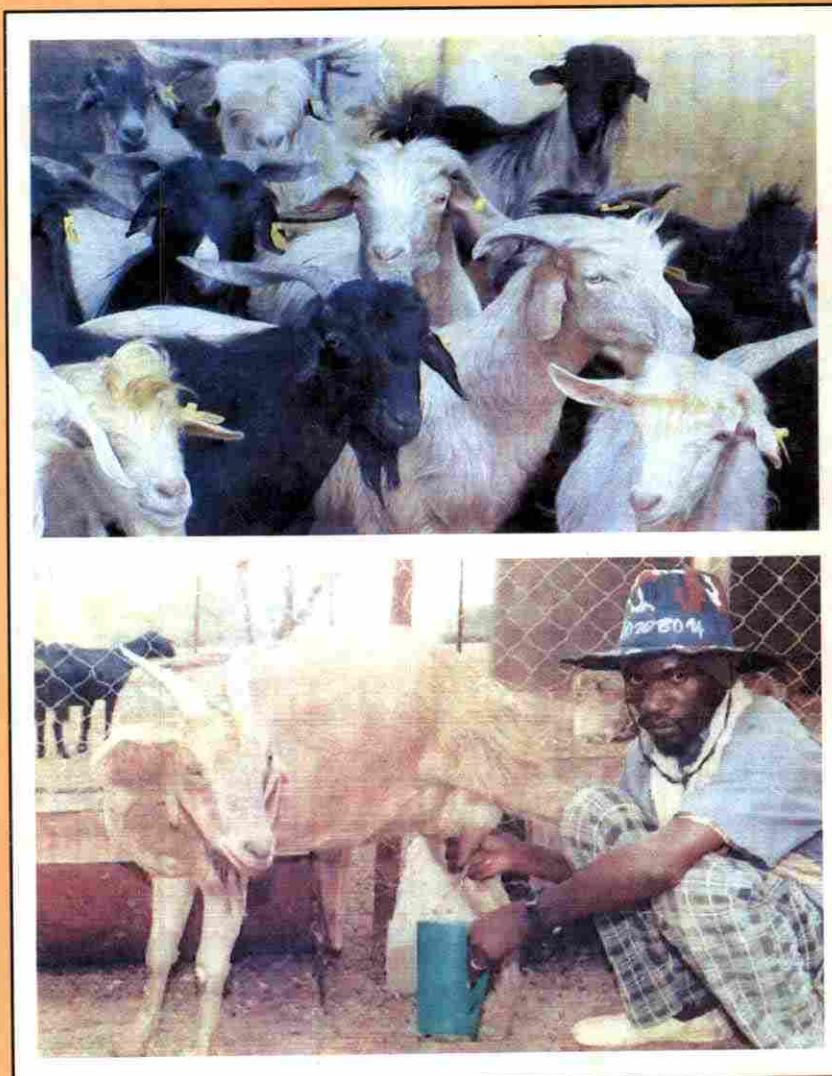




PRODUCTIONS ANIMALES AU SAHEL



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

Institut du Sahel (INSAH)

➤ Crédation : 11 septembre 1976

➤ Type d'institution :

Etablissement public inter-étatique doté de la personnalité juridique et de l'autonomie financière.

➤ Mission :

Favoriser et faciliter les échanges entre les systèmes nationaux qui interviennent dans le domaine de la recherche (agricole et population/développement) pour impulser une dynamique de coopération et proposer des actions catalytiques soutenant une agriculture productive et une meilleure gestion des ressources naturelles en vue de créer les conditions d'une sécurité alimentaire durable dans une perspective de lutte contre la pauvreté au Sahel.

➤ Organes de contrôle et de validation :

- Le Comité Technique et de Gestion des Départements Techniques;
- Le Comité Scientifique ;
- La Réunion des Directeurs Généraux des INRA ;
- La Réunion des points focaux en recherches sur la population et le développement.

➤ Structure : une direction générale (DG), deux départements techniques (DT), quatre unités d'appui au management (UAM) :

- DG : Direction Générale
- CERPOD : Département d'Etudes et Recherches sur la Population et le développement dénommé Département CERPOD (Centre d'Etudes et de Recherches sur la Population et le Développement)
- DREAM : Département d'Etudes et Recherches sur l'Agriculture, l'Environnement et les Marchés
- U-CID : Unité Communication, Informatique et Documentation)
- U-AFC : Unité Administration, Finances, Comptabilité
- U-GRH : Unité en Gestion des Ressources Humaines
- U-CS/SEP/VSG: Unité Coordination Scientifique, Suivi-Evaluation, Planification / Veille Stratégique et Genre

Types d'activités menées par l'institution

- Activité : « Coordonner, harmoniser et promouvoir les actions d'études et de recherches sur l'agriculture, l'environnement, les marchés et sur la population et le développement ».

Public(s) cible(s)

- SNRA, DNP(Directions Nationales de Statistique et de Population), ONG, OIG, OP (organisations paysannes), chercheurs, décideurs, partenaires financiers.
 - Produits et/ou services offerts (y compris en termes de formations et d'informations)
- Publication des rapports de recherche (édition et impression des rapports et diffusion et/ou en ligne à travers le site web de l'institution www.insah.org)
- Dissémination des rapports et résultats de recherche (tenue d'ateliers, animation de réseaux, transfert de technologies, développement de bases de données, formation)
- Valorisation et capitalisation des résultats de recherche.

Etudes et recherches sahéliennes

Sahelian Studies and Research

Numéro 12 juillet - décembre 2005
Number 12 July - December 2005



Productions animales au Sahel

Equipe éditoriale/ Editorial Team.

- | | | |
|--|---|---------------------|
| - Dir. des publications/Dir of Pub. | : | Dr Amadou Moustapha |
| - Rédacteur scientifique/Scientific Editor | : | Mahalmadane DJITEYE |
| - Saisie et mise en Page /Layout | : | Raby TRAORE |

La revue *Etudes et recherches sahéliennes* est un journal semestriel multidisciplinaire qui publie des travaux originaux dans tous les domaines de la recherche en milieu rural et en population et développement. Ces recherches portent en priorité sur les pays du Sahel mais également sur ceux de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique au Sud du Sahara. La revue publie:

- des articles originaux sur les politiques de sécurité alimentaire, la gestion des ressources naturelles, l'environnement, la protection des végétaux, la gestion de la recherche agricole, les changements socio-économiques et organisationnels du monde rural et les problèmes de populations;
- des articles de synthèse et des articles sur des questions de méthodologie et d'orientation de la recherche;
- des actes de réunions scientifiques sur les recherches en milieu rural.

La revue *Etudes et recherches sahéliennes* invite les chercheurs sahéliens à lui adresser leurs articles scientifiques et s'engage à leur assurer la diffusion la plus large possible

Pour tout envoi de manuscrit ou autre correspondance, écrire à:

Le Directeur des publications
Etudes et recherches sahéliennes
BP 1530, Bamako, MALI
Tél(223) 22 21 48 / 23 02 37
Fax (223) 22 23 37 / 23 02 37
émail: administration@.insah.org
Web : www.insah.org

Sahelian Studies and Research is a semi-annual multidisciplinary journal publishing original works in all aspects of agricultural research and population and development. The research is related to countries of the Sahel as a matter of priority but also on West and Sub-Saharan Africa. More specifically, it publishes:

- original articles on food security policy, natural resource management, Environment, Crop protection, Agricultural Research Management, the organizational and socio-economic changes taking place in rural areas as well as issues on population ;
- basic research articles on issues related to methodology and orientation of research ;
- proceedings of scientific meetings on farming systems,

The target audience of the journal are researchs, professionals of extension activities, non-governmental organizations as well as decision-makers of agricultural policies meant to assist political authorities of sub-saharan Africa design the best agricultural policies possible.

Sahelian Studies and Research invites agricultural researchers of the Sahel to submit their research papers to it. It is also committed to disseminate their research results as widely as possible.

All manuscripts and correspondants should be sent to Director of Publications

Sahelian Studies and Research
Tél (223) 22 21 48 / 23 02 37
Fax (223) 22 23 37 / 23 02 37
émail: administration@insah.org
Web : www.insah.org

Table des matières/Table of contents

Dr Amadou Moustapha

Editorial	6
-----------------	---

Bassirou Bonfoh, Philippe Ankers, Aguibou Sall, Moussa Diabaté, Saidou Tembely, Zakaria Farah, Idriss O. Alfaroukh, Jakob Zinsstag

Schéma fonctionnel de service aux petits producteurs laitiers périurbains de Bamako (Mali).....	7
---	---

Diakaridia Troaré, Hamidou Nantoumé, Cheick H. T. Diarra

Evaluation de la production laitière de la chèvre Guéra.....	26
--	----

Christian Corniaux, Ousmane Ndiaye

Organisation de la filière dans la Région de St Louis du Sénégal : Place des mini-laiteries.....	33
--	----

Youssouf Cissé

Compétitivité de la filière Bétail - Viande au Mali : Une vue à travers l'application de la Matrice d'Analyse des Politiques (MAP).....	40
---	----

Diakaridia Traoré, Hamidou Nantoumé, Cheick Hamadou Tidiane Diarra

Etude des performances de reproduction et de croissance de la chèvre Guéra.....	47
---	----

Kiéma A., Ouédraogo T., Nianogo A.J., Somba J.

Valorisation des fanes de niébé et des gousses d' <i>Acacia raddiana</i> dans l'embouche ovine en région sahélienne du Burkina Faso.....	58
--	----

Ouédraogo Tinrmregson, Bougouma - Yameogo Valérie Marie Christiane,

Bama Sidoine, Ouédraogo Hamadou

Mise au point de blocs multinutritionnels à base d'ingrédients locaux : utilisation par les ruminants.....	65
--	----

Traoré Amadou, Tamboura H. Hamidou, Kaboré Adama, Yaméogo Nongasida, Bayala Balé, Zaré Inoussa

Caractérisation morphologique des petits ruminants (ovins et caprins) de race locale «Mossi» au Burkina Faso.....	79
---	----

Note aux auteurs.....	
-----------------------	--

Editorial

La revue *Etudes et recherches sahéliennes* continue sa parution tout en diversifiant les thèmes traités.

Les articles du présent numéro sont essentiellement consacrés aux productions animales

Nous renouvelons notre appel à l'endroit des chercheurs et vulgarisateurs sahéliens afin qu'ils fournissent des articles pour permettre une parution régulière de la revue qui, selon les échos qui nous sont parvenus, est bien appréciée dans la sous-région, en particulier dans l'espace CILSS.

Nous rappelons que l'Institut du Sahel a mis en place son comité scientifique dont les membres sont d'éminents scientifiques de renommée internationale, ce qui va rehausser sans nul doute le niveau de cette revue.

Pour terminer, nous voudrions remercier tous nos partenaires techniques et financiers pour leur appui et leur confiance combien inestimables.

**Dr AMADOU Moustapha
Directeur Général**

Schéma fonctionnel de services aux petits producteurs laitiers périurbains de Bamako (Mali)

Operational plan for services to small scale milk producers in peri-urban of Bamako (Mali)

Bassirou Bonfoh^{1-2*}, Philippe Ankers³, Aguibou Sall³, Moussa Diabaté⁴, Saidou Tembely⁵, Zakaria Farah⁶, Idriss O. Alfaroukh¹, Jakob Zinsstag²

Résumé

L'environnement de la production laitière est caractérisé par l'inadéquation des ressources avec la demande en lait et les difficultés d'accès au marché pour les produits. Le diagnostic de la filière laitière autour de Bamako montre une faible production, des pratiques qui rendent les produits laitiers non adaptés à la transformation et à la sécurité des consommateurs. Un schéma fonctionnel testé et validé a été mis en place avec une coopérative laitière pour permettre d'augmenter la production et d'améliorer la qualité. Le micro crédit a été utilisé pour développer le système «lait contre biens et services».

Face à la complexité des systèmes de production et de collecte, le modèle organisationnel autour d'une gestion privée de la laiterie a permis non seulement de réduire les pertes à la collecte de 10% à 1%) mais aussi de doubler la production (de 300 litres/jours à 609 litres/jours) et d'améliorer la qualité des produits. Il faudrait à présent sortir de la démarche projet pour privilégier une démarche d'entreprise basée notamment sur le marketing, la maîtrise des coûts et enfin la définition, en relation avec les producteurs, de modes d'organisation qui permettent le respect des engagements commerciaux et une gestion rigoureuse des activités. Dans ce processus, la micro finance des exploitations familiales et des petites et moyennes entreprises est tout aussi importante que les aspects techniques de production.

Mots clés : Schéma, collecte, volume, lait, crédit, coopérative, qualité.

Abstract

The milk production environment is characterised by inadequate resources with milk demand and the difficulty to access to the market for dairy products. The diagnostic of dairy commodity in periurban of Bamako shows low milk production, and practices that are inadequate to processing and consumer's security. A tested and validated functional scheme was put in place with a dairy cooperative in order to increase milk production and improve its quality. The micro credit was used to develop the system of "milk for good and services".

Facing the production and collection system complexity, the organisational model around private management of the dairy allowed not only to reduce wastes at the collection from 10% to 1% but also to double the production (from 300 litres/day to 609 litres/ day) and to improve products quality. One should now go beyond project process and promote the entrepreneurship, based on marketing, cost control and the definition with producers, of an organisation system that allows the commercial commitment and rigorous activities management. In that process, the microfinance of family farms and the small and medium enterprises are important as well as the technical aspects of the production.

Key words: Plan, collection, volume, milk, credit, cooperative, quality,

Remerciements

La présente recherche-action a été réalisée grâce aux financements du Fond National Suisse de Recherche Scientifique (FNS), de la Coopération Suisse pour le Développement (SDC) et de Vétérinaires Sans Frontières-Suisse. Nous exprimons nos sincères remerciements à tout le personnel du Laboratoire Central Vétérinaire (LCV), de l'Institut du Sahel (INSAH) et des différents acteurs de la coopérative Bagan Yiri Wa Ton de Kasséla pour leur précieuse collaboration.

1. Institut du Sahel, BP 1530, Bamako, Mali ; 2. Epidémiologie et santé publique, Institut Tropical Suisse, CH-4002, Bale, Suisse ; 3. Vétérinaires Sans Frontières, Optingenstr. 14 POBox 479 CH-3000 Berne, Suisse ; 4. CAB-Déméso, BP MA 97, Bamako, Mali ; 5. Laboratoire Central Vétérinaire, BP 2295, Bamako, Mali ; 6. Institut des sciences alimentaires, Ecole Polytechnique Fédérale, CH-8092, Zurich, Suisse. *Adresse pour la correspondance : INSAH, BP 1530 Bamako, Tél +223 674 09 79, Fax +223 228 58 97 ; Email : bassirou@agrosoc.insah.org

1. Introduction

Le lait dans les pays du sahel est d'une valeur socio-culturelle et économique importante. Le Mali, détenteur du plus grand cheptel (7 millions de bovins, 18 millions de petits ruminants) de la sous région n'arrive pas à satisfaire ses besoins en lait et produits laitiers. Il doit ainsi importer pour plus de 15,5 milliards de CFA par an de produits laitiers (DNS, 1999).

La ville de Bamako, avec près de deux millions d'habitants, est en pleine expansion, induisant ainsi une demande croissante en produits agro-pastoraux (DNSI, 1997). Elle représente aujourd'hui un marché exclusif pour des produits délicats et périssables tels que les légumes, la viande et le lait (Sissoko-Breukers, 1997). Dans ce contexte, les changements des habitudes alimentaires et les préférences des consommateurs exigent des innovations, une diversification des productions pour un accès relativement sécurisé. Malgré la réduction des espaces agricoles du fait de l'urbanisation, la périphérie de Bamako avec un cheptel évalué à près de 200 000 têtes (Coulibaly, 2002) dispose d'un potentiel laitier journalier compris entre 58 000 à 120 000 litres suivant les saisons. Les projections des revenus issus de ce potentiel indiquent la fonction vitale de cette zone dans l'économie locale (Debrah et al, 1995). Mais les deux facteurs limitant la mobilisation de la production restent de loin la médiocrité de la qualité du lait et les systèmes de collecte non conformes aux modèles de valorisation laitière jusque là proposés aux acteurs.

Dans le cadre du projet «Lait Sain pour le Sahel» (2000-2003), il est apparu des axes prioritaires d'amélioration et de développement de la filière lait local. Il est démontré que la qualité conditionne aujourd'hui l'accès des produits laitiers ruraux ou périurbains aux marchés urbains (Bonfoh, 2003). Le schéma fonctionnel construit dans la logique de traduction des résultats de recherche en actions de développement, a pour but d'améliorer la production laitière avec un système d'organisation des producteurs basé sur la réciprocité (lait contre biens et services). Cette action soutenue pas un système de subvention et de micro crédit va permettre d'augmenter les volumes de lait collectés à l'échelle locale, de générer des revenus et de promouvoir une bonne santé publique.

2. Environnement de la production du lait local

2.1 Diagnostic des systèmes de production

Plusieurs formes de production laitière s'observent dans la ceinture laitière de Bamako (100 km de rayon) (figure 1) : la production rurale ou pastorale (système dit extensif), la production urbaine (système intensif ou périurbain) et entre ces deux modes de production, un système agro-pastoral qui intègre l'agriculture, le verger et l'horticulture. Cependant cette classification a une valeur purement instrumentale. Dans la pratique, il y a soit un *continuum* soit une cohabitation entre ces systèmes. La catégorisation des systèmes varie en fonction de l'espace géographique, de la taille des exploitations laitières, du niveau d'amélioration de la production et des investissements.

Avec un cheptel important et l'adoption progressive des innovations (amélioration génétique, ration alimentaire, soins et gestion économique des exploitations), les coûts de production du lait restent encore élevés (150 Fcfa/ litre) dans les exploitations améliorées et faibles (94 Fcfa/ litre) dans les exploitations extensives. Le volume de lait produit est proportionnel à l'effectif du cheptel (figure 2).

On observe toutefois une faible proportion des vaches en lactation (18-25%), ce qui reflète un système de production à objectif multiple. Par contre, les pics du volume de lait sont observés dans les exploitations disposant d'une forte proportion de vaches en lactation ou des métis (exotique x locale) et où la complémentation alimentaire est réalisée (Sall, 2002).

Le principal facteur que les producteurs reconnaissent comme responsable de l'augmentation de la productivité des vaches est en dehors des performances génétiques, la complémentation avec du tourteau de coton. C'est un sous-produit obtenu après l'extraction de l'huile de la graine de coton. Cette huile contribue énormément à la saponification (savon). Dans l'optique de faciliter l'accès de ces produits de première nécessité aux populations, c'est sur le tourteau qu'est répercutée une part importante des charges de traitement de la graine de coton. Les 30-45% de marge sur le prix d'achat usine (manutention, transport, bénéfice...) rendent encore plus cher le tourteau de coton dont le coût de revient peut atteindre à la ferme 100-120 Fcfa/ Kg.

Figure 1: Bassin de production de lait autour (= 100 Km) de Bamako (Hetzell et al, 2005).

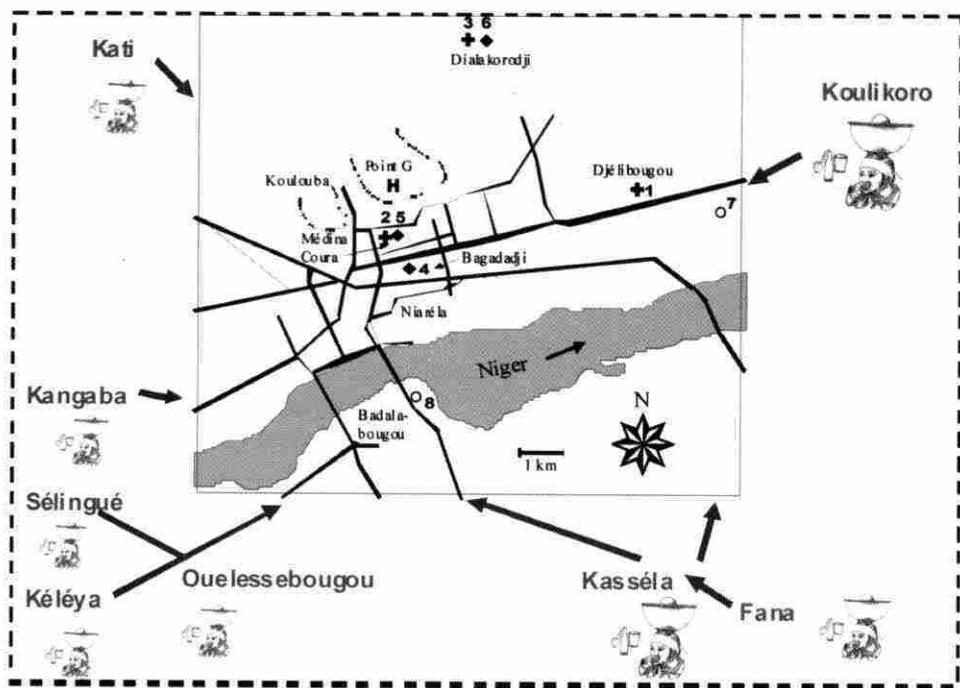


Figure 2: Distribution de l'effectif de vaches en lactation et production laitière par ferme dans 35 exploitations autour de Bamako (Bonfoh et al, 2003)

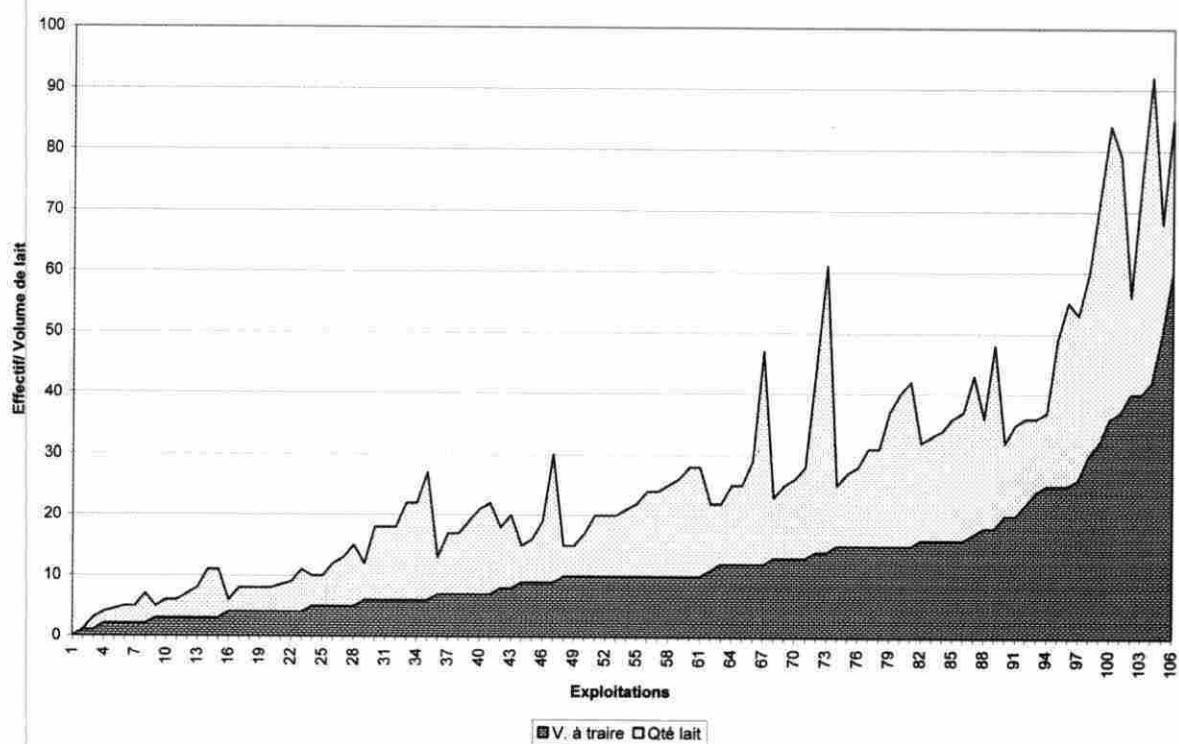
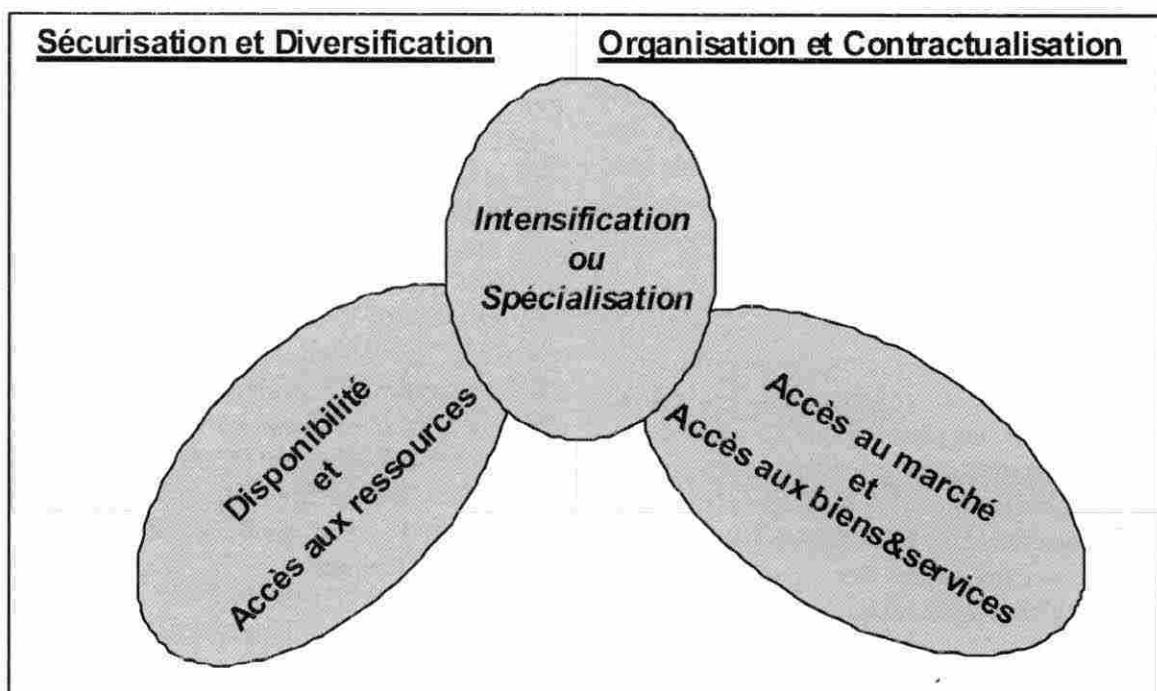


Figure 3 : Contexte et logique des acteurs (adapté de Djamen et al, 2005)



al, 2003 ; Münsterman et al, 2003). Cette expérience est développée aussi dans certaines villes secondaires du Mali avec des réussites mitigées (Ex. Kossam Mopti) ou qui font école (réseau Danaya Nono : Koutiala, Sikasso, San, Ségou, Fana). A côté de ces modèles de valorisation de la production locale, d'autres formes industrielles (SOLAIMA, GAM, Mali Lait SA, EUROLAIT) sont bien implantées avec l'utilisation de la poudre de lait importée.

Tableau 1 : Structure du cheptel de la coopérative

Paramètres	Total	%	Moy./ferme	Minimum	Maximum
Effectif total	2017	---	67	1	200
Nombre de métis	190	9%	6	0	47
Nombre de vaches en lactation	985	49%	33	1	85
Nombre de vache traites	335	34%	11	0	25
Volume trait (matin)	445	1,3 l/v/j	15	0	49
Volume vendu (matin)	313	70%	10	0	47

(Données de décembre 2003)

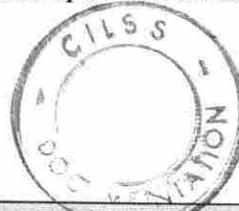
3. Modélisation et validation du schéma fonctionnel

3.1 Contractualisation

L'ensemble des modèles repose sur la mise en place d'un schéma fonctionnel de services pour les éleveurs et l'institution d'une gestion privée de la laiterie malgré la forme coopérative du groupe. La modestie de l'infrastructure caractérise le système de production. L'appui financier à la maîtrise d'ouvrage et le paquet technique sont évalués à près de 20 millions de Francs Cfa dont 15% sont apportés par la coopérative en espèces et 85% par l'ONG Vétérinaires Sans Frontières –Suisse sous forme de subvention et de micro crédit.

Les trois conditions d'adhésion des membres à la coopérative sont la souscription au capital de 250 000 Fcfa/membre, l'approvisionnement d'un volume de lait de qualité, la caution morale d'autres membres. L'adhésion donne droit aux différents services et à la priorité dans la collecte de lait. L'on part du principe qu'une «Entreprise privée au sens strict» ne va certainement pas garantir des services et une trésorerie pour les crédits aux producteurs. Dans ce contexte, le regroupement de type coopératif représente une caution solidaire et une sécurisation dans la négociation et la contractualisation de l'accès aux biens et services. Un accent a été mis sur la capacité de la coopérative à gérer les activités subventionnées. Le succès d'un tel modèle repose essentiellement sur son appropriation par la Coopérative pour l'assurance de sa pérennité.

La concertation et l'organisation autour de la production locale doivent tenir compte de l'atomisation de l'offre, l'inaccessibilité du lait, la maîtrise de la qualité et la compétitivité des produits. Bamako est aujourd'hui l'épicentre des mutations de la filière avec des exploitations familiales comme « enjeu majeur ».



3.2 Schéma d'amélioration des facteurs de production

A la production (exploitation), l'objectif du schéma est de garantir la disponibilité du lait en saison sèche par l'utilisation des métis (synchronisation des vêlages) et une complémentation alimentaire (crédit tourteau de coton). Ce sont 120 tonnes de tourteau de coton qui ont servi à compléter les vaches laitières (métis Zébu-Montbeliard) en 2004 (moy. 295 ; min : 200 ; max : 600 g/vache/jour) en dehors des stocks de résidus de récolte, le son et la paille de brousse. A la coopérative, le prix de revient du kg de tourteau est de 85 Fcfa contre 100-120 Fcfa sur le marché. En dépit d'une ration alimentaire formulée, testée et proposée (tableau 2), le choix des éleveurs s'est porté essentiellement sur la paille de brousse, le tourteau de coton et le son de riz avec des formulations très variées.

Près de 14% des éleveurs font recours au croisement par monte naturelle avec des ½ sang Montbeliard. Des inséminations sont effectuées (34 vaches, soit 2% du cheptel) mais leurs effets ne sont pas perceptibles à court et à moyen termes. Le contrat qui lie la coopérative à un GIE d'insémination artificielle et à des vétérinaires privés démontre bien l'adoption en cours de cette biotechnologie. Les campagnes de vaccination et de déparasitage stratégique ont été réalisées conformément au calendrier sanitaire (2 017 bovins vaccinés contre le charbon symptomatique, la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB). L'amélioration génétique combinée à celle des autres facteurs de production traduit bien les pistes d'intensification des élevages laitiers.

Tableau 2 : Formule alimentaire des vaches laitières

Intrants de la ration	Quantité/ vache allaitante	
	Métis Montbéliard @ 8 l/jour	Zébu Maure @ 4 l/jour
Paille de brousse (kg)	3,2	3,2
Fane d'arachide (kg)	1,1	0,9
Tourteau de coton (kg)	2,2	0,9
Son de riz (kg)	0	1,1
Mais (kg)	3,5	1,6
Carbonate de calcium (kg)	0,060	0,030
Vitamines/ Pierre à lécher	pm	pm
Total (Kg)	10	7
Coût ration (FCFA)/ vache	730	540

Source : Missouh et Bonfoh (2003)

Malgré la prédominance du système d'élevage extensif, les éleveurs adoptent la stabulation partielle (saison sèche froide) ou totale (saison sèche chaude) pour les vaches métisses. Tout en professionnalisant les bergers, cette pratique se développe à cause de l'insuffisance des pâturages, les longues distances et la chaleur. Cela contribue d'ailleurs à augmenter le poste de dépense sur le berger de 30% (Debrah et al, 1995) à 44% (Sall, 2002).

Dans l'ensemble, le berger n'est pas considéré comme un professionnel de l'exploitation. Dans le processus de développement de la filière, le berger s'avère le maillon sensible dans la chaîne de l'exploitation. Son intégration à part entière dans la gestion contribuera à améliorer le niveau d'adoption de certaines innovations (hygiène, formulation des rations alimentaires et la détection des chaleurs dans le cadre de l'amélioration génétique).

Les soins sanitaires restent un paramètre non négligeable même si, d'une façon générale, la santé animale est considérée comme relativement bien maîtrisée dans la zone. Un accent est mis d'une part sur la réduction de la mortalité des veaux avant la première année de vie par (prise de colostrum, complémentation, sevrage assisté, hygiène du parc...), d'autre part, un calendrier de détioupage régulier en hivernage est appliqué surtout aux animaux métissés très sensibles aux tiques et aux maladies transmises par les tiques (Cowdriose).

3.3 Effets simulés des facteurs clés sur l'augmentation de la production

La simulation de l'effet du modèle sur l'amélioration de la production de lait intègre les données de production de deux ans (2002-2003) dans les 35 exploitations de la coopérative. On peut ainsi observer en année de base que le système extensif périurbain est non viable à moyen et long termes du fait de la rareté des espaces et des pâturages (Sall, 2002). En combinant les paramètres d'alimentation, de génotype

que et de santé, l'on peut ainsi tripler ou quadrupler la production des exploitations sur 10 ans (figure 4). Cet objectif est certain et réalisable dans la dynamique en cours.

3.4 Schéma d'amélioration de l'hygiène et de la qualité du lait

Pour assurer la qualité du lait à la production, la formation au lavage et à la désinfection a utilisé un modèle proposé par Bonfoh et al (2005) et basé sur les recommandations internationales (IDF, 1990 ; FAO et WHO, 1997). Ce modèle est réalisable grâce à l'intervention sur les facteurs ayant un effet direct sur le lait (figure 5).

3.5 Effet du schéma sur la qualité du lait à la collecte

Le modèle d'hygiène permet de ramener la contamination du lait du collecteur à un niveau où le lait peut être pasteurisé sans pertes (figure 6). Le contrôle de la qualité du lait à tous les niveaux (ferme, point avancé de collecte, laiterie) permet aussi d'assurer la transformation, la garantie sanitaire et surtout la gestion des litiges entre les différents acteurs de la chaîne (propriétaire de bétail, berger, collecteur, gérant de la laiterie).

Si les méthodes d'hygiène et de qualité sont construites dans le sens de promouvoir l'hygiène en montrant les effets bénéfiques pour les acteurs (durée de conservation, facilité de transformation, prix de la qualité, écoulement sécurisé), l'adoption serait facilitée. L'effet indirect serait la réduction des risques de zoonoses et de toxi-infections (Steinmann, 2003 ; Hetzel et al, 2004). De ce fait, la promotion de l'hygiène et de la qualité du lait représente un enjeu majeur pour les stratégies technologiques et commerciales. L'achat du lait à la qualité pourrait donc devenir un élément déterminant dans l'intégration des coûts de l'hygiène (40 Fcfa/jour/acteur) aux coûts d'exploitation des segments de la filière.

Figure 4 : Modélisation de la production laitière dans les exploitations autour de Bamako (Bonfoh et al, 2003)

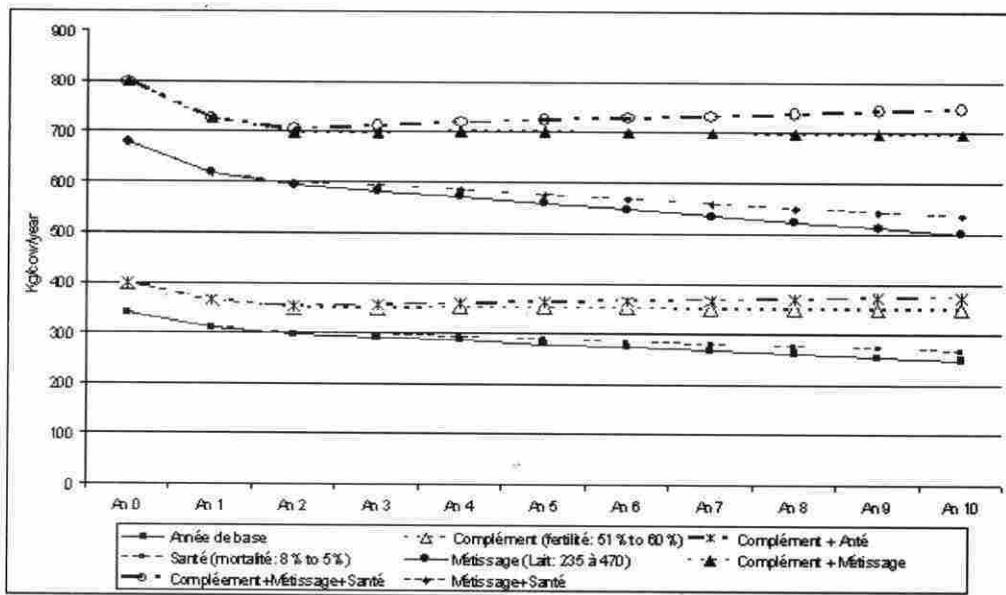


Figure 5 : Schéma d'amélioration de l'hygiène et de la qualité du lait

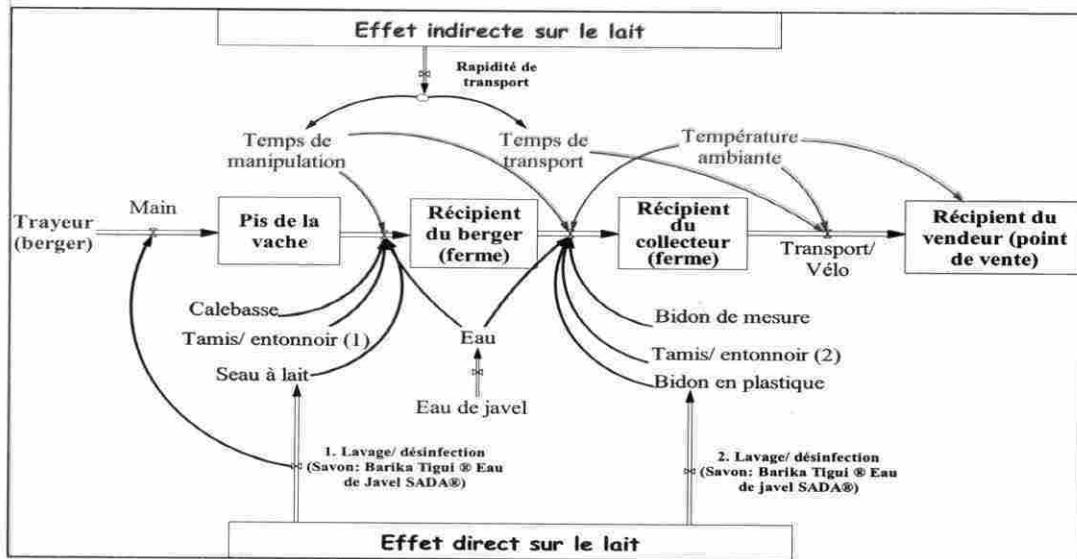
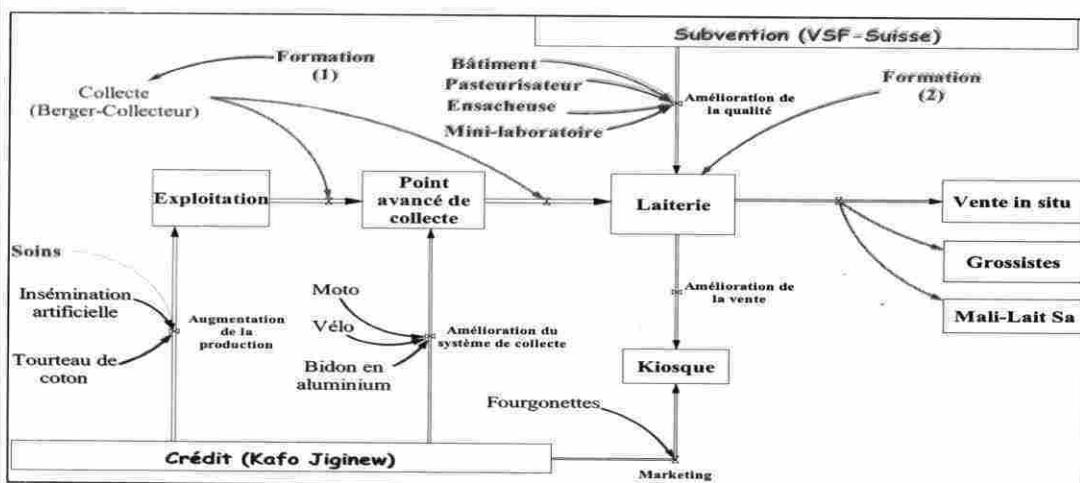


Figure 6: Effet du lavage et de la désinfection des ustensiles de traite/transport sur la qualité microbiologique du lait.

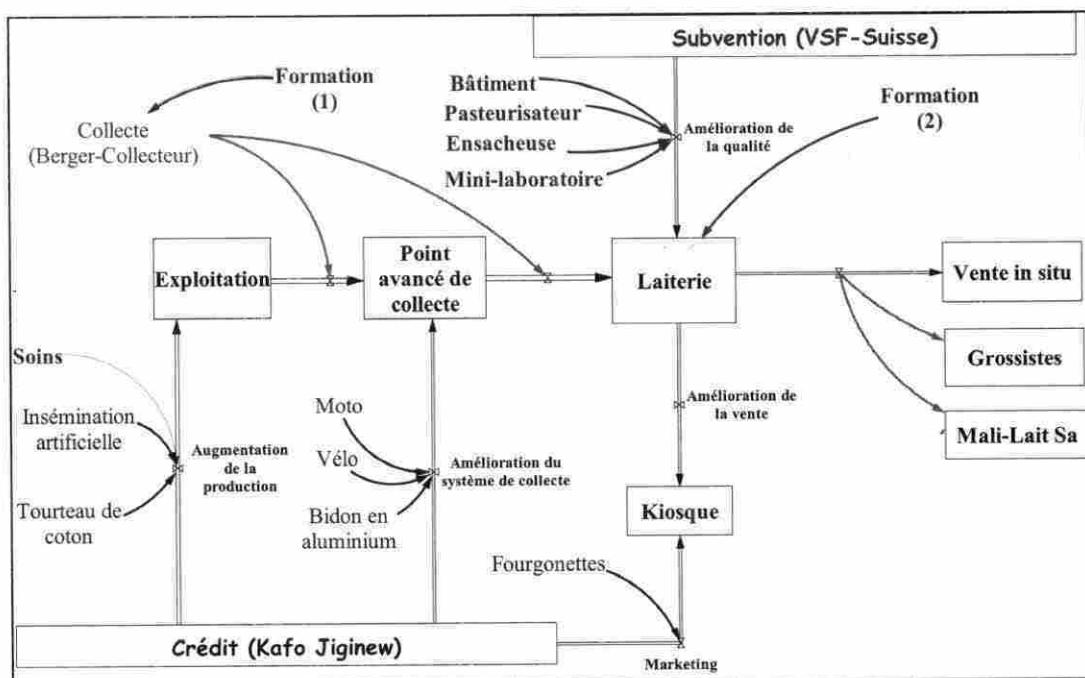


3.6 Schéma technico-financier

En dehors de la collecte effectuée par les bergers et les propriétaires de bétail, des points avancés de collecte (PAC) (8-35 km) sont mis en place et servent de relais entre les exploitations et la laiterie (figure 7). La collecte sur ces PAC (Farakan et Markakongo) est assurée par de nouveaux collecteurs à vélo, à moto ou en taxi brousse, munis de bidons en aluminium (40-50 litres) cédés à crédit. Chaque collecteur dispose d'un kit de qualité (tamis, alcool pour l'accidé du lait). L'agrandissement du rayon de collecte réduit ainsi les pertes par l'augmentation des capacités d'écoulement chez les producteurs. Le concept de centre de collecte est basé sur le modèle indien (Sidot, 1990) et sa performance est fonction de la capacité du comité de gestion à développer des stratégies de collecte et à rendre des services aux membres pour l'accès aux intrants à travers le crédit.

Le modèle comprend trois composantes : (i) la subvention pour les investissements relevant du domaine de la santé publique (amélioration de l'hygiène et de la qualité); (ii) la constitution d'un fonds de garantie pour les micro crédits sur les postes de production qui rentabilisent financièrement l'exploitation et (iii) l'appui technique dans l'organisation et la contractualisation avec les services privés (GIE, ONG, Vétérinaires privés) et publics (Laboratoire Central Vétérinaire). Le remboursement des micro crédits sans intérêt s'effectue par les prélevements directs (ventes de lait) qui sont reversés à *Kafo Jiginew* (Institution de micro finance décentralisée avec un taux d'intérêt de 2,5% par mois).

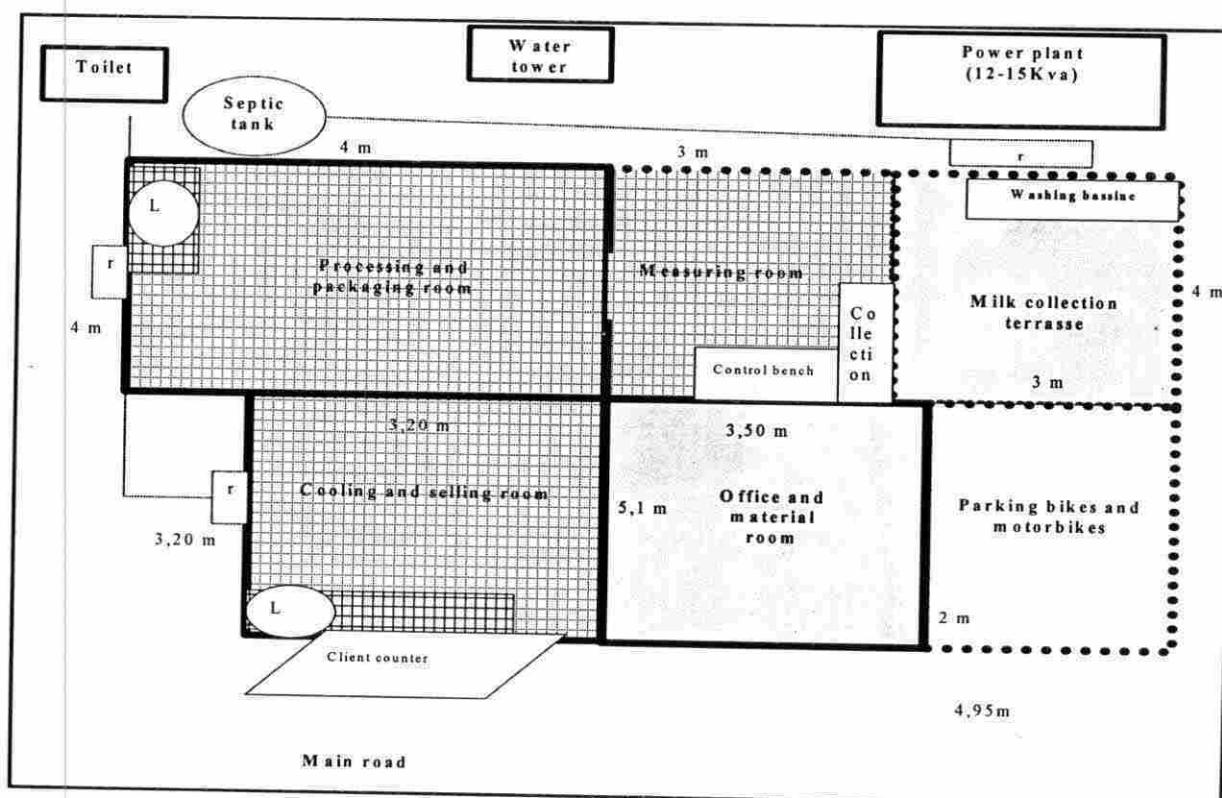
Figure 7 : Schéma d'amélioration du système de production de la coopérative



3.7 Mini-laiterie comme maillon central

La modestie dans l'amélioration des infrastructures de la laiterie tient compte des objectifs de production et surtout de la disponibilité des finances (subventions et crédits) (figure 8). La laiterie a été mise aux normes avec une aire de 75 m² divisés en 5 compartiments (réception, pesage, transformation, vente, bureau). Le complexe laitier dispose d'une chaîne de froid (cuve de 650 litres, congélateur de 250 litres) alimentée par un groupe électrogène de près de 12Kva, d'une réserve d'eau de 1 m³ (soit 2 litres/ litre de lait traité) et de 10 bidons en aluminium de 40 litres chacun. La laiterie dispose de deux systèmes de pasteurisation : (i) chauffage direct (marmite sur foyer amélioré utilisant du bois) et (ii) chauffage au bain marie sur double paroi (pasteurisateur à gaz) conçu par un ingénieur malien. Les innovations dans la laiterie portent essentiellement sur la mise en place du pasteurisateur à gaz d'une capacité de 200 litres, de l'ensacheuse électrique et d'une réserve d'eau. La laiterie emploie quatre personnes permanents formées (un gérant, un collecteur, un transformateur et une femme chargée de l'hygiène) et deux contractuels.

Figure 8 : Plan de masse de ma mini-laiterie (B. Bonfoh)



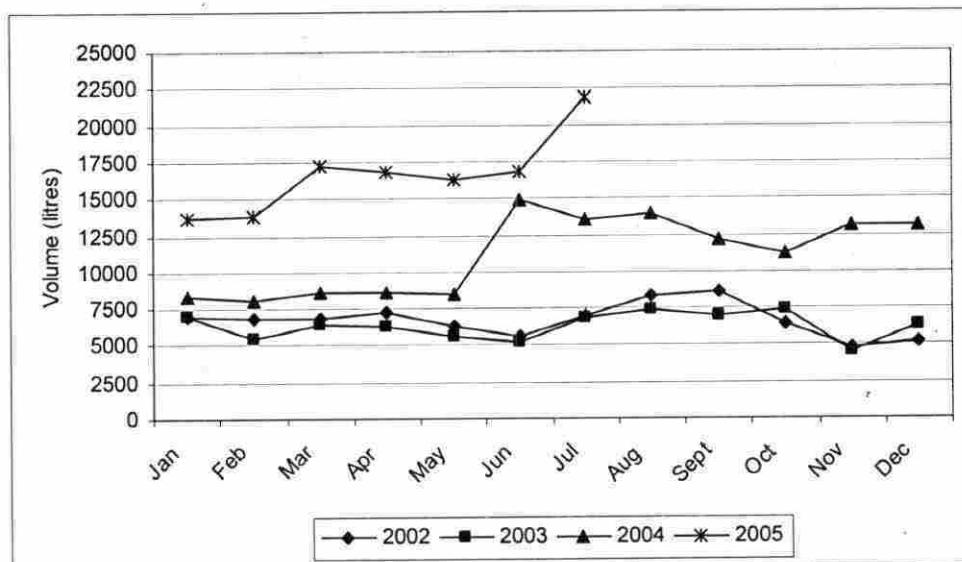
4. Résultats: effets des schémas sur la production et la qualité du lait

4.1 Volume de lait collecté à la laiterie

Bien que les négociations et la contractualisation soient entamées en février 2004, l'intervention a réellement démarré en avril 2004. On note que la collecte de lait à la laiterie (2004) a doublé pour la même période (2002-2003). D'une capacité de 500 litres/jour, la laiterie a traité entre juin (démarrage effectif de l'action) et décembre 2004 en moyenne 609 litres/jour (min : 400, max : 637) (figure 9). Ce lait provient essentiellement de la production matinale. Le lait du soir est réservé à l'autoconsommation et au maintien du système traditionnel de vente des femmes (lait fermenté essentiellement). La production amorcée par la laiterie entre janvier et mars permet de confirmer la tendance de l'augmentation de la production.

Le volume de lait collecté à la laiterie est fourni par près de 42 collecteurs dont 2 à motos (150 litres/jour). Les marges effectuées par les collecteurs varient entre 50 et 75 Fcfa suivant les saisons (tableau 3). Les principales raisons de l'augmentation du volume de lait sont la fidélité et la régularité de collecte de la laiterie, le rapprochement de certains producteurs autour de la laiterie et les effets conjugués de la complémentation alimentaire des bovins.

Figure 9 : Evolution de la collecte mensuelle de lait à la laiterie de Kasséla (janvier 2002 à août 2005)



4.2 Qualité du lait et des produits laitiers

La qualité des produits au quai de réception s'est nettement améliorée avec un taux de rejet ramené de 10% à 3% (mouillage, acidité, conformité des récipients) chez les collecteurs. Les pertes à la laiterie ont aussi chuté de 3% à 1%. Elles sont essentiellement liées à des défauts de fermentation (lait contenant des résidus d'antibiotiques), à la dénaturation du lait lors du chauffage (Ex. lait gardé longtemps avant la pasteurisation malgré les tests de contrôles acceptables).

La pasteurisation (barème de 80°C atteint après 45-60 minutes de chauffage) permet de réduire considérablement les germes de contamination et de juguler les risques liés aux germes pathogènes (Staphylocoques et zoonoses). Le système d'ensachage du lait à 65-70° (immédiatement après la pasteurisation) permet un transport sécurisé sans chaîne de froid pour une durée comprise entre 4-5 heures.

La valeur de l'amélioration de la qualité du lait est difficilement quantifiable du point de vue financier ou économique, bien que cela représente un enjeu majeur (propagation des maladies transmissibles par le lait). Il existe aujourd'hui une commodité et des avantages esthétiques des produits (pasteurisation, conditionnement) mais le prix du marché ne tient pas compte des investissements consentis par les acteurs. Assez rares sont les discours prenant en compte le coût de la qualité comme charge complémentaire dans le développement d'un produit.

Le conditionnement du lait, quelle que soit la forme (sachets non personnalisés noués : SNPN, et sachets personnalisés scellés : SPS), pose un réel problème dans le marketing. Le remplissage de SNPN à la main est préféré par les employés de la laiterie. Un remplissage au fur et à mesure permet en fin de journée de transformer le lait restant en « Fènè » (lait caillé) qui sera vendu le lendemain. De plus, les parts à réserver aux grossistes (non ensachées) et aux détaillants ou consommateurs (en sachet) ne sont pas connues à l'avance. La mise en sachet automatique correspondrait à une perte de flexibilité. Du lait en sachet serait perdu dans la mesure où la chaîne de froid n'est pas opérationnelle. Cela présente un grand risque de recontamination. La non garantie de l'écoulement du lait traité à la laiterie au quotidien dépend de l'engagement des grossistes intermédiaires. Par ailleurs, le lait conditionné dans les SNPN n'est pas identifiable sur le marché de Bamako comme venant de la laiterie de Kasséla. Des revendeurs sans scrupules reprennent le label « lait de Kasséla ». En donnant aux consommateurs le lait provenant d'autres sources prétendant qu'il provient de la laiterie de Kasséla serait un préjudice au détriment de la réputation de la coopérative de Kasséla.

4.3 Commercialisation du lait

En effet, la perception du lait comme une valeur « alimentaire » et « monétaire » peut avoir des effets divers sur le marché du lait et des produits laitiers. La commercialisation dans les systèmes pastoraux est isolée et individuelle. Les femmes occupent ce secteur informel où le respect des engagements vis-à-

vis du client est un élément décisif dans le maintien du système. Les clients sont pour la plupart des voyageurs sur l'axe Bamako-Ségou (40% du volume) à qui s'ajoutent près de quatre grossistes (51% du volume). Le lait pasteurisé (78%) et le *Fènè** (9%) sont les principaux produits. En cas d'excédent, la laiterie peut livrer jusqu'à 10% de sa production (lait cru) à Mali Lait.SA.

La laiterie constitue un marché de groupage de lait qui permet de minimiser les coûts de transaction chez les producteurs (temps de transport sur Bamako, et marge des collecteurs). Les ventes garantissent non seulement l'écoulement du lait des membres, mais aussi des économies d'échelle sur toute la chaîne de production.

Le lait pasteurisé et le lait fermenté (*Fènè*) sont vendus en gros et au détail respectivement à 300 Fcfa/litre et 350/Fcfa/litre (tableau 4). La marge qu'obtient la laiterie sur le litre de lait est de 34 Fcfa. Les grossistes (n=4) revendent les mêmes produits plus cher à Bamako. Les produits issus du lait local sont des denrées rares dont le prix est élevé (400-600 Fcfa/ litre à Bamako). Dans ce processus, le système traditionnel (producteurs primaires) profite bien du marché avec des coûts de production très en

deçà (75 Fcfa/ litre) des exploitations améliorées intensives (110-125 Fcfa/ litre). Ensuite, avec la recherche du prix rémunérateur en saison sèche où la complémentation représente le gros poste de dépense (48%), l'on note une majoration de 10% du prix du lait. Le compromis sous-tend généralement la fixation du prix du lait. Mais la variation relative du prix du lait est fonction de l'offre et la demande (pour le lait local).

L'absence de système de vente directe sur Bamako à travers les kiosques permet la récupération des marges par les intermédiaires. Ces derniers sont les principaux régulateurs des volumes de lait collecté par la coopérative. Ce phénomène est en fait le résultat de la forte variation des quantités de lait enlevées quotidiennement par les grossistes et qui empêche la planification des ventes par le gérant.

On pense qu'avec la mise en place de kiosques de vente, la laiterie pourra ainsi quadrupler sa production. Mais pour cela, la présence de la coopérative sur toute la filière peut représenter un risque de

* Le *fènè* = lait pasteurisé et spontanément fermenté à la température ambiante pendant 15 heures et très prisé des consommateurs maliens.

non maîtrise des segments du marché et du comportement des clients. Cette fonction pourrait aisément être remplie par un relais privé, mais considéré aujourd'hui par la coopérative comme des capteurs de marges.

4.4 Compte de résultat de la laiterie

La situation sans et avec le projet est présentée dans les tableaux 5 et 6. Le chiffre d'affaire (48 683 575 Fcfa) a doublé au même titre que le volume de lait. Mais la marge bénéficiaire est réduite de 34 Fcfa/litre (2003-2004) à 28 Fcfa/litre (2004-2005) à cause des charges élevées et de la variation saisonnière des prix du lait à la collecte.

Le rapport bénéfice/ coût est estimé à 10%. Ces résultats financiers montrent l'efficacité du modèle de développement laitier dans la génération de revenus, de la création l'emploi et de l'amélioration de la qualité du lait pour les consommateurs. Le système est financièrement et économiquement viable et mérite une attention politique. Le processus d'autofinancement est déjà amorcé avec l'augmentation du fonds de roulement du crédit aliment bétail de 2 millions à près de 3,2 millions Fcfa.

4.5 Consommation du lait

Le lait pasteurisé et le «*Fènè*» qui en est issu sont très adaptés à la demande des consommateurs de par leur prix, leur conditionnement et la qualité. Ces consommateurs peuvent avoir aussi des profils très variés. La consommation est très irrégulière pour le lait local. Elle est saisonnière et le pic de consommation (mars-mai) ne correspond pas toujours au pic de production (juillet-août). La substitution se fait avec du lait en poudre importé. Le comportement des consommateurs (irrégularité liée au pouvoir d'achat et aux préférences) affecte sérieusement les prévisions de production, la fidélité de l'offre et enfin le développement de la filière locale. Dans ce cas de figure, la laiterie sert de tampon entre le producteur primaire et le consommateur en régulant les pertes ou en captant les marges. Les principaux facteurs déterminants de la consommation du lait local sont l'accès physique au lait (distribution directe), le revenu des consommateurs, le prix des produits, la variation saisonnière et le caractère prêt à consommer. Le prix, le conditionnement et la nature du produit (caractéristiques organoleptiques) sont de loin les facteurs de décision d'achat du lait et des produits laitiers locaux.

Tableau 3 : Proportion de collecte et prix du lait

Fournisseurs	% (vol)	Prix d'achat	Prix de vente
Membres de la coopérative (vélo, moto)	44%	-	250
Non membres (vélo)	34%	-	225-250
Collecteurs	(22%)		
Professionnels (moto)	17%	175-200	225-250
Occasionnels (vélo, taxi brousse)	5%	150-200	225-250

Tableau 4: Clientèle et formation du prix du lait

Clients détaillants	% (vol)	Prix d'achat	Prix de vente
Mali Lait.SA	16%	300	-
Grossistes fidèles	9%	250-275	300-350
Autres grossistes	25%	275	400-500
Clients au détail	(49%)		
Lait pasteurisé	42%	300	-
Fènè	6%	300	-
Pertes	1%	225	-

Table 5: Situation sans projet, compte de résultat financier 2003-2004 (1 an)

Charges				Revenus			
Détails	Qté	CU	Montant	Détails	Qté	CU	Montant
Lait cru (membres)	51 888	250	12 972 000	Lait cru (membres)	21 600	250	5 400 000
Lait cru (non membres)	34 592	225	7 783 200	Lait cru (non membres)	10 800	275	2 970 000
Personnel	12	70 000	840 000	Personnel	8 390	350	2 936 500
Services	12	6 000	72 000	Services	43 096	300	12 928 800
Consommables	12	25 200	302 400				
Autres	12	7 500	90 000				
Total	86 480		22 059 600	Total	83 886		24 235 300
Bénéfice av. amortissement	-	-	2 175 700	Bénéfice av. amortissement	-	-	2 175 700
Amortissement	12	20 000	240 000	Amortissement	12	20 000	240 000
Bénéfice net			1 935 700	Bénéfice net			1 935 700
Prix d'achat (Fcfa/ litre)		240					
Coût de transformation (Fcfa/ litre)		15					
Coût de production (Fcfa/ litre)		255					
Prix de vente (Fcfa/ litre)		289					
Marge (Fcfa/ litre)		34					
Pertes		3%					

Table 6: Situation avec le projet, compte de résultat financier 2004-2005 (1 an)

Charges				Revenus			
Détails	Qté	CU	Montant	Détails	Qté	CU	Montant
Lait cru (membres)	71 392	250	17 848 000	Lait cru (membres)	24 955	250	6 238 750
Lait cru (non membres)	98 590	225	22 182 750	Lait cru (non membres)	64 145	275	17 639 875
Personnel	12	90 000	1 080 000	Personnel	21 001	350	7 350 350
Services	12	169 500	2 034 000	Services	58 182	300	17 454 600
Consommables	12	98 000	1 176 000				
Autres	12	7 250	87 000				
Total	169 982		44 407 750	Total	168 283		48 683 575
Bénéfice av. amortissement	-	-	4 275 825	Bénéfice av. amortissement	-	-	4 275 825
Amortissement	12	50 000	600 000	Amortissement	12	50 000	600 000
Bénéfice net			3 675 825	Bénéfice net			3 675 825
Prix d'achat (Fcfa/ litre)		235					
Coût de transformation (Fcfa/ litre)		26					
Coût de production (Fcfa/ litre)		261					
Prix de vente (Fcfa/ litre)		289					
Marge (Fcfa/ litre)		28					
Pertes		1%					

Le comportement de la non prise en compte de la qualité sur la fixation de prix n'encourage pas les investissements dans l'amélioration de la qualité dans les unités de production. Dans ce contexte, les circuits traditionnels détenus par les femmes se réservent encore un bon segment du marché et représenteraient une concurrence au modèle de mini laiterie.

5. Discussions

5.1 Perceptions et dynamiques du secteur laitier

Bien que la filière laitière locale ouvre des perspectives pour l'économie locale en milieu périurbain surtout pour les commerçants et les fonctionnaires, le processus de développement est encore basé sur des spécificités socioculturelles du système extensif. La dynamique du changement du secteur laitier est amorcé avec le désengagement de l'Etat, l'appui des projets de développement (Anonyme, 1998) dans la promotion des unités laitières (centre de collecte et mini laiterie). Le lait est aujourd'hui un témoin du dynamisme des exploitations familiales avec l'émergence de nouvelles formes intensives. Ces changements conduisent en milieu urbain à l'établissement d'une niche substantielle de la production locale. Cette forme de production entraîne des coûts de transaction (charges d'exploitation, collecte et distribution) et rend le prix du lait élevé pour le consommateur. L'élan laitier périurbain illustre aussi l'intérêt et la volonté des intermédiaires à répondre aux opportunités économiques offertes par la filière. Il s'agit notamment de la création d'emploi pour les jeunes bergers peulhs en exode saisonnier à Bamako.

Il n'existe pas de véritable démarche collective entre les acteurs depuis la libéralisation du secteur. La niche que représente le lait local en zone urbaine permet de garantir l'écoulement de la production de différentes façons malgré les importations de poudre de lait.

Le système local de production laitière est un héritage culturel qui perpétue des compétences, un savoir-faire et des initiatives des acteurs. Sa vitalité repose sur l'initiative familiale privée qui privilégie la modestie des investissements dans un contexte où les coûts des intrants et des services sont élevés alors que le prix du lait à la production n'a pas réellement évolué depuis une décennie. L'octroi de crédits, l'amélioration de l'hygiène et de la qualité, la standardisation des produits locaux restent des facteurs de développement et de compétitivité de la filière lo-

cale. Les coopératives, dans la mise en place de petites unités de transformation, permettent de freiner une industrialisation qui laisse en marge les petits producteurs (Samuel Jutzi, FAO, communication personnelle).

Bien que le marché actuel rémunère peu ou pas la qualité à la hauteur des investissements consentis, les modèles de développement laitier proposés sont encore techniquement et financièrement viables. L'adaptation des innovations technologiques aux procédés de production peut permettre de résoudre aujourd'hui plusieurs problèmes techniques (ferments lactiques, emballages, guide de bonne pratique, fabrication de fromage en hivernage). Les principales contraintes conjoncturelles de développement de la filière locale sont donc d'ordre institutionnelle et financière. A titre d'illustration, l'un des impacts attendus de la dévaluation du Franc Cfa en 1994 était de promouvoir l'exportation du bétail et des produits d'origine animale vers les autres pays ouest africains (Diagana, et al, 1999). Mais la filière laitière locale n'a pas réellement bénéficié de cette réforme. Au contraires les coûts de production ont flambé et les importations de lait appelées à diminuer ont paradoxalement augmenté.

Il faut à présent sortir de la démarche projet pour privilégier une démarche d'entreprise, basée notamment sur (i) une stratégie marketing : choix des secteurs et segments de marchés nouveaux, correspondant à des demandes non satisfaites par les acteurs traditionnels du marché, et se montrer capable de répondre à ces demandes ; (ii) la maîtrise des coûts : s'organiser et gérer les moyens (humains, techniques, et financiers) de façon à minimiser les coûts tout en garantissant la performance commerciale ; (iii) la définition et la mise en place, en lien avec les producteurs, de modes d'organisation qui permettent le respect des engagements commerciaux et une gestion rigoureuse des activités (St-Pierre, 2004). Pour ce faire, des réseaux de partenariats (Recherche-ONG-Organisation paysanne) doivent définir une plateforme qui devra évoluer vers une stratégie globale de développement laitier intégrant la promotion du financement des exploitations familiales et des petites et moyennes entreprises. L'autofinancement est aléatoire dans ces conditions et ne peut se faire de manière isolée. La demande solvable en fourrages, en semences animales ou en crédit et la modification des règles d'accès aux ressources (Duteurtre, 2005).

5.2 Perspectives

Le potentiel laitier n'est pas le seul facteur du développement laitier ; le soutien aux exploitations laitières familiales et à la petite industrie (mini-laiterie) à travers le crédit s'avèrent tout aussi important pour la mobilisation du lait.

Pour assainir le secteur laitier, la structuration du marché et la prise en compte de l'environnement économique en pleine mutation s'avèrent indispensables. En effet, plusieurs négociations économiques vont encore perturber la filière. Il s'agit entre autres de l'ouverture des marchés de l'UEMOA par la baisse des droits de douane sur certains produits dont le lait, dans le cadre du tarif extérieur commun (TEC) en 2000 des accords de partenariats économiques (APE) ou de libre échange d'ici 2008 et de la politique agricole de l'union (PAU) (Duteurtre, 2005).

Le système de production familiale ou locale, à travers une professionnalisation (intensification et spécialisation), devra à moyen terme permettre de réduire les coûts de production du litre de lait. Ce résultat peut être obtenu par l'adoption d'une approche systémique des productions agropastorales qui tiennent compte de la durabilité environnementale et économique.

La modélisation du schéma a été développée pour traiter des problèmes complexes et dynamiques au sein d'un groupe d'acteurs intéressés. La méthode crée une plate-forme de dialogue ouvert et efficace où les perspectives diverses des intervenants sont révélées ; ceci permet de les unir dans une compréhension intégrale.

Les analyses montrent que les paysans et paysannes appliquent les nouvelles techniques avec succès sur une petite partie de leur cheptel. Une extension sur l'ensemble n'est pas possible selon les lois traditionnelles (systèmes de gestion du troupeau basés sur la propriété et des objectifs multiples). La finalité de ce schéma de production économique est de rendre un service social aux acteurs.

Il est démontré aujourd'hui que les grands modèles industriels ne sont pas adaptés à la mobilisation du potentiel laitier local. Les échecs ont conduit dans plusieurs pays (Sénégal, Gambie, Niger, Mali, Tchad, Burkina faso) les nouveaux acteurs à reprendre les systèmes industriels avec des modèles différents (mini-laiterie). La capitalisation des réserves d'expériences (échec ou réussite) peuvent bien s'intégrer aux logiques des producteurs, surtout en situations de crises ou d'opportunité de développement d'une filière. Les nouvelles formes qui naissent sont les plus adaptées à l'environnement socio-économique. Ces acteurs en reprenant des parts de marchés ont une grande capacité d'adaptation.

6. Conclusions

Le succès du schéma peut tenir au fait qu'il permet une rémunération immédiate en espèces et/ ou en nature (aliment) en fonction de la qualité et qu'il permet une assistance technico-organisationnelle aux producteurs. Il engendre par la même occasion des économies d'échelle au niveau des principales articulations du système de commercialisation (production, collecte, centre). Ce système est encore fragile avec la faible part (35%) de lait cédée aux centres de collecte par les éleveurs. Avec la maîtrise des aspects techniques, l'amélioration quantitative et qualitative de l'offre et la structuration du marché du lait peuvent être obtenues avec l'appui institutionnel et financier. L'engagement des acteurs par un mode de contractualisation et de concertation peut faire émerger des initiatives privées individuelles (exploitations familiales) ou de groupe (centre de collecte ou mini-laiterie).

Plusieurs exploitants laitiers estiment ne pas obtenir l'appui nécessaire des institutions de micro finance pour réaliser leurs projets. Les raisons avancées sont en partie le risque potentiel de l'activité et l'absence de garantie. En effet, le «risque» des projets pour lesquels l'on sollicite les finances est une dimension souvent mal évaluée et, de ce fait, fortement pénalisée par les marchés financiers. Faisant de plus en plus partie de notre réalité, les exploitations laitières améliorées périurbaines, les mini-laiteries doivent être considérées comme des opportunités et des moteurs du développement agricole. Il faudra donc travailler à mieux les appréhender et les faire connaître.

L'organisation des producteurs primaires autour d'une entreprise à caractère privé et basé sur la réciprocité (lait contre services), la confiance solidaire et la promotion d'un produit authentique du terroir, est un modèle viable à condition que la qualité, l'anticipation sur le marché soient pris en compte dans tout le processus de planification. Ce sont ces éléments qu'il faut identifier pour proposer des conditions de financement adéquates en concertation avec les acteurs.

Il est démontré aujourd’hui que les grands modèles industriels ne sont pas adaptés à la mobilisation du potentiel laitier local. Les échecs ont conduit dans plusieurs pays (Sénégal, Gambie, Niger, Mali, Tchad, Burkina faso) les nouveaux acteurs à reprendre les systèmes industriels avec des modèles différents (mini-laiterie). La capitalisation des réserves

d’expériences (échec ou réussite) peuvent bien s’intégrer aux logiques des producteurs, surtout en situations de crises ou d’opportunité de développement d’une filière. Les nouvelles formes qui naissent sont les plus adaptées à l’environnement socio-économique. Ces acteurs en reprenant des parts de marchés ont une grande capacité d’adaptation.

Références bibliographiques

1. ANONYME. 1998. Le Mali, propositions pour une stratégie de croissance et développement à l'horizon-2010 : rapport de synthèse. Cellule croissance accélérée et développement ; Min. De l'écon. du plan et de l'intégration. 163 p.
2. BA DIAO M., SENGHOR C.D., DIAO B., THYS E. (2002): « Production et transformation du lait en région agro-pastorale au Sénégal : cas de la zone périurbaine de Kolda », *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire pays trop.*, 2000, 55 (3), pp. 221-228.
3. BELLINGUEZ A. (1994). Etude de l'impact des projets sur les systèmes de production laitiers périurbains à Bamako. Mali. Mémoire CNEARC. Montpellier France.
4. BONFOH B. (2003). Lait sain pour le sahel. Séminaire sous régional, fév-mars 2003. www.laitsain.com
5. BONFOH B., ZINSSTAG J., FARAH Z., SIMBÉ C.F., ALFAROUKH I.O., AEBI R., BADERTSCHER R., COLLOMB M., MEYER J., REHBERGER B. (2005). Raw milk composition of Malian Zebu cows (*Bos indicus*) raised under traditional system *Food composition & analysis* 18:29-38
6. BONFOH B., DEM S., KEITA O., DELORENZI S., TRAORÉ H., SIMBÉ C.F., ALFAROUKH I.O., FARAH Z., NICOLET J., ZINSSTAG J. (2003). :- Assessment of antibiotics residues by microbial inhibitor tests in cow's fresh milk sold in Bamako, Mali. *Milk Science International*. 58 (5/6) : 304-307.
7. BONFOH B., FANÉ A., TRAORÉ A. P., K. TOUNKARA, SIMBÉ C. F., ALFAROUKH O. I., SCHALCH L. FARAH Z., NICOLET J. ZINSSTAG J. (2002a). Use of an indirect enzyme immunoassay for detection of antibody to *Brucella abortus* in fermented cow milk. *Milk Science International*. 57 (7) 361-420.
8. BONFOH B., FANÉ A., TRAORÉ N. A., COULIBALY Z., SIMBÉ C. F., ALFAROUKH O. I., NICOLET J., FARAH Z., ZINSSTAG J. (2002b). Qualité microbiologique du lait et des produits laitiers vendus en saison chaude dans le District de Bamako au Mali. *Bioterre, Rev. Inter. Sci. De la vie et de la terre*, N° spécial pp 242-250.
9. BONFOH B., ROTH C., TRAORÉ A.N., FANÉ A., SIMBÉ C.F., ALFAROUKH I.O., NICOLET J., FARAH Z., ZINSSTAG J. (2005). Effect of washing and disinfecting containers on the microbiological quality of fresh milk sold in Bamako (Mali) (*Food control, in press*).
10. BONFOH B., WASEM A., TRAORÉ A.N., FANÉ A., SPILLMAN H., SIMBÉ C.F., ALFAROUKH I.O., NICOLET J., FARAH Z., ZINSSTAG J. (2002c). The milk microbiological contamination chain from the cow's udder to the selling point in Bamako, Mali. *Food Control* 14(7): 495-500.
11. CAPLICE, E., FITZGERALD, G.F. (1999) Food fermentations: role of micro organisms in food production and preservation. *International Journal of Food Microbiology* 50, 131-149.
12. COULIBALY M.D. (2002). La production laitière au Mali. In Bonfoh B. (2002). Hygiène et Qualité du lait et des produits laitiers au Mali : Implications en production laitière et en santé publique. Atelier de restitution projet « Lait sain pour le Sahel ». LCV-INSAH/ STI-ETH 59p.
13. DEBRAH, S., SISSOKO, K., SOUMARÉ, S. (1995).: Etude économique de la production laitière dans la zone périurbaine de Bamako au Mali. *Revue Elev. Méd. vét. Pays Trop.* 48 (1), 101-109.
14. DIAGANA B., AKINDES F., SAVADOGO K., REARDON T., STAATZ J., 1999. Effects of the CFA franc devaluation on urban food consumption in West Africa: overview and cross-country comparisons, *Food Policy* 24:465
15. DIEYE P. N., FAYE A., SEYDI M., CISSÉ S.A., (2002): « Production laitière périurbaine et amélioration des revenus des petits producteurs en milieu rural au Sénégal », *Cahiers Agricultures* 2002 ; 11 : 251-7.
16. DIEYE P.N., DUTEURTRE G., SISSOKHO M.M., SALL M., DIA D., (2003): « La production laitière périurbaine au sud du Sénégal. Saisonnalité de l'offre et performances économiques », *Tropicultura*, 2003, 21 (3), pp. 142-48

17. DJAMEN P., LOSSOUARN J., HAVARD M., OLLIVIER B. (2005). Développement des filières et dynamique du changement: quelles perspectives pour les élevages bovins de la vina (Cameroun). Symposium international sur le Développement des filières agropastorales en Afrique. 1^{ère} édition. Du 21 au 27 février 2005, Niamey, Niger.
18. DNS (1999). Statistiques annuelles des importations de produits alimentaires au Mali. Direction National des Statistiques, Bamako Mali.
19. DNSI (1992). Recensement général de la population et de l'habitat, perspectives de la population résidente au Mali de 1987 à 2002, juin 1992.
20. DUTEURTRE G., DIEYE P.N., BONFOH B., POCCARD-CHAPUIS R., BROUTIN C. (2005). « Filières laitières et territoires : les espaces agricoles de l'UEMOA face à l'ouverture des marchés ». Symposium international sur le Développement des filières agropastorales en Afrique. 1^{ère} édition. Du 21 au 27 février 2005, Niamey, Niger.
21. DUTEURTRE, G. (2003) : « Normes exogènes et traditions locales : la problématique de la qualité dans les filières laitières africaines », *Afrique Agriculture*, 2004, 9 p.
22. FAO & WHO, (1997). General requirements (Food Hygiene). *Codex Alimentarius* (Supplement to Vol.1B) FAO, Rome.
23. HETZEL M.W., BONFOH B., FARAH Z., TRAORÉ M., SIMBÉ C.F., ALFAROUKH I., SCHELLING E., TANNER M., ZINSSTAG J. (2004). Diarrhoea, vomiting and the role of milk consumption: perceived and identified risk in Bamako (Mali). *Tropical Medicine and International Health*. 9:1132-1138.
24. IDF, 1990. Handbook on milk collection in warm developing countries. IDF Special issue N°9002 Brussels (Belgium). pp. 1-148.
25. MENSAH, P., 1997. Fermentation - the key to food safety assurance in Africa *Food Control* 8, 271-278.
26. MÜSTERMANN S., SOMDA J., KAMUANGA M., HEMPEN M., UNGER F., CARAYOL D. (2003). Small scale milk transformation to enhance value added milk production from local dairy sector of the peri-urban markets in The Gambia. Etudes et recherches sahéliennes N° 8-9, janvier-juin 2003. 133-139.
27. SALLA. (2002). Evaluation de la viabilité des systèmes de production et de collecte de lait de vache dans la ceinture laitière de Bamako. *Mémoire IPR/IFRA*. 61p.
28. SIDOT G. (1990). Filière lait: l'expérience du BTPL en Tunisie, quel bilan. Agridoc. Revue thématique p 1-2.
29. SISSOKO-BREUKERS G., 1997. Etude socio-économique du District de Bamako. Rapport final, SNV-Mali, PDUB, 195 p.
- 30 STEINMANN P., 2003. Brucellosis and Q-fever in Mali: Case detection, role of milk contamination and other risk factors. *Diploma Thesis*. Biology 1, University of Basel. 77 p.
31. ST-PIERRE J. (2004). La gestion du risque : comment améliorer le financement des PME et faciliter leur développement. *Collection Entrepreneuriat & PME* 288p.
32. VIAS G., BONFOH B., DIARRA A., NAFERIA, FAYE B. (2003). Les élevages laitiers bovins autour de la Communauté Urbaine de Niamey : Caractéristiques, production, commercialisation et qualité du lait. », communication au colloque « Lait Sain pour le Sahel », Bamako, 27 fév. 1^{er} mars 2003, www.laitsain.com

Evaluation de la production laitière de la chèvre Guéra

Diakaridia TRAORE¹, Hamidou NANTOUUME¹, Cheick H.T. DIARRA¹

Résumé

Une évaluation de la production de lait de la chèvre Guéra a été faite à la station de Samé. Les animaux étaient conduits tous les jours au pâturage (type sahélien) et recevaient les soirs du tourteau de coton comme complément à raison de 400 g /tête pour les femelles en lactation et 200 g pour les gestantes. Les paramètres évalués sont la production laitière quotidienne, la production laitière totale et la durée de lactation. Les résultats obtenus sont : 2 litres de lait par femelle/ jour, soit 280 litres pour une durée moyenne de 140 jours de lactation. Les facteurs *type de naissance, saison de mises-bas*, ainsi que ceux liés à *l'animal* ont eu des effets sur les performances de la production laitière.

Mots clés : Evaluation, chèvre Guéra, lait.

Abstract

The studies include the evaluation of milk production of Guéra goats on station. The animals were raised under sahelian environment and improved feeding conditions: the daily offered quantities of cotton concentrate were 400 g for female in lactation and 200 g for pregnancies Animals. The interests parameters were daily milk yield, the total milk yield for lactation and her length. The respect results were 2 litters per day per goat, 280 litters as average milk off take per lactation and the length of lactation was 140 days. The *birth type*, the *season* and *animal* factors influenced significantly milk yield.

Key words : Evaluation, Gurera goat, milk

⁽¹⁾ Institut d'Economie Rurale, Centre Régional de Recherche Agronomique de Kayes (CRRA-Kayes)
BP 281 Kayes – Tél. 223 52 20 05 ; 678 82 67 – E-mail : crra.kayes@ier.ml
Kayes (MALI)

Introduction

L'élevage des petits ruminants occupe une place de choix dans l'économie des petites exploitations rurales au Mali. Il est confronté à certaines contraintes qui entravent son développement. Ce sont certes principalement des problèmes d'alimentation, de santé, de conduite d'élevage, mais aussi des problèmes de faible productivité des races locales.

Les races locales des petits ruminants, particulièrement celles de l'espèce caprine, s'adaptent bien aux conditions d'élevage difficiles du Mali ; mais leur production, surtout en matière de lait, reste encore limitée. L'amélioration de cette productivité à travers le croisement avec des races performantes et l'adoption de techniques d'élevage appropriées contribuera à améliorer la disponibilité des produits de petits ruminants.

La chèvre Guéra, originaire d'Espagne et introduite au Mali à partir de la Mauritanie, est réputée pour sa bonne production de lait et sa grande adaptabilité aux conditions d'élevage tropicale. Elle a été étudiée à la station de Samé (TRAORE, 2002). Sa robe se caractérise par une grande diversité. Celle-ci peut être unique (blanche, marron, noire, etc.) ou polychrome.

Le mâle est robuste avec un poids adulte pouvant atteindre 40 kg. La hauteur au garrot se situe entre 70 et 78 cm. La femelle, avec 28 à 30 kg est plus fine. La hauteur au garrot se mesure autour de 65 cm. L'amélioration de la production de lait des races locales caprines à partir de cette race vise à réduire le déficit de protéine et à améliorer le revenu des petites exploitations.

1. Matériel et méthodes

1.1. Matériel végétal

Au total, 30 chèvres (27 femelles et 3 mâles) ont été achetées en Mauritanie en Août 2002 pour des études d'évaluation des performances de production et d'adaptation en station d'abord, puis en milieu réel. Les animaux étaient tous les jours conduits aux pâturages sans contact avec d'autres troupeaux pour éviter les saillies non désirées. Les femelles en lactation étaient attachées au piquet le soir et recevaient individuellement du tourteau de coton comme supplément. Les quantités moyennes consommées de la mise bas au tarissement étaient de 400 g de tourteau par femelle et par jour. Les femelles gestantes recevaient en moyenne 200 g de tourteau de coton. En plus du concentré, tous les animaux avaient accès à la pierre à lécher et à l'eau à volonté.

Les chèvres étaient régulièrement déparasitées et vaccinées contre le charbon symptomatique et la pasteurellose. Une visite quotidienne était effectuée pour déceler et traiter les animaux malades. Au sevrage, les cabris mâles étaient séparés des reproductrices et conduits de façon à éviter également des saillies au niveau du troupeau.

1.2. Méthodes de collecte des données

Chaque animal était identifié par une bague à l'oreille portant un numéro unique et permanent. L'évaluation de la production de lait a porté sur les paramètres suivants: la production laitière quotidienne (PLQ), la production laitière totale (PLT) et la durée de lactation (DL).

Le contrôle de ces performances (**contrôle laitier**) était effectué une fois par semaine. Il consistait à évaluer la quantité moyenne journalière de lait produite par une femelle en lactation, c'est à dire de la mise bas jusqu'au tarissement. Cette quantité résultait de la somme des quantités consommées par les chevreaux et celle des quantités traites. Le contrôle était fait un soir et le lendemain matin. La quantité de lait consommée par les petits était obtenue en pesant les chevreaux avant (P1) et après (P2) la téte. La différence de poids constituait la quantité de lait consommée. Les femelles étaient ensuite traitées pour déterminer la quantité résiduelle de lait. La quantité moyenne quotidienne est égale à la somme de la quantité consommée et la quantité résiduelle.

Les analyses des données ont été faites à partir du General linear Model (GLM) de ANOVA pour l'évaluation des moyennes. L'analyse par la méthode des moindres carrés devrait permettre une appréciation des moyennes ainsi que l'effet des différents facteurs de variation sur celles-ci. Les corrélations entre les paramètres ont été également étudiées.

2. Résultats

L'évaluation des performances de la production laitière a porté sur 22 lactations complètes. Les quantités moyennes journalières de lait (QJL), la production totale de lait (PTL) et la durée de lactation (DL) sont respectivement de 2 litres, 280 litres et 140 jours. Les quantités moyennes journalières de lait se répartissent entre les quantités moyennes de lait téte (0,86 litre) et les quantités moyennes de lait trait (1,14 litre). Les moyennes ainsi que les écarts types sont donnés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Moyennes des paramètres de production laitière

Paramètres	Moyennes	Écarts-types
Quantité lait tété/j (litres)	0,86	0,85
Quantité lait trait/j (litres)	1,14	0,99
QJL (litres) / chèvre	2,00	0,85
PTL (litres) / chèvre	280	87,0
DL (jours)	140	4,4

Nombre d'observations = 434

QJL : quantité journalière de lait

PTL : production totale de lait

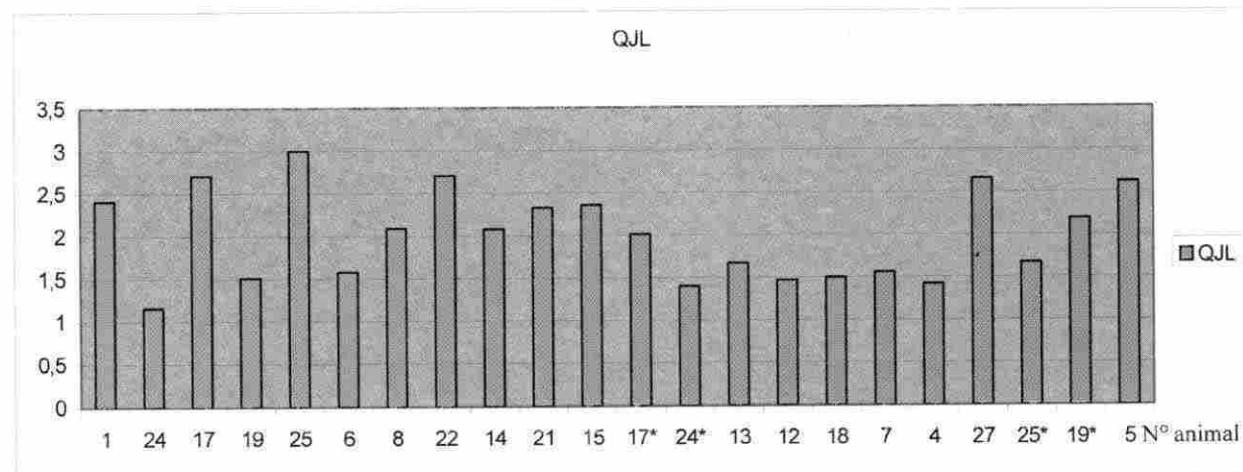
DL : durée de lactation

2.1. Influence de l'individu

Les analyses de variances ont révélé l'effet d'un certain nombre de facteurs sur les performances de la production de lait (l'individu, le type de naissance, la saison de mise bas). Les performances en fonction de ces facteurs ont été étudiées.

Des différences significatives ($p < 0,05$) ont été observées entre les animaux pour tous les trois paramètres étudiés. La plus petite quantité journalière de lait était de 1,16 litre /animal et la plus grande de 3,00 litres. Les quantités moyennes par animal sont données sous forme de diagramme dans la figure 1.

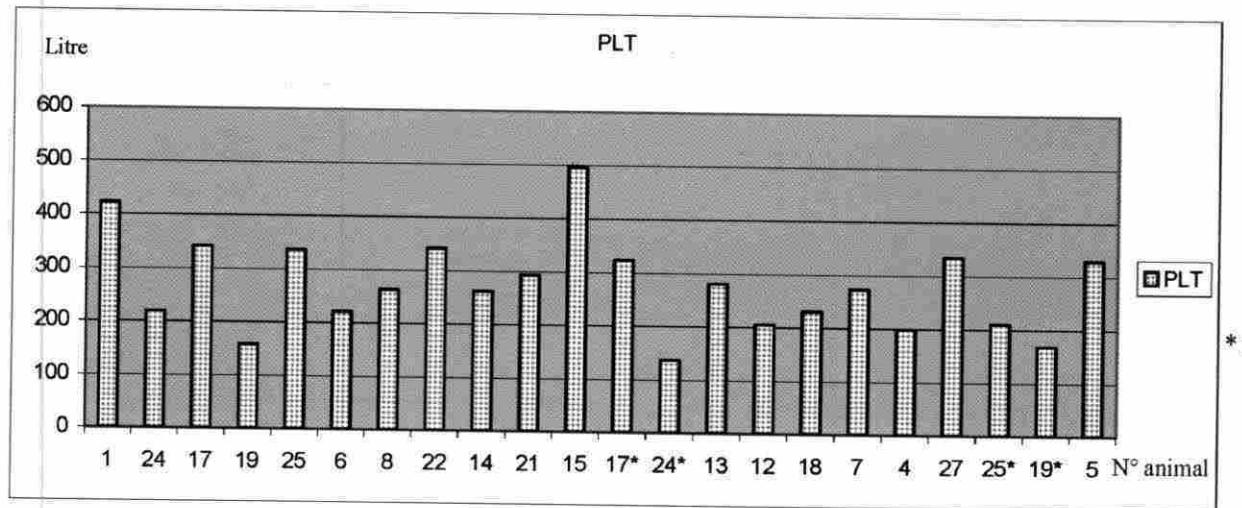
Figure 1 : Quantités moyennes journalières de lait par animal



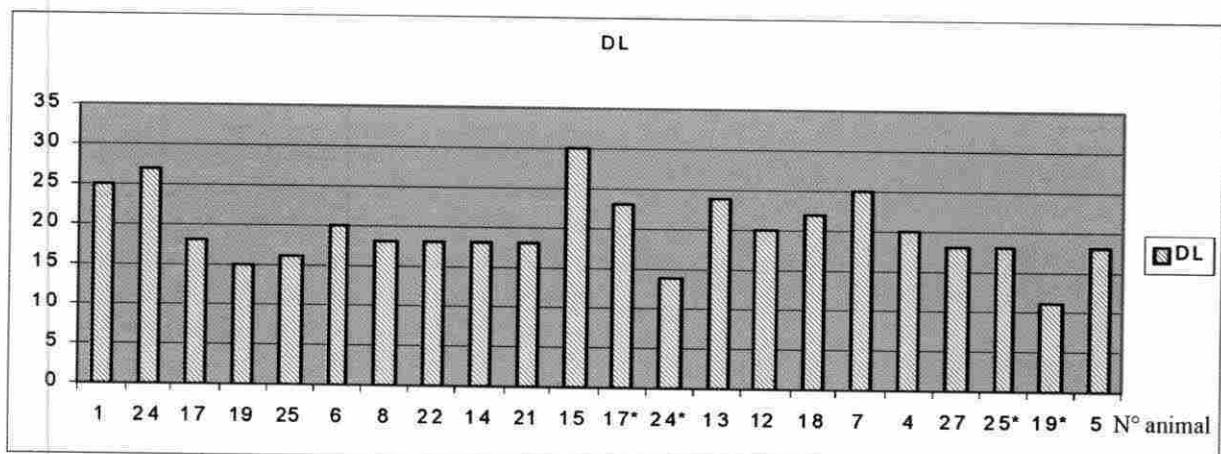
* : deuxième lactation de l'animal

Les productions totales de lait évaluées durant la lactation sont représentées dans la figure 2. La plus petite quantité était observée chez l'animal N° 24 avec 137 litres et la plus grande quantité (496 litres) chez l'animal N° 15.

Les durées de lactation (de la mise bas au tarissement) ont également varié ($p < 0,05$) d'une femelle à l'autre. Elle a été très courte chez l'animal N° 19 avec 77 jours (11 semaines) contre 210 jours (30 semaines) chez la N° 15 évaluée comme la plus longue. Les durées de lactation des différentes chèvres sont données en semaine dans la figure 3.

Figure 2 : Productions totales moyennes de lait

* : deuxième lactation de l'animal

Figure 3 : Durées moyennes de lactation en semaines

* : deuxième lactation de l'animal

2.2. Influence du type de naissance

L'effet du type de naissance sur la production de lait a été étudié (tableau 2). Les quantités moyennes de lait produites pour les naissances doubles étaient en valeurs absolues supérieures à celles observées chez les naissances simples. Les différences notées ne sont pas significatives ($p>0,05$).

Tableau 2: Quantité moyenne journalière de lait (QJL) par chèvre et par *type de naissance*

Type de naissance	Moyennes (litres)	Ecarts - types
Naissance simple	1,94 a	0,86
Naissance double	2,08 a	0,82

Les chiffres dans la même colonne suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents ($p>0,05$)

Les productions totales de lait pour les naissances doubles ont été nettement supérieures ($p<0,05$) à celles pour les simples (tableau 3).

Introduction

Jusqu'à la fin des années 1980, la production laitière locale a été largement ignorée par les instances dirigeantes de nombreux pays de l'Afrique de l'Ouest. Elles étaient convaincues par l'échec retentissant d'ambitieux projets de collecte, par le rôle néfaste de l'élevage dans la désertification des espaces sahariens ou la dégradation des milieux forestiers, ou encore par la possibilité d'approvisionnement bon marché en poudre de lait venue des pays du Nord, alors excédentaires. La mise en place en 1984 des quotas laitiers en Europe, la dévaluation du Fcfa en 1994, la faible solvabilité de certains pays importateurs, la croissance démographique et l'urbanisation rapide sont depuis autant de facteurs qui ont infléchi la posture des décideurs africains vis à vis des potentialités jusqu'alors insoupçonnées, voire méprisées, de l'élevage local. Pourtant, au Sénégal, les importations de produits laitiers, notamment de poudre de lait, représentent encore près de 130 millions d'équivalents litres de lait par an, soit près de 50 % de la consommation. Aussi, le développement de la production laitière est aujourd'hui affiché comme une priorité du ministère de l'Elevage.

A l'instar de la rive mauritanienne, la vallée du fleuve Sénégal présente de nombreux atouts. C'est pourquoi les autorités politiques, les développeurs et les organisations professionnelles envisagent sérieusement de faire de la Région de St Louis un bassin laitier. Ainsi, depuis l'année 2000, sept mini-laiteries ont été créées et des projets de collecte industrielle sont à l'étude.

Mais s'agit-il d'une voie à poursuivre ? Et en premier lieu, quelle est la place réelle de ces acteurs émergents dans le paysage laitier actuel de la Ré-

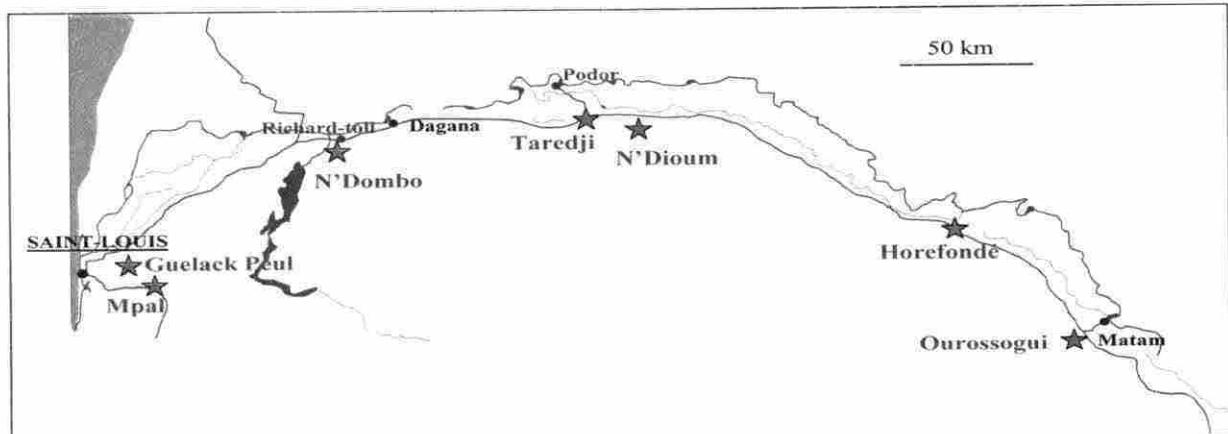
gion de St Louis ? Cette question se pose aussi bien en termes de production, de collecte, de transformation, de distribution et, bien entendu, de consommation des produits laitiers. Les réponses devront constituer des éléments de réflexion sur l'avenir à donner à cet effort de développement. L'analyse de filière sera notre guide pour mettre en évidence leur positionnement. Ce sont ces résultats qui sont présentés ici.

1. Méthodologie

S'il n'existe pas de définition universelle du concept de filière, nous pouvons garder en mémoire celle proposée par Lossouarn (2000) : « *La filière d'un produit ou d'un groupe de produits, c'est l'ensemble des flux de matières qui font intervenir des agents économiques exerçant des fonctions complémentaires et interdépendantes en vue de concourir à une demande finale* ». Dans le contexte St Louisien d'une filière lait en émergence, nous appliquerons la démarche, notamment pour préciser les principaux flux et la place des acteurs nouveaux, c'est-à-dire des mini-laiteries.

Les limites administratives des régions ont été récemment redessinées au Sénégal (2001). Ainsi, la Région de St Louis comporte aujourd'hui trois départements : St Louis, Dagana et Podor. Elle concernait auparavant le département de Matam. C'est sur l'ancien découpage que la plupart des statistiques ont été relevées aussi bien au niveau du service de l'élevage que du service du commerce. Aussi, notre zone d'étude comporte quatre départements actuels que sont St Louis, Dagana, Podor et Matam. Ils correspondent à ce que nous dénommerons désormais, incorrectement, « Région de St Louis » (figure 1).

Figure 1 : Localisation des mini-laiteries de la région de St Louis.



Nous avons systématiquement tenté de croiser les informations statistiques avec des enquêtes et des entretiens sur le terrain en milieu rural comme en milieu urbain. Nous avons notamment rencontré et interrogé l'ensemble des dirigeants des mini-laiteries, au nombre de sept et des grossistes de lait en poudre à St Louis (24). En raison de l'importance potentielle du marché urbain, les boutiquiers (360) de St Louis ont par ailleurs été systématiquement visités.

L'analyse sera ici centrée sur les nouveaux acteurs de la filière que sont les mini-laiteries. Nous tenterons de définir leur place en termes qualitatifs (place dans l'organisation) et quantitatifs (flux de produits laitiers).

2. Résultats

2.1. Emergence des mini-laiteries

Il s'agit bien là d'un phénomène récent. L'émergence des mini-laiteries dans la Région de St Louis date en effet de la fin des années 1990. Elle reflète parfaitement le regain d'intérêt des professionnels et des autorités pour une filière lait actuellement très dynamique. Sept mini-laiteries ont ainsi vu le jour depuis 1997, la dernière en date étant celle de Taredji au cours de l'hivernage 2002 (figure 1). Au démarrage, elles sont techniquement et financièrement soutenues par les programmes de l'Etat sénégalais ou par des ONG.

Il s'agit de petites structures artisanales dotées d'un équipement sommaire mais adapté à la réception et au traitement de moins de 100 l de lait par

jour. Elles comprennent notamment du matériel pour la pasteurisation du lait et pour le refroidissement et le stockage de la production. L'accent est d'abord mis sur l'hygiène et la qualité sanitaire du produit final. Il s'agit bien là du premier argument de vente de ces mini-laiteries. Ainsi, les produits sont vendus sous les marques « Biolait » ou encore « Kosam moy Yam » (le lait sain). Cet argument est bien entendu utilisé face à la concurrence directe du lait local vendu sur les marchés. Les promoteurs souhaitent également faire vibrer la fibre nationale du consommateur en leur proposant un produit local face à la poudre de lait importée.

Le lait caillé est sans surprise le produit d'appel et parfois le seul proposé*. Il est vendu en sachets d'un quart ou d'un demi litre. Ce conditionnement permet de les négocier respectivement à 100-125 F ou à 200-250 Fcfa selon les laiteries (tableau 1). Il faut signaler que ces prix sont abordables pour le porte-monnaie de la plupart des consommateurs sénégalais. En particulier, il n'est pas rare de voir les enfants allant chercher leur petit déjeuner avec une pièce de 100 Fcfa, somme ronde et facile à négocier. Pourtant, ce prix place le lait caillé à 400 ou 500 F/l, c'est-à-dire supérieur au prix du lait en poudre reconstitué ou à celui vendu par les femmes peulh sur les marchés en hivernage. Quoiqu'il en soit, aucune de ces mini-laiteries n'a évoqué de problèmes d'écoulement de leur production. Ce qui compte n'est pas tant le prix au litre, mais bien le prix à l'unité, pourvu que cette unité corresponde à une habitude de consommation et se négocie avec quelques pièces disponibles dans la poche du consommateur.

* Certaines mini-laiteries écrèment le lait caillé pour vendre du beurre clarifié. Le lait frais se vend sur commande. Le lait caillé est généralement commercialisé sucré.

Tableau 1 : Principales caractéristiques des mini-laiteries de la Région de St Louis

Nom								
Localisation	Guelackh Peul	Mpal	Ndombo	N'Dioum	Ourossogui	Horefondé	Taredji	
Année de départ	1990	2000	2000	2001	1997	1997	2002	
Marque	-	Biolait	Biolait	Kosam modian			Kosam moyyan	
Personnel	2	4	7			12		
Produits laitiers*	lait frais et caillé fromage de chèvre		lait caillé lait frais Commande	lait caillé		Lait caillé Lait frais pasteurisé	lait caillé	lait caillé
Prix d'achat du Lait		250f	350f	250f	300f	250f	175-200f	
Prix du litre lait caillé	400f	500f	500f	400f	500f	400f	400f	
Capacité de collecte		100l/j	100l/j	100l/j	40l/j	40l/j	70l/j	
Moyenne de collecte		50-70 1/j	50-70 1/j	70 1/j	30-35 1/j	25-35 1/j	40-50 1/j	
Principale période de collecte	toute l'année	hivernage	saison sèche hivernage	hivernage	hivernage	hivernage	hivernage	
Rayon de collecte	-	5km	6-10km	10km	7km	-	10-15km	
Nombre d'éleveurs impliqués	1	20	8	15	14	15	30	

* Le lait caillé provient majoritairement de la collecte de lait de vache. Pour assurer la production, il peut y avoir ajout de lait en poudre. Le caillé est vendu en sachet et 1/4 ou 1/2 litre, sucré ou non.

2.2. Acteurs de la filière

Le paysage laitier de la région de St Louis peut être partagé en deux grands types de circuits de distribution selon que le lait est produit localement ou non (figures 2 et 3) (Corniaux, 2003).

Dans ce panorama, deux types d'agents se retrouvent sur les deux circuits : les mini-laiteries et les collectrices. Ils collectent en effet du lait frais pour le transformer en lait caillé (figure 3) mais ils sont également susceptibles d'utiliser du lait en poudre lorsque l'approvisionnement local fait défaut (figure 2). C'est le cas notamment en saison sèche.

Les mini-laiteries et les collectrices sont-elles en concurrence directe ? En amont de la production, les mini-laiteries ont leur réseau de collecte plus ou moins fidélisé. Les collectrices peuvent en faire partie et trouver ainsi un débouché sûr et régulier. Par conséquent, les deux acteurs peuvent être complémentaires. En aval de la filière, le jugement est plus délicat. En hivernage, le lait caillé des collectrices se négocie à des prix plus favorables (200 à 300 Fcfa contre 400 à 500 Fcfa / litre), en particulier sur les marchés ruraux. En dehors de cette période, les prix de vente du lait caillé étant comparables, c'est surtout en fonction du conditionnement et de la qualité organoleptique

du produit que les consommateurs feront leur choix. Les habitudes alimentaires et la perception de la qualité sanitaire jouent ici un rôle déterminant. Les premières sont plutôt favorables aux collectrices, la seconde aux mini-laiteries. Quoiqu'il en soit, les quantités de lait traité par les mini-laiteries relèvent pour le moment d'une quasi confidentialité, relativement à la taille du marché des produits laitiers. En aval de la filière, leur concurrence avec les collectrices n'est effective que ponctuellement.

2.3. Principaux flux de produits laitiers

La production des mini-laiteries apparaît comme marginale comparativement aux potentialités de collecte dans la région de St Louis (figure 3). Il est vrai que leur capacité de transformation n'excède pas 100 l/j (tableau 1). Elle l'est davantage quand on s'intéresse à l'ensemble du marché des produits laitiers. Le lait en poudre représente en effet le produit majeur en termes de flux (figure 2). A St Louis, principal marché de la zone, les mini-laiteries occupent ainsi une place bien modeste, si ce n'est anecdotique en termes quantitatifs face à ce poids lourd de la filière (près de 90 % du marché estimé à 18 000 tonnes Eqlait/an pour le lait en poudre à comparer aux 20 tonnes Eqlait/an pour les mini-laiteries de St Louis ...).

Figure 2 : Distribution des produits importés dans la région de St Louis (d'après Corniaux, 2003)

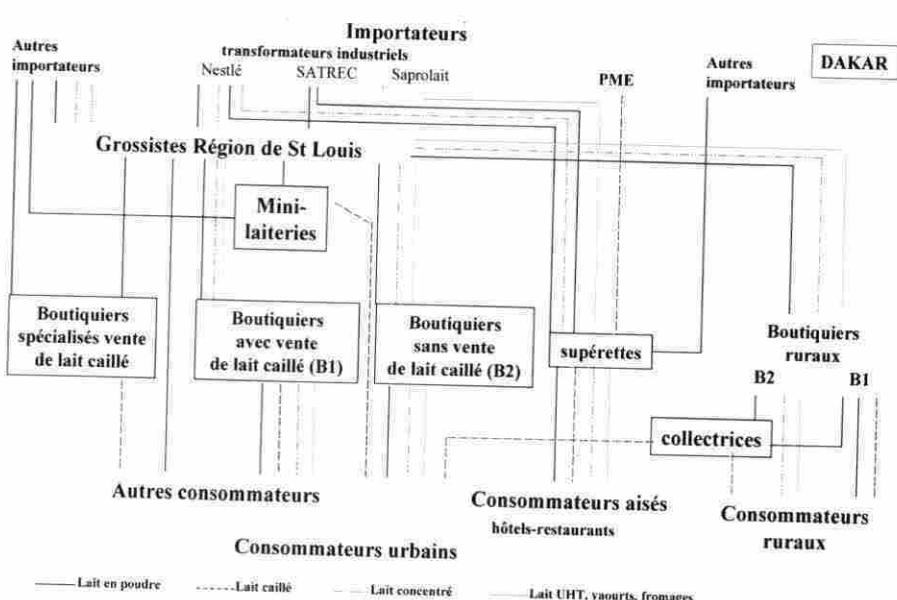
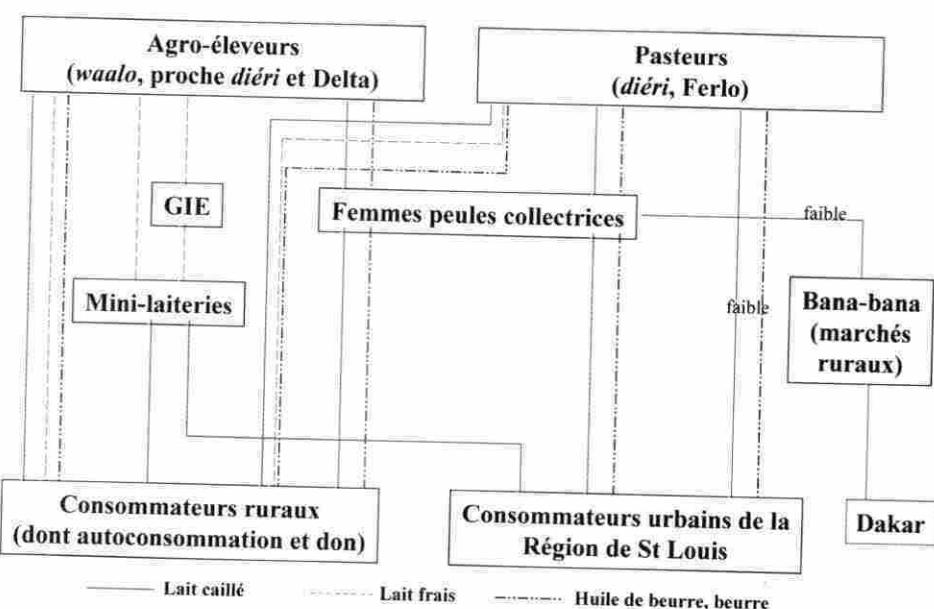


Figure 3 : Distribution du lait et des produits laitiers issus de la production locale dans la Région de St Louis (d'après Corniaux, 2003)



Compétitivité de la filière Bétail - Viande au Mali : Une vue à travers l'application de la Matrice d'Analyse des Politiques (MAP)

The competitiveness of the cattle-meat subsector in Mali : An insight from the policy Analysis Matrix (PAM)

Youssouf Cissé¹

Résumé

L'analyse approfondie de la filière bétail-viande au Mali pour en déterminer les indicateurs de compétitivité s'avère nécessaire dans l'état actuel des connaissances. La MAP a été utilisée pour analyser des données collectées en 2002 sur les circuits de commercialisation des bovins sur pieds de Mopti vers les centres urbains comme Abidjan en Côte d'Ivoire et Bamako au Mali. L'analyse a révélé que cette opération est financièrement et économiquement rentable. Elle le serait plus si les tracasseries illégales pouvaient disparaître. Le circuit Djenné – Bamako étant beaucoup plus sous le contrôle des opérateurs (moins de tracasseries), il en ressort un bénéfice financier net par bovin doublement supérieur à celui généré sur les trajets de Bankass-Sofara- Abidjan et Djenné-sofara-Abidjan. Par ailleurs, dans le souci d'entreprendre une analyse conforme à la réalité du moment, les données doivent être actualisées. La Matrice d'Analyse des Politiques, plus que les approches précédemment utilisées pour l'analyse de la filière bétail –viande au Mali, s'est avérée être un outil extrêmement utile dans l'analyse de la compétitivité et dans le processus de prise de décision. Cependant, la MAP requiert pour son utilisation la disponibilité de données en quantité et en qualité.

Mots-clés : Bovins sur pieds, MAP, Exportation/Acheminement, Rentabilité, compétitivité, Coefficients de protection nominale et effective, distorsion, Transfert de ressources, Offre, Demande, formation.

Abstract

Given the low state of empirical knowledge on the competitiveness of the Malian cattle-meat subsector, it is necessary to carry out further analysis in order to reduce the gap. The Policy Analysis Matrix has been used to analyze data collected in 2002 on the cattle-meat channels from Mopti towards the urban centers of Abidjan (Côte d'Ivoire) and Bamako (Mali). The results of the analysis have shown that this activity is financially and economically profitable. Further benefits could be raised if the distortions could be completely removed from the channels. More profit is raised from the Djenné-Bamako channel, as this channel is less subject to all the distortions encountered on the other channels. In order to achieve an analysis that sticks to the realities, data need to be updated. Contrary to some of the previous approaches, the Policy Analysis Matrix (PAM) is an extremely useful tool in analyzing the competitiveness of a given subsector and in the process of taking decisions. However, the PAM, in order to yield meaningful output needs a body of data of good quality.

Key words : Living cattle, PAM, Export/transportation, Profitability, Competitiveness, Nominal and effective protection coefficients, distortions, Resources transfer, Supply, Demand, training.

Remerciements

Ce travail a reçu l'appui financier de la Division Planification de la Cellule de Planification et de Statistique, Ministère du Développement Rural. Je remercie Souleymane A.Ouattara, CPS/MDR et Souleymane Maïga, CARI/MDR pour leur participation à la collecte des données sur le terrain. Je remercie également les coopératives d'éleveurs, les associations d'éleveurs et les éleveurs individuels.

¹ Agro-économiste/Chercheur, Institut d'Economie Rurale (IER). Bamako. Mali. Programme de Recherche sur l'économie des Filières E-mail : ycisse@ier.ml; cell : 647 41 70 b: (00223) 221 37 16

Introduction

1.1. L'élevage au Mali

Au Mali, le secteur de l'élevage occupe une place importante dans l'économie. Ouattara et al. (2001) rapportent qu'en 1995 les effectifs du cheptel Malien sont évalués à : 5 708 000 bovins dont 600 000 bœufs de labour, 13 178 000 ovins-caprins, 112 000 équins, 63 000 porcins, 625 000 camelins, et environ 22 millions de volaille. D'après le Schéma Directeur du Développement Rural (SDDR, 2000) actualisé, les effectifs 2000 du cheptel se répartissent comme suit : 5 890 000 bovins, 14 444 000 ovins-caprins et 310 000 camelins. Ces chiffres montrent l'importance des effectifs du cheptel malien à travers les années. Ce cheptel est l'un des plus importants de l'Afrique de l'Ouest. En effet, selon la publication périodique du Centre pour la gestion de l'information et de la connaissance (Knowledge Management and Learning Center, KLC, non daté), le secteur de l'élevage au Mali compte pour 43% des exportations de bétail de la sous-région du Sahel. L'apport de ce secteur au Produit Intérieur Brut (PIB) est d'environ 12% et sa contribution aux recettes d'exportations du pays en 1995 se chiffrait à 35 milliards de FCFA, soit 17,5% du total des exportations (Ouattara et al., 2001).

1.2. La filière bétail –viande

Comme la filière lait, la filière bétail-viande est définie comme l'ensemble des activités et processus de production, de transformation, de commercialisation et de consommation du bétail et des produits dérivés. La filière bétail-viande est constituée de plusieurs types d'acteurs qui se répartissent en deux grands sous-groupes qui sont les éleveurs traditionnels et les commerçants de bétail.

Les éleveurs traditionnels sont en amont de la filière. Leurs activités sont axées sur l'accroissement quantitatif et qualitatif des animaux conduits. Très souvent, ces éleveurs opèrent individuellement, mais acceptent de se regrouper en coopératives ou en associations pour défendre des intérêts corporatistes avec les marchands de bétail.

Les commerçants de bétail constituent un sous-groupe bien structuré assurant la collecte, la commercialisation et le convoyage du cheptel sur les marchés internes et côtiers. Cette fonction s'est élargie aux coopératives et associations villageoises, aux associations d'éleveurs et éleveurs industriels suite

à l'arrêté ministériel du 13 juin 1994, pour relancer l'exportation du bétail et l'exploitation du cheptel malien après la dévaluation du FCFA². Les commerçants de bétail sont structurés en plusieurs catégories d'acteurs dont les courtiers, les convoyeurs et sociétés de convoyage, les démarcheurs, les transporteurs et les détaillants (Bouchers et rôtisseurs). Le rôle dévolu à chacun de ces types d'acteurs sont largement décrits dans Ouattara et al., 2001). L'exploitation du cheptel malien par ces différents acteurs garantit une production importante et durable de viande, de lait et de sous-produits animaux.

2. Le problème

Malgré l'importance de la production du bétail, de la commercialisation du bétail et de la viande dans l'économie du Mali, peu d'analyses incluant les aspects de rentabilité financière et économique ont été entreprises pour déterminer la compétitivité des circuits d'exportation des *bovins sur pieds* vers la capitale de la Côte d'Ivoire ou vers la capitale du Mali où se trouve une forte concentration de consommateurs. En effet, la plupart des études précédemment menées sur la filière bétail-viande et faisant référence aux notions de performance et de compétitivité sont basées sur l'évolution des politiques et stratégies mises en œuvre pour le développement du secteur de l'élevage. En ce qui concerne la commercialisation du bétail, les critères de performance ou de compétitivité de la filière se limitent dans la plupart des cas à la détermination des coûts de production du bétail au Mali, à la description de la fonction de commercialisation et à la présentation de la valeur des exportations de bétail-viande. Ainsi, les indicateurs économiques de la filière bétail-viande présentés par Koné (août 1996) et l'étude entreprise par Ouattara et al. (janvier 2001) pour la capitalisation de l'information existante sur les filières bétail-viande et de lait sont des compilations de données et d'informations, mais ces auteurs n'abordent pas l'analyse.

² La dévaluation du FCFA a eu lieu le 12 Janvier 1994. Ce réajustement de la parité du FCFA par rapport au Franc Français (DeIFF=50FCFA la parité est devenue 1FF=100FCFA) procédaît d'une volonté de restauration de la compétitivité des économies des pays africains de la zone Franc. Concrètement pour le Mali, cela devait se traduire, entre autres, par une reconquête des parts de marchés dans les pays de la côte Ouest-Africaine perdue au profit de la concurrence extra-africaine, en particulier des exportateurs subventionnés de l'Union Européenne (Yade et al., 1996). Un des effets attendus de la dévaluation est le rétablissement de la balance commerciale et le rétablissement de l'équilibre entre les différents secteurs de l'économie (Staatz et al., 1994).

sous l'angle de l'utilisation des ressources, c'est à dire des intrants échangeables et des facteurs intérieurs utilisés dans le processus de production et de commercialisation du bétail, les recettes et les bénéfices au prix du marché et au prix de référence, les questions de transfert de ressources et d'avantages comparatifs, etc. L'approche utilisée par Doumbia et al.(1997) a permis d'analyser plusieurs scénarii relatifs aux perspectives de croissance des exportations de bétail malien et de mettre en exergue plusieurs indicateurs financiers et économiques. Cependant, cette analyse approfondie est basée plutôt sur les perspectives d'exportation de viande rouge du Mali que sur les circuits d'exportation de bovins sur pieds. En ce qui concerne les formes d'acheminement de bovins vers les grands centres urbains, l'on se propose d'apporter une contribution à l'état des connaissances à travers l'utilisation de la Matrice d'Analyse des Politiques (MAP) présentée au point 4.2.

3. Objectifs de l'étude

3.1. Objectif général

L'objectif général de cette étude est de contribuer à l'analyse de la performance économique des circuits d'exportation et d'acheminement de bovins sur pieds de la région de Mopti au Mali vers les centres urbains comme Abidjan et Bamako.

3.2. Objectif spécifique

L'Objectif spécifique de cette étude est de mettre à la disposition des décideurs, chercheurs, étudiants et professionnels les résultats d'analyse par l'utilisation de la MAP des circuits d'acheminement des bovins sur pieds vers les centres urbains d'Abidjan en Côte d'Ivoire et de Bamako au Mali. Il s'agit de présenter les recettes, les coûts et les bénéfices au prix du marché et au prix de référence, de mettre en exergue la compétitivité, les divergences, les transferts de ressources, les avantages comparatifs, les coefficients de protection nominale et effective.

3.3. Objectif ultime

L'Objectif ultime est d'aider les décideurs, les chercheurs, les professionnels et les étudiants à apprécier la performance ou la compétitivité de la filière sur des bases empiriques dans le processus de prise de décision.

4. Méthodologie

4.1. Collecte des données

Dans le but de satisfaire les objectifs de cette étude, les données ont été collectées en 2002 sous forme de guides d'entretiens dans deux zones différentes localisées dans la partie sud de la région de Mopti :

- Zone exondée³, notamment dans le cercle de Bankass ;
- Zone inondée⁴, notamment dans le cercle de Djenné.

Au niveau de chacune des ces zones, les données ont été collectées au niveau des associations et coopératives d'éleveurs et au niveau d'éleveurs individuels.

Des données ont été également collectées au marché à bétail de Sofara qui constitue le point de rencontre des bovins destinés à l'exportation, au niveau des commerçants de bétail, des intermédiaires, des camionneurs pour le transport.

A tous les niveaux, les frais de gardiennage, d'alimentation (pâtures dans les bourgoutières, abreuvement, sel, foins, etc.), de soins vétérinaires, de taxes payés au niveau du marché ont été pris en compte. Il en est de même de toutes les dépenses (officielles et non officielles) entraînées par l'acheminement des animaux vers les centres urbains.

4.2. Analyse des données

Les données collectées ont été analysées à l'aide de l'outil intitulé « Matrice d'Analyse des Politiques (MAP) ». L'approche de la MAP est un système de comptabilité qui commence avec le calcul des niveaux actuels des recettes, des coûts et des profits pour les entreprises privées (au prix du marché) et pour la collectivité nationale (Monke et Pearson,1989). Ce calcul révèle à quel point les profits réellement perçus sont générés par des transferts de politique plutôt que par l'efficience économique sous-jacente.

³ Zone de pâturages constitués de fourrages aériens et d'herbacés non soumis à l'influence des crues.

⁴ Zone de pâturages soumis à l'influence des crues et décrues. Ces pâturages sont connus sous le nom de bourgoutière. Ils sont constitués principalement par une herbe appelée « *Echinochloa stagnina* » en latin, « Bourgou » en langue locale peulh.

Selon Sako (2001), l'application de la MAP permet de déterminer pour une filière donnée les indicateurs suivants :

- la rentabilité financière ou privée ,
- la rentabilité économique ou sociale,
- les effets des distorsions dues aux politiques en vigueur.

Cette analyse permet de déterminer si une filière donnée (par exemple la filière bétail-viande) est :

- rentable pour les producteurs individuels,
- rentable pour la collectivité ou la nation.

Elle permet également de distinguer au niveau d'une filière donnée quelles sont les techniques de production ou les régions les plus aptes à utiliser de façon efficiente les ressources rares d'un pays.

Sur la base de cette analyse, on peut dès lors faire des recommandations sur les changements éventuels de politiques en vigueur (politiques de prix d'intrants et de produits, politiques d'investissement, politiques de recherche).

La compétitivité de la filière bétail - viande au Mali vue à travers l'application de la MAP est présentée dans le chapitre 5 ci-dessous. La partie 5.1

présente les résultats d'analyse du circuit de Bankass-Sofara-Abidjan tandis que la partie 5.2 donne les résultats du circuit Djenné-Sofara-Abidjan et présente en même temps quelques ratios et coefficients MAP. La partie 5.3 présente les résultats du circuit Djenné-Sofara-Bamako.

5. Résultats

5.1. Circuit Bankass- Sofara- Abidjan pour l'exportation du Bétail

Les résultats d'analyse au prix du marché et au prix de référence de ce circuit figure dans le tableau 1.

Au prix du marché, le circuit Bankass -Sofara-Abidjan dégage un bénéfice de 67 016 FCFA (Cellule D sur le tableau) par bovin acheminé et vendu en Abidjan.

Au prix de référence, le circuit dégage un bénéfice de 69 923 FCFA (Cellule H).

5.2. Circuit Djenné –Sofara-Abidjan

Le tableau 2 ci-dessous présente la synthèse des résultats en termes de rentabilité financière et économique des activités d'exportation du bétail de Djenné à Abidjan, en passant par le marché de Sofara.

Tableau 1 : MAP circuit Bankass- Sofara- Abidjan

FCFA/Tête de Bovin	Recettes	Coûts		Bénéfices
		Intrants Echangeables	Facteurs Intérieurs	
Prix du Marché	A	B	C	D
	155 213	14 432	73 765	67 016
Prix de Référence	E	F	G	H
	156 563	13 526	73 114	69 923
Divergences	I	J	K	L
	-1 350	907	651	-2 907

Tableau 2 : MAP Circuit Djenné-Sofara-Abidjan

FCFA/Tête de Bovin	Recettes	Coûts		Bénéfices
		Intrants Echangeables	Facteurs Intérieurs	
Prix du Marché	A	B	C	D
	148 900	4 900	79 466	64 534
Prix de Référence	E	F	G	H
	150 000	3 994	79 079	66 927
Divergences	I	J	K	L
	-1100	907	387	-2393

Références Bibliographiques

- 1.Koné, Y. S. (Août, 1996).** Suivi léger des filières : Indicateurs économiques de la filière bétail/viande. Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Institut d'Economic Rurale, Direction Scientifique, Programme Economie des Filières.
- 2.KLC (Knowledge Management Learning), non daté :** Une approche participative pour le développement de l'élevage au Mali.
- 3.Metzel., J. ; Doumbia ,A.; Diakité, L.; Diarra, N'Thio,A.** (14 juillet, 1997). Perspective de croissance des exportations de Betail Malien. Associates For International Resources And Development, 185 Alewife Brook Parkway, Cambridge, Massachusetts 02138-1101.
- 4.Monke, E.,A. ; Pearson, S., R.** Introduction à la matrice d'analyse de politique. Institut de Développement Economique de la BANQUE Mondiale. Ithaca : Cornell University Press, 1989.
- 5.Ouattara, S, A., CPS/MDR ; Coulibaly, F.,OMBEVI ; Coulibaly, D., DNAMR.** (Janvier 2001) . Etude de capitalisation de l'information existante sur les filières Bétail-Viande et Lait. Ministère du Développement Rural, Cellule de Planification et Statistique, Mali.
- 6. Sako, B.** (Février, 2001), DP/CPS-MDR. Cours d'initiation à la Matrice d'Analyse des Politiques(MAP).
- 7. Schéma Directeur du Développement Rural, Actualisation 2000 (SDDR), Vol. 1, 2 & .** Ministère du Développement Rural, 2001.
- 8.Staatz, M.J, et al 1994.** « Monitoring and analysis of the effects of the devaluation of CFA Franc on foodsecurity and economic growth in West Africa. ». Agency for International Development. Michigan State University.
- 9. Yade, MB.; Sanogo,O. ; Koné, Y, S.** Evolution de la filière bovine au Mali trois ans après la dévaluation. MSU Agricultural Economics.

Etude des performances de reproduction et de croissance de la chèvre Guéra

Diakaridia TRAORE* , Hamidou NANTOUME,** Cheick Hamadou Tidiane DIARRA **

Résumé

L'évaluation des performances de reproduction et de croissance de la chèvre Guéra a porté sur les paramètres de reproduction (taux de mises bas, taux annuel de reproduction, taux de prolificité, âge à la première mise bas, intervalle entre mises bas successives et types de naissance) et de croissance (poids, hauteur au garrot, longueur scapulo-ischiale, périmètre thoracique, longueur du dos et largeur de la hanche). Les taux de mise bas ont varié de 2002 à 2004 entre 41 et 97%. L'âge moyen à la première mise bas a été de 309 jours. L'intervalle moyen entre mises bas successives a été de 207 jours. Le taux annuel de reproduction a été évalué en 2004 à 1,2 et la prolificité à 1,8. Le poids moyen des chevreaux à la naissance a été de 2,14 kg et aucune différence n'a été observée selon le sexe. Par contre, le poids à la naissance des chevreaux de naissances simples était significativement supérieur à ceux des naissances doubles et triples. A l'âge adulte, le poids moyen a été de 35 kg pour les femelles et 42 kg pour les mâles.

Mots clés : chèvre Guéra, reproduction, croissance

Abstract

The performance evaluation of reproduction and growth of Guéra goat related to the parameters like the rate of birth, the annual rate of reproduction, the rate of prolificity, the age of the first birth, the interval between successive birth and the types of birth for the **reproduction** and the weight, height of the body, length of scapulo-ischialis, thoracic perimeter, length of the back and width of the hip for the **growth**. The results obtained were as follows: for the reproduction, the rates of birth varied from 2002 to 2004 between 41 and 97%. The average age of the first birth was 352 days. The intervals means between successive birth was 326 days. The annual rate of reproduction was evaluated in 2004 to 1.2 and the prolificity to 1.8. For the growth, the average weight of the kids to the birth was 2.14 kg. It did not vary according to the sex. On the other hand the weight of the simple kids of births was significantly higher than those of the double births and triple. For the adult, the average weight was 38 kg with 35 for the females and 42 kg for the males.

Key words: Guéra goat, reproduction, growth

*Université de Bamako, Laboratoire de Biologie Moléculaire Appliquée (LBMA)
à la Faculté des Sciences et Techniques BP E :3206 Bamako-Mali

** Institut d'Economie Rurale, Centre Régional de Recherche Agronomique de Kayes (CRRA-Kayes)
BP 281 Kayes – Tél. 223 52 20 05 ; 678 82 67 – E-mail : crra.kayes@ier.ml
Kayes (MALI)

Introduction

Le Mali est un grand pays d'élevage. Cependant, la couverture des besoins en protéines des populations, de l'ordre de 12,5 g, reste faible et inférieure aux normes de la FAO (1998) qui sont de 50g.

Les petits ruminants, singulièrement les caprins, jouent un rôle important dans la subsistance des populations rurales sahéliennes. Le lait de chèvre constitue en zone rurale sahélienne une source de protéine importante dans l'alimentation humaine. Il est fortement encré dans les habitudes alimentaires des pasteurs et constitue une source essentielle d'approvisionnement en protéine d'origine animale.

Au Mali, des stratégies de développement de l'élevage ont porté essentiellement sur la prévention des grandes épidémies, la conservation de certaines races bovines et l'amélioration du potentiel génétique de certaines races bovines par la sélection et le croisement. Les efforts déployés en matière des productions des petits ruminants restent encore faibles. Une des voies d'accroissement des productions des petits ruminants demeure la meilleure connaissance du potentiel génétique des races. C'est dans cette optique que la chèvre Guéra, race laitière, très prolifique a été introduite au Mali et étudiée au Centre Régional de Recherche Agronomique de Kayes.

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel animal

Au total, 30 chèvres ont été achetées en Mauritanie en Août 2002 pour des études d'évaluation des performances de production et d'adaptation en station et en milieu réel. Pour cette phase de l'étude, toutes les activités ont été menées en station.

La structure et l'effectif du troupeau initial sont indiqués dans le tableau 1.

Tableau 1 : Structure et effectif du troupeau en août 2002

SEXÉ	3- 6 MOIS	PLUS DE 6 MOIS	TOTAL
Mâles	0	3	3
Femelles	3	24	27
Total	3	27	30

2.2. Conduite du troupeau

Les animaux étaient déparasités deux fois par an avec du synanthic (début et fin de l'hivernage) et vaccinés contre le charbon symptomatique et la pasteurellose respectivement avec le clostrivac et le pastovin. Ils étaient tous les jours conduits au pâturage sans contact avec d'autres troupeaux pour éviter les saillies non désirées. Les femelles en lactation étaient attachées au piquet et recevaient individuellement du tourteau de coton à leur retour le soir dans la bergerie. Les quantités moyennes de tourteau distribuées par femelle lactante et par jour ont varié entre 200 et 400 g en saison pluvieuse et saison sèche froide, 300 à 500 g en saison sèche chaude. Le reste du troupeau (tous les mâles et femelles non lactantes) recevaient en moyenne par animal et par jour 200 g de tourteau de coton. En plus du tourteau, tous les animaux avaient accès à la pierre à lécher et à l'eau à volonté.

Pour la gestion de la reproduction, un système de rotation des géniteurs a été adopté avec une durée de 255 jours (8 mois et 15 jours).

La période d'attente, temps entre le retrait du géniteur et l'entrée du nouveau, a été fixée à 40 jours. Les manifestations des chaleurs sont contrôlées pendant la période de vide après l'introduction du nouveau géniteur.

2.3. Evaluation des performances de reproduction et de croissance

L'évaluation a porté sur les paramètres suivants:

- **les paramètres de reproduction** (le taux de mises bas, le taux annuel de reproduction, le taux de proliférance, l'âge à la première mise bas, l'intervalle entre mises bas successives, les types de naissance, le taux d'avortement) ;

- **la croissance** (poids à la naissance et aux âges types, hauteur au garrot, longueur scapuloischiale, périmètre thoracique, longueur du dos et largeur de la hanche).

Les **paramètres de reproduction** ont été évalués comme suit :

- taux de mise bas = nombre de femelles ayant mis bas / nombre total de femelles ayant l'âge de la reproduction

- taux annuel de reproduction : il a été évalué à partir de la formule utilisée par WILSON et.al (1983) et ARMBRUSTER (1991).

Taux annuel de reproduction = taille de portée réelle x 365 / Intervalle entre parturitions

- taux de prolificité.

Taux de prolificité = nombre de petits par an / nombre de femelles ayant mis bas

- taux d'avortement = nombre de femelles ayant avorté / nombre de femelles gestantes

Les pesées et les mensurations étaient faites 2 fois/mois pour les animaux de 0-3 mois et une fois par mois pour les animaux de plus de 3 mois d'âge. Les pesées étaient faites à l'aide d'un peson de 100 kg et les mensurations à l'aide d'un mètre ruban.

L'évaluation des différentes données a été faite en tenant compte de l'effet saison.

Saison sèche froide : novembre, décembre, janvier, février

Saison sèche chaude : mars, avril, mai, juin

Saison pluvieuse : juillet, août, septembre, octobre

2.4. Analyse des données

Les analyses des données ont été faites à partir du General linear Model (GLM) de ANOVA pour l'évaluation des moyennes. L'analyse par la méthode des moindres carrés a été utilisée pour l'appréciation des moyennes et l'effet des différents facteurs de variation.

3. Résultats

L'évolution du troupeau de 2002 à 2004 a permis d'établir la structure en fonction de l'âge et du sexe. Les données à la date du 31 décembre 2004 sont rapportées dans le tableau 1.

Tableau 2 : Structure et effectif du troupeau à la date du 31 décembre 2004

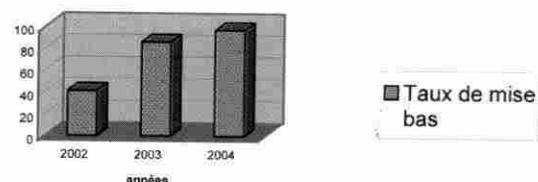
SEXE	0-3 MOIS	3-6 MOIS	PLUS DE 6 MOIS	TOTAL
Mâles	14	5	24	43
Femelles	11	3	41	55
Total	25	8	65	98

3.1 Evaluation des performances de reproduction

- Taux de mises bas

De l'année 2002 à 2004, les taux de mises bas observés ont été respectivement de 41% (9 mises bas sur 22 femelles ayant l'âge de la reproduction), 86% (25 mises bas sur 29) et 97% (36 mises bas sur 37). Les résultats sont rapportés dans la figure 1. Le faible taux de 2002 est dû au fait que les activités de recherche ont démarré à partir du mois d'août. Ce taux ne correspond qu'aux résultats de six mois d'activité.

Figure 2: Taux de mise bas de 2002 à 2004



- Taux annuels de reproduction pour les années 2003 et 2004

Ils ont été respectivement de 3 et 1,2. Pour l'année 2002, le taux annuel n'a pu être déterminé à cause du retard dans le démarrage des activités.

- Taux de prolificité pour les années 2003 et 2004

Les taux de prolificité ont été de 248% (62 chevreaux de 25 femelles ayant mis bas) en 2003 et de 164% (59 chevreaux de 36 femelles ayant mis bas). en 2004

- Taux d'avortement

Il a été relativement élevé en 2002 avec 18% de cas (4 sur 22 femelles gestantes au total). En 2003 et 2004, il a été respectivement de 4 % (1 cas sur 25 femelles gestantes) et de 8% (3 cas sur 36 femelles gestantes).

- Répartitions des naissances

Elles ont été évaluées par rapport au nombre de petits nés par an. Pour la période d'août 2002 à décembre 2004, 131 chevreaux ont été enregistrés. Les taux de naissance en fonction de la saison, du sexe et du type de naissance ont été étudiés.

* Naissances en fonction de la saison

En 2002, toutes les naissances (10 chevreaux au total) ont été enregistrées en saison sèche froide (100%). Les autres saisons n'ont pu être prises en compte à cause du retard dans le démarrage des activités de recherche.

Par contre, en 2003, les naissances de 62 chevreaux ont été enregistrées avec un taux de 47% pour la saison sèche froide (29 chevreaux), 38% pour les saisons sèche chaude (24 chevreaux) et 15% pour la saison pluvieuse (9 chevreaux).

En 2004, 59 chevreaux ont été enregistrés.

La tendance s'est inversée par rapport à 2003 avec le taux le plus élevé à savoir 47% (28 chevreaux) en saison pluvieuse (juillet, août, septembre, octobre) contre le plus bas ($p>0,05$) taux, soit 22% (13 chevreaux) en saison sèche chaude (mars, avril, mai, juin). Le taux observé en saison sèche froide (novembre, décembre, janvier, février) était de 31% (18 chevreaux). Les résultats sont présentés dans la figure 2.

Figure 2: taux de naissance en fonction de la saison

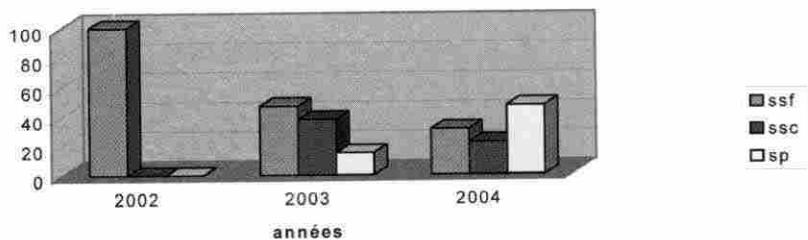


Figure 3: taux de naissance en fonction du sexe

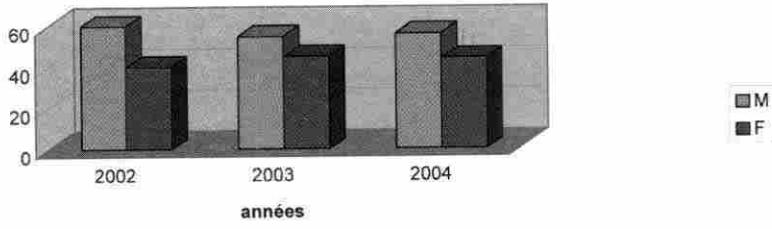
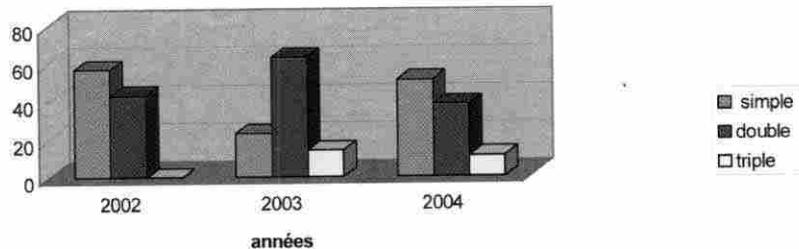


Figure 4: taux de naissance en fonction du type de naissance



* Naissances en fonction du type de naissance

La répartition des naissances en fonction du type ont donné pour l'année 2002 : 60% pour les simples (6 chevreaux) et 40% (4 chevreaux) pour les doubles. En 2003, 23% des naissances (14 chevreaux) étaient simples contre respectivement 63% (39 chevreaux) et 14% (9 chevreaux) pour les doubles et les triples. Pour l'année 2004, 51 % des naissances (31 chevreaux) étaient simples, 38% doubles (22 chevreaux) et 11 % triples (6 chevreaux). Les différents taux sont indiqués dans la figure 4.

- Age à la première mise bas et intervalles entre mises bas successives

L'âge à la première mise bas a été évalué pour 14 femelles nées à la station de Samé. La moyenne d'âge est de 309 jours avec une variation de 235 à 334 jours.

La moyenne des intervalles entre les mises bas successives a été établie sur 11 femelles. Elle est de 207 jours avec une variation de 165 à 249 jours.

3.2. Evaluation des performances de croissance

3.2.1. Performances de croissance (poids moyens et mensurations) chez les chèvres à la naissance

Les valeurs moyennes obtenues sont données dans le tableau 3.

3.2.1.1 Variation des paramètres de croissance à la naissance en fonction du type de naissance

Les poids moyens au niveau des naissances simples étaient significativement supérieurs à ceux observés chez les autres types de naissance (tableau 4). Les moyennes des poids à la naissance des naissances doubles et triples n'ont pas différé statistiquement ($p>0,05$).

3.2.1.2 Variation des paramètres de croissance à la naissance en fonction du sexe

Les paramètres de croissance à la naissance ont également été évalués en fonction du sexe. Aucune différence significative ($p>0,05$) n'a été observée entre les mâles et les femelles (Tableau 5).

Tableau 3: Poids moyens à la naissance, mesures des paramètres P, HG, LD, LH et LSI à la naissance

	P (kg)	HG (cm)	PT (cm)	LD (cm)	LH (cm)	LSI (cm)
Moyennes	2,14 ± 0,4	31,5 ± 2,5	29,4 ± 3,2	17,3 ± 2,4	5,5 ± 0,7	24,9 ± 0,3

Nombre d'observations = 108

P : poids , HG : hauteur au garrot, PT : périmètre thoracique, LD : longueur dos, LH : largeur hanche, LSI : longueur scapulo-ischiale

Tableau 4: Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH à la naissance en fonction du type de naissance

TYPE DE NAISSANCE	P (kg)	LSI (cm)	PT (cm)	HG (cm)	LD (cm)	LH (cm)
Simple	2,6 a	25,8 a	29,7 a	31,8 a	17,8 a	5,5 a
Double	2,0 b	24,4 a	29,3 a	31,4 a	16,8 a	5,5 a
Triple	1,7 b	25,1 a	28,2 a	30,4 a	18,0 a	5,5 a

Les chiffres dans la même colonne suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents ($p>0,05$)

Tableau 5 : Poids moyens (P) à la naissance et mesures LSI, PT, HG, LD et LH à la naissance en fonction du sexe

SEXÉ	P (kg)	LSI (cm)	PT (cm)	HG (cm)	LD (cm)	LH (cm)
mâle	2,1 a	24,7 a	29,5 a	31,3 a	17,1 a	5,5 a
femelle	2,0 a	25,2 a	29,2 a	31,6 a	17,5 a	5,5 a

Les moyennes accompagnées des mêmes lettres dans une même colonne ne sont pas significativement différentes ($p>0,05\%$)

3.2.1.3 Variation des paramètres de croissance en fonction de la saison de mises bas

Les poids à la naissance et mesures des sujets nés en saison pluvieuse étaient significativement supérieurs à ceux nés en saison sèche chaude ($p<0,05$). Aucune différence significative n'a été observée entre les sujets nés en saison sèche froide (tableau 6).

3.2.2. Performances de croissance (poids moyens et mensurations) des chèvres à 3 mois, 6 mois, 12 mois et 18 mois d'âge et plus

Les poids moyens et les mensurations à 3 mois, 6 mois, 12 mois, 18 mois d'âge et plus sont mentionnés dans le tableau 7.

Tableau 6 : Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH à la naissance en fonction de la saison de mises bas

SAISON DE MISE BAS	P (KG)	LSI (CM)	PT (CM)	HG (CM)	LD (CM)	LH (CM)
Saison sèche froide	2,1 a	24,5 b	29 ba	31 a	16 b	5,4 a
Saison sèche chaude	2,1 a	23,9 b	28 b	31 a	17 b	5,3 a
Saison pluvieuse	2,2 a	26,6 a	30 a	32 a	19 a	5,8 a

Les moyennes accompagnées des mêmes lettres dans une colonne ne sont pas significativement différentes ($p>0,05\%$)

Tableau 7 : Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH des chèvres de 3 mois, 6 mois, 12 mois et 18 mois d'âge et plus

Age	P (kg)	HG (cm)	PT (cm)	LD (cm)	LH (cm)	LSI (cm)
3 mois	9,2 ± 4	39,5 ± 5,2	46,7 ± 6,5	28,8 ± 3,1	45,8 ± 5,5	8,3 ± 1
6 mois	16,5 ± 6,1	48,6 ± 5,8	57,9 ± 7,2	33,8 ± 3,4	55,2 ± 7,0	11,5 ± 1,7
12 mois	30,8 ± 5,2	58,6 ± 4,1	72 ± 4,5	42,1 ± 3,3	65,3 ± 9,7	15,1 ± 1,3
18 et plus	37,6 ± 8	69 ± 5,8	77,2 ± 6,1	45,7 ± 4,1	15,9 ± 3	63,2 ± 5,8

P : poids, HG : hauteur au garrot, PT : périmètre thoracique, LD : longueur dos, LH : largeur hanche, LSI : longueur scapulo-ischiale

3.2.2.1. Variation des paramètres de croissance en fonction du type de naissance chez les chèvres de 3 mois d'âge

Les chèvres issues des naissances simples étaient pour tous les paramètres de croissance à l'exception de la LH significativement supérieures aux sujets des

autres types de naissances. Les différences observées entre les sujets issus naissances doubles et triples pour les mêmes paramètres n'étaient pas significatives ($p>0,05$). Les résultats sont donnés dans le tableau 8.

Tableau 8 : Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH chez les chèvres de 3 mois d'âge en fonction du type de naissance

TYPE DE NAISSANCE	P (kg)	LSI (cm)	PT (cm)	HG (cm)	LD (cm)	LH (cm)
Simple	11,2 a	42,8 a	50,4 a	48,3 a	30,6 a	8,9 a
Double	8,7 b	38,0 a	45,1 b	45,0 b	28,3 b	8,3 a
Triple	6,6 b	38,0 a	45,0 b	42,0 b	26,8 b	7,1 b

Les chiffres dans la même colonne suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents ($p>0,05$)

3.2.2.2 Variation des paramètres de croissance en fonction du sexe chez les chèvres de 3 mois d'âge

Les moyennes des paramètres observés n'ont pas varié en fonction du sexe ($p>0,05$)

3.2.2.3 Variation des paramètres de croissance en fonction du type de naissance chez les chèvres de 6 mois d'âge

Les poids moyens et les moyennes des mensurations en fonction du type de naissance ont été évalués (Tableau 10). Tous les paramètres de croissance des sujets issus des naissances simples à l'exception de la LH étaient significativement supérieurs à ceux issus des naissances doubles et triples à 6 mois d'âge.

Tableau 9 : Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH chez les chèvres de 3 mois d'âge en fonction du sexe

SEXE	P (kg)	LSI (cm)	PT (cm)	HG (cm)	LD (cm)	LH (cm)
Mâle	9,28 a	40,1 a	46,3 a	45,5 a	28,7 a	8,2 a
Femelle	9,27 a	38,7 a	47,1 a	46,1 a	29,0 a	8,5 a

Les moyennes accompagnées des mêmes lettres dans une même colonne ne sont pas significativement différentes ($p>0,05\%$)

Tableau 10 : Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH chez les chèvres de 6 mois d'âge en fonction du type de naissance

TYPE DE NAISSANCE	P (kg)	LSI (cm)	PT (cm)	HG (cm)	LD (cm)	LH (cm)
Simple	21,2 a	51,8 a	63,3 a	58,6 a	35,6 a	12,3 a
Double	14,4 b	47,2 b	55,0 b	53,7 b	33,0 b	11,1 a
Triple	13,7 b	44,5 c	54,5 b	53,5 b	33,5 b	11,0 a

Les chiffres dans la même colonne suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents ($p>0,05$)

3.2.2.4. Variation des paramètres de croissance en fonction du sexe chez les chèvres de 6 mois d'âge

Les analyses des paramètres de croissance en fonction du sexe n'ont montré aucune différence significative entre mâles et femelles âgées de 6 mois. Cependant, les femelles étaient légèrement plus lourdes que les mâles, probablement à cause du début de gestation.

3.2.2.5 Variation des paramètres de croissance en fonction du type de naissance chez les chèvres de 12 mois d'âge

Les poids moyens et les moyennes des mensurations en fonction du type de naissance ont été évalués (Tableau 12). Le poids des naissances simples étaient significativement supérieurs à ceux des naissances doubles et triples.

Tableau 11 : Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH chez les chèvres de 6 mois d'âge en fonction du sexe

SEXÉ	P (kg)	LSI (cm)	PT (cm)	HG (cm)	LD (cm)	LH (cm)
Mâle	15 a	48,1 a	57,2 a	53,6 a	32,8 a	10,7 a
Femelle	17 a	49,9 a	58,4 a	56,4 a	34,5 a	12,0 a

Les moyennes accompagnées des mêmes lettres dans une même colonne ne sont pas significativement différentes (p>0,05%)

Tableau 12 : Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH chez les chèvres de 12 mois d'âge en fonction *du type de naissance*

TYPE DE NAISSANCE	P (KG)	LSI (CM)	PT (CM)	HG (CM)	LD (CM)	LH (CM)
Simple	33,5 a	57,8 a	68,6 c	66,2 a	41,5 a	14,6 a
Double	28,3 b	59,4 a	75,7 a	64,2 b	42,7 a	15,6 a
Triple	27,7 b	60,5 a	73,0 b	67,5 a	42,5 a	15,0 a

Les chiffres dans la même colonne suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents (p>0,05)

3.2.2.6 Variation des paramètres de croissance en fonction du sexe chez les chèvres de 12 mois d'âge

Les analyses des paramètres de croissance en fonction du sexe ont montré des différences significatives entre mâles et femelles. Les résultats sont rapportés dans le tableau 13.

3.2.2.7 Variation des paramètres de croissance en fonction du sexe chez les chèvres de 18 mois d'âge et plus

Les mâles étaient pour tous les paramètres à l'exception de la LH significativement supérieurs aux femelles. Les moyennes sont indiquées dans le tableau 14.

Tableau 13 : Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH chez les chèvres de 12 mois d'âge en fonction *du sexe*

SEXÉ	P (kg)	LSI (cm)	PT (cm)	HG (cm)	LD (cm)	LH (cm)
Mâle	33,5 a	58,4 a	73,6 a	68,7 a	41,7 a	14,8 a
Femelle	29,0 b	58,7 a	71,1 a	63,7 b	42,3 a	15,2 a

Les moyennes accompagnées des mêmes lettres dans une même colonne ne sont pas significativement différentes (p>0,05%)

Tableau 14 : Poids moyens (P) et mesures LSI, PT, HG, LD et LH chez les chèvres de 18 mois d'âge et plus en fonction *du sexe*

SEXÉ	P (kg)	LSI (cm)	PT (cm)	HG (cm)	LD (cm)	LH (cm)
Mâle	42,1 a	66,3 a	80,3 a	74,1 a	47,9 a	16,2 a
Femelle	35,1 b	62,5 b	76,5 b	67,8 b	45,1 b	15,8 a

Les moyennes accompagnées des mêmes lettres dans une colonne ne sont pas significativement différentes (p>0,05%)

3.2.3. Evolution du poids moyen des chèvres de la naissance jusqu'à 18 mois d'âge et plus

Le poids moyen des chèvres, tous sexes confondus (Figure 5), évolue progressivement de la naissance (2,1 kg) jusqu'à 18 mois d'âge (37 kg).

3.2.4. Evolution du poids moyen des chèvres de la naissance jusqu'à 18 mois d'âge et plus en fonction du sexe

L'évolution du poids moyen des chèvres, suivant le sexe, est rapporté à la figure 6. Aucune différence significative n'a été observée entre les mâles et les

femelles de la naissance jusqu'à 6 mois d'âge. C'est à partir de 12 mois d'âge que le poids des mâles devient significativement supérieur à celui des femelles.

3.2.5 Evolution du poids moyen des chèvres de la naissance jusqu'à 12 mois d'âge en fonction du type de naissance

L'évolution du poids moyen des chèvres, suivant le type de naissance, a montré une supériorité des naissances simples sur les autres types de naissance, et cela significativement de la naissance à 12 mois d'âge (Figure 7).

Figure 5 : Evolution du poids moyen

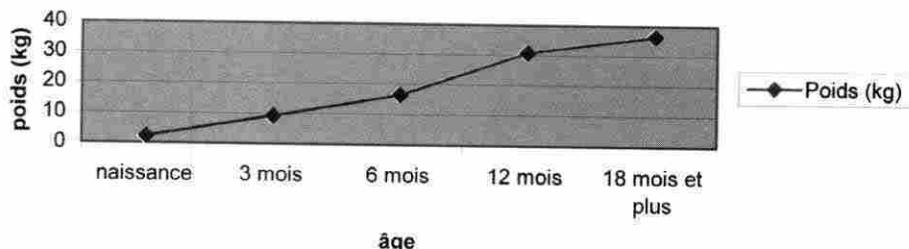


Figure 6 : Evolution du poids moyen en fonction du sexe

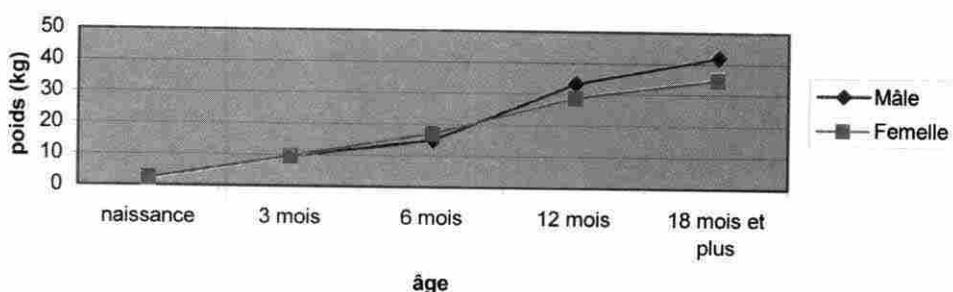
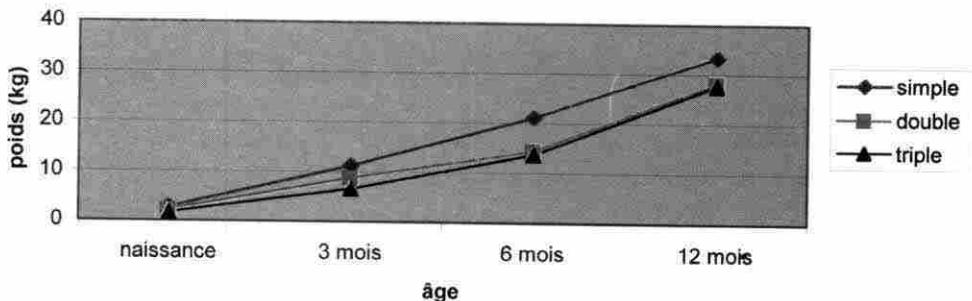


Figure 7 : Evolution du poids moyen en fonction du type de naissance



Discussions

Les performances de reproduction et de croissance de la chèvre Guéra ont été suivies et évaluées à la station du Centre Régional de Recherche Agronomique de Kayes au Mali. Les données bibliographiques sur à la race sont rares. Celles qui existent portent sur des évaluations ponctuelles relatives à la production de lait au niveau des éleveurs dans la région de Kayes (Doumbia, 1998).

Les observations faites pendant l'étude ont permis de montrer que la chèvre Guéra est très prolifique. Des taux annuels de reproduction de 3 et 1,2 ont été obtenus respectivement pour les années 2003 et 2004. Le taux évalué en 2003 est relativement élevé à cause probablement du taux des conceptions très élevé en fin de l'année précédente. Les naissances se répartissent pendant toute l'année avec une prédominance pendant la saison sèche froide. Par contre, en 2004, elles ont été particulièrement fréquentes en saison pluvieuse. L'explication porte sur le fait que le remplacement du géniteur a lieu le 20 avril 2004 après 40 jours de vide entre le nouveau et l'ancien géniteur. L'introduction du nouveau géniteur a dû provoquer la synchronisation des chaleurs qui s'est traduite par des saillies et par conséquence des mises bas groupés pendant la saison pluvieuse. Les fortes périodes de mises bas (généralement la saison sèche froide) ont été décalées suite au remplacement du géniteur sous forme de rotation.

Le taux d'avortement a été relativement élevé en 2002 avec 18% (4 sur 22 au total). En 2003 et 2004 des taux de 4% (1 cas sur 25) et 8% (3 cas sur 36) ont été observés. Les causes des avortements relativement élevés en 2002 pourraient être liées à la période d'adaptation des animaux aux conditions environnementales et climatiques de Samé (Kayes).

L'âge moyen à la première mise bas (309 jours) ainsi que l'intervalle entre les mises bas successives (207 jours) ont été évalués.

Les performances relatives à l'âge moyen à la première mise bas ont été obtenues à partir des femelles n'ayant montré aucun problème de croissance ou de fertilité. Par contre celles qui avaient des croissances retardées ou des problèmes de fertilité avaient des âges de première mise extrêmement

longs. De ce fait elles n'ont pas été prises en compte dans les analyses. De même, pour l'évaluation de l'intervalle entre mise bas successives, toutes les femelles ayant avortées entre deux mises bas successives ont été exclues des analyses.

Les performances de croissance (poids moyens et mensurations) observées pendant les trois années de l'étude ont montré des variations aussi bien en fonction de l'âge que du type de naissance (Traoré et. al. 2002 ; 2003). Les différences de poids entre les deux sexes, notamment à la naissance n'étaient pas significatives. Par contre à l'âge adultes (12 mois et plus), les poids des mâles étaient significativement supérieur à ceux des femelles. Le poids des naissances simples étaient également de la naissance jusqu'à l'âge adulte significativement supérieurs à ceux des doubles et triples.

5. Conclusions

Les observations ont permis d'avoir des taux annuels de reproduction de 3 et 1,2 respectivement pour les années 2003 et 2004. Des taux de mises bas de 41%, 86% et 97% pour les trois années d'étude ont été déterminés. Les naissances enregistrées se répartissent sur toute l'année avec une prédominance en saison sèche froide (2002 et 2003). L'âge moyen à la première mise bas ainsi que l'intervalle moyen entre mises bas successives ont été 309 et 207 jours.

Le suivi de l'évolution pondérale a permis d'évaluer le poids moyen des chèvres à la naissance à 2,14 kg. Il a varié en fonction du type de naissance mais pas en fonction du sexe. A 3 mois et 6 mois d'âge, le poids moyen des mâles et femelles n'ont pas significativement varié. Les chèvres issues des naissances simples étaient par ailleurs à 6 mois d'âge significativement plus lourdes que celles des naissances doubles et triples.

A 2 mois d'âge et plus, les mâles sont significativement plus lourds que les femelles. Les types de naissances simples sont également plus lourds que les autres types de naissance.

Références bibliographiques

- Armbruster, T. (1991):** L'accroissement de la productivité de l'élevage ovin dans la région forestière de la côte d'ivoire. *World Review of Animal Production, Vol. XXVI, N° 3 Pages 73-78*
- Doumbia M. (1998):** Note technique sur le projet d'introduction de la chèvre Guéra dans la région de Kayes ; *Rapport de Recherche*
- FAO (1998) :** Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture/Statistiques
- Traoré, D. ; Nantoumé, H. ; Diarra, C. H. T. (2002 ; 2003) :** Amélioration de la production laitière par l'introduction de la chèvre Guéra ; *Rapport de campagne / 9^{ème} et 10^{ème} Sessions de la Commission Scientifique du CNRA, Bamako Mali*
- Wilson R. T. ; Leeuw P. N.; de Haan C. (1983):** Recherches sur les systèmes des zones arides du Mali : résultats préliminaires / *CIPEA Rapport de Recherche N° 5*

Valorisation des fanes de niébé et des gousses d'*Acacia raddiana* dans l'embouche ovine en région sahélienne du Burkina Faso

Valorization of the fans of niébé and the pods of *Acacia raddiana* in the fattening sheep in area sahélienne of Burkina Faso

Kiema A.^{1*}, Ouédraogo T.⁴, Nianogo A. J.^{2,3}, Somda J.⁴

Résumé

Les effets de la substitution partielle des tourteaux de coton (mélange de tourteau et de graines de coton) par les fanes de niébé et les gousses d'*Acacia raddiana* sur la performances zoo économiques de l'embouche ovine ont été étudiés dans le terroir de Katchari en région sahélienne du Burkina Faso. Les taux de substitution du tourteau ont varié entre 25 et 50 % des taux généralement incorporés. Les résultats indiquent que les rations de substitution ont été performantes. L'apport des fanes de niébé associées aux gousses d'*Acacia raddiana* a donné les meilleures performances avec 7,2 kg de gain de poids pour 58 jours. L'apport des produits de substitution entraîne cependant une baisse de la teneur des rations en azote. L'analyse économique indique que l'embouche est une activité rentable. La substitution permet d'accroître cette rentabilité. En effet, l'investissement de 100 FCFA rapporte à l'embouche effectuée avec les rations de substitution entre 210,24 à 264,58 FCFA et seulement 179,83 FCFA pour la ration témoin utilisant majoritairement les tourteaux de coton dans l'alimentation des animaux.

Mots clés : Tourteau de coton, fane de niébé, *Acacia raddiana*, embouche ovine, rentabilité, Burkina Faso

Abstract

The substitution effects partial of the cotton oil cakes (mixture of oil cake and cotton seeds) by the fans of niébé and the pods of *Acacia raddiana* on the zootechnical and economic performances zoo of the fattening ovine were studied in the soil of Katchari in area sahélienne of Burkina Faso. The rates of substitution of the oil cake varied between 25 and 50 % of the generally built-in rates. The results indicate that the rations of substitution were powerful. The contribution of the fans associated with the pods with *Acacia raddiana* gave the best performances with 7.2 kg of profit of weight for 58 days. The contribution of the substitute products however involves a fall of the content of the rations of nitrogen. The economic analysis indicates that the fattening is a profitable activity. Substitution makes it possible to increase this profitability. Indeed, the investment of 100 FCFA pays to the fattening carried out with the rations of substitution between 210.24 to 264.58 FCFA and only 179.83 FCFA for the pilot ration mainly using the cotton oil cakes in the food of the animals.

Key words : Cotton oil cakes – fan of niébé – *Acacia raddiana* – Fattening sheep – profitability

¹ Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles; CRREA / Sahel – Dori, Province du Séno, Burkina Faso ; BP : 80.

² Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Institut du Développement Rural (IDR), B.P. 1091, Burkina Faso

³ Union Mondiale pour la Nature (UICN), 01 BP. 3133 Ouagadougou 01, Burkina Faso

⁴ Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA); CREA / Kamboinsé, Ouagadougou, BP. 476, Burkina Faso

***Adresse pour la correspondance :** Kiema André : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles; CRREA / Sahel – Dori, Province du Séno, Burkina Faso ; BP : 80, Tél. : (226) 40 46 00 54, Fax : (226) 40 46 04 39.
E-mail : andre_kiema@yahoo.fr ou andre.kiema@coraf.org.

Introduction

L'embouche ovine est une activité économique valorisant la production de viande des bœufs destinés à la vente. Cette activité prend de plus en plus de l'ampleur dans le monde paysan en raison du nombre croissant des éleveurs qui s'adonnent à cette pratique (DRED, 2003). Les animaux mis à l'engraissement sont surtout sortis lors des fêtes de fin d'année, de tabaski, mouloud, etc. En regard à cette expansion de l'activité, des problèmes d'intrants hors ferme couramment utilisés par les producteurs se posent avec acuité. D'autre part des auteurs ont montré l'efficacité des ressources alimentaires locales de bonne qualité dans la substitution partielle de ces concentrés hors ferme (Tiendrébéogo, 1992 ; Zoundi *et al.*, 1996 ; Somda, 2001). La présente étude a donc pour objet de tester en milieu paysan sahélien les effets de la substitution des fanes de niébé et des gousses d'*Acacia raddiana* sur la rentabilité zoothéorale de l'embouche ovine.

1. Matériel et méthodes

1.1. Matériel biologique

L'étude a été conduite dans le village de Katchari (situé entre les latitudes 13°55' et 14°05' nord et les longitudes 0°00' et 0°10' ouest) entre décembre 2004 et février 2005. Elle a concerné 30 bœufs mâles entiers de race sahélienne tout venant, achetés au marché de Dori ou prélevés directement dans les troupeaux des éleveurs. Enfin, elle a été conduite par les éleveurs sous la supervision de l'équipe de recherche.

1.2. Aliments utilisés

Les fanes de niébé et les gousses d'*Acacia raddiana* ont été utilisées pour substituer les tourteaux de coton à hauteur de 25% et 50% selon la composition de la ration indiquée (tableau 1). La base d'incorporation des tourteaux de coton a été fixée à 40 % suivant les pratiques couramment utilisées par les producteurs (Ouédraogo, 2004 ; Kiema et Sanon, 2001).

Les ressources alimentaires localement disponi-

bles (fanes de niébé et gousses d'*Acacia raddiana*) ont été fournies par les chercheurs à titre de subvention pour leur contribution à la conduite de l'essai. Le choix des paysans a été fait sur la base de l'adhésion volontaire au travail. Ceux-ci ont été répartis selon les trois rations testées à raison de trois (03) producteurs par ration. Le nombre de bœufs de race sahélienne par producteur était de trois. Enfin, le test a été conduit pendant 58 jours.

Les tourteaux de coton ont été fournis aux producteurs à titre de subvention pour leur contribution à la conduite de l'essai. Les aliments grossiers (foin naturel et les tiges de céréales) ont été apportés en quantité suffisante par les producteurs.

1.3. Conduite de l'activité

Les animaux ont été alimentés individuellement en stabulation permanente, soit sous des hangars soit dans la cour sous des arbres. L'alimentation a été effectuée à raison de 4 % du poids vif par animal. Une période d'adaptation de 10 jours a précédé le début des suivis des performances de chaque essai pour permettre aux animaux de s'habituer aux rations expérimentales. Les aliments ont été distribués quotidiennement ; la pesée des refus et des animaux a eu lieu toutes les deux semaines. Enfin, les animaux ont été vaccinés et déparasités au début de l'essai pendant la phase d'adaptation.

Des échantillons composites de chaque type d'aliment ont été prélevés chez plusieurs producteurs au début, au milieu et à la fin de l'essai pour la détermination de la valeur bromatologique. Les refus au niveau de chaque ration ont subi les mêmes types d'analyses. Celles-ci ont concerné les matières sèches (MS), les matières minérales (MM), les matières organiques (MO), la cellulose brute (CB), les matières azotées totales (MAT). Les matières azotées digestibles (MAD) ont été calculées selon la formule de Demarquilly in Boudet, (1991) et les unités fourragères selon la table de calcul des U.F. de Dijkstra in Boudet, (1991).

Tableau 1: Composition des rations en % des aliments distribués

Types d'aliment	Rations		
	1	2	3
Fanes niébé	0	10	10
<i>Acacia raddiana</i> (gousses)	0	0	10
Tourteau de coton	40	30	20
Tiges céréales	50	50	50
Fourrage naturel	10	10	10
Pierre à lécher		Ad libitum	

1.4. Analyses statistiques

Les données zootechniques ont fait l'objet d'analyse de variance des différentes performances, gain de poids et les refus, en appliquant le test de Fisher.

Les données économiques collectées (les quantités des intrants et les prix, les coûts d'équipements et de la main d'œuvre, les prix de vente et d'achat des ovins) au cours de l'activité d'embouche, ont été analysées à travers l'élaboration de compte d'exploitation et du budget partiel. Le compte d'exploitation est une représentation synthétique de la profitabilité d'une entreprise. Il recense les facteurs et leurs coûts (financiers et économiques) et les compare à la valeur des produits de l'entreprise en vue d'en tirer des conclusions sur les performances financières et économiques. Ces performances ont été appréciées en valeur absolue à travers le calcul de différentes marges nettes et en valeur relative par le calcul de ratio bénéfice coût. Le budget partiel s'intéresse uniquement aux facteurs variables et leurs coûts financiers et/ou économiques (Boughton *et al.*, 1990) en vue d'apprécier la profitabilité relative des différentes alternatives testées qui sont les différentes rations proposées aux producteurs pour substituer la technologie consistant à apporter les SPAI comme compléments dans les opérations d'embouche et représentée par la ration 1. Des taux marginaux de rentabilité ont été calculés pour évaluer le gain en bénéfice consécutif à la réduction des coûts des suppléments lorsqu'un producteur passe de la ration 1 aux rations 2 et 3.

2. Résultats et discussion

2.1. Composition chimique des aliments

L'analyse des principaux composants chimiques montre que les trois rations sont iso énergétiques avec respectivement 0,58 ; 0,52 et 0,59 UF /kg de MS respectivement pour la 1, la 2 et la 3. La matière azotée totale est par contre plus élevée pour la ration 1 avec 13,7%. Elle est de 10,07% pour la ration 2 et de 10,64% pour la ration 3. La matière azotée digestible suit les mêmes tendances avec respectivement 9,18%, 6,09% et 6,37% pour les rations 1, 2 et 3 (Tableau 2). Cette analyse indique que toutes les rations proposées sont de bonne qualité susceptible d'assurer une bonne production (Boudet, 1991).

2.2. Performances de croissance des animaux

Les performances de croissance obtenues en 58 jours d'embouche ont varié de 6,64 kg à 7,18 kg par animal pour les gains de poids totaux. Ceci équivaut à des gains moyens quotidiens de 114,5 à 123,8 g/jour/animal qui sont comparables à ceux rapportés par Tiendrébéogo, 1992 ; Kiema et Sanon, 2001 ; Ouédraogo *et al.*, 2004 (entre 100 à 130 g/j/animal de GMQ) ; mais inférieures à ceux de Ouédraogo *et al.*, 2000 et Somda, 2001 (> 130 g/j/animal de GMQ). Par ailleurs, aucune différence significative ($P < 0,05$) de gains moyens quotidiens (GMQ) n'a été statistiquement détectée entre les rations. Le taux de substitution des aliments CITEC par des aliments localement disponibles (fanés et *Acacia raddiana*) n'a donc pas eu d'effet significatif sur le GMQ. En revanche, l'ingestion de la matière sèche par les animaux ayant reçu les rations 1 et 3 a été statistiquement différente de celle des animaux de la ration 2. La substitution des tourteaux de coton par les fanés et les goussettes d'*Acacia raddiana* à hauteur de 25% et 50% a amélioré l'ingestion de la matière sèche, ce qui a permis aux animaux des rations 2 et 3 de réaliser des gains poids intéressants, mais pas significativement différents de ceux de la ration 1. En outre, cela s'est traduit par des pourcentages de matières sèches consommées et des indices de consommation plus importants (Tableau 3).

2.3. Évolution comparée des gains de poids par ration distribuée

L'analyse comparée de l'évolution des gains de poids montre la faisabilité technique de la substitution du tourteau de coton par les ressources alimentaires localement disponibles. La ration 3 qui incorpore les fanés et les goussettes d'*Acacia raddiana* permettent une croissance supérieure aux deux autres rations (Figure 1). Les gains de poids obtenus par les animaux nourris à cette ration sont restés supérieurs durant toute la période de l'essai. La ration 2 constitue la deuxième meilleure ration en terme de gains de poids des animaux. Toutefois, elle a entraîné des gains de poids en dessous du témoin (ration 1) jusqu'au 20^{ème} jour. Puis, elle a donné lieu à une croissance soutenue pour rejoindre la ration 3 à partir du 44^{ème} jour. En définitive, les rations de substitution (rations 2 et 3) ont engendré des gains de poids supérieurs à la ration témoin.

Tableau 2 : Composition chimique des rations

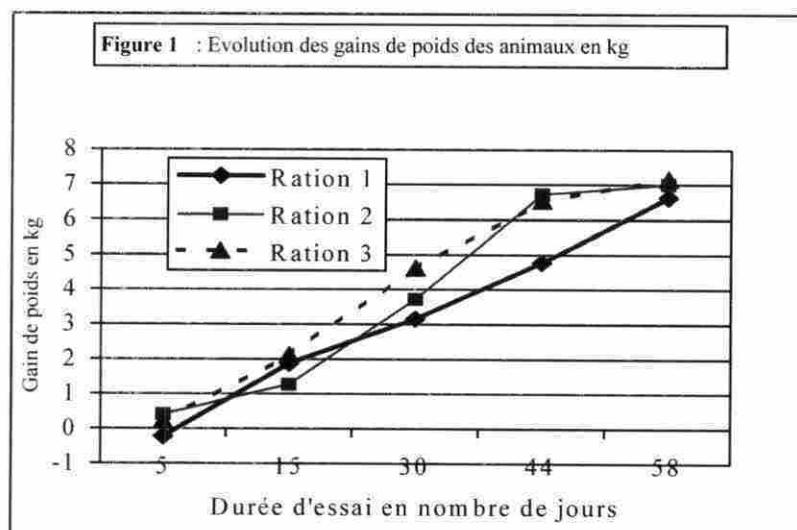
Principaux Constituants	Rations		
	1	2	3
MAT %	13,67	10,07	10,64
MAD %	9,19	6,10	6,38
UF / Kg de MS	0,58	0,52	0,59
g MAD/UF	158,44	117,31	108,14

NB : MAT= matière azotée; MAD= matière azotée digestible ; UF = unité fourragère.

Tableau 3 : Performances de croissance des animaux d'embouche à Katchari

Paramètres	Ration 1	Ration 2	Ration 3	Ecartype
Âge en mois des animaux	10,8 3,5	12,8 2,3	13,3 3,6	1,3
Poids initial en kg	32,1 7,3	34,8 5,9	38,9 8,9	3,4
Poids final en kg	38,7 8,7	42,68 5,7	46,06 7,2	3,7
Gain de poids en kg	6,6 2,4 ^a	7,0 1,6 ^a	7,2 2,5 ^a	0,3
GMQ	114,5	121,1	123,8	4,8
MS distribuée g/animal/j				
* MS totale	1283,2	1393,8	1555,2	1283,2
* Fane niébé	0,0	139,4	155,5	85,5
* <i>Acacia raddiana</i>	0,0 0,0		155,5	89,8
* Tourteau coton	513,3	418,1	311,0	101,2
* Tiges céréales	641,6	696,9	777,6	68,4
* Foin naturel	128,3	139,4	155,5	13,7
MS Ingérée totale				
g/animal/jour	969,6	1201,8	1278,7	160,9
g/j/kg $P^{0,75}$	71,9 83,9		82,1	6,5
Refus gMS/animal/jour	313,6 ^a	192 ^b	276,5 ^a	62,31
Kg MS/kg de gain	8,4 9,5		8,8	0,5

Les moyennes marquées par les mêmes lettres (a, b) sur la même ligne ne sont pas significativement différentes à $p < 0,05$ selon le test de Fisher



2.4. Évolution comparée de l'ingestion des matières sèches

L'analyse comparée de l'ingestion des matières sèches indique également la supériorité des rations de substitution sur la ration témoin (Figure 2). Cependant, la ration 2 a enregistré les meilleurs niveaux d'ingestion, suivie par la ration 2. En effet, la ration 2 a favorisé une plus grande consommation d'aliments par unité de poids métabolique.

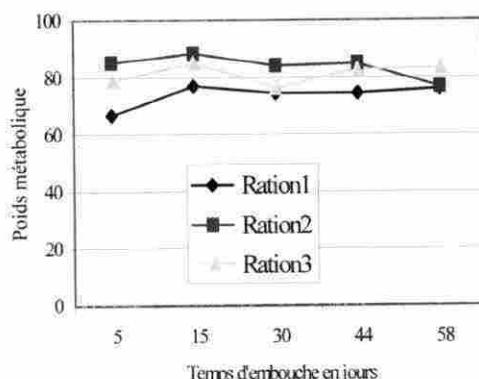
Les différents résultats obtenus démontrent la faisabilité technique de la substitution des tourteaux de coton par les ressources alimentaires localement disponibles. Il reste maintenant à démontrer la faisabilité économique d'une telle technologie dans l'environnement des producteurs ruraux.

2.5. Analyse des performances économiques

L'analyse des performances financière et économique de l'activité d'embouche est faite sous deux perspectives : la rentabilité en terme absolu et relatif de l'opération d'embouche et la profitabilité relative des différentes rations testées. La première perspective répond à la question de savoir si l'embouche est une entreprise rentable étant donné l'environnement économique des producteurs ruraux et en rapport aux investissements consentis. La seconde perspective répond à la question de savoir comment la substitution de la composition alimentaire a permis de faire des économies sur les coûts de production dans l'activité d'embouche et d'accroître le profit net.

L'analyse du compte d'exploitation de l'embouche (Tableau 4) montre que toutes les rations testées ont été financièrement et économiquement rentables. La marge nette des coûts variables (coût de l'alimentation) indique que la ration 3 reste la plus rentable avec 12 130 FCFA/animal. Les ratios bénéfice/coût montrent que pour un investissement financier de 100 FCFA, la ration 3 a permis d'obtenir en moyenne 265 FCFA de bénéfice net. Les rations 2 et 1 ont généré respectivement 210 FCFA et 179,8 FCFA pour un investissement de 100 FCFA.

Figure 2: Evolution des matières sèches ingérées en g/kg de poids métabolique



L'analyse du budget partiel (Tableau 5) indique que la ration 3 domine la ration 2. En effet, la première entraîne des coûts bas et génère des bénéfices nets élevés. Les résultats du taux marginal de rentabilité indiquent que pour une économie des coûts de 100 FCFA/animal entre les rations 1 et 3, les bénéfices nets du producteur ayant reçu la ration 3 ont augmenté de 390 FCFA/animal. Les producteurs ayant appliqué la ration 2 ont augmenté les bénéfices nets de 673 FCFA par animal.

3. Conclusion

Cette étude montre bien que les dépenses liées à l'achat des intrants importés dans les rations d'embouche ovine peuvent être réduites sans compromettre les performances de croissance des animaux. Par ailleurs, les effets économiques et financiers liés à cette substitution sont également intéressants pour les producteurs qui accroissent leur rentabilité. Les investigations doivent se poursuivre avec d'autres types de ressources pour la mise au point de rations d'alimentation valorisant les ressources alimentaires locales.

Tableau 4 : Résultat d'exploitation d'embouche ovine à Katchari (FCFA/ovin)

Paramètres d'évaluation	Ration 1	Ration 2	Ration 3
Gain pondéral (kg/ovin)	6,64	7,02	7,18
Durée (jours)	58	58	58
Marge brute (1)	13442,4	14464	15667,2
Coût fourrage naturel	69,74	75,27	81,9424
Coût des tiges de céréales	348,69	376,36	409,712
Coût des fanes de niébé	0	205,35	245,83
Coût d' <i>Acacia raddiana</i>	0	0	122,91
Coût du tourteau de coton	2510,61	2093,71	1474,96
Total coûts variables (2)	2929,05	2750,69	2335,36
Coût de la pierre à lécher	750	750	750
Coût des vaccins	150	150	150
Coût des déparasitent	300	300	300
Coût du petit équipement	1050	1050	1050
Total coûts fixes (3)	2250	2250	2250
Total coûts financiers (4)=(2)+(3)	5179,05	5000,69	4585,36
Coût d'opportunité de la main d'œuvre (5)	1740	1740	1740
Total coût économique (6)=(4)+(5)	6919,05	6740,69	6325,36
Marge net des coûts variables (7)=(1)-(2)	9313,35	10513,32	12131,84
Marge net financière (8)=(7)-(3)	8263,35	9463,32	11081,84
Marge net économique (9)=(8)-(5)	6523,35	7723,32	9341,84
Ratio bénéfice coût financier (10)=(7)/(4) %	179,83	210,24	264,58

Tableau 5: Budget partiel de l'embouche ovine à Katchari (FCFA/ovin)

Paramètres d'évaluation	Ration 1	Ration 2	Ration 3
Marge brute	13442,4	14464	15667,2
Coût fourrage naturel	69,73	75,27	81,94
Coût des tiges de céréales	348,69	376,36	409,71
Coût des fanes de niébé	0	205,35	245,83
Coût d' <i>Acacia raddiana</i>	0	0	122,92
Coût du tourteau de coton	2510,61	2093,71	1474,96
Coût total variable	2929,05	2750,69	2335,36
Bénéfice net	10513,35	11713,32	13331,84
Taux de rentabilité marginale (%)	672,77	389,69	

Références Bibliographiques

- Boudet G., 1991.** Manuel sur les pâtrages tropicaux et les cultures fourragères, collection Manuels et précis d'élevage no. 4, IEMVT, Ministère de la Coopération et du Développement, Paris, 266p.
- Boughton, D., Crawford, E. Krause, M. et Henry de Frahan, B. 1990.** Economic analysis of on-farm trials: A review of approaches and application for research program design. Staff Paper 90-78, Department of Agricultural Economics, Michigan State University.
- DRED. 2003.** Schéma régional d'aménagement du territoire du Sahel, (1998 – 2025). MECV, Direction Régionale de l'Economie et du Développement; Rapport final, 294p.
- Kiema A. et Sanon A. O., 2001.** Etude des potentialités agro-sylvo-pastorales d'un territoire test comme base de réflexion pour la gestion des ressources naturelles en région sahélienne du Burkina Faso. *Rev. Sci. et tech.* Vol. 25 ; 117 - 131.
- Ouédraogo D., 2004.** Caractéristiques de l'embouche ovine en région sahélienne du Burkina Faso : cas du terroir de Katchari. Mémoire de fin d'étude ENESA, 34p.
- Ouédraogo T., Kiema A., Kafando A., Kaboré D., Ouédraogo B., 2004.** Alimentation des animaux dans la province du Soum, INERA / PDES II, 26 p.
- Ouédraogo T., Sawadogo L., Kiema A., Sanou S., Soubéiga P., 2000.** Valorisation des produits ligneux dans l'alimentation des ruminants. Le concentré de gousses d'*Acacia raddiana*. PPR – DPA / INERA, 6p.
- Somda J., 2001.** Performances zootechniques et rentabilité financière des ovins en embouche au Burkina Faso ; *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 5 (2), 73 – 78
- Tiendrébéogo J. P., 1992.** Embouche ovine améliorée : étude comparée de différentes rations alimentaires à forte proportion de fourrages naturels locaux. *Rev. Sci. et tech.* 20, 2 : 68 – 78.
- Zoundi J. S., Nianogo A. J., Sawadogo L.** Utilisation de gousses de *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst. et de feuilles de *Cajanus cajan* (L.) Millsp., en combinaison avec l'urée pour l'engraissement des moutons Djallonké type Mossi et du Sud au Burkina Faso. *Tropicultura* 1996 ; 14 (4) 149 – 152

Mise au point de blocs multinutritionnels à base d'ingrédients locaux : utilisation par les ruminants

Ouedraogo Tinrmregson¹, Bougouma -Yameogo Valérie Marie Christiane², Bama Sidoine¹,
Ouedraogo Hamadou¹.

Résumé

L'étude avait pour objectif de valoriser les ressources alimentaires localement disponibles (gousses d'Acacia raddiana, feuilles de Pterocarpus lucens, ...) à travers la fabrication de blocs multinutritionnels (BMN). Treize (13) formules ont été mises au point : 9 en zone périurbaine (Ouagadougou) et 4 en zone rurale (Dori). Les valeurs nutritives théoriques des blocs mis au points ont varié de : 231 à 250 g/kgMS pour les MAD ; de 29,55 à 56,99 g/kg MS pour le Ca et de 11,99 à 26,21 g/kgMS pour le P. Des tests physico chimiques appliqués à ces blocs ont permis de retenir 4 blocs en zone périurbaine et 3 en zone sahélienne. Un test de palatabilité effectué avec des moutons sahéliens a permis de retenir deux blocs par zone géographique, soit respectivement BLO1 et BLO9 pour le périurbain et BLS1 et BLS2 pour la zone sahélienne. Les tests d'ingestibilité réalisés en station avec les mêmes animaux et suivant un dispositif en carré latin 7 X 7 ont révélé un bon niveau de consommation des blocs quelle que soit la zone considérée avec en moyenne 167 et 179 g/animal/jour, respectivement en zone périurbaine et en zone sahélienne. L'évaluation de l'effet des blocs sur la production laitière en milieu paysan chez des vaches lactantes a révélé des différences significatives ($P < 0,05$) entre le lot expérimental et témoin. La valeur ajoutée entre ces deux lots est d'environ 0,3 litres/jour en faveur du lot expérimental, soit un taux d'accroissement de la production d'environ 3 %. Le bilan financier établi sur ces blocs multi nutritionnels fait ressortir un coût de revient très intéressant (93,4 à 109,2 FCFA/kg) comparativement au prix des blocs industriels actuellement commercialisés sur les marchés locaux (300 à 600 FCFA/kg).

Mots clés : Blocs multinutritionnels - Ingrédients locaux - Palatabilité – Ingestibilité - Production laitière - Zones périurbaine et rurale – Burkina Faso.

Remerciements

Les auteurs remercient sincèrement le Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak (PSDZA), phase II pour avoir financé entièrement cette étude.

1-Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (IN.E.R.A.) / Département de Recherches sur les Productions Animales. Tél: (226) 31 92 29 ; 01 BP 476 Ouagadougou 01 , Burkina Faso.

2-Institut du Développement Rural (IDR), Tel : (226) 97 33 72 - Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB) - 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso -Tel (226) 98 06 35 / Fax (226) 98 25 77. E-Mail : Bouval2000@yahoo.fr ; Bougouma_Valerie@Hotmail.com. (auteur assurant la correspondance).

Abstract

The objective of this survey was to valorize the food resources locally available (pods of *Acacia raddiana*, leaves of *Pterocarpus lucens*,...) through the manufacture of multinutritionnels blocks. Thirteen (13) formulas were clarification (9 in perished urban area (Ouagadougou) and 4 in farming zone (Dori). The theoretical nutritive values of blocks put to points varied of 231 to 250 g/kgDM for the DIM ; of 29.55 to 56.99 DM g/kg for Ca and of 11.99 to 26.21 g/kgDM for the P. The chemical and physical tests applied to these blocks permitted to keep 4 blocks in out-of- perished urban area and 3 in sahelian zone. A test of palatability done with sahelian sheeps permitted to keep two blocks by geographical zone, respectively BLO1 and BLO9 for perished urban area and BLS1 and BLS2 for sahelian zone. The test of ingestibility achieved in station with the same animal and following a device in Latin square 7 X 7 revealed a good level of block consumption whatever is the considered zone with on average 167 and 179 g/animal/day, respectively in perished urban zone and sahelian zone. The assessment of the block effect on the dairy production in peasant environment at dairy cows revealed some meaningful differences ($P < 0.05$) between the shares witness and experimental. The value added between these two shares is of about 0,3 litres/day in favor of the experimental share, either a rate of growth of the production of about 3%. The financial balance established on these blocks has a cost taken out again of comes back very interesting (93.4 to 109.2 FCFA/kg) compared to the industrial block price currently merchandised on the local markets (300 to 600 FCFA/kg).

Key words : multinutritionnels Blocks - local Ingredients – Palatability – Ingestibility - dairy Production - perished urban zones and farming–Burkina Faso.

Introduction

Le Burkina Faso est un pays sahélien dont l'économie repose essentiellement sur l'agriculture et l'élevage. Ces deux secteurs occupent plus de 80% de la population active (MRA/SSA, 2002). Le sous secteur de l'élevage figure aujourd'hui au second rang des exportations totales en valeur après le coton et contribue pour environ 15% à la formation du PIB et 23% des recettes d'exportations (M.R.A, 2002).

En plus de cet important apport à l'économie nationale, l'élevage contribue de façon soutenue à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations, particulièrement en milieu rural où près de 86% de la population y trouvent entièrement ou partiellement leurs sources de revenus (M.R.A, 2002).

En dépit d'un important potentiel laitier existant (556 594 vaches et 599 821 chèvres lactantes, MRA/SSA, 2000), le pays continue d'importer de grandes quantités de lait et de produits laitiers entraînant une sortie massive de devises (plus de 10 Milliards de Francs CFA en 2001).

Au nombre des contraintes qui limitent l'expression des potentialités intrinsèques des animaux, celles relatives à l'insuffisance en quantité et en qualité des ressources alimentaires pour le bétail, particulièrement en saison sèche, occupent une place de choix. En effet, dans les pays sahéliens, les animaux sont entretenus toute l'année sur des pâturages naturels dominés par les graminées annuelles (Gognet et al, 1994). Or ces pâturages sont caractérisés par un déficit prononcé en nutriments essentiels (azote, énergie, minéraux et autres oligo-éléments). Un tel déséquilibre alimentaire chez les ruminants constitue un frein à l'expression du potentiel productif des animaux.

L'utilisation de blocs multinutritionnels constitue l'une des techniques de supplémentation les plus populaires et les plus efficaces pour pallier ce déficit ou déséquilibre nutritionnel des animaux dans les pays en voie de développement.

L'objectif de la présente étude est de valoriser les ressources naturelles disponibles localement dans l'alimentation du bétail à travers :

- la mise au point de blocs multinutritionnels (BMN) à base d'ingrédients locaux susceptibles de servir de compléments d'appoint aux besoins essentiels des animaux,
- des tests d'efficacité de ces blocs sur la productivité des bovins laitiers.

1. Matériel et méthodes

1.1. Sites de l'étude

*Station de Kamboinsé

C'est une Station de recherche appartenant à l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) située à 10 km de Ouagadougou sur l'axe Ouagadougou-Kongoussi.

Le milieu d'étude est subdivisé en deux sous unités en se fondant sur des critères agro-limatiques qui déterminent la richesse et la répartition des ressources naturelles d'où sont tirés les principaux ingrédients entrant dans la composition des BMN.

* La zone périurbaine (Ouagadougou)

Cette sous zone s'étend sur un rayon de 50 km autour de la ville de Ouagadougou. Elle est située entre les latitudes 13° et 11°30'. Son climat est de type nord soudanien caractérisé par l'alternance d'une longue saison sèche de 9 mois (octobre à juin) et d'une courte saison des pluies de trois mois (juillet à septembre) avec une pluviométrie annuelle comprise entre 600 et 800 mm de pluie par an. La végétation relève du secteur phytogéographique soudanien septentrional correspondant à la région du pays intensément cultivée (Guinko, 1984).

* La zone sahélienne (Dori)

Cette sous zone, représentée par la province du Seno (Dori), correspond au Sahel burkinabé localisé dans la partie nord du pays ; elle est située entre 13° et 15° parallèles nord. Elle couvre quatre provinces (Seno, Soum, Oudalan, Yagha) et fait frontière au nord avec la République du Mali et au nord-est avec la République du Niger (DRED du Sahel, 2003). La partie concernée par l'étude est la zone sud sahélienne, très instable, caractérisée par une longue saison sèche qui dure neuf à dix mois (octobre à juillet) alternant avec une courte saison des pluies de juillet à mi-septembre (hauteur d'eau < 600 mm de pluie par an).

1.2. Formulation et fabrication des blocs en station

Deux groupes de formules ont été proposés selon la spécificité des systèmes et les conditions locales de production des deux zones concernées par l'étude. Les formulations ont été faites à partir des ingrédients localement disponibles tels que les goussettes d'*Acacia raddiana*, les feuilles de *Pterocarpus lucens*, les fientes de volailles, la poudre de néré, la poudre d'os, le kaolin et l'argile. Au total, treize (13) formules ont été proposées : neuf (9) pour la zone périurbaine de Ouagadougou et quatre (4) pour celle du Sahel (tableaux 1 et 2).

Tableau 1 : Formules proposées pour la zone périurbaine de Ouagadougou (en % MS)

ingrédients	BLO1*	BLO2	BLO3	BLO4	BLO5	BLO6	BLO7	BLO8	BLO9
mélasse	13	15	15	15	15	15	20	15	20
urée	10	10	10	10	10	10	5	10	10
fientes volailles	5	5	5	5	5	5	5	5	10
son maïs	10	10	10	10	15	10	10	15	10
maïs broyé	10	10	10	10	10	10	20	10	10
poudre néré	12	10	10	15	10	10	5	5	0
sel cuisine	10	10	10	10	10	10	10	10	10
kaolin	10	10	10	7	5	10	5	5	10
chaux vive	0	0	7	0	5	5	0	0	0
ciment	10	10	5	8	5	5	10	10	10
poudre d'os	10	10	8	10	10	10	10	15	10
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

(*) BLO = Bloc Ouagadougou

Tableau 2 : Formules proposées pour la zone sahélienne (en % MS)

ingrédients	BLS1*	BLS2	BLS3	BLS4
mélasse	15	10	15	15
urée	10	10	10	10
gousses <i>Accacia rad.</i>	10	10	5	5
poudre néré	10	10	15	15
son mil	10	10	20	15
feuilles <i>Pterocarpus</i>	10	10	5	5
sel cuisine	10	10	10	10
kaolin	5	10	8	10
ciment	10	10	5	5
poudre d'os	10	10	7	10
TOTAL	100	100	100	100

(*) BLS = Bloc Sahel

1.3. Tests réalisés en station

1.3.1. Tests physico-chimiques

Les tests physico-chimiques réalisés ont permis d'évaluer la qualité des blocs obtenus.

* La dureté et la consistance ont été testées, d'une part par des pressions manuelles appliquées sur les blocs et d'autre part, en les laissant tomber à partir d'une hauteur d'un mètre au dessus du sol. Les blocs trop friables ou ne résistant pas au choc (chute) sont écartés.

* Le degré de fissuration a été apprécié à l'aide d'observations visuelles des blocs après séchage.

* La durée de séchage est le temps mis par chaque bloc pour présenter un poids constant et stable à partir d'un séchage à l'ombre, dans une salle aérée, ventilée, à l'abri du soleil.

* Le temps d'humification est le temps mis par chaque bloc pour commencer à se désintégrer après un séjour continu dans un seau rempli d'eau.

* Les valeurs nutritives potentielles des blocs ont été évaluées à partir des valeurs nutritives théoriques obtenues dans la littérature.

1.3.2. Tests de palatabilité et d'ingestibilité

Ces tests ont été réalisés sur les sept blocs retenus à l'issue des tests physico-chimiques (BLO1, 4, 8 et 9 ; BLS1, 3 et 4).

Les animaux d'expérience

Sept bétails mâles entiers âgés d'environ douze mois de type sahélien ont été utilisés. Ils ont été maintenus en cages individuelles de digestibilité et nourris à l'aide d'une ration d'entretien à base de foin d'*Andropogon gayanus* et de fanes de niébé en proportion de 80/20 de la ration totale. Les quantités quotidiennes d'aliment distribuées ont été estimées *ad libitum*, soit 4% du poids vif de l'animal. Tous les animaux ont été vaccinés contre la pasteurellose et ont subi un déparasitage interne et externe avant le début des tests.

Test de palatabilité

Ce test consiste à observer le comportement alimentaire des animaux vis à vis des blocs qui leur sont présentés. Pour minimiser les effets périodes et individuels, le test a été conduit suivant un dispositif en carré latin 7 x 7 (schéma1). Durant 7 jours, chaque bloc a été présenté aux animaux de façon rotative : pendant 30 secondes par animal le premier jour et 5 minutes par animal durant les 6 jours suivants.

Test d'ingestibilité

Un dispositif en carré latin 7 x 7 a été utilisé avec les mêmes animaux en cages individuelles. Sept périodes de trois jours chacune ont été observées, soit une durée totale de 21 jours de mesure. Une période d'adaptation de sept jours des animaux aux blocs a été observée avant le début des mesures.

1.4. Tests en milieu réel

A l'issue des tests en station, un bloc par zone (le bloc 9 pour la zone périurbaine de Ouagadougou et le bloc 1 pour le Sahel) a été retenu pour les tests en milieu réel. L'objectif est de mesurer les effets induits par les BMN sur les performances de production laitière et la qualité du lait des vaches.

Initialement, au niveau de chaque zone, le test devait s'étaler sur une période de trois mois, d'avril à juin 2005 correspondant à la période la plus critique de la saison sèche. En définitive, la durée des tests n'a été que de deux mois allant du 19/04/2005 au 12/06/2005 pour la zone sahélienne et du 22/04/2005 au 18/06/2005 pour la zone de Ouagadougou.

*** L'échantillonnage**

Pour le choix des exploitations et des animaux, les critères suivants ont été retenus :

- disposer d'un minimum de deux vaches de type génétique zébu azawak, zébu peul pur ou croisé azawak/zébu peul : une reçoit le bloc et l'autre sert de témoin ;

- avoir des vaches de même statut physiologique (même stade de lactation, même rang de mise-bas, etc).

Un total de vingt vaches, réparties en deux lots de 10 animaux chacun (témoin et expérimental) a constitué l'échantillon dans la zone périurbaine de Ouagadougou (azawak n=4 ; zébu peul n=14 ; métis n=2) contre vingt six vaches dans la zone sahélienne réparties également en deux lots (azawak n=6 ; zébu peul n=20).

*** Paramètres mesurés en milieu réel**

Les paramètres mesurés ont porté sur :

(i) La quantité de lait trait par jour et par vache selon la traite manuelle par des passages répétés du trayeur le matin, au rythme d'une fois par semaine au niveau de chaque exploitation. Ces mesures se sont étalées sur sept semaines dans la zone du Sahel et sur six semaines dans la zone de Ouagadougou.

(ii) La qualité du lait selon le type de rationnement (complémenté ou non) par des prélèvements de cent ml (100 ml) de lait frais auxquels ont été ajoutés trois ou quatre gouttes de formol à 10 %. L'ensemble est conservé au réfrigérateur à 4°C pour fins d'analyses. Un total de cent quatre vingt seize (196) échantillons de lait ont été ainsi collectés.

1.5. Analyses chimiques

La détermination de la composition chimique a été faite par les méthodes de l'AOAC (1984) ; la teneur en matière grasse (MG) par la méthode Gerber ou méthode acido-butyrométrique.

1.6. Analyses statistiques

L'analyse statistique des données collectées a été réalisée à l'aide du logiciel STATVIEW, version 4.5. L'analyse de variance à une voie (Anova 1) a été utilisée pour les facteurs étudiés et le test de Student

2 - Résultats

2.1. Résultats obtenus en station

* Tests physico- chimiques

Les résultats des tests physico-chimiques sont consignés dans le tableau 3. Les blocs retenus sont ceux qui ont réuni les critères suivants : une bonne consistance, une absence de fissurations, un temps de séchage relativement court et des valeurs nutritives théoriques intéressantes.

Les blocs retenus ont obtenu des temps de séchage compris entre 8 et 12 jours. Les temps les plus courts ont été observés chez les blocs de la zone de Ouagadougou avec une moyenne de 9 jours, contre 11 jours pour la zone sahélienne.

Les valeurs nutritives théoriques des blocs retenus sont présentées dans le tableau 4. Dans la zone de Ouagadougou, les teneurs en MAD des blocs sont comprises entre 234,31 et 250,78 g/kgMS. Quant aux teneurs en Ca et P, elles oscillent entre 39,3 et 56,99 g/kgMS pour le Ca et entre 17,97 et 26,21 g/kgMS pour le P.

Dans la zone sahélienne, les teneurs en MAD se situent entre 231 et 242,65 g/kg/MS tandis que celles en Ca et P sont comprises entre 29,55 et 43,68 g/kgMS pour le Ca et entre 11,99 et 16,40 g/kgMS pour le P.

Au total, sept blocs [quatre (4) pour la zone de Ouagadougou et trois (3) pour le Sahel], soit respectivement 44 et 75 % des formules testées à Ouagadougou et au Sahel], ont été retenus pour subir les tests de palatabilité et d'appétibilité.

* Résultats des tests de palatabilité chez les moutons

La fréquence de réactions positives est le rapport du nombre de fois que l'animal a été en contact physique à travers ses organes (léchage ou reniflement) avec le bloc sur le nombre total de fois que le bloc lui a été présenté.

Les fréquences de réactions positives des animaux par type de bloc sont données dans le tableau 5.

Les résultats obtenus révèlent que les blocs BLO1 (37,5%) et BLO9 (37,5%) ont été les plus préférés par les animaux dans la zone périurbaine de Ouagadougou tandis qu'en zone sahélienne, ce sont les blocs BLS1(55,35%) et BLS4 (39,28%).

* Résultats des tests d'ingestibilité chez les moutons

Les quantités de bloc et de fourrage ingérées par animal et par jour sont consignées dans le tableau 6. D'une manière générale, la consommation des blocs est jugée satisfaisante quelle que soit la zone considérée avec en moyenne 173 g/animal/jour. Cependant, on constate que les effets des blocs sur les quantités de fourrage ingérées (MSI) diffèrent significativement entre zones. En effet, dans la zone Sahel, les animaux ont ingéré en moyenne 752 g de MSI/jour contre 694 g de MSI/jour en zone périurbaine, soit respectivement, 67 et 62 g/kg P^{0,75} / jour.

Les quantités de nutriments ingérées par jour et par animal ont été évaluées sur la base de la valeur nutritive théorique des blocs et des quantités de MS de bloc ingérées par jour. Ces apports sont résumés dans le tableau 7.

De façon générale, les résultats montrent que quelle que soit la zone considérée, que tous les blocs retenus sont comparables au plan nutritionnel. Dans la zone sahélienne, les apports journaliers en MAD se situent entre 35,13 et 51,01 g par animal tandis que dans la zone périurbaine de Ouagadougou ces apports oscillent entre 29,76 et 50,79 g par animal. Pour le Ca, les quantités ingérées par jour par animal au Sahel sont comprises entre 6,08 et 7,35 g et 2,49 et 2,72 g pour le P. En zone périurbaine de Ouagadougou, ces quantités ingérées quotidiennement oscillent entre 5,11 et 9,43 g et entre 2,27 et 4,33 g pour respectivement pour le Ca et le P.

2.2. Résultats obtenus chez les bovins en milieu paysan

* Tests d'ingestibilité

Pour des raisons de calendrier, les tests en milieu réel ont démarré sans une véritable période d'adaptation des animaux aux blocs à lécher. Pour cela, les quantités moyennes de blocs consommées ont été analysées suivant deux périodes : une première allant de la 1^{ère} semaine à la 3^{ème} qui correspondrait à la « phase d'adaptation » et une deuxième période, de la 4^{ème} à la 6^{ème} semaine considérée comme la véritable période de mesure. Le tableau 8 résume les consommations volontaires des animaux et les quantités journalières des nutriments apportées par bloc et production par période.

Schéma 1 : dispositif expérimental mis en place pour le test d'appétibilité

Périodes (P)	BL1	BL2	BL3	BL4	BL5	BL6	BL7
P1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
P2	A7	A1	A2	A3	A4	A5	A6
P3	A6	A7	A1	A2	A3	A4	A5
P4	A5	A6	A7	A1	A2	A3	A4
P5	A4	A5	A6	A7	A1	A2	A3
P6	A3	A4	A5	A6	A7	A1	A2
P7	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A1

P_n = n^{ième} Période ; BL_n = bloc N° n ; A_n = Animal N° n.

Tableau 3 : Les blocs retenus pour les deux zones de l'étude.

Type du bloc	Fissuration	Consistance	Temps de séchage (en jours)	
			Blocs retenus pour la zone de Ouagadougou	
BLO1*	--	++		8
BLO4	--	++		9
BLO8	--	++		9
BLO9	--	++		10
Blocs retenus pour la zone sahélienne				
BLS1*	--	++		11
BLS3	--	++		11
BLS4	--	++		12

(*) BLO = Bloc Ouaga ; — : absence ; ++ : important ; ± : faible.

(*) BLS = Bloc Sahel ; — : absence ; ++ : important ; ± : faible.

Tableau 4 : Valeurs nutritives théoriques des blocs retenus dans les deux zones de l'étude.

Types de blocs	MAD(g/kg.MS)	UF/kg.MS	Ca(g/kg.MS)	P(g/kg.MS)	Ca/P
Valeurs nutritives théoriques des blocs retenus pour la zone de Ouagadougou					
BLO1	234,31	0,44	39,3	17,97	2,19
BLO4	234,49	0,48	39,46	17,99	2,19
BLO8	238,79	0,43	56,99	26,21	2,17
BLO9	250,78	0,36	43,05	19,1	2,25
Valeurs nutritives théoriques des blocs retenus pour la zone sahélienne					
BLS1	242,65	0,49	43,68	16,16	2,7
BLS3	235,5	0,53	29,55	11,99	2,46
BLS4	231	0,48	40,01	16,40	2,44

(*) BLO = Bloc Ouagadougou ; (*) BLS = Bloc Sahel.

Tableau 5 : Résultats du test de palatabilité des blocs dans les deux zones de l'étude.

Type de bloc	Nombre de réactions positives par période	Nombre total de présentation du bloc	% de réactions positives	
			Résultats des blocs de la zone de Ouagadougou	
BLO1	21	56		37,5
BLO4	17	56		30,35
BLO8	20	56		35,71
BLO9	21	56		37,5
Résultats des blocs de la zone sahélienne				
BLS1	31	56		55,35
BLS3	14	56		25
BLS4	22	56		39,28

(*) BLO = Bloc Ouagadougou ; (*) BLS = Bloc Sahel.

Tableau 6 : Quantités moyennes de bloc et de fourrage consommés par animal et par jour dans les deux zones de l'étude.

Types de bloc	Quantités de bloc consommées (g/j)	Quantités moyennes de fourrage consommé (g/j)	Quantités moyennes de fourrage consommé (g/kg.P ^{0,75})**
Résultats de la zone de Ouagadougou			
BLO1*	166,66	645,88	57,77
BLO4	216,66	703,53	62,93
BLO8	165,62	690	61,72
BLO9	118,75	738,24	66,03
Moyenne	166,92	694,41	62,11
Résultats de la zone sahélienne			
BLS1	168,33	761,17	68,08
BLS3	216,66	750,58	67,13
BLS4	152,08	746,47	66,77
Moyenne	179,02	752,74	67,32

(*) : BLO = Bloc Ouaga ; (**) : P^{0,75} = Poids métabolique

(*) BLS = Bloc Sahel ; (**) : P^{0,75} = Poids métabolique

Tableau 7 : Apports journaliers en nutriments chez le mouton des blocs dans les deux zones de l'étude.

Types de bloc	MAD (g)	UF	Ca (g)	P (g)	Ca/P
Blocs de la zone périurbaine de Ouagadougou					
BLO1	39,03	0,07	6,54	2,99	2,19
BLO4	50,79	0,10	8,54	3,89	2,19
BLO8	39,54	0,07	9,43	4,33	2,17
BLO9	29,76	0,04	5,11	2,27	2,25
Blocs de la zone sahélienne					
BLS1	40,83	0,08	7,35	2,72	2,70
BLS3	51,01	0,11	6,40	2,59	2,46
BLS4	35,13	0,07	6,08	2,49	2,44

(*) BLO = Bloc Ouaga ; (*) BLS = Bloc Sahel.

Tableau 8 : Consommations des blocs et apports journaliers en éléments nutritifs pour les deux zones de l'étude.

Types génétiques	Période	Quantité consommée (en g)	Apports journaliers en nutriments				
			MAD(g)	UF	Ca(g)	P (g)	Ca/P
Zone de Ouagadougou							
Azawak (A)	S1-S3*	300	14,29	0,02	2,45	1,08	2,26
	S4-S6	570	75,23	0,1	12,91	5,73	2,25
Zébu Peul (ZP)	S1-S3	250	62,7	0,09	10,77	17,64	0,61
	S4-S6	420	105,32	0,15	18,08	8,02	2,25
Métis	S1-S3	80	20,07	0,02	3,45	1,52	2,26
(ZP x A)	S4-S6	370	92,78	0,13	15,92	7,06	2,25
Zone sahélienne							
Azawak (A)	S1-S3	480	118,89	0,24	21,39	7,92	2,7
	S4-S6	560	135,88	0,27	24,46	9,05	2,7
Zébu Peul (ZP)	S1-S3	330	80,07	0,16	14,41	5,33	2,7
	S4-S6	360	87,35	0,17	15,72	5,81	2,7

(*) S = semaine

* Effets des blocs sur la production de lait

Les figures 1 et 2 illustrent les productions cumulées en fonction de la zone d'étude. La production laitière moyenne journalière observée dans la zone sahélienne chez les vaches complémentées est significativement supérieure à celle des témoins dès la 1^{re} semaine et ces différences s'accentuent au fil du temps. En moyenne, 0,6 litre de lait a été récolté par jour chez les animaux témoins contre 0,9 litre par jour chez les vaches complémentées.

L'allure des figures 1 et 2 montre que l'effet des blocs est plus spectaculaire en zone sahélienne que dans la zone péri urbaine. Dans cette zone, les effets ne sont vraiment perceptibles qu'à partir de la cinquième semaine. Entre la 4^{ème} et la 5^{ème} semaines, la production moyenne journalière a été de 0,4 litre chez les animaux témoins contre 0,6 litre chez les vaches complémentées.

La production laitière journalière des animaux, toutes zones et toutes races confondues (figure 3), confirme la supériorité des animaux complémentés et indique que les différences observées entre vaches complémentées et les témoins ne deviennent réellement significatives qu'à partir de la 2^{ème} ou la 3^{ème} semaine après l'introduction des blocs.

* Effets des blocs sur la composition chimique du lait

Dans la zone Sahélienne, le test d'égalité des moyennes sur la base des constituants chimiques étudiées (MS, MM, MAT et MG) fait apparaître des différences significatives entre animaux complémentés et ceux non complémentés uniquement pour le composant MG avec une valeur de $P = 0,0247$. Pour la zone périurbaine de Ouagadougou par contre, aucune différence significative ($P < 0,05$) n'a été observée, quel que soit le paramètre considéré (tableau 9).

2.3. Bilan financier des blocs mis au point

Le tableau 10 donne les coûts moyens de production des blocs retenus par zone. Les coûts de revient du kg de blocs ont été calculés sur la base des prix officiels pratiqués sur les marchés et selon la formule suivante : $P_x = \sum_{i=1}^n X_i P_i$; P_x = coût de revient du kg de bloc ; X_i = proportion de l'ingrédient i dans le kg de bloc ; P_i = prix du kg de l'ingrédient i .

Il ressort que les coûts de revient des blocs de la zone sahélienne (inférieurs à 96 FCFA/kg) sont plus bas que ceux de la zone périurbaine de Ouagadougou (entre 104,45 et 109,2 FCFA).

2.4. Analyse technico-économique des différents blocs

Les tableaux 11 et 12 donnent une vue synoptique de la classification des blocs retenus par zone en croissant trois catégories d'indicateurs de performances : physiques, nutritionnels et économiques. En référence aux deux zones considérées, ce classement technico-économique permet de tirer des enseignements. Pour la zone « Sahel », le bloc BLS1 se classe en tête, suivi respectivement des blocs BLS3 et BLS4 ; pour la zone périurbaine, le BLO4 vient en tête, suivi de BLO8 et BLO1 (exécos) et enfin de BLO9.

3 - Discussion

3.1. Appréciation des valeurs nutritives des blocs mis au point

En rappel, les blocs multinutritionnels constituent un apport supplémentaire d'éléments nutritifs au gain obtenu sur le pâturage naturel. Ils ont d'abord pour principe de stimuler l'accroissement microbien du rumen afin de permettre une valorisation optimale des fourrages consommés, reconnus pauvres pendant la saison sèche.

En se basant sur la grille de classification des aliments en fonction de leurs valeurs nutritives théoriques, proposée par Boudet (1991), les blocs retenus se classent dans la gamme des aliments dits « excellents ».

Le choix préférentiel porté sur les MAD, Ca et P se justifient du fait que ces derniers constituent les principaux éléments déficitaires dans les fourrages au Sahel, pauvres en général et dans les rations destinées aux vaches laitières en saison sèche en particulier. L'énergie obtenue à travers la consommation des fourrages naturels et des résidus de récoltes n'a pas été considérée comme un facteur limitatif spécifique lors de la formulation.

D'une façon générale, les valeurs nutritives théoriques obtenues dans cette étude sont largement supérieures à celles obtenues par d'autres auteurs de par le monde. En effet, la valeur minimale en MAD enregistrée dans notre cas (231 g/kg MS) est nettement supérieure à celles rapportées par Chenost et Kayouli (1997) au Cambodge (183,3 g/kg MS), par Kessé (1999) et par Tamboura et Wereme (1988) au Burkina Faso, soit respectivement 123,5 g/kg MS et 207 g/kg MS. Toutefois, nos résultats restent comparables aux 237 g/kg MS obtenus au Niger et rapportés par Chenost et Kayouli (1997).

Tableau 9 : Composition chimique comparée des laits issus d'animaux complémentés avec les blocs dans les deux zones de l'étude (en % MS).

ou non

Types	MS*	MM	MG	MAT
Zone périurbaine de Ouagadougou				
Moyennes Témoins	12,89 ± 0,31a	0,72 ± 0,10a	3,37 ± 0,29a	3,17 ± 0,08a
Moyennes Complémentées	12,23 ± 0,18a	0,74 ± 0,01a	3,52 ± 0,21a	3,11 ± 0,09a
Zone sahélienne				
Moyennes Témoins	10,67 ± 1,82a	0,67 ± 0,06a	2,51 ± 1,19a	2,89 ± 0,81a
Moyennes Complémentées	11,05 ± 1,78a	0,69 ± 0,06a	2,94 ± 1,41b	3,05 ± 0,68a

(*) MS = Matière sèche; MM = Matières minérales ; MG = Matière grasse ; MAT= Matières azotées totales.
Dans la même colonne, les chiffres portant les mêmes lettres ne diffèrent pas significativement ($P > 0,05$) pour le paramètre indiqué.

Tableau 10 : Coûts de revient du kg de bloc pour les deux zones de l'étude.

Types de bloc	Coûts de revient (FCFA/ kg de bloc)	
	zone de Ouagadougou	
BLO1		104,45
BLO4		105,15
BLO8		106,15
BLO9		109,2
zone sahélienne		
BLS1		93,4
BLS3		95,58
BLS4		95,9

(*) BLO = Bloc Ouagadougou ; (*) BLS = Bloc Sahel.

Tableau 11 : Classification des blocs en fonction de leurs performances technico- économiques en zone péri urbaine (Ouagadougou).

Indicateurs de performance	BLO1		BLO4		BLO8		BLO9	
	Rang	Points*	Rang	Point	Rang	Point	Rang	Point
Critères physiques								
Consistance/solidité	1er	4	1er	4	1er	4	1er	4
Temps de séchage	1er	4	2ème	3	2ème	3	4ème	1
Critères nutritionnels								
MS	2ème	3	1er	4	3ème	2	4ème	1
Teneur en MAD	4ème	1	3ème	2	2ème	3	1er	4
Teneur en UF	2ème	3	1er	4	3ème	2	4ème	1
Teneur en minéraux	4ème	1	3ème	2	1er	4	2ème	3
Critères économiques								
Coût de revient du kg de bloc	1er	4	2ème	3	3ème	2	4ème	1
Total points tous critères confondus		20		22		20		15
Rang général		2ème ex		1er		2ème ex		4ème

(*) Cotation : pour chacun des paramètres technico-économiques, les blocs sont classés de 1 à 4 par ordre de performance décroissante avec les cotations suivantes : 1er = 4pts ; 2ème = 3pts ; 3ème = 2pts ; 4ème = 1pts

Tableau 12 : Classification des blocs en fonction de leurs performances technico-économiques en zone sahélienne (Dori).

Indicateurs de performance	BLS1		BLS3		BLS4	
	Rang	Points*	Rang	Point	Rang	Point
Critères physiques						
Consistance/solidité	1er	3	1er	3	1er	3
Temps de séchage	1er	3	1er	3	3ème	1
Critères nutritionnels						
MS	2ème	2	1er	3	3ème	1
Teneur en MAD	1er	3	2ème	2	3ème	1
Teneur en UF	2ème	2	1er	3	3ème	1
Teneur en minéraux	1er	3	3ème	1	2ème	2
Critères économiques						
Coût de revient du kg de bloc	1er	3	2ème	2	3ème	1
Total points tous critères confondus		19		17		10
Rang général	1er		2ème		3ème	

(*) Cotation : pour chacun des paramètres technico-économiques, les blocs sont classés de 1 à 3 par ordre de performance décroissante avec les cotations suivantes : 1^{er} = 3pts ; 2^{ème} = 2pts ; 3^{ème} = 1pts

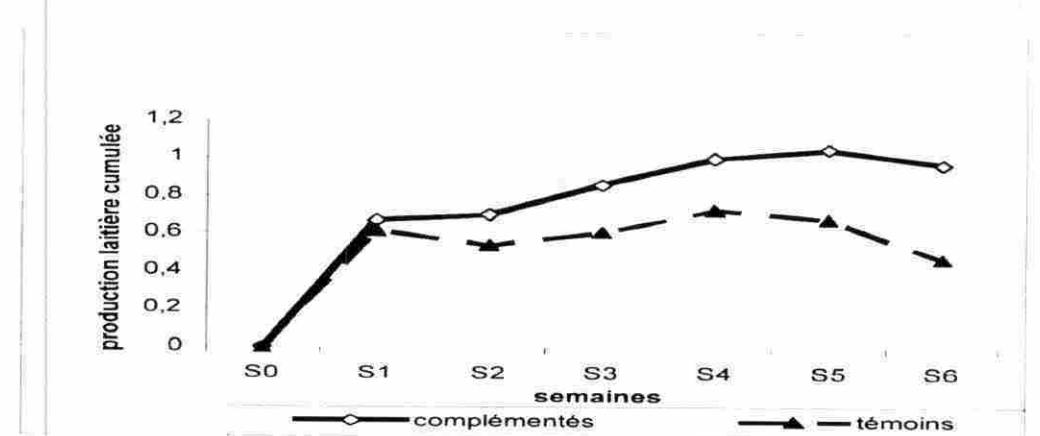


Figure 1 : Production laitière moyenne dans la zone Sahélienne

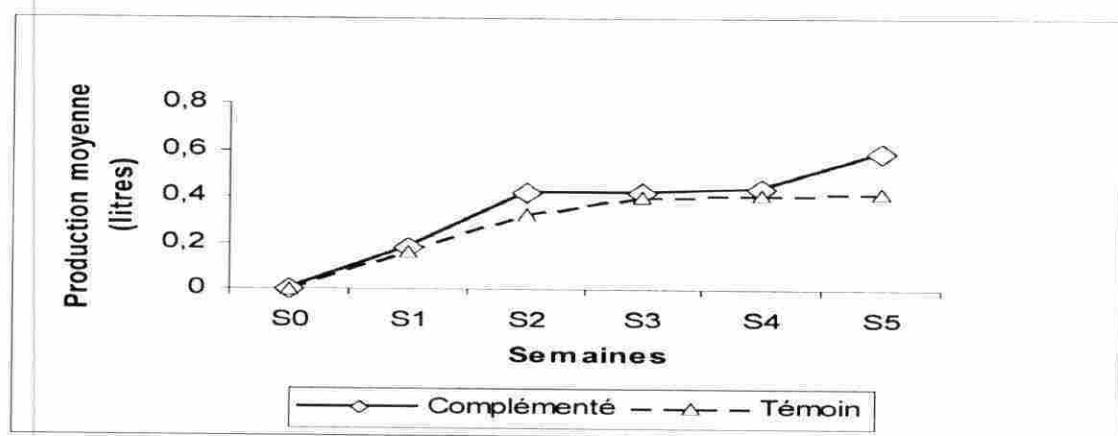


Figure 2 : Production laitière moyenne dans la zone de Ouagadougou (litres/)

Bien que l'énergie n'ait pas été considérée comme une contrainte spécifique à lever, nos valeurs d'énergie comprises entre 0,36 et 0,53 UF/kg MS sont du même ordre de grandeur que les 0,55 UF/kg MS obtenus par Tamboura et Wereme (1988).

Outre les MAD, les teneurs en minéraux (Ca et P) des blocs (29 à 57 g/kg MS pour le Ca et 12 à 26 g/kg MS pour le P) sont également supérieures à celles des blocs mis au point par tous les auteurs cités ci-dessus à l'exception de Kessé (1999) qui a enregistré des valeurs comparables aux nôtres (52,79 g/kg MS pour le Ca et 23,57 g/kg MS pour le P).

3.2. Appétibilité des blocs et leur incidence sur les paramètres de production des animaux

La matière sèche volontairement ingérée (MSI) est le premier indicateur de la valorisation des aliments par les animaux. Dans nos conditions expérimentales, les résultats obtenus en station ont mis en évidence l'effet positif des BMN sur la consommation volontaire des fourrages pauvres (foin d'*Andropogon gayanus*) chez les moutons. En effet, les quantités de fourrages ingérées par animal ont été de l'ordre de 62 à 67 g/kg P^{0,75} pour des consommations de bloc d'environ 167 g/jour/animal. Chez des moutons de type Mossi, les valeurs d'ingestion de la paille de riz (58,39 g/kg P^{0,75}) obtenues avec le bloc « Melur » mis au point par Tamboura et Wereme (1988) sont légèrement en deçà de nos résultats.

Les résultats obtenus en milieu réel confirment non seulement les tendances observées en station mais mettent surtout en évidence l'importance et le rôle des BMN dans l'amélioration (quantitativement et qualitativement) des productions chez les vaches laitières. En effet, l'introduction des BMN, quelle que soit la zone considérée, s'est traduite chez les animaux complémentés par un accroissement significatif de la production d'environ 50 % par rapport à celle des animaux témoins. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Kunju (1996) chez des vaches locales indiennes complémentées avec des blocs ; la production laitière est passée de 3,8 à 4,8 l/jour chez les animaux complémentés. Chez une autre espèce, Habib et al (1994) cités par Chenost et Kayouli (1997) rapportent une amélioration importante de la production laitière passant de 3,5 à 5,5 l/jour chez des buffles recevant des blocs urée mélasse.

Au Sahel en particulier, l'augmentation de la production s'est accompagnée d'une amélioration de la teneur en matière grasse d'environ un point (en

%). Il faut noter que pendant l'étude, la zone sahélienne était particulièrement confrontée à une pénurie alimentaire sans précédent en raison du déficit pluviométrique enregistré au cours de la saison 2004. Cette situation pourrait expliquer le fait que l'effet du bloc ait été ressenti dès la fin de la première semaine dans cette zone alors que dans la zone périurbaine, il a fallu attendre la cinquième semaine pour que les effets induits par les BMN soient significatifs.

3.3. Analyse financière de l'opération

Dans nos conditions expérimentales, les coûts de revient des blocs mis au point sont de l'ordre de 95 FCFA/kg pour ceux destinés à la zone sahélienne et de 100 à 109 FCFA/kg pour ceux conçus pour la zone périurbaine de Ouagadougou. Dans des conditions similaires Kessé (1999) évalue entre 102 et 105 FCFA le coût de production d'un kilogramme de bloc. Toutefois, l'égalité des coûts de revient du kg de bloc que l'on peut relever entre les deux études n'est qu'apparente. En effet, dans l'étude de Kessé (1999), les coûts de l'argile et des fientes de volaille (utilisées comme sources azotées) n'avaient pas été pris en compte dans l'évaluation des charges de production des blocs. En valorisant ces derniers ingrédients au même prix d'achat que les nôtres, les coûts de revient de nos blocs apparaissent nettement plus bas que ceux mis au point par Kessé (1999) qui coûteraient alors entre 115 et 128 FCFA/kg de bloc.

Enfin, comparativement aux blocs minéraux (pierres à lécher) commercialisés actuellement, nos BMN coûtent 3 à 6 fois moins chers. En effet, les prix de vente de ces intrants zootechniques tels que pratiqués couramment sur les marchés burkinabé varient entre 300 et 600 FCFA/kg de bloc.

4. Enseignements et perspectives

4.1. Principaux enseignements

* Points forts

Un exemple de partenariat dynamique

Un des acquis majeurs de la présente Recherche/Développement est sans conteste la démonstration et la concrétisation d'une véritable synergie d'action entre trois acteurs de développement que sont : les éleveurs sahéliens et périurbains du Kadiogo et d'Oubritenga (promoteurs organisés et encadrés par le PSDZA), le projet PSDZA II (bailleur) et l'INERA (recherche d'accompagnement).

La démarche participative développée tout au long du processus de génération et de transfert de la technologie a permis une réelle responsabilisation des éleveurs qui ont été les principaux acteurs dans la mise en œuvre des activités, principalement dans le choix des ressources alimentaires à utiliser et la conduite des tests de validation des résultats obtenus en station.

En se fondant d'une part sur les impressions recueillies auprès des producteurs qui ont conduit les tests en milieu réel et d'autre part sur les résultats de la formation que recevront les promoteurs sur les « techniques de fabrication et d'utilisation des BMN », on peut affirmer que l'effet tache d'huile visé à travers la présente recherche/action sera une réalité tangible à court ou moyen terme.

Des résultats technico-économiques encourageants

Au plan technique, les résultats enregistrés montrent que les BMN constituent des supports efficaces de valorisation de certaines ressources alimentaires rares ou trop onéreuses pour constituer l'essentiel de la ration des animaux productifs. De façon spécifique, ces BMN se sont révélés des suppléments ou aliments catalyseurs appropriés pour la complémentation stratégique des vaches laitières, particulièrement en saison sèche.

Au plan financier, comparativement aux « pierres à lécher » commercialisées actuellement (blocs minéraux), les coûts de production des BMN mis au point sont relativement bas (90 à 110 FCFA/kg). En outre, les équipements nécessaires à la fabrication de ces blocs sont à portée de mains des paysans car

provenant de matériaux localement disponibles.

Enfin, les équipements productifs (moules) ont été conçus pour une utilisation à la carte, c'est-à-dire individuellement ou collectivement. Tous ces facteurs constituent des gages certains d'une adoption à grande échelle et d'une réelle appropriation de la technologie mise au point par les bénéficiaires finaux (éleveurs).

** Faiblesses*

Comme dans toute recherche en milieu paysan, certaines difficultés liées à une connaissance insuffisante des exigences des dispositifs expérimentaux ont été relevées au cours de l'étude. Dans certains élevages, les vaches retenues pour l'expérience n'ont pas été les seules à bénéficier des blocs à lécher qui y ont été déposés. Ces promoteurs ignoraient sans doute que de telles pratiques entachaient la fiabilité des résultats d'évaluation des quantités de bloc consommées par animal et par jour. Ces cas ont été surtout rencontrés dans la zone périurbaine de Ouagadougou.

Par ailleurs, la courte durée (2 mois) des tests de validation des résultats obtenus en station en milieu réel ne permet pas de tirer des conclusions définitives quant à l'effet des BMN sur les performances de production laitière.

Enfin, la nécessité d'observer une certaine rigueur (critères techniques) dans le choix des animaux candidats à l'expérimentation (même race, même statut physiologique) n'a pas permis d'avoir des échantillons de grande taille dans chacune des deux zones. Si au Sahel, l'échantillon a été suffisamment représentatif, il n'en a pas été de même pour la zone périurbaine.

Références Bibliographiques

- AOAC, 1984. Officiel methods of analysis. Association of Official and Analytical Chemists. Washington D.C., 114 p.
- BOUDET G, 1991. Pâturages tropicaux et cultures fourragères. IEMVT, ISBN : 2-11-002532-8, 264p
- 3-CHENOST M., KAYOULI C., 1997. Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes. Etude FAO. Production et Santé Animales. Rome 1997.
- DIRECTION REGIONALE DE L'ECONOMIE ET DU DEVELOPPEMENT (DRED) DU SAHEL, 2003. Schéma Régional d'Aménagement du Territoire du Sahel 1998-2025, Rapport final.
- GUINKO S., 1984. Végétation de la Haute volta - UER. Aménagement des Ressources Naturelles. Thèse Doct. es Sciences naturelles, (), Bordeaux, FRANCE. 318 p.
- GOGNET G.P., MINGUEY M., BRAHIM B.O., 1994. Valeur nutritive des résidus de récolte et des sous-produits agro-industriels offerts à des moutons peuls du sahel. CIPEA-CTA. 169-173pp.
- KESSE. G.P.H., 1999. Mise au point d'une pierre à lécher pour les ruminants. Mémoire de fin d'études, IDR, option : élevage. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 77p
- KUNJU P.J. 1986. urea-molasses block lick: a feed supplement for ruminants. In rice straws and related feeds in ruminant rations. Proc. Int. Workshop, Kandy. Sri Lanka. p261-274.
- MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES/ STATISTIQUES du SECTEUR ANIMAL, 2000. Statistiques du secteur de l'élevage au Burkina Faso. Ouagadougou : Rapport, 86p.
- MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES/ STATISTIQUES du SECTEUR ANIMAL, 2002. Les Statistiques du secteur de l'élevage au Burkina Faso. Année 2001. 102p.
- SANSOUCY R., 1986. The Sahel : manufacture of molasses-urea blocks. Wld Anim.Rev., 57:40-48.
- 12-TAMBOURA H., WEREME A., 1988. Test des blocs de mélasse-urée sur Ovins et Bovins au Burkina Faso. TCP/BKF/45 151 (T). Rapport final. 29p.

Caractérisation morphologique des petits ruminants (ovins et caprins) de race locale «Mossi» au Burkina Faso

Traoré Amadou^{1*}, Tamboura H. Hamidou.¹, Kaboré Adama.¹, Yaméogo Nongasida.¹,
Bayala Balé.^{1,3}, Zaré Inoussa.²

Résumé

Cette étude a été menée dans les élevages périurbains et au niveau des marchés à bétail de Ouagadougou avec pour objectif de caractériser sur le plan phénotypique les petits ruminants de race locale «mossi». 314 animaux (202 ovins et 112 caprins) repartis chez 25 producteurs ont été concernés. Les mesures corporelles suivantes ont été effectuées : le poids vif (PV), le périmètre thoracique (PT), la hauteur au garrot (HG), la hauteur à la croupe (HC) et la longueur de la diagonale du corps (LDC). Ont été également enregistré la présence ou non de cornes, de barbiche, la couleur de la robe (blanc, noir, noir et blanc, brun, blanc-brun) et la structure du poil (ras et dur, ras et lisse, long et dur, long et lisse).

Les résultats ont mis en évidence entre les variables corporelles mesurées, des différences liées au sexe en fonction de l'âge. Les ovins locaux de type «Mossi» sont eumétriques avec un PV moyen à l'âge adulte de $23,31 \pm 5,02$ kg et une HG de $59,30 \pm 5,52$ cm. Chez les caprins, le PV moyen est de $20,16 \pm 4,53$ kg et la HG est de $48,36 \pm 4,11$ cm.

Ce sont des types génétiques à robes multicolores avec cependant une prédominance de la couleur «noir et blanc» chez les ovins, «blanc-brun» chez les caprins. Le poil est généralement «ras et dur» chez les ovins et «ras et lisse» chez les caprins. Le port des oreilles est «dressé et court» chez les caprins et «tombant et court» chez les ovins. La grande variabilité notée pour la couleur de la robe et le PV chez les individus de ces races indique de grandes possibilités d'amélioration génétique par sélection.

Mots clés: ovins, caprins, génétique, PV, PT, HG, HC, LDC, robe.

Abstract

This study was conducted in periurban flocks and in livestock markets around Ouagadougou in order to collect data on morphologic characters of small ruminant local breed called "Mossi". 314 animals (202 sheep and 112 goats) belonging 25 owners were studied. The morphological parameters measured included body weight, heart girth, height at withers, rump height and diagonal body lenght. Records concerned elsewhere: presence of horns, wattles and bears, colours (white, black, black and white, brown, brown and white) and hair structure (short and coarse, long and coarse, short and smooth and long and smooth). The results showed age-dependant sexual differences in the body dimensions measured. Indigenous small ruminants can be classified as medium sized with a mean body weight of $23,31 \pm 5,02$ kg and an a mean heart girth of $59,3 \pm 5,52$ cm for sheeps. For goats, mean body weight is $20,16 \pm 4,53$ kg and mean heart girth, $48,36 \pm 4,11$ cm. According to colour, they can also be classified as multicoloured with predominantly black and white for sheep and brown and white for goats. Hair structure is respectively generally short and coarse with short lopping ears in sheep and short smooth with dressed short ears in goat. This evident wide range of animals colours and mean body weight observed in this study is indicative of breeds the great potentialities for selection in these breeds for improvement.

Keys words : Sheep, goat, genetic, body weight, heart girth, height at withers, rump height and diagonal body length, colour.

¹. Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), 04 BP 8645 Ouagadougou 04 Burkina Faso.
Tél. (00226) 50 31 92 29

². Ecole Nationale de l'Elevage et de la Santé Animale (ENESA), 01 BP 7192 Ouagadougou 01. tél. (00226) 50 32 46 57

³. Unité de Formation et de Recherches/Science de la Vie et de la Terre, Université de Ouagadougou,
03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

*Auteur pour la correspondance : Dr Amadou Traoré, Département de Recherches sur les Productions Animales,
INERA, 04 BP 8645 Ouagadougou 04. E-Mail : traore_pa@yahoo.fr

I. Introduction

Au Burkina Faso, le cheptel des petits ruminants compte environ 16 738 327 têtes soit 69,5% du cheptel national des ruminants en nombre de tête avec un taux de croît annuel de 3% (ENECA II, 2004). Le Burkina Faso reste un des pays leader en élevage dans la sous région ouest africaine après le Nigeria et à côté du Mali et du Niger. Le rôle socio-économique de cet élevage est bien connu ; il permet de subvenir aux besoins urgents de la famille des éleveurs car les revenus tirés de la vente des petits ruminants sont utilisés dans la santé, l'éducation. De plus, les petits ruminants sont largement utilisés dans les rites coutumiers (Tamboura et Berté, 1998). La race locale « Mossi » originaire de la région centre est concentré dans la région du centre avec un effectif de 405987 têtes.

Les animaux exploités sont de races locales avec de faibles performances de production (Bambara, 2003). Sur le plan pathologique, dans tous les types d'élevage de petits ruminants, la situation zoo-sanitaire est caractérisée par la persistance de diverses maladies comme la clavelée, la variole caprine...(Doulkoum et Paré, 2003).

Au plan génétique, à ce jour, on dispose de très peu de données permettant de caractériser de manière fiable et définitive, les différentes races et types génétiques locaux. En outre, la pratique de modèles d'élevage inappropriés a souvent contribué à l'absorption de certaines races locales dont la connaissance sur le plan génétique est encore très sommaire (Lombo, 2002). L'amélioration de la productivité des races animales ou le maintien de la diversité génétique peut permettre aux éleveurs de sélectionner les animaux ou de créer de nouvelles races afin de faire face aux modifications de l'environnement et à l'émergence de nouvelles maladies. Cela nécessite au préalable une connaissance plus approfondie de nos races à travers leur caractérisation génétique (Ouragh, 1997, MRA, 2000, MRA, 2002). Des données existent sur la chèvre du Sahel (Sanfo, 2000), sur le zébu peul et sur le taurin (Belemsaga, 2000), mais à ce jour, ces recherches n'ont pas encore concerné les races locales de petits ruminants (moutons et chèvres) du plateau central, communément appelé type «Mossi».

La présente étude vise à établir quelques données ethnologiques des ovins et caprins «Mossi», comme base de définition d'une stratégie d'amélioration génétique par sélection et/ou croisement en vue d'une plus grande utilisation pour les besoins des populations.

2. Matériels et méthodes

2.1. Site de l'étude

L'étude a été menée au niveau des élevages périurbains et dans certains marchés à bétail implantés par le Ministère des Ressources Animales et situés autour de la ville de Ouagadougou. La zone est localisée dans la province du Kadiogo (plateau central du Burkina Faso) entre les latitudes 12°22 Nord et le 1°31 de longitude ouest. Elle appartient au domaine soudano-sahélien, avec un climat de type nord soudanien (Guinko, 1984). Elle est caractérisée par une longue saison sèche (novembre à mai) et une saison des pluies allant de juin à octobre (600 à 800 mm / an). La température annuelle moyenne est de 33 °C, avec des minima de 18 °C à 20 °C (décembre / janvier) et des maxima de 37 °C à 42 °C (mars / avril).

La végétation est celle des savanes arborées à arbustives avec des strates herbacées dominées par des graminées (*Pennisetum*, *Cenchrus*, *Aristida*, *Brachiaria* etc.) et des ligneux (*Combretum micranthum*, *Lanea microcarpa*, *Parkia biglobosa*, *Vitallaria paradoxa*, etc.).

2.2. Les animaux

L'étude a concerné des ovins et des caprins de race locale «Mossi» dont l'âge est compris entre 10 jours et 9 ans. Au total, 314 animaux ont fait l'objet de mensurations (202 ovins et 112 caprins).

2.3. Méthodologie d'enquête sur le terrain

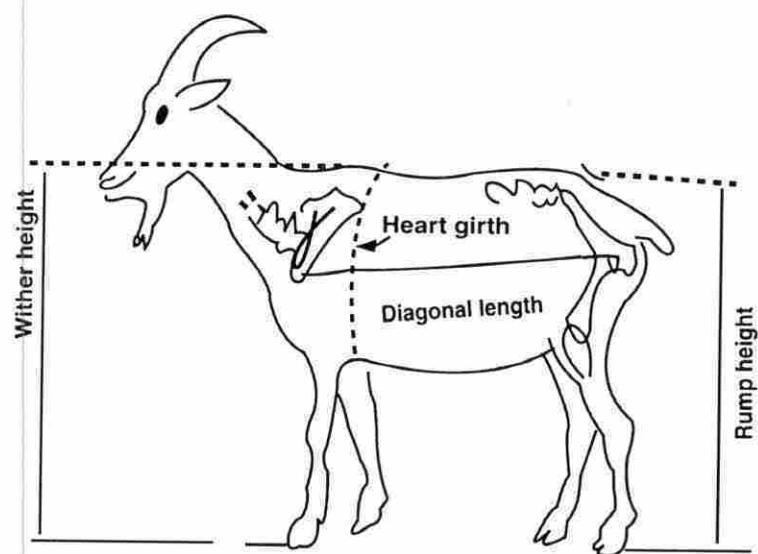
La méthodologie a consisté d'abord à faire un recensement des éleveurs suivis d'un entretien avec ces derniers. Cet entretien consistait à leur expliquer le but de ce travail et comment l'équipe allait procéder.

Le travail proprement dit s'est effectué en trois phases comme indiqué dans le tableau 1. Les mesures ont été faites à l'aide d'un mètre ruban et selon le procédé décrit par Katongole *et al.* en 1994 (Figure1).

2.4. Analyse des données

Les données ont été saisies sur le logiciel Excel 5.0, ce qui a permis d'exprimer les résultats sous la forme de moyenne \pm Ecart type pour les paramètres mesurés (PV, HG, HC, LDC, PT) et de fréquence pour les paramètres observés (Structure du poils, port de l'oreille, couleur de la robe et la présence ou non de corne et de barbiche). Les tests de régression linéaire avec le logiciel STATISTICA version 6.1., ont servi à apprécier les relations entre PV, HG et PT.

Figure 1 : Position des mesures corporelles effectuées (d'après Katongole et al., 1994).



Légende :

LDC : Diagonal length : Longueur de la Diagonale du Corps

PT : Heart girth : Périmètre Thoracique

HC : Rump height : Hauteur à la Croupe

HG : Wither height : Hauteur au Garrot.

Tableau 1 : Structure des troupeaux ovins et caprins échantillonnés.

Variables	Espèces			
	Caprins		Ovins	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Nombre animaux	35	77	154	48
Proportion par classe d'âge (%)				
0-12 mois	82,85	37,66	54,54	25
13-24 mois	5,71	15,58	31,16	25
25-36 mois	8,57	25,97	12,33	18,75
> 36 mois	2,85	20,77	1,94	31,25

3. Résultats

3.1. Structure des troupeaux échantillonnés.

Le tableau 2 montre la structure des troupeaux ovins et caprins «Mossi» étudiés. La population ovine de l'échantillon est composée de 154 mâles (76,23%) et 48 femelles (23,76%).

Quant à la population caprine, elle est composée de 77 femelles (68,74%) et 35 mâles (23,76%). Contrairement aux ovins, les femelles caprines sont numériquement plus importantes que les mâles au sein des troupeaux.

3.2. Mesures corporelles

3.2.1. Chez les caprins

Les résultats des mesures corporelles effectuées chez les caprins en fonction de la classe d'âge et du sexe sont résumés dans le tableau 3.

3.2.2. Chez les ovins

Les résultats des mesures corporelles effectuées chez les ovins en fonction de la classe d'âge sont résumés dans le tableau 4.

Il ressort de ces deux tableaux (tableaux 3 et 4) que les différents paramètres mesurés varient avec l'âge des animaux. Ces paramètres augmentent avec l'âge jusqu'à 12 mois d'âge ; mais à partir de 25 - 36 mois, cette variation semble s'estomper et les différents paramètres sont sensiblement constants. Le constat est légèrement différent concernant le sexe où les mâles mesurent plus que les femelles et ce, au niveau de toutes les classes d'âges chez les ovins. La figure 2 donne un aperçu du poids des ovins et des caprins aux différents âge-types. Il ressort que les ovins sont plus lourds que les caprins mais la différence n'est pas significative.

Les équations de régression linéaire multiples suivantes ont été trouvées entre le poids vif et le PT, la HG :

Pour les ovins :

$$y (\text{Kg}) = 0,35 \text{ PT} (\text{cm}) - 0,11 \text{ HG} (\text{cm}) + 4,48 \quad (r=0,81 \text{ et } p<0,05)$$

Pour les caprins :

$$y (\text{Kg}) = 1,33 \text{ PT} (\text{cm}) - 0,93 \text{ HG} (\text{cm}) - 0,23 \quad (r=0,88 \text{ et } p<0,05)$$

La HG et le PT expliquent mieux le poids vif avec des coefficients de corrélation significatifs.

3.3. Couleur de la robe et structure du poil

Le tableau 5 résume la fréquence (%) des différentes couleurs de la robe et de la structure du poil notées sur l'ensemble des animaux.

La couleur de robe dominante chez les ovins est le noir-blanc avec une fréquence de 50%, suivie du blanc et du blanc-brun avec respectivement 26,73 et 22,27%. Le noir et le brun sont très peu rencontrés (0,49% chacun). Par contre, chez les caprins, la couleur dominante est le blanc-brun avec 39,28% suivie du brun (28,57 %) et du noir blanc (27,67%).

Quant à la structure du poil, le pelage est majoritairement court et dur chez les ovins (96,03%). A l'opposé, le poil est ras et lisse chez la plupart des caprins (85,71%). La structure «ras et dur» est présente chez 11,6% des animaux de cette espèce.

3.4. Fréquences de présence de barbiches, de cornes et du port de l'oreille en fonction de l'espèce et du sexe des animaux.

Le tableau 6 donne les fréquences d'observation de la barbiche, des cornes et de celle du port de l'oreille en fonction de l'espèce et de la classe d'âge chez les animaux.

La barbiche est complètement absente chez l'espèce ovine alors qu'on la retrouve au niveau des deux sexes chez les caprins (25,71% chez les mâles contre 11,68% chez les femelles). Les cornes sont présentes chez les deux sexes de toutes les espèces avec cependant des fréquences variables. La présence des cornes chez les mâles est observée dans 97,48% et 94,28% des cas respectivement chez les ovins et les caprins. Cette fréquence est de 14,58% chez les femelles ovines alors qu'elle est de 100% chez les femelles caprines.

Le port «dressé court» de l'oreille est très marqué chez les caprins (82,85% chez les mâles et 90,90% chez les femelles). L'aspect «oreilles tombantes courtes» prédomine chez les ovins avec une fréquence de 92,85% chez le mâle et 43,75% chez les femelles. Cinquante (50) pour cent des femelles ovines présentent des «oreilles tombantes longs».

Figure 2 : Evolution du poids des animaux (ovins et caprins) en fonction de l'âge.

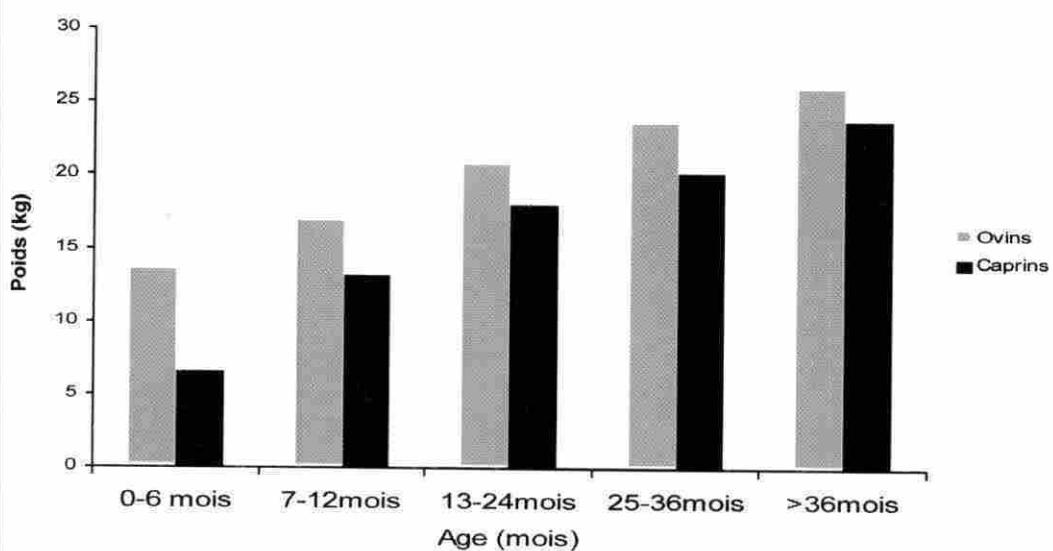


Tableau 2 : Mesures corporelles (moyenne \pm Ecart type) chez les caprins mossi en fonction de la classe d'âge et du sexe.

Paramètres mesurés	Classe d'âge (mois) par sexe							
	0-12		13-24		25-36		> 36	
	M	F	M	F	M	F	M	F
PV (kg)	8,42 $\pm 3,95$	11,1 $\pm 4,59$	23,5 $\pm 0,7$	17,16 $\pm 3,35$	20,16 $\pm 4,53$	20,35 $\pm 4,42$	-	23,85 $\pm 4,66$
PT (cm)	43,94 $\pm 7,67$	48,53 $\pm 9,16$	62,02 $\pm 3,98$	60,12 $\pm 6,36$	62,71 $\pm 5,4$	61,98 $\pm 5,5$	-	63,23 $\pm 6,45$
LDC (cm)	32,71 $\pm 5,69$	34,96 $\pm 6,08$	44,04 $\pm 3,98$	40,87 $\pm 2,23$	41,04 $\pm 1,39$	43,04 $\pm 1,17$	-	47,15 $\pm 6,83$
HG (cm)	38 $\pm 6,13$	39,46 $\pm 6,6$	52,1 $\pm 5,1$	48,45 $\pm 3,11$	48,36 $\pm 4,11$	48,59 $\pm 3,79$	-	49,73 $\pm 3,89$
HC (cm)	40,14 $\pm 6,04$	42,51 $\pm 7,22$	53,03 $\pm 5,01$	51,21 $\pm 4,55$	50,08 $\pm 4,09$	51,64 $\pm 3,6$	-	52,16 $\pm 3,95$

M : mâle F : Femelle ; LDC : Longueur de la Diagonale du Corps ; PT : Périmètre Thoracique ; HC : Hauteur à la Croupe ; HG : Hauteur au Garrot.

Tableau 3 : Mesures corporelles (moyenne \pm Ecart type) chez les ovins mossi en fonction de la classe d'âge.

Paramètres mesurés	Classe d'âge (mois) par sexe							
	0-12		13-24		25-36		> 36	
	M	F	M	F	M	F	M	F
PV (kg)	15,85 $\pm 4,21$	11,29 $\pm 6,33$	20,71 $\pm 4,33$	20,25 $\pm 2,74$	23,31 $\pm 5,02$	24 $\pm 3,05$	26,5 $\pm 6,94$	25,71 $\pm 4,11$
PT (cm)	57,40 $\pm 6,79$	49,16 $\pm 9,70$	63,43 $\pm 5,34$	67,85 $\pm 4,54$	67,45 $\pm 6,33$	69,83 $\pm 4,59$	69,04 $\pm 5,71$	72,01 $\pm 6,11$
LDC (cm)	41,66 $\pm 4,79$	37,29 $\pm 6,43$	44,94 $\pm 3,46$	45,70 $\pm 2,82$	61,92 $\pm 18,71$	52,70 $\pm 13,65$	47,72 $\pm 3,32$	50,11 $\pm 6,41$
HG (cm)	51,6 $\pm 5,42$	46,87 $\pm 8,33$	56,93 $\pm 5,05$	58,13 $\pm 6,39$	59,3 $\pm 5,52$	59,26 $\pm 4,90$	60,74 $\pm 6,24$	58,71 $\pm 5,3$
HC (cm)	54,93 $\pm 5,83$	48,28 $\pm 8,67$	59,97 $\pm 3,83$	60,70 $\pm 7,16$	62,57 $\pm 5,59$	60,70 $\pm 4,36$	61,38 $\pm 6,13$	58,61 $\pm 9,61$

Tableau 4 : Fréquences (%) des différentes couleurs de la robe et de la structure du poil chez les ovins et caprins mossi.
E s p è c e s

Caractéristiques	O v i n s	C a p r i n s
Couleur de la robe (%)		
Noir	0,49	4,46
Noir et blanc	50	27,67
Brun	0,49	28,57
Blanc brun	22,27	39,28
Blanc	26,73	0
Structure du poil (%)		
Court et dur	96,03	11,6
Court et lisse	3,96	85,71
Long et dur	0	1,78
Long et lisse	0	0,89

Tableau 5 : Fréquences (%) de présence de barbiches, de cornes et du port de l'oreille en fonction de l'espèce et du sexe des animaux.

Caractéristiques	Espèces			
	Ovins		Caprins	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Barbiche	0	0	25,71	11,68
Cornes	97,48	14,58	94,28	100
Oreilles dressées court	1,94	4,16	82,85	90,90
Oreilles dressées long	0	2,08	14,28	3,89
Oreilles tombantes court	92,85	43,75	2,85	2,59
Oreilles tombantes long	5,19	50	0	2,59

4. Discussions

La première observation importante qui ressort de cette étude est relative à la structure du troupeau. On note une supériorité numérique des caprins femelles par rapport aux caprins mâles. Cela peut être lié à la quasi-absence de l'activité d'embouche caprine dans la zone d'étude : or, l'embouche concerne quasi exclusivement les mâles. Il s'ensuit que leur proportion dans le troupeau reste très élevée. Ce qui n'est pas le cas chez les ovins où l'embouche ovine est l'un des premiers objectifs des éleveurs de cette espèce. Les mâles sont donc prioritairement orientés vers cette spéculation, ce qui diminue leur nombre au sein du troupeau. Il y a aussi le fait que les mâles soient utilisés à d'autres fins à un âge précoce et que les femelles passent un temps plus long dans les troupeaux comme constaté par Tama *et al.*, (1994) sur les caprins du Nord-Cameroun. Ces données corroborent ceux de Tamboura et Berté (1994) dans la même région.

Par contre, la situation est tout autre chez les ovins où il y a plus de mâles que de femelles. Cette situation s'explique d'une part, par l'intensité de l'activité d'embouche ovine dans la région centre et d'autre part, par le fait que certains marchés à bétail de la place étaient concernés par l'enquête. La vente concerne quasi exclusivement des individus de sexe mâle.

Les résultats obtenus quant au poids vif (PV) et aux paramètres morphologiques sont comparables à ceux trouvés par Katongole *et al* (1994). Les mâles

sont généralement plus lourds et leurs paramètres morphologiques supérieurs, comparés aux femelles au-delà de 12 mois d'âge et ce pour les deux espèces.

L'âge affecte les différents paramètres étudiés. Ce constat rejoint celui fait par Katongole *et al* (1994) sur les caprins Tswana et Sanfo (2000) sur la chèvre du Sahel Burkinabé. En considérant la classe d'âge de 25 – 36 mois comme l'âge adulte et en se basant sur le poids vif (PV) et la hauteur au garrot (HG), on peut classer les petits ruminants de race locale «Mossi» dans le type génétique de petit format avec un poids vif moyen de $20,16 \pm 4,53$ cm chez les caprins et $23,31 \pm 5,02$ cm chez les ovins. Les hauteurs moyennes au garrot sont de $48,36 \pm 4,11$ cm chez les caprins et de $59,30 \pm 5,52$ cm. La grande variabilité du poids vif à l'âge adulte aussi bien chez les ovins (18 à 32 kg) que chez les caprins (14 à 30 kg) indique qu'on pourrait améliorer le poids de ces races par sélection rigoureuse de sujets adaptés (Tama *et al.*, 1994).

Cette étude a par ailleurs révélé une gamme assez variée de couleurs de la robe aussi bien chez les ovins que chez les caprins. Chez les caprins, la grande variation de la couleur de la robe et de la structure du poil indique que cette race n'a pas encore été purifiée par sélection.

La couleur de la robe dominante est le «noir blanc» chez les ovins. Ce résultat est semblable à celui rapporté au Passoré et au Yatenga (Sanou, 1997) sur des ovins croisés Bali Bali X Mossi.

Quant à la structure du poil, elle est «court et lisse» et cela est proche du résultat obtenu par Tama *et al* (1994) sur les caprins du Nord - Cameroun.

Comme le signalent Katongole *et al.* (1994), la tendance relativement dominante de la robe blanche, seule ou en association avec d'autres couleurs, pourrait constituer un caractère d'adaptation des animaux aux importantes fluctuations de l'intensité de la lumière et surtout aux importants écarts de températures observés dans le plateau central du Burkina Faso.

Les cornes sont présentes dans les deux sexes chez les caprins avec une fréquence très proche de 100%. Ce résultat est différent de celui de Tama *et al* (1994), ce qui serait certainement lié à la faible taille de notre échantillon.

Le port de l'oreille dressé court est dominant. Cette observation est différente des résultats obtenus par Katongole *et al* (1994) au Botswana où les caprins présentent de longues oreilles. Quant à la faible présence de barbiche, elle est conforme au résultat obtenu par Tama *et al* (1994).

5. Conclusions

Au terme de cette étude, il ressort que les petits ruminants de race locale «Mossi» sont de petits formats. Ce sont des types génétiques multicolores avec cependant une prédominance de la couleur « noir et blanc » chez les ovins, « blanc-brun » chez les caprins. Le pelage est généralement « court et dur » chez les ovins et « court et lisse » chez les caprins. Les barbiches ne sont présentes que chez les caprins alors qu'il y a présence de cornes chez toutes les espèces au niveau des deux sexes. Le port de l'oreille est généralement « dressé et court » chez les caprins et « tombant et court » chez les ovins. La grande variation observée dans la couleur de la robe chez ces animaux dans cette étude, indique que ces types génétiques offrent de grandes possibilités d'amélioration génétique par sélection. Il a par ailleurs été noté une grande variation du poids vif chez les deux espèces, ce qui offre là aussi des possibilités d'amélioration génétique par sélection basée sur ce paramètre.

La sélection est jusque là au stade embryonnaire dans notre pays concernant les races locales d'animaux domestiques, avec cependant des préférences chez les éleveurs. La présente étude, préliminaire se poursuivra par des études bio-moléculaire qui permettront une caractérisation plus fine de cette race.

Références Bibliographiques

- Bambara X.**, 2003. La politique d'intensification des productions animales au Burkina Faso. In Journées de Santé Animale. Thème : Intensification des Productions Animales et Pathologies associées. Bobo-Dioulasso, 22 –23 mai.
- Belemsaga D. M. A.**, 2000. Contribution à l'analyse d'échantillons biologiques par des méthodes physico-chimiques et nucléaires. Thèse 3^{ème} cycle en physique nucléaire et atomique, n°233, 150 p., Dakar, Sénégal.
- Doulkom B., Paré M.**, 2003. Situation Zoo-santitaire du cheptel et politique de santé animale dans le cadre de l'intensification de productions animales. Journées de Santé Animale. Thème : Intensification des Productions Animales et Pathologies associées. Bobo-Dioulasso, 22 –23 mai.
- ENEC II**, 2004. Deuxième enquête nationale sur les effectifs du cheptel, tome II, 86 p.
- Guinko S.**, 1984. Végétation de la Haute-Volta. Thèse de doctorat es sciences. Université de Bordeaux III. Tome I. 394 p.
- Katongole J. B. D., Sebolai B., Madinabe**, 1994. Morphological Characterisation of the Tswana goat. In Small Ruminant Research and Developpement in Africa. Proceeding of the third Biennal Conference of the african Small Ruminant Research Network. UICC, Kampala, Uganda. P43-47.
- Lombo, M.**, 2002. Le point sur les ressources génétiques dans les sept pays membres du CIRDES. Mémoire de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, option élevage. Université du Bénin, 83 p.
- MRA**, 2000. Plan d'Action et Programme d'Investissement du secteur de l'élevage au Burkina Faso. 82 p.
- MRA**, 2002. Proposition d'axes pour l'élaboration d'une politique d'amélioration génétique des animaux au Burkina Faso. Rapport provisoire. 66 p.
- Ouragh L., Ouassat M., Machmoum M.**, 1997. Polymorphisme des protéines sanguines chez l'âne (*Equus asinus*) au Maroc. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1997, 50 (2).
- Sanfo R., Nianogo A.J., Tamboura H.H.**, 2000. Profil morpho-biométrique, évolution pondérale et indices de productivité de la chèvre du Sahel au Burkina Faso. Sci. Et tech, vol 24, n°2, p 68 - 76.
- Sanou M.**, 1997. Amélioration des performances de croissance chez les ovins croisés bali-bali mossi. Rapport de fin d'Etude Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Technicien Supérieur option Elevage. 57 p.
- Tama A. C.N., Bourzat D., Zafindrajaona P.S., Lauvergne J.J.**, 1994. Caractérisation génétique des caprins du Nord-Cameroun. In Small Ruminant Research and Developpement in Africa. Proceeding of the Biennal conference of the African Small Ruminant Research Network. UICC, Kampala, Uganda. P 55-62.
- Tamboura H., Berté D.**, 1994. Système traditionnel d'élevage caprin sur le plateau central du Burkina Faso. In Small Ruminant Research and Developpement in Africa. Proceeding of the Biennal conference of the African Small Ruminant Research Network. UICC, Kampala, Uganda. P 93 - 97.

Liste des membres du Comité Scientifique de l'INSAH

- MBACKE, Cheikh.** Director for Africa Regional Program.New York, USA
- TOULMIN,** Camilla. Directrice Programme Zones Arides IIED. 4Hanover Street Edinburg EH2 2EN, UK.
- LOCOH, Thérèse.** Directrice de recherche INED 133 Bd Davout 75020 Paris. France
- CLAUDE, Hillaire-Marcel.** Professeur et Titulaire Chaire UNESCO en Environnement. Canada.
- YENIKOYE, Allassane.** Professeur CRESA, Niamey.
- MAZOUZ, Mohammed .** Coordonnateur International/Programme Global, Chef du Bureau de Liaison du FNUAP à Bruxelles, Rue Montoyer 14, 1000 Bruxelles.
- Dr DICKO, Maïmouna.** Consultant BP 9032 Bamako, Mali.
- TOLLENS, Eric.** Université Catholique de Louvain. Belgique.
- BREMAN, Henk.** IFDC, Togo.



Liste des évaluateurs du présent numéro de la revue «*Etudes et Recherches Sahéliennes*»

- Bonfoh, Bassirou.** Chercheur, Coordonnateur du projet lait sain au Sahel, Institut du Sahel, BP: 1530, Bamako (Mali). Tél : (223) 222 30 46 / 222 80 86 site www.insah.org
- Ali, Mahamadou** Faculté d'agronomie, BP 10960, Niamey, Niger
- Cissé, Amadou B.** Institut d'Economie Rurale (IER), BP 258, Bamako (Mali)
Tél : (223) 222 26 06
- Coulibaly, Mamadou D.** Direction nationale des productions et industries animales (DNPIA),
Bamako (Mali)
- Traoré, Adama.** Comité national de la recherche agronomique (CNRA),
Bamako (Mali)

