

Production de lait de la chamelle dans les conditions d'élevage sahélienne et subhumide du Mali

Dromedary Milk Production under Sahelian and Sub-humid Conditions in Mali

Ouologuem Bara^{1*}, Mohomodou Moussa², Nialibouly Ousmane³, Traoré Mamadou Demba³, N'Diaye Mohamed⁴

¹Station de Recherche Agronomique de Sotuba - BP 262, Bamako, Mali

²Centre Régional de Recherche Agronomique de Gao - BP 117, Mali

³Station de Recherche Agronomique de Niono - BP 238, Ségou, Mali

⁴Direction Scientifique, Institut d'Économie Rurale - BP 258, Bamako, Mali

*Auteur pour la correspondance : ouologuembara@yahoo.fr

Résumé

Deux troupeaux de dromadaires ont été introduits dans la zone sahélienne-Sud à Niono et zone subhumide à Sotuba en 2013. Quinze femelles qui ont mis bas dans ces nouvelles zones dont 7 à Sotuba et 8 à Niono ont fait l'objet de suivi. Après le pâturage, les animaux recevaient individuellement 4 kg d'un aliment concentré contenant 484 g de protéines digestibles et 3,24 UF d'énergie nette. Sur les deux sites, la quantité de lait trait a été mesurée jusqu'au tarissement par une double traite par jour, le matin et le soir, après que le chamelon ait stimulé la descente du lait dans les mamelles. Ensuite, la durée de la lactation et la production de lait par lactation ont été calculées. Il a été observé une différence significative entre les chamelles ($P = 0,001$) aussi bien à Sotuba qu'à Niono. À Sotuba, la production journalière moyenne a été de $1,35 \pm 0,78$ kg, tandis qu'à Niono, elle a été de $4,2 \pm 1,53$ kg. La durée moyenne de la lactation a été $278,5 \pm 79,2$ jours à Sotuba et $332,3 \pm 39,0$ jours à Niono. Durant cette période, la production de lait par lactation a été de $1\ 395 \pm 306$ kg à Niono, contre $380,9 \pm 144,3$ kg à Sotuba. Il a été trouvé des coefficients de corrélation positifs entre la production journalière et celle du matin d'une part et entre celle-là et celle du soir d'autre part. Ces coefficients ont été de $r = 0,91$ et $r = 0,87$ à Sotuba; $r = 0,94$ et $r = 0,94$ à Niono. Ces résultats montreraient que les dromadaires s'adaptent dans leur nouvelle zone d'élevage. Ils constituent une base pour entamer une sélection des femelles en vue de constituer une population homogène pour la production de lait en station.

Mots-clés : dromadaires, zone sahélienne-Sud et subhumide, lait, durée lactation.

Abstract

Two herds of dromedaries were introduced in the Southern Sahel zone (Niono) and the sub-humid zone (Sotuba) in 2013. Fifteen females, i.e. 7 in Sotuba and 8 in Niono, which gave birth in these new environments, were monitored. After grazing, each animal received 4 kg of a concentrated feed containing 484 g of digestible protein and 3.24 UF of net energy. In both sites, the amount of milk was measured until drying off through double milking per day in the morning and the evening after the young dromedary has stimulated milk flowing into the udders. Then, the duration of lactation and milk production by lactation were calculated. There was a significant difference between dromedaries ($P = 0.001$) in both Sotuba and Niono. The average daily production was 1.35 ± 0.78 kg in Sotuba, while it was 4.2 ± 1.53 kg in Niono. The mean duration of lactation was 278.5 ± 79.2 days in Sotuba and 332.3 ± 39.0 days in Niono. During this period, the average milk production per lactation was $1,395 \pm 306$ kg/dromedary in Niono, compared with 380.9 ± 144.3 kg in Sotuba. Positive correlation coefficients were found between daily and morning production on the one hand and between the latter and the evening one on the other hand. These coefficients were as follows: $r = 0.91$ and $r = 0.87$ in Sotuba and $r = 0.94$ and $r = 0.94$ in Niono. These results show that dromedaries are adapting themselves to their new farming area. They also provide a basis for initiating a selection of females to form a homogenous population for in-station milk production.

Key words: dromedaries, Southern Sahel and sub-humid zone, milk, duration of lactation.

Introduction

Le lait de dromadaire est très important dans l'alimentation des populations pastorales qui élèvent cette espèce. Le potentiel de production de lait de la chamelle a été diversement étudié en Afrique et dans d'autres régions du monde (Mukasa, 1985; Kamoun, 1995). Plusieurs facteurs influencent le niveau de production tels que le type du dromadaire, les conditions d'élevage, la méthode de traite et même la dextérité du trayeur (Musaka, 1985; Kamoun, 1995). Au Mali, la production laitière de la chamelle est encore peu étudiée, à l'exception des données d'enquêtes ponctuelles (Nadio, 1985; Ouologuem *et al.*, 2016 et 2017). En outre, la détérioration des conditions d'élevage, suite au changement climatique, est en train de pousser le dromadaire hors de sa zone traditionnelle en direction des zones Sud plus humides. Deux troupeaux de dromadaires ont été introduits en 2013 dans le ranch de la station de recherche agronomique de Niono sis en zone sahélienne (500 - 600 mm/an de pluies) et dans la Station de Recherche Agronomique de Sotuba située en zone subhumide (800 - 1 000 mm/an). Un des critères d'adaptation des espèces animales dans une zone est la production de lait pour nourrir leurs progénitures. L'objectif du présent travail a été de déterminer la production de lait des chamelles dans leurs nouvelles zones d'élevage.

Matériel et Méthodes

L'étude a été menée au ranch de la Station de Recherche Agronomique de Niono qui a une pluviosité comprise entre 500 et 600 mm/an et la Station de Recherche Agronomique de Sotuba où la hauteur des pluies varie entre 800 et 1 000 mm/an. Sept chamelles en lactation à Sotuba et 8 à Niono ont été suivies durant toute la durée de la lactation et la quantité de lait trait a été collectée journalièrement en deux traites, le matin et le soir. Le groupe de Sotuba était composé de chamelles dont la parité variait entre 1 et 2, tandis que celles de Niono étaient toutes des primipares. Dans la matinée, les chamelles pâturaient avec le reste du troupeau et le soir à leur retour vers 16 heures, elles recevaient individuellement 4 kg d'aliment concentré commercial à base de sons de blé, de maïs et de tourteau de coton contenant 16% de protéines brutes. La quantité donnée procurait à l'animal 3,24 UF d'énergie nette et 484 g de matières azotées digestibles. Le sel a été distribué périodiquement une fois par semaine.

Après la mise-bas (Photos 1 et 2), le chamelon a été laissé téter entièrement le lait de sa mère pendant les 15 premiers jours; ensuite, les bergers ont fait la traite partielle afin d'habituer la chamelle à la traite durant les 15 jours suivants. À Niono, le temps d'adaptation des animaux a été plus long, en raison du fait que les chamelles étaient des primipares, mais aussi par l'inexpérience des bergers chargés de faire la traite. Il

a fallu les former par un chamelier sollicité de Gossi. Cette situation a fait que la production de lait des premières chamelles ayant mis bas n'a pu être suivie qu'au 3^e mois. Sur les deux sites, la quantité de lait trait a été collectée jusqu'au tarissement des chamelles par un suivi des traites quotidiennes, deux fois par jour, le matin et le soir après que le chamelon ait stimulé la descente du lait dans les mamelles (Photos 3, 4, 5).



Photo 1 : Chamelon et sa mère à Sotuba en 2015



Photo 2 : Groupe de chamelons à Niono en 2015



Photo 3 : État du pis d'une chamelle avant la traite à Sotuba



Photo 4 : Traite d'une chamelle à Niono



Photo 5 : Lait prélevé par le berger

Les données collectées ont été la quantité de lait produit par jour, la durée de la lactation et la production par lactation. Les données ont été traitées par la méthode d'analyse de variance en prenant comme facteurs principaux la chamelle et la date de mise-bas.

Résultats

La production de lait des chamelles de Sotuba est portée dans le tableau 1. On a observé une différence très hautement significative entre les chamelles ($P < 0,001$). La chamelle S04 a été la plus productive suivie successivement par les chamelles S01, S07, S10, S11, S03 et S02. La production par mois aussi a reflété celle de la production journalière, à la seule différence que la chamelle S07 a été au troisième rang avant les S10, S11 et S03. La durée de la lactation a été plus longue chez la chamelle S10, suivie de S011 et S07, puis de S01, S02, S04 et S03.

Tableau 1 : Production de lait (kg) des chamelles de Sotuba

Chamelle	Nombre de données	Production moyenne journalière (kg)	Écart Type	Minimum (kg)	Maximum (kg)
S01	196	1,85 ^b	0,74	0,1	3,3
S02	144	0,89 ^e	0,49	0,1	2,5
S03	46	0,94 ^{de}	0,58	0,1	2,5
S04	94	2,12 ^a	0,54	0,1	4,2
S07	199	1,32 ^c	0,77	0,1	4,1
S10	125	1,14 ^{cd}	0,54	0,3	4,6
S11	173	1,09 ^{de}	0,75	0,1	4,9
Moyenne	977	1,35	0,78	0,1	4,9

Dans la même colonne, les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents au seuil de 5%.

La saison de mises-bas a eu un effet significatif sur la production de lait des chamelles ($P < 0,0001$). Les mises-bas de la saison froide ont donné une production plus élevée ($1,5 \pm 0,82$ kg), suivies par celles de l'hivernage ($1,1 \pm 0,56$ kg). Les chamelles ayant mis bas au courant de la saison sèche chaude avaient la plus faible production journalière ($0,88 \pm 0,49$ kg).

La production mensuelle de lait a été plus grande chez la chamelle S04. Elle a été suivie par les chammelles S01, S03, S07, S10. Les productions les plus faibles ont été observées chez les chammelles S02 et S11 (Tableau 2). La production moyenne du troupeau de Sotuba a été 380 kg.

Tableau 2 : Production mensuelle de lait (kg) des chammelles de Sotuba

Chamelle	Production moyenne mensuelle (kg)	Écart Type	Durée de lactation en jours	Production par lactation
S01	56,30 ^{ab}	16,27	298,0 ^c	566,2
S02	33,19 ^b	11,42	226 ^d	248,6
S03	42,20 ^{ab}	21,49	101 ^f	141,4
S04	65,62 ^a	5,26	180 ^e	396,0
S07	43,30 ^{ab}	18,79	318 ^b	445,2
S10	36,80 ^{ab}	11,02	406 ^a	487,2
S11	36,30 ^b	16,37	318 ^b	381,6
Moyenne	43,70	17,90	278,5±79,2	380,9 ± 144,3

Dans la même colonne, les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents au seuil de 5%.

La durée moyenne de la lactation a été de 278 ± 79 jours. Mais cette durée a varié de 101 jours à 406 jours selon les femelles.

Les courbes de la lactation des femelles à Sotuba sont représentées dans la figure 1. Elles ont toutes une allure en dents de scie au début de la lactation, puis une chute brusque de la production de lait a été observée surtout entre le 7^e et le 8^e mois de lactation.

La production par lactation a montré que la chamelle S01 a eu la plus grande production (566,2 kg), suivie respectivement par S10 (487,20 kg), S07 (445,2 kg), S04 (396 kg), S02 (248 kg) et enfin S03 (143,4 kg).

Une forte corrélation positive a été trouvée entre la production du jour et celle du matin ($r = 0,91$) d'une part et celle du soir ($r = 0,87$) d'autre part. Par contre, la corrélation entre la production du matin et celle du soir a été positive mais moyenne ($r = 0,59$).

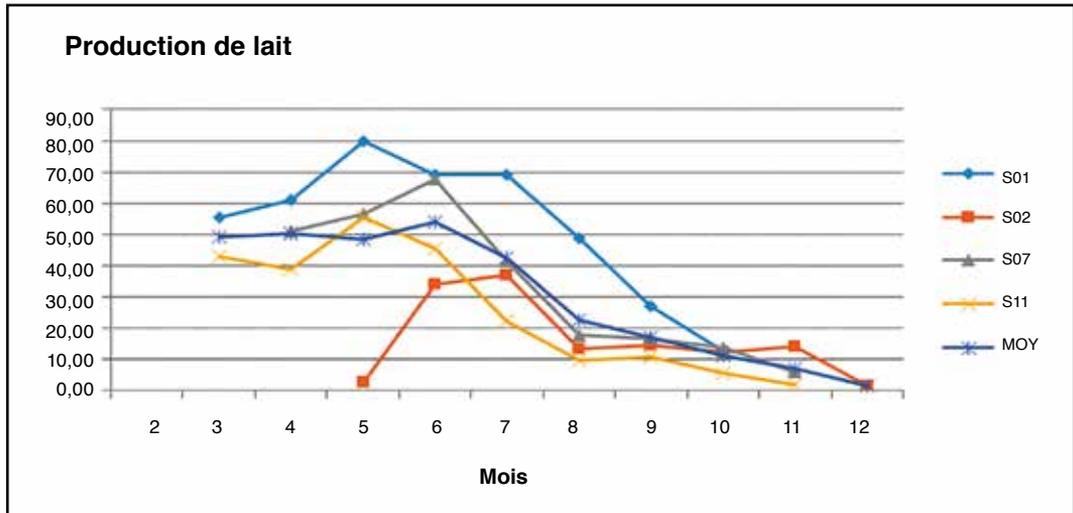


Figure 1 : Courbes de lactation mensuelle des chamelles à Sotuba

L'analyse de régression a permis d'établir les équations suivantes :

$$Y = 0,432 + 1,49X_m \quad (n = 647)$$

$$Y = 0,251 + 1,71X_s \quad (n = 647)$$

Y = production du jour

X_m = quantité de lait trait le matin

X_s = quantité de lait trait le soir

La production laitière des chamelles élevées dans le ranch de Niono est présentée au tableau 3. Ici aussi, la production journalière de lait a été significativement influencée par la chamelle. Ainsi, les plus hautes productions ont été observées chez les chamelles N⁰⁸ et N⁰³ qui ont été comparables. Les autres femelles ont donné des quantités semblables entre elles, mais statistiquement plus faibles que les deux premières chamelles. Les femelles qui ont mis bas au cours de la saison sèche avaient une production significativement plus élevée (4,6 kg) que celles qui ont vêlé durant la saison froide (4,1 kg). Toutefois, cette information doit être prise avec réserve en raison du nombre très faible d'animaux suivis en saison chaude.

Tableau 3 : Production de lait des chamelles à Niono

Chamelle	Nombre de données	Production journalière (kg)	Écart Type	Minimum (kg)	Maximum (kg)
N01	196	3,6 ^{cd}	0,96	0,6	6,8
N18	201	3,5 ^d	1,22	1,1	8,2
N02	212	3,8 ^{bcd}	1,12	1,0	6,7
N03	220	5,2 ^a	1,64	1,2	8,3
N04	206	4,0 ^{bc}	1,23	1,1	6,2
N06	252	3,8 ^{bcd}	1,09	1,5	8,1
N07	245	4,1 ^b	1,17	1,2	7,0
N08	252	5,5 ^a	1,68	2,3	8,3
Moyenne	1784	4,2	1,53	0,6	8,3

Dans la même colonne, les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents au seuil de 5%.

Il a été observé une différence significative ($P = 0,004$) entre les chamelles (Tableau 4). Trois groupes ont été distingués. Le premier était constitué des chamelles N03 et N08 qui avaient produit les quantités les plus élevées et la femelle N01 qui avait la quantité la plus faible représentait le groupe 3. Toutes les autres chamelles (groupe 2) étaient comparables soit au groupe 1, soit au groupe 3.

Tableau 4 : Production de lait des chamelles à Niono

Chamelle	Nombre de données	Production mensuelle (kg)	Écart Type	Durée de lactation en jours	Production par lactation (kg)
N01	9	94,2 ^b	13,6	310	1 116
N18	8	99,1 ^{ab}	17,3	291	1 019
N02	8	108,0 ^{ab}	15,1	319	1 212
N03	8	152,0 ^a	21,3	296	1 539
N04	7	115,5 ^{ab}	18,4	320	1 280
N06	10	96,8 ^{ab}	14,1	405	1 539
N07	11	106,0 ^{ab}	12,6	360	1 476
N08	10	150,0 ^a	20,2	360	1 980
Moyenne		115,2	23,1	332,3 ± 39,0	1 395 ± 306

Dans la même colonne, les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents au seuil de 5%.

La durée moyenne de lactation a été de 332 ± 39 jours. Mais cette durée a varié selon les chamelles de 291 jours à 405 jours.

La production de lait par lactation a été en moyenne de 1 395 kg. Elle a varié entre les chamelles. La chamelle N08 avait la plus haute production, suivie par les chamelles N03 et N06. Les autres chamelles avaient des productions plus basses, mais plus élevées que celles qui ont été observées à Sotuba.

Les courbes de lactation des femelles sont présentées dans la figure 2. La courbe moyenne a indiqué une augmentation de la production du 3^e au 7^e mois de lactation. Ensuite, elle a baissé régulièrement jusqu'au 12^e mois avant de reprendre légèrement au 13^e mois. Les femelles N08, N03 et N07 ont présenté la même allure tandis que la chamelle N01 avait la forme la plus atypique et la plus courte.

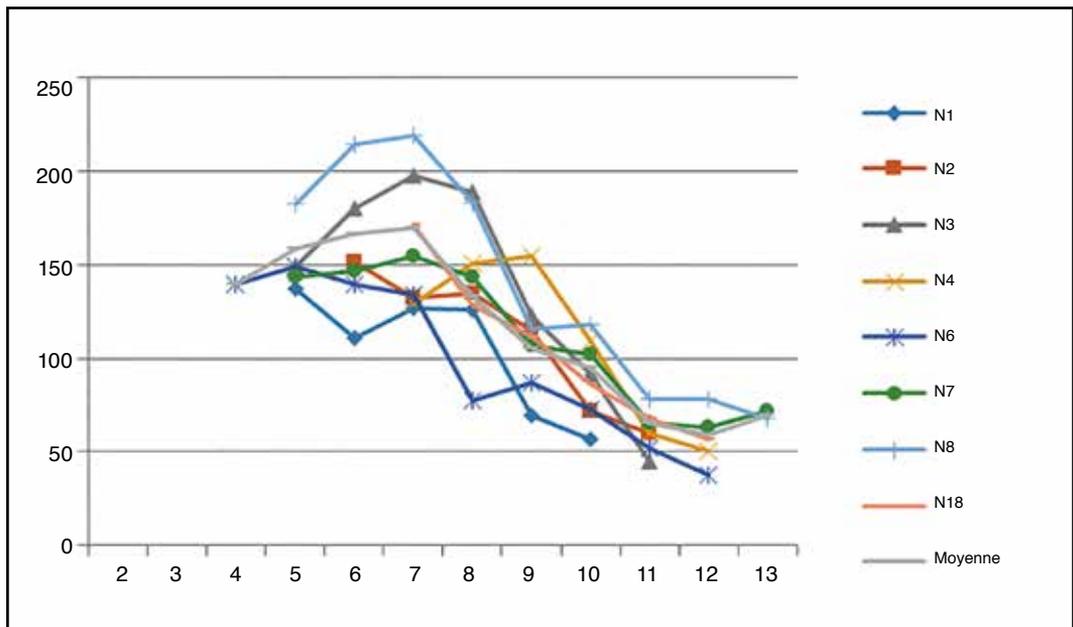


Figure 2 : Courbes de lactation mensuelle des 8 chamelles primipares

On a observé une corrélation positive élevée entre la production journalière et celle du matin d'une part ($r = 0,94$) et entre celle-là et la production du soir ($r = 0,94$) d'autre part. En outre la corrélation a été positive aussi entre les productions du matin et celles du soir ($r = 0,78$). L'analyse de régression a permis d'établir les équations suivantes :

$$1) Y = 0,283 + 1,81X_m \quad (n = 1784)$$

$$2) Y = 0,633 + 1,75X_s \quad (n = 1784)$$

$$3) Y_m = 0,640 + 0,744X_s \quad (n = 1784)$$

$$4) Y_s = 0,288 + 0,813X_m \quad (n = 1784), \text{ où}$$

Y = production journalière

Y_m = production de lait du matin

Y_s = production de lait du soir

X_m = la quantité de lait trait le matin

X_s = la quantité de lait trait le soir

Ces équations permettent d'estimer la production du jour ainsi que celle du matin ou du soir en connaissant une seule de ces productions en cas de besoins urgents de données.

Discussion

La production laitière obtenue à Sotuba était faible. Toutefois, il est nécessaire de juger ces productions en les mettant dans le contexte de la zone d'élevage subhumide et d'autres facteurs y afférents. En effet, dans un milieu où il n'était pas gagné d'avance que les animaux pourraient survivre, une production régulière de plus d'un litre par jour ne devrait pas être considérée comme mauvaise, mais plutôt comme une adaptation possible des animaux à leur nouveau milieu. Par ailleurs, d'autres facteurs pourraient avoir influencé la production, entre autres, l'inexpérience des bergers dans la conduite des chamelons les premiers jours de leur vie et dans la technique de traite des chamelles. En effet, les bergers avaient une expérience sur les vaches, mais pas sur les chamelles, ce qui expliquait souvent la remontée du lait aussitôt que le chamelon a été écarté du pis. D'après Kamoun (1995), la quantité de lait récolté dépend de la dextérité et de la vitesse du trayeur. En outre, la courte durée de la lactation (278 jours) et la baisse de la production journalière ont négativement

influé sur la production mensuelle ainsi que sur celle de la lactation. Cette baisse de la production pourrait être expliquée par l'état de gestation des femelles dans les trois à quatre mois qui ont suivi la mise-bas.

En effet, d'après Nagy *et al.* (2015), la saillie fécondante fait chuter brusquement la production de lait chez la chamelle. Mais, en cas de mortalité embryonnaire, la production peut reprendre et atteindre son niveau initial. Dans son étude, ces auteurs ont constaté un raccourcissement de la lactation de 220 jours (34,2%) à 249 jours (37,6%) et la baisse de la production totale de lait entre 1 532 litres (31,6%) et 2 151 (44,3%). Ces auteurs ont recommandé de faire saillir les chamelles à mi lactation, mais, la production de lait va chuter quatre mois après la conception. Ce phénomène pourrait être l'explication de ce que nous avons remarqué à Sotuba, mais pour lequel nous n'avons pas d'explication scientifique. En effet, ici les femelles ont été saillies en moyenne à 79 jours postpartum et la production a commencé à être irrégulière entre le 3^e et 4^e mois pour s'arrêter aux 6^e ou 7^e mois chez la majorité des femelles. Par conséquent, dans la production laitière caméline, il est nécessaire de comparer les avantages et les inconvénients avant de réduire l'intervalle entre vêlage - saillie comme il est pratiqué dans l'élevage des bovins.

Par contre, les productions des chamelles de Niono doivent être considérées très bonnes lorsqu'on considère que toutes les femelles étaient à leur première lactation.

La production obtenue sur les deux sites était plus faible que celle obtenue en élevage extensif pendant l'hivernage dans la zone de Tina-Hama (Ouologuem *et al.*, 2017) qui était de 7,0 litres par chamelle et par jour. Toutefois, nos résultats sont comparables à ceux de Hammadi (1996) qui a rapporté que la production laitière des chamelles dans le Sud de la Tunisie, élevées sur un parcours de plantes halophytes sans complémentation, varie entre 1,5 et 1,7 l/j contre 3,4 à 3,9 l/j si on donne une complémentation après le retour du pâturage. Par ailleurs, Kamoun (1995) avait indiqué que les chamelles primipares ont donné les quantités les plus faibles (5,37 l/j) contre (8,97 l/j) pour les chamelles multipares.

Les équations de régression pourraient permettre l'estimation de la production de la chamelle en ayant des données partielles (celles du matin ou celles du soir) dans les conditions de terrain, lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir des données complètes. Toutefois, ces équations sont susceptibles d'améliorations au fur et à mesure que les données vont s'accumuler. Ces premiers résultats seront la base pour l'élaboration d'un schéma de sélection des dromadaires en station pour obtenir une population homogène de type laitier.

Conclusion

Les résultats obtenus constituent de bons signes d'adaptation des dromadaires à leur nouveau milieu. Mais il est nécessaire de confirmer ces résultats en maîtrisant davantage les conditions de traite, d'élevage des chamelons durant les premiers jours de vie et la durée de la période postpartum. Ces premiers résultats seront la base pour l'élaboration d'un schéma de sélection des dromadaires en station pour obtenir une population homogène de type laitier.

Références

- Hammadi M., 1996. Effets d'une supplémentation par un aliment concentré sur les performances de production et de reproduction en période post-partum chez la chamelle (*Camelus dromedarius*) élevée sur un parcours du Sud tunisien ; mémoire de fin d'étude du cycle de spécialisation de l'I.N.A.T., 95p.
- Kamoun M., 1995. Le lait de dromadaire: production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation. In «Tisserand J. L (édit.): Elevage et alimentation du dromadaire», Zaragoza, CIHEAM, options Méditerranéennes, série B, Etudes et Recherches, 13 : 81-103.
- Mukasa Mugerwa E., 1985. Le chameau (*Camelus dromedarius*): étude bibliographique. Monographie 5, CIPEA, 111p.
- Nagy P., Faigl V., Reiczigel J., Juhasz J., 2015. Effect of pregnancy and embryonic mortality on milk production in dromedary camels (*Camelus dromedarius*). J. Dairy Sci., 98, 975-986 [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(14\)00811-X/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(14)00811-X/abstract).
- Nadio M., 1987, 1985. Elevage du dromadaire et évolution socio-économique de la société nomade dans le Nord-Est du Mali. In «Dahl Gudrun (édit.), 1987: Camel Forum. Le séminaire national sur le dromadaire, 2 - 9 décembre, Gao. Work paper N°18, Somaly Academy of Sciences and Arts», 23-29.
- Ouologuem B., Moussa M., N'Diaye M., Baradji I., Penda S., Boré F.G., Nialibouly O., Coulibaly L., Kouriba A., Soumaré A., 2016. Diagnostic du système d'élevage du dromadaire dans la région de Kidal au Nord-est du Mali. Livestock Research for Rural Development, 28 (9) 2016.
- Ouologuem B., Mohomodou M. et Coulibaly M.D., 2017. Les types de dromadaires Talabayatten et Talmarokitt au Nord-est du Mali ont un potentiel laitier élevé. Livestock Research for Rural Development 29 (2) 2017.



Ce(tte) œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.