

# Production laitière à l'ouest du Burkina Faso dans un contexte d'émergence de laiteries : diversité des pratiques d'élevage et propositions d'amélioration

Ollo Sib <sup>1,2,3,4\*</sup> Valérie M.C. Bougouma-Yameogo <sup>2</sup>  
Mélodie Blanchard <sup>3,4</sup> Eliel Gonzalez-Garcia <sup>4</sup> Eric Vall <sup>1,3,4</sup>

## Mots-clés

Bovin laitier, typologie, aptitude laitière, polyculture élevage, Burkina Faso

Submitted: 28 July 2017  
Accepted: 14 February 2018  
Published: 12 March 2018  
DOI : 10.19182/remvt.31521

## Résumé

Dans l'ouest du Burkina Faso, des laiteries se heurtent à un problème d'approvisionnement en lait local, car la production est faible, saisonnée, atomisée et coûteuse à collecter. Cette étude a eu pour objectif d'identifier des leviers pour augmenter la production et réduire la saisonnalité. Elle a été réalisée chez 18 polyculteurs-éleveurs de la région des Hauts-Bassins impliqués dans la production de lait. Une analyse multivariée basée sur des variables de structures, de fonctionnement et de performance des exploitations a permis d'identifier cinq types de polyculteurs-éleveurs impliqués dans cette production : « les allaitants » à faible niveau d'intrants et à orientation pastorale à grands effectifs de vaches (T1), à effectifs moyens (T2) ; les allaitants à orientation agropastorale (T3) ; les laitiers spécialisés et à visée commerciale ayant peu recours aux fourrages verts (T4), ou à forte utilisation de fourrage vert (T5). Les types T1 et T2 se caractérisaient par une alimentation quasi exclusive au pâturage en toute saison, et un niveau de production de lait inférieur à deux litres par vache par jour au pic de lactation. Le lait issu de ces exploitations était faiblement commercialisé et rarement vendu aux laiteries. Les types T3 ont davantage eu recours aux fourrages secs et aux aliments, ce qui leur a permis d'améliorer leur production de lait commercialisée fréquemment en laiterie ( $\approx 2$  L/vache/jour au pic de lactation). Les types T4 et T5 se caractérisaient par un recours à des races améliorées, et une utilisation importante de fourrages et d'aliments achetés toute l'année, leur assurant une production de lait plus élevée (5-13 L/vache/jour au pic de lactation). Ces exploitations vendaient leur lait en totalité à la laiterie. Nos résultats soulignent que la production était fortement pénalisée par une alimentation trop pauvre en aliments et en fourrages de qualité, et que la saisonnalité des mises bas aggravait la chute de production en fin de saison sèche.

■ Comment citer cet article : Sib O., Bougouma-Yameogo V.M.C., Blanchard M., Gonzalez-Garcia E., Vall E., 2017. Dairy production in Western Burkina Faso in a context of emergence of dairies: Diversity of breeding practices and proposals for improvement. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 70 (3): 81-91, doi: 10.19182/remvt.31521

1. CIRDES, URPAN (Unité de recherche sur les productions animales), 01 BP 454 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso.
2. Université Nazi Boni, IDR (Institut de développement rural), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.
3. CIRAD, UMR SELMET, F-34398 Montpellier, France.
4. SELMET, Univ Montpellier, INRA, CIRAD, Montpellier SupAgro, Montpellier, France.

\* Auteur pour la correspondance  
Tél. : +226 62 77 19 37 ; email : ollo.sib@cirad.fr/sibollo84@yahoo.fr

 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## ■ INTRODUCTION

En Afrique de l'Ouest, la demande en produits laitiers s'accroît significativement en raison de la croissance démographique soutenue et de l'émergence d'une classe moyenne (Nallet, 2015). Pour répondre à cette demande, de nombreux opérateurs mettent en place des laiteries de tailles variables (Corniaux et al., 2014). Ils se heurtent toutefois à un problème d'approvisionnement en lait local parce que la production est dispersée sur le territoire et que la productivité des vaches est très basse.

Cette faible productivité des vaches a plusieurs causes. Premièrement, les races locales ont un potentiel génétique laitier faible car il s'agit d'animaux rustiques adaptés aux conditions locales de pâturage et utilisés aussi pour la traction et la viande (Niango et al., 1996). Ensuite, leur alimentation pose problème en raison de la réduction des pâturages disponibles dans les zones de savanes cultivées (Botoni/Liehoun et al., 2006) et de l'augmentation du prix des aliments bétail (FAO, 2014). Les cultures fourragères restent encore aujourd'hui très peu adoptées par la majorité des éleveurs, même dans les zones les plus favorables (César et al., 2004). Les vaches présentent aussi de longs intervalles entre deux mises bas, allant jusqu'à deux années, ce qui réduit la production des troupeaux (Zongo et al., 2012 ; Hanzen et al., 2013).

La production de lait local étant faible, saisonnée, atomisée et coûteuse à collecter (Corniaux et al., 2007 ; Duteurtre et Corniaux, 2013), les laiteries ont massivement recours à la poudre de lait importée (Corniaux et al., 2012). La poudre de lait présente des avantages pour les laiteries locales car elle est souvent meilleur marché, accessible toute l'année et moins périssable (Corniaux et al., 2007). Les nombreuses initiatives des laiteries ayant fait le pari de la collecte locale sont ainsi fragilisées si cette collecte n'est pas sécurisée sur le plan quantitatif et qualitatif.

L'ouest du Burkina Faso est une région intéressante pour étudier cette problématique car depuis une vingtaine d'années elle est le théâtre d'une dynamique laitière qui touche un petit nombre de producteurs. En se basant sur un échantillon de 334 exploitations productrices de lait installées sur un rayon de 50 kilomètres à la périphérie de Bobo-Dioulasso, une enquête menée en 2003 a identifié deux grands groupes de producteurs (Hamadou et al., 2008). Le premier groupe, largement majoritaire (98,5 % des cas), était constitué d'éleveurs extensifs à bas niveau d'intrants, à faible niveau de production et commercialisant peu leur lait, au sein duquel on distinguait : a) les transhumants qui n'engageaient aucune dépense pour l'alimentation du bétail et b) les sédentaires, plus enclins à servir une complémentation alimentaire à leur bétail. Le second groupe, minoritaire (1,5 % des cas), était constitué d'élevages laitiers en voie de spécialisation et à visée commerciale. Chez les éleveurs à visée commerciale la production de lait était un objectif plus affirmé justifiant des efforts d'acquisition foncière pour assurer la durabilité de la production et la mise en œuvre de pratiques plus intensives (cultures fourragères, races améliorées, insémination artificielle), alors que chez les éleveurs traditionnels à bas niveau

d'intrants l'objectif principal était la production de viande selon un mode plutôt extensif.

Les conditions semblent cependant être en train de changer non seulement au Burkina Faso mais aussi dans les autres pays de la sous-région (Corniaux et al., 2014). Dans le contexte actuel d'émergence des laiteries et d'augmentation de la demande en lait, quelle est la diversité des systèmes de production ? Quelles pratiques mettent en œuvre les producteurs pour répondre à cette demande ? Quels sont leurs résultats économiques ? Enfin, quelles pourraient être les propositions d'amélioration des pratiques d'élevage pour lever ces freins à la production ?

Pour apporter des éléments de réponse, cet article propose d'analyser dans un premier temps la diversité des modes d'organisation de la production laitière dans les exploitations, et dans un second temps d'analyser plus finement les pratiques d'élevage des vaches au fil des saisons afin d'identifier précisément les problèmes et leurs causes. Des propositions de solutions sont ensuite discutées pour agir à l'échelle des pratiques d'élevage.

■ MATERIEL ET METHODES

Cette étude a été réalisée à l'ouest du Burkina Faso dans la région des Hauts-Bassins caractérisée par un climat sud-soudanien avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1000 mm qui s'étend de mai à octobre. Dans cette région, la grande majorité des producteurs sont en réalité des polyculteurs-éleveurs et l'élevage bovin occupe une place souvent limitée à la traction animale (Vall et al., 2006). Cependant, dans cette population une proportion non négligeable de producteurs a une activité orientée principalement sur l'élevage bovin (autour de 15 % ; Vall et al., 2006), et certains y développent une activité laitière organisée autour d'un noyau de vaches exploitées pour leur lait (Hamadou et al., 2008 ; Delma et al., 2016a). C'est auprès de représentants de cette population de polyculteurs-éleveurs que l'étude a été conduite en distinguant deux cas de figure : a) des polyculteurs-éleveurs formellement connectés au marché d'une laiterie, et b) des polyculteurs-éleveurs écoulant occasionnellement leur lait à une laiterie et n'ayant pas les mêmes contraintes au pâturage.

L'étude a été menée auprès de trois groupes de polyculteurs-éleveurs (figure 1). Le premier groupe correspond à la communauté de Koumbia, petite ville rurale située à 67 kilomètres à l'est de Bobo-Dioulasso, où

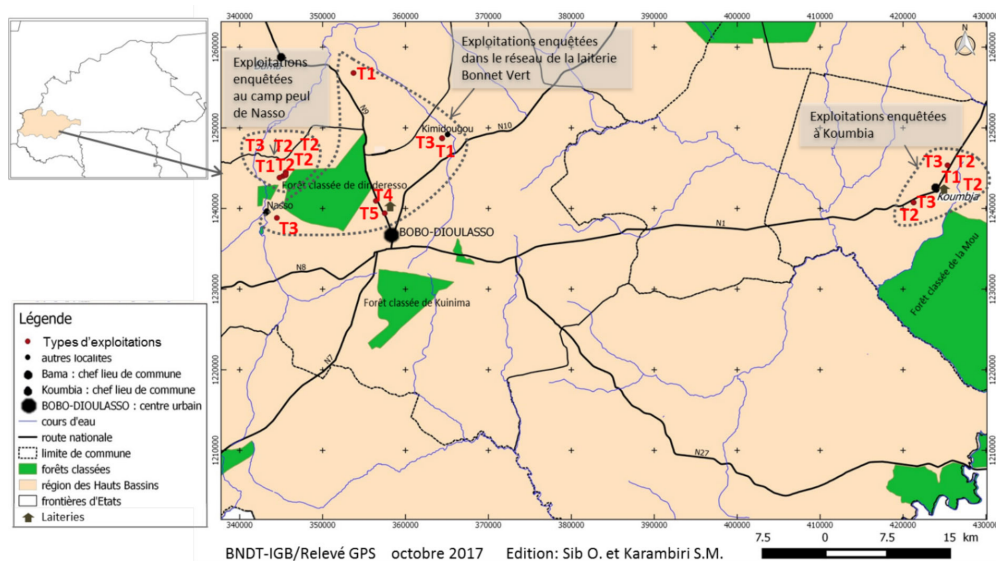


Figure 1 : localisation des exploitations enquêtées dans la région des Hauts-Bassins, ouest du Burkina Faso.

l'accès au pâturage naturel est un problème en raison de l'importance des surfaces mises en cultures (Vall, 2004 ; Koutou et al., 2016). Les polyculteurs-éleveurs enquêtés sont des migrants venus du nord du pays qui se sont installés dans cette zone à partir des années 1975, formant ainsi des petits campements autour de Koumbia dont certains ont été absorbés aujourd'hui par l'extension de la ville. L'accès au foncier de ces communautés est problématique. On note à Koumbia la présence d'une minilaiterie qui traite environ 200 litres de lait par jour.

Le deuxième groupe correspond au campement peuhl de Nasso, constitué d'une quinzaine de familles et situé à environ 20 kilomètres à l'ouest de Bobo-Dioulasso à la lisière de la forêt classée de Dinderesso (8500 hectares). L'accès au pâturage de la forêt classée est autorisé pendant la saison des pluies. Cette communauté peuhle s'est sédentarisée sur le site depuis 1922. Tous les polyculteurs-éleveurs enquêtés y sont natifs. Ils sont propriétaires des terres qu'ils cultivent autour de leur campement mais dépendent de la circonscription administrative du village de Nasso. Ils ne livrent à aucune laiterie, mais pratiquent un peu de vente directe de lait à Bobo-Dioulasso.

Enfin, le troisième groupe correspond à des polyculteurs-éleveurs de la périphérie de Bobo-Dioulasso livrant à la laiterie Bonnet Vert, qui traite environ 250 litres de lait par jour. Ils ont été choisis au hasard parmi les apporteurs de la minilaiterie, dans le quart nord-ouest des environs de Bobo-Dioulasso, de Nasso à Kimidougou. Il s'agit, pour une part, de polyculteurs-éleveurs installés en milieu urbain, utilisant des races améliorées, et orientés résolument vers la production de lait pour la vente, et, pour une autre part, de polyculteurs-éleveurs peuhls installés dans les villages environnants dont la distance varie d'une quinzaine à une trentaine de kilomètres de la ville de Bobo-Dioulasso (figure 1).

Le travail s'est focalisé sur un échantillon relativement limité de producteurs afin de caractériser finement le système de production, les pratiques d'alimentation, la conduite de la reproduction et les performances techniques et économiques en matière de production de lait. L'enquête a été réalisée auprès de 18 producteurs choisis au hasard au sein de chacun des trois groupes : six à Koumbia, six à Nasso et six qui approvisionnaient la laiterie Bonnet Vert. Les suivis ont été conduits de juillet à octobre 2015. Les données ont été collectées par enquête rétrospective sur une année, de mai 2014 à mai 2015. L'enquête s'est déroulée sur place dans les exploitations en deux passages : le premier a consisté à soumettre un questionnaire au chef d'exploitation ; le second a permis de compléter les réponses sur des points particuliers. Ce deuxième passage n'a pas été nécessaire pour toutes les exploitations enquêtées. Ces passages en exploitation ont aussi permis de réaliser des observations directes sur les animaux composant le noyau de vaches traites.

Dans cette enquête, nous avons privilégié l'échelle de l'exploitation pour analyser la diversité des systèmes de production, puis nous nous sommes focalisés sur le noyau de vaches laitières pour analyser les modes de conduite des vaches. Pour analyser la diversité des systèmes de production et pour déterminer des classes de pratiques homogènes, une analyse en composante principale (ACP) a été appliquée sur quatorze variables, suivie d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) à l'aide du logiciel XLSTAT ([www.xlstat.com/fr/](http://www.xlstat.com/fr/) ; Addinsoft-Paris, France). Les quatorze variables collectées ont recouvert trois domaines :

- la structure de l'exploitation (surface cultivée, cheptel bovin total, actifs par hectare, valeur des équipements par hectare, pourcentage des vaches reproductrices dans le cheptel) ;
- les pratiques d'élevage des vaches (stock de fourrage par unité de bétail tropical [1 UBT = 1 bovin de 250 kg de poids vif], stock d'aliments bétail par UBT [nous utilisons le terme d'« aliments » ou d'« aliments bétail » pour désigner les aliments concentrés disponibles localement comme le tourteau de coton, la farine basse de riz, les sons et autres concentrés commerciaux], pourcentage de mises bas en saison des pluies, intervalle entre deux mises bas) ;

- les performances (production de lait par vache traitée par jour en saison des pluies et en saison sèche, nombre de veaux nés pendant l'année par vache reproductrice, part de lait autoconsommée).

Pour analyser les modes de conduites des vaches et cerner l'évolution des pratiques au fil du temps, nous nous sommes basés sur neuf variables qui ont été renseignées pour chacune des cinq saisons du calendrier des éleveurs de la région (Vall et Diallo, 2009) : début de saison des pluies (mai-juin) ; pleine saison des pluies (juillet à septembre) ; fin de saison des pluies (octobre) ; saison sèche froide (novembre à janvier) ; saison sèche chaude (février à avril). Les neuf variables collectées ont été les suivantes : le prix de vente du litre de lait ; la quantité de lait trait par vache et par jour ; les mises bas pendant la saison rapportées au total des mises bas annuelles ; la quantité d'aliments distribués par vache et par jour ; la quantité de fourrage de qualité (légumineuses) distribué par vache et par jour ; la quantité de fourrage grossier en matière brute (paille, balle, rafle, coque) distribué par vache et par jour ; l'estimation de la matière sèche volontairement ingérée au pâturage (MSVI) par vache et par jour ; la couverture des besoins alimentaires en unité fourragère (UF) par vache et par jour ; et la couverture des besoins en matière azotée digestible (MAD) par vache et par jour.

Ces variables ont été évaluées dans le cadre de l'enquête présentée ci-dessus, c'est-à-dire en se basant sur les déclarations des polyculteurs-éleveurs. A partir de ces valeurs déclaratives, la MSVI et la couverture des besoins en UF et MAD ont été estimées avec le logiciel Altrop mis au point par Delma et al. (2016b). Cet outil permet d'ajuster l'offre alimentaire (composée de pâturages, de fourrages et d'aliments) d'un lot d'animaux affectés à une production particulière (énergie agricole, production de viande ou de lait) aux besoins de ces derniers en énergie (UF), en matières azotées digestibles et en sels minéraux (Ca et P).

Pour présenter les modes de conduite des vaches dans chaque type d'exploitation, nous nous sommes appuyés sur les moyennes des variables par type d'exploitation afin de dégager les grandes tendances. En raison de la petite taille de l'échantillon, nous n'avons pas cherché à renseigner la validité statistique des différences de moyennes observées entre les cinq types d'exploitations.

Pour montrer les résultats économiques qui découlent de ces pratiques, nous avons réalisé une analyse économique pour chaque mode de conduite. Les variables suivantes ont été calculées à partir des données collectées : le prix moyen de vente du litre de lait en saison des pluies et en saison sèche ; le prix du kilogramme d'aliment distribué ; le prix du kilogramme de fourrage ; le coût annuel de l'alimentation (aliment + fourrage) par UBT (nous avons considéré l'accès au pâturage comme gratuit, ce qui est une approximation) ; le coût de production annuel hors main-d'œuvre familiale (santé + alimentation + fonctionnement) par UBT ; le coût de production d'un litre de lait hors main-d'œuvre familiale ; et le revenu annuel du lait par vache avant rémunération de la main-d'œuvre familiale.

## ■ RESULTATS

### *Typologies des exploitations de polyculture-élevage impliquées dans la production du lait : structures, pratiques et performances laitières*

L'ACP a permis de préciser les groupes de variables discriminantes en s'appuyant sur l'interprétation du plan factoriel constitué de deux principaux axes. Le premier axe (42,06 % de la variabilité) correspondait à un axe d'intensification de la production principalement corrélé aux cinq variables suivantes : le stock de fourrage par UBT ( $r = 0,9$ ) ; le stock d'aliments ( $r = 1$ ) ; la production de lait par vache traitée par jour pendant la saison sèche ( $r = 0,9$ ) ; la production de lait par vache traitée par jour pendant la saison des pluies ( $r = 0,9$ ) ; et la part autoconsommée en fonction de la production dans l'année ( $r = -0,8$ ). L'axe 2 (15,06 % de la variabilité) était

corrélé à trois variables de reproduction : le pourcentage des reproductrices dans le troupeau ( $r = 0,8$ ) ; le pourcentage des mises bas en saison des pluies ( $r = 0,7$ ) ; et le nombre de veaux par vache ( $r = -0,7$ ).

La CAH a permis de regrouper les exploitations en cinq types (figures 2 et 3) que nous avons classés en trois grands groupes de polyculteurs-éleveurs (tableau I) :

- « allaitants » à faible niveau d'intrants et à orientation pastorale (T1 et T2) ;
- allaitants à orientation agropastorale (T3) ;
- laitiers à visée commerciale (T4 et T5).

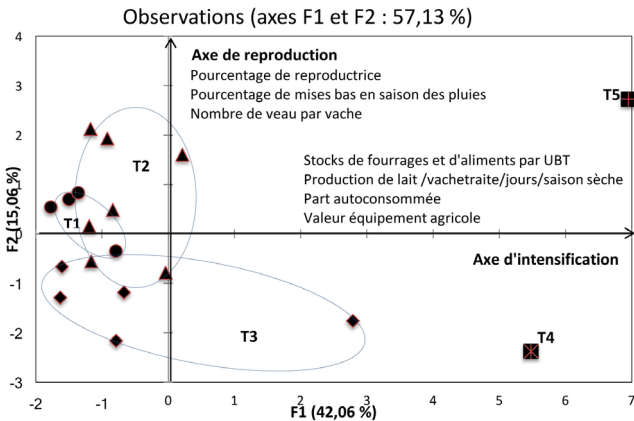


Figure 2 : typologie des exploitations de polycultures-élevages laitiers dans la région des Hauts-Bassins, ouest du Burkina Faso.

**Polyculteurs-éleveurs allaitants à faible niveau d'intrants et à orientation pastorale**

Ces producteurs (T1 et T2) peuvent être qualifiés d'agropasteurs. Ils se caractérisaient principalement par un mode d'élevage extensif, un cheptel important de bovins de races locales, une forte mobilité, un faible recours aux intrants et un faible niveau de production de lait.

Au niveau de la structure du troupeau, les T1 étaient constitués d'élevages à grands effectifs et les T2 d'élevages à effectifs moyens. Ces deux types se caractérisaient par la présence d'une agriculture vivrière conduite sur de petites surfaces (2,1 à 4,6 ha) et consacrée principalement au maïs et au sorgho, et par une faible valeur des équipements agricoles. Chez ces deux types, le pourcentage des vaches reproductrices (64 % et 60 % respectivement chez les T1 et T2) était plus élevé que chez les T3 et T4 qui avaient tendance à garder les jeunes mâles soit pour le renouvellement des bœufs de trait soit pour l'emboûche. Mais la part des vaches reproductrices chez ces deux premiers types d'exploitations restait inférieure à celle de T5 (72%) constitué d'une exploitation laitière spécialisée (tableau I).

Au niveau des pratiques, les mises bas chez les T1 et T2 étaient fortement regroupées en fin de saison sèche et en début de saison des pluies : environ 20 % des mises bas avaient lieu en saison sèche chaude et 50 % en début de saison des pluies. Les intervalles entre mises bas étaient longs comparés aux autres types. Les stocks de fourrages et d'aliments étaient très faibles. La transhumance était plus fréquente chez les T1 que chez les autres types.

Au niveau des performances, la production de lait par vache était légèrement plus faible chez les T1 que chez les T2 : en saison des pluies, les productions par vache étaient respectivement de 1,2 et

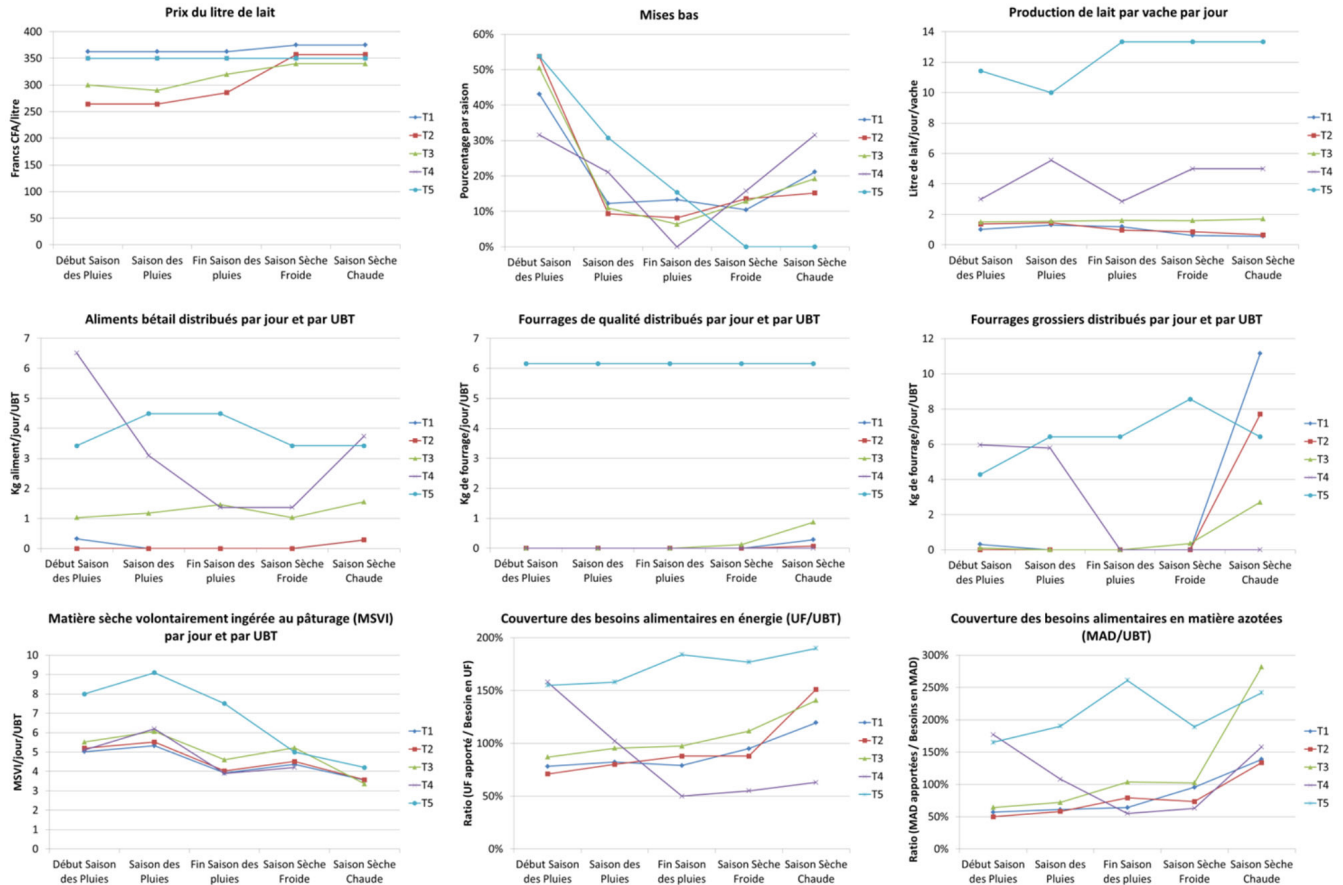


Figure 3 : modes de conduite des vaches en fonction de la saison et du type d'exploitation dans la région des Hauts-Bassins, ouest du Burkina Faso. MAD : matières azotées digestibles ; UF : unité fourragère ; UBT : unité de bovin tropical = 250 kg de poids vif.

1,3 L/vache/jour ; et en saison sèche, elles étaient de 0,6 et 0,8 L/vache/j. Le niveau de consommation du lait produit par la famille était plus élevé chez les T2 car les animaux étaient plus proches de la famille que chez les T1 où les animaux étaient souvent éloignés du territoire. Ces exploitations commercialisaient le lait de manière occasionnelle, ce qui représentait chaque année en moyenne 2,24 tonnes de lait. Une grande partie du lait produit sur l'exploitation était néanmoins autoconsommée (en moyenne 32 % chez les T1 et 42 % chez les T2).

#### Polyculteurs-éleveurs allaitants à orientation agropastorale

Ces producteurs (T3) regroupaient des agropasteurs et des agroéleveurs en voie d'intensification. Par rapport aux T1 et T2, ils se

caractérisaient principalement par une plus grande place accordée à l'agriculture et à son association avec les activités d'élevage. L'intensification de la production laitière était aussi plus prononcée dans ces exploitations, c'est-à-dire qu'elles avaient recours de manière plus marquée à l'achat d'intrants et à l'amélioration génétique.

Au niveau de la structure, la surface cultivée chez les T3 était plus importante (4,9 ha). Le troupeau était plus réduit que chez les T1 et T2, ce qui facilitait le contrôle de son déplacement au pâturage, limitant ainsi les risques de dégâts sur les champs des voisins et donc les risques de conflits avec eux. Par ailleurs, la petite taille du troupeau facilitait aussi l'intensification de la production à partir des résidus fourragers car, pour

Tableau I

Typologie des polyculteurs-éleveurs laitiers dans l'ouest du Burkina Faso

Variables	Polyculteurs-éleveurs « allaitants » à faible niveau d'intrants et orientation pastorale		Polyculteurs-éleveurs allaitants à orientation agropastorale	Polyculteurs-éleveurs laitiers à visée commerciale	
	A grand effectif (T1)	A effectif moyen (T2)	Recours modéré aux fourrage et aliments (T3)	Recours important aux aliments (T4)	Forte utilisation de fourrage vert (T5)
Nb. d'exploitations par type	4	7	5	1	1
Nb. moyen de vaches traites (noyau laitier)	8	8	6	7	9
Cheptel bovin : noyau laitier + autres bovins (UBT)	122	49	33	26	25
Reproductrice (%)	64	60	45	50	72
Race	Locale (100 %)	Locale 100 %	Locale (90 %)	Améliorée (90 %)	Améliorée (100 %)
Stabilité du noyau laitier (nb. mois/an au village)	3	3	12	12	12
Stock annuel de fourrage / UBT (UF)	25	91	284	846	2 102
Stock annuel d'aliment / UBT (UF)	7	3	200	1 538	1 458
Mise bas saison des pluies (%)	0,69	0,78	0,72	0,62	1
Intervalle mises bas (an)	1,9	1,8	1,6	1,2	1,2
Nb. de veaux/vache reproductrice/an	0,5	0,5	0,9	1	0,7
Production de lait/vache traite/jour en saison des pluies (L)	1,2	1,3	1,6	6	11,6
Production de lait/vache traite/jour en saison sèche (L)	0,6	0,8	1,7	5	13,3
Part autoconsommée en fonction de la production / an (%)	32	42	42	0	0
Production totale de lait/vache/an (L)	329,4	384,0	602,1	1 604,2	4 541,7
Production totale lait/exploitation/an (t)	3,3	3,8	4,8	14,4	36,3
Montant total vente lait/exploitation/an (t)	2,24	2,24	2,8	14,4	36,3
Surface (ha)	4,6	2,1	4,9	1	1
Actif par hectare	2	2,4	1,4	5	3
Valeur équipement/ha (FCFA)	175 507	303 015	342 339	4 000 000	940 000

UBT : unité de bovin tropical = 1 bovin de 250 kg ; UF : unité fourragère ; 1 € = 655,957 FCFA

une même quantité de résidus stockée, les portions disponibles par animal étaient plus élevées. La place de l'agriculture étant plus importante chez ce type que chez les T1 et T2, la valeur des équipements agricoles était aussi plus importante. Ce meilleur niveau d'équipement leur permettait de pallier le faible nombre d'actifs par hectare. Le pourcentage de reproductrices était aussi plus faible chez les T3 que chez les T1 et T2, une indication sur les autres fonctions possibles dans un élevage, comme la production laitière, la traction animale, l'emboche, l'épargne sur pieds. Les vaches étaient en majorité de races locales (zébus Peuhls, Mérés et les produits de croisements). Le métissage a commencé dans certaines exploitations sur des initiatives personnelles, ou en lien avec les actions publiques et des organisations non gouvernementales avec l'introduction de taureaux Azawak ou Goudali, et par voie d'insémination artificielle avec des semences notamment de Holstein, de Brunes des Alpes, de Montbéliarde, pour l'amélioration des vaches locales.

Au niveau des pratiques, les T3 disposaient d'une sole fourragère et stockaient davantage de fourrages (trois fois plus que les T2 et 10 fois plus que les T1). Les T3 avaient davantage recours aux aliments. L'écart entre deux mises bas était plus faible chez les T3 que chez les T1 et T2. Les animaux étaient conduits la plupart du temps au pâturage sur le territoire avec des parcs en rotation. Toutefois durant la saison sèche, une partie des vaches en lactation étaient isolées du troupeau et ne partaient plus aux pâturages quotidiens. La reproduction des vaches était caractérisée par un pic de mise bas principal en début de saison des pluies (51 %) amorcée dans la saison sèche chaude ( $\approx 20\%$ ). Pour les autres saisons, le taux de mise bas variait entre 9 % et 12 %.

Au niveau des performances, la production de lait en saison des pluies des T3 (1,6 L/vache/j) était supérieure à celles des T1 et T2, et l'écart était encore plus élevé en saison sèche (1,7 L/vache/j chez les T3, soit environ le double des T1 et T2). Le nombre de veaux par vache reproductrice était pratiquement le double de celui des T1 et T2, alors que le taux de consommation de lait par la famille était le même que celui des T2. Ces performances soulignent que chez les T3, les femelles reproductrices étaient valorisées à la fois pour la production de lait et de veaux, ce qui était lié à l'orientation agropastorale de ces élevages allaitants. Certaines exploitations commercialisaient une partie de leur lait par des ventes directes de manière ponctuelle, ce qui représentait 2,8 tonnes par an. Toutefois une bonne partie du lait produit sur l'exploitation (42 %) était autoconsommée.

#### **Polyculteurs-éleveurs laitiers à visée commerciale**

Situés en milieu urbain ou périurbain caractérisé par la présence d'un débouché laitier en laiterie, ces producteurs (T4 et T5) se distinguaient nettement des autres groupes par une volonté d'orienter franchement la production bovine vers la vente du lait pour la laiterie. Cette orientation productive et commerciale se traduisait par un niveau de production de lait beaucoup plus élevé que chez les trois autres types. Ce niveau pouvait s'expliquer par le choix de races à potentiel laitier plus prononcé, par une alimentation des animaux plus suivie et par un équipement de meilleure qualité. Chacun de ces deux types était représenté par une seule exploitation. Dans l'exploitation T4, l'activité d'élevage laitier était une activité secondaire pour la famille (qui gérait la minilaiterie Bonnet Vert) et était mise en œuvre grâce à des salariés. Dans l'exploitation T5, au contraire, l'orientation laitière était directement mise en œuvre par la famille. Il s'agissait d'un ancien commerçant qui a fermé boutique et s'est lancé dans les années 1998–2000 dans l'élevage en optant pour les races à orientation laitière dans le but de vendre du lait. Le travail était assuré par le père et le fils, aidés par un berger.

Au niveau de la structure, les caractéristiques de T4 et T5 étaient une surface cultivée très limitée (consacrée à la production de maïs), un troupeau réduit mais constitué principalement de vaches de races améliorées (F1 ou F2 ; Holstein, Brune des Alpes, Montbéliarde et Goudali) et un équipement plus important (étable, magasin, fenil en dur, eau courante, mangeoires, abreuvoirs, matériel roulant, entre autres). Chez T5

toutes les vaches étaient des métisses issues de croisements avec des races laitières, alors que le troupeau de T4 comportait deux vaches de race locale. Ces vaches locales étaient par ailleurs inséminées avec des semences de race laitière importée.

Au niveau des pratiques, les T4 et T5 se distinguaient par des stocks de fourrages et d'aliments beaucoup plus importants que chez les autres types. T5 privilégiait en particulier le fourrage constitué de résidus de maraîchage (feuilles de chou) et de fourrages verts fauchés dans les bas-fonds et livrés par des commerçants. En revanche, T4 favorisait l'usage d'aliments concentrés associés à des fourrages grossiers (coque de coton et paille de céréales). Les intervalles entre mises bas étaient plus courts que chez les autres types. Chez T5, les mises bas étaient toutes regroupées en saison des pluies (54 % avaient lieu en début de saison des pluies, 31 % en saison des pluies et 15 % en fin de saison des pluies). Elles étaient plus étalées chez T4 (84 % avaient lieu de la fin de la saison sèche à la fin de la saison des pluies).

Au niveau des performances, ces producteurs présentaient des niveaux de production de lait beaucoup plus élevés en toute saison. La production de lait chez T5 a varié entre 10 et 13 litres par vache par jour selon les saisons. Ceci s'expliquait par une alimentation très riche en fourrages de qualité (notamment les feuilles de chou et les fanes) et par le recours à des races à meilleur potentiel laitier. Cependant, on observait une baisse relative de la production en saison des pluies lorsque la majorité des vaches étaient en début de lactation, ce qui était assez paradoxal. Ceci pourrait s'expliquer par les conditions de logement des vaches beaucoup plus mauvaises que chez T4 à cette période de l'année (parc confiné et boueux). Chez T4, la production de lait a varié entre cinq et six litres par vache par jour, soit pratiquement trois fois plus que chez les T3, avec un pic de production en saison des pluies. Là aussi une alimentation renforcée et des races spécialisées ont permis ces performances laitières élevées. Le nombre de veaux nés dans l'année par vache a été plus élevé que chez les T1 et T2, mais il a été comparable à celui des T3. Tout le lait produit était destiné à la laiterie ; il n'y avait donc pas d'autoconsommation. Les quantités annuelles commercialisées par exploitation étaient de 14,4 tonnes pour T4 et de 36,4 tonnes pour T5.

#### **Bilan alimentaire par type d'exploitation**

Afin de porter un diagnostic plus précis sur ces élevages, nous présentons une analyse détaillée des bilans alimentaires pour chaque type. Ces bilans sont en effet essentiels pour porter un diagnostic sur les performances de ces différents types d'exploitations de polyculture-élevage. Ils se basent sur les données brutes collectées auprès des exploitants (figure 3).

#### **Polyculteurs-éleveurs allaitants à faible niveau d'intrants et à orientation pastorale**

Chez les T1 et T2 l'alimentation des vaches était principalement basée sur le pâturage naturel. La matière sèche volontairement ingérée au pâturage était plus élevée en saison des pluies : autour de 5 kg MS/UBT/j contre 4 kg MS/UBT/j en saison sèche froide, voire 3,6 kg MS/UBT/j en saison sèche chaude quand l'herbe devenait rare. La distribution d'aliments bétail était très faible et limitée au début de la saison des pluies (300 g de matière brute [MB]/UBT/j). La distribution de fourrages de qualité (fanés de légumineuses chez T1, fanés de niébé chez T2) était également très faible et limitée à la saison sèche chaude (environ 100 g MB/UBT/j). Les fourrages grossiers (paille de maïs, coque de coton, paille de riz, etc.) étaient distribués en faibles quantités en début de saison des pluies (300 g MB/UBT/j) et en plus grandes quantités en saison sèche chaude (11,2 kg MB/UBT/j chez T1 et 7,7 kg MB/UBT/jour chez T2).

Dans ces élevages, la couverture des besoins alimentaires des animaux n'était pas bien assurée. La couverture totale des besoins en énergie n'était réalisée (> 100 %) qu'en saison sèche chaude quand les animaux étaient

complémentés. Le reste de l'année, elle restait inférieure à 100 %. La couverture des besoins en matières azotées augmentait régulièrement du début des pluies à la saison sèche froide, mais elle ne passait la barre des 100 % que durant la saison sèche chaude lorsque les animaux recevaient des aliments et des fourrages en compléments. La limitation des espaces pâturables en saison des pluies par l'extension des champs, obligeant les animaux à pâturer dans des espaces pauvres en fourrages, pouvait expliquer la faible couverture des besoins des vaches en production en saison des pluies.

#### ***Polyculteurs-éleveurs allaitants à orientation agropastorale***

Chez les T3, le pâturage restait la base de l'alimentation, mais les apports d'aliments et de fourrages étaient plus élevés et plus continus que chez les T1 et T2. La MSVI au pâturage était légèrement plus élevée que chez les T1 et T2, sauf en saison sèche chaude (1,6 kg MS/UBT/j), diminution compensée par la distribution de fourrages et d'aliments. La distribution d'aliments était effectuée toute l'année avec des quantités minimales trois fois supérieures aux apports des types T1 et T2. La distribution de fourrages de qualité (fanes de niébé, fanes de mucuna, fanes d'arachide) était supérieure à celle pratiquée par les T1 et T2. Elle débutait en saison sèche froide avec environ 100 g MB/UBT/j et augmentait jusqu'à 900 g MB/UBT/j en fin de saison sèche chaude. La distribution de fourrages grossiers était faible par rapport aux autres types de producteurs (environ 100 g MB/UBT/j en début de la saison des pluies, 400 g MB/UBT/j en saison sèche froide et 2,7 kg MB/UBT/j en saison sèche chaude).

La couverture des besoins alimentaires était meilleure que chez les T1 et T2. Les besoins en énergie étaient couverts pour toutes les saisons (> 100 %), à l'exception du début de la saison des pluies. Concernant les besoins en matières azotées, ils étaient couverts de la fin de la saison des pluies à la fin de la saison sèche chaude.

#### ***Polyculteur-éleveur laitier à visée commerciale (T4)***

Chez T4, la contribution des pâturages était en baisse dans l'alimentation. Du début de la saison des pluies à la fin de la saison sèche froide les animaux sortaient mais avec des heures de pâturage restreintes ( $\approx 3$  h/j contre  $\approx 11$  h/j chez les T1, T2 et T3). En saison sèche chaude, les animaux étaient gardés et nourris exclusivement à l'étable. Le régime alimentaire était basé sur une distribution d'aliments (tourteau de coton, son de maïs ou de riz, farine basse de riz, entre autres.) mais avec des quantités très variables d'une saison à l'autre. Les deux pics d'apport étaient le début de la saison des pluies (6,5 kg MB/UBT/j) et la saison sèche chaude (3,7 kg MB/UBT/j). Les fourrages de qualité ne rentraient pas dans la ration alimentaire des animaux. En revanche, les fourrages grossiers étaient apportés en plus grande quantité, mais uniquement en début et en pleine saison des pluies ( $\approx 6$  kg MB/UBT/j).

La couverture des besoins alimentaires des vaches n'était pas assurée toutes les saisons. Au cours de la saison des pluies, les besoins en énergie étaient largement couverts, mais ce n'était pas le cas en saison sèche parce que les distributions d'aliments et de fourrages n'étaient pas suffisantes pour compenser l'absence de pâturage. Pour les besoins en matières azotées, les besoins étaient couverts toute l'année, sauf en fin de saison des pluies et durant la saison sèche froide.

#### ***Polyculteur-éleveur laitier à visée commerciale (T5)***

Chez T5 les animaux avaient un poids vif nettement supérieur à celui des autres types ( $\approx 480$  kg, contre  $\approx 470$  kg chez T4 et  $\approx 280$  kg chez les T1, T2 et T3), ce qui expliquait la MSVI au pâturage significativement plus élevée. La MSVI au pâturage a été maximale durant la saison des pluies (7–9 kg MS/UBT/j), puis elle a diminué en saison sèche (5–6 kg MS/UBT/j). T5 s'est caractérisé par un apport constant d'aliments toute l'année (3,5–4,5 kg MB/UBT/j), avec des quantités plus élevées en saison des pluies. Les fourrages verts de qualité (feuilles de chou, graminées fraîches, légumineuses) étaient aussi distribués en abondance

toute l'année ( $\approx 6$  kg MB/UBT/j). Le régime alimentaire était également constitué d'un apport régulier en fourrage grossier (coque de coton) toute l'année dont les quantités variaient de 4,3 kg MB/UBT/j au début de la saison des pluies à 6,4 kg MB/UBT/j en saison sèche chaude, en passant par un pic de 8,6 kg MB/UBT/j en saison sèche froide.

Chez ce type, les besoins alimentaires des vaches étaient couverts en toute saison. La couverture des besoins en énergie était très excédentaire toute l'année. A plus de 150 % au début de la saison des pluies, le taux de couverture a atteint 190 % en saison sèche chaude. La couverture des besoins en MAD a aussi été largement atteinte à plus de 150 % toute l'année avec des pics en fin des pluies (plus de 250 %) et en saison sèche chaude (240 %).

### ***Résultats économiques***

#### ***Polyculteurs-éleveurs allaitants à faible niveau d'intrants et à orientation pastorale***

Chez les T1 et T2 le prix du kilogramme d'aliment (mélange de tourteau de coton et de son de maïs) revenait à 96 francs CFA (1 € = 655,957 FCFA). Pour les résidus de récoltes (généralement constitués de fanes d'arachides) acquis hors exploitation, le prix moyen du kilogramme était de 37 FCFA. Les T2 dépensaient approximativement deux fois plus que les T1 pour produire un litre de lait en raison des charges plus élevées pour le stockage des fourrages et des aliments, et pour les soins de santé (25 FCFA chez les T2 contre 13 FCFA chez les T1).

Le prix de vente du lait chez les T1 était le plus élevé de tous les types (plus de 350 FCFA/L toute l'année), car le lait était généralement vendu au détail mais avec deux phases : du début à la fin de la saison des pluies avec un prix stable et légèrement au-dessus de 350 FCFA/L, et en saison sèche froide et chaude à un prix moyen stable de 375 FCFA/L (figure 3). Ces prix élevés s'expliquaient par le fait que ces producteurs vendaient au porte-à-porte et sur les marchés urbains. Chez les T2, les ventes avaient généralement lieu sur place (à la ferme) à des collecteurs ou à des personnes familières dans leur environnement immédiat. Le prix du litre de lait passait de 250 FCFA en saison des pluies à 300 FCFA en fin de saison des pluies, et il atteignait son niveau maximum en saison sèche ( $\approx 350$  FCFA).

Les revenus laitiers étaient relativement modérés chez ces deux types, ce qui s'expliquait par l'orientation allaitante du troupeau et par la part importante des activités agricoles dans le revenu du ménage. Le revenu laitier brut (c'est-à-dire avant rémunération de la main-d'œuvre) était moins élevé chez les T2 (67 580 FCFA/vache/an soit 676 000 FCFA/exploitation/an) que chez les T1 (82 195 FCFA/vache/an soit 822 000 FCFA/exploitation/an) (tableau II).

#### ***Polyculteurs-éleveurs allaitants à orientation agropastorale***

Chez les T3 le coût du kilogramme d'aliment était le même que chez les T1 et T2 avec un coût de production du litre de lait plus élevé (62 FCFA/L), environ 2,5 fois celui des T2 en raison de la plus grande quantité d'aliments et de fourrages achetés. Les T3 vendaient une grande partie de leur production soit à des laiteries à un prix négocié, soit à des particuliers à un prix qui variait de 300 FCFA en début de la saison des pluies à 350 FCFA en saison sèche froide et chaude. Le revenu généré par la vente de lait par vache par an était plus élevé que chez les T1 et T2 (112 416 FCFA/vache/an, soit 900 000 FCFA/exploitation/an) (tableau II).

#### ***Polyculteurs-éleveurs laitiers à visée commerciale***

Chez les T4 et T5 le prix moyen du kilogramme d'aliment et de fourrage était le même, et il était plus élevé que celui des T1, T2 et T3 en raison principalement du coût élevé du son de maïs à Bobo-Dioulasso qui était le double du coût pratiqué dans les villages. T4 présentait un coût de production de lait plus élevé (134 FCFA/L) à cause de dépenses très élevées pour l'achat des aliments (tourteau de coton, son de maïs et

Tableau II

Evaluation économique des exploitations de polycultures-élevages laitiers dans l'ouest du Burkina Faso

Variables	Polyculteurs-éleveurs « allaitants » à faible niveau d'intrants et orientation pastorale		Polyculteurs-éleveurs d'allaitants à orientation agropastorale	Polyculteurs-éleveurs laitiers à visée commerciale	
	A grand effectif (T1)	A effectif moyen (T2)	Recours modéré aux fourrage et aliments (T3)	Recours important aux aliments (T4)	Forte utilisation de fourrage vert (T5)
Prix moyen de vente du lait en saison des pluies (FCFA/L)	363	271	303	350	350
Prix moyen de vente du lait en saison sèche (FCFA/L)	375	357	340	350	350
Prix de l'aliment bétail (FCFA/kg MB)	96	96	96	125	125
Prix moyen du fourrage grossier (paille) ou de qualité (fanés) acquis hors exploitation (FCFA/kg MB)	37	37	37	50	50
Coût annuel alimentation (aliment + fourrage) par UBT (FCFA)	1 597	3 655	29 708	234 550	287 350
Coût annuel total (santé + alimentation + fonctionnement) par UBT (FCFA)	4 132	9 733	37 406	269 550	324 550
Coût production d'un litre de lait (FCFA)	13	25	62	134	71
Revenu annuel du lait / vache avant rémunération de la main-d'œuvre (FCFA)	82 195	67 580	112 416	703 150	1 589 595
Revenu annuel du lait / exploitation avant rémunération de la main-d'œuvre (FCFA)	821 950	675 800	899 328	6 328 350	12 716 760

UBT : unité de bovin tropical = 1 bovin de 250 kg ; MB : matière brute ; 1 € = 655,957 FCFA

de riz, concentré Vitalac, farine basse de riz, farine de néré, sésame, ou coque de coton) alors que la production de lait n'était pas très importante. En revanche T5, qui était le système le plus productif en termes de production laitière, avait un coût de production relativement faible (71 FCFA/L), comparable à celui des T3 (62 FCFA/L) grâce à l'utilisation d'importantes quantités de fourrage vert de qualité et bon marché (feuilles de chou, herbes fraîches).

Les T4 et T5 livraient le lait à la laiterie au prix de 350 FCFA/L. Le revenu généré par la vente du lait beaucoup était plus élevé que chez les autres types. Il était deux fois plus élevé chez T5 (1 589 595 FCFA/vache/an, soit 12,7 millions de FCFA/exploitation/an) que chez T4 (703 150 FCFA/vache/an, soit 6,3 millions de FCFA/exploitation/an), ce qui souligne là aussi les bonnes performances de l'élevage T5 (tableau II).

## ■ DISCUSSION

### *Diversité des systèmes de production et pratiques de production du lait dans un contexte d'émergence des laiteries*

Les résultats de la typologie ont permis de distinguer, en fonction des variables de structure, de fonctionnement et de performance, cinq types

d'exploitations de polycultures-élevages impliqués dans la production de lait. Hamadou et al. (2003) ont mis en évidence quatre types d'exploitations dans les élevages laitiers de la périphérie de Bobo-Dioulasso (ouest du Burkina Faso) à l'aide de la méthode des nuées dynamiques de K-means et l'analyse discriminante. La confrontation des typologies d'Hamadou et al. (2003) et de celles présentées dans cette étude met en évidence un type d'élevage non décrit en 2003 : les « Allaitants à orientation agropastorale (T3) ».

Ce type T3 était sans doute issu d'une évolution des éleveurs à faibles niveaux d'intrants de type sédentaire décrit par Hamadou et al. (2008), désireux de développer la production de lait en suivant une modalité d'intensification de la production à bas coût financier. Pour ces éleveurs, une stratégie d'intégration de l'agriculture et de l'élevage se dessinait pour accroître la production. Le stockage des résidus de cultures à destination fourragère était plus important que chez les T1 et T2, et une place était accordée à la production de fourrage de qualité (fanés de niébé fourrager, fanés de mucuna). L'alimentation des vaches était renforcée par des apports réguliers d'aliments dans le régime alimentaire des animaux durant toute l'année. Nous avons également observé un début de pratique du métissage des vaches avec des races laitières importées. Ces pratiques ne sont pas rapportées dans les études de Hamadou et al. (2003 ; 2008) et l'on peut ainsi parler de nouveauté. Sur le plan de la mise en marché, ces élevages semblent être influencés par l'augmentation de



la demande de lait en provenance des laiteries (Duteurtre, 2007) au-delà du périmètre périurbain de Bobo-Dioulasso et certains livrent à de petites laiteries qui s'installent en zone rurale. Cette dynamique pourrait s'amplifier avec la construction de plusieurs centres de collecte en milieu rural par des initiatives publiques.

Concernant les autres types de producteurs (T1, T2, T4 et T5), on retrouvait globalement les mêmes caractéristiques que celles décrites par Hamadou et al. (2003 ; 2008) avec parfois des adoptions de nouvelles stratégies d'alimentation (T5). Tout comme dans cette étude antérieure, notre travail a montré que dans les élevages extensifs à faible niveau d'intrants et à orientation pastorale (T1, T2) la vente de lait n'était pas au centre de l'objectif de production. Le maintien de la mobilité des troupeaux, les effectifs élevés, la faible propension à investir dans les équipements agricoles et d'élevage et à effectuer des dépenses élevées dans l'alimentation et dans la santé des animaux ont montré que ces élevages étaient restés principalement dans une logique d'élevage allaitant où la production de bétail sur pieds restait l'objectif économique principal (Hamadou et al., 2008 ; Alary et al., 2011). Cependant, la proportion de lait autoconsommé était inférieure à 50 % et relativement faible comparée à celle des éleveurs de la même catégorie rapportée par Hiernaux et al. (2016) en zone semi-aride du Niger (78 % à 84 %). Enfin, lorsque le cheptel est important, comme c'est le cas pour les T1, les éleveurs qui dépendent fortement des pâturages naturels rencontrent de réelles difficultés pour satisfaire les besoins de leurs animaux au pâturage dans des territoires fortement occupés par l'agriculture (réduction des zones de pâtures), dans un paysage fragmenté (difficulté de circulation) (Botoni/Liehou et al., 2006), et soumis à des règles d'accès au foncier défavorables aux éleveurs (Mathieu et al., 2003).

Chez les éleveurs à visée commerciale (T4 et T5), notre étude a montré que la connexion à une laiterie était forte et que cette dernière captait pratiquement tout le lait produit dans ces élevages. Dans ce type d'élevage, l'objectif de production laitière est clair, comme l'ont montré Hamadou et al. (2008), et se traduit par des investissements importants en équipements agricoles et d'élevage, l'utilisation de races à orientation laitière, et un recours important aux aliments bétail. Ces élevages qui disposent d'un débouché en laiterie et de capacités financières plus élevées que la moyenne produisent davantage de lait.

### ***L'alimentation, clé de l'intensification de la production de lait***

Pour accroître la production de lait, les éleveurs peuvent agir sur plusieurs leviers techniques comme l'alimentation (Coulialy et al., 2007), la gestion de la reproduction (Hanzen et al., 2013), la génétique (Nianogo et al., 1996 ; Zongo et al., 2012) et la santé (Traoré et al., 2004), si possible de façon simultanée pour créer des effets de synergie.

L'étude a montré que les producteurs qui s'engageaient dans une logique de production laitière à visée commerciale agissaient principalement sur le levier de l'alimentation. Ils avaient d'abord recours à la distribution d'aliments concentrés pour soutenir la production de lait au fil de l'année, en proportion de leurs moyens financiers (distribution moyenne chez les T3, élevée chez les T4 et T5). Toutefois, cette pratique n'est pas optimale pour des ruminants qui ont besoin d'une alimentation plus équilibrée en fibres (Kaasschieter et al., 1994). Or, seul T5 a eu recours à la distribution de fourrage de qualité et de fourrage grossier en grande quantité toute l'année, ce qui a réduit de moitié son coût de production comparé à T4. L'utilisation de ces fourrages disponibles à bas coût pourrait permettre à T4 d'accroître la production de lait et de réduire le coût de production.

Le choix de ces options pourrait s'expliquer par la place de l'activité d'élevage dans les revenus de la famille. L'élevage était l'activité principale de T5 qui consacrait beaucoup de temps à rechercher de meilleures stratégies pour produire plus à bas coût, alors que pour T4 il

s'agissait d'une activité secondaire techniquement gérée par une main-d'œuvre salariée moins qualifiée. Chez les autres types, la distribution de fourrage de qualité était minime et ne concernait que la fin de saison sèche. Les quantités importantes de fourrage grossier distribuées à cette période apportaient des fibres alimentaires indispensables au bon fonctionnement du rumen et au maintien de la rumination, mais ne permettaient pas de soutenir la production de lait. Des marges de progrès étaient donc possibles sur la conduite de l'alimentation et principalement sur l'utilisation de fourrages de qualité en sec ou en vert.

Cependant, l'efficacité de cette stratégie de soutien de la production de lait basée sur l'alimentation est limitée par la gestion de la reproduction (Hanzen et al., 2013). Dans les élevages, les naissances sont concentrées en début de saison des pluies, ce qui conduit naturellement à une forte production de lait durant la saison des pluies, suivie d'un déclin durant la saison sèche, allant vers le tarissement en fin de saison sèche chaude. Ce mode de conduite de la reproduction traduit bien sûr une adaptation à la disponibilité en fourrage naturel. Il permet de garantir un allaitement suffisant des jeunes animaux au cours de leurs premiers mois mais il ne permet pas de tirer profit du prix élevé du lait durant la saison sèche. Le dé-saisonnement d'une partie des naissances en saison sèche pourrait être une solution pour accroître la production de lait en saison sèche, à condition que des stocks alimentaires soient disponibles (en sec ou en vert). Les producteurs sont dès lors confrontés à nouveau aux problèmes d'alimentation et de gestion du calendrier fourrager qui peut être perturbé par les contraintes d'accès à l'eau en saison sèche.

Le recours à des animaux de races laitières améliorées (Zongo et al., 2012) constitue un levier d'accroissement de la production du lait mis en œuvre par des producteurs qui ont davantage de moyens financiers (T4 et T5). Un tel investissement en génétique, pour être convenablement valorisé, nécessite la mise en œuvre d'une conduite alimentaire et sanitaire adaptée, de bonnes conditions de logement à l'étable et en particulier des aliments et des fourrages de qualité disponibles en quantité. Le niveau technique de l'éleveur doit être élevé. En conclusion, on peut dire que l'alimentation est bien un facteur clé de l'intensification de la production laitière dans les élevages.

Actuellement, les éleveurs préfèrent mettre en œuvre des pratiques d'alimentation basées sur les concentrés achetés, ou sur les résidus de cultures qui ont des avantages mais aussi des limites. Les aliments bétail (tourteau de coton, farine basse de riz, sons et autres concentrés) ne sont pas toujours accessibles. De plus, le prix d'achat sur le marché du sac de 50 kg de tourteau qui varie de 7500 à 8500 FCFA, et du sac de 60 kg de son de céréales qui varie de 2500 à 6000 FCFA, est souvent considéré trop élevé par les petits producteurs (FAO, 2014), ce qui conduit les éleveurs à mettre en œuvre une conduite alimentaire inadaptee (Coulialy et al., 2007).

Les techniques de fauches sont bien connues mais la mauvaise conservation du foin affecte sa qualité. Des techniques innovantes recommandées depuis des années sont encore peu adoptées par les producteurs. Parmi celles-ci l'ensilage permet de conserver la qualité des fourrages récoltés mais la fabrication demande beaucoup de moyens et de savoir-faire. Les cultures fourragères annuelles et pérennes de légumineuses et de graminées peuvent être introduites sous différentes formes : en amélioration des parcours naturels, en cultures pures ou associées (César et al., 2004 ; Klein et al., 2014 ; Bayala et al., 2014). Les facteurs limitant l'adoption des cultures fourragères dans les élevages sont : le coût du travail, le manque de disponibilité foncière, le coût de la protection des parcelles, la non-disponibilité des semences fourragères (Hamadou et al., 2005 ; Toutain et al., 2009).

Pour compléter les solutions aux problèmes d'alimentation des vaches, nous proposons un modèle de production de fourrage innovant, les banques fourragères arbustives pour produire du fourrage en vert toute l'année pour compléter les vaches notamment en saison sèche. Les banques fourragères arbustives sont des systèmes de production

qui utilisent les arbres fourragers à hautes valeurs nutritives, plantés à haute densité, de 10 000 à 80 000 plants par hectare (Gonzalez-García et Martín Martín, 2016). L'exploitation de ces banques se fait selon le mode « couper et emporter » (trois à quatre fois dans l'année), ou de stockage sous forme de feuilles séchées ou de farine pour la période de disette. En Amérique latine les banques fourragères arbustives sont couramment utilisées par les éleveurs, mais en Afrique ces banques ont été testées en station de recherche par l'Icraf (Bayala et al., 2014) et non pas en milieu réel. Nous proposons d'introduire ces banques chez les éleveurs en nous appuyant sur une démarche en partenariat impliquant les producteurs et les acteurs de leur environnement. Cela permettrait de prendre en compte les problèmes d'accès au foncier, de compétition de ces cultures avec les cultures destinées à l'alimentation humaine, et le coût en travail.

## ■ CONCLUSION

Cette étude met en exergue de nouvelles pratiques dans les systèmes d'élevage face à la croissance rapide du marché du lait, malgré le contexte général dominé par des systèmes extensifs peu productifs sur le plan laitier. Les évolutions détectées dans les modes de conduites des animaux seraient influencées par la raréfaction des ressources pastorales (restriction des parcours), l'aptitude à investir en capital, l'orientation générale de l'exploitation et l'émergence de minilaiteries privées qui se déploient au-delà du périmètre urbain. En réponse à ces influences, les polyculteurs-éleveurs impliqués dans la production de lait optent pour l'utilisation accrue des aliments (éleveurs laitiers), pas toujours accessibles et qui augmentent le coût de production, la continuation de la mobilité, et l'utilisation de fourrage grossier (chez les extensifs) qui contribue peu à la couverture des besoins de production de lait qui pourtant génère des revenus de plus en plus importants. En outre les fourrages de qualité (notamment les légumineuses) sont très peu ou ne sont pas utilisés dans la ration alimentaire des vaches laitières dans l'ensemble. Pourtant leur forte utilisation donne des résultats satisfaisants chez les éleveurs laitiers en voie d'intensification, spécialisés et à visée commerciale (T5), permet de soutenir la production chez les éleveurs allaitants à orientation agropastorale (T3 ; utilisation modérée) et pourrait accroître la productivité et réduire le coût de production du système de production (T4).

Ces résultats mènent à plusieurs réflexions : les cultures fourragères (par exemple mucuna, niébé) pourraient constituer une bonne alternative au fourrage grossier pour accroître l'offre alimentaire de bonne qualité aux animaux tout en maîtrisant les dépenses pour l'achat des aliments. Les polyculteurs-éleveurs laitiers disposant de foncier pourraient aussi opter pour les banques fourragères pérennes à base d'arbres riches en protéines qui pourraient fournir du fourrage de très haute valeur nutritive toute l'année et notamment en saison sèche. Toutefois, les éleveurs ont parfois besoin de références avant d'adopter des innovations. Des expérimentations à petites échelles seront conduites en milieu réel chez des éleveurs afin d'adapter les itinéraires techniques et les modes de gestion des cultures fourragères et de banques fourragères. De plus, des simulations d'introduction de ces fourrages dans les rations des vaches seront effectuées pour évaluer leurs effets sur les performances des vaches à partir de la connaissance de la valeur nutritive des fourrages produits et des paramètres zootechniques des vaches. Le coût/bénéfice de ces expérimentations sera évalué pour justifier son adoption à grande échelle.

## Remerciements

Les auteurs remercient Agropolis Fondation à travers le projet « System approach for the TRAnstition to bio-DIVersified agroecosystems » (Stradiv) qui leur a permis de mener à bien les expérimentations et dont ce travail en est la porte d'entrée. De même, ils remercient les responsables du programme AIRD doctorant du Sud (IRD-Cirad) pour la prise

en charge de la bourse et la mobilité. Enfin ils remercient le dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat sur les systèmes agrosylvopastoraux de l'Afrique de l'Ouest (DP ASAP) pour son appui par la mise à disposition des outils de recherche, et le Centre international de recherche-développement sur l'élevage en zone subhumide (Cirades) pour son accueil.

## REFERENCES

- Addinsoft. Paris, France, [www.xlstat.com/fr/](http://www.xlstat.com/fr/) (consulté en 2017)
- Alary V., Duteurtre G., Faye B., 2011. Elevages et sociétés : les rôles multiples de l'élevage dans les pays tropicaux. *Prod. Anim.*, **24** (1) : 145-156.
- Bayala J., Ky-Dembele C., Kalinganire A., Olivier A., Nantoumé H., 2014. A review of pasture and fodder production and productivity for small ruminants in the Sahel. ICRAF Occasional Papers No 21. World Agroforestry Centre, Nairobi, Kenya
- Botoni/Liehoun E., Daget P., César J., 2006. Activities of pasture, biodiversity and pastoral vegetation in the Western zone of Burkina Faso. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **59** (1-4) : 31-38, doi : 10.19182/remvt.9951
- César J., Houinsou M., Gouro A., 2004. Production fourragère en zone tropicale et conseils aux éleveurs. Cirades, Bobo-Dioulasso, Burkina-Faso, Inrab, Cotonou, Bénin, Cirad, Montpellier, France
- Corniaux C., Bonfoh B., Diallo A., Pocard-Chapuis R., Vias G., 2007. Collection and distribution network of milk in African Sudano-Sahelian cities. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **60** (1-4) : 21-28, doi : 10.19182/remvt.9973
- Corniaux C., Duteurtre G., Broutin C., 2014. Filières laitières et développement de l'élevage en Afrique de l'Ouest. L'essor des minilaiteries. Karthala, Paris, France, 252 p. (Coll. Hommes et sociétés)
- Corniaux C., Vatin F., Ancey V., 2012. Lait en poudre importé versus production locale en Afrique de l'Ouest : vers un nouveau modèle industriel ? *Cah. Agric.*, **20** : 18-24
- Coulialy D., Moulin C.H., Pocard-Chappuis R., Morin G., Sidibé S.I., Corniaux C., 2007. Evolution of feeding strategies of livestock farming in the milk supply basin of the town of Sikasso in Mali. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **60** (1-4) : 103-111, doi: 10.19182/remvt.9961
- Delma B.J., Bougouma-Yameogo V., Nacro H.B., Vall E., 2016a. Fragilité des projets d'élevage familiaux dans les exploitations de polyculture-élevage au Burkina Faso. *Cah. Agric.*, **25** : 35005, doi : 10.1051/cagri/2016019
- Delma B.J., Bougouma-Yameogo V., Nacro H.B., Vall E., 2016b. Altrop, un calculateur des rations des bovins pour l'accompagnement des projets d'élevage familiaux. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10** (3) : 966-982, doi : 10.4314/ijbcs.v10i3.5
- Duteurtre G., 2007. Trade and development of dairy breeding in West Africa: a review. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **60** (1-4) : 209-223, doi : 10.19182/remvt.9972
- Duteurtre G., Corniaux C., 2013. Etude relative à la formulation du programme d'actions détaillé de développement de la filière lait en zone Uemoa. Rapport. Uemoa /Cirad, Montpellier, France, 75 p.
- FAO, 2014. Résidus agricoles et sous-produits agro-industriels en Afrique de l'Ouest. Etat des lieux et perspectives pour l'élevage. FAO, Rome, Italie, 49 p.
- González-García E., Martín Martín G., 2016. Biomass yield and nutrient content of a tropical mulberry forage bank: effects of season, harvest frequency and fertilization rate. *Grass Forage Sci.*, doi: 10.1111/gfs.12227
- Hamadou S., Kamuanga M., Abdoulaye A.T., Lowenberg-Deboer J., 2005. Facteurs affectant l'adoption des cultures fourragères dans les élevages laitiers périurbains de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Tropicicultura*, **23** (1) : 29-35
- Hamadou S., Marichatou H., Kamuanga M., Kanwé A.B., Sidibé A.G., 2003. Diagnostic des élevages laitiers périurbains : Typologie des exploitations de la périphérie de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *J. Agric. Environ. Int. Dev.*, **97** : 69-92
- Hamadou S., Tou Z., Toe P., 2008. Le lait, produit de diversification en zone périurbaine à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Cah. Agric.*, **17** (5) : 473-478
- Hanzen C., Rao A.-S., Theron L., 2013. Gestion de la reproduction dans les troupeaux bovins laitiers. *Rev. Afr. Sante Prod. Anim.*, **11** (suppl.) : 91-105

- Hiernaux P., Adamou K., Zezza A., Ayantunde A.A., Federighi G., 2016. Milk offtake of cows in smallholder farms of semiarid Sahel: low yields with high value! *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **69** (4): 143-153, doi: 10.19182/remvt.31199
- Kaasschieter G.A., Coulibaly Y., Kané M., 1994. Supplémentation de la paille de mil (*Pennisetum thyphoides*) avec le tourteau de coton : effets sur l'ingestion, la digestibilité et la sélection. Rapport du projet « Production soudano-sahélienne » n° 4. AB-DLO, Wageningen, les Pays-Bas, 17 p.
- Klein H.-D., Rippstein G., Huguenin J., Toutain B., Guerin H., Louppe D., 2014. Les cultures fourragères. Quae, Versailles, France, 264 p. (Coll. Agriculures tropicales en poche ; 12)
- Koutou M., Sangaré M., Havard M., Toillier A., Sanogo L., Thombiano T., Vodouhe D.S., 2016. Sources de revenus et besoins d'accompagnement des exploitations agricoles familiales en zone cotonnière ouest du Burkina Faso. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **20** (1) : 42-56
- Mathieu P., Lavigne Delville P., Paré L., Zongo M., Ouédraogo H., Baud J., Bologo E., et al., 2003. Sécuriser les transactions foncières dans l'ouest du Burkina Faso. IIED (dossier n° 117), 36 p., <http://pubs.iied.org>
- Nallet C., 2015. Identifier les classes moyennes africaines : diversité, spécificités et pratiques de consommation sous contrainte. Ifri, Paris, France, 45 p.
- Nianogo A.J., Sanfo R., Kondombo S.D., Neya S.B., 1996. Le point sur les ressources génétiques en matière d'élevage au Burkina Faso. *Anim. Genet. Resour. Inf. Bull.*, 13-31
- Toutain B., Klein H.-D., Lhoste P., Duteurtre G., 2009. Histoire et avenir des cultures fourragères en Afrique tropicale. *Fourrages*, **200** : 511-523
- Traoré A., Tamboura H.H., Bayala B., Rouamba D.W., Yaméogo N., Sanou M., 2004. Prévalence globale des pathologies majeures liées à la production laitière bovine en système d'élevage intra-urbain à Hamdallaye (Ouagadougou). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **8** (1) : 3-8
- Vall E., 2004. Proposition de zonages agropastoraux de l'Ouest du Burkina Faso et de la province de Houet. Cirades-Urpan, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso
- Vall E., Diallo M.A., 2009. Savoirs techniques locaux et pratiques : la conduite des troupeaux aux pâturages (ouest du Burkina Faso). *Nat. Sci. Soc.*, **17** : 122-135, doi : 10.1051/nss/2009024
- Vall E., Dugue P., Blanchard M., 2006. Le tissage des relations agriculture-élevage au fil du coton. *Cah. Agric.*, **15** : 72-79
- Zongo M., Bayala B., Pitala W., Meyer C., Boly H., Sawadogo L., 2012. Induction d'œstrus et insémination artificielle chez les zébus Azawak et zébus Goudali au Burkina Faso. Etat des lieux et perspectives pour l'élevage. *Tropicicultura*, **32** (1) : 54-61

## Summary

**Sib O., Bougouma-Yameogo V.M.C., Blanchard M., Gonzalez-Garcia E., Vall E.** Dairy production in Western Burkina Faso in a context of emergence of dairies: Diversity of breeding practices and proposals for improvement

In Western Burkina Faso, dairies are facing a local milk supply problem because production is low, seasonal, fragmented and expensive to collect. This study aimed to identify levers to increase production and reduce seasonality. It was carried out at 18 multicultivator-breeder farms of the Hauts-Bassins region involved in milk production. A multivariate analysis based on variables of farm structure, operation and performance identified five types of polyculture-livestock farms involved in this production: Low-input, pasture-oriented suckling cows with a large number of cows (T1), with a medium number of cows (T2); agropastoral-oriented suckling cows (T3); commercially-oriented, specialized dairy farms with little use of green fodder (T4), or with high use of green fodder (T5). T1 and T2 were characterized by grazing almost exclusively in all seasons and milk production levels of less than two liters per cow per day at lactation peak. Milk from these farms was poorly marketed and seldom sold to dairies. T3 made greater use of dry fodder and feed, allowing to improve milk production, which was frequently marketed in dairies ( $\approx 2$  L/cow/d at lactation peak). T4 and T5 were characterized by the use of improved breeds, and the extensive use of forage and feed purchased year-round, ensuring higher milk yields (5–13 L/cow/d at lactation peak). These farms sold all of their milk to dairies. Our results highlight the fact that production was severely penalized by a diet that was too poor in quality feed and fodder, and that the seasonality of calving worsened the drop in production at the end of the dry season.

**Keywords:** dairy cattle, typology, milk performance, mixed farming, Burkina Faso

## Resumen

**Sib O., Bougouma-Yameogo V.M.C., Blanchard M., Gonzalez-Garcia E., Vall E.** Producción lechera en el oeste de Burkina Faso en el contexto del surgimiento de lecherías: diversidad de prácticas y propuestas de mejoramiento

En el oeste de Burkina Faso, las lecherías están enfrentando un problema de oferta lechera, porque la producción es baja, estacional, fragmentada y la colecta onerosa. Este estudio pretendió identificar factores para aumentar la producción y reducir la estacionalidad. Se llevó a cabo en 18 fincas multi cultivadoras-criadoras involucradas con producción de leche en la región de las Altas Mesetas. Un análisis multivariado basado en variables estructurales de las fincas, operación y rendimiento, identificó cinco tipos de finqueros poli cultivadores-criadores involucrados en esta producción: bajos insumos, vacas lactantes en pastoreo con un gran número de vacas (T1), con un número intermedio de vacas (T2); vacas lactantes en agropastoreo (T3); orientación comercial, fincas lecheras especializadas con poco uso de forraje verde (T4), o con alto uso de forraje verde (T5). T1 y T2 se caracterizaron por pastoreo casi exclusivo durante todas las estaciones y niveles de producción láctea de menos de dos litros por día por vaca en el pico de lactación. La leche de estas fincas fue poco comercializada y rara vez vendida a lecherías. T3 utilizó más forraje seco y alimento, permitiendo un mejoramiento de la producción láctea, la cual fue a menudo vendida a lecherías ( $\approx 2$  L/vaca/d en el pico de lactación). T4 y T5 se caracterizaron por el uso de razas mejoradas y el uso extensivo de forraje y alimento comercial todo el año, asegurando mayores rendimientos lácteos (5–13 L/vaca/d al pico de lactación). Estas fincas vendieron toda la producción lechera a lecherías. Nuestros resultados subrayan el hecho que la producción fue severamente penalizada por una dieta demasiado pobre en calidad de alimento y forraje, y que la estacionalidad de partos empeoró la caída en la producción al final de la estación seca.

**Palabras clave:** ganado de leche, tipología, aptitud lechera, explotación agrícola combinada, Burkina Faso

