

# Le lait comme facteur de sécurisation des chameliers en zone périurbaine de N'Djamena au Tchad

Mahamat Amine Mahamat Ahmat <sup>1,2\*</sup>

Charles-Henri Moulin <sup>2</sup> Mian-Oudanang Koussou <sup>1</sup>

Guillaume Duteurtre <sup>2,3</sup>

## Mots-clés

Camélidé, lait de chamelle, chaîne de valeur du secteur laitier, revenu de l'exploitation, Tchad

© M.A. Mahamat Ahmat et al., 2023



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

Submitted: 29 March 2023

Accepted: 06 September 2023

Online: 30 November 2023

DOI: 10.19182/remvt.37134

## Résumé

Les conditions climatiques, accentuées par l'instabilité politique des années 70-80, ont bouleversé les trajectoires de ménages pastoraux. Ces derniers ont quitté leur zone d'attache au Batha pour venir s'installer en zone périurbaine de N'Djamena. Au cours de cette migration, ils ont profondément transformé leurs systèmes d'élevage. L'objectif de cette étude est de montrer comment l'élevage du dromadaire a été un levier de ces transformations et a permis la résilience de ces ménages pastoraux. Ce travail a consisté en une enquête menée en 2018 auprès de 173 ménages de pasteurs camelins, répartis dans 27 campements autour de N'Djamena, soit 10 % des ménages de ces campements. Ces ménages sont spécialisés dans l'élevage camelin laitier, et leur mobilité est organisée autour de trois zones agro-écologiques. Pendant la saison sèche, les troupeaux sont divisés en deux. Les femelles en lactation sont gardées autour de N'Djamena pour la vente du lait et le reste du troupeau est envoyé vers le sud en zone pastorale avec un jeune adulte. En revanche, pendant la saison pluvieuse, l'ensemble du troupeau remonte au nord avec l'ensemble du ménage. La vente du lait de chamelle qui était autrefois considérée comme un tabou social représente aujourd'hui un moyen de sécurisation de ces ménages pastoraux, avec quatre modalités de mise en marché. Il s'agit de la vente à des collecteurs (43 %), la vente au bord de la route (35 %), la vente en ville avec collecte (12 %) et la vente en ville sans collecte (9 %). L'autoconsommation de lait reste importante (3,5 litres par ménage et par jour). Le lait est aussi une source majeure de revenu monétaire, avec plus de 45 % des ménages qui dégagent une marge brute lait (MBL) par actif supérieure ou égale au salaire minimum interprofessionnel garanti (SMIG) qui est de l'ordre de 2 000 FCFA par jour.

■ Comment citer cet article : Mahamat Ahmat M.A., Moulin C.H., Koussou M.O., Duteurtre G., 2023. Le lait comme facteur de sécurisation des chameliers en zone périurbaine de N'Djamena au Tchad. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 76: 37134, doi: 10.19182/remvt.37134

## ■ INTRODUCTION

En Afrique subsaharienne, les éleveurs pastoraux et agropastoraux sont soumis à de fortes contraintes qui fragilisent leurs moyens d'existence et les obligent à s'adapter (Schmidt & Pearson, 2016 ; Leal Filho et al., 2020). Ils sont soumis aux importantes variations spatio-temporelles de la disponibilité des ressources sur les parcours, notamment en zones arides, et aux impacts du changement climatique en cours (Krätli et al., 2013). À ces fortes incertitudes environnementales

s'ajoutent des contraintes socio-économiques. Outre les variations de prix sur les marchés locaux, les éleveurs sont soumis à d'importantes pressions sur les ressources pastorales liées à la progression des espaces de cultures, à l'insécurité socio-politique et aux modifications des règles d'accès aux parcours et aux points d'eau (Bonnet, 2013 ; Nori & Scoones, 2019).

Pour s'adapter, face à ces contraintes, les pasteurs mobilisent 5 grands groupes de stratégies et principes de pilotage des systèmes pastoraux (Nori, 2021) : la gestion adaptative du troupeau, le recours à une mosaïque de moyens d'existence, la mobilité, la complémentarité entre différentes activités conduites au sein des territoires, et l'articulation dans des réseaux sociaux. Les nouvelles formes de mobilités des pasteurs qui descendent de plus en plus en zones soudanaises d'Afrique de l'Ouest et centrale (Bassett & Turner, 2007 ; Gonin, 2017) sont une bonne illustration de ces différentes stratégies ou principes. Un autre

1. Institut de Recherche en Élevage pour le Développement (IREDA), N'Djamena, Tchad.

2. SELMET, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France.

3. CIRAD, UMR SELMET, Montpellier, France.

\* Auteur pour la correspondance

Tél. : +235 65212788 ; email : mahamahamat@yahoo.fr

exemple peut être donné dans le domaine de la gestion adaptative du troupeau : il s'agit des stratégies de substitution des bovins par des camélins et des caprins chez certains éleveurs en zone aride, comme en témoigne l'augmentation de 10 % des effectifs camélins dans plusieurs pays du Sahel au cours des vingt dernières années (Rahimi et al., 2022). Plus classiquement, de nombreux éleveurs des zones sahélo-soudaniennes ont recours à des activités de diversification de leurs moyens d'existence, qu'il s'agisse de la pratique de l'agriculture et de l'intégration des activités de culture et d'élevage (Dongmo et al., 2012), ou de la vente de lait (Duteurtre, 2007).

Dans les zones arides et semi-arides, plusieurs de ces stratégies d'adaptation pastorales semblent s'articuler de manière spécifique autour de l'élevage camelin. L'élevage de dromadaire constitue en effet une ressource locale importante pour la sécurité alimentaire, surtout à travers son lait. Au sein des familles pastorales, le lait de chamelle est principalement destiné à la consommation familiale et à l'alimentation des chamelons (Noor et al., 2013; Konuspayeva & Faye, 2021). Il fait souvent l'objet de don à des voisins, ou d'offrande aux visiteurs, au point que sa vente a longtemps été considérée dans la culture des éleveurs chameliers comme un tabou (Anderson et al., 2010). Le dromadaire présente aussi des capacités de valorisation de parcours particulièrement arides ou éloignés des points d'eau, une utilité pour le transport, et des capacités de résistance à la soif lors des grandes transhumances (Chaibou, 2005).

La vente de lait de chamelle en zone périurbaine représente aujourd'hui une activité en plein essor. La demande de lait de chamelle est en augmentation dans le monde entier en raison de ses bienfaits perçus pour la santé et de son goût unique (Faye et al., 2014). Dans plusieurs pays, des pasteurs camélins s'installent autour de grandes villes pour profiter d'un intérêt nouveau pour la commercialisation de lait de chamelle. Ces évolutions s'accompagnent d'une spécialisation des troupeaux camélins vers la production de lait en utilisant des aliments concentrés. Ce nouveau commerce de lait de chamelle constitue un moyen d'intégration économique et d'amélioration des moyens de subsistance des éleveurs (Faye, 2014).

Au Tchad, face aux sécheresses puis à l'insécurité liés aux troubles socio-politiques des années 70 et 80, plusieurs groupes de pasteurs arabes « chameliers » (en arabe tchadien : *Abbala*) originaires de la province du Batha, située au centre du Tchad (figure 1), ont entrepris

de s'installer autour de la capitale pour profiter de ce marché du lait. Par la même occasion, ces éleveurs se sont rapprochés des autorités administratives à la recherche de la sécurité. Cette migration leur a permis aussi de disposer de pâturages et de l'eau (Koussou, 2008 ; Zakinet, 2020).

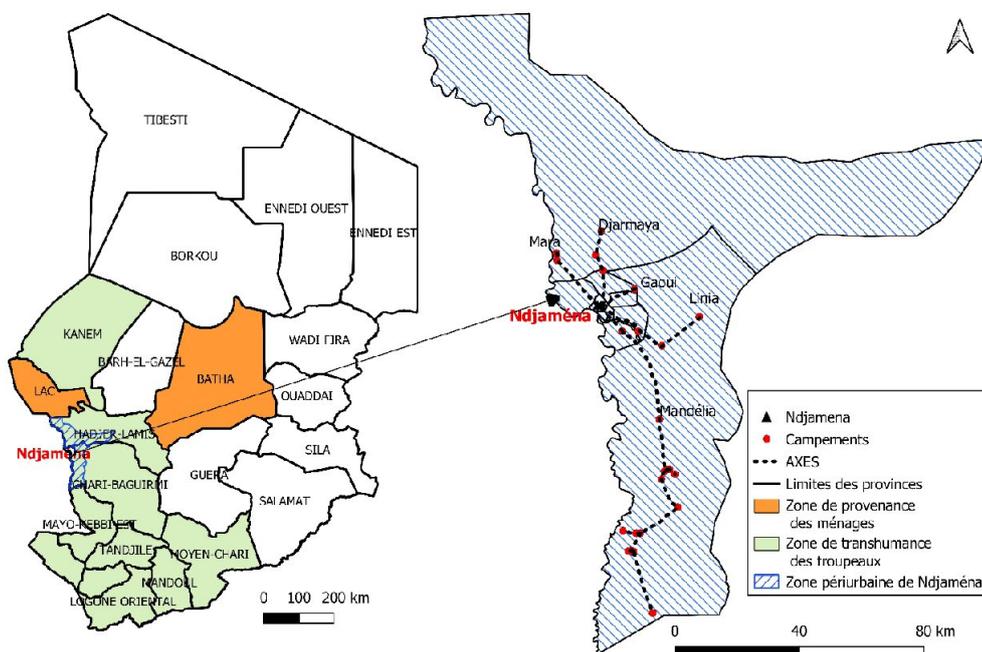
Cependant, même si ce commerce de lait est dynamique, peu d'éléments sont disponibles pour juger de la pertinence de ses évolutions dans un contexte de pressions accrues sur les ressources pastorales. La trajectoire de ces groupes d'éleveurs constitue à ce titre un objet d'étude intéressant pour aborder les stratégies d'adaptation des éleveurs pastoraux. Cette installation récente à la périphérie de N'Djamena permet en particulier de questionner la place du lait de chamelle en matière de demande et de sa contribution en matière de sécurité alimentaire et nutritionnelle au Tchad.

Le présent article s'appuie sur une étude de terrain qui vise à répondre à deux questions : 1) comment les chameliers arrivés depuis les années 1985 dans la zone périurbaine de N'Djamena organisent leurs mobilités pour accéder au marché du lait de N'Djamena ? 2) quelle est la contribution du lait de chamelle à la sécurisation des familles et à l'approvisionnement du marché urbain ?

■ MATERIEL ET METHODES

*Zone d'étude*

La zone d'étude correspond au bassin d'approvisionnement de la ville de N'Djamena en lait de chamelle, qui s'étend sur un rayon de 80 km autour de la capitale. Ce bassin d'approvisionnement recouvre plusieurs départements situés dans les provinces du Chari-Baguirmi et du Hadjer-Lamis (figure 1). Il comprend cinq zones organisées chacune autour d'un axe routier principal. La première zone est située au Nord suivant l'axe N'Djamena-Djarmaya, la deuxième au Nord-Est suivant l'axe N'Djamena-Gaoui, la troisième à l'Ouest suivant l'axe N'Djamena-Mara, la quatrième au Sud suivant l'axe N'Djamena-Mandalia et la cinquième au Sud-Est suivant l'axe N'Djamena-Linia. Le climat est de type sahélo-soudanien, marqué par l'alternance d'une courte saison de pluie, qui va généralement de juillet à septembre, avec une pluviométrie moyenne annuelle qui varie de 500 à 700 mm, et d'une longue saison sèche d'octobre à juin. Les températures observées sont comprises entre 20°C et 45°C en saison sèche et



**Figure 1 :** zones de mobilités et localisation des campements des ménages chameliers dans la zone périurbaine de N'Djamena, Tchad /// Mobility zones and location of camel-herding household camps in the peri-urban area of N'Djamena, Chad

entre 18°C et 30°C en saison pluvieuse. La végétation se caractérise essentiellement des steppes arbustives ou arborées à épineux (*Acacia senegal*, *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*) qui se juxtaposent fréquemment aux steppes constituées de plantes non épineuses, avec des Combrétacées et des Anacardiées (Worgue, 2012). Cependant, aujourd'hui, sous l'effet conjugué du climat et des activités humaines, les espèces ligneuses sont fortement menacées d'extinction.

### Échantillonnage

Un premier travail de recensement a été réalisé et a permis de déterminer le nombre de ménages des chameliers présents dans le bassin d'approvisionnement de la ville de N'Djamena. Un ménage est défini comme une unité de résidence, avec un chef de ménage et sa ou ses épouses et leurs enfants, auquel correspond un troupeau. Ces chameliers sont tous de l'ethnie arabe et originaires de la province du Batha située au centre du Tchad. La majorité est de la tribu *Ouled Rachid* et une minorité de la tribu *Ouled Himet*. Leur arrivée dans la zone commença à partir des années 1985 en provenance principalement du Batha et pour certains du Lac où ils avaient migré provisoirement. Ces migrations ont eu lieu suite à la sécheresse et à l'instabilité politique des années 1983-1984. Plus récemment, d'autres pasteurs originaires du Batha sont arrivés du Niger et du Lac, suite aux événements de Boko Haram de 2014.

Le nombre des ménages présent dans la zone périurbaine de N'Djamena est estimé à 1 734 regroupés en 27 campements (en arabe tchadien : *ferricks*). Pour réaliser ce travail, il a été décidé d'enquêter 10 % de l'effectif total, soit 173 ménages. Un tel taux de sondage est en effet classiquement utilisé pour la réalisation d'une typologie d'exploitation (Landais, 1996). Un échantillonnage stratifié a été effectué en considérant les différents campements comme des strates. Par la suite, nous avons démarré les enquêtes en sollicitant les premiers éleveurs que nous avons rencontrés à l'entrée de chaque campement, puis de proche en proche nous avons enquêté les éleveurs en fonction de leur disponibilité et de leur volonté de participer à l'enquête, jusqu'à obtenir un échantillon de 10 % des ménages par campement. Le consentement des personnes enquêtées a été obtenu oralement au moment de l'enquête, en leur garantissant l'anonymat des informations obtenues, sans présenter de résultats à l'échelle individuelle d'un ménage.

### Collecte des données

L'enquête a été réalisée durant une période de vingt jours, du 15 janvier au 5 février 2018 à l'aide d'un questionnaire semi-directif. Ce dernier regroupe les informations suivantes : l'identité de l'éleveur, la taille de troupeau, les pratiques d'élevage, la production de lait, l'autoconsommation de lait, la commercialisation et les problèmes rencontrés par les éleveurs, etc. La collecte des données a été réalisée à l'échelle de l'année notamment pour la conduite et la mobilité de troupeau. En revanche, les données sur la complémentation, la production, l'autoconsommation, la commercialisation du lait et les contraintes rencontrées par les éleveurs ont été recueillies à l'échelle de la saison sèche, période durant laquelle les ménages campent dans la zone périurbaine de N'Djamena.

### Traitement des données

Les données collectées ont fait l'objet d'une codification avant d'être saisies sur le tableur Excel de Microsoft Office. Une maquette de saisie a été préalablement conçue à cet effet. Ensuite, les données ont été soumises à une analyse descriptive à l'aide de logiciel R Studio. Une typologie des modalités de mise en marché en lait a été réalisée à l'aide de tris sur les trois variables suivantes : lieu de vente (dans le campement, au bord de la route ou en ville), client (collecteur, boutique, laiterie, consommateur) et origine du lait vendu (lait produit dans la famille, lait acheté).

L'analyse économique a permis de calculer la marge brute laitière (MBL). La MBL équivaut au produit brut des ventes moins les charges opérationnelles. Les charges opérationnelles sont estimées en considérant uniquement comme coûts monétaires significatifs les coûts en aliment et les frais de transport pour la vente du lait. En raison du mode de vie pastorale des ménages interrogés, nous avons considéré comme négligeables le coût du travail salarié du gardiennage, les frais vétérinaires, les frais d'accès à l'eau et au pâturage, le logement, le téléphone, les frais financiers. En effet, les éleveurs ont recours majoritairement à leurs enfants pour le gardiennage. Pour les soins vétérinaires, ils ont surtout recours à la pharmacopée traditionnelle. Ensuite, nous avons calculé la MBL par équivalent adulte (MBLEqA). La taille du ménage a été évaluée en équivalent adulte, en utilisant un taux de conversion de 0,75 pour chaque enfant âgé de moins de 12 ans et de 1 pour chaque personne de plus de 12 ans (Thébaud, 2017).

L'analyse économique a été faite en distinguant les différentes modalités de mise en marché de lait frais non transformé. La comparaison des indicateurs des performances économiques moyennes de quatre modalités de commercialisation a été réalisée à partir d'un test statistique non paramétrique (Wilcoxon-Mann-Whitney) avec le logiciel R.

## ■ RESULTATS

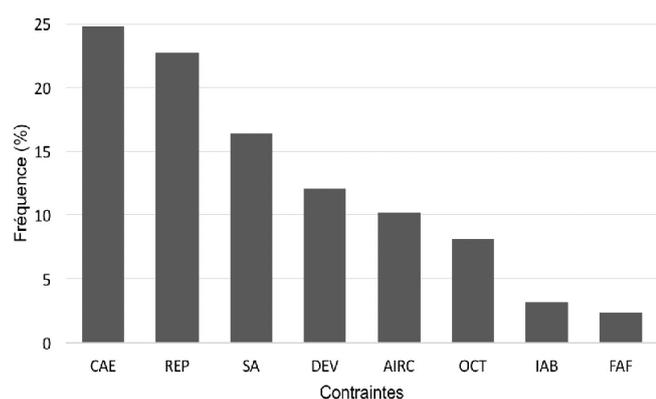
### *L'organisation de la mobilité des troupeaux et des ménages*

La taille moyenne des ménages élevant des dromadaires est de 9 personnes, variant de 2 à 25. Ces ménages sont constitués d'un chef de ménage et de ses épouses (de 1 à 4), soit 6 adultes en moyenne, et de 0 à 8 jeunes et enfants, soit 3 en moyenne. Ils détiennent un troupeau de 53 dromadaires par ménage, de 4 à 400, avec 6 dromadaires par membre du ménage (de 0,6 à 22,2 dromadaire par membre du ménage).

Ces ménages pratiquent un élevage mobile organisé entre trois zones agro-écologiques (tableau I). Les familles résident dans des campements dans un rayon de 10 à 70 km autour de la ville de N'Djamena, selon 5 axes de circulation, durant une période d'en moyenne 8 mois, de novembre à juin. Durant cette période, le troupeau est divisé en deux lots. Le premier lot est composé des chammelles en lactation et resté avec la famille autour de N'Djamena, pour permettre la vente de lait sur le marché urbain. Le nombre moyen de chammelles en lactation est de 5,9 têtes par ménage. Ce lot est conduit quotidiennement au pâturage dans un rayon de 5 à 10 km environ autour du campement. La conduite est assurée par un membre de la famille ou par un berger salarié. Les contraintes foncières et alimentaires liées à l'extension des terres agricoles et de la ville amènent les ménages à constituer un second lot composé des mâles, femelles tarées et jeunes sevrés pour l'envoyer vers le sud. Ils effectuent une mobilité pouvant atteindre 500 km. Ce lot représente 89 % des effectifs du cheptel camelin. Il est accompagné essentiellement par de jeunes hommes du ménage. En revanche, au démarrage de la saison pluvieuse à partir du mois de juin, le lot parti vers le sud remonte vers N'Djamena pour rejoindre le reste du troupeau. Puis lorsque la saison des pluies s'installe, l'ensemble du troupeau et la famille remontent vers le nord dans la province du Kanem en direction des ouadis et des parcours sahariens reverdis par les premières pluies. Lors de cette remontée vers le nord, les pasteurs conduisent leurs animaux sur les terres salées bénéfiques aux animaux. La remontée au nord se fait progressivement selon l'intensité de la saison pluvieuse et la distance parcourue qui est de l'ordre de 300 km. Durant cette période de saison pluvieuse, les ménages ne peuvent pas rester dans la zone de N'Djamena pour plusieurs raisons. D'abord, la majorité des surfaces sont cultivées, ce qui rend problématique la conduite au pâturage. Mais aussi et surtout, l'apparition des insectes piqueurs (moustiques, tabanides, stomoxes)

est susceptible d'affecter la santé des dromadaires soit par leur impact direct soit par leur rôle de vecteurs dans la transmission de certaines maladies (trypanosomiase, gales, etc.).

Globalement, si la zone autour de N'Djamena est favorable pour l'accès au marché, les chameliers font tout de même face à un ensemble de difficultés (figure 2). Selon leurs déclarations, 24,8 % des chefs de ménage se plaignent des conflits agriculteurs-éleveurs, 22,8 % du rétrécissement de l'espace, 8,1 % de l'occupation des couloirs de transhumance, 2,4 % de la fermeture d'accès au fleuve pour l'abreuvement des animaux. Sur un rayon d'environ 100 km, la zone est presque entièrement occupée par des individus tiers (commerçants et fonctionnaires civils et militaires). Ces derniers ont aménagé des vergers tout au long du fleuve Chari. Ainsi, 10,2 % des éleveurs se plaignaient aussi de l'absence des instances compétentes pour les règlements des conflits, 12,1 % de la dégradation de l'environnement à cause de surpâturage provoqué par l'afflux des animaux en provenance des différentes contrées du Tchad mais aussi des défrichements culturaux. En plus de cela, 3,2 % des éleveurs se plaignaient de l'inaccessibilité d'aliment bétail surtout en période de soudure et 16,4 % de la question de santé animale avec surtout la trypanosomiase qui constitue l'un des problèmes majeurs permanents chez les dromadaires causant des pertes importantes, suivies des gales ainsi que d'autres maladies infectieuses.



**Figure 2 :** Les contraintes rencontrées par les chameliers en zone périurbaine de N'Djamena, Tchad /// *Constraints encountered by camel drivers in the peri-urban area of N'Djamena, Chad*

CAE : Conflit agriculteurs-éleveurs ; REP : Rétrécissement de l'espace pastoral ; SA : Santé animale ; DEV : Dégradation de l'environnement ; AIRC : Absence d'instance de règlement des conflits ; OCT : Occupation de couloir de transhumance ; IAB : Inaccessibilité d'aliment bétail ; FAF : Fermeture de l'accès au fleuve pour l'abreuvement. /// CAE: Farmer-herder conflict; REP: Reducing pastoral space; SA: Animal health; DEV: Environmental degradation; AIRC: Absence of conflict resolution body; OCT: Occupation of transhumance corridor; IAB: Inaccessibility of livestock feed; FAF: Closure of access to river for watering

**Tableau I :** Allotement et zones de présence saisonnière des lots dans les troupeaux de dromadaires, N'Djamena, Tchad /// *Allocation and seasonal presence of batches in camel herds, N'Djamena, Chad*

Mois	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.
<b>Saison</b>	<b>Sèche chaude</b> (Seif)				<b>Pluvieuse</b> (Kharif)		<b>Post-hivernage</b> (Darat)		<b>Sèche froide</b> (Chité)			
N'Djamena*	Lot des chamelles en lactation								Lot des chamelles en lactation			
Sud*	Reste du troupeau (chamelles tarées, jeunes, mâles...)								Reste du troupeau (chamelles tarées, jeunes, mâles...)			
Nord*					Ensemble du troupeau							

\* : lieu de présence des lots. N'Djamena : zone périurbaine de N'Djamena ; Sud : zone de transhumance vers le sud du Tchad, en zone soudanaise ; Nord : zone de transhumance vers le nord, en zone sahélo-saharienne /// *Location of camel batches : N'Djamena : peri-urban area of N'Djamena; Sud : transhumance area to the south of Chad, in the Sudanian zone; Nord : transhumance area to the north, in the Sahelo-Saharan zone*

## Les pratiques de traite

Selon les déclarations des éleveurs, la traite démarre entre une à quatre semaines après la mise-bas. Cette période permet au chamelon de bien profiter du colostrum, ce qui lui assure une immunité transmise par la mère, et favorise le démarrage de sa croissance.

La traite est effectuée par une seule personne dans la plupart des cas. Dans 36 % des ménages, la traite est pratiquée par le chef de ménage, 27 % par une femme, 21 % de façon alternée entre le chef de ménage et sa femme et 16 % entre la femme et son fils. Elle peut être aussi pratiquée par deux personnes, surtout chez les éleveurs qui détiennent un nombre important de chamelles à traire. Dans ce cas, une personne tient le récipient de la traite et la seconde pratique la traite. La traite est réalisée en présence du chamelon pour stimuler la descente du lait chez la chamelle. En cas d'absence du chamelon, les pasteurs confectionnent une poupée à partir de la peau du chamelon mort pour stimuler la sécrétion lactée. Les femelles sont traitées deux fois par jour. Les quantités traitées déclarées sont de 3 litres par chamelle et par jour (64 % des ménages) ou de 4 litres (36 %).

La lactation dure le plus souvent un an (89 % des ménages), parfois deux ans. Après extrapolation, pour une lactation de 12 mois et une quantité journalière moyenne de 3,6 litres de lait trait, la quantité annuelle de lait trait est de l'ordre de 1 270 litres par chamelle.

## La commercialisation du lait

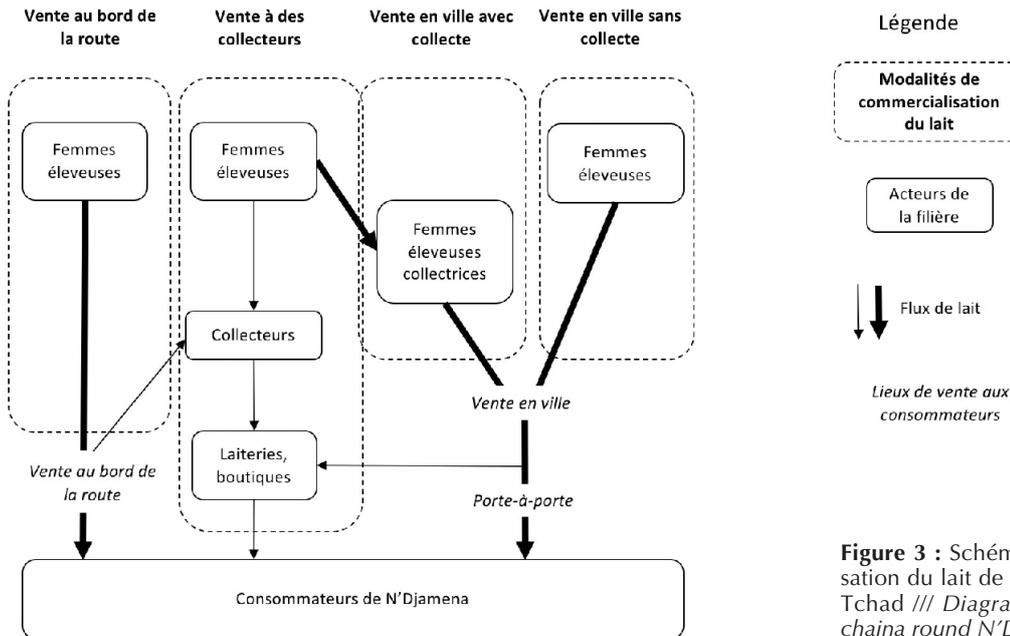
### Saisonnalité du commerce du lait

La commercialisation de lait de chamelle en zone périurbaine de N'Djamena est saisonnière. Les chamelles traitées demeurent dans la zone uniquement durant la saison sèche allant du mois de novembre au mois de juin, soit 8 mois dans l'année.

### Usages du lait et commerce

Le lait de chamelle est en partie autoconsommé (y compris le don), à raison de 3,5 ± 0,8 litre de lait par ménage et par jour, ce qui représente 16,3 % de la quantité totale de lait trait. Aucun éleveur rencontré n'a déclaré transformer le lait de chamelle. La totalité du lait commercialisé est vendue sous forme de lait frais. L'activité de commercialisation du lait est réservée uniquement aux femmes qui se distinguent en 4 modalités de mise en marché (figure 3) :

**La vente aux abords de la route** concerne les femmes éleveuses qui se trouvent à proximité des routes bitumées qui mènent à la ville de N'Djamena. Elles exposent leur lait sur les bords des axes bitumés pour le vendre directement aux consommateurs ou aux collecteurs transporteurs au prix de 1 000 FCFA la bouteille de 1,5 litre, soit 667 FCFA le litre. Ce mode de commercialisation concerne 35,3 % des ménages.



**Figure 3 :** Schéma de la filière de commercialisation du lait de chamelle autour de N'Djamena, Tchad // Diagram of the camel milk marketing chain around N'Djamena, Chad

**La vente aux collecteurs** s'effectue au niveau du campement. Il existe des collectrices qui sont des femmes éleveuses du même campement que les vendeuses ou d'un campement voisin. Les collecteurs sont des transporteurs qui viennent de la ville en général à moto pour acheter du lait pour le compte de laiteries ou de boutiques d'alimentation. Le lait est vendu au campement au prix de 500 FCFA la bouteille de 1,5 litre, soit 333 FCFA le litre. Ce mode de commercialisation concerne 43,4 % des ménages.

**la vente en ville avec collecte** s'opère en combinant la vente du lait produit par le ménage et celle du lait collecté auprès des femmes du voisinage. Ces femmes éleveuses collectrices utilisent les transports en commun pour rejoindre la ville. Elles commercialisent le lait soit directement aux consommateurs au porte-à-porte, soit à des laiteries ou à des boutiques d'alimentation. Le prix de vente est de 667 FCFA/litre. Ce mode de commercialisation concerne 12,1 % des ménages.

**la vente en ville sans collecte** concerne les femmes éleveuses qui commercialisent uniquement le lait produit au sein du ménage. Elles empruntent aussi les transports en commun. La vente s'effectue en ville soit directement aux consommateurs au porte-à-porte ou soit à des laiteries ou à des boutiques d'alimentation. Le prix est le même, quel que soit le client : 667 FCFA/litre. Ce mode de commercialisation concerne 9,2 % des ménages.

#### Estimation des quantités vendues

Un ménage détient en moyenne 5,9 femelles en lactation, avec une production laitière (lait trait) en moyenne de 20 litres de lait par jour. En appliquant cette valeur moyenne par ménage à l'ensemble des ménages recensés dans le bassin d'approvisionnement, la quantité de lait trait est en moyenne de 34 680 litres de lait par jour. Après soustraction de la quantité de lait autoconsommé qui est estimée en moyenne à 16,3 % soit 5 653 litres de lait/jour, la quantité de lait vendu sur le marché urbain de N'Djamena est donc estimée en moyenne à 29 000 litres par jour pendant la saison sèche.

### La contribution du lait aux moyens de subsistance des ménages

#### Charges d'alimentation

Une faible partie des ménages (11 %) ne complètent jamais leurs troupeaux. Pour les autres ménages (89 %), la complémentation

alimentaire ne concerne que les chèvres en lactation présentes en zone périurbaine de N'Djamena. Certains ménages (11 %) complètent durant toute la période de leur présence autour de la ville (8 mois), la majorité (78 %) ne complémente que quelques mois en fin de saison sèche chaude.

Parmi les éleveurs qui pratiquent la complémentation, 58 %, utilisent un seul type d'aliment (tourteau d'arachide) et 42 % ajoutent également une céréale en plus du tourteau, soit du mil pénicillaire (24 %) ou du sorgho (18 %).

Les éleveurs faisant la complémentation alimentaire distribuent aux animaux une quantité moyenne de deux kilogrammes par chèvre et par jour. La quantité moyenne distribuée par ménage est de  $10,5 \pm 6,5$  kg par jour. La distribution se fait une fois par jour, après le retour des animaux du pâturage.

#### Marge brute du lait

Le prix d'achat d'un kilogramme d'aliment varie en fonction de la position géographique des campements mais il n'est pas significativement différent selon les modalités de mise en marché. En revanche, les quantités distribuées dépendent de ces modalités (tableau II). Les ménages qui vendent en ville avec collecte ont un faible nombre de chèvres et distribuent plus d'aliments par litre de lait produit que les autres ménages. En revanche, les ménages vendant en ville sans collecte et détenant un nombre de chèvres plus important distribuent peu, voire pas du tout, d'aliments.

Dans la modalité de vente directe avec collecte, la plus petite quantité de lait produit, du fait d'un nombre plus faible de chèvres, est compensée par la collecte ce qui permet de transporter 22 litres de lait en ville (et de diluer les coûts de transport). Il faut noter que la marge commerciale de revente de lait est plus forte que la marge brute du lait produit pour les ménages qui vendent à des collecteurs.

La marge brute journalière par équivalent adulte dépend du nombre des chèvres laitières et des modalités de mise en marché (figure 4). Plus de 45 % des ménages enquêtés dégagent une marge brute journalière par équivalent adulte supérieure ou égale au salaire minimum interprofessionnel garanti (SMIG), soit 2 000 FCFA par jour. Les ménages qui dégagent une marge brute journalière par équivalent adulte inférieure au SMIG sont pour la plupart du groupe de vente du lait à des collecteurs.

Utilisation du revenu du lait

La recette générée de la vente du lait est gérée par la femme pour payer tout ce qui est ingrédient pour la sauce ainsi que les produits cosmétiques et même parfois des aliments pour le bétail. En revanche,

le chef de ménage est censé fournir les céréales notamment à partir de la vente d'un animal.

Les revenus monétaires de lait sont saisonniers. Les résultats présentés concernent uniquement les 8 mois de saison sèche. Un revenu

Tableau II : Caractéristiques des ménages et résultats économiques par litre de lait selon quatre modalités de mise en marché du lait autour de N'Djamena, Tchad /// Household characteristics and economic results per litre of milk according to four milk marketing methods around N'Djamena, Chad

	Vente au bord de la route	Vente aux collecteurs	Vente en ville avec collecte	Vente en ville sans collecte
Nombre de ménages	61	75	21	16
Nombre de chamelles traites	5,9 <sup>a</sup>	5,9 <sup>a</sup>	3,9 <sup>b</sup>	9,0 <sup>c</sup>
Quantité d'aliment par litre de lait (g)	120 <sup>a</sup>	130 <sup>a</sup>	161 <sup>b</sup>	46 <sup>c</sup>
Lait produit par jour (litre)	19,1 <sup>a</sup>	20,1 <sup>a</sup>	12,9 <sup>b</sup>	30,5 <sup>c</sup>
Lait autoconsommé par jour (litre)	3,2	3,5	3,7	4,1
Lait produit vendu par jour (litre)	15,9 <sup>a</sup>	16,3 <sup>a</sup>	9,2 <sup>b</sup>	26,4 <sup>c</sup>
Lait collecté et vendu par jour (litre)	0	0	13,3	0
Prix de vente du litre de lait (FCFA)	667	333	667	667
Prix d'achat du kg d'aliment (FCFA)	188 <sup>a</sup>	176 <sup>a</sup>	163 <sup>a</sup>	132 <sup>a</sup>
Coût d'achat d'aliment par litre (FCFA)	153 <sup>a</sup>	144 <sup>a</sup>	173 <sup>ab</sup>	96 <sup>ac</sup>
Coût du transport du lait par litre (FCFA)	0	0	88	112
Marge Brute Laitière par litre produit et vendu (FCFA)	514 <sup>a</sup>	189 <sup>b</sup>	406 <sup>a</sup>	458 <sup>a</sup>
Marge commerciale par litre de lait collecté (FCFA)	0	0	245	0
Marge Brute Laitière par EqA (FCFA)	2358 <sup>a</sup>	1108 <sup>b</sup>	2497 <sup>a</sup>	2341 <sup>a</sup>

(g : gramme ; j : jour ; FCFA : Franc de la Coopération Financière en Afrique ; EqA : Équivalent adulte). Dans une même ligne, les valeurs de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (test de Wilcoxon-Mann-Whitney) /// g: gram; d: day; FCFA: CFA Franc; EqA: Adult equivalent. Within the same line, values for the same letter are not significantly different at the 5% level (Wilcoxon-Mann-Whitney test)

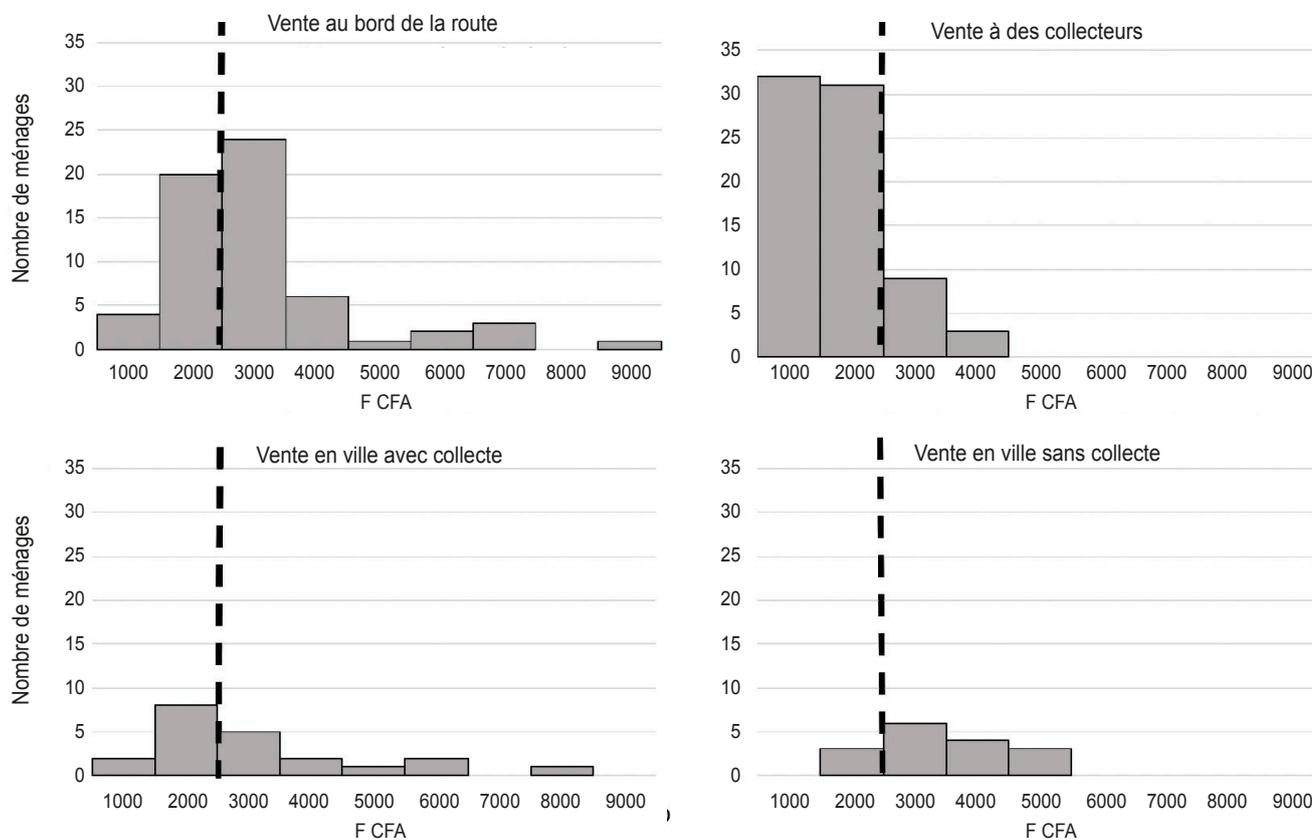


Figure 4 : Marge Brute journalière par équivalent adulte selon les 4 modalités de mise en marché (trait noir pointillé : valeur seuil de 2 000 FCFA correspondant au salaire minimum journalier) /// Daily gross margin per adult equivalent according to the 4 marketing methods (dotted black line: threshold value of 2000 FCFA corresponding to the minimum daily wage)

de 2 000 FCFA/jour équivalait ainsi à des recettes cumulées de 480 000 FCFA par famille sur l'année. En saison de pluie, les ventes peuvent continuer, mais elles sont beaucoup moins fréquentes, en raison de l'éloignement du marché. Par ailleurs, pendant la période de mobilité, l'autoconsommation du lait de chamelle est plus importante.

## ■ DISCUSSION

Grâce à ses capacités d'adaptation, le dromadaire est un animal qui peut faire face à des écosystèmes contraignants. Ainsi, un regain d'intérêt se manifeste autour de son élevage dans les zones périurbaines des pays du sud à travers la valorisation de son lait pour répondre aux besoins d'une population de plus en plus urbanisée exigeante en termes de qualité et lui accordant des vertus diététiques ou quasi médicinales (Faye et al., 2014). Au Tchad, les changements globaux ont favorisé l'essor de l'élevage camelin autour de la ville de N'Djamena pour intégrer les circuits marchands de vente du lait. C'est un système qui s'appuie sur une sédentarisation partielle, selon les opportunités commerciales. La vente de lait est globalement aux mains des femmes selon les 4 modalités de mise en marché. Cependant, la vente de lait en ville nécessite beaucoup de temps. Généralement, quand les femmes quittent le matin avec les moyens de transport en commun spéciaux, elles ne rentrent que tard le soir. Ainsi ce type de modalité de vente de lait est pratiqué essentiellement par des femmes âgées ou veuves qui n'ont ni petits enfants ni charges ménagères.

### *L'organisation de la mobilité des troupeaux et des ménages*

Les chameliers présents autour de la ville de N'Djamena ont adopté diverses stratégies contre les risques climatiques, sanitaires ou socio-politiques en faisant recours à la mobilité des troupeaux (transhumance ou nomadisme) pour mieux tirer parti des espaces, des pâturages et des marchés. La transhumance est définie par Brémaud (1955) comme « un ensemble de mouvements saisonniers, de rythme pendulaire et de caractère cyclique, intéressant la totalité de la masse pastorale qui l'effectue à l'intérieur des pâturages coutumiers ». Par ailleurs, selon Bernus et Centlivres-Demont (1982) « la transhumance est une conduite périodique des troupeaux sur des pâturages saisonniers par un berger à partir d'une implantation permanente ». Elle se construit autour de deux éléments stratégiques qui garantissent leur reproduction dans des milieux où les aléas sont fréquents. Il s'agit d'abord de l'ancrage autour d'un point fixe jouant le rôle de terroir d'attache souvent constitué d'un puisard, d'une mare permanente ou d'un puits cimenté sur lesquels des droits fonciers sont acquis progressivement avec l'ancienneté ; ensuite d'un vaste espace pastoral accessible par la mobilité (Bonnet, 2013). Le nomadisme, quant à lui « a souvent été défini comme l'exploitation d'un espace aux ressources précaires, variables et dispersées dans des zones complémentaires. Il implique la mobilité totale d'un groupe humain, grâce à un habitat transportable ou suffisamment sommaire pour être reconstruit à chaque déplacement, ou en raison de l'inexistence de tout habitat ». La mobilité des chameliers dans la zone au pourtour de N'Djamena combine ces deux types de mobilité, en l'occurrence la transhumance et le nomadisme. Elle est construite autour de trois zones agro-écologiques tantôt avec l'ensemble de la famille et des troupeaux et tantôt avec une partie de la famille et troupeau. Alors que chez les chameliers de la zone d'Agadez au Niger, la plupart pratiquaient une mobilité régulière avec l'ensemble de troupeaux autour de deux zones et pour d'autres de façon irrégulière et avec une certaine catégorie de troupeau, en général des chammelles non suitées et des mâles. Les chammelles en lactation sont gardées en périphérie (Chaibou et Faye, 2005). Par contre chez les chameliers de Nouakchott en Mauritanie, les chammelles en lactation sont sédentarisées en permanence dans les périphéries de la ville

(Faye, 2019). Le maintien permanent des chammelles en lactation dans les périphéries des villes peut s'expliquer par le fait que les zones d'Agadez et de Nouakchott sont des zones non agricoles (moins de concurrence sur les terres) et que les précipitations sont très faibles, respectivement autour de 110 mm et 160 mm par an avec absence des glossines, vectrices des trypanosomes. Cette dernière est une maladie parasitaire très active dans la zone périurbaine de N'Djamena surtout pendant la saison pluvieuse. Elle se transmet à travers trois familles d'insectes (*Glossinidae*, *Stomoxynidae* et *Tabanidae*) entraînant des amaigrissements, fièvres, poils piqués, présence ou non d'hypertrophie ganglionnaire chez les animaux (Mallaye et al., 2014).

### *La performance de production laitière*

Une chamelle produit plus de lait pendant une période plus longue que tout autre animal laitier détenu sous les mêmes conditions (Farah et al., 2007). Selon Simenew et al. (2013), la durée de lactation est en moyenne de 365 jours dans la plupart des cas, mais elle peut aller au-delà si les conditions alimentaires sont bonnes et si la demande de lait par les propriétaires augmente. Nos résultats obtenus dans la zone périurbaine de N'Djamena montrent qu'une chamelle produit en moyenne 3,36 litres de lait par jour, avec une durée de lactation en moyenne de 377 jours (360 à 720 jours), soit 1 270 litres de lait en moyenne. Cette quantité est dans la fourchette de celle obtenue par Traoré et al. (2014) à Ansongo au Mali soit 2 à 6 litres par jour. Cependant, elle est inférieure à celle de Gebremichael et al. (2019) en Éthiopie en zone pastorale d'Awraja avec une production moyenne de 4,2 litres de lait par jour. Au Pakistan, une chamelle bien nourrie peut produire jusqu'à 15 à 20 litres de lait par jour, avec une durée de lactation de 270 à 540 jours tandis que la production laitière totale varie de 1 300 à 4 200 litres (Faraz et al., 2013). Al-Saiady et al. (2012), en Arabie Saoudite, ont observé des productions laitières de l'ordre de 6,32 à 8,32 kg/jour suite à des régimes très riches en énergie. Au contraire, Laameche et al. (2021) ont obtenu des résultats contradictoires, montrant que le régime avec une proportion importante de fourrage grossier a un effet positif sur la production laitière au contraire des régimes alimentaires à haute teneur en énergie ou en protéines. Globalement, la production laitière varie en fonction de la génétique, des conditions environnementales et de la gestion de l'alimentation (Musaad et al., 2013).

### *La complémentarité lait de chamelle – lait de vache*

Dans la zone d'étude, le lait de vache est disponible toute l'année, mais surtout pendant la saison pluvieuse. En saison sèche, en raison de la faible disponibilité fourragère, les vaches en lactation sont moins productives, ou tarées (Koussou, 2008). Ainsi, le lait de chamelle se substitue partiellement au lait de vache pendant la période où les chammelles sont de retour en zone périurbaine de N'Djamena. D'ailleurs, le lait de chamelle est très apprécié par les populations en provenance du nord et du centre du Tchad. L'année de nos enquêtes, le prix d'un litre de lait de chamelle en saison sèche était proche de celui de lait de vache.

### *Les pratiques de complémentation*

La complémentation varie en fonction de la répartition géographique des éleveurs camelins autour de N'Djamena. Les grands chameliers privilégient les campements un peu éloignés de la ville pour profiter des pâturages des grands espaces pastoraux et satisfaire les besoins alimentaires de leurs animaux. Ils ne pratiquent la complémentation que pendant la période de soudure. L'approvisionnement en complément alimentaire se fait souvent auprès des moulins artisanaux d'huile d'arachide ou aux marchés hebdomadaires des villages environnants. En revanche, les moyens et petits éleveurs qui campent à proximité de la ville pour vendre le lait sur place directement aux consommateurs ont recours aux compléments d'aliments concentrés pendant toute la

période de leur campement, afin d'améliorer la production laitière des chamelles suite aux manques des pâturages. L'approvisionnement en complément alimentaire se fait auprès des marchés de N'Djamena. Néanmoins, en période de soudure, le prix d'un kilogramme d'aliment bétail augmente en raison de la forte demande. En Mauritanie, Biya et al. (2021), rapporte que dans la province du sud et une partie du centre, les éleveurs pratiquaient la complémentation avec du blé, riz, son, maïs, tourteau, etc., pour améliorer la production du lait.

#### Disponibilité en lait

Au Tchad, la disponibilité moyenne en lait toutes espèces confondues est supérieure à 40 litres de lait EqLait par habitant et par an (Corniaux et Duteurtre, 2018). D'après nos estimations, la consommation individuelle de lait de chamelle au niveau de la population de N'Djamena pourrait ainsi représenter 13 % de la consommation totale, ce qui représente un apport non négligeable et montre bien la contribution de ces élevages camélins à la sécurité alimentaire des populations urbaines.

Le lait de chamelle a été longtemps limité à l'autoconsommation au niveau du ménage ou offert à l'hôte (Faye, 2019). Cependant, aujourd'hui, comme il a été souligné par Anderson et al. (2012), dans le nord du Kenya, le lait de chamelle commence à se libérer de cette sphère purement domestique pour devenir une denrée essentielle reliant les éleveurs à un certain nombre d'autres provinces en plein essor. La demande de lait de chamelle augmente progressivement en raison de l'intérêt croissant de la population urbaine attribuant l'idée que ce produit présente des effets bénéfiques pour la santé.

Le lait de chamelle joue un rôle important par sa contribution à la sécurité alimentaire et à la croissance économique rurale dans les zones pastorales et agropastorales (Seifu, 2023). Il possède de nombreuses caractéristiques nutritionnelles et thérapeutiques qui peuvent améliorer le bien-être général des enfants (Zibae et al., 2015).

La filière lait de chamelle en zone périurbaine de N'Djamena renferme de grandes potentialités en matière de lutte contre la pauvreté et de sécurisation de revenus des ménages. Son développement nécessite l'implication des éleveurs mais aussi des acteurs institutionnels et de l'État. Il est important de sensibiliser et d'encourager les éleveurs à l'intensification en donnant priorité à l'apport d'aliments concentrés en complément à des ressources ligneuses qui se raréfient de plus en plus du fait de la croissance démographique des troupeaux et de l'emprise foncière croissante qui menacent leur présence en zone périurbaine de N'Djamena. Il serait également important d'élaborer des règles de gestion concertée des espaces agro-sylvo-pastoraux à l'échelle de la zone périurbaine de N'Djamena et de mettre en place des cadres de concertation appropriés pour le suivi de leur mise en œuvre. Du fait de la mobilité en saison pluvieuse, il serait intéressant de créer des centres de collecte de lait alimentés à l'énergie solaire dans les zones de transhumance au nord pour pouvoir ravitailler la ville de N'Djamena en lait de chamelle durant toute l'année. Enfin, une autre piste serait d'envisager des procédés de conservation ou transformation (lait pasteurisé, lait fermenté et du fromage) pour proposer des produits de meilleure qualité hygiénique aux consommateurs urbains permettant une meilleure valeur ajoutée au produit.

#### ■ CONCLUSION

L'étude conduite en zone périurbaine de N'Djamena souligne que la vente de lait de chamelle, autrefois considérée par de nombreux éleveurs comme un tabou social, représente aujourd'hui un moyen de sécurisation aux groupes des pasteurs chaméliers arabes installés depuis la fin des années 1980. Le lait constitue ainsi non seulement un produit pour l'autoconsommation, mais aussi une source de revenus pour beaucoup des ménages pastoraux particulièrement en saison

sèche. Il peut aider à améliorer les moyens de subsistance des éleveurs et par conséquent à renforcer leur résilience face aux aléas climatiques. Le lait de chamelle peut jouer un rôle de sécurité alimentaire et nutritionnelle à la population de la ville de N'Djamena.

Cependant, en dépit de son importance socio-économique, l'élevage des dromadaires autour de la ville de N'Djamena est confronté à plusieurs contraintes qui menacent sa survie. Il s'agit surtout de la question foncière qui ne fait que s'aggraver avec l'emprise urbaine et les défrichements culturels exerçant une pression croissante sur l'espace au détriment des zones traditionnellement utilisées par les éleveurs.

Ainsi, pour une meilleure pérennisation des activités, les éleveurs chaméliers doivent nécessairement modifier leurs pratiques afin de s'adapter aux changements globaux en cours. En perspectives, d'autres études de recherches s'avèrent nécessaires pour comprendre les trajectoires des éleveurs chaméliers face aux mutations environnementales, socio-économiques, foncières et démographiques mais aussi des études sur les performances démographiques des troupeaux camélins par rapport à leur nouveau biotope caractérisé par un climat sahélo-soudanien.

#### Remerciements

Les auteurs adressent leurs remerciements au projet ACCEPT financé par le fonds DESIRA de l'Union européenne, à l'Ambassade de France au Tchad et à la FAO d'avoir financé cette étude. Ils tiennent aussi à remercier vivement la franche collaboration des éleveurs lors des entretiens.

#### Conflits d'intérêts

L'étude a été réalisée sans conflit d'intérêts.

#### Déclaration des contributions des auteurs

MAMA a recueilli les données et rédigé la première version du manuscrit. MAMA, CHM et GD ont analysé les données. MAMA, CHM, GD et MOK ont participé à la réécriture du manuscrit et autorisé la soumission de la version finale en vue de sa publication.

#### REFERENCES

- Al-Saiady M.Y., Mogawer H.H., Faye B., Al-Mutairi S.E., Bengoumi M., Musaad A., Gar-Elnaby A., 2012. Some factors affecting dairy she-camel performance. *Emirates J. Food Agric.*, **24** (1): 85-91, [http://agritrop.cirad.fr/563170/1/document\\_563170.pdf](http://agritrop.cirad.fr/563170/1/document_563170.pdf) (consulté le 9 oct. 2023)
- Anderson D.M., Elliott H., Kochore H.H., Lochery E., 2010. Camel milk, capital, and gender: the changing dynamics of pastoralist dairy markets in Kenya. In: 2011 Camel Conference School of Oriental and African Studies (SOAS). University of London, London, UK, 19-34, <https://www.celep.info/wp-content/uploads/2016/03/Camel-milk-capital-and-gender-Kenya.pdf> (consulté le 9 oct. 2023)
- Anderson D.M., Elliott H., Kochore H.H., Lochery E., 2012. Camel herders, middlewomen, and urban milk bars: the commodification of camel milk in Kenya. *J. East. Afric. Stud.*, **6** (3): 383-404, doi: 10.1080/17531055.2012.696886
- Bassett T.J., Turner M.D., 2007. Sudden shift or migratory drift? FulBe herd movements to the Sudano-Guinean Region of West Africa. *Hum. Ecol.*, **35** (1): 33-49, doi: 10.1007/s10745-006-9067-4
- Bernus E., Centlivres-Demont M., 1982. Le nomadisme. *Encyclopaedia universalis: supplément 9*: 107-122, [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_5/b\\_fdi\\_02-03/02210.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_02-03/02210.pdf)
- Biya M.B., Chrif Ahmed M.S., Dieye C.Y., Diop A.K.M., Mohamed R.B., Salem A., Sidatt M., et al., 2021. Typologie descriptive des systèmes d'élevage camélin en Mauritanie. *Livest. Res. Rural Dev.*, **33** (3): 18 p., <http://www.lrrd.org/lrrd33/3/bjifaye3344.html> (consulté le 9 oct. 2023)
- Bonnet B., 2013. Vulnérabilité pastorale et politiques publiques de sécurisation de la mobilité pastorale au Sahel. *Mondes dév.*, **164** (4): 71-91, doi: 10.3917/med.164.0071

- Brémaud O., 1955. Nomadisme et transhumance en Afrique subsaharienne: les mouvements pastoraux dans les parcours extrême-orientaux du Soudan. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **8** (4): 327-355, doi: 10.19182/remvt.6952
- Chaibou M., 2005. Productivité zootechnique du désert : le cas du bassin laitier d'Agadez au Niger. Thèse Doct., Université de Montpellier II, Montpellier, France, 310 p.
- Chaibou M., Faye B., 2005. Fonctionnement des élevages camelins de la zone périurbaine d'Agadez au Niger : enquête typologique. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **58** (4): 273-283, doi: 10.19182/remvt.9922
- Corniaux C., Duteurtre G., 2018. Étude relative à la formulation d'un programme provincial de promotion des chaînes de valeur lait local au sein de la CEDEAO, de la Mauritanie et du Tchad. Rapport provisoire, Étude réalisée par le CIRAD pour le compte du Hub Rural, Dakar, Sénégal, 105 p. + annexes
- Dongmo A.L., Djamen P., Vall É., Mian-Oudanang K., Coulibaly D., Lossouarn J., 2012. Du nomadisme à la sédentarisation. L'élevage d'Afrique de l'Ouest et du Centre en quête d'innovation et de durabilité. *Rev. d'ethnoécologie*. **1**: 1-19, doi: 10.4000/ethnoecologie.779
- Duteurtre G., 2007. Commerce et développement de l'élevage laitier en Afrique de l'Ouest : une synthèse. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **60** (1-4): 209-223, doi: 10.19182/remvt.9972
- Farah Z., Mollet M., Younan M., Dahir R., 2007. Camel dairy in Somalia: Limiting factors and development potential. *Livest. Sci.*, **110** (1-2): 187-191, doi: 10.1016/j.livsci.2006.12.010
- Faraz A., Mustafa M.I., Lateef M., Yaqoob M., Muhammad Y., 2013. Production potential of camel and its prospects in Pakistan. *Punjab Univ. J. Zool.*, **28** (2): 89-95, <http://pu.edu.pk/images/journal/zology/PDF-FILES/6-PUJZ-13-2-2802110514-Production%20potential%20of%20camel%20and%20its%20%20prospects%20in%20%20Pakistan.pdf> (consulté le 9 oct. 2023)
- Faye B., 2014. The Camel Today: Assets and Potentials. *Anthropozoologica*, **49** (2): 167-176, doi: 10.5252/az2014n2a01
- Faye B., 2019. La marchandisation du lait de chamelle « Périurbanisation » de l'élevage camelin : quel modèle de développement ? In: 3<sup>es</sup> Rencontres internationales sur le lait, vecteur de développement, Dakar, Sénégal, 12-13 juin 2019, <http://agritrop.cirad.fr/593803/1/ID593803.pdf> (consulté le 9 oct. 2023)
- Faye B., Jaouad M., El Bhrawy K., Senoussi A., Bengoumi M., 2014. Élevage camelin en Afrique du Nord : état des lieux et perspectives. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **67** (4): 213-221, doi: 10.19182/remvt.20563
- Gebremichael B., Girmay S., Gebru M., 2019. Camel milk production and marketing: Pastoral areas of Afar, Ethiopia. *Pastoralism*, **9** (16): 11 p., doi: 10.1186/s13570-019-0147-7
- Gonin A., 2017. « La terre est finie ! » Quel avenir pour le pastoralisme en Afrique de l'Ouest ? *Métropolitiques*, 18 septembre 2017, <http://www.metropolitiques.eu/La-terre-est-finie-Quel-avenir.html>
- Konuspayeva G., Faye B., 2021. Recent advances in camel milk processing. *Animals*, **11** (1045): 11 p., doi: 10.3390/ani11041045
- Koussou M.O., 2008. Dynamique des changements dans le secteur de l'élevage au Tchad : le cas de la filière lait de N'Djaména. Thèse Doct., Agro-ParisTech, Paris, France, 240 p.
- Krätili S., Huelsebusch C., Brooks S., Kaufmann B., 2013. Pastoralism: A critical asset for food security under global climate change. *Anim. Front.*, **3** (1): 42-50, doi: 10.2527/af.2013-0007
- Laameche F., Chehma A., Faye B., 2021. Effect of diet supply on milk production and weight performances of she-camels. *Trop. Anim. Health Prod.*, **53** (5): 464, doi: 10.1007/s11250-021-02919-5
- Landais É., 1996. Typologies d'exploitations agricoles. Nouvelles questions, nouvelles méthodes. *Econ. rural.*, **236** (1): 3-15, doi: 10.3406/ecoru.1996.4819
- Leal Filho W., Taddese H., Balehegn M., Nzengya D., Debela N., Abayineh A., Mworozzi E., et al., 2020. Introducing experiences from African pastoralist communities to cope with climate change risks, hazards and extremes: Fostering poverty reduction. *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, **50**: 101738, doi: 10.1016/j.ijdr.2020.101738
- Mallaye P., Tongué Kohagne L., Ndeledje N., Louis F.J., Hassane Mahamat H., 2014. Transmission concomitante de trypanosomose humaine et animale : le foyer de Mandoul au Tchad. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **67** (1): 5-12, doi: 10.19182/remvt.10154
- Musaad A., Faye B., Nikhela A.A., 2013. Lactation curves of dairy camels in an intensive system. *Trop. Anim. Health Prod.*, **45** (4): 1039-1046, doi: 10.1007/s11250-012-0331-x
- Noor I.M., Guliye A.Y., Tariq M., Bebe B.O., 2013. Assessment of camel and camel milk marketing practices in an emerging peri-urban production system in Isiolo County, Kenya. *Pastoralism*, **3** (28): 8 p., doi: 10.1186/2041-7136-3-28
- Nori M., 2021. The evolving interface between pastoralism and uncertainty: reflecting on cases from three continents. Robert Schuman Centre for Advanced Studies Research Paper No. RSCAS 2021/16, doi: 10.2139/ssrn.3804722
- Nori M., Scoones I., 2019. Pastoralism, uncertainty and resilience: global lessons from the margins. *Pastoralism: research. Polic. Pract.*, **9** (10): 7 p., doi: 10.1186/s13570-019-0146-8
- Rahimi J., Fillol E., Mutua J.Y., Cinardi G., Robinson T.P., Notenbaert A.M.O., Ericksen P.J., et al., 2022. A shift from cattle to camel and goat farming can sustain milk production with lower inputs and emissions in north sub-Saharan Africa's drylands. *Nat. Food*, **3** (7): 523-531, doi: 10.1038/s43016-022-00543-6
- Schmidt M., Pearson O., 2016. Pastoral livelihoods under pressure: Ecological, political and socioeconomic transitions in Afar (Ethiopia). *J. Arid Environ.*, **124** (1): 22-30, doi: 10.1016/j.jaridenv.2015.07.003
- Seïfu E., 2023. Camel milk products: innovations, limitations and opportunities. *Food Prod., Process. Nutr.*, **5** (15): 20 p., doi: 10.1186/s43014-023-00130-7
- Simenew K., Dejen T., Tesfaye S., Fedaku R., Tesfu K., Fufa D., 2013. Characterization of camel production system in Afar pastoralists, North East Ethiopia. *Asian J. Agric. Sci.*, **5** (2): 16-24, doi: 10.19026/ajas.5.2579
- Thebaud B., 2017. Résiliences pastorales et agropastorales au Sahel. Portraits de la transhumance 2014-2015 et 2015-2016 (Sénégal, Mauritanie, Mali, Burkina Faso, Niger). *Nordic Consulting Group/ISRA-BAM/Cirad Dakar*, 50 p., [http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/afl\\_etude\\_resilience\\_juin2017\\_abregefr.pdf](http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/afl_etude_resilience_juin2017_abregefr.pdf) (consulté le 9 oct. 2023)
- Traoré B., Moula N., Toure A., Ouologuem B., Leroy P., Antoine-Mousiaux N., 2014. Characterisation of camel breeding practices in the Ansongo Region, Mali. *Trop. Anim. Health Prod.*, **46** (7): 1303-1312, doi: 10.1007/s11250-014-0644-z
- Worgue Y.L., 2012. Rapport de collecte des données nationales – Tchad. UNEP-WCMC technical report (Rapport technique), 38 p.
- Zakinet D., 2020. Chapitre 5. Les adaptations des éleveurs transhumants aux insécurités : la trajectoire des Arabes du Batha (Tchad) depuis 1966. In: *Conflits et violences dans le bassin du lac Tchad : Actes du XVII<sup>e</sup> colloque Méga-Tchad, Synthèses* (Eds. Baroin C., Chauvin E., Langlois O., Seignobos C.). IRD Éditions, Marseille, France, 109-120, doi: 10.4000/books.irde-ditions.38307
- Zibae S., Hosseini S.M. al-reza, Yousefi M., Taghipour A., Kiani M.A., Noras M.R., 2015. Nutritional and therapeutic characteristics of camel milk in children: a systematic review. *Electron. Physician*, **7** (7): 1523-1528, doi: 10.19082/1523

## Summary

**Mahamat Ahmat M.A., Moulin C.H., Koussou M.O., Duteurtre G.**  
Milk as a factor in securing the livelihoods of camel breeders in the peri-urban area of N'Djamena in Chad

The climatic conditions, accentuated by the political instability of the 70s and 80s, have upset the trajectories of pastoral households. The latter left their home area in Batha to settle around N'Djamena. During this migration, they profoundly transformed their livestock production systems. The goal of this study is to show how camel breeding has been a lever for these transformations and has enabled the resilience of these pastoral households. This work consisted of a survey conducted in 2018 among 173 households, randomly selected in the 27 camel pastoralists camps around N'Djamena, i.e. 10 % of the households of these households have specialized in dairy camel breeding, whose mobility is organized around three agro-ecological zones. In the dry season, the herds are split in two. The household keeps the lactating females around N'Djamena for milk sale as a young adult drives the rest of the animals to the south. In the rainy season, the household and the whole herd go north. The sale of camel milk was once considered a social taboo. Today, it represents a strategy for providing security to pastoral households, with four modes of marketing. These are sales to collectors (43 %), sales near the tarmac (35 %), sales in town with collect (12 %) and sales in town without collect (9 %). Milk remains a commodity for self-consumption (3,5 liters per day and per household). It is also a major source of monetary income as more than 45 % of households surveyed generate a gross milk margin (GMM) per worker greater than or equal to the guaranteed interprofessional minimum wage (SMIG) which is around 2,000 FCFA per day.

**Keywords:** Camelids, camel milk, dairy value chains, farm income, Chad

## Resumen

**Mahamat Ahmat M.A., Moulin C.H., Koussou M.O., Duteurtre G.**  
La leche como factor de estabilización para los camelleros de la zona periurbana de Yamena (Chad)

Las condiciones climáticas, acentuadas por la inestabilidad política de los años 70–80, transformaron las trayectorias de los hogares pastorales. Dejaron su región originaria, Batha, para instalarse en la zona periurbana de Yamena. Durante la migración, transformaron profundamente sus sistemas de ganadería. El objetivo de este estudio es mostrar cómo la cría del dromedario fue un resorte para estas transformaciones y permitió la resiliencia de las familias de pastores. El trabajo consistió en una encuesta realizada en 2018 a 173 hogares de pastores camelleros, distribuidos en 27 campamentos alrededor de Yamena, es decir, al 10 % de los hogares de estos campamentos. Estas familias están especializadas en la cría de camellos para leche, y su movilidad se organiza alrededor de tres zonas agroecológicas. Durante la estación seca los rebaños se dividen en dos. Las hembras en lactancia permanecen alrededor de Yamena para la venta de la leche, y el resto del rebaño se envía hacia una zona pastoral del sur con un adulto joven. En cambio, durante la estación de lluvias el conjunto del rebaño remonta hacia el norte con todos los miembros del hogar. La venta de leche de camella, que antaño era considerada como un tabú social, representa actualmente un recurso para la estabilidad económica de estos hogares de pastores, y cuenta con cuatro modalidades de comercialización. Se trata de la venta a los distribuidores de leche (43 %), la venta al borde de la carretera (35 %), la venta en la ciudad con recogida de leche (12 %) y la venta en la ciudad sin recogida de leche (9 %). El autoconsumo de leche también es importante (3,5 litros al día por hogar). La leche es además una fuente importante de ingresos: más del 45 % de los hogares obtiene un margen de beneficio bruto de leche (MBL) por activo superior o igual al salario mínimo interprofesional garantizado (SMIG), que es del orden de 2 000 francos CFA al día.

**Palabras clave:** Camélidos, leche de camella, cadenas de valor de la leche, renta de la explotación, Chad