages étaient essentiellement de type traditionnel, extensif et semi-sédentaire dans les deux communes.

Pendant une partie de l'année, une partie du troupeau est en déplacement (transhumance). Sur les 65 agropasteurs enquêtés, 40% ont affirmé avoir envoyé l'année précédente une partie ou la totalité des animaux en transhumance. Les animaux concernés par ces mouvements sont les vaches non traites, les bœufs de labour et les petits pour 27,7% des agropasteurs pratiquant la transhumance, tandis que 7,7% ont envoyé tout leur troupeau à la transhumance. Les destinations prisées par les bergers sont résumées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Pourcentage d'agropasteurs se déplaçant vers des zones de transhumance

| Zone de transhumance | Nombre d'agropasteurs concerné | Pourcentage |
|-------------------------|--------------------------------|-------------|
| Sikasso | 10 | 38,46 |
| Bougouni | 8 | 30,77 |
| Dioïla | 5 | 19,23 |
| Frontière Côte d'Ivoire | 2 | 7,69 |
| Frontière Burkina Faso | 1 | 3,85 |
| Ensemble | 26 | 100 |

La race bovine la plus rencontrée était le zébu peulh. En effet, 75,4 % des chefs d'exploitation enquêtés ont déclaré détenir des vaches de race zébu peulh en grande majorité dans leur troupeau. Seulement, 18,5 % des exploitants ont déclaré détenir en plus des zébus peulh, d'autres sujets dont les races ne sont pas précisées. Les mâles réservés pour la reproduction de race zébu peulh ont été déclarés par 78,5 % des agropasteurs.

La division de leur élevage en troupeau laitier et non laitier a été annoncée par 75,4 % des agropasteurs enquêtés. Les pratiques de conduite du troupeau laitier étaient différentes de celles du troupeau non laitier chez 75,4 % des agropasteurs. Les animaux sont dans des parcs faits de branches d'arbustes épineux, très souvent installés non loin des habitations. La traite était manuelle et elle était faite 2 fois par jour pour la grande majorité des exploitations.

Sur les 65 agropasteurs enquêtés, 62 se sont prononcés sur la période critique de l'année où le disponible fourrager est insuffisant. Les mois de mars, avril, mai et juin ont été signalés comme étant les mois les plus difficiles pour l'alimentation des animaux dans la zone par 37,7 % des agropasteurs interrogés. Les animaux sont conduits dans les pâturages généralement le jour. Cette pratique a été déclarée par 93,5 % des agropasteurs ayant répondu à la question. Cependant, en période de grandes pénuries alimentaires, certains agropasteurs adoptaient les pâtures nocturnes des animaux. La pâture des résidus de récolte se faisait essentiellement entre novembre et janvier par 70,8 % des agropasteurs enquêtés.

La grande majorité des agropasteurs soit 93,6 % ont affirmé avoir effectué l'alimentation à l'auge. Le pic de cette pratique se situait de mars à juin avec 36,10 % soit 22 agropasteurs sur les 61 ayant répondu à la question.

Pour combler les déficits alimentaires, les mesures prises par les agropasteurs sont résumées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Pratiques paysannes pour combler les déficits alimentaires

| Pratiques paysannes | Nombre d'agropasteurs | Pourcentage |
|--|-----------------------|-------------|
| 1. Stock de paille | 1 | 1,59 |
| 2. Stock de paille et achat d'aliments du bétail | 10 | 15,87 |
| 3. Stock de paille, achat d'aliments bétail et distribution de petites quantités | 3 | 4,76 |
| 4. Stock de paille, achat d'aliments bétail et distribution de petites quantités à quelques catégories d'animaux | 49 | 77,78 |
| Total | 63 | 100 |

Il ressort de l'analyse de ce tableau que le plus grand nombre des agropasteurs stockait du fourrage, achetait des aliments du bétail et servait de plus petites quantités d'aliments à quelques catégories d'animaux.

Différents types d'aliments issus des récoltes sont mis en réserve pour nourrir le bétail. Ainsi, 60,9 % des agropasteurs qui se sont prononcés mettaient en réserve les chaumes et les pailles pour l'alimentation des animaux. Outre ces deux types de fourrage, les fanes d'arachide et de niébé étaient stockées par des agropasteurs.

3.1.2 Caractéristiques des exploitations

Âges du chef d'exploitation

Les âges des chefs d'exploitation et ceux des exploitations sont indiqués dans le Tableau 3. Les chefs les plus âgés sont dans les villages de Niatia, Wassadiala, Fambougou, Nabougou et Bakorobawere. Tous les chefs d'exploitation sont des hommes qui ont de l'expérience dans la gestion des exploitations en référence aux nombres d'années de vie de celles-ci.

Tableau 3 : Age du chef d'exploitation et de l'exploitation par village dans les communes de Cinzana et Katiéna en 2011

| Commune | Village | Nombre d'exploitation | Sexe | Age chef d'exploitation | | | Age d'exploitation | | |
|-----------------------|--------------|-----------------------|------|-------------------------|------|-------|--------------------|------|------|
| | | | | Moy | Min | Max | Moy | Min | Max |
| Cinzana | Bakorobawere | 1 | M | 72,0 | 72,0 | 72,0 | 32,0 | 32,0 | 32,0 |
| | Cinzana | 5 | M | 50,0 | 41,0 | 55,0 | 33,8 | 20,0 | 49,0 |
| | Bakawere | 6 | M | 47,7 | 35,0 | 68,0 | 31,7 | 15,0 | 50,0 |
| | Djikabougou | 2 | M | 50,0 | 35,0 | 65,0 | 19,5 | 9,0 | 30,0 |
| | Fambougou | 6 | M | 59,3 | 36,0 | 75,0 | 13,0 | 5,0 | 20,0 |
| | Kondia | 1 | M | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 38,0 | 38,0 | 38,0 |
| | Kondogola | 3 | M | 54,3 | 47,0 | 61,0 | 24,7 | 14,0 | 30,0 |
| | Makiwere | 6 | M | 43,2 | 30,0 | 56,0 | 25,4 | 20,0 | 30,0 |
| | Nabougou | 7 | M | 52,4 | 32,0 | 72,0 | 21,0 | 10,0 | 30,0 |
| | Niatia | 5 | M | 72,2 | 46,0 | 100,0 | 28,0 | 20,0 | 36,0 |
| | Sanogola | 1 | M | 61,0 | 61,0 | 61,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| | Wassadiala | 6 | M | 57,8 | 41,0 | 80,0 | 26,2 | 5,0 | 47,0 |
| Katiéna | Amantomo | 2 | M | 60,5 | 60,0 | 61,0 | - | - | - |
| | Bougoula | 2 | M | 45,0 | 29,0 | 61,0 | 45,0 | 45,0 | 45,0 |
| | Katiéna | 4 | M | 48,3 | 32,0 | 64,0 | 17,3 | 2,0 | 40,0 |
| | Kokebougou | 4 | M | 52,3 | 40,0 | 68,0 | 18,0 | 16,0 | 20,0 |
| | Ngoïna | 4 | M | 50,8 | 46,0 | 58,0 | 41,0 | 30,0 | 47,0 |
| Moyenne / observation | | 65 | M | 54,5 | 29,0 | 100,0 | 27,2 | 2,0 | 50,0 |

Moy = Moyenne ; Min = minimum ; Max = maximum ; M = masculin

Structure de l'exploitation

Dans la structure de l'exploitation, en moyenne le nombre d'hommes était plus élevé que celui des femmes, mais de grandes variations existaient entre les exploitations. Ainsi le nombre d'hommes a varié d'un à 17 par exploitation, par contre celui des femmes allait de 0 à 13 par exploitation (Tableau 4). Le nombre d'actifs a varié de 6 à 21 par exploitation enquêtée.

Tableau 4 : Nombre d'hommes et de femmes dans les exploitations par village dans les communes de Cinzana et de Katiéna en 2011

| Commune | Village | Nombre d'exploitation | Homme/exploitation | | | Femme/exploitation | | | Nombre d'actifs |
|----------|--------------|-----------------------|--------------------|------|------|--------------------|-----|------|-----------------|
| | | | Moy | Min | Max | Moy | Min | Max | |
| Cinzana | Bakorobawere | 1 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 11 |
| | Cinzana | 5 | 5,0 | 2,0 | 10,0 | 6,0 | 3,0 | 13,0 | 9 |
| | Bakawere | 6 | 4,2 | 1,0 | 8,0 | 2,2 | 1,0 | 6,0 | 6 |
| | Djikabougou | 2 | 8,5 | 6,0 | 11,0 | 5,0 | 3,0 | 7,0 | 12 |
| | Fambougou | 6 | 7,5 | 3,0 | 15,0 | 4,2 | 0,0 | 8,0 | 10 |
| | Kondia | 1 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 11 |
| | Kondogola | 3 | 8,0 | 4,0 | 11,0 | 7,3 | 2,0 | 11,0 | 13 |
| | Makiwere | 6 | 4,3 | 3,0 | 6,0 | 3,3 | 3,0 | 4,0 | 6 |
| | Nabougou | 7 | 5,4 | 1,0 | 14,0 | 4,7 | 2,0 | 8,0 | 8 |
| | Niatia | 5 | 11,8 | 7,0 | 17,0 | 8,2 | 4,0 | 12,0 | 17 |
| | Sanogola | 1 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 21 |
| | Wassadiala | 6 | 5,7 | 2,0 | 10,0 | 3,7 | 1,0 | 6,0 | 8 |
| Katiéna | Amantomo | 2 | 9,5 | 4,0 | 15,0 | 8,0 | 6,0 | 10,0 | 15 |
| | Bougoula | 2 | 8,0 | 5,0 | 11,0 | 5,5 | 4,0 | 7,0 | 11 |
| | Katiéna | 4 | 5,3 | 2,0 | 9,0 | 7,0 | 3,0 | 11,0 | 10 |
| | Kokebougou | 4 | 8,5 | 5,0 | 13,0 | 6,3 | 4,0 | 7,0 | 12 |
| | Ngoïna | 4 | 6,5 | 6,0 | 7,0 | 4,0 | 3,0 | 6,0 | 9 |
| Ensemble | | 65 | 7,8 | 1,0 | 17,0 | 5,3 | 0,0 | 13,0 | 8 |

Moy = Moyenne ; Min = minimum ; Max = maximum ; M = masculin

Sur les 65 agropasteurs enquêtés, 53,1% ont utilisé des ouvriers permanents, tandis que le nombre total d'ouvriers temporaires a varié entre 0 et 27 en fonction des villages. Les utilisateurs d'ouvriers ont été plus importants à Cinzana que dans les autres localités (tableau 5).

Tableau 5 : Nombre d'ouvriers utilisés pour les travaux agricoles par les exploitants dans les communes de Cinzana et de Katiéna en 2011

| Commune | Village | Nombre d'exploitation | Nombre total ouvriers temporaires | | |
|----------|--------------|-----------------------|-----------------------------------|------|------|
| | | | Moy. | Mini | Maxi |
| Cinzana | Bakorobawere | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| | Cinzana | 5 | 7,0 | 2,0 | 27,0 |
| | Bakawere | 6 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Djikabougou | 2 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| | Fambougou | 6 | 1,5 | 1,0 | 2,0 |
| | Kondia | 1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Kondogola | 3 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| | Makiwere | 6 | 1,0 | 0,0 | 3,0 |
| | Nabougou | 7 | 1,7 | 1,0 | 2,0 |
| | Niatia | 5 | 3,4 | 0,0 | 13,0 |
| | Sanogola | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| | Wassadiala | 6 | 1,3 | 1,0 | 3,0 |
| Katiéna | Amantomo | 2 | 11,0 | 2,0 | 20,0 |
| | Bougoula | 2 | 2,0 | 1,0 | 3,0 |
| | Katiéna | 4 | 6,8 | 2,0 | 20,0 |
| | Kokebougou | 4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Ngoïna | 4 | 1,5 | 1,0 | 3,0 |
| Ensemble | | 65 | 2,9 | 0,0 | 27,0 |

Superficies emblavées

La superficie agricole utile est élevée dans les deux communes, mais les superficies par actif et celles qui ont été sous le sorgho ont été faibles (Tableau 6).

Tableau 6 : Superficies emblavées dans les communes de Cinzana et Katiéna en 2011

| Description de la variable | Communes | Nombre exploitations | Moyen (en ha) | Ecart-type | Mini | Maxi |
|-------------------------------|----------|----------------------|---------------|------------|------|------|
| Superficie agricole utile | Cinzana | 49 | 10,8 | 6,1 | 0,8 | 32,0 |
| | Katiéna | 16 | 8,5 | 6,8 | 2,0 | 27,0 |
| | Ensemble | 65 | 10,3 | 6,3 | 0,8 | 32,0 |
| Superficie cultivée par actif | Cinzana | 49 | 1,3 | 0,8 | 0,2 | 3,7 |
| | Katiéna | 16 | 0,8 | 0,5 | 0,2 | 2,3 |
| | Ensemble | 65 | 1,2 | 0,8 | 0,2 | 3,7 |
| Superficie agricole de sorgho | Cinzana | 49 | 2,8 | 1,7 | 0,0 | 7,0 |
| | Katiéna | 16 | 1,4 | 2,4 | 0,0 | 10,0 |
| | Ensemble | 65 | 2,4 | 2,0 | 0,0 | 10,0 |

Niveau d'équipement

Plus de 92% des exploitations sont dotées d'animaux de traits (Tableau 7). Les exploitations qui n'ont pas d'animaux de trait font recours au système de location.

Tableau 7 : Disponibilité de matériel de travail dans les exploitations dans les communes de Cinzana et de Katiéna en 2011

| Descriptif des groupes | Regroupement des exploitations en fonction du matériel de travail | | | | | |
|------------------------|---|-------------|----------|-------------|------------------|-------------|
| | Charrettes | | Charrues | | Animaux de trait | |
| | Effectif | Pourcentage | Effectif | Pourcentage | Effectif | Pourcentage |
| Possédant 1 à 2 | 55 | 84,6 | 49 | 75,4 | 30 | 46,15 |
| Possédant plus de 2 | 7 | 10,8 | 13 | 20,0 | 30 | 46,15 |
| Sans équipement | 3 | 4,6 | 3 | 4,6 | 5 | 07,69 |
| Ensemble | 65 | 100 | 65 | 100 | 65 | 100 |

Le nombre d'animaux de trait détenus par les exploitations variait de 0 à 9. La répartition des équipements par village est indiquée dans le Tableau 8. Les exploitants de Niatia, Cinzana et Djikabougou avaient plus d'animaux de trait que ceux des autres villages.

Le nombre de charrues et de charrettes par exploitation a varié respectivement de 0 à 7 et de 0 à 5. Djikabougou et Niatia ont été les mieux dotés en ces équipements de travail, suivi par Kondogola. En plus de ces équipements de travail, 80% des exploitations possédaient un téléphone et 64% un moyen de transport.

Tableau 8 : Possession d'équipement agricole par village dans les communes de Cinzana et de Katiéna en 2011

| Commune | Village | No | Nombre d'animaux de trait | | | Nombre de charrettes | | | Nombre de charrues | | |
|------------|--------------|-----|---------------------------|-----|-----|----------------------|-----|-----|--------------------|-----|-----|
| | | | Moy | Min | Max | Moy | Min | Max | Moy | Min | Max |
| Cinzana | Bakorobawere | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Cinzana | 5 | 5,0 | 2,0 | 8,0 | 1,4 | 0,0 | 2,0 | 2,8 | 2,0 | 4,0 |
| | Bakawere | 4 | 3,0 | 2,0 | 4,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 2,0 |
| | Djikabougou | 2 | 7,0 | 6,0 | 8,0 | 3,0 | 2,0 | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 6,0 |
| | Fambougou | 6 | 3,7 | 2,0 | 6,0 | 1,7 | 1,0 | 3,0 | 1,8 | 1,0 | 3,0 |
| | Kondia | 1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Kondogola | 3 | 4,3 | 2,0 | 7,0 | 2,0 | 1,0 | 3,0 | 3,3 | 1,0 | 7,0 |
| | Makiwere | 5 | 2,8 | 2,0 | 4,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,0 | 2,0 |
| | Nabougou | 7 | 2,8 | 1,0 | 4,0 | 0,9 | 0,0 | 2,0 | 0,7 | 0,0 | 2,0 |
| | Niatia | 5 | 6,0 | 2,0 | 9,0 | 3,0 | 2,0 | 5,0 | 3,0 | 1,0 | 4,0 |
| | Sanogola | 1 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Wassadiala | 6 | 2,3 | 2,0 | 4,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,8 | 1,0 | 3,0 | |
| Katiéna | Amantomo | 2 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Bougoula | 2 | 3,0 | 2,0 | 4,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 2,0 |
| | Katiéna | 4 | 4,0 | 2,0 | 6,0 | 2,0 | 1,0 | 5,0 | 2,0 | 1,0 | 3,0 |
| | Kokebougou | 4 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,0 | 2,0 |
| | Ngoïna | 4 | 3,5 | 2,0 | 4,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Ensemble | | 61 | 3,4 | 0,0 | 9,0 | 1,5 | 0,0 | 5,0 | 1,9 | 0,0 | 7,0 |

No = Nombre ; Moy = Moyenne ; Min = minimum ; Max = maximum.

Production et gestion du lait

La production moyenne journalière de lait déclarée par les enquêtés a été de 1,17 litre avec un écart-type de 0,73. La traite du lait est assurée à 100 % par les hommes. Mais, la gestion du lait était répartie entre les hommes et les femmes. Ainsi, la part livrable à la laiterie était gérée par les hommes, tandis que, de petits quotas étaient réservés pour la vente par les femmes. Le lait frais était vendu par les agro éleveurs à un prix moyen de 250,42 francs CFA. Ce prix de vente dans les deux communes variait entre 200 et 300 francs CFA. .

3.1.3 Sources de mobilisation des revenus dans les ménages

L'évolution des sources de mobilisation des revenus des exploitations est indiquée dans le Tableau 9. La part de la vente de produits végétaux a augmenté de 2,67 points entre 2008 et 2010. Durant la même période, celle des produits d'élevage passait à 2,9 points. Parmi les produits d'élevage, les revenus tirés du lait et des produits laitiers ont augmenté de 5 points entre 2008 et 2010. Les revenus issus d'activités extra-agricoles étaient très faibles.

Tableau 9 : Comparaison des revenus tirés des activités de productions végétale, d'élevage et non agricoles en 2010 par rapport à 2008

| Commune | Revenus exprimés en % en 2010 par rapport à 2008 | | |
|----------|--|------------------------------|----------------------------------|
| | Vente des produits végétaux | Vente des produits d'élevage | Vente des produits non agricoles |
| Cinzana | 36,56 | 55,92 | 8,65 |
| Katiéna | 37,86 | 54,29 | 7,86 |
| Ensemble | 36,85 | 55,56 | 8,47 |

En plus de la vente du lait et de la vente d'animaux notamment de taurillons et d'animaux âgés, les exploitations utilisaient aussi la fumure organique des fermes comme engrais. En effet, tous les agropasteurs interrogés ont affirmé avoir utilisé du fumier dans les parcelles cultivables. Les fumiers sont constitués essentiellement de résidus de parc à bétail (Tableau 10).

Tableau 10 : Nature du fumier utilisé en 2010

| Nature du fumier | Nombre d'exploitation | Pourcentage |
|---|-----------------------|-------------|
| Résidus de parc à bétail | 41 | 63,1 |
| Compost seul | 4 | 6,2 |
| Résidus de parc à bétail et compost | 18 | 27,7 |
| Résidus de parc à bétail et ordures ménagères | 2 | 3,1 |
| Ensemble | 65 | 100 |

3.1.4 Typologie des exploitations

Douze variables quantitatives ont permis d'établir une catégorisation des exploitations. Ces variables ont trait à la structure générale, au fonctionnement et à l'équipement des exploitations, reflétant ainsi la dynamique des systèmes d'exploitation agropastorale étudiés. La procédure de validation des résultats de l'analyse de la classification de nuées dynamiques a montré une convergence après 4 itérations (Tableau 11). Le regroupement a été réalisé pour prendre en compte les 12 variables citées ci-dessus après 4 répétitions pour classer les agropasteurs en 4 groupes.

Tableau 11 : Historique des itérations pour la validation de la classification par la méthode de nués dynamiques

| Itération | Changements dans les centres de groupes | | | |
|-----------|---|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 18,220 | 16,608 | 24,251 | 19,984 |
| 2 | 3,108 | 0,000 | 0,000 | 0,584 |
| 3 | 3,817 | 0,000 | 0,000 | 0,624 |
| 4 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Historique des itérations

La convergence obtenue est due à l'absence ou à la quasi-absence de modifications dans les centres de groupes. La modification absolue maximale des coordonnées d'un centre est 0,000. L'itération en cours est 4. La distance minimale entre les centres initiaux est 69,467.

Des tentatives de regroupement en 2 groupes, 3 groupes ou 5 groupes n'ont pas donné de résultats satisfaisants. Ainsi, ces regroupements ont été abandonnés au profit de celui à 4 groupes. Les résultats de l'analyse de variance ont indiqué que toutes les variables retenues étaient significatives au seuil de 5 % (tableau 12).

Tableau 12 : Résultats de l'analyse de variance

| Variables | Groupe | | Erreur | | F | Signification |
|-----------|--------------------|-----|--------------------|-----|---------|---------------|
| | Moyenne des carrés | ddl | Moyenne des carrés | ddl | | |
| ETB | 12844,240 | 3 | 116,517 | 61 | 110,235 | 0,000 |
| NVL | 5111,008 | 3 | 51,776 | 61 | 98,713 | 0,000 |
| ACE | 1515,559 | 3 | 125,834 | 61 | 12,044 | 0,000 |
| SAU | 229,001 | 3 | 30,545 | 61 | 7,497 | 0,000 |
| NCL | 6,153 | 3 | 1,482 | 61 | 4,152 | 0,010 |
| NBL | 14,891 | 3 | 2,429 | 61 | 6,130 | 0,001 |
| NCT | 3,842 | 3 | 0,791 | 61 | 4,857 | 0,004 |
| PAE | 260,995 | 3 | 18,963 | 61 | 13,764 | 0,000 |
| NPE | 329,994 | 3 | 24,696 | 61 | 13,362 | 0,000 |
| TFE | 46,080 | 3 | 6,848 | 61 | 6,729 | 0,001 |
| THE | 132,253 | 3 | 10,377 | 61 | 12,744 | 0,000 |
| AME | 444,780 | 3 | 130,451 | 61 | 3,410 | 0,023 |

Les tests F ne doivent être utilisés que dans un but descriptif car les classes ont été choisies de manière à maximiser les différences entre les observations des diverses classes. Les niveaux de signification observés ne sont pas corrigés et ne peuvent par conséquent pas être interprétés comme des tests de l'hypothèse que les moyennes des classes sont égales.

Légende :

ETB : Effectif de bovins ; **NVL** : Nombre de vaches laitières dans l'exploitation ; **ACE** : Age du chef d'exploitation ; **SAU** : Superficie agricole utile ; **NCL** : Nombre de charrues pour le labour dans l'exploitation ; **NBL** : Nombre de bœufs de labour dans l'exploitation ; **NCT** : Nombre de charrettes pour le transport dans l'exploitation ; **PAE** : Nombre d'actif dans l'exploitation ; **NPE** : Nombre de personnes vivant dans

l'exploitation ; **TFE** : Nombre de femmes dans l'exploitation ; **THE** : Nombre d'hommes dans l'exploitation ; **AME** : Age moyen d'existence de l'exploitation ; **ddl** : degré de liberté ; **F** : Valeur de F value.

La combinaison de ces variables a permis le regroupement des exploitations dans quatre classes spécifiques dont les valeurs centrales sont données dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Caractéristiques des groupes d'exploitations

| Variables | Groupe | | | |
|--|--------|-------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ETB : Effectif de bovins | 63 | 119 | 29 | 17 |
| NVL : Nombre de vaches laitières dans l'exploitation | 26 | 77 | 10 | 6 |
| ACE : Age du chef d'exploitation | 56 | 61 | 68 | 48 |
| SAU : Superficie agricole utile | 7,21 | 10,58 | 16,34 | 8,66 |
| NCL : Nombre de charrues pour le labour dans l'exploitation | 2 | 2 | 3 | 2 |
| NBL : Nombre de bœufs de labour dans l'exploitation | 3 | 3 | 2 | 1 |
| NCT : Nombre de charrettes pour le transport dans l'exploitation | 1 | 1 | 2 | 1 |
| PAE : Nombre d'actifs dans l'exploitation | 10,3 | 7,6 | 16,9 | 8,3 |
| NPE : Nombre de personnes vivant dans l'exploitation | 12 | 9 | 19 | 10 |
| TFE : Total de femmes dans l'exploitation | 6 | 4 | 8 | 4 |
| THE : Total d'hommes dans l'exploitation | 6 | 5 | 12 | 5 |
| AME : Age moyen d'existence de l'exploitation | 35 | 41 | 24 | 25 |

Groupe 1 : Exploitation élevage-agriculture

Il s'agissait d'un groupe réduit de 7 exploitations représentant environ 11% des exploitations enquêtées. Il est caractérisé par :

- un effectif de bovins assez important dont environ 41% de vaches laitières ;
- un niveau moyen de disponibilité de superficie agricole utile (SAU) et de population active ;
- un nombre moyen de bœufs de labour disponibles pour attelage.

Certaines conditions sont réunies pour permettre l'épanouissement de ce groupe. Cependant, il reste à convaincre ces exploitants pour qu'ils aillent vers une diminution du cheptel au profit de l'équipement de l'exploitation en matériel agricole (charrues et charrettes).

Groupe 2 : Grandes exploitations agropastorales à tendance élevage

Il a comporté 3 exploitations (5% du total enquêté) avec un cheptel bovin très important dont 65% de vaches laitières. Ce groupe était également caractérisé par la durée de vie de l'exploitation.

La réduction du cheptel pour la rentabilité de l'exploitation est l'option souhaitée pour ce groupe. Si celle-ci n'est pas privilégiée, c'est la transhumance en outrance ou le départ des animaux très loin pendant de longue durée (plusieurs années). Ce constat a été fait dans la zone d'étude lors de l'enquête où des exploitants résidents ont leurs animaux loin des exploitations depuis plusieurs années.

Comme pour le premier groupe, il s'agit surtout ici d'un déficit d'information pour une meilleure rentabilité des animaux au profit de l'agriculture-élevage. L'appui des services techniques est un préalable pour toute revalorisation des exploitations concernées.

Groupe 3 : Exploitation moyenne agriculture-élevage

Le groupe était composé de 14 exploitations (21%) ayant des ressources équilibrées pour les différentes activités (agriculture et élevage). Ce groupe était caractérisé par la jeunesse de l'exploitation et la présence d'une forte population active. La performance de l'activité agricole était d'environ 1 hectare par actif.

Pour ce groupe, la réduction des effectifs d'animaux n'est pas nécessaire. La taille du cheptel est appropriée pour une meilleure productivité avec en moyenne 29 têtes de bovins. L'accompagnement des services techniques doit surtout porter sur les méthodes d'alimentation et de revalorisation des résidus de récoltes pour le maintien des animaux.

L'appui des services financiers est bien envisageable avec moins de risque possible pour une meilleure rentabilité des vaches laitières en période sèche.

Groupe 4 : Exploitation agriculture-élevage fortement intégrée

Environ 63 % des exploitations enquêtées ont composé ce groupe. Il était caractérisé essentiellement par :

- un effectif faible de bovins dont environ 35% de vaches laitières ;
- un faible niveau d'équipements (charrues, charrettes, tracteurs) ;
- plus d'un hectare de terre cultivable disponible ;
- un nombre d'actifs faible dans l'exploitation.

Pour ce groupe, l'amélioration de l'équipement n'est pas envisageable car l'effectif du cheptel bovin est faible. Un appui extérieur reste fondamental dans le cadre des programmes de regroupement interprofessionnel.

En résumé, toutes les exploitations enquêtées ont été prises en compte dans le regroupement ci-dessus proposé.

3.1.5 Facteurs de blocage de la production laitière

Sur les 65 exploitants enquêtés, 63 se sont prononcés sur les contraintes majeures qui freinent la production de lait dans leur exploitation (tableau 14).

Tableau 14 : Principaux facteurs de blocage de la production de lait dans les communes de Cinzana et Katiéna en 2011

| Facteurs de blocage | Nombre d'exploitation | Pourcentage |
|------------------------|-----------------------|-------------|
| Alimentation | 53 | 84,1 |
| Santé | 1 | 1,6 |
| Amélioration génétique | 5 | 7,9 |
| Alimentation + Santé | 3 | 4,8 |
| Autres contraintes | 1 | 1,6 |
| Total | 63 | 100 |

4. Discussion

Catégorisation et contraintes des systèmes d'exploitation

Les sécheresses à répétition et la grande variabilité climatique ont poussé certains agropasteurs des communes de Cinzana et Katiéna à adopter la transhumance. Le taux de transhumance de notre zone d'étude (40 % des enquêtés) n'est pas très loin des résultats rapportés par Kiema et *al.* (2014) pour la région sahélienne du Burkina Faso qui était de 44,9 % des éleveurs pour la petite transhumance et 55,2 % des éleveurs pour la transhumance transfrontalière.

Le nombre de personnes vivant par l'exploitation enquêtée (12 personnes) est comparable à celui rapporté par Bélières (2014) au Mali qui était de 11 personnes. La valeur de la taille démographique obtenue dans notre étude est peu élevée par rapport à celle rapportée par Djouara et *al.* (2006) sur la zone cotonnière du Mali pour les grandes exploitations (34 personnes) et les moyennes (16 personnes). Elle est plus élevée que celle donnée par Djouara et *al.* (2006) concernant les petites exploitations (8 personnes). La taille démographique moyenne présente une forte variabilité au Mali (Bélières, 2014 ; Djouara et *al.* 2006). La moyenne démographique dans notre étude est plus élevée que celle rapportée par Djondang et Gafsi (2003) dans une étude similaire dans la zone soudanienne du Tchad qui était de 5,76 personnes.

La surface agricole utile estimée dans notre étude (10,3 ha) est comparable à celle rapportée par Djouara et *al.* (2006) pour les exploitations moyennes (10,14 ha). Elle est plus élevée que la superficie totale cultivée dans les petites exploitations du Mali Sud (3,85 ha). Les surfaces emblavées par actif obtenues dans notre étude (1,2 ha) sont très élevées par rapport aux valeurs données par Djouara et *al.* (2006) pour les grandes exploitations du Mali Sud (0,54 ha par personne). Ces valeurs très élevées pourraient s'expliquer par l'exode des bras valides vers les zones minières ou ailleurs.

La taille du cheptel bovin estimée à 29 têtes dans notre étude a été très élevée comparativement à la valeur rapportée par Djouara et *al.* (2006) dans la zone cotonnière du Mali Sud qui était de 8 têtes pour les moyennes exploitations (80% des exploitations de la zone). Dans une étude récente de la zone cotonnière de Koutiala et San, il a été rapporté que plus de huit exploitations sur dix pratiquaient l'élevage de bovins (Camara, 2016) mais sans apporter les chiffres. Le nombre moyen de bovins par exploitation est très faible dans la zone Office du Niger par rapport à notre zone d'étude. Pour cette zone, Kébé et *al.* (2005) ont rapporté que la taille moyenne de bovins était de 3 têtes par exploitation. La disponibilité d'animaux de traction est faible en moyenne 2 bœufs de labour par exploitation. En milieu rural, la traction animale étant un critère d'appréciation des performances (Djondang et Gafsi, 2003), les exploitations agricoles enquêtées sont portées vers la recherche de la subsistance.

La classification par la méthode des nuées dynamiques a permis de regrouper les exploitations enquêtées en quatre grands groupes en fonction des opportunités de production des agropasteurs et les interactions existant entre eux et leurs troupeaux, les conditions environnementales et les ressources disponibles. Dans cette étude, les variables déterminant les pratiques d'élevage, par exemple, la taille du troupeau et les surfaces agricoles utiles, étaient prédominantes dans les différents systèmes d'exploitation. Ce sont des exploitations familiales mixtes caractérisées par une grande variabilité. Ce constat a été fait aussi par Laval et *al.* (1998). Ce regroupement est comparable à la typologie résumée en quatre types

proposée dans la zone cotonnière (Samaké et *al.* 2011). Ainsi, la prise en compte des spécificités de chaque groupe est un préalable à l'émergence de système d'exploitation durable et solide pour l'accroissement de la production laitière (Faye et Alary, 2001). La diversité des systèmes de production est largement répandue en Afrique. L'hétérogénéité constatée dans les groupes d'exploitations a été signalée par plusieurs études. Benkahla et *al.* (2003) dans une étude, ont mis en évidence les différenciations entre les exploitations familiales d'un même village selon les systèmes de production pratiqués.

Les systèmes de production rencontrés dans les communes de Cinzana et Katiéna ont en commun la combinaison de pâturage sur des terres non cultivées, de résidus de récolte, de sous-produits agricoles et agroindustriels et d'aliments achetés. Cette typologie se retrouve dans celle qui est présentée par Boutonnet et *al.* (2000). Ces auteurs ont regroupé sous le vocable de systèmes paysans tous les systèmes qui associent l'agriculture et l'élevage. En d'autres termes, il s'agit des systèmes agropastoraux. Depuis plus d'une décennie, ces auteurs évoquaient la progression de ces systèmes au détriment des systèmes purement pastoraux (Boutonnet et *al.* 2000).

Si les groupes hiérarchiques 1 et 2 peuvent s'autofinancer en équipements à partir des ressources issues de la réforme ou de la réduction du cheptel, les groupes 3 et 4 ont fondamentalement besoin d'appui financier externe. Les résultats techniques intéressants de la recherche sont peu adoptés. Ils sont le plus souvent proposés à la nouvelle génération qui pourtant ne décide pas au niveau des exploitations (Barbedette, 2004).

En envisageant de véritables transformations, les services techniques chargés de la vulgarisation doivent bien cibler les vrais décideurs dans les exploitations (Barbedette, 2004). Les exploitations agricoles enquêtées sont très peu équipées. Ce sont des exploitations de subsistances. Ce constat est général en Afrique de l'ouest (Diop et *al.* 2008). Bien qu'étant au cœur de la réalité des sociétés et des économies locales, les exploitations agricoles familiales sont le plus souvent ignorées dans la conception des politiques publiques (Barbedette, 2004).

Le dynamisme de regroupement des agropasteurs dans la zone est faible. Ainsi, les opportunités de vrai partenariat pour des financements des activités s'amincissent. Toutes interventions d'appui-conseil, de formation et de choix de publics cibles doivent être mieux appropriées. Les préalables à ces actions sont la maîtrise du disponible et des connaissances du milieu. Pour cela, la mise à jour des connaissances sur l'organisation des exploitations agricoles familiales en Afrique reste d'actualité. Leurs performances réelles et les contraintes dans lesquelles elles évoluent sont mal identifiées et mal appréciées.

La reconversion partielle des agropasteurs vers des activités secondaires trouve ses raisons du fait que l'agriculture manuelle ne suffit plus à nourrir la famille (Faye, 1999).

Des options de développement étant là autour de la laiterie, il faut mieux structurer les agropasteurs afin que les différents services en charge de la vulgarisation puissent assurer des encadrements de proximité. Pour valoriser le potentiel laitier de la zone, il y a urgence d'améliorer les points d'eau, les conditions d'abreuvement (Boukary et *al.* 2007).

5. Conclusion

Les enquêtes diagnostiques des systèmes d'élevage ont permis d'avoir une catégorisation des exploitations enquêtées. Quatre grands groupes ont été identifiés : 1) Exploitation élevage-agriculture, 2) Grandes exploitations agropastorales à tendance élevage, 3) Exploitation moyenne agriculture-élevage et 4) Exploitation agriculture-élevage fortement intégrée. La contrainte principale de la production de lait dans ces deux communes a été le problème d'alimentation signalé par 82% des agropasteurs. Pour venir à bout de ce problème, des mesures sont prises à l'interne comme le stockage de la paille, l'achat d'aliments bétail et la distribution de petites quantités à quelques catégories d'animaux. Cette pratique a été signalée par 78% des agropasteurs enquêtés. Il ressort de cette étude que la mécanisation de l'agriculture est encore rudimentaire dans cette zone. Le matériel agricole reste dominé par l'utilisation de houes, de charrues et de charrettes.

Références

- Alkoiret T.I, Awohouetdji D.Y.G., Akossou A.Y.J. et Bosma R.H. 2009 : Typologie des systèmes d'élevage bovin de la commune de Gogounou au Nord-st du Benin. *Annales des Sciences Agronomiques*, 12, 77-98.
- Barbedette L. 2004 : *Mieux connaître la réalité de l'exploitation familiale ouest-africaine*. ROPPA/CIRAD-TERA, 32 pages.
- Bélières, Jean-François. « Agriculture familiale et politiques publiques au Mali ». *Document de travail*, 2014 [En ligne] http://art-dev.cnrs.fr/IMG/pdf/wpARTDev_2014_13.pdf (12 mai 2017)
- Benkahla A., Ferraton N., Bainville S. et l'équipe enseignante de l'IPR de Katibougou 2003 : *Initiation à une démarche de dialogue : étude de l'agriculture dans le village de Fégoun au Nord de Bamako, Mali*. Agridoc/les éditions du GRET, Montpellier/Paris, 125 pages.
- Boukary A.R., Chaïbou M., Marichatou H. et Vias G. 2007 : Caractérisation des systèmes de production laitière et analyse des stratégies de valorisation du lait en milieu rural et périurbain au Niger : cas de la communauté urbaine de Niamey et de la commune rurale de Filingué. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 60, 113-120.
- Boutonnet J.P., Griffon M. et Viallet D. 2000 : *Compétitivité des productions animales en Afrique subsaharienne et à Madagascar : Synthèse générale*. Paris MAE, 191 pages.
- Camara M. 2016 : *Atouts et limites de la filière coton au Mali*. Thèse de doctorat, Université de Toulon, 306 pages.
- Capillon A. 1993 : *Typologie des exploitations agricoles, contribution à l'étude régionale des problèmes techniques*, INA PG, Thèse pour l'obtention du titre de Docteur de l'INAPG, (Tome 1) avril 1993, 58 pages.
- Cristofini B., Deffontaines J.P., Raichon C., De Verneuil B. 1978 : Pratiques d'élevage en Castagniccia, exploration d'un milieu naturel et social en Corse. *Etudes rurales*, juil.-déc. 1978, 98-109.

Diop O., Fofana M.B. et Fall A.A. 2008 : *Caractérisation et typologie des exploitations agricoles familiales du Sénégal. Tome 1 : Vallée du fleuve Sénégal*. ISRA, Etudes et documents, 38 pages.

DNPIA (Direction Nationale des Productions Industrielles et Animales) 2016 : *Rapport annuel 2015*, Bamako Mali, 114 pages.

Djondang, K. et Gafsi, M. : « *Caractérisation des exploitations agricoles en zone soudanienne du Tchad : contribution pour la recherche-action-développement* », 2003 [En ligne] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00130793/document>, (15 mars 2014)

Djouara H., Bélières J.F. et Kébé D. 2006 : Les exploitations agricoles familiales de la zone cotonnière du Mali face à la baisse des prix du coton-graine. *Cahiers Agricultures*, 15, 64-71.

Faye B. et Alary V. 2001 : Les enjeux des productions animales dans les pays du Sud, *INRA Productions Animales*, 14, 3-13.

Faye J. 1999 : *L'exploitation familiale du terroir à l'environnement international : éléments de stratégie*, CNCR/FONGS/FAO, Dakar, 42 pages.

Kamuanga, M.J.B., Somda, J., Sanon, Y. et Kagoné, H. « Élevage et marché régional au Sahel et en Afrique de l'Ouest. *Potentialités et Défis* », 2008 [En ligne] <https://www.oecd.org/fr/csao/publications/40279092.pdf>, (9 janvier 2014)

Kébé D., Sanogo O., Bélières J.F., Keita M.S., Keita S. et Hilhorst T. 2005 : *Evaluation de la pauvreté en zone Office du Niger : Résumé analytique*, 19 pages.

Kiema, A., Tontibomma, G.B. et Zampaligré, N. « Transhumance et gestion des ressources naturelles au Sahel : contraintes et perspectives face aux mutations des systèmes de productions pastorales », 2014 [En ligne] <http://vertigo.revues.org/15404> (09 mai 2017)

Klecka W.R. 1980 : *Discriminant Analysis*, Sage Publications, Beverly Hills, 88 pages.

Koné M. 2006 : *Etude sur le profil de l'industrie laitière au Mali*, USAID-Mali, Bamako, 23 pages.

Laval G., Khanna N.D. et Faye B. 1998 : A typology of camel farming systems in Bikaner and Jaisalmer districts of Rajasthan, India, *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 51,147-154.

PROMISAM (Projet de Mobilisation des Initiatives en matière de Sécurité Alimentaire au Mali) 2007a : *Plan de sécurité alimentaire commune rurale de Katiéna 2007-2011*, USAID-Mali, 15 pages.

P

ROMISAM (Projet de Mobilisation des Initiatives en matière de Sécurité Alimentaire au Mali) 2007b : *Plan de sécurité alimentaire commune rurale de Cinzana 2007-2011*, USAID-Mali, 15 pages.

Samaké, A., Bélières, J.F., Koné, B. et Dembélé, U. « Un observatoire des exploitations agricoles du Mali », PAPAM, 2011 [En ligne] https://agritrop.cirad.fr/563499/1/document_563499.pdf (10 mars 2016)