HAL open science

Improving dairy cows feeding practices in the dry season: a strategy to increase the income of smallholder dairy farmers in Burkina Faso.

Étienne Sodré, Charles-Henri Moulin, Souleymane Ouédraogo, Isidore Bila Gnanda, Eric Vall

▶ **To cite this version:**

Étienne Sodré, Charles-Henri Moulin, Souleymane Ouédraogo, Isidore Bila Gnanda, Eric Vall. Improving dairy cows feeding practices in the dry season: a strategy to increase the income of smallholder dairy farmers in Burkina Faso.. Cahiers Agricultures, 2022, 31, 10.1051/cagri/2022006 . hal-03687004

HAL Id: hal-03687004

https://hal.inrae.fr/hal-03687004v1

Submitted on 3 Jun 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Cah. Agric. 2022, 31, 12
© É. Sodré et al., Hosted by EDP Sciences 2022
https://doi.org/10.1051/cagri/2022006

Cahiers Agricultures

Disponible en ligne :
www.cahiersagricultures.fr

ARTICLE DE RECHERCHE / RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

Améliorer les pratiques d'alimentation des vaches traites en saison sèche, un levier pour augmenter le revenu des éleveurs laitiers extensifs au Burkina Faso

Étienne Sodré[1,2,*], Charles-Henri Moulin[2], Souleymane Ouédraogo[3], Isidore Bila Gnanda[1] et Éric Vall[4,5]

[1] Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Institut de l'Environnement et de Recherche Agricoles, Département Productions Animales, 03 BP 7047, Ouagadougou 03, Burkina Faso
[2] L'institut Agro Montpellier, UMR SELMET (Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, L'institut Agro/Montpellier SupAgro), 2 Place Pierre Viala, 34060 Montpellier, France
[3] Institut de l'Environnement et de Recherche Agricoles, Département Gestion des Ressources Naturelles-Systèmes de Production, Station de Farako-Bâ, 01 BP 910 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso
[4] CIRAD, UMR SELMET, F-34398 Montpellier, France
[5] SELMET, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

Résumé – Les éleveurs laitiers ouest-africains connaissent des contraintes d'alimentation des vaches en saison sèche conduisant à une chute de l'offre de lait local. Pour y faire face, ils achètent cher et utilisent sporadiquement des aliments concentrés. Certains semblent s'en sortir en combinant le pâturage, les fourrages et l'aliment concentré. Cependant, ces stratégies restent méconnues et leur efficacité peu optimisée. La présente étude vise à caractériser les pratiques d'alimentation des vaches traites en saison sèche chez les éleveurs laitiers extensifs en zone sud-soudanienne du Burkina Faso pour repérer et promouvoir des stratégies d'alimentation innovantes économiquement viables. Une enquête ménage a été conduite auprès de 134 éleveurs qui approvisionnent les laiteries des villes de Banfora et Bobo-Dioulasso, à l'ouest du pays. La typologie des systèmes d'alimentation proposée a mis en évidence un système prometteur, techniquement innovant et économiquement plus performant, qui n'est cependant pratiqué que par une minorité d'éleveurs. Dans ce système, les vaches traites nourries au pâturage (9 h/j) reçoivent en saison sèche, en complément, des apports de fourrage de bonne qualité et en quantité suffisante (3360 ± 1424 kg de matière sèche/vache/an) et des quantités modérées de concentrés alimentaires (253 ± 244 kg matière brute/vache/an). Cette pratique permet de maintenir la production laitière et d'assurer des revenus réguliers à l'éleveur. Il apparaît donc opportun de soutenir la co-conception de systèmes d'alimentation des vaches intégrant les cultures fourragères et une utilisation modérée des concentrés. L'effort d'amélioration du système d'alimentation des vaches par les éleveurs semble avoir comme motivation l'existence du dispositif de collecte de lait facilitant l'écoulement et les incitations pour la production. En vue d'amplifier les dynamiques d'intensification agroécologique de la production laitière en cours, les opérateurs de l'amont de la filière lait local pourraient donc développer un modèle économique qui crée davantage d'incitation pour les éleveurs.

Mots clés : alimentation / vaches laitières / fourrage / production laitière

Abstract – Improving dairy cows feeding practices in the dry season: a strategy to increase the income of smallholder dairy farmers in Burkina Faso. West African dairy farmers are faced with constraints in feeding their cows during the dry season when rangelands are not rich enough in soft grass. This leads to a drop in the supply of local milk. To address this problem, farmers purchase expensive feedstuffs that they use sporadically. Some seem to cope by combining grazing, fodder and cattle feed. However, these strategies remain poorly known. This study aimed at characterizing dry season feeding practices of dairy cows in extensive farms in the South Sudanian zone of Burkina Faso in order to identify

*Auteur de correspondance : etiennesodre@gmail.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License CC-BY-NC (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, except for commercial purposes, provided the original work is properly cited.

and promote innovative and economically viable feeding strategies. A household survey was conducted among 134 farmers supplying dairy processors in the cities of Banfora and Bobo-Dioulasso, in western Burkina Faso. The interviews aimed at characterizing the feeding practices of dairy cows during the dry season. The study presents a typology of dairy cows feeding systems, highlighting a technically and economically promising feeding system, however practiced only by few farmers. In this system, the dairy cows receive good quality fodder in sufficient quantity (3360 ± 1424 kg dry matter/cow/year) and moderate quantities of feed concentrates (253 ± 244 kg gross weight/cow/year) during the dry season, in addition to a reasonable duration of grazing (9 h/d). This practice maintains milk production and provides a steady income to the farmer. It appears therefore appropriate to support the co-design of feeding systems integrating forage crops, grazing and moderate use of concentrate feed. The improvement of dairy cow diet appears to be mainly motivated by the organization of the collection and the incentives offered to farmers. In order to amplify the dynamics of agro-ecological intensification of milk production, and in particular this type of dairy cows feeding system, upstream operators of the local dairy value chain could develop an economic model that creates more incentives for the farmers.

Keywords: dairy cow / diet / forage / dairy production

1 Introduction

En Afrique de l'Ouest, la consommation de produits laitiers est en pleine augmentation du fait de la croissance démographique, de l'urbanisation et du changement des habitudes alimentaires, notamment celles de la classe moyenne (Nallet, 2015). Au Burkina Faso, entre 1970 et 2018, cette consommation est passée de 4,1 à 21,6 millions de tonnes d'équivalent lait par an (Duteurtre et Vidal, 2018). Cette augmentation de la consommation de lait est une opportunité pour les acteurs de la filière lait local. Au Burkina Faso, les unités de transformation de lait se sont multipliées, passant de 25 en 2006 à 157 en 2018 (MRAH, 2019).

Mais les unités transformant du lait local connaissent des difficultés d'approvisionnement pendant la saison sèche, la production étant assurée à 95 % par des éleveurs laitiers extensifs (MRA, 2010). En effet, dans ces élevages, l'alimentation des troupeaux est fondée toute l'année sur le pâturage. En saison sèche, la faible qualité des ressources pâturées, que ce soient les résidus de culture laissés au champ ou les végétations spontanées des parcours, entraîne une baisse des quantités de lait trait et conduit à une chute drastique de l'offre de lait (Kagoné, 2000 ; Coulibaly *et al.*, 2007 ; Sib *et al.*, 2017).

Cette faiblesse de l'offre de lait en saison sèche induit une augmentation de son prix auprès des consommateurs directs et des unités de transformation de lait. Pour soutenir la production laitière et tirer profit d'un prix de vente plus intéressant, les éleveurs extensifs burkinabé mettent en œuvre diverses stratégies de complémentation des vaches traites. En plus du pâturage, ils distribuent des fourrages conservés constitués de foin de brousse et/ou de résidus de culture ramassés avant la vaine pâture. Ils distribuent aussi de faibles quantités de concentrés locaux, constitués principalement de tourteau de coton et de sons de céréales (Sib *et al.*, 2017 ; Vall *et al.*, 2021). Au regard de l'opportunité du marché du lait local, notamment en saison sèche, des stratégies d'adaptation des systèmes d'alimentation des vaches traites sont développées par certains éleveurs extensifs pour améliorer les performances techniques et économiques de leurs élevages laitiers (Vidal *et al.*, 2020 ; Sib *et al.*, 2017). Cette nouvelle dynamique dans les systèmes de conduite alimentaire des acteurs mérite d'être caractérisée afin de mieux cerner leurs forces et faiblesses et d'identifier les opportunités de leur amplification et de leur diffusion.

La présente étude, conduite dans les bassins laitiers de Banfora et de Bobo-Dioulasso, en zone sud-soudanienne à l'ouest du Burkina Faso, a pour premier objectif de caractériser les pratiques d'alimentation des ateliers de vaches traites en saison sèche dans les élevages laitiers extensifs. À partir de là, le but est d'identifier des stratégies innovantes qui pourraient être intéressantes à développer pour soutenir l'intensification agroécologique de la production laitière au sein des systèmes d'élevage basés sur les pâturages naturels.

2 Matériels et méthodes

2.1 Zone de l'étude

L'étude a été conduite dans les bassins laitiers de Bobo-Dioulasso (province du Houet) et de Banfora (province de la Comoé) au Burkina Faso (Fig. 1). Ces sites ont un climat sud-soudanien qui est caractérisé par 7 mois de saison sèche, d'octobre à avril, suivis de 5 mois de saison pluvieuse. La pluviosité annuelle varie en moyenne de 900 à 1 200 mm. Dans les deux bassins laitiers, les unités de transformation de lait traitent entre 40 et 2000 L de lait par jour. Pour aider au développement des unités qui s'approvisionnent en lait local, l'État et ses partenaires ont favorisé la création et l'équipement de centres de collecte de lait dans les zones de production laitière. Ceux-ci organisent les éleveurs en coopératives pour faciliter la livraison du lait frais aux unités de transformation de lait.

2.2 Collecte de données

Les données ont été collectées de février à avril 2019 par des enquêtes auprès d'un échantillon de 134 éleveurs répartis autour de 14 centres de collecte de lait de Bobo-Dioulasso (67 éleveurs) et de Banfora (67 éleveurs). Les responsables des coopératives ont fourni les premiers contacts. Les contacts des autres éleveurs ont été obtenus auprès des éleveurs interrogés selon la méthode boule de neige (*respondent driving sampling* – Goodman, 1961).

L'enquête a été réalisée en deux passages. Le premier passage a permis de collecter des informations relatives à la

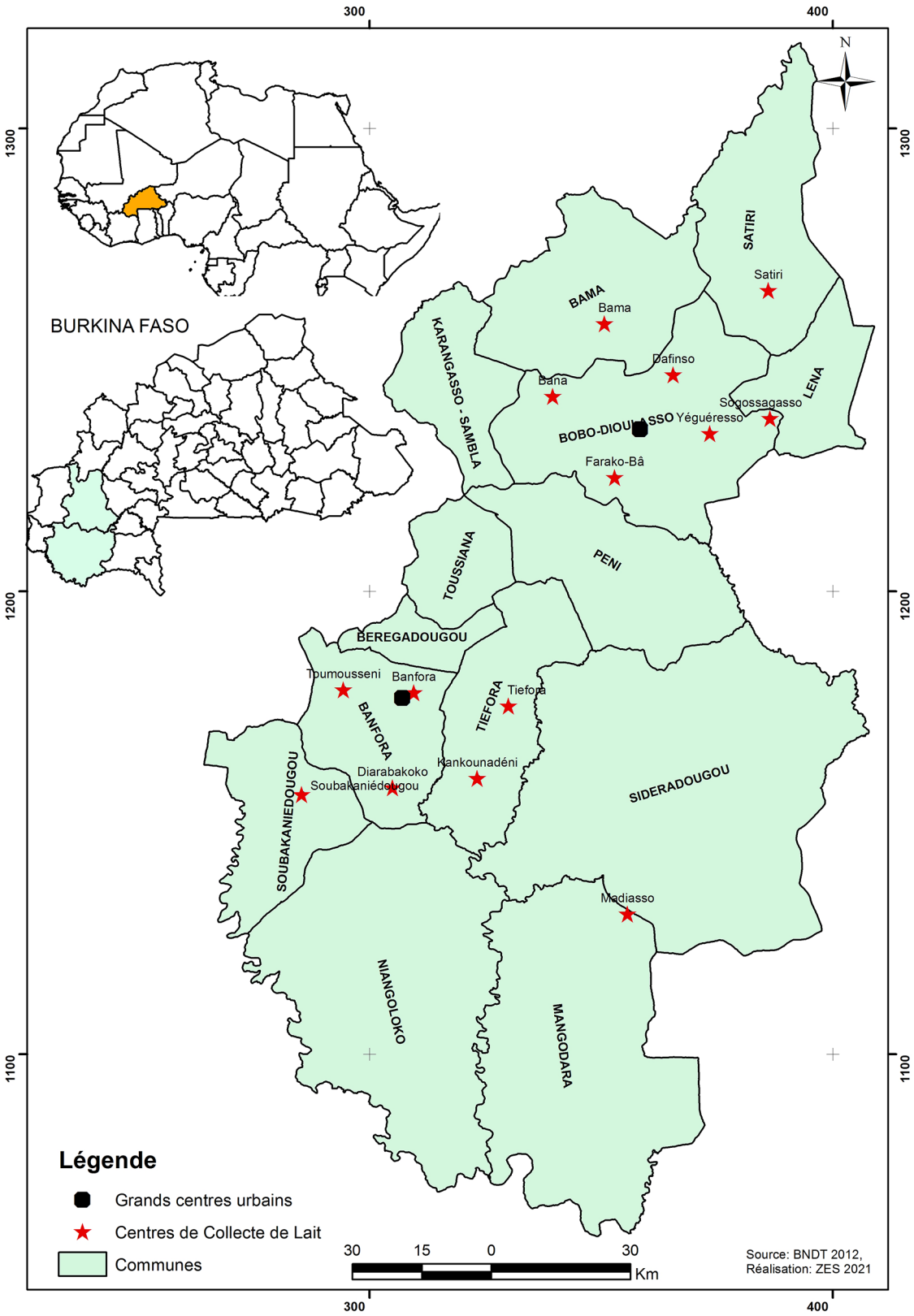

Fig. 1. Carte des provinces du Houet et de la Comoé à l'ouest du Burkina Faso.
Fig. 1. *Map of Houet and Comoé provinces at the west of Burkina Faso.*

Tableau 1. Variables utilisées pour l'ACP.
Table 1. *Variables used for the PCA.*

N°	Variables	Justification dans l'analyse
Variables actives sur les pratiques d'alimentation des vaches traites		
01	Durée du pâturage journalier en saison sèche	
02	Quantité de fourrage distribuée annuellement par vache	
03	Proportion de fourrage de qualité* dans le fourrage distribué	Mesurent le niveau de contribution du pâturage à l'alimentation des vaches traites en saison sèche et la quantité et la qualité des apports de complémentation
04	Proportion de fourrage acheté dans le fourrage distribué	
05	Quantité de concentrés alimentaires locaux** distribuée annuellement par vache	
06	Proportion de surface de cultures fourragères par rapport à la surface totale cultivée	La pratique de la culture fourragère réduirait le recours aux achats de concentrés alimentaires et augmenterait les quantités de fourrage distribué par vache
07	Dépenses totales de complémentation alimentaire par vache	Mesure les charges supportées par les éleveurs en matière de complémentation alimentaire en saison sèche
Variables supplémentaires sur la structure de l'exploitation		
01	Effectif du cheptel bovin	Influent sur les quantités d'aliments à stocker et celles distribuées par animal
02	Effectif du noyau laitier	
03	Superficie des terres agricoles	Influe sur la disponibilité de résidus culturaux qui rentrent dans la complémentation des vaches en saison sèche
04	Recours à la main-d'œuvre extérieure	Rend compte de la charge de travail en relation avec la main-d'œuvre familiale disponible qui peut influencer la collecte/stockage ou non des résidus culturaux

*Fourrages de qualité = fanes de légumineuses et/ou fourrages cultivés et bien conservés ayant des valeurs nutritives relativement élevées : matières azotées totales = 11 % MS et digestibilité de la matière organique = 50 % en moyenne ; **Concentrés alimentaires locaux = sous-produits de la transformation industrielle ou artisanale des produits agricoles (tourteaux de coton, sons de céréales, farine basse de riz, drêches, mélasse, etc.) et aliments concentrés produits au Burkina Faso.
**Quality forages = legume haulms and/or well-preserved cultivated forages with relatively high nutritive values : total nitrogen content = 11% DM and organic matter digestibility = 50%; Local concentrates = by-products of industrial or artisanal processing of agricultural products (cottonseed cake, cereal bran, rice flour, brewers' grains, molasses, etc.) and livestock feed produced in Burkina Faso.*

structure de l'élevage en 2019 à travers les variables suivantes : surface agricole, effectif du cheptel bovin, effectif de l'atelier de vaches laitières, recours à la main-d'œuvre extérieure, etc. Au second passage, des informations ont été collectées sur les pratiques habituelles d'alimentation des vaches traites en saison sèche chaude (février à mai) à travers une estimation des variables suivantes : la durée de conduite quotidienne au pâturage, les différents aliments ainsi que les quantités distribuées par vache traite en complément du pâturage et leurs prix, la production laitière journalière par vache suivant les saisons.

2.3 Analyse de données

Les fourrages distribués ont été répartis en deux catégories. Les fourrages dits de qualité, les fanes de légumineuses et/ou de fourrages cultivés et bien conservés constituent une première catégorie. Ils ont des valeurs nutritives relativement élevées, en moyenne 11 % de teneur en matières azotées totales (MAT) et 50 % de digestibilité de la matière organique (dMO). Les fourrages de moindre qualité constituant la seconde catégorie sont des résidus de cultures de céréales (paille de riz, tiges de sorgho et/ou de maïs). Ils présentent des valeurs nutritives faibles : 3 % de MAT et 25 % de dMO.

Une typologie des systèmes de conduite alimentaire des vaches en saison sèche a été faite grâce à des analyses multivariées. Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée avec 11 variables : 7 variables actives sur les pratiques d'alimentation des vaches laitières et 4 variables supplémentaires sur des éléments de la structure de l'exploitation (Tab. 1). Puis, une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée à partir des coordonnées factorielles des individus sur les 3 premiers axes de l'ACP, permettant d'identifier une partition en 5 classes. Les performances technico-économiques des cinq groupes d'élevages ont alors été comparées avec 3 variables : i) la quantité de lait traite par vache et par jour en saison sèche, ii) le chiffre d'affaires du lait, et iii) le solde sur coûts alimentaires par vache (chiffre d'affaires du lait moins les dépenses de complémentation alimentaire des vaches). Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R version 4.1.0 (R Core Team, 2021). La comparaison des moyennes a été faite par le test de Kruskal–Wallis au seuil de 5 %.

3 Résultats

3.1 Systèmes d'alimentation des vaches traites en saison sèche

En fonction du temps de pâture en saison sèche et du niveau d'apport de compléments alimentaires, cinq systèmes de conduite alimentaire (SCA) des vaches traites ont été

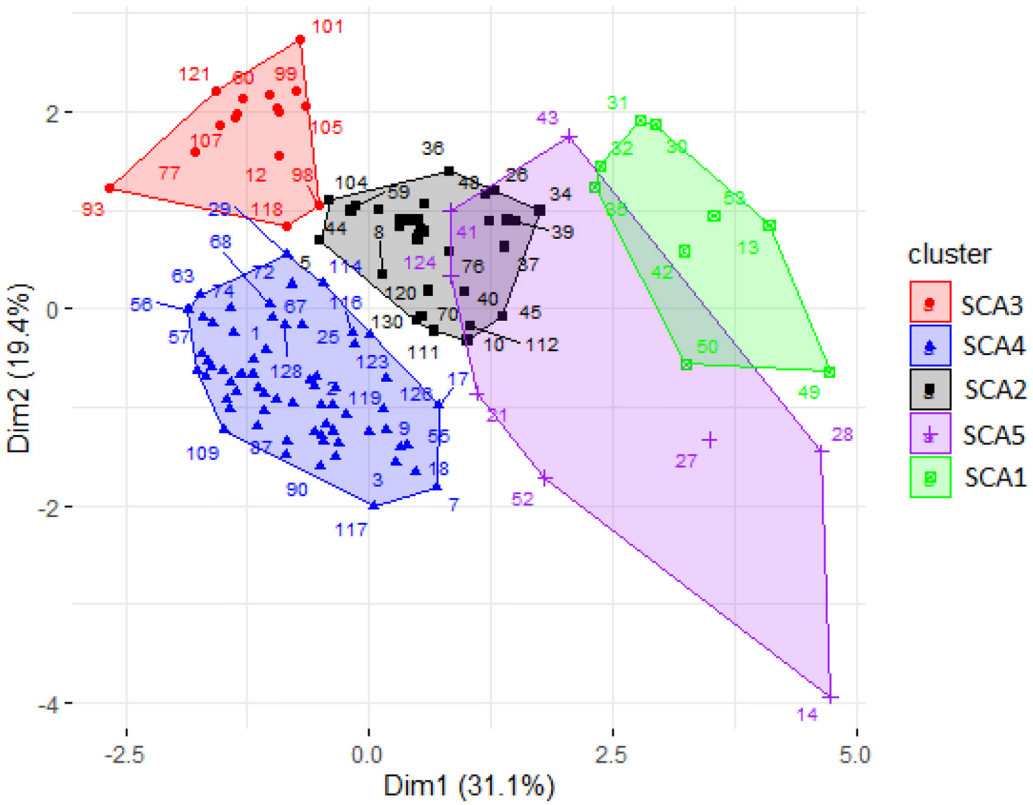

Fig. 2. Graphique en nuages de points montrant les cinq systèmes de conduite alimentaire des vaches en saison sèche dans le plan des axes factoriels 1 et 2 à l'issue de la classification ascendante hiérarchique sur les composantes principales. SCA = système de conduite alimentaire.
Fig. 2. *Cluster plot showing the five dry season cow feeding systems in the factorial axes 1 and 2 plan from the hierarchical ascending clustering on principal components. SCA = Feeding system.*

distingués chez les éleveurs laitiers extensifs de l'ouest du Burkina Faso (Fig. 2 et Tab. 2).

Les durées moyennes des temps de pâture de SCA1, SCA2, SCA3, SCA4, compris entre 8 et 10 h/j, sont apparues homogènes ($p > 0{,}05$) et significativement inférieures ($p < 0{,}0001$) à celle de SCA5 (21 h/j).

Les éleveurs du SCA1 distribuent de grandes quantités de fourrages (3 360 ± 1 424 kg MS/vache/an – MS : matière sèche) avec des apports modérés de concentrés (253 ± 244 kg MB/vache/an – MB : matière brute). Ceux du SCA2 distribuent des quantités moyennes de fourrages (1 393 ± 972 kg MS/vache/an), avec de faibles quantités de concentrés (196 ± 128 kg MB/vache/an). Dans ces deux systèmes, les fourrages proviennent essentiellement de l'exploitation. Les fourrages de qualité représentent une part importante, respectivement 39 et 54 % du total. Ils sont en partie issus de cultures fourragères comme le niébé ou le sorgho, à double usage, cultivées principalement en association sorgho-niébé sur des superficies allant de 0,25 à 1 ha. Le SCA3 est caractérisé par une distribution importante de concentrés (484 ± 404 kg MB/vache/an) et de fourrages en faible quantité (814 ± 468 kg MS/vache/an), principalement achetés. Les SCA4 et 5 se caractérisent par de faibles quantités de fourrages et de concentrés apportés en complément du pâturage.

3.2 Performances technico-économiques selon le système de conduite alimentaire en saison sèche

La production laitière en saison sèche est en moyenne plus élevée chez les éleveurs du SCA1 avec 1,7 ± 1 l/vache/j (Tab. 2). Pour les autres groupes, cette production journalière est de l'ordre d'un litre. En termes économiques, les éleveurs du SCA1 présentent les meilleures performances aussi bien en ce qui concerne le chiffre d'affaires du lait (152 163 ± 122 223 FCFA/vache/an) que du solde sur coûts alimentaires (76 706 ± 111 878 FCFA/vache/an). Aucune différence significative ($p < 0{,}05$) n'est observée entre les quatre groupes selon le test de comparaison des moyennes de Kruskal–Wallis.

4 Discussion

4.1 Le marché stimule l'émergence de systèmes d'alimentation techniquement innovants et économiquement plus performants

Des études récentes conduites sur les systèmes d'élevage laitier à l'ouest du Burkina Faso ont révélé l'émergence de différentes voies d'intensification de la production laitière (Sib *et al.*, 2017 ; Vidal *et al.*, 2020 ; Vall *et al.*, 2021).

Tableau 2. Caractéristiques des systèmes de conduite alimentaire des vaches traites dans les élevages à l'ouest du Burkina Faso et les performances technico-économiques qui y sont associées. Les valeurs suivies d'une même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (Test de Kruskall–Wallis).
Table 2. *Characteristics of feeding system of milking cows in livestock farms in western Burkina Faso and associated technical and economical performances.*

Systèmes de conduite alimentaire des vaches en SS (SCA)	SCA1	SCA2	SCA3	SCA4	SCA5	Pr > F (Modèle)
Nombre d'éleveurs	10	30	9	71	14	
Effectif bovins (UBT)	75 ± 105 [a]	52 ± 32 [ab]	34 ± 23 [b]	50 ± 30 [ab]	49 ± 16 [ab]	0,396
Surface terres cultivables (ha)	5 ± 1 [a]	4 ± 2 [a]	3 ± 1 [a]	4 ± 6 [a]	4 ± 2 [a]	0,102
Nombre de vaches traites	14 ± 9 [a]	13 ± 8 [a]	8 ± 5 [a]	12 ± 7 [a]	12 ± 4 a	0,238
Main-d'œuvre extérieure (h.j/UBT/an)	9 ± 12 [a]	4 ± 5 [ab]	11 ± 14 [a]	5 ± 8 [ab]	1 ± 2 [b]	0,178
Durée de pâturage en saison sèche (h/j)	9 ± 2 [b]	10 ± 2 [b]	8 ± 3 [b]	9 ± 2 [b]	21 ± 4 [a]	< 0,0001
Fourrage distribué (kg MS/vt/an)	3360 ± 1424 [a]	1393 ± 972 [b]	814 ± 468 [c]	352 ± 359 [c]	627 ± 414 [c]	< 0,0001
Part de fourrage de qualité* (%)	39 [a]	54 [a]	12 [b]	08 [b]	49 [a]	< 0,0001
Part de fourrage acheté (%)	11 [b]	02 [c]	46 [a]	01 [c]	10 [bc]	< 0,0001
Proportion de surface de culture fourragère (%)	3 [a]	1 [b]	0 [b]	0 [b]	0 [b]	< 0,0001
Concentrés alimentaires locaux** distribués (kg MB/vt/an)	253 ± 244 [b]	196 ± 128 [bc]	484 ± 404 [a]	165 ± 123 [bc]	81 ± 56 [c]	0,015
Dépenses totales complémentation alimentaire (FCFA/vt/an)	75 457 ± 13 175 [a]	40 028 ± 10 025 [c]	56 340 ± 41 073 [b]	19 479 ± 11 416 [d]	17 054 ± 9 285 [d]	< 0,0001
Quantité de lait traite par vache et par jour en saison sèche (l/vt/j)	1,7 ± 1,0 [a]	0,9 ± 0,5 [b]	1,1 ± 0,5 [b]	0,9 ± 0,5 [b]	0,8 ± 0,2 [b]	0,006
Chiffre d'affaire du lait (FCFA/vt/an)	152 163 ± 122 223 [a]	52 707 ± 25 899 [b]	82 889 ± 53 975 [b]	55 245 ± 31 024 [b]	43 934 ± 18 271 [b]	0,002
Solde sur coûts alimentaires (FCFA/vt/an)	76 706 ± 111 878 [a]	12 678 ± 26 894 [b]	26 549 ± 33 027 [b]	35 765 ± 31 122 [b]	26 880 ± 22 224 [b]	0,014

SS = saison sèche ; UBT = unité bétail tropical : 1 bovin de 250 kg ; h.j = homme jour ; h/j = heures par jour ; MB : matière brute ; MS : matière sèche ; vt : vache traite ; 1 € = 655 957 FCFA ; SCA = Système de conduite alimentaire.
*Fourrages de qualité = fanes de légumineuses et/ou fourrages cultivés et bien conservés ayant des valeurs nutritives relativement élevées : matières azotées totales = 11 % MS et digestibilité de la matière organique = 50 % en moyenne ; **Concentrés alimentaires locaux = sous-produits de la transformation industrielle ou artisanale des produits agricoles (tourteaux de coton, sons de céréales, farine basse de riz, drêches, mélasse, etc.) et aliments bétail produits au Burkina Faso.
SS = dry season; UBT = tropical livestock unit: 1 bovine of 250 kg of body weight; h.j: man-day; h/j = hours per day; MB: gross matter; MS: dry matter; vt: milking cow; 1 € = 655 957 FCFA; SCA = Feeding system.
**Quality forages = legume haulms and/or well-preserved cultivated forages with relatively high nutritive values: total nitrogen content = 11% DM and organic matter digestibility = 50%; **Local concentrates = by-products of industrial or artisanal processing of agricultural products (cotton seed cake, cereal bran, rice flour, brewers' grains, molasses, etc.) and livestock feed produced in Burkina Faso.*

Cependant, ces travaux ont apporté peu de précisions sur la complémentation alimentaire des vaches et de plus ils reposent sur des échantillons réduits d'éleveurs. Les résultats de la présente étude apportent un éclairage complémentaire à la caractérisation de la diversité des systèmes d'élevages laitiers, avec un accent particulier sur le système d'alimentation durant la saison sèche, point clé pour tous les éleveurs laitiers sahéliens. Ils mettent en exergue des pratiques d'alimentation innovantes des vaches traites en saison sèche, intéressantes aux plans technique et économique, illustrées par le SCA1.

Les éleveurs du SCA1 obtiennent des performances technico-économiques meilleures que celles des autres groupes en fondant l'alimentation de leurs vaches en saison sèche sur un triptyque pâturage-fourrage-concentrés, ce qui n'avait jamais été montré dans les travaux antérieurs. Cette pratique innovante se caractérise par le maintien de la pratique du broutage sur les pâturages spontanés, par un recours important aux fourrages de bonne qualité, en partie cultivés, et par un usage modéré des concentrés locaux. Dans leur stratégie d'alimentation, le pâturage joue un rôle capital car il demeure une ressource non payante. Malgré leur appauvrissement quantitatif et qualitatif en saison sèche, les parcours naturels offrent une gamme diversifiée de fourrages herbacés mais aussi et surtout ligneux (feuilles, fleurs et gousses) riches en azote et énergie (Vall et Diallo, 2009 ; Zampaligré *et al.*, 2013). Cependant, le recours au pâturage ne saurait constituer la base unique d'une stratégie performante pour la production laitière, comme le montre le cas des éleveurs du SCA5 qui présentent les résultats technico-économiques les plus faibles, avec des vaches pâturant 21 h/j et recevant de très faibles quantités de compléments. Aujourd'hui, dans un contexte d'augmentation de la demande en lait, et de réduction des ressources fourragères des pâturages naturels, des compléments alimentaires en fourrage et en aliments sont indispensables. Les résultats montrent que la distribution d'aliments en complément du pâturage permet de maintenir la production laitière, comme l'ont déjà écrit d'autres auteurs (Coulibaly *et al.*, 2007 ; Bayemi *et al.*, 2015 ; De Ridder *et al.*, 2015 ; Pousga *et al.*, 2019). En matière de complémentation, la tendance générale est à l'utilisation des concentrés ; or ceux-ci sont chers pour des éleveurs laitiers extensifs. De ce fait, l'utilisation de fourrages de qualité, notamment les légumineuses, constitue une alternative intéressante aux concentrés au regard de leur richesse en protéines qui en fait de bons substituants aux tourteaux d'oléagineux (Peccatte et Dozias, 1998).

Les éleveurs du SCA1, en combinant de façon raisonnée les trois sources d'aliment du bétail en saison sèche (végétation spontanée des parcours, fourrages stockés et aliments concentrés) optimisent à la fois la productivité de leurs vaches et la rentabilité de leurs ateliers de production laitière. Les résultats montrent que les compléments faits de fourrages de qualité et de quantités modérées de concentrés permettent de couvrir les besoins des vaches à un coût moins élevé qu'une utilisation massive de concentrés. Le SCA1 répond à la fois au besoin des éleveurs en termes de revenus issus de l'élevage laitier tout en contribuant de façon plus importante à approvisionner le marché. De plus, en recourant moins aux aliments concentrés industriels (comparativement au SC3 par exemple), il permet aux éleveurs d'être plus autonomes en ressources alimentaires et moins dépendants d'intrants industriels et par conséquent d'être plus agroécologiques. Ces éleveurs SCA1 présentent donc un modèle prometteur, bien qu'ils soient peu nombreux à le pratiquer (7,5 % de l'échantillon). Dans un contexte d'augmentation de la demande en lait à bon prix des unités de transformation, les éleveurs des autres groupes pourraient être encouragés à tester cette stratégie, à condition de prendre en compte certaines contraintes.

4.2 Déterminants, freins et leviers de l'émergence de pratiques innovantes d'alimentation basées sur du fourrage de qualité

La demande croissante en lait frais des transformateurs incite les éleveurs à produire et à commercialiser de plus grandes quantités de lait en saison sèche, et pour certains à innover dans leurs pratiques pour accroître leur bénéfice. Les systèmes de conduite alimentaire innovants basés sur un recours équilibré entre le pâturage, le fourrage et le concentré, qui présentent les meilleurs performances techniques et économiques, restent cependant mis en œuvre seulement par une minorité d'éleveurs. Pour les autres, la mise en œuvre de tels systèmes supposerait la résolution simultanée de plusieurs difficultés :

- sécuriser l'accès des ressources fourragères des pâturages dans un contexte où ceux-ci ont tendance à se réduire et à se dégrader du fait de la pression anthropique, de l'extension des cultures, ainsi que du changement climatique (Zampaligré *et al.*, 2013) ;
- accéder à des fourrages de qualité dans un contexte où l'accès aux intrants des cultures fourragères (terres, semences, main-d'œuvre, infrastructures et matériels de récolte et conservation) et les problèmes socio-culturels limitent encore la pratique de ces cultures (Hamadou *et al.*, 2005 ; Toutain *et al.*, 2009 ; Fayama et Maïga, 2020).
- accéder à des concentrés d'aliments du bétail et savoir les utiliser à bon escient dans un contexte où ceux-ci restent peu accessibles aux éleveurs extensifs, du fait des longues distances à parcourir pour s'en procurer et surtout de leur prix élevé (Deffo *et al.*, 2009).

Les éleveurs ne peuvent pas résoudre individuellement toutes ces difficultés et cela explique pourquoi ceux qui pratiquent ce système d'alimentation restent à ce jour minoritaires. La concertation entre les éleveurs et les autres acteurs de la filière, notamment ceux de l'aval, semble nécessaire.

Dans d'autres régions d'Afrique de l'Ouest (Sénégal et Mauritanie par exemple), des coalitions réunissant les laiteries, les entreprises de collecte et les coopératives de producteurs ont fait leurs preuves dans la transformation des pratiques d'élevage laitier et dans l'augmentation des volumes de lait collectés (Fall et Magnani, 2020 ; Cesaro *et al.*, 2021). Elles ont permis de garantir un marché aux éleveurs laitiers tout en leur offrant des facilités et des services incitatifs (prix élevé du lait en saison sèche, prêts financiers, dotations en intrants d'élevage, etc.). Dans le domaine de l'alimentation, les actions de ces laiteries « importantes » (industrielles ou semi-industrielles) ou de ces coalitions d'opérateurs de l'aval, concernent principalement l'accès aux aliments du bétail. S'agissant de l'amélioration de l'accès aux fourrages et de la sécurisation du pâturage, les systèmes mis en place ne proposent pour l'instant

rien de concret. Or, au Burkina Faso, au vu des caractéristiques des systèmes de conduite alimentaire des vaches laitières les plus prometteurs mis en évidence par cette étude, l'accent devrait aussi être mis sur des actions de développement des cultures fourragères et de préservation des pâturages naturels pour développer des systèmes laitiers plus performants.

La filière lait local au Burkina Faso est dans un contexte d'émergence, avec des acteurs encore peu organisés, disposant de moyens limités pour financer des dispositifs incitatifs de grande envergure sur leurs propres fonds ou pour obtenir des crédits auprès des banques. Dans ce contexte, l'union peut faire la force. Et lorsque ces petits acteurs se coalisent dans des plateformes multi-acteurs d'innovation lait (PIL), comme c'est le cas à Banfora (depuis 2013) et plus récemment à Bobo-Dioulasso (2020), cela peut enclencher une bonne dynamique de la filière. Ces plateformes constituent des cadres de réflexion pour le développement de la filière. Les problèmes rencontrés dans le maillon de la production y sont discutés. Y sont élaborés des programmes d'appuis d'accompagnement à fournir aux éleveurs par les opérateurs de l'aval pour développer la production et sécuriser l'approvisionnement des laiteries, à l'instar de ce qui se passe ailleurs. Pour que ces appuis contribuent à la diffusion de systèmes de production de lait innovants, basés sur le pâturage, les fourrages et une utilisation raisonnée des concentrés alimentaires, la réflexion au sein des plateformes doit intégrer la sécurisation des trois piliers de ces systèmes de conduite alimentaire innovants. Pour ce faire, sur le pilier de l'accès aux pâturages, les services de l'État en charge de la gestion de l'environnement pourraient être intégrées dans les PIL pour nourrir la réflexion à une meilleure collaboration avec les éleveurs dans l'exploitation des ressources naturelles et particulièrement des ligneux. Ces réflexions pourraient aboutir à l'élaboration de chartes foncières locales réglementant l'exploitation de ces ressources dans le respect des objectifs de protection de l'environnement. Sur le pilier de l'accès à la culture de fourrage de qualité, les PIL pourraient intégrer des producteurs de semences et organiser la filière en semences de fourrage pour les éleveurs. Ils pourraient également organiser des formations sur les techniques de production et de conservation de fourrages avec l'appui de la recherche et des services de développement. Enfin, sur le pilier de l'accès à bon prix aux concentrés d'aliments du bétail, il conviendrait de promouvoir des pratiques de regroupement des commandes individuelles (achats groupés) et la mise en place de fonds communs de nantissement pour faciliter l'acquisition en temps opportun des aliments. Il serait également important de former les éleveurs à l'utilisation efficiente de ces aliments concentrés.

En somme, afin de contribuer plus efficacement à la promotion et à l'amplification des dynamiques d'intensification agro-écologique identifiées au sein des élevages laitiers extensifs, les unités de transformation et les centres de collecte de lait devraient réajuster leur modèle économique. Ils pourraient y intégrer plus d'incitations en termes d'accès des éleveurs aux intrants zoo-sanitaires et aux innovations dans leurs pratiques d'alimentation des vaches en lactation.

Au Burkina Faso, les récentes interventions pour le développement du secteur de l'élevage ont été centrés sur la facilitation de la mobilité du bétail et l'amélioration des parcours naturels. Les PIL quant à eux, s'activent surtout à attirer les concentrés d'aliment du bétail subventionnés par l'État vers les coopératives de producteurs des centres de collecte de lait. La pratique des cultures fourragères est l'élément manquant le plus souvent. À la suite de notre travail de diagnostic, des activités de recherche participative seraient donc nécessaires afin de prendre en compte les contraintes rencontrées par les éleveurs en la matière. Cela pourrait se faire à travers un processus de co-conception pour identifier et tester les options les plus adaptées aux élevages extensifs.

5 Conclusion

L'étude a permis de comprendre les pratiques des éleveurs laitiers extensifs en matière d'alimentation des vaches traites en saison sèche dans les exploitations localisées autour des centres de collecte de lait dans l'ouest du Burkina Faso. Elle montre que la complémentation à base de fourrages de qualité et de quantités modérées de concentrés locaux optimise à la fois la productivité des vaches et la rentabilité des ateliers de production laitière. Cependant, les éleveurs pratiquant ce système de conduite alimentaire restent minoritaires. Dans le contexte actuel, où la forte dynamique dans l'organisation de la filière lait local offre une incitation économique suffisante, ces stratégies performantes méritent d'être testées à plus large échelle afin de soutenir l'intensification agroécologique de la production laitière. Cela suggère que les unités de transformation laitière et les centres de collecte de lait mettent en place des modèles économiques plus incitatifs en termes d'accompagnement des éleveurs dans la transformation de leurs pratiques d'alimentation des vaches laitières. L'amélioration de la disponibilité d'aliments de bonne qualité en saison sèche passe, entre autres, par la sécurisation de l'accès aux pâturages, l'accès à bon prix aux aliments du bétail et la pratique de cultures fourragères. Sur ce dernier pilier, il apparaît opportun de co-concevoir avec les éleveurs des options de cultures fourragères adaptées à leurs contraintes afin d'améliorer leur autonomie fourragère. Le partenariat contractuel entre les éleveurs et les unités de transformation/centres de collecte de lait est primordial pour l'innovation dans les pratiques d'alimentation au sein des élevages laitiers extensifs. Par conséquent, les politiques de soutien à la filière lait local devraient en tenir compte et créer un environnement favorable à de tels partenariats.

Déclaration de financement

Les travaux publiés dans cet article ont été menés dans le cadre d'Africa-Milk un projet de l'initiative LEAP-Agri (Contrat n° 727716 – LEAP-Agri) et d'une bourse de soutien de la Fondation Internationale pour la Science (Grant Agreement No. I1-B-6534-1).

Remerciements. Les auteurs remercient les enquêteurs et les éleveurs qui ont consenti à participer à l'étude. Ils sont reconnaissants envers les réviseurs anonymes qui ont fait des suggestions importantes pour améliorer ce document.

Références

Bayemi PH, Nsongka MV, Leinyuy I, Webb EC, Nchadji JM, Cavestany D, *et al.* 2015. Effect of pre-partum feed supplementation on post-partum ovarian activity, milk production and calf growth of smallholder dairy Cattle in Cameroon. *Tropical Animal Health and Production* 47(1): 153. https://doi.org/10.1007/s11250-014-0700-8.

Cesaro JD, Fall M, Michaud J. 2021. Pour une laiterie 2.0 au service des petits producteurs : entretien avec Kossam SDE (Richard-Toll, Sénégal). Paris (France) : Inter-réseaux développement rural, 8 p.

Coulibaly D, Moulin CH, Poccard Chapuis R, Morin G, Sidibé SI, Corniaux C. 2007. Evolution des stratégies d'alimentation des élevages bovins dans le bassin d'approvisionnement en lait de la ville de Sikasso au Mali. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* 60(1-4): 103–111. https://doi.org/10.19182/remvt.9961.

De Ridder N, Sanogo OM, Rufino MC, van Keulen H, Giller KE. 2015. Milk: the new white gold? Milk production options for smallholder farmers in Southern Mali. *Animal* 9(7): 1221–1229. https://doi.org/10.1017/S1751731115000178.

Deffo V, Ottou JFB, Messiné O, Achundoh LE, Djoumessi M. 2009. Facteurs socio-économiques affectant l'utilisation des sous-produits agro-industriels pour l'embouche bovine à contre-saison dans l'Adamaoua, Cameroun. *BASE* 13(3): 357–365. https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=4270.

Duteurtre G, Vidal A. 2018. « La filière laitière à Bobo-Dioulasso », rapport final, étude réalisée à la demande d'Afdi, CIRAD Montpellier, 38 p. + annexes.

Goodman AL. 1961. Snowball sampling. *Annals of Mathematical Statistics* 32: 148–170. https://doi.org/10.1214/aoms/1177705148.

Fall M, Magnani S. 2020. Note d'orientation stratégique pour le développement de la filière lait local en Mauritanie. Partenariat Union européenne – Mauritanie RIMRAP, 60 p. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17822.77129.

Fayama T, Maïga A. 2020. Innovations agricoles dans la commune de Banfora au Burkina Faso : entre politiques publiques et logiques paysannes face à l'adoption des cultures céréalières. Paris (France) : Édition L'Harmatan, 333 p.

Hamadou S, Kamuanga M, Abdoulaye AT, Lowenberg-Deboer J. 2005. Facteurs affectant l'adoption des cultures fourragères dans les élevages laitiers périurbains de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Tropicultura* 23(1): 29–35.

Kagoné H. 2000. Gestion durable des écosystèmes pâturés en zone nord-soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, Belgique, 113 p.

Ministère des Ressources Animales (MRA). 2010. Politique nationale de développement durable de l'élevage au Burkina Faso 2010–2025, 54 p.

Ministère des Ressources Animales et Halieutiques (MRAH). 2019. Annuaire des statistiques de l'élevage 2018, 140 p.

Nallet C. 2015. Identifier les classes moyennes africaines : diversité, spécificités et pratiques de consommation sous contrainte. Paris (France) : IFRI, 45 p.

Peccatte JR, Dozias D. 1998. Conservation et valeur alimentaire de la luzerne pour les ruminants. *Journées AFPF « Récolter et conserver l'herbe aujourd'hui », Septembre 1998*, Paris, France. hal-02834645.

Pousga S, Traore M, Belem A, Millogo V, Nacro HB. 2019. Effect of cowpea hay supplementation on milk production performances of local crossbred cattle (*Bos indicus X Bos taurus*) in extensive system in Burkina Faso. *World Journal of Agricultural Research* 7 (1): 14–20. https://doi.org/10.12691/wjar-7-1-3.

R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

Sib O, Bougouma-Yameogo VMC, Blanchard M, Gonzalez-Garcia E, Vall E. 2017. Production laitière à l'ouest du Burkina Faso dans un contexte d'émergence de laiteries : diversité des pratiques d'élevage et propositions d'amélioration. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* 70(3): 81–91. https://doi.org/10.19182/remvt.31521.

Toutain B, Klein HD, Lhoste P, Duteurtre G. 2009. Histoire et avenir des cultures fourragères en Afrique tropicale. *Fourrages* 200: 511–523.

Vall É, Diallo MA. 2009. Savoirs techniques locaux et pratiques : la conduite des troupeaux aux pâturages (Ouest du Burkina Faso). *Natures Sciences Sociétés* 17: 122–135. https://doi.org/10.1007/s11250-021-02725-z.

Vall É, Sib O, Vidal A, Delma BJ. 2021. Dairy farming systems driven by the market and low-cost intensification in West Africa: the case of Burkina Faso. *Tropical Animal Health and Production* 53: 288. https://doi.org/10.1007/s11250-021-02725-z.

Vidal A, Lurette A, Nozières-Petit MO, Vall E, Moulin CH. 2020. The emergence of agroecological practices on agropastoral dairy farms in the face of changing demand from dairies. *BASE* 24(3): 163–183. https://doi.org/10.25518/1780-4507.18645.

Zampaligré N, Dossa HL, Schlecht E. 2013. Contribution of browse to ruminant nutrition across three agro-ecological zones of Burkina Faso. *Journal of Arid Environments* 95: 55–64. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2013.03.011.

Citation de l'article : Sodré É, Moulin C-H, Ouédraogo S, Gnanda IB, Vall É. 2022. Améliorer les pratiques d'alimentation des vaches traites en saison sèche, un levier pour augmenter le revenu des éleveurs laitiers extensifs au Burkina Faso. *Cah. Agric.* 31: 12.