

**THÈSE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR  
DE L'INSTITUT AGRO MONTPELLIER  
ET DE L'UNIVERSITE DE MONTPELLIER**

**En Sciences Agronomiques**

**École doctorale GAIA – Biodiversité, Agriculture, Alimentation, Environnement, Terre, Eau**

**Portée par**

**Unité Mixte de Recherches sur les Systèmes d'Élevage Méditerranéens et Tropicaux (SELMET)**

**Les leviers de sécurisation des ménages chameliers au Sahel  
(Tchad) : une approche en termes de performances  
zootecniques et de moyens de subsistance**

**Présentée par Mahamat Amine MAHAMAT AHMAT**

**Le 16 Décembre 2024**

**Sous la direction de Charles-Henri MOULIN,  
Et l'encadrement de Guillaume DUTEURTRE et de Mian-Oudanang KOUSSOU**

**Devant le jury composé de**

**Adbelilah ARABA, Professeur titulaire à l'IAV Hassan II de Rabat, Maroc**

**Luc Hippolyte DOSSA, Professeur titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin**

**Véronique ANCEY, Chercheur au CIRAD, UMR Art-Dév, France**

**Charles-Henri MOULIN, IPEF à l'Institut Agro Montpellier, UMR Selmet, France**

**Guillaume DUTEURTRE, Chercheur au CIRAD, UMR Selmet, France**

**Mian-Oudanang KOUSSOU, Maître de Recherche à l'IREC, Tchad**

**Rapporteur, Président du jury**

**Rapporteur**

**Examineur**

**Directeur de thèse**

**Membre invité**

**Membre invité**

*A la mémoire de mon père*

*A ma mère*

*A mes frères et sœurs*

*A mes neveux et nièces*

*A mon épouse et mes enfants*

## Remerciement

Au terme de ce travail, j'ai le plaisir d'exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à mon directeur de thèse Charles-Henri Moulin d'avoir accepté de diriger ce travail, malgré ses occupations. Je suis très reconnaissant pour sa disponibilité et sa simplicité. Il m'a toujours impressionné par sa capacité d'analyse et par ses idées très précieuses et enrichissantes durant mes 4 années de thèse.

Je tiens également à remercier Guillaume Duteurtre qui m'a accordé sa confiance et son soutien constant, sans qui je n'aurais pas eu cette opportunité de faire ma thèse à l'Institut Agro. Merci pour votre accompagnement et votre engagement tout au long de cette aventure.

Je remercie également le Professeur Koussou Mian-Oudanang pour ses conseils et sa rigueur scientifique qui m'ont été d'une aide précieuse durant le processus de la thèse.

J'adresse également mes remerciements à Marcel Kuper, Pierre Hiernaux, Pabamé Sougnabe, et Lionel Julien qui ont accepté de faire partie du comité de thèse. Ils m'ont apporté une aide précieuse pour chaque étape de la thèse à travers leurs expertises.

Je tiens à remercier et exprimer ma reconnaissance aux rapporteurs Véronique Ancey et Luc Hippolyte Dossa d'avoir accepté de consacrer leur temps à l'évaluation de ce travail. Mes remerciements vont également à l'endroit de Adbelilah Araba d'avoir bien voulu faire partie du jury de la thèse pour examiner ce travail.

Je tiens à remercier Koffi Alinon par son désir d'apporter toujours son assistance, sans qui je n'aurais pas eu la bourse de mobilité de SCAC pour effectuer mes séjours en France. Merci Koffi pour votre soutien.

Je tiens à remercier Samir Messad pour son appui à l'analyse des données, notamment les données 12MO.

Mes remerciements vont également à l'endroit de Dr. Abdel-aziz Arada Izzedine Directeur Général de l'IREN pour son soutien inestimable et ses encouragements à relever les défis. Il est pour moi une source d'inspiration. Merci DG pour votre accompagnement et votre investissement.

Je souhaite également exprimer toute ma gratitude aux éleveurs qui m'ont accueilli avec beaucoup d'enthousiasme, générosité et bienveillance lors de mes séjours sur le terrain pour la collecte des données.

Mes remerciements vont également à toute l'équipe du Projet ACCEPT, de l'IREN et de l'UMR Selmet.

Et enfin, je souhaite exprimer ma reconnaissance au Projet ACCEPT, financé par le fonds DESIRA de l'Union européenne, pour le financement de mes travaux de terrain et à l'Ambassade de France au Tchad à travers la SCAC pour le financement de mes séjours en France.

## **Productions réalisées durant le doctorat**

### **Articles dans des revues scientifiques internationales à comité de lecture,**

Mahamat Ahmat, M. A., Moulin, C.-H., Abakar, T., Abdel-Aziz, A. I., Koussou, M. O., & Duteurtre, G. (2024). The importance of camel (*Camelus dromedaries*) in the livelihoods of herders : The case of camel herders' households in peri-urban N'Djamena and pastoral Fitri, Chad. *The Rangeland Journal*, 46(3). <https://www.publish.csiro.au/RJ/RJ23052>

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. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 76, 1-10. <https://doi.org/10.19182/remvt.37134>

### **Communications orales à des congrès, conférences et colloques internationaux**

Mahamat Ahmat, M. A., Duteurtre, G., Koussou, M. O., & Moulin, C.-H. (2022). The role of camels as a lever enhancing the pastoral households resilience around N'Djamena (Chad). 73rd EAAP Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, September 2022 in Porto, Portugal  
<https://agris.fao.org/search/en/providers/122439/records/6582edc2de2dcdb4f674e965>

Mahamat Ahmat, M. A., Moulin, C.-H., Koussou, M. O. & Duteurtre G. (2024). Comment survivent les pasteurs nomades face aux entraves à leur mobilité ? Cas des chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena et du département du Fitri. Conférence internationale, Agriculture, Pastoralismes et Aires protégées, Octobre 2024, N'Djamena, Tchad.

Mahamat Ahmat, M. A., Moulin, C.-H., Koussou, M. O. & Duteurtre G. (2024). Les facteurs d'évolution des systèmes d'élevage et des modes de vie des pasteurs : le cas des chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena et du département du Fitri (Tchad). Colloque sur l'(Agro)pastoralisme en Afrique, Novembre 2024, Dakar, Sénégal

## Table des matières

Remerciement .....	3
Productions réalisées durant le doctorat .....	4
Table des matières .....	5
Liste des figures.....	11
Listes des tableaux .....	12
Liste des abréviations .....	13
INTRODUCTION .....	15
CHAPITRE 1. L'ELEVAGE DE DROMADAIRE AU TCHAD : DE L'ETAT DES LIEUX A LA QUESTION DE RECHERCHE.....	19
1.1. Les intérêts du dromadaire en zones pastorales arides.....	19
1.1.1. Aspect environnemental .....	19
1.1.2. Aspect socioculturel.....	20
1.1.3. Aspect économique.....	20
1.1.4. Aspect nutritionnel.....	21
1.2. Le secteur de l'élevage camelin au Tchad .....	21
1.2.1. Le cheptel camelin.....	21
1.2.2. La production de lait de chamelle .....	23
1.2.3. La production de viande .....	25
1.2.3.1. La consommation intérieure de viande cameline .....	25
1.2.3.2. Les exportations de dromadaires .....	26
1.2.4. Le développement de l'élevage de dromadaire : une opportunité pour les éleveurs ? ..	27
1.3. Evolution de la répartition régionale du cheptel et des modes de conduite.....	27
1.3.1. La répartition spatiale du cheptel de dromadaires au Tchad.....	27
1.3.2. Les modes de conduite des élevages camelins au Tchad .....	29
1.3.2.1. La transhumance.....	30
1.3.2.2. Le nomadisme .....	30
1.3.3. L'élevage de dromadaire : une opportunité pour les ménages de pasteurs transhumants ?	31
1.4. Questions de recherche et organisation du document de thèse.....	32
CHAPITRE 2. LES CONCEPTS MOBILISABLES POUR L'ETUDE DES SYSTEMES D'ELEVAGE ET LA SECURISATION DES MENAGES PASTORAUX .....	34
2.1. La zootechnie-système.....	34
2.1.1. Le concept de système d'élevage et l'analyse des pratiques des éleveurs.....	34
2.1.2. Approche du fonctionnement annuel de système d'élevage .....	37
2.1.3. Approche de la flexibilité du système d'élevage.....	39
2.1.4. La notion de trajectoire .....	40
2.2. Moyens de subsistance (Livelihoods).....	41
2.2.1. Définition des moyens de subsistances.....	41

2.2.2. Moyens des subsistances durables.....	42
2.2.3. La vulnérabilité des moyens de subsistance.....	43
2.3. Moyens de sécurisation en milieu pastoral .....	46
2.3.1. Définition de la notion de moyens de sécurisation.....	46
2.3.2. Les moyens de sécurisation des ménages pastoraux .....	47
2.3.2.1. L'accumulation d'animaux.....	47
2.3.2.2. La mobilité.....	48
2.3.2.3. La composition spécifique du troupeau.....	48
2.3.2.4. La diversification des activités .....	48
2.3.2.5. L'achat ou l'obtention de dons d'aliments bétail .....	49
2.3.2.6. L'organisation de la main d'œuvre.....	49
2.3.2.7. La complémentarité entre différentes activités.....	49
2.3.2.8. L'insertion dans des réseaux sociaux .....	49
Conclusion .....	50
CHAPITRE 3. DISPOSITIF DE RECHERCHE .....	51
3.1. La trajectoire du travail de doctorat .....	51
3.2. Les zones d'étude.....	53
3.2.1. La zone périurbaine de N'Djamena .....	53
3.2.1.1. Caractéristiques de la zone .....	54
3.2.1.2. La population de la ville de N'Djamena.....	56
3.2.1.3. La population de la zone périurbaine de N'Djamena.....	56
3.2.1.4. Les activités agricoles.....	56
3.2.1.5. Les activités de l'élevage.....	57
3.2.1.6. Evolution de l'occupation du sol de la zone périurbaine de N'Djamena .....	59
3.2.2. Département de Fitri.....	60
3.2.2.1. Caractéristiques de la zone d'étude .....	61
3.2.2.2. Milieu Humain .....	65
3.2.2.3. Les activités agricoles.....	67
3.2.2.4. Les activités de l'élevage.....	68
3.2.2.5. Les activités de la pêche.....	69
3.2.2.6. Evolution de l'occupation du sol au Fitri .....	70
3.3. Intérêt de choix de la zone périurbaine de N'Djamena et la zone du Fitri .....	72
3.4. Une approche des systèmes d'élevage à l'échelle des ménages .....	73
3.4.1. Les unités d'observation .....	73
3.4.2. Le dispositif de terrain mis en œuvre .....	74
3.4.2.1. Les enquêtes « ménage ».....	74

3.4.2.2. Les enquêtes « troupeau » .....	76
3.4.2.3. Les enquêtes « trajectoire » .....	76
3.4.2.4. Focus group à l'échelle des campements .....	77
3.4.2.5. Enquêtes rétrospectives à l'échelle des ménages .....	77
3.5. Echantillonnage.....	78
3.5.1. Echantillonnage sur les pratiques des éleveurs chameliers en zone périurbaine de N'Djamena .....	78
3.5.2. Echantillonnage de caractérisation des ménages et de la démographie des troupeaux .....	78
<b>CHAPITRE 4. LE POIDS DES CHANGEMENTS GLOBAUX SUR LES TRAJECTOIRES D'EVOLUTION DES ELEVEURS CHAMELIERS DANS LES DEUX ZONES D'ETUDES .....</b>	<b>80</b>
3.1. Méthodes de collecte et de traitement des données .....	80
3.2. Les mobilités des familles et des troupeaux .....	82
3.2.1. La situation actuelle des ménages de chameliers en zone périurbaine de N'Djamena .....	82
3.2.2. La situation actuelle des ménages de chameliers en zone pastorale de Fitri.....	83
3.3. Histoire récente des migrations et mobilités des familles de chameliers depuis 1970.....	84
3.3.1. Les crises écologiques et sécuritaires des années 1970-1980.....	84
3.3.2. Les migrations des ménages arrivés dans la zone périurbaine de N'Djamena.....	87
3.3.2. La mobilité interannuelle des ménages en saison sèche en zone périurbaine de N'Djamena .....	92
3.3.3. Evolution des mobilités saisonnières des troupeaux pour les ménages de la zone périurbaine de N'Djaména .....	94
3.3.4. Les migrations des ménages arrivées dans la zone pastorale de Fitri .....	95
3.3.5. La mobilité interannuelle des ménages en saison sèche en zone pastorale de Fitri .....	99
3.3.6 Les mobilités saisonnières des éleveurs enquêtés autour du Lac Fitri.....	99
3.4. La composition spécifique de troupeau .....	99
3.4.1. La composition spécifique actuelle des troupeaux dans les ménages chameliers.....	100
3.4.2. Les grands traits des évolutions de la composition des troupeaux.....	101
3.4.3. Spécialisation vers les dromadaires .....	103
3.4.4. La diminution de l'élevage des bovins jusqu'à son éventuel abandon sauf chez les grands éleveurs du Fitri.....	104
3.4.5. Le maintien de l'élevage des petits ruminants .....	105
3.5. Les activités de diversification actuelle .....	105
3.5.1. Evolution des pratiques de l'agriculture .....	106
3.6. L'organisation des ménages et entre ménages .....	108
3.6.1. Composition des ménages de chameliers.....	108
3.6.2. Organisation du travail au sein des ménages .....	109
3.6.3. Solidarité entre générations au sein d'un ménage .....	112
3.6.4. Solidarités entre ménages pour la conduite des différents lots d'animaux .....	113
Conclusion .....	115
<b>CHAPITRE 5. L'IMPORTANCE DU DROMADAIRE DANS LES MOYENS DE SUBSISTANCES DES PASTEURS.....</b>	<b>116</b>

5.1. Méthodes de traitement des données .....	116
5.2. Résultats .....	119
5.2.1. Comparaison de la contribution des camelins aux moyens de subsistance des ménages des deux zones .....	119
5.2.2. Caractérisation de la diversité des ménages des chameliers dans les deux zones.....	121
5.2.3. Contributions des produits de l'élevage camelin aux moyens de subsistance des ménages .....	124
5.2.4. Contribution de l'élevage camelin aux moyens de subsistances.....	126
Conclusion .....	128
<b>CHAPITRE 6 : DYNAMIQUES DEMOGRAPHIQUES DES TROUPEAUX CAMELINS ET COMMERCIALISATION DES ANIMAUX SUR PIEDS .....</b>	<b>129</b>
6.1. Méthodes de traitement des données .....	129
6.2. Résultats .....	130
6.2.1. Structure par sexe et classes d'âge des troupeaux .....	130
6.2.2. Paramètres démographique naturels du troupeau .....	131
6.2.2.1. Reproduction .....	131
6.2.2.2. Mortalité .....	132
6.2.2.3. Taux de croît naturel.....	132
6.2.3. Paramètres de gestion du troupeau .....	133
6.2.3.1. Entrées des animaux .....	133
6.2.3.2. Sorties des animaux .....	133
6.2.4. Taux d'exploitation nette .....	134
6.2.5. La commercialisation des animaux sur pieds .....	135
6.2.5.1. Saisonnalité de vente des dromadaires .....	135
6.2.5.2. Circuits de commercialisation des animaux sur pieds.....	136
6.2.4.3. Comparaison du prix .....	137
Conclusion .....	138
<b>CHAPITRE 7 : VALORISATION DE LAIT CHAMELLE DE L'ELEVAGE CAMELIN EN ZONE PERIURBAINE DE N'DJAMENA .....</b>	<b>140</b>
7.1. Méthodes de traitement des données .....	140
7.2. Résultats .....	141
7.2.1. Les pratiques de traite.....	141
7.2.2. La commercialisation du lait.....	142
7.2.2.1. Saisonnalité du commerce du lait.....	142
7.2.2.2. Usages du lait et commerce .....	142
7.2.3. Analyse économique de la vente de lait selon les circuits de commercialisation .....	144
7.2.3.1. Charges d'alimentation.....	144
7.2.3.2. Marge brute du lait .....	144
Conclusion.....	146

CHAPITRE 8 : DISCUSSION GENERALE .....	148
8.1. L'exploitation des troupeaux camelins et valorisation des produits lait et animaux sur pieds.148	
8.1.1. Retour sur la méthode.....	148
8.1.2. Performances zootechniques et exploitation des troupeaux.....	150
8.1.1.2. Taille et composition des troupeaux.....	150
8.1.1.3. Performances de reproduction et mortalité.....	151
8.1.1.4. Mortalités.....	152
8.1.1.5. Taux d'exploitation des troupeaux .....	153
8.1.1.6. Lait prélevé.....	154
8.1.2. Valorisation des produits de l'élevage de dromadaires .....	156
8.1.2.1. Le lait.....	156
8.1.2.2. Les animaux sur pieds .....	158
8.2. La contribution de l'élevage de dromadaires aux moyens de subsistances des ménages.....	159
8.2.1. Retour sur la méthode.....	159
8.2.1.1. Une évaluation des seuls revenus de l'élevage camelin .....	159
8.2.1.2. Travailler avec des ménages spécialisés dans l'élevage de camelins.....	160
8.2.2. La spécialisation dans l'élevage de dromadaire est-elle une stratégie de subsistance efficace ? .....	161
8.2.3. Au-delà de l'élevage de dromadaire, une diversité d'activités complémentaires .....	162
8.2.3.1. La pratique d'activités complémentaires à l'élevage.....	162
8.2.3.2. Une diversité d'espèces animales élevées .....	163
8.2.3.3. Diversification ou spécialisation spécifique du troupeau ? .....	164
8.3. Une combinaison de leviers pour assurer la sécurisation des ménages.....	165
8.3.1. Retour sur la méthode.....	165
8.3.1.1. Une collecte de données orientés sur la caractérisation de leviers de sécurisation ....	165
8.3.1.2. Une analyse transversale des leviers de sécurisation.....	166
8.3.1.3. Une enquête rétrospective auprès des ménages ayant résisté à des chocs et à des tendances défavorables.....	166
8.3.2. Mobilité et solidarité : deux leviers de sécurisation essentiel.....	167
8.3.2.1. La mobilité des ménages et des troupeaux .....	167
8.3.2.2. Les solidarités intra et inter-ménages .....	169
8.4.2. Perspectives de l'élevage de dromadaires dans les deux zones .....	170
8.4.2.1. L'élevage de dromadaires en zone périurbaine de N'Djamena.....	170
8.4.2.2. Développement du recours à la complémentation dans la zone de N'Djamena.....	171
La durabilité des stratégies de subsistance fondé sur l'élevage camelin.....	171
8.4.2.3. L'élevage du dromadaire dans les zones pastorales .....	171
CONCLUSION GENERALE.....	173
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	175

ANNEXES .....	193
Annexe 1 .....	193
Annexe 2 .....	203
Annexe 3 .....	206
Annexe 4 .....	214
Annexe 4 .....	214
Annexe 5 .....	217
Annexe 6 .....	217
Annexe 7 .....	219
RESUME.....	220
ABSTRACT .....	221

## Liste des figures

Figure 1: Festival culturel au Tchad (Photo : Christophe.....	20
Figure 2: Parade de dromadaires au festival (Photo : Mahamat.....	20
Figure 3: Effectifs de dromadaires des 10 premiers pays d'élevage camelin au monde (FAOSTAT, 2020).....	21
Figure 4: Evolution de l'effectif du cheptel au Tchad entre 1961 et 2020 (FAOSTAT, 2022).....	22
Figure 5: Races de dromadaires présentes au Tchad (A. Martin et al., 1996b).....	23
Figure 6: Evolutions de la production de lait de différentes espèces animales au Tchad entre 1961 et 2020 (FAOSTAT, 2022) .....	24
Figure 7: Evolution de la viande de dromadaire au Tchad (FAOSTAT, 2022) .....	25
Figure 8: Viande de dromadaire klichy (Photo : Mahamat Ahmat M.A.).....	26
Figure 9: Viande de dromadaire grillée (Photo : Faye, B.).....	26
Figure 10: Evolution de la densité de population cameline par région de 1976 à 2015 d'après MEPA (2016).....	28
Figure 11: Distribution de la population en fonction des zones agro écologiques (MEPA, 2016) .....	29
Figure 12: Campement des chameliers en zone périurbaine de N'Djamena (Photo : Mahamat Ahmat M.A).....	30
Figure 13: Schéma fonctionnel du système d'élevage (Lhoste, 2005).....	35
Figure 14 : Les pratiques des éleveurs, classées en six grandes catégories (Moulin & Bocquier, 2005) .....	37
Figure 15: représentation du fonctionnement des systèmes d'élevage reposant sur le couplage entre deux modèles complémentaires (Osty & Landais, 1991).....	38
Figure 16: Composantes et flux de moyen de subsistance (Chambers & Conway, 1991) .....	42
Figure 17: Relations génériques entre vulnérabilité, menace, exposition et transformation d'un système (Gallopín, 2006).....	45
Figure 18: Concept de moyens de sécurisation chez les pasteurs d'après Ancey et al. (2009).....	47
Figure 19: Zones d'études .....	52
Figure 20: Zone périurbaine de N'Djamena .....	53
Figure 21: Variation annuelle des précipitations de la zone de N'Djamena de 1070 à 2022 (DGMMN, 2023).....	54
Figure 22: Carte d'occupation de sol de la zone périurbaine de N'Djamena (Guinard, 2022) .....	60
Figure 23: Localisation du département de Fitri (source : P-Sidrat).....	61
Figure 24: variation annuelle des précipitations dans le département de Fitri de 1970 à 2022 (DGMMN, 2023) ...	62
Figure 25: Organisation politique et acteurs de gestion foncière traditionnelle au Fitri (Mbagogo Koumbraït, 2019) .....	67
Figure 26: Occupation de sol de la zone de Fitri.....	72
Figure 27: Dispositif synthétique de collecte de données.....	74
Figure 28: Indice de variation annuelle des précipitations de la province du Batha entre 1970 et 2022 (DGMMN, 2023) .....	85
Figure 29: Indice de variation annuelle des précipitations de Yao (Fitri) entre 1970 et 2022 (DGMMN, 2023).....	86
Figure 30: Migrations des éleveurs de la zone périurbaine de N'Djamena.....	88
Figure 31 : Migration et changement des campements des ménages dans la zone périurbaine de N'Djamena .	91
Figure 32 : Changement des campements en zone périurbaine de N'Djamena.....	92
Figure 33 : Les contraintes rencontrées par les chameliers en zone périurbaine de N'Djamena (enquête de 2018 sur 173 ménages).....	93
Figure 34 : Organisation de la mobilité selon les trois zones agro-écologiques.....	94
Figure 35 : Migration des ménages pastoraux dans la zone pastorale de Fitri.....	95
Figure 36. Migration et changement des campements des ménages dans la zone pastorale de Fitri.....	98
Figure 37: Composition de troupeau en zone périurbaine de N'Djamena et la zone pastorale de Fitri (CM : cameln, PR : petits ruminants, BV : bovin) (enquêtes ménages 2021-2022 auprès de 200 ménages) .....	100
Figure 38 : Nombre moyen d'UBT par troupeau par ménage.....	101
Figure 39: Trajectoire de composition de troupeau en zone périurbaine de N'Djamena.....	102
Figure 40: Trajectoire de composition de troupeau en zone pastorale de Fitri.....	103
Figure 41 : Autres activités pratiquées par les éleveurs de la zone d'études .....	106
Figure 42: Situation matrimoniale des chefs de ménages dans les deux zones .....	108
Figure 43 : Taille moyenne de ménage en fonction de la situation matrimoniale des chefs de ménages .....	109
Figure 44 : Tranche d'âge de la main d'œuvre au sein du ménage en zone périurbaine de N'Djamena .....	111
Figure 45 : Tranche d'âge de la main d'œuvre au sein du ménage en zone pastorale de Fitri .....	112

Figure 46: Marge Brute journalière des produits de l'élevage des camelins par équivalent adulte selon les stratégies de subsistance des ménages de chameliers, dans la zone périurbaine de N'Djamena (N1 à N4) et la zone pastorale de Fitri (F1 à F3). Voir tableau 2 .....	128
Figure 47: Raisons d'abattages des dromadaires par les éleveurs pour les deux zones .....	134
Figure 48 : Commercialisation des dromadaires sur pieds en fonction des saisons pour les deux zones.....	136
Figure 49: Commercialisation des dromadaires sur pieds en fonction des types des marchés pour les deux zones .....	137
Figure 50 : Pratique de la traite par une femme en zone périurbaine de N'Djamena.....	141
Figure 51: : Schéma de la filière de commercialisation du lait de chamelle autour de N'Djamena .....	143
Figure 52: Marge Brute journalière par équivalent adulte selon les 4 modalités de mise en marché (trait noir pointillé : valeur seuil de 2000 F CFA correspondant au salaire minimum journalier) .....	146

### Listes des tableaux

Tableau 1: Production laitière cameline (en tonnes) des 10 premiers pays d'élevage de dromadaires en 2020 (FAOSTAT, 2022) .....	24
Tableau 2: Allotement et zones de présence saisonnière des lots.....	83
Tableau 3: Présence saisonnière des animaux par zone .....	83
Tableau 4: Comparaison des ménages de chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena et de la zone pastorale de Fitri .....	120
Tableau 5: Caractérisation des stratégies de subsistance des ménages de chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena (5a) et de la zone pastorale de Fitri (5b) (moyenne et écart-type).....	121
Tableau 6: Contribution physique et économiques de différents produits d'élevage de camelins selon les stratégies de subsistance des ménages de chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena (6a) et de la zone pastorale de Fitri (6b) (moyenne écart-type) .....	124
Tableau 7: Structure des troupeaux des dromadaires par classe d'âge et sexe pour les deux zones .....	131
Tableau 8: Taux d'avortement et de mise-bas dans pour les deux zones (en %) .....	131
Tableau 9: Taux de mortalité par classes d'âge et sexe pour les deux zones (en %).....	132
Tableau 10: Répartition des sorties d'animaux par sexe et par type des sorties, pour les deux zones .....	133
Tableau 11: Taux moyen de gestion par catégorie d'âge et sexe pour les deux zones .....	135
Tableau 12: Comparaison du prix moyen (en FCFA) des dromadaires par classe d'âge et sexe pour les deux zones .....	138
Tableau 13 : Caractéristiques des ménages et résultats économiques par litre de lait selon quatre modalités de mise en marché du lait autour de N'Djamena, Tchad.....	145

### Liste des abréviations

ACCEPT	Adapter l'accès aux ressources agro-pastorales dans un contexte de mobilité et de Changement Climatique pour l'Elevage Pastoral au Tchad
ACF	Action Contre la Faim
ACM	Analyse des Correspondances Multiples
BIEP	Bureau interministériel d'études et de Programmation
BM	Banque Mondiale
CEDEAO	Communauté Economique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEEAC	Communauté Economique des États de l'Afrique centrale
CIRAD	Centre International de Recherche Agronomique
CTA	Centre Technique de Coopération Agricole et rurale
DESIRA	Development Smart Innovation through Research in Agriculture
DFID	Dynamiques des élevages et des filières dans les territoires
DREM	Direction des ressources en eau et de la météorologie
EISMV	Ecole Inter-états des Sciences et Médecines Vétérinaires
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
FIDA	Fonds International de Développement Agricole
HCPC	Hierarchical classification in principal components
IEMVT	Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
ILRI	International Livestock Research Institute
INRAE	Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement
IRAM	Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de Développement
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
IRED	Institut de Recherche en Elevage pour le Développement
IUSTA	Institut Universitaire des Sciences et Techniques d'Abéché
LRVZ	Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques
MEPA	Ministère de l'Elevage et de Production Animale
PASEP	Projet d'appui au système d'élevage pastoral
PENCE	Projet d'Elevage Niger Centre-Est
PB	Produit Brut
PIB	Produit Intérieur Brut
PNDE	Plan National de Développement de l'Elevage
PPT	Plateforme Pastorale du Tchad
PREPAS	Projet de Renforcement de l'Elevage Pastoral dans les Régions du Batha, de l'Ennedi et du Wadi Fira au Tchad
REMVT	Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
RGE	Recensement Général de l'Elevage
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SCAC	Service de Coopération et d'Action Culturelle
SELMET	Systèmes d'Elevage Méditerranéens et Tropicaux
SIDRAT	Programme du Système d'Information pour le Développement Rural et l'Aménagement du Territoire
SMIG	Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti
TCD	Tchad
UBT	Unité Bétail Tropical

UMR	Unité Mixte de Recherche
UNDP	United Nations Development Programme
UNESCAP	Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique

## INTRODUCTION

---

L'élevage joue un rôle central dans l'économie de très nombreux pays et régions du monde. Il constitue un moyen de subsistance pour plus de 1,3 milliard de personnes. On estime que les productions animales contribuent en moyenne à 40 % du PIB agricole total dans les pays en développement (FAO, 2022). Il s'agit aussi d'un des secteurs économiques qui connaît la croissance la plus rapide dans les pays en développement (FAO, 2022; Boto et al., 2012).

Au Sahel, l'élevage pastoral constitue la forme d'élevage la plus répandue. Il s'agit d'une des principales activités génératrices de revenus dans l'économie des pays avec une contribution généralement qui dépasse le un tiers du PIB agricole (Amole et al., 2022). Le pastoralisme est un mode d'élevage basé sur l'exploitation de la végétation naturelle. Il constitue aussi un mode de vie qui se caractérise par la mobilité qui permet d'exploiter de manière raisonnée les ressources pastorales saisonnières (Waters-Bayer, 2017). Ces ressources sont disponibles dans un environnement hautement variable et imprévisible, en tirant partie de la diversité écologique et de la complémentarité entre les différentes zones agro-écologiques au cours de l'année (Krätli et al., 2018). Pour exploiter au mieux les gigantesques espaces de parcours, l'élevage pastoral s'appuie notamment sur les connaissances, pratiques et savoir-faire des éleveurs, sur des ressources génétiques animales domestiques particulièrement bien adaptées à cette mobilité (troupeaux de bovins, petits ruminants, dromadaires, ou équins), et sur une organisation sociale permettant de gérer au mieux les déplacements des familles et des animaux (Marty et al., 2009; Manoli et al., 2014; Thebaud, 2017). Ainsi, le pastoralisme désigne une organisation sociale fondée sur le troupeau. Il ne se limite pas à un simple mode de production économique ou à une forme d'exploitation du milieu. Il constitue un véritable mode de reproduction de la société (Retraillé, 1989).

Or, depuis plusieurs décennies, des changements et des variations climatiques graves ont été observés qui se sont traduits par une montée des températures, par des pluies plus abondantes notamment sous formes d'épisodes violents, et par des sécheresses plus fréquentes (Wako et al., 2017; Chagnaud et al., 2022). Ces tensions écologiques, couplées à d'autres tensions sur les marchés ou dans le domaine de la sécurité ou de l'accès aux parcours, ont conduit à la détérioration des capacités de résilience des écosystèmes et des moyens de subsistance des sociétés pastorales (Wane et al., 2010; Ancy et al., 2013; Yosef et al., 2013). Plusieurs études conduites en Afrique de l'Est notamment indiquent que les troupeaux des bovins ont subi beaucoup des pertes à cause des sécheresses (Yosef et al., 2013 ; Wako et al., 2017) et que les

pasteurs ont développé au fil des années diverses stratégies d'adaptation afin de minimiser leur vulnérabilité ( Elhadi et al., 2015; Watson et al., 2016; Turner & Schlecht, 2019; Ahmed et al., 2023).

Pour aborder ces stratégies d'adaptation, il convient de mener des travaux pluridisciplinaires (voir interdisciplinaires) permettant de prendre en compte à la fois les facteurs biotechniques, environnementaux, économiques et socio-culturels des changements en cours. Dans cet esprit, Nori (2021) et Scoones (2023) distinguent 5 stratégies de pilotage des systèmes pastoraux : la gestion adaptative du troupeau, la diversification des moyens de subsistance ; la mobilité ; la complémentarité entre différentes activités conduites au sein des territoires agropastoraux ; et l'insertion dans des réseaux sociaux permettant aux éleveurs de négocier l'accès aux ressources. Un exemple de gestion adaptative du troupeau est la substitution des bovins par des camelins et des caprins chez certains éleveurs en zone aride. Cette dynamique que l'observe à l'échelle des troupeaux s'est traduite par l'augmentation de 10 p. 100 des effectifs camelins dans plusieurs pays du Sahel au cours des 20 dernières années, tandis que le cheptel des ruminants a augmenté lui aussi, mais de manière moins rapide (Rahimi et al., 2022). En effet, le dromadaire présente un ensemble d'avantages, en raison de ses capacités adaptatives remarquables lui permettant de survivre à des sécheresses sévères grâce à ses caractéristiques biologiques et physiologiques (Yosef et al., 2013). Il est capable de valoriser les plantes ligneuses et épineuses non consommées par les autres herbivores avec une meilleure capacité de digestion des fourrages pauvres (Meutchieye & Djomtchaigue, 2016; Ouologuem & Moussa, 2020). Il peut rester plusieurs jours sans boire grâce à sa tolérance à la déshydratation par rapport à d'autres espèces (Kagunyu & Wanjohi, 2014). Cela lui permet d'accéder à des pâturages éloignés, avec moins des risques des dégâts sur les cultures (Marty et al., 2009). Le dromadaire a aussi une bonne capacité à générer des produits alimentaires (lait et viande) dans des contextes arides sans que les rations des animaux n'aient besoin d'être complétées par des suppléments alimentaires. Le lait est consommé par la famille, ou vendu sur les marchés, mais il représente aussi l'aliment de base des chameliers pendant les périodes où le troupeau est éloigné du reste du campement (Marty et al., 2009). Les chamelons, et les animaux de réforme font aussi l'objet d'un commerce important sur les marchés ruraux. A ces richesses produites par les troupeaux s'ajoutent des services essentiels fournis par les dromadaires tel que le transport de la famille lors des transhumances, l'acheminement des récoltes, l'exhaure de l'eau, etc. (Faye, 2016 ; Marty, et al., 2009).

Le Tchad constitue un terrain particulièrement pertinent pour étudier ces adaptations. Alors que le pastoralisme y occupe une place centrale, le Tchad figure parmi les pays les plus pauvres du

monde. Il est classé 190ème (sur 191) selon l'Indice de Développement Humain (UNDP, 2022). Le taux de pauvreté dans les zones rurales (52,5 %) est nettement plus élevé que dans les zones urbaines (25 %). Pourtant, le pays possède des potentialités réelles en matière d'agriculture et d'élevage. Ces deux secteurs contribuent à hauteur de 40 % du PIB et emploient 80 % de la population active, dont une part importante de femmes. L'élevage représente à lui seul 53% du PIB du secteur rural et fait vivre environ 40% de sa population (PNDE, 2017).

Le pays possède un cheptel camelin important, classé premier au rang mondial. En 2021, le nombre de dromadaires était estimé à 9,4 millions de têtes (FAOSTAT, 2023). L'élevage mobile de dromadaire est traditionnellement présent dans les régions centre et nord du pays. Cependant, depuis les épisodes de sécheresse qu'a connu le pays lors des dernières décennies, les dromadaires sont de plus en plus conduits en transhumance dans les régions du sud (MEPA, 2016). Par ailleurs, nombre d'éleveurs se sont convertis à l'élevage de dromadaire, ou ont renforcé leur investissement sur cette espèce, en raison non seulement des évolutions climatiques et écologiques, mais aussi pour répondre à une demande croissante en lait et en viande cameline du fait de l'urbanisation et les changements de comportement alimentaire (Faye, 2018a). Malheureusement, en dépit de son importance socio-économique et démographique, le potentiel de l'élevage camelin est resté jusqu'à présent sous-estimé. En dehors d'un projet initié par la Fao en 2016 (FAO, 2019), très peu de projets de développement se sont focalisés sur son développement dans le pays.

Cette thèse s'inscrit dans le cadre du projet ACCEPT (Adapter l'accès aux ressources agropastorales dans un contexte de mobilité et de Changement Climatique pour l'Elevage Pastoral au Tchad). Ce projet financé par l'Union Européenne de 2019 à 2024 a été mis en œuvre par un consortium de 3 organisations : l'Institut de Recherche en Elevage pour le Développement (IRED), le Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) et la Plateforme Pastorale du Tchad (PPT). Un des objectifs du projet était de contribuer à une meilleure connaissance de la diversité des pratiques d'adaptation des pasteurs et agro-pasteurs au changement climatique pour accompagner leur transition vers des modes d'élevage plus résilients. Dans ce cadre, cette thèse contribue, à côté d'autres travaux de terrain issus de ce projet, à produire des références sur les dynamiques en cours de l'élevage pastoral tchadien.

L'objectif de cette thèse est de comprendre les stratégies et pratiques d'adaptation (ou de « sécurisation ») développées par les éleveurs chameliers pour faire face aux stress et aux chocs. Pour cela, nous proposons une approche par la zootechnie-système qui permet d'étudier à la fois les pratiques de gestion du troupeau, et l'environnement dans lequel les éleveurs mettent en œuvre ces pratiques. En particulier, il s'agit :

- d'étudier le poids des facteurs internes et externes aux systèmes d'élevage sur les changements de pratiques ;
- de comprendre la dynamique de ces systèmes en reconstituant les trajectoires d'évolution des familles ; et enfin
- de comprendre en quoi les différents types d'animaux (et notamment les camelins) contribuent à la sécurisation des moyens d'existence des familles, et sur quelles bases zootechniques et économiques.

Le document de thèse se compose de trois parties :

- La première partie présente la problématique et le dispositif de recherche mis en place. Elle se découpe en trois chapitres. Le premier chapitre propose un état des lieux de l'élevage de dromadaires au Tchad qui aboutit à la formulation de la question de recherche. Le deuxième chapitre porte sur les principaux concepts mobilisables pour l'étude des systèmes d'élevage. Et le troisième chapitre présente le dispositif de recherche. Il décrit notamment les 2 terrains d'étude : la zone périurbaine de N'Djamena et la zone pastorale du Fitri.
- La deuxième partie présente les résultats obtenus. Elle est constituée de quatre chapitres. Le chapitre 4 présente le poids des changements globaux sur les trajectoires d'évolution des éleveurs chameliers en zone périurbaine de N'Djamena et la zone pastorale de Fitri. Le chapitre 5 présente l'importance du dromadaire dans les moyens de subsistances des pasteurs. Le chapitre 6 présente les paramètres démographiques des troupeaux camelins dans les deux zones étudiées. Enfin, le chapitre 7 présente les modes de valorisation de lait de chamelle, de l'élevage camelin, et leur importance dans l'économie des ménages. Ce chapitre s'intéresse uniquement à la zone périurbaine de N'Djamena dans laquelle le commerce du lait s'est développé de manière particulière.
- La troisième partie présente une synthèse. Elle comprend le chapitre 8 qui propose une discussion générale des principaux résultats obtenus.

Ces trois parties sont précédées d'une introduction générale et suivies d'une conclusion générale.

## CHAPITRE 1. L'ELEVAGE DE DROMADAIRE AU TCHAD : DE L'ETAT DES LIEUX A LA QUESTION DE RECHERCHE

---

Dans ce chapitre, nous avons présenté tout d'abord les intérêts de l'élevage de dromadaires en zones arides et semi-arides. Nous avons essayé de mieux comprendre la place de dromadaire au Tchad. Cet état des lieux a soulevé un ensemble d'interrogations qui nous ont amené à formuler la question générale de thèse, à la décomposer en trois questions et à présenter l'organisation du document de thèse.

### 1.1. Les intérêts du dromadaire en zones pastorales arides

En Somalie, le dromadaire est vu par les pasteurs comme un système bancaire ou une sécurité contre la sécheresse, les maladies et les autres calamités naturelles qui affectent plus sérieusement les autres animaux d'élevage (Farah et al., 2004). Le dromadaire, grâce à sa multifonctionnalité, rend d'énormes services aux sociétés pastorales dont la vie se trouve intimement liée à l'animal. Au Tchad, après les épisodes de sécheresses, le dromadaire est devenu un placement sûr en substitution des bovins. Aujourd'hui, plusieurs acteurs investissent dans l'achat de dromadaires, signe de richesse et de sécurité financière, mais aussi de prestige (Vounba, 2010). Le dromadaire présente ainsi plusieurs fonctions et intérêts, du point de vue environnemental, socioculturel, économique, ainsi que du point de vue nutritionnel et thérapeutique.

#### 1.1.1. Aspect environnemental

Le dromadaire est un animal rustique possédant des capacités d'adaptation exceptionnelles à valoriser les parcours pauvres en ressources végétales. Il se caractérise par sa capacité à parcourir de longues distances (Stiles, 1988) et de vastes espaces pour se nourrir (Dittmann et al., 2014 ; Ouologuem and Moussa, 2020). Cette mobilité lui permet de réduire la pression exercée sur la végétation. Il a un régime alimentaire fort varié et sélectif, en consommant en particulier les feuilles, fleurs et fruits des ligneux (Faye et al., 2022 ; Tadesse et al., 2014). Le dromadaire préserve mieux l'environnement dans lequel il vit et n'abîme pas le sol, à la différence des bovins et des ovins qui broutent à ras de sol. Il contribue ainsi donc à freiner l'avancée du désert (Stiles, 1988).

En termes d'émissions de gaz à effet de serre, Guerouali and Laabouri (2018) ont montré que des chamelles laitières élevées dans les mêmes conditions d'alimentation et de logement que des vaches laitières Holstein ont émis à peine le tiers de la quantité de méthane que ces dernières. De même, Dittmann et al. (2014) ont démontré que les camélidés produisent moins de méthane

(0,32 l/kg de poids vif) comparativement aux autres ruminants (0,58 l/kg de poids vif). Cependant, la différence n'est pas significative entre les deux sous-ordres lorsque l'émission de méthane était exprimée sur la base de l'apport en fibres totales, évalué par le NDF (Neutral Detergent Fiber) (92,7 l/kg NDF contre 86,2 l/kg NDF chez les autres ruminants).

### 1.1.2. Aspect socioculturel

Le dromadaire occupe une place importante dans la vie des sociétés pastorales tchadiennes. Il sert à diverses fonctions comme animal de production (lait et viande), de bât, de selle, de course, d'exhaure de l'eau, etc. Lors de cérémonies festives, les hommes avec leur monture (dromadaire) richement parés font des démonstrations aux cérémonies des défilés (Figure 1). Le dromadaire est utilisé aussi comme un moyen d'exhaure de l'eau des puits profonds en zone pastorale (Figure 2). Une étude menée dans la région de Biltine révèle que 40% de l'exploitation du cheptel camelin de la zone est lié à des pratiques socio-culturelles : 18% d'aumône (*Zakat*), 13% de dots et 9% des dons au nouveau-né (Abiola & Laporte, 1998). Chez les arabes *Ouled Rachid*, le nouveau-né du sexe masculin reçoit de ses parents quelques têtes des dromadaires lors de son baptême (7ème jour après la naissance), de sa circoncision ainsi que de son mariage. Ce don constitue déjà son petit patrimoine. Cette mesure revêt un caractère discriminatoire, du fait que le nouveau-né du sexe féminin n'a droit qu'à une chamelle offerte par son futur époux en guise de cadeau de mariage (Mahamat Ahmat, 2008).

Dans la plupart des sociétés pastorales chamelières du Tchad, la dot de mariage est payée sous forme des têtes de dromadaires.



Figure 1: Festival culturel au Tchad (Photo : Christophe Migeon)



Figure 2: Parade de dromadaires au festival (Photo : Mahamat)

### 1.1.3. Aspect économique

L'élevage de dromadaire constitue un des maillons importants de l'économie du Tchad. Il demeure un élément constitutif du capital et d'épargne (Martin et al., 1996b).

Il contribue aussi à l'économie du pays à travers les exportations d'animaux sur pieds, la vente du lait et viande, la création d'emplois et bien évidemment aux besoins alimentaires des ménages (Vounba, 2010).

#### 1.1.4. Aspect nutritionnel

Le lait de chamelle reste la source nutritionnelle la plus importante chez les pasteurs dans de nombreux pays d'Afrique et d'Asie (Doutoum et al., 2000 ; Faye et al., 2022). Au Tchad, la consommation de lait de chamelle est estimée à 2kg/habitant/an (FAOSTAT, 2020). La viande de dromadaire est une source alimentaire précieuse riche en acides aminés essentiels, minéraux, vitamines et certains acides gras essentiels tels que les acides gras oméga-3 (Faye et al., 2013). Elle contient moins de graisse et de cholestérol que les viandes de ruminants (Abrhaley & Leta, 2017). La consommation de viande de dromadaire au Tchad est estimée à 0,46Kg/habitant/an (FAOSTAT, 2020).

### 1.2. Le secteur de l'élevage camelin au Tchad

#### 1.2.1. Le cheptel camelin

Comme d'autres pays d'Afrique sub-saharienne, le Tchad a connu diverses crises qui ont affecté le secteur de l'élevage : grandes sécheresses des années 1970 et 1980, épizooties, troubles politiques. Malgré ces crises, l'élevage, et en particulier celui de dromadaire, a connu un développement important en effectif.

Le Tchad possède le plus grand cheptel de dromadaires dans le monde (Figure 3), avec près de 9 millions des têtes, soit 26,3 % du cheptel mondial, devant la Somalie (FAOSTAT, 2020).

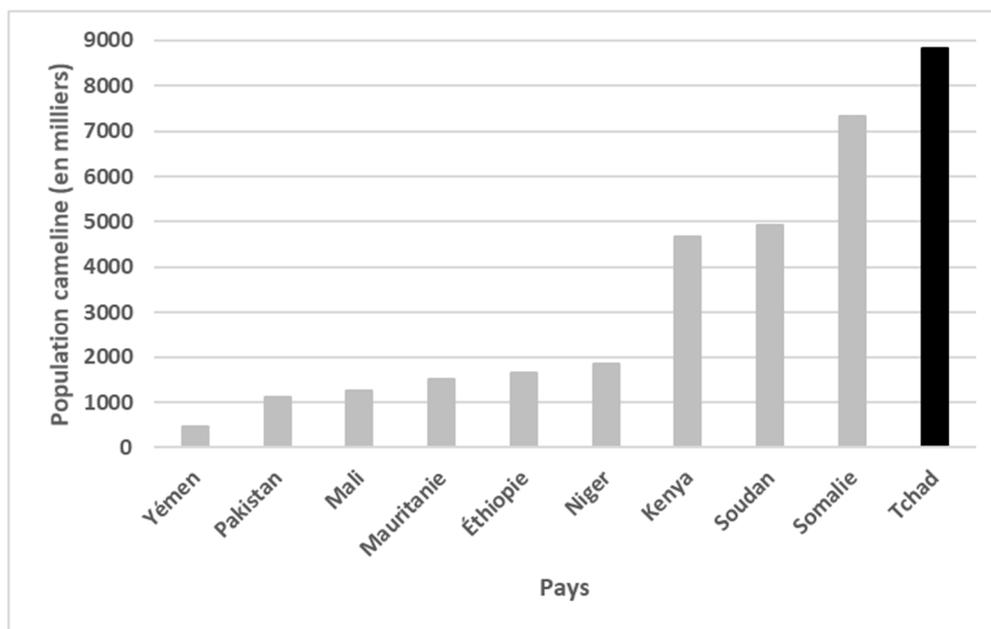


Figure 3: Effectifs de dromadaires des 10 premiers pays d'élevage camelin au monde (FAOSTAT, 2020)

Tout comme pour les autres espèces animales, la population cameline du Tchad a connu une forte augmentation (Figure 4) avec une très forte progression des cheptels entre 2000 et 2020 (FAOSTAT, 2020).

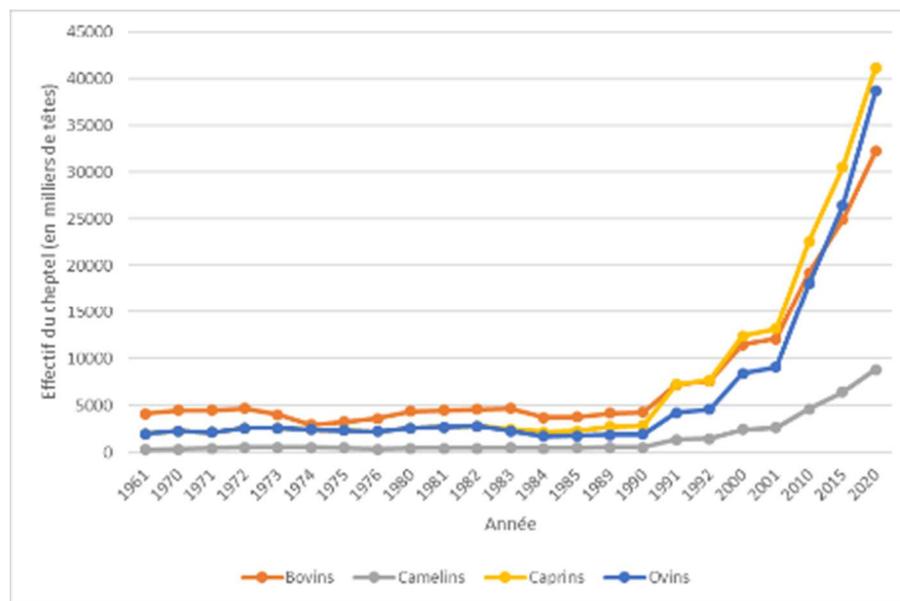


Figure 4: Evolution de l'effectif du cheptel au Tchad entre 1961 et 2020 (FAOSTAT, 2022)

Ces statistiques doivent être interprétées avec prudence. Le Tchad a réalisé deux recensements de son cheptel. En 1976, le nombre de camélins recensés s'élevait à 533 734 têtes. Par la suite, les estimations ont reposé sur une extrapolation de ces données, en appliquant un facteur multiplicateur correspondant à un taux de croissance annuel fixe de 3 %. Ce n'est qu'en 2015, soit 39 ans plus tard, qu'un second recensement a été effectué, révélant un effectif de 6 413 521 têtes, témoignant d'une croissance significative. Aujourd'hui, l'estimation de la population cameline repose sur un facteur multiplicateur fondé sur un taux de croissance annuel de 6,6 % (PNDE, 2017). Toutefois, cette méthode repose sur une hypothèse qui n'a jamais été vérifiée.

#### *Les races des dromadaires élevées au Tchad*

Une étude morpho-biométrique réalisée par Djomtchaigue et al. (2015) dans la région de Bahr El Gazal, située au centre-ouest du Tchad, a révélé une grande variabilité phénotypique au sein de la population des dromadaires chez qui les paramètres les plus variables sont la hauteur au garrot et la longueur du corps. Trois phénotypes ont été distingués par les auteurs, avec une grande similarité entre les deux premiers. Martin et al. (1996b) avaient préalablement distingué trois « races » de dromadaires en fonction de leurs caractères ethniques et géographiques. Il s'agit des « races » Tibesti, Manga et Arabe (Figure 5). Cependant, ces différenciations phénotypes ne sont jusqu'à présent pas confirmées par des travaux de caractérisation génétique.

### *Le dromadaire du Tibesti (ou Gorane, ou Kanem, ou Ajjer)*

Le dromadaire *Tibesti* provient du Tibesti, une région située au Nord du Tchad. Il est introduit vraisemblablement par les pasteurs Toubou venus du Borkou et du Tibesti. Il correspond à un animal de montagne, d'environ 1,75 à 1,85 mètre au garrot, d'apparence solide et trapue. Il est utilisé pour la selle et le bât. Il est très poilu, avec des poils grossiers et sa robe varie du gris au foncé. Il est présent principalement dans le Kanem (Martin et al., 1996b).

### *Le dromadaire Manga (ou Mahamid)*

La race *Manga* est originaire de l'Aïr et se trouve dans le Borno nigérian et le nord du Lac Tchad situé à l'ouest du pays. C'est un animal médioligne de plaine, d'environ 1,85 à 2 mètres au garrot, et 550 kilos de poids vif, trapu, musclé, peu rustique, de robe fauve à rousse. Le poil est assez long et légèrement ondulé (Martin et al., 1996b).

### *Dromadaire Arabe (Bahr-EI-Arab ou Zebedi)*

La race *Arabe* tire son nom du groupe d'éleveurs tchadiens : les Arabes. Il s'agit d'un animal de montagne et de plaine. Il est de grande taille, au cou très long, au poil court sauf au sommet de la bosse et sur les épaules. Le poids varie entre 450 et 500 kg et de robe pie-noire ou gris sable. C'est un animal utilisé pour le bât. Il est localisé dans la zone d'enclave arabe du bassin du lac Tchad (Martin et al., 1996b).



Figure 5: Races de dromadaires présentes au Tchad (A. Martin et al., 1996b)

#### 1.2.2. La production de lait de chamelle

Traditionnellement, le lait de chamelle est principalement destiné à l'autoconsommation et offert aux hôtes (Farah et al., 2004 ; Faye, 2010). Cependant, l'urbanisation, la croissance démographique et le changement de comportement alimentaire ont induit la demande en produits animaux et par conséquent l'accélération de la marchandisation de ce produit.

Le volume de la production de lait de chamelle sur le plan national est de 32 640 tonnes soit 8,24 p. 100 du volume national total de lait produit dans le pays (FAOSTAT, 2022). Ce chiffre est probablement sous-estimé, car il ne couvre pas toute la réalité. Il est proche de celui du lait brebis (11,56 p. 100), mais loin derrière ceux du lait de vache et de chèvre qui représentent respectivement 50,63 p.100 et 29,56 p.100 de la production laitière (Figure 6).

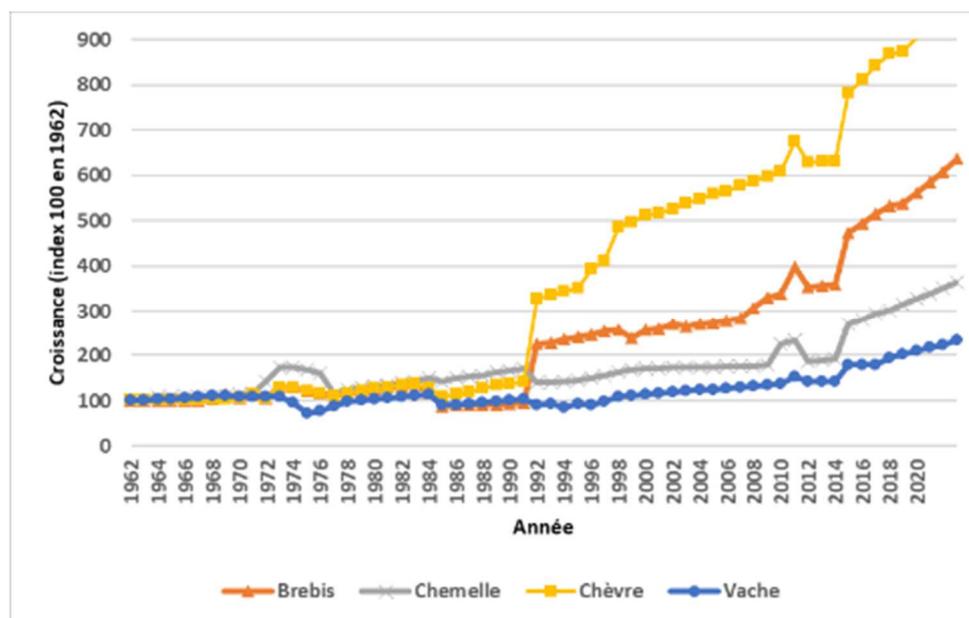


Figure 6: Evolutions de la production de lait de différentes espèces animales au Tchad entre 1961 et 2020 (FAOSTAT, 2022)

Malgré l'importance de son cheptel camelin (23% du cheptel mondial en 2022 selon FAOSTAT), le Tchad occupe la 9<sup>ème</sup> place en termes de production laitière parmi les 10 premiers pays producteurs de lait de chamelle au monde (Tableau 1).

Tableau 1: Production laitière cameline (en tonnes) des 10 premiers pays d'élevage de dromadaires en 2020 (FAOSTAT, 2022)

Pays	Population cameline (nombre de têtes)	Population cameline (en pourcentage)	Production de lait (en litre)	Production de lait (en pourcentage)
Arabie saoudite	500 000	2	135 926	4
Émirats arabes unis	513 092	2	58 176	2
Éthiopie	1 637 223	5	243 429	8
Kenya	4 669 739	14	1 124 527	37
Mali	1 265 915	4	270 995	9
Mauritanie	1 509 640	5	26 330	1

<b>Niger</b>	1 858 796	6	112 002	4
<b>Somalie</b>	7 337 450	22	968 615	32
<b>Soudan</b>	4 918 109	15	63 016	2
<b>Tchad</b>	8 821 223	27	32 640	1

### 1.2.3. La production de viande

#### 1.2.3.1. La consommation intérieure de viande cameline

Dans les sociétés pastorales, la consommation de viande de dromadaire est bien souvent moins importante culturellement que celle du lait. La raison essentielle est qu'on abat moins facilement un camelin qu'un ovin ou un caprin (Adamou & Faye, 2007). Toutefois, face à la croissance démographique mais aussi à l'urbanisation rapide, la production de viande de dromadaire a connu une forte évolution (Figure 7). Elle est passée de 180 tonnes en 1961 à 7 494 tonnes en 2020, soit une augmentation de 97,65% (FAOSTAT, 2022).

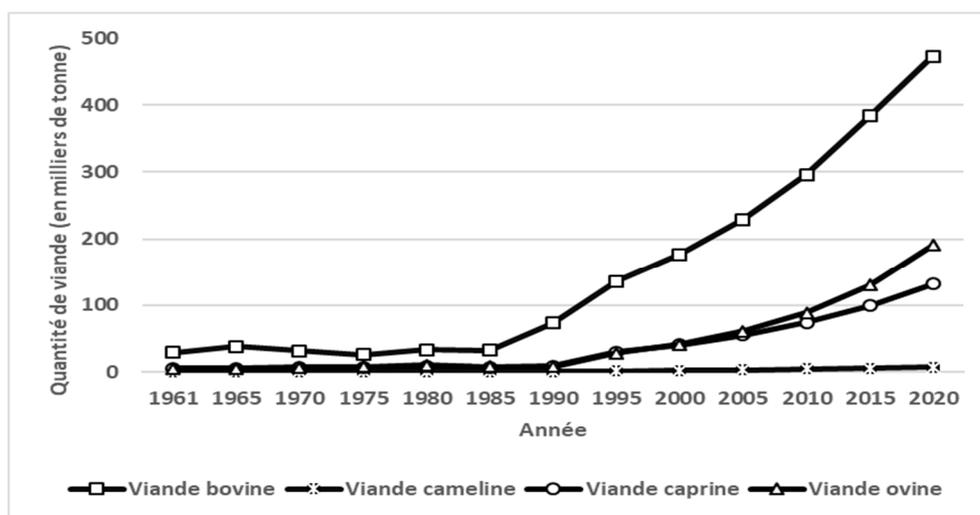


Figure 7: Evolution de la viande de dromadaire au Tchad (FAOSTAT, 2022)

Cette tendance est confirmée pour la ville de N'Djamena. La production annuelle de viande de dromadaire à l'Abattoir Frigorifique de Farcha de N'Djamena est passée de 1 890 tonnes en 2000 à 2 359 tonnes en 2018 (MEPA, 2018). L'abattage de l'espèce cameline concerne essentiellement les adultes. Le rendement carcasse oscille entre 45 et 55% (MEPA, 2018). La viande de dromadaire est transformée sous plusieurs formes :

- (i) le *kilichi*, élaboré à partir de fines tranches de viande séchées au soleil, enrobées avec une sauce, puis grillées pour faciliter sa conservation pendant plusieurs mois (Figure 8) (Mbaïogaou, 1998). ;

- (ii) le *Charmout*, une viande séchée produite de manière traditionnelle et qui représente la seule forme de conservation ancienne de la viande. Elle est désossée, coupée en lanières de 1 cm de large environ et séchée sur un fil au soleil ; et
- (iii) la viande grillée dans des restaurants spécialisés surtout dans la capitale N'Djamena (Figure 9). Aujourd'hui, la population tchadienne a montré un engouement pour la consommation de cette viande grillée qui repose en partie sur ses propriétés thérapeutique ou médicinale (Koussou & Mahamat Ahmat, 2012).



Figure 8: Viande de dromadaire klichy (Photo : Mahamat Ahmat M.A.)



Figure 9: Viande de dromadaire grillée (Photo : Faye, B.)

#### 1.2.3.2. Les exportations de dromadaires

Le Tchad exporte traditionnellement des dromadaires. Il est toutefois difficile de connaître les chiffres exacts en raison de la faiblesse des statistiques mais aussi les difficultés de contrôler des mouvements commerciaux d'animaux. Les exportations de dromadaires du Tchad vers les pays voisins s'effectuent à travers trois circuits principaux (Koussou, 2014), notamment les circuits d'exportation vers la Libye, l'Égypte et le Nigeria. Le circuit d'exportation vers la Libye est le plus important car il représente près de 85% des exportations. A travers ce circuit, les animaux sont convoyés en camion ou à pied vers Koufra ou Sebha depuis le nord et l'est du pays, qui sont les principales zones d'élevage de dromadaires du pays. C'est aussi là que se situent les grands marchés à bétail (Abéché, Arada, Biltine, Fada, Faya, Bardaï). Une partie du bétail convoyé vers la Libye est réexportée vers l'Égypte. A partir des marchés de l'Est, des dromadaires sont exportés vers l'Égypte via le Soudan (Vigneau, 1998). Les exportations de dromadaires vers le Nigeria sont effectuées à partir du poste frontalier de N'Guéli près de N'Djamena. Environ 44 000 dromadaires furent exportés en 2013 (Koussou, 2014). De nos

jours, les exportations de dromadaires vers la Libye et l’Egypte ont considérablement diminuées en raison des troubles politiques qui sévissent en Libye et au Soudan.

#### 1.2.4. Le développement de l’élevage de dromadaire : une opportunité pour les éleveurs ?

. Le secteur de l’élevage de dromadaire a montré une forte dynamique sur les dernières décennies, grâce à la croissance urbaine, les changements de comportements alimentaires, et la demande croissante en lait et viande. Cette dynamique offre des opportunités aux éleveurs. Cependant, l’analyse des statistiques disponibles à l’échelle nationale soulève plusieurs questions sur les dynamiques et les défis de cette filière. Au-delà des statistiques nationales, relayées auprès de la FAO, quelle est la réalité de la production et de la valorisation des produits lait et viande dans les familles de pasteurs détenant des dromadaires ? Le marché du lait et de la viande apparaît porteur, mais quelles sont les parts de la production autoconsommée et commercialisée par les pasteurs ? En quoi cet élevage contribue-t-il au revenu des éleveurs ? Le Tchad présente une diversité de zones agro-écologiques, allant de la zone saharienne au Nord à la zone soudanienne au sud. Il convient donc d’examiner la répartition spatiale du cheptel camelin au sein du pays. Enfin, quels sont les caractéristiques socio-économiques des éleveurs de dromadaires du Tchad ? C’est ce que nous allons voir dans les sections suivantes.

### 1.3. Evolution de la répartition régionale du cheptel et des modes de conduite

#### 1.3.1. La répartition spatiale du cheptel de dromadaires au Tchad

La répartition de la population cameline par région montre que les régions sahariennes de Borkou et de l’Ennedi Ouest concentrent l’essentiel de l’effectif, suivi des régions du Batha, Wadi Fira, Ennedi Est et Kanem (Figure 10).

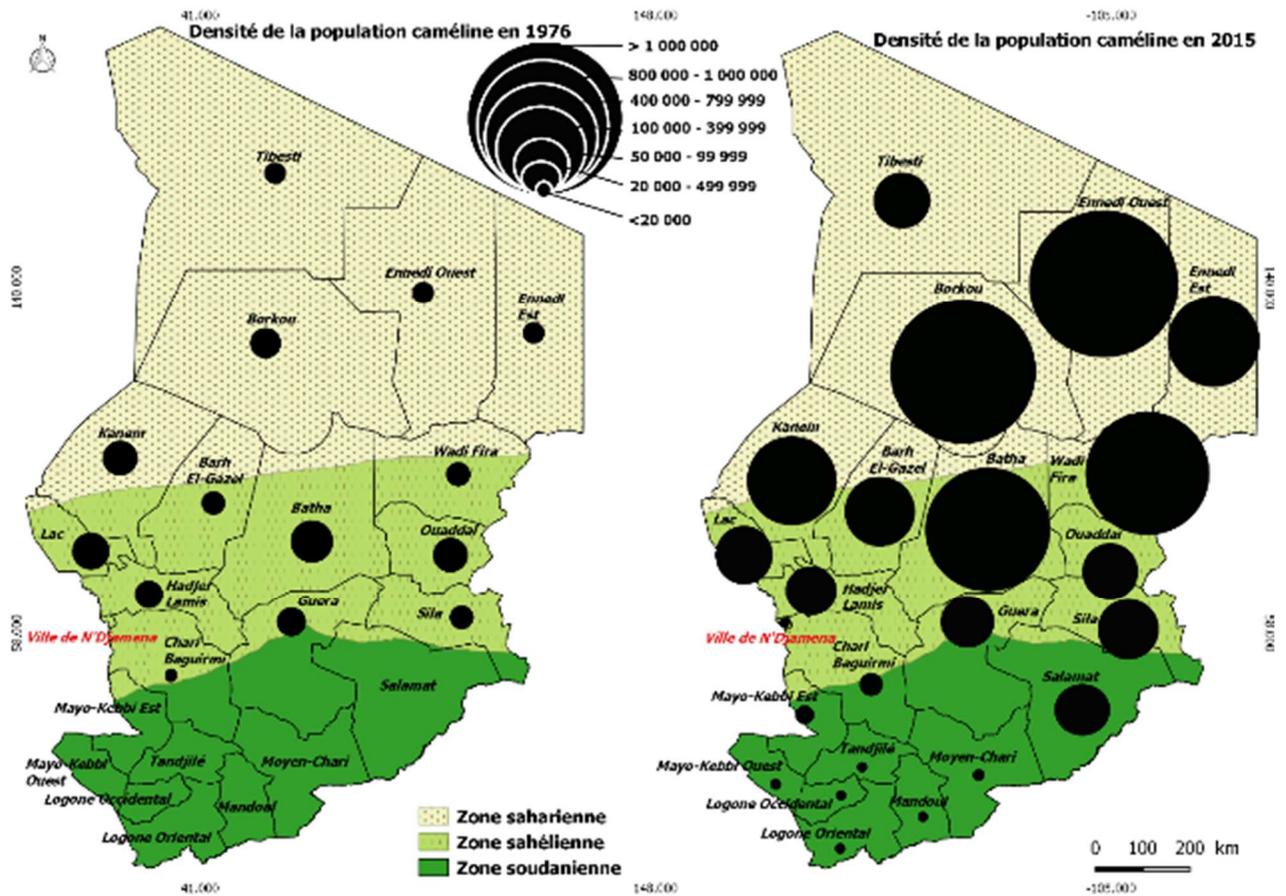


Figure 10: Evolution de la densité de population cameline par région de 1976 à 2015 d'après MEPA (2016)

La répartition de l'effectif camelin par zone agro écologique (figure 11) montre que les zones sahélienne et saharienne concentrent l'essentiel de l'effectif. La zone sahélienne est passée ainsi de 79,3% en 1976 à 47,5% en 2015. En revanche, la zone saharienne a connu une croissance remarquable, elle est passée de 20,7% en 1976 à 50,3% en 2015. Ceci est dû au fait que beaucoup des commerçants et fonctionnaires originaires de la zone saharienne ont commencé à investir dans l'élevage camelin. Il a été relevé qu'une seule personne peut détenir des centaines voire des milliers de têtes de dromadaires. Dans la zone soudanienne, la population cameline est passée de 0 à 2,2% en 2015. Cette évolution s'explique par le fait que les dromadaires ne peuvent pas s'installer trop au sud en raison de l'humidité, qui favorise la prolifération des insectes piqueurs. Toutefois, ces dernières années, la sécheresse a entraîné une migration progressive des dromadaires vers le sud, malgré les contraintes liées à la présence accrue de ces insectes piqueurs.

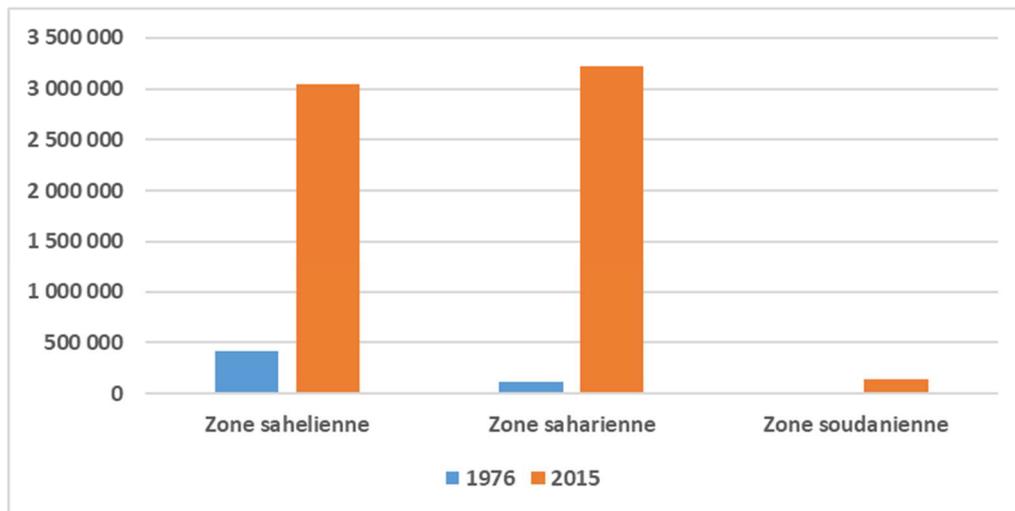


Figure 11: Distribution de la population en fonction des zones agro écologiques (MEPA, 2016)

Cette « descente » des troupeaux camelins vers la zone soudanienne a été également observée dans les autres pays sahéliens (Faye et al., 2012).

L'expansion de l'élevage des dromadaires est observée dans les pays sahéliens depuis quatre décennies. Elle se fait de façon importante en raison de la récurrence des sécheresses mais aussi due à la forte demande en lait et viande par la population locale et à l'arrivée de nouveaux propriétaires (fonctionnaires et commerçants) qui investissent dans l'élevage des dromadaires. Par contre l'évolution des effectifs en dents de scie dans la zone soudanienne serait liée aux effets des sécheresses et à la descente des isohyètes.

Les changements climatiques observés dans toute la zone sahélienne, avec une avancée de la désertification ont favorisé l'expansion de l'aire du dromadaire dans tous les pays sahéliens (Ouologuem & Moussa, 2020). Ainsi, par exemple au Niger, il a été constaté une augmentation sensible du nombre de dromadaires dans les zones traditionnellement agricoles telles que Tahoua, Maradi, Zinder (Faye et al., 2013). Au Tchad, les troupeaux de dromadaires ont atteint la frontière avec la Centrafrique. Au Kenya, la population cameline a envahi une large partie du pays y compris les populations Massai, traditionnellement éleveurs de bovins (Faye et al., 2013). Au Mali, le Sud et le Nord de la région de Mopti par exemple, constituent de nouvelles zones d'élevage du dromadaire (Ouologuem & Moussa, 2020).

### 1.3.2. Les modes de conduite des élevages camelins au Tchad

Au Tchad, l'élevage du dromadaire est associé aux populations des zones arides et semi-arides. Il est mis en œuvre suivant un mode nomade ou transhumant par des populations appartenant

essentiellement aux groupes ethniques Arabe, Gorane, et dans une moindre mesure Zaghawa. La mobilité des troupeaux et des familles constitue avant tout une stratégie d'adaptation visant à réduire l'impact des risques écologiques, tels que la sécheresse et la raréfaction des pâturages, ainsi que des menaces sanitaires, comme les épidémies (Lhoste, 2007).

#### 1.3.2.1. La transhumance

La transhumance est définie par (Brémaud, 1955a) 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* ». C'est une stratégie inhérente des pasteurs pour utiliser efficacement les pâturages et les ressources en eau répartis dans l'espace et dans le temps (Mirkena et al., 2018a). Au Tchad, les Arabes sont les sociétés pastorales chamelières les plus impliquées dans la transhumance de longue distance.

Généralement, dans cette transhumance, les dromadaires sont les derniers à descendre vers le Sud à la recherche d'eau, du pâturage et les premiers à remonter vers le Nord car contraints par la trypanosomose (Doutoum et al., 2000). Ces dernières années, les ménages des chameliers transhumants ont changé leurs circuits de transhumance, avec notamment des changements des zones de campements en saison sèche. C'est le cas, par exemple, des chameliers arabes qui passent une partie de l'année en zone périurbaine de N'Djamena (figure 12).



Figure 12: Campement des chameliers en zone périurbaine de N'Djamena (Photo : Mahamat Ahmat M.A)

#### 1.3.2.2. Le nomadisme

Le nomadisme est défini par Bernus et Centlivres-Demont (1982) comme l'exploitation des parcours naturels aux ressources fourragères variables et dispersées dans des zones

complémentaires. Il implique la mobilité des familles et des troupeaux, grâce à un habitat transportable. Ce mode d'élevage est guidé par le souci de trouver des ressources pastorales qui puissent satisfaire les besoins nutritionnels des animaux (Bernus & Centlivres-Demont, 1982). La caractéristique principale de ce système est la mobilité, la flexibilité et la dispersion. Ce type de conduite implique les chameliers Gorane et Zaghawa présents en zone saharienne.

- Les chameliers Gorane de Borkou, de l'Ennedi et ceux du Tibesti évoluent en vase clos d'un point d'eau à un autre en fonction des disponibilités fourragères offertes par les pâturages occasionnels. En saison de pluie, ils exploitent les mares et les gueltas temporaires et en saison sèche, leurs mouvements sont limités aux abords des massifs du Tibesti et de l'Ennedi et, dans une moindre mesure, autour des hauteurs orientales du Kapka et également à la périphérie des oasis de Faya, Zouar, Bardaï, Fada, et des lacs d'Ounianga où ils exploitent les puits ou les mares permanentes (Plateforme Pastorale du Tchad, 2016).
- Les chameliers Gorane Kreda du Bahr-EI-Ghazal pratiquent un mouvement autour du lit de l'ancien effluent du lac qu'on appelle en Gorane « Soro » et passent la saison des pluies sur les mares du "Soro" au Nord de Moussoro . Après novembre, ils se dispersent jusqu'en avril sur les plateaux sablonneux où de nombreux puits les accueillent (Mbaïogaou, 1998).
- Les chameliers Zaghawa se déplacent à l'intérieur de la province de l'Ennedi-Est et de Wadi-Fira jusqu'à la frontière soudanienne. Pendant la saison pluvieuse, ils exploitent les zones de Nohi, Itou, Mourdi et Bao et pendant la saison sèche, certains se dispersent dans les zones de Ouadi Hawar, Kariari et d'autres dans les zones de Gréda, Tiné, Koulbous dans le Wadi-Fira jusqu'à la frontière soudanienne.

### 1.3.3. L'élevage de dromadaire : une opportunité pour les ménages de pasteurs transhumants ?

. La croissance du cheptel camelin dans les zones sahéliennes et soudanienne montrent un intérêt pour l'élevage des camelins et un investissement de la part des éleveurs au Tchad.

Les mouvements des pasteurs transhumants ont évolué au cours des dernières décennies. Ces modifications des mobilités relèvent également d'une stratégie d'adaptation face à ces chocs et évolutions de l'environnement. Au-delà du développement de l'élevage de dromadaire, quelles ont-été les autres adaptations mises en œuvre par ces pasteurs, notamment en termes de mobilités ? En quoi le dromadaire a-t-il facilité ces modifications des mobilités ?

De même, la présence de pasteurs chameliers une partie de l'année à la périphérie de N'Djamena et vendant du lait pour approvisionner le marché urbain est le signe d'une adaptation des pratiques d'exploitation et de valorisation des produits de l'élevage camelin. Comment les pasteurs transhumants ont modifié leurs pratiques de gestion économiques du troupeau camelin ? L'élevage de camelin contribue-t-il ainsi de façon efficace à la subsistance des pasteurs transhumants ?

#### 1.4. Questions de recherche et organisation du document de thèse

L'analyse du secteur de l'élevage de camelins au Tchad soulève nous a permis de formuler la question générale à laquelle doit répondre notre thèse comme suit :

**En quoi et comment le dromadaire peut-il jouer un rôle central dans les moyens de subsistance de pasteurs transhumant en zones sahéliennes et soudaniennes du Tchad, face aux changements globaux et locaux ?**

Nous avons évoqué dans ce premier chapitre les notions de modifications des pratiques, les stratégies d'adaptation, pour faire face à des chocs et des tendances. Ceci renvoie à des notions de capacité d'adaptation, de vulnérabilité, de résilience largement mobilisée depuis plusieurs années dans les études sur l'élevage pastoral. Nous avons ici retenu ici la notion des moyens de sécurisation. Le chapitre 2, les cadres théoriques et méthodologiques que nous avons choisis pour répondre à cette question générale. Pour traiter celle-ci, nous avons procéder en réalisant une approche comparative de deux situations, l'une en zone périurbaine, l'autre en zone pastorale. Nous décrirons ces deux situations dans le chapitre 3 ainsi que notre dispositif de recherche dans les deux zones, notamment en termes de recueil des données.

Nous proposons de décomposer cette question générale en trois sous-questions.

L'analyse réalisée au chapitre 1 semble montrer que les pasteurs chameliers ont pu faire évoluer plusieurs de leurs pratiques, au moins en termes de mobilités et d'accès au marché. Notamment, des ménages de pasteurs chameliers ont quitté leurs régions d'origine, suite à des crises pastorales. Notre première sous-question sera donc la suivante :

***Q1. Quels sont les leviers de sécurisation mobilisés par les ménages de pasteurs chameliers transhumant ayant quitté leur zone d'origine ?***

Il s'agit ensuite d'apprécier si l'élevage de dromadaire contribue effectivement de façon majeure à la subsistance de ces ménages.

***Q2. A quel niveau l'élevage de dromadaire contribue-t-il aux moyens de subsistance des ménages ?***

Cette contribution aux moyens de subsistance repose sur l'exploitation des produits (lait, animaux sur pieds) et leur valorisation, par l'autoconsommation et la commercialisation. Ces pratiques reposent sur les performances zootechniques des troupeaux. Ceci nous conduit à la troisième question.

***Q3. Quelles sont les performances zootechniques et les pratiques d'exploitation et de valorisation permettant à l'élevage de dromadaire de mieux contribuer aux moyens de subsistance des familles ?***

Ces trois questions seront traitées dans quatre chapitres de résultats, présentant les deux situations en comparaison. Nous présenterons également des éléments spécifiques de méthodes pour le traitement des données.

La question Q1 sera traitée dans le chapitre 4, la question Q2 dans le chapitre 5. Quant à la question Q3, elle sera traitée dans le chapitre 6, pour l'exploitation et la valorisation des animaux sur pieds en milieux périurbain et pastoral, et dans le chapitre 7, pour l'exploitation et la valorisation du lait, uniquement en milieu périurbain où le lait est commercialisé.

Finalement, nous discuterons de façon transversale l'ensemble de ces résultats dans le chapitre 8.

## CHAPITRE 2. LES CONCEPTS MOBILISABLES POUR L'ETUDE DES SYSTEMES D'ELEVAGE ET LA SECURISATION DES MENAGES PASTORAUX

---

Notre question centrale de recherche s'attache à étudier la sécurisation de pasteurs transhumants, et le rôle que peut jouer en particulier l'élevage de dromadaire, espèce bien adaptée aux milieux aride, dans les moyens de subsistance des pasteurs. Notre point de vue pour traiter cette question est celui des disciplines des sciences agronomiques, en particulier la zootechnie. La zootechnie-système est une discipline qui permet de rendre compte de la façon dont sont articulées les dimensions humaines et techniques de l'activité d'élevage (Dedieu, et al., 2008a). Cependant la question des moyens de subsistance (*livelihoods*) n'est pas traitée en tant que telle par les zootechniciens. Cette notion de moyens de subsistance renvoie non pas à l'entité « systèmes d'élevage », objet central de la zootechnie-système, mais plutôt aux ménages. Les ménages, et les activités d'élevage qu'ils conduisent, font face à des perturbations et des tendances de toute nature (climatique, socio-politique, épizootique, économique etc.), qui engendrent des conséquences sur leurs stratégies de subsistance. Les ménages de pasteurs ont ainsi mobilisé un ensemble de moyens pour s'adapter, se maintenir, sécuriser leur existence. C'est pourquoi, nous faisons appel à différents concepts développés dans d'autres disciplines et qui ont comme point commun de nous permettre de rendre compte du comportement de système dans un environnement soumis en permanence à des perturbations.

### 2.1. La zootechnie-système

#### 2.1.1. Le concept de système d'élevage et l'analyse des pratiques des éleveurs

Le concept de « système d'élevage » a été élaboré dans les années 80 par des zootechniciens (Landais & Faye, 1986; Gibon & Matheron, 1992) pour rendre compte de la complexité de l'activité d'élevage, pilotée par des humains, et développer, sur cette base, un cadre théorique et méthodologique permettant d'aborder les transformations de l'activité d'élevage dans une perspective de compréhension, de conseil et/ou de prospective.

Le système d'élevage a fait l'objet de plusieurs définitions. Cependant, l'ensemble des définitions tourne autour de trois composantes à savoir : l'éleveur, le territoire et le troupeau.

Selon Lhoste (2001), le concept système d'élevage est défini d'une manière générale comme : *“La combinaison des ressources, des espèces animales et des techniques et pratiques mises en œuvre par une communauté ou par un éleveur, pour satisfaire ses besoins en valorisant des ressources naturelles par des animaux”*, ou encore de manière plus succincte, *« le système d'élevage est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés par l'homme en vue*

*de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques* » (Lhoste, 2005). Ainsi, les trois principaux pôles du système d'élevage et leurs interactions à savoir : le "Pôle humain" qui se compose de l'éleveur et sa famille (parfois une communauté plus large), le "Pôle territoire" qui constitue les ressources utilisées par les animaux et le "Pôle troupeau" qui comprend les animaux sont représentés dans un schéma (figure 13) qui peut être appliqué en particulier aux systèmes d'élevage pastoraux (nomades, transhumants) mais il permet également d'aborder des systèmes mixtes comme le système agropastoral (Lhoste, 1984).

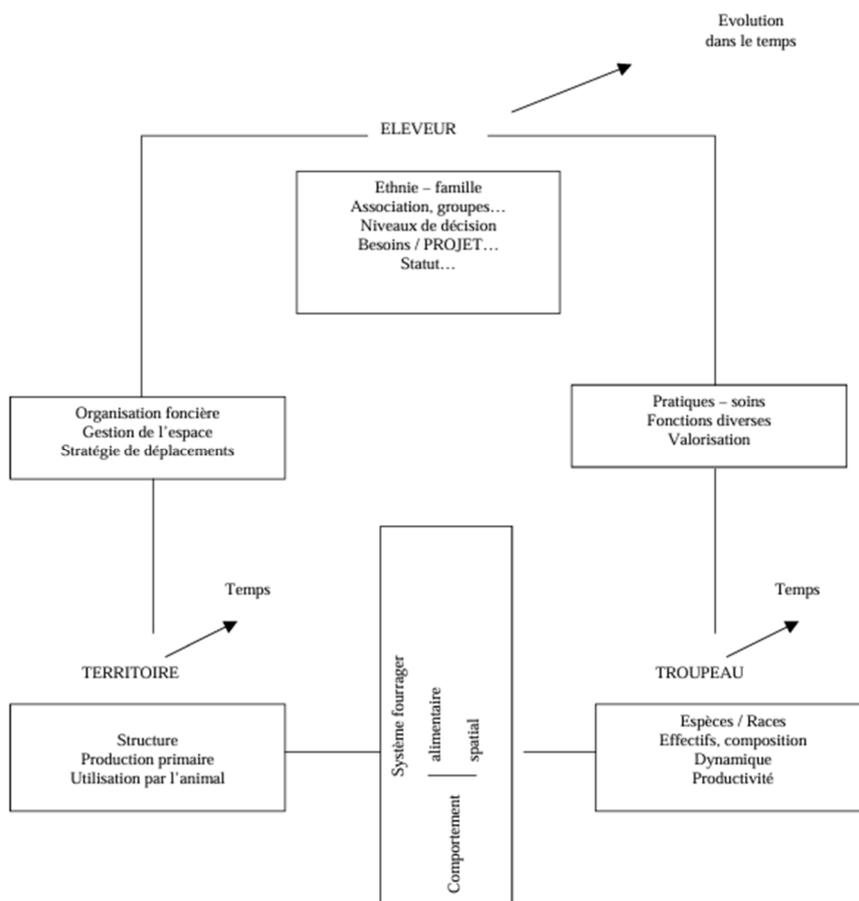


Figure 13: Schéma fonctionnel du système d'élevage (Lhoste, 2005)

Le système d'élevage est conçu comme un système « piloté » c'est-à-dire placé sous la dépendance d'un « pilote ». Ce terme pouvant désigner un individu (par exemple un berger) ou bien un collectif (un éleveur et sa famille dans le cas d'une unité familiale de production, des groupes de composition et de cohésion très variables dans le cas de systèmes d'élevage locaux ou régionaux). Pour la conduite de système, le pilote prend un certain nombre de décisions qui seront mises en œuvre à travers un ensemble d'actions qualifiées de pratiques d'élevage (Landais, 1994).

Les pratiques sont les « *manières concrètes d'agir des agriculteurs* » (Milleville, 1987, cité par Landais et al., 1988). A la différence des techniques, considérées comme des ensembles ordonnés d'opérations ayant une finalité de production et pouvant être décrites indépendamment de l'agriculteur qui la met en œuvre, les pratiques sont liées à l'opérateur qui les met en œuvre et aux conditions dans lesquelles il exerce son métier (Landais et al., 1988). Entre pratiques et techniques ainsi définies, il existe des relations réciproques, du savoir au faire ("mettre une technique en pratique") et du faire au savoir (tirer de la pratique des enseignements techniques), qui sont cruciales pour le processus de développement (Landais et al., 1988).

L'étude des pratiques des éleveurs nous apprend à connaître l'acteur (l'éleveur, le berger, etc.), à découvrir ses motivations ; elle nous éclaire sur les relations sociales et familiales et sur les responsabilités et décisions à l'intérieur du groupe (Lhoste & Milleville, 1986).

Selon Lhoste (2001), elle fait en général l'objet d'échanges intéressants avec les éleveurs, autour des trois groupes des questions à savoir : a) Comment faites-vous ? ou quelles sont vos pratiques (sanitaires, alimentaires, de logement des animaux, d'utilisation et de gestion des ressources, de valorisation des produits, etc.) ? Il s'agit des modalités des pratiques ; b) Pourquoi faites-vous ainsi ? On essaiera notamment de faire expliquer par l'éleveur les différences observées entre ses propres pratiques et celles d'autres acteurs. Il s'agit des déterminants des pratiques ou de leur opportunité ; c) Quels sont les effets de ces pratiques ?

Selon Landais (1994), les pratiques d'élevage viennent orienter et réguler le processus de production en agissant sur lui à des niveaux variés, de l'amont (interventions sur le milieu d'élevage et les ressources exploitées) à l'aval (les productions). Il est possible de distinguer différentes catégories de pratiques, qui se combinent au cours du déroulement du processus de production. Ainsi Moulin et Bocquier (2005) distinguent six grandes catégories de pratiques, configurant le territoire d'élevage et le troupeau, puis assurant la conduite des surfaces et des animaux, pour enfin exploiter et valoriser les produits animaux (figure 14).

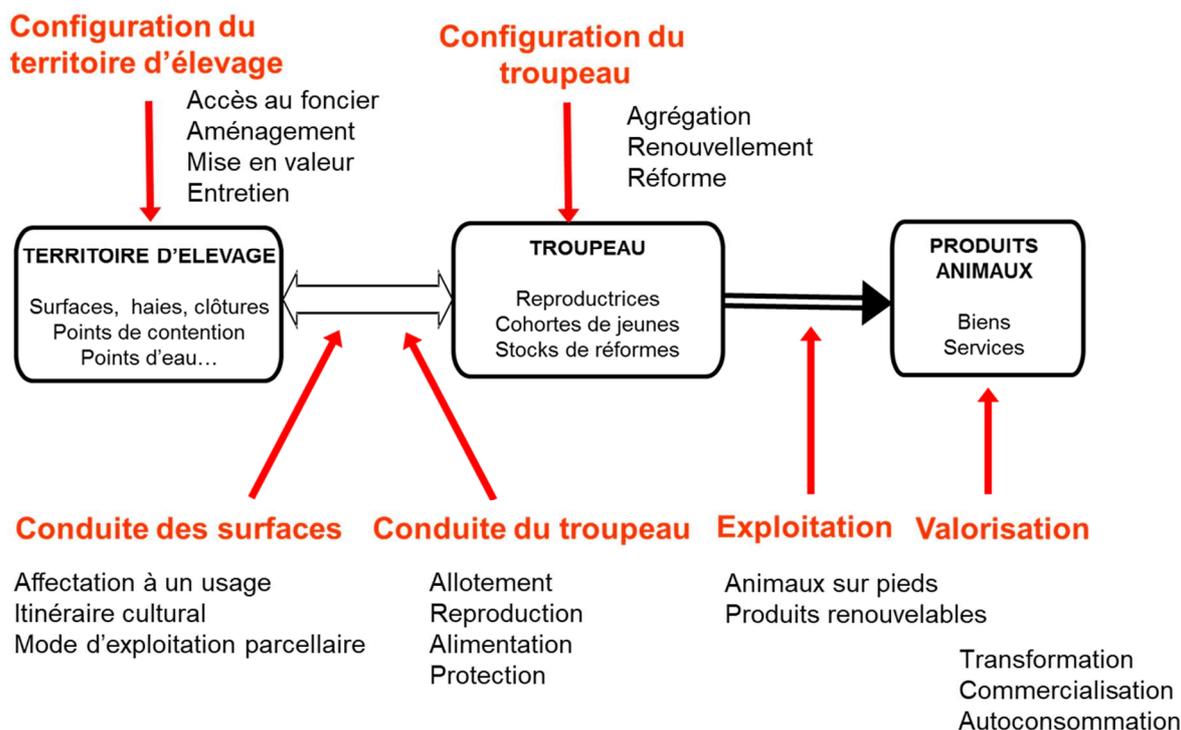


Figure 14 : Les pratiques des éleveurs, classées en six grandes catégories (Moulin & Bocquier, 2005)

### 2.1.2. Approche du fonctionnement annuel de système d'élevage

Les systèmes d'élevage sont construits et pilotés par l'homme en vue de satisfaire des objectifs dont le plus constant et celui qui intéresse le plus directement le zootechnicien est l'obtention d'un certain nombre de productions. La grande question, c'est donc celle du processus à travers lequel vont s'élaborer ces productions issues des ressources disponibles. Etudier le fonctionnement d'un système d'élevage, c'est étudier la manière dont est assuré ce processus au cours du temps et les transformations que cela entraîne sur la structure du système lui-même et sur son environnement.

Le fonctionnement des systèmes d'élevage à l'échelle de l'exploitation agricole fait explicitement appel aux objectifs du pilote, aux indicateurs qu'il utilise pour s'informer du déroulement du processus de production, aux références sur lesquelles il s'appuie pour évaluer la situation, aux règles de décision et aux normes sociales de comportement qui vont finalement l'amener à décider du moment et de la nature de ses interventions.

Le système d'élevage peut être lui-même décomposé en deux sous-modèles (Lhoste, 2001) :

- Le sous-système de gestion ou de pilotage où se définissent les objectifs et les informations sur l'environnement et sur la structure et le fonctionnement du système. Il

s'agit des formes et modalités d'organisation et de mobilisation des moyens de production et des décisions de gestion.

- Le sous- système biotechnique de production : les processus d'élaboration de la production et des modes de conduite sont définis dans le système biotechnique de production, ce qui permet de comprendre la finalité des pratiques et les stratégies des producteurs.

Les deux sous-modèles sont reliés d'une part par les pratiques (qui traduisent et matérialisent les décisions et constituent des facteurs de changement d'état ou de composition des entités biologiques) et d'autre part les retours d'information (sur l'état des animaux ou des ressources, la composition du troupeau) (Dedieu et al., 2008).

Selon Landais, (1994), la fusion entre les deux sous-systèmes devrait reposer d'une part sur les flux d'information qui remontent depuis le processus de production et alimentent la prise de décision, d'autre part sur celle des pratiques (figure 15). De ce fait, seule une analyse du fonctionnement global des interactions entre les deux sous-systèmes, décisionnelle et technique, permet d'identifier les ressorts mais aussi les fragilités du système (Lhoste, 2001).

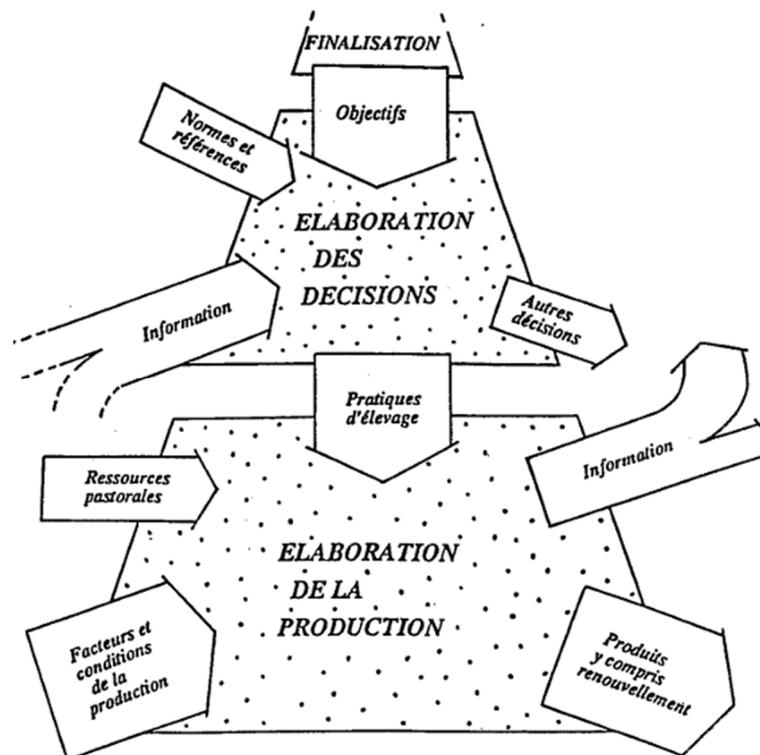


Figure 15: représentation du fonctionnement des systèmes d'élevage reposant sur le couplage entre deux modèles complémentaires (Osty & Landais, 1991)

La notion de fonctionnement d'un système n'est significative que dans sa dimension temporelle. Ainsi, toute pratique doit être analysée dans le temps (Landais et al., 1988).

Selon (Lhoste, 1986), la notion de temps fait l'objet d'une prise en compte particulière en élevage. En effet, les phénomènes que nous étudions - reproduction, alimentation, déplacements, valorisation - devront constamment être situés sur une échelle de temps. Il y a deux points de vue complémentaires :

- le cycle annuel ou "temps rond des saisons" se prête particulièrement à l'approche de l'alimentation et de la reproduction dans leurs variations saisonnières. Ce cycle annuel très typé au plan climatique en milieu tropical sera également notre cadre de référence privilégié ; il sera intéressant de noter le nom des saisons en langue vernaculaire. Comme par exemple au Tchad : l'année est subdivisée en plusieurs saisons : saison pluvieuse, saison post hivernale, saison sèche froide saison sèche chaude, Saison pré-hivernage.

- Une référence plus linéaire au temps est également nécessaire ; cette échelle comporte des pas de temps souvent pluriannuels, tels que l'intervalle entre générations, la durée de carrière, de vie...

Dans cette utilisation de l'échelle temporelle, les carrières se chevauchent ou se prolongent les unes les autres comme des segments de droite.

La notion de calendrier est centrale, pour relier les ressources fourragères et leur valorisation par l'élevage. Le temps est d'ordinaire décrit comme cyclique. Reproduction des animaux, composition des troupeaux, pousse des herbes et mise à disposition des ressources fourragères, tous ces éléments du système sont soumis à des cycles saisonniers et leur ajustement mutuel fait le bon fonctionnement du système et des cycles dérivés (Osty & Landais, 1991).

### 2.1.3. Approche de la flexibilité du système d'élevage

La notion de la flexibilité est utilisée dans de nombreux domaines d'études. D'abord en science de l'économie, de la gestion, de la sociologie, de la psychologie, de droit, etc. (Maggi, 2006). Elle renvoie à la capacité à s'adapter, à s'accommoder aux circonstances et à maintenir une cohérence par rapport à l'environnement que l'entreprise doit affronter (Reix, 1997).

Dans le domaine de l'étude de systèmes agricoles, les notions de résilience et de flexibilité sont presque similaires pour explorer la capacité d'adaptation de systèmes ayant une double composante biologique (animale et végétale) et humaine (décision et organisation) soumis à des aléas et à des changements plus profonds et durables (Dedieu et al., 2008).

La notion de flexibilité est comme une piste originale de renouvellement des démarches d'analyse des systèmes d'élevage d'herbivores. En effet, cette notion est utile pour mettre en perspective les différentes composantes de la résistance aux aléas des systèmes d'élevage : les

couverts herbacés et les animaux d'élevage, les modalités de gestion de la diversité des ressources fourragères et des trajectoires productives des animaux, les informations liées au processus de production comme celles en provenance de l'environnement, les pratiques de production comme les pratiques économiques et commerciales, les compétences, savoir-faire et réseaux des éleveurs (Dedieu et al., 2008).

Elle permet également d'aborder à la fois le temps « rond » de la production et les aléas qui portent sur les conditions de cette production mais aussi le temps « long » des évolutions des systèmes, au sein desquels se posent des questions techniques et organisationnelles, face à des changements du contexte économique et social de l'exercice du métier d'éleveur (Dedieu et al., 2008).

Les travaux sur les systèmes d'élevage dans les années 80 se sont beaucoup centrés sur la compréhension du « temps rond ». Le fonctionnement du système selon les saisons, dans des systèmes extensifs, avec forte variation saisonnière des ressources alimentaires pour les troupeaux, a ainsi été étudié, notamment dans le cadre de thèses, en situation tropicale (Landais, 1983, Milleville et al., 1982), en zones méditerranéennes et de montagnes, au Maroc (Bourbouze, 1982) ou en France (Gibon, 1981 ; Dedieu, 1984

Même si certains travaux dès cette époque s'attachent à aborder l'évolution des systèmes d'élevage (Lhoste, 1986), c'est plus tard dans les années 2000 que les travaux sur les transformations de l'élevage et l'analyse des trajectoires se développent effectivement.

#### 2.1.4. La notion de trajectoire

La notion de trajectoire est définie comme « *un outil précieux pour révéler les « chemins » pris par les exploitations, pour comprendre comment elles résistent, se transforment ou s'inscrivent dans des dynamiques de long terme face à un environnement fluctuant* » (Lefèvre, 2019).

Face à un environnement fluctuant, l'étude la conduite des activités agricoles sur une courte période (temps annuel) ne permet pas de comprendre les résistances ou les transformations des exploitations dans des dynamiques de long terme, l'étude du passé devient heuristique.

Le temps « long » de l'adaptation d'un système est considéré comme inévitable dans un monde difficile à prévoir. Il devient un concept supplémentaire à prendre en compte dans nos analyses (Dedieu et al., 2008).

Cette approche vise à étudier comment les pratiques des éleveurs évoluent à long terme pour mieux appréhender la flexibilité stratégique des exploitations agricoles. L'objectif est de construire des connaissances sur les transformations passées pour mieux accompagner les acteurs de l'élevage dans leurs processus de changement en cours (Moulin et al., 2008). Il s'agit

de décrire l'ensemble des étapes d'évolution de l'exploitation ; le passage d'une étape à l'autre faisant suite à un changement. Ces changements interviennent généralement, soit quand une évolution de l'environnement devient sensible, soit lors de la prise de conscience que le fonctionnement précédent ne répond plus aux objectifs (Terrier, 2013).

Dans de nombreuses fermes, une combinaison de changements se présente au fil du temps. Il est par conséquent nécessaire de considérer les décisions de l'exploitation agricole dans un contexte dynamique, en reconnaissant qu'à tout moment les circonstances reflètent des événements passés, des priorités et contraintes actuelles et des aspirations à long terme (Smithers et al., 2004). L'étude de ces changements dépasse le niveau technique, et concerne également les conceptions, les valeurs et l'inscription sociale des agriculteurs (Fiorelli et al., 2013 ; Lamine et al., 2009).

La connaissance des mécanismes et des stratégies présentes et passées, dans un temps continu marqué par des événements de diverses natures, permet de répondre aux questions relatives au maintien des exploitations agricoles (Terrier, 2013).

## 2.2. Moyens de subsistance (Livelihoods)

Un moyen de subsistance est décrit par autant d'expressions : "Gagner sa vie", "subvenir aux besoins d'une famille" ou "mon travail" Ce terme est bien connu, car les êtres humains développent et mettent en œuvre des stratégies pour assurer leur survie (UNDP, 2010).

### 2.2.1. Définition des moyens de subsistances

Le concept « moyens de subsistance » est défini par le portefeuille d'activités réalisées par les membres du ménage et mobilisant un ensemble de capitaux, dans un contexte socio-économique et écologique donné (Scoones, 1998). Il comprend les personnes, leurs aptitudes et leurs moyens de vivre, y compris la nourriture, les revenus et les biens (figure 16). Les biens tangibles sont les ressources et les stocks et les biens intangibles sont les droits et l'accès (Chambers & Conway, 1991).

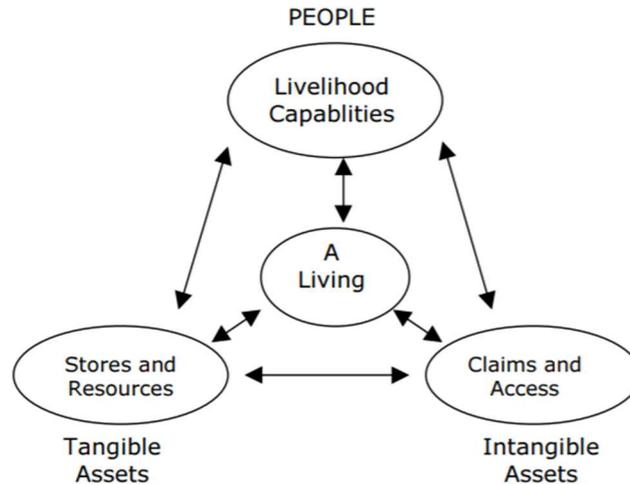


Figure 16: Composantes et flux de moyen de subsistance (Chambers & Conway, 1991)

### 2.2.2. Moyens des subsistances durables

La Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique (UNESCAP) a défini le moyen de subsistance durable comme « la capacité à faire face et à se remettre d'événements imprévus, tout en améliorant les capacités actuelles et futures » (Sahay, 2020).

L'approche des moyens de subsistance durables (Sustainable Livelihoods Approach, SLA) remonte au milieu des années 80-90 et a été développée par des chercheurs britanniques et adoptée par le Département britannique du Développement International (DFID) dans le but d'augmenter la durabilité des moyens de subsistance de la population la plus pauvre dans les pays moins développés (Kollmair et al., 2002).

Ainsi, l'approche doit être vue essentiellement comme un outil, pour comprendre la pauvreté en répondant aux points de vue des pauvres et à leur propre compréhension de la pauvreté. Son application est flexible et adaptable à des contextes locaux spécifiques et à des objectifs définis de manière participative (Kollmair et al., 2002).

Par ailleurs Chambers & Conway (1991), ont décrit les moyens de subsistance durables comme ceux qui peuvent éviter ou résister à des stress et chocs et/ou qui sont résilients et capables de rebondir. Le portefeuille des biens tangibles et intangibles des ménages peut être compris comme étant en partie choisi par conception pour réduire la vulnérabilité et permettre au ménage de survivre au stress et aux chocs avec un risque minimum de menace dans le futur. Ils sont écologiquement durables lorsqu'ils maintiennent ou renforcent les biens locaux et globaux dont dépendent les moyens de subsistance et a des effets bénéfiques nets sur d'autres moyens de subsistance. Ils sont socialement durables, lorsqu'ils sont capables de faire face et de s'en remettre au stress et aux chocs et de subvenir aux besoins des générations futures.

Le DFID, s'appuyant sur les travaux de praticiens et d'universitaires, a élaboré un cadre des moyens de subsistance durables (Sustainable Livelihoods Framework - SLF). Ce cadre est un outil d'analyse, utile pour comprendre les nombreux facteurs qui affectent les moyens de subsistance d'une personne et la manière dont ces facteurs interagissent les uns avec les autres. Le cadre considère les moyens de subsistance comme des systèmes et permet de comprendre tels que : les actifs sur lesquels les personnes s'appuient, les stratégies qu'ils développent pour gagner leur vie, le contexte dans lequel les moyens de subsistance sont développés et les facteurs qui rendent un moyen de subsistance plus ou moins vulnérable aux chocs et aux stress (UNDP, 2010).

Scoones (1998) distingue quatre types de capital : « *capital naturel, capital économique ou financier, capital humain et capital social* »

- Capital naturel : il comprend les ressources telles que la terre, l'eau, les forêts et les prairies ainsi que les minéraux. Le capital naturel est le terme utilisé pour le stock de ressources naturelles. Le flux de ressources et de services (par exemple, le cycle des nutriments, la protection contre l'érosion) utiles aux moyens de subsistance provient.
- Capital économique ou financier : il indique la source de financement que les gens utilisent pour atteindre leurs objectifs de subsistance, à savoir l'argent sur les comptes d'épargne, de prêt ou de crédit.
- Capital humain : il fait référence aux compétences, connaissances, capacité de travail et bonne santé qui, ensemble, permettent aux individus de poursuivre différentes stratégies de subsistance et d'atteindre leurs objectifs de subsistance.
- Le capital social : il est défini comme les ressources sociales (réseaux, revendications sociales, relations sociales, affiliations, associations) sur lesquelles les gens s'appuient pour poursuivre différentes stratégies de subsistance nécessitant des actions coordonnées.

### 2.2.3. La vulnérabilité des moyens de subsistance

La vulnérabilité des moyens de subsistance est définie comme le degré auquel les moyens de subsistance sont susceptibles ou incapables de faire face aux pressions défavorables, comme le changement climatique ou l'instabilité des marchés etc. (Adger, 2006a ; Oberlack et al., 2016 ; Pereira et al., 2024).

L'approche des moyens de subsistance durables prend en compte le contexte de vulnérabilité afin de comprendre comment les gens font face à ces contextes. Il y a eu de nombreuses tentatives pour définir la « vulnérabilité ». C'est un concept qui a été utilisé dans différentes domaines de recherche avec des nombreuses tentatives des définitions et d'interprétations

(Adger, 2006b). C'est un terme multiforme et relationnel, certains scientifiques ont même déclaré qu'il ne peut être défini sans spécification du danger, du système, environnement interactif et dimension temporelle (Brooks, 2003).

La « vulnérabilité » est comprise comme les tendances, les chocs et la saisonnalité sur lesquels les gens ont un contrôle limité ou aucun contrôle. Pourtant, ceux-ci affectent de manière critique leur statut et leurs moyens de subsistance. Les tendances sont considérées comme des mouvements importants, tels que les tendances démographiques, les tendances des ressources, les tendances de la gouvernance etc. Les chocs sont compris comme des accidents brutaux et intenses qui pourraient inclure des chocs humains, agricoles, de bétail, de santé (épidémies), des chocs naturels (tempêtes, sécheresses, etc.), des chocs économiques (dépression), des conflits (guerre civile), etc. La saisonnalité signifie les événements cycliques et ceux-ci pourraient inclure des variations saisonnières des prix, des opportunités d'emploi, des disponibilités alimentaires, des risques pour la santé, etc. (Kasi, 2007).

Le concept de vulnérabilité, bien que souvent utilisé comme synonyme de pauvreté, n'est pas le même. Étant donné que les mesures de la pauvreté sont généralement fixes dans le temps, la pauvreté est essentiellement un concept statique. En revanche, la vulnérabilité est plus dynamique et capture mieux les processus de changement à mesure que « les gens entrent et sortent de la pauvreté » Bien que les personnes pauvres soient généralement parmi les plus vulnérables, toutes les personnes vulnérables ne sont pas pauvres, distinction qui facilite la différenciation parmi les populations à faible revenu. (Moser, 1998).

Aujourd'hui, le monde est de plus en plus caractérisé par de l'incertitude liée en partie à une approche plus dynamique et moins équilibrée des processus en cours, mais aussi à des inégalités accrues et une perception aigüe des risques. Les critères de pauvreté utilisés dans le cadre des sociétés pastorales ne sont pas pertinents pour rendre compte des inégalités internes ni de leur situation relative dans les économies nationales par rapport aux risques. La vulnérabilité relative à un milieu et à des risques spécifiques rend mieux compte de l'aspect dynamique des réalités. Elle se distingue aussi de la pauvreté par la nature de ses liens avec les notions d'inégalité, de risques et d'incertitude (Ancey et al., 2009).

Selon Chambers (2006) « la vulnérabilité fait référence à l'exposition aux contingences et au stress, et à la difficulté à s'y adapter. Elle a donc deux faces : une face externe de risques, de chocs, et du stress auxquels un individu ou un ménage est sujet ; et une face interne qui est l'absence de défenses, c'est-à-dire un manque de moyens pour faire face aux pertes ».

La vulnérabilité chez les pasteurs sahéliens, selon une définition courante se caractérise par l'exposition, la sensibilité et la réactivité des populations à un milieu très contraignant en lien

avec des pouvoirs publics n'assurant pas une protection suffisante des droits civiques et sociaux de leurs citoyens (Ancey et al., 2009). De même Adger (2006) a défini la vulnérabilité comme une combinaison de trois éléments : exposition, sensibilité et capacité d'adaptation (figure 17).

a) L'exposition c'est la nature et le degré auquel un système subit le stress environnemental ou sociopolitique. Les caractéristiques de ces stress incluent l'ampleur du risque, sa fréquence, sa durée et son étendue spatiale.

b) La sensibilité c'est le degré auquel un système est modifié ou affecté par des perturbations ou les contraintes extérieures et,

c) La capacité d'adaptation c'est la capacité d'un système à évoluer pour s'adapter aux risques environnementaux ou à un changement de politique et d'étendre la gamme de variabilité à laquelle il peut faire face.

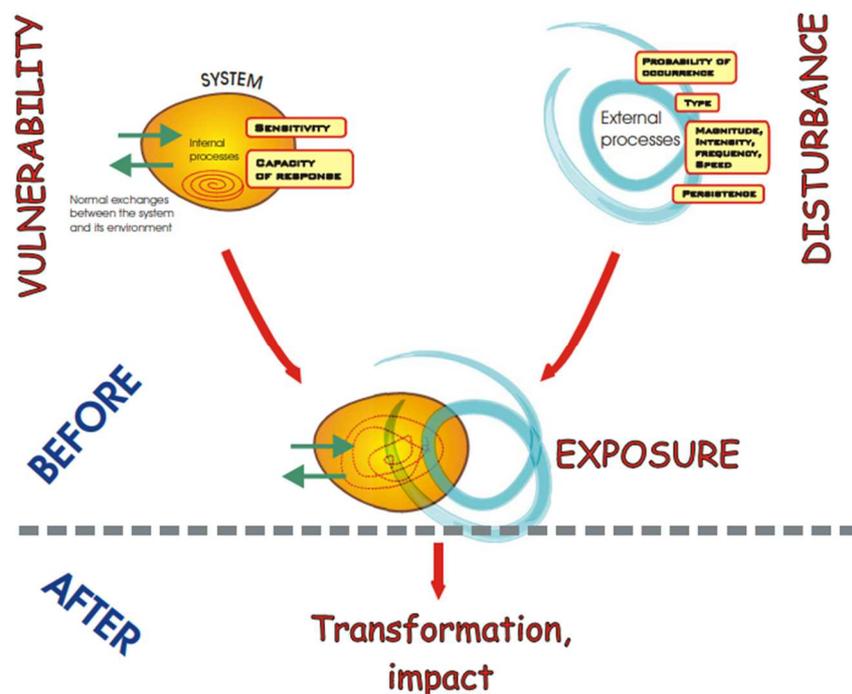


Figure 17: Relations génériques entre vulnérabilité, menace, exposition et transformation d'un système (Gallopín, 2006)

En revanche, selon Moser, les biens représentent les principaux facteurs dans la détermination de la vulnérabilité. L'analyse de cette dernière implique d'identifier non seulement la menace, mais aussi la « résilience » ou la réactivité dans l'exploitation des opportunités, et dans la résistance ou la récupération des effets négatifs d'un environnement en évolution. Les moyens de résistance sont les biens et les droits que les individus, les ménages ou les communautés peuvent mobiliser et gérer face aux difficultés. La vulnérabilité est donc étroitement liée à la propriété des biens. Plus les gens ont de biens, moins ils sont vulnérables, et plus l'érosion des biens des gens est importante, plus leur insécurité est grande » (Moser, 1998).

Dans le contexte de ces systèmes socio-écologiques, la résilience fait référence à l'ampleur des perturbations qui peuvent être absorbées avant qu'un système ne passe à un état radicalement différent, ainsi qu'à la capacité de s'auto-organiser et à la capacité d'adaptation aux circonstances émergentes (Adger, 2006b).

La résilience est un processus de réparation du soi qui mobilise les capacités d'adaptations par l'intermédiaire notamment de mécanisme de défense.

Je considère que dans le contexte des ménages des chameliers pastoraux et agropastoraux, de nos zones d'études plusieurs moyens de sécurisation sont mobilisés pour faire face aux perturbations climatiques, socio-politiques, économique, démographique, sanitaires etc.

L'enjeu premier de notre étude n'est pas d'évaluer les risques ou les chocs mais d'identifier les différents moyens de sécurisation mobilisés par les familles pastorales pour réduire la vulnérabilité.

### 2.3. Moyens de sécurisation en milieu pastoral

#### 2.3.1. Définition de la notion de moyens de sécurisation

La notion des moyens de sécurisation est définie comme des stratégies de subsistance utilisées par les pasteurs dans leur contexte social et écologique pour faire face aux pertes préjudiciables.

*« Livelihood security means are defined here as livelihood strategies of the different methods used by pastoralists within their social and ecological context to cope with damaging losses. Herds are at the centre of pastoral lives and livelihoods »* (Manoli et al., 2014).

Dans le contexte du pastoralisme, les moyens de sécurisation se répartissent en deux catégories (figure 18). D'une part les biens tangibles ou « *endowment* » (dotations), désignent les ressources externes disponibles comme celles présentent dans l'écosystème, sur les marchés ou dans le service public. D'autre part, les biens intangibles, ou « *entitlement* » (parfois traduits par aptitudes), regroupent les ressources mobilisables telles que les biens, pratiques, activités et services que les individus peuvent maîtriser (Ancy et al., 2009).

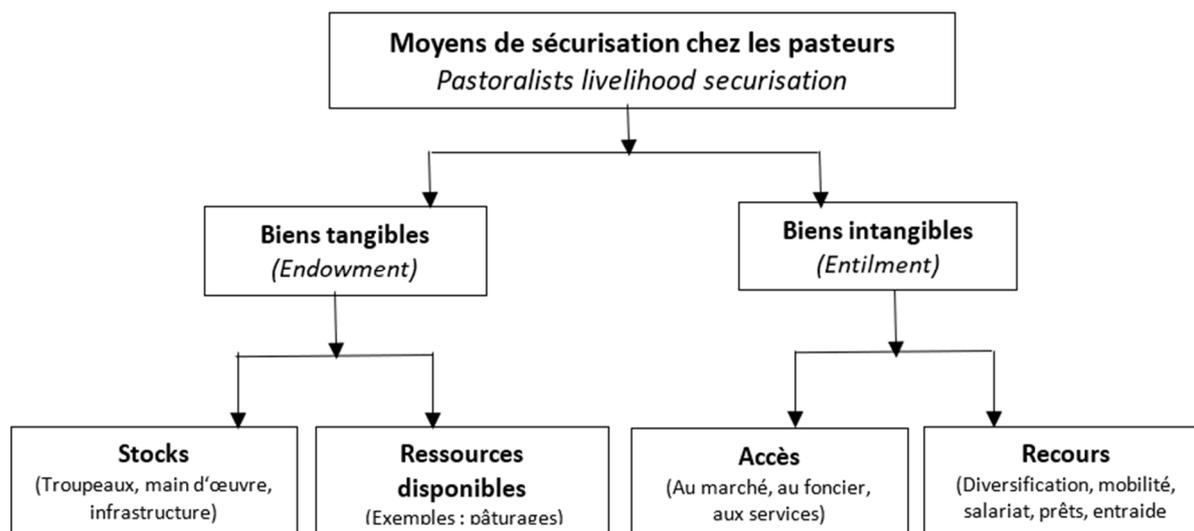


Figure 18: Concept de moyens de sécurisation chez les pasteurs d'après Ancy et al. (2009)

Manoli et al. 2014. ont défini les moyens de sécurisation comme des stratégies d'existence des différentes méthodes utilisées par les pasteurs dans leur contexte social et écologique pour faire face aux pertes préjudiciables. « *Livelihood security means are defined here as livelihood strategies of the different methods used by pastoralists within their social and ecological context to cope with damaging losses. Herds are at the centre of pastoral lives and livelihoods* ».

### 2.3.2. Les moyens de sécurisation des ménages pastoraux

Dans la littérature, plusieurs moyens de sécurisation sont reconnus comme ceux qui permettent aux éleveurs pastoraux de faire face aux chocs et de changements externes. Il s'agit de : l'accumulation d'animaux, la mobilité, la composition de troupeau, la diversification des activités, l'achat ou don d'aliment, l'organisation de la main d'œuvre, la complémentarité entre différentes activités et l'insertion dans des réseaux sociaux.

#### 2.3.2.1.L'accumulation d'animaux

Les animaux constituent l'un des moyens majeurs de sécurisation pour les familles pastorales. Ils jouent le rôle des stocks et assurent de nombreuses fonctions (Alary et al., 2011; Manoli et al., 2014). Les grands ruminants, constituent un capital vivant utilisé comme compte d'épargne (Siegmund-Schultze et al., 2011 cité par Manoli et al., 2014). Le stock est accumulé pendant les bonnes années pour pouvoir déstocker. Le troupeau constitue un réservoir de richesse non seulement pour les pasteurs mais pour tous les ruraux qui leur permet de réduire leur vulnérabilité face à la variabilité interannuelle des précipitations (Turner & Schlecht, 2019).

#### 2.3.2.2. La mobilité

La mobilité des personnes et des troupeaux constitue également un moyen de sécurisation grâce à des mouvements flexibles qui suivent les précipitations variables. Ces mouvements permettraient une plus grande adaptation au changement climatique et réduiraient les risques (Manoli et al., 2014; Scoones, 1994; Swallow, 1994; Turner et al., 2016). Elle permet d'exploiter de manière planifiée les ressources pastorales disponibles dans un environnement très variable et imprévisible, tout en tirant parti de la diversité écologique et des relations entre les différentes zones agroécologiques tout au long de l'année (Krätli et al., 2018). Dans certains cas, les déplacements facilitent aussi la commercialisation des produits, en se rapprochant par exemple d'une ville qui assure un débouché pour le lait et les produits laitiers transformés par les femmes, ou de marchés à bétail pour commercialiser une partie du cheptel. La mobilité est aussi raisonnée pour bénéficier de meilleures conditions d'échange entre bétail et céréales, notamment dans les zones agricoles (Ly et al., 2010). En zone sahélienne, deux formes de mobilité sont distinguées. Il s'agit de la transhumance et du nomadisme, comme déjà présenté au chapitre 1.

#### 2.3.2.3. La composition spécifique du troupeau

L'élevage de plusieurs espèces constitue aussi un moyen de sécurisation chez les familles pastorales. Durant les bonnes années, les bovins peuvent produire beaucoup plus que les camelins, tandis que dans les années pauvres, les camelins surpasseront les bovins (Reckers 1994 cité par Fernandez-Gimenez & Le Febre (2006)). Les camelins éviteront les zones infestées par des insectes piqueurs, peu importe la qualité du fourrage disponible, tandis que les bovins, les chèvres et les moutons sont moins sensibles. Les moutons et les chèvres ont des taux de reproduction plus rapides et sont donc capables de régénérer rapidement les effectifs après une sécheresse. Les chameaux peuvent voyager plus loin sur un terrain plat et rester plus longtemps sans eau que les bovins, qui à leur tour peuvent voyager plus loin et rester sans eau plus longtemps que les chèvres, les moutons ou les ânes. Les moutons et les chèvres sont mieux à même de se déplacer sur des terrains difficiles que les bovins ou les chameaux (Fernandez-Gimenez & Le Febre, 2006).

#### 2.3.2.4. La diversification des activités

La diversification des activités économiques agricoles ou non agricoles constitue aussi un moyen de sécurisation des familles pastorales (Bonfiglioli, 1990; Manoli et al., 2014; World Bank, 2007). Elle peut impliquer le développement d'un large portefeuille de sources de revenus pour couvrir conjointement tous les types de chocs ou de stress, ou la stratégie peut

impliquer de se concentrer sur le développement de réponses pour gérer un type particulier de choc ou de stress commun grâce à des mécanismes d'adaptation bien développés (Scoones, 1998).

#### 2.3.2.5.L'achat ou l'obtention de dons d'aliments bétail

Il constitue un moyen de sécurisation pour préserver leur bétail. Il provient des revenus d'activités non agricoles et/ou la vente d'animaux mais aussi l'obtention de dons d'aliments bétail par les ONG locales (Manoli et al., 2014).

#### 2.3.2.6. L'organisation de la main d'œuvre

Il consiste à structurer l'organisation familiale avec la dispersion des campements ou leurs regroupements en de plus petits campements. C'est une méthode pour équilibrer le nombre de travailleurs, les besoins de consommation de toutes les personnes et la taille du troupeau. (Manoli et al., 2014 ; Wane et al., 2009).

#### 2.3.2.7.La complémentarité entre différentes activités

L'association entre les cultures et l'élevage, permet de mettre en valeur les complémentarités et de limiter les concurrences entre ces deux activités (Landais & Lhoste, 1990). Elle permet des interactions, des synergies positives, notamment en encourageant différents flux favorables entre les activités de culture et d'élevage au sein d'une exploitation, d'un terroir donné etc (Lhoste, 2004). Il s'agit de :

- ✓ L'énergie fournie par les animaux de trait et de bât au service des cultures, notamment à travers la traction animale et le transport des biens ;
- ✓ des aliments destinés aux animaux et provenant en partie du système de culture (fourrages, résidus de récolte, jachères, etc.) ;
- ✓ des éléments fertilisants produits par les animaux (la « fumure animale » : déjections, fumier) et permettant de fertiliser les champs.

L'association entre les cultures et l'élevage, permet de mettre en valeur les complémentarités et de limiter les concurrences entre ces deux activités.

#### 2.3.2.8.L'insertion dans des réseaux sociaux

Face aux événements incertains qui se produisent, il est essentiel de faire preuve de souplesse et d'être prêt à faire face à des chocs et soudains, ce qui implique de nouer des relations avec les autres. Les systèmes pastoraux sont caractérisés par le réseautage, la collaboration et le soutien mutuel (Anderson, 2014).

## Conclusion

L'élevage en zone tropicale fait face à des nombreuses transformations et des tendances de toute nature de son environnement (climatique, socio-politique, épizootique, économique etc.), qui engendrent des conséquences sur les stratégies de subsistance des pasteurs. A cet effet pour mieux cerner les dynamiques en jeu, plusieurs concepts d'autres disciplines ont été mobilisés pour analyser le contour du comportement de l'élevage et prévoir les évolutions futures de l'élevage et de ses impacts à long terme. La mobilisation de ces différents concepts nous permet non seulement d'orienter le cadre théorique mais également méthodologique de notre étude.

## CHAPITRE 3. DISPOSITIF DE RECHERCHE

---

**Dans ce chapitre**, nous présentons le dispositif de recherche avec la constitution de différents jeux de données sur les deux zones d'étude.

### 3.1. La trajectoire du travail de doctorat

Après avoir soutenu mon Master 2 à Montpellier SupAgro en 2015, j'ai démarré en 2018 un travail de recherche sur la filière cameline dans la zone périurbaine de N'Djamena pour le compte de l'IRED. Il s'inscrivait dans le cadre de la mise en œuvre d'un projet financé par la FAO, intitulé « Projet d'appui au renforcement des capacités des acteurs des chaînes de valeur lait et viande de dromadaire en périphérie de N'Djamena ». Ce travail, nous a permis de collecter des données sur le lait de chamelle auprès des chameliers en zone périurbaine de N'Djamena. Le traitement de ces données a donné lieu à une publication dans la Revue de l'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays Tropicaux (Mahamat Ahmat et al., 2023) (Annexe 1).

Puis au démarrage du projet ACCEPT « Adapter l'accès aux ressources agro-pastorales dans un contexte de mobilité et de changement climatique pour l'élevage pastoral au Tchad » en 2020, j'ai été sélectionné dans le cadre de la stratégie du projet d'appui à des formations doctorales pour poursuivre mes travaux de recherches sur la filière cameline. Le projet ACCEPT s'inscrit dans le cadre de l'initiative de l'Union européenne DESIRA « Development Smart Innovation through Research in Agriculture ». Cette action de Recherche est pilotée par le Consortium formé de : l'Institut de Recherche en Elevage pour le Développement (IRED), le Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) et la Plateforme Pastorale du Tchad (PPT).

Le projet entend contribuer au renforcement de la résilience des pasteurs et agro-pasteurs face au changement climatique (CC) en facilitant l'adaptation de l'accès aux ressources. Il s'agit de produire des connaissances, de tester et évaluer des innovations et fournir des outils d'aide à la décision facilitant l'adaptation des pasteurs et des agro-pasteurs au changement climatique dans un contexte d'accentuation de la compétition sur les ressources agro-sylvo-pastorales. Le projet intervient dans trois zones agro-écologiques du Tchad à savoir : les départements de Biltine et

Kalait en zone saharienne, les départements de Fitri, Bitkine et du Chari en zone sahélienne et les départements de Bahr Koh et Mandoul en zone soudanienne (Figure 19).

Suite aux échanges avec les collègues du projet et mon futur directeur de thèse, j'ai intégré la zone pastorale de Fitri, comme un deuxième terrain en miroir au travail sur la zone périurbaine de N'Djamena. C'est ainsi que j'ai élaboré un projet de thèse intitulé « Les leviers de sécurisation des ménages chameliers au Sahel (Tchad) : une approche en termes de performances zootechniques et de moyens de subsistance ». Mon projet a été retenu dans le cadre du projet ACCEPT pour bénéficier d'un soutien en vue de la réalisation d'une thèse, avec une inscription dans une école doctorale en France. J'ai pu ainsi m'inscrire à l'école doctorale GAIA en mai 2021. Cette inscription formelle en doctorat m'a permis d'obtenir la bourse doctorale de mobilité de l'Ambassade de France via Campus France pour réaliser plusieurs séjours à Montpellier. En revanche, les activités de terrain ont été réalisées grâce à l'appui du projet ACCEPT.

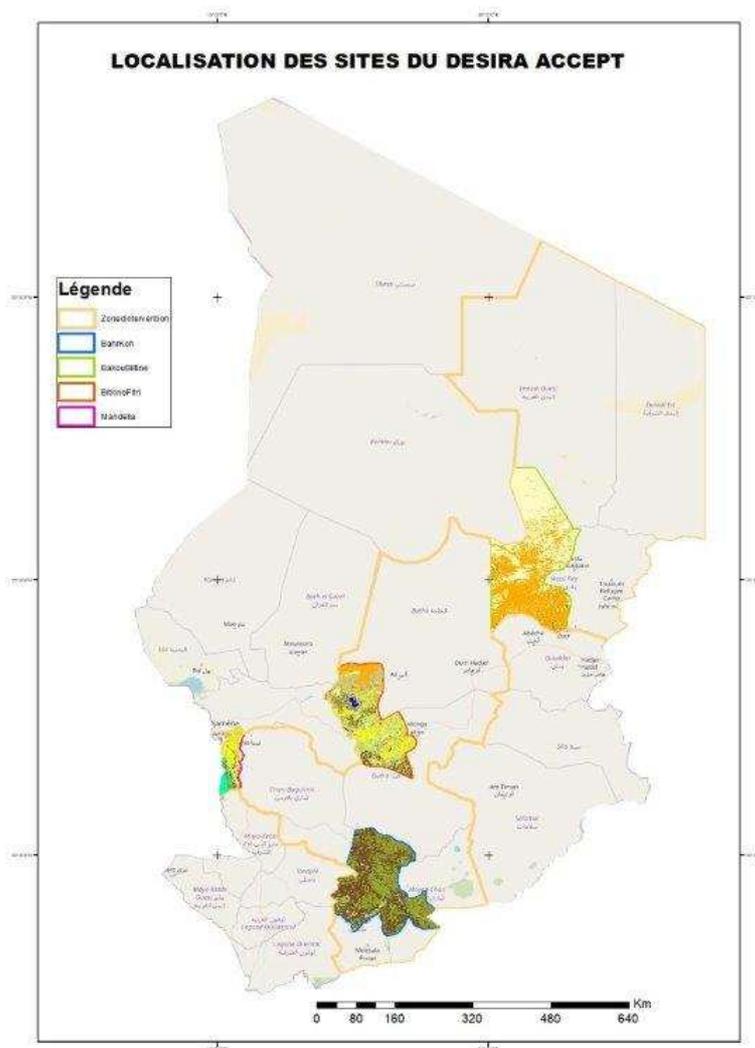


Figure 19: Zones d'études

Mon dispositif de recherche s'appuie donc sur deux zones d'étude, toutes les deux sont en zone sahélienne (sahélo-soudanienne), l'une en milieu pastoral (Fitri) l'autre en milieu péri-urbain (N'Djamena). Pour traiter la question de l'élevage de dromadaire dans les moyens de sécurisation des ménages pastoraux, une approche méthodologique fondée sur le concept de système d'élevage, à l'échelle des ménages pastoraux, a été développée. La définition de l'unité d'observation (le ménage) est donc précisée. Trois types d'enquêtes (ménage, troupeau, trajectoire) ont été mobilisées, sur des échantillons différents. La stratégie d'échantillonnage est donc également précisée.

### 3.2. Les zones d'étude

#### 3.2.1. La zone périurbaine de N'Djamena

Elle 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. Elle est constituée d'anciens villages. Cependant, à la faveur de la décentralisation en cours et suite aux récents découpages administratifs, certains villages ont été érigés en chefs-lieux de département à l'exemple de Mandélie et d'autres en des sous-préfectures telles que Loumia, Koundoul et Linia. Ainsi, Koundoul, Mandélie, Loumia et Linia sont issus du département de Chari dans la province de Chari-Baguirmi. En revanche, le village Djermaya est issu du département de Haraze Al-Biar dans la province de Hadjer-Lamis (figure 20).

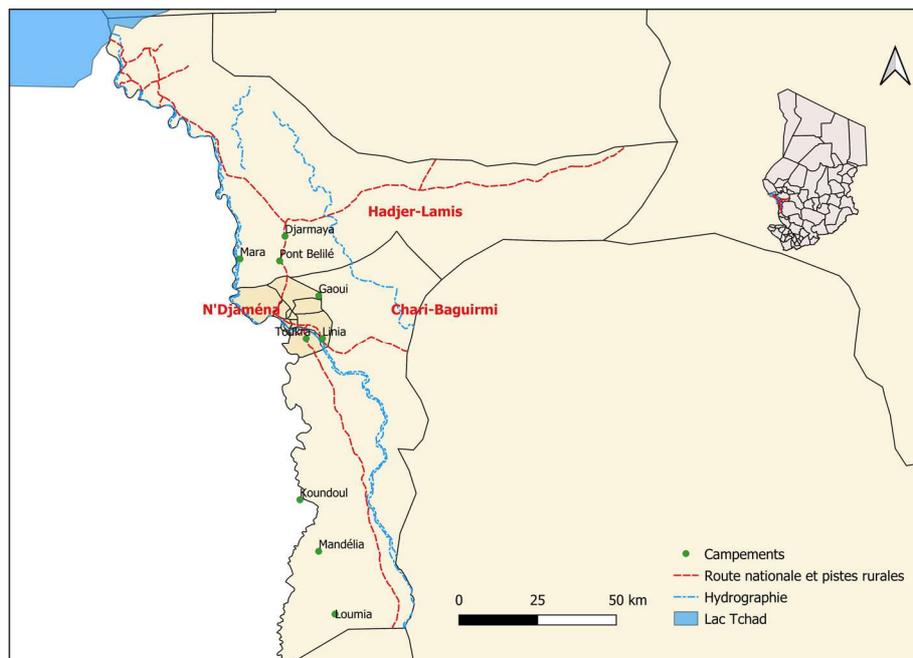


Figure 20: Zone périurbaine de N'Djamena

### 3.2.1.1. Caractéristiques de la zone

#### *Relief et hydrographie*

Le relief de la zone périurbaine de N'Djamena est dans son ensemble légèrement plat. Il s'agit d'un ensemble de plaines inondables et exondées issues du quaternaire récent, s'étendant de part et d'autre du fleuve Chari. On y trouve partout des bas-fonds ou de faibles dépressions accumulant les eaux de pluie pendant la période d'hivernage et le début de la saison sèche. Le réseau hydrographique est constitué principalement de deux fleuves : le Logone et le Chari avec leurs bras, dont Ngourkoula dans le canton Mandiogo et la Linia à l'est de N'Djaména.

#### *Le climat*

La zone d'étude est caractérisée par un climat tropical sec de type soudano-sahélien. Elle se divise en deux saisons, marquée d'une longue saison sèche de 7 à 8 mois, allant d'octobre à mai et d'une courte saison de pluie de 3 à 4 mois, allant de juin à septembre (Ahmat, 2005).

La température moyenne annuelle atteint 28°C avec des maxima dépassant parfois 40°C en avril et mai. La période allant de décembre à janvier est relativement plus fraîche

Les précipitations pluviométriques oscillent entre 400 à 800 mm/an en moyenne sous forme d'averses plus ou moins violentes. Ces dernières années, elles se concentrent sur trois mois : juillet, août et septembre, avec des cumuls mensuels variant entre 150 à 250 mm (figure 21). Il n'est pas exceptionnel qu'un dixième des précipitations annuelles tombe en un seul jour, inondant la quasi-totalité du périmètre urbain pendant plusieurs jours. L'évolution interannuelle de la pluviométrie est caractérisée par une alternance d'années humides et d'années sèches dans toute la série chronologique.

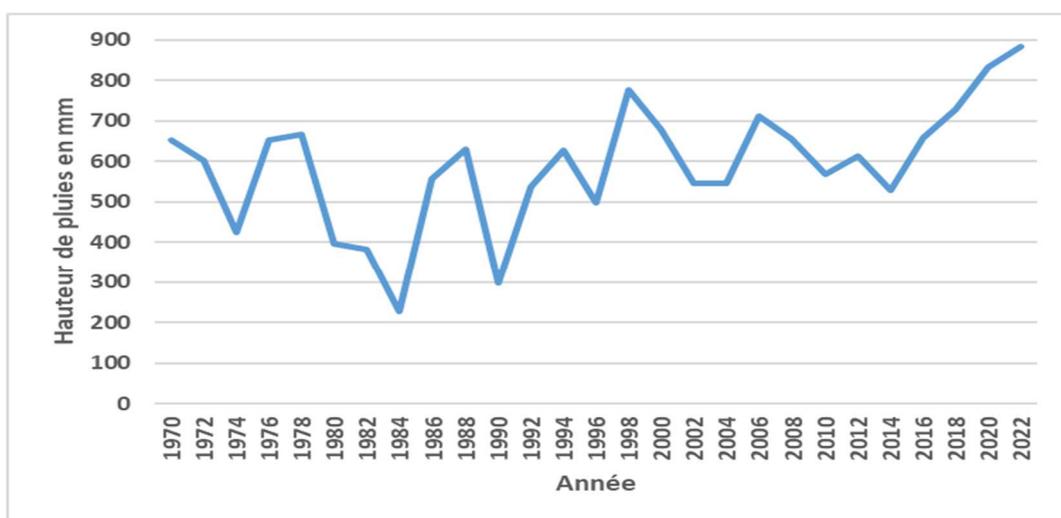


Figure 21: Variation annuelle des précipitations de la zone de N'Djamena de 1970 à 2022 (DGMN, 2023)

## Le Sols

la région de N'Djamena se distingue en plusieurs types de sols (Pias, 1964) :

- Les sols bruns steppiques, uniformément sableux, de couleur grise, gris brun ou brune.
- Les sols hydromorphes qui présentent une texture variable : sablolimoneuse, argilo-sableuse ou argilo-limoneuse.
- Les sols beiges exondés, désignés sous le terme de " naga", sont principalement observés entre le Chari et le Logone. On les rencontre également au Nord de N'Djaména, faisant la transition entre les dépressions inondées et les sols bruns steppiques.
- Les sols à argile noire tropicale qui sont surtout rencontrés au Nord de N'Djaména. Ils sont de couleur noire ou brune dans les horizons de surface. Ces sols sont totalement fissurés et les fentes de retrait dessinent en surface des polygones réguliers.

## La végétation

Selon la FAO (2012), les formations végétales de cette zone se caractérisent par des savanes arborées à arbustives, en partie dégradées. On constate également la disparition des buissons composés d'espèces typiques de la flore locale. Les espèces dominantes selon la topographie sont les suivantes :

- La savane arborée sur sols sableux à sablo-limoneux en zones exondées : *Hyphaene thebaica*, *Anogeissus leiocarpus*, *Balanites aegyptiaca*, *Ficus microcarpa*, *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Acacia sieberiana*, *Tamarindus indica*, *Sclerocarrya birrea*, etc.
- La savane arbustive plus ou moins dense sur sols humides et vertiques des zones inondables et semi-inondables ou des bas-fonds : *Zizyphus mauritiana*, *Mitragina inermis*, *Bohinia rufescens*, etc.
- Les autres espèces végétales caractéristiques des jachères relativement récentes et des sols appauvris : *Calotropis procera*, *Guiera senegalensis*, etc.
- La végétation herbeuse des prairies marécageuses, constituée essentiellement d'*Eragrostis avirensis*, de *Sporobulus sp.*

Il est important de souligner que ces dernières années, les formations végétales de la zone ont subi des fortes dégradations issues des changements climatiques et des actions humaines et animales. En réponse à ces effets, quelques actions de restaurations et des mises en défens avec des espèces telles qu'*Azadirachta indica*, *Acacia albida*, *Acacia seyal*, *Acacia senegalensis*, *Eucalyptus camaldulensis* ont été effectuées.

### 3.2.1.2. La population de la ville de N'Djamena

La ville de N'Djamena est la capitale économique et administrative du Tchad. Elle a été fondée en 1900. Elle a connu une croissance démographique rapide depuis le début des années 1980. Elle est passée de 165 873 habitants en 1971 à 317 959 habitants en 1978. En raison de la guerre civile de 1978 à 1981 qui s'est déroulée en pleine ville, près de 60% de sa population s'est réfugiée vers les pays voisins ou a migré à l'intérieur du pays.

Cependant, à partir des années 1982-1983, le calme est momentanément revenu en ville de N'Djamena. Ceci a permis le retour progressif de la population, mais aussi un afflux massif des populations rurales fuyant l'insécurité dans les campagnes, la misère et la sécheresse des années 80.

Ainsi, d'après le recensement général de la population et de l'habitat de 1993, la population a atteint 530 965 habitants, soit 8,5 pour cent de la population totale du Tchad (RGPH, 1993). En 2009, la ville comptait 993 492 habitants, soit près de 8,9 pour cent de la population totale du pays (RGPH, 2009). Cette population est aujourd'hui estimée à 1 592 324 habitants avec un taux annuel de croissance de 3,9% (*worldpopulationreview.com*).

### 3.2.1.3. La population de la zone périurbaine de N'Djamena

Comme la ville, la zone périurbaine de N'Djamena a également connu une croissance démographique importante. Sa population était initialement constituée des Arabes, des Baguirmiens, des Kotoko, des Sara Kaba. Cette population s'est accrue par vague successives de migrants (éleveurs, pêcheurs...) venus des différentes contrées du pays du sud, du nord et de l'est, à la suite des sécheresses des années 70 et 80 mais aussi à cause de l'insécurité qui a prévalu dans les différentes provinces du pays (FAO, 2012).

### 3.2.1.4. Les activités agricoles

L'agriculture est la principale activité économique de la zone. Elle repose sur trois types de cultures: les cultures pluviales; les cultures de décrue; et les cultures irriguées (FAO, 2012).

#### *Les cultures pluviales*

Elles sont pratiquées essentiellement sur les sols sablo-limoneux en zones exondées. Les cultures pluviales sont tributaires de la saison de pluies. Les espèces principales cultivées sont : le sorgho rouge (*Sorghum caudatum*) et le mil pénicillaire (*Pennisetum typhoides*), mais aussi le sorgho blanc, le maïs, le gombo, l'oseille, le niébé, l'arachide et le sésame. Malheureusement, ces cultures sont très exigeantes en eau (FAO, 2012).

### *Les cultures de décrue*

Elles sont pratiquées essentiellement sur les sols limono-argileux partiellement inondés. Elle vient en complément à la production de la culture pluviale, confrontée à l'irrégularité pluviométrique. L'espèce cultivée est le sorgho blanc repiqué (*Sorghum bicolor*) appelé *berbéré* en arabe local. Elle est très exigeante sur le plan édaphique. Les autres principales cultures accompagnantes sont le concombre, le gombo et le niébé. La production du *berbéré* constitue un apport déterminant dans la recherche de la sécurité alimentaire nationale. Les surfaces emblavées sont tributaires de la quantité de pluviométrie qui peuvent varier considérablement d'une année à une autre. Au cours de ces dernières années, on constate l'installation de champs céréaliers sur de vastes étendues, dans des conditions d'exploitation non-satisfaisantes, ainsi que le développement alternatif de la pratique du jardinage traditionnel (gombo, concombre, haricot, etc.) dans les bas-fonds et les bras morts (FAO, 2012).

### *Les cultures irriguées*

Elles reposent sur la maîtrise partielle ou totale de l'eau des fleuves, la capture des eaux de surface, la création de forages ou de puits traditionnels pour irriguer les zones aménagées de différentes cultures (vergers, riziculture, maraîchage, etc.). Elles sont emblavées dans de grandes exploitations agricoles occupant des vastes surfaces situées essentiellement le long des rives des fleuves Chari et Logone. Ces exploitations appartiennent aux plus fortunés qui utilisent des gros moyens de production tels que des motopompes, des tracteurs, des pulvérisateurs, des engrais, des produits phytosanitaires etc. (FAO, 2012) .

#### 3.2.1.5. Les activités de l'élevage

Quatre systèmes d'élevage co-existent dans la zone périurbaine de N'Djamena : le système d'élevage sédentaire, le système agro-pastoral, le système pastoral transhumant et le système intensif périurbain. La présence dans la zone périurbaine des différents groupes de transhumants diffère dans le temps et dans l'espace.

#### *Le système d'élevage sédentaire*

Ce type d'élevage est souvent une capitalisation dans l'élevage, des revenus tirés de l'agriculture, permettant ainsi d'associer l'élevage à l'agriculture et de tirer profit de la fumure organique pour fertiliser les champs et des résidus de récolte pour l'alimentation du bétail (PASEP, 2002). Il est pratiqué principalement par les Arabes du Chari-Baguirmi qui élèvent quelques têtes de bovins et de petits ruminants en complément à leurs activités agricoles. Ces éleveurs se sont sédentarisés en zone périurbaine de N'Djamena, suite à la perte importante de

leur troupeau de bovins durant la sécheresse des années 70 et 80. Les animaux pâturent tous les jours dans le même terroir. Cependant, durant la saison des pluies, les bovins ne pâturent que la nuit et ils sont gardés le jour dans les cases. Cette pratique vise essentiellement à réduire l'exposition des animaux aux insectes piqueurs (Ahmat, 2005).

### *Les systèmes agropastoraux*

Ce type d'élevage est pratiqué par des éleveurs transhumants principalement des Arabes et des Peuls du Chari Baguirmi qui élèvent des bovins et des petits ruminants. Il est dominé par l'activité de l'élevage. En saison pluvieuse (*Kharif*), les éleveurs remontent vers la province du Hadjer-Lamis fuyant les insectes piqueurs. En revanche, durant la saison sèche (*Seif*), les déplacements des troupeaux se font dans leur terroir non loin des campements. Cependant, certains éleveurs bouviers arabes comme peuls prennent la direction des zones inondables, principalement vers les *yaérés* qui renferment des pâturages en vert de décrues, composées de bourgoutières et de cypéracées.

### *Les systèmes pastoraux*

Ce type d'élevage est essentiellement pratiqué par les peuls et les arabes Ouled Rachid. Il se distingue en deux sous-systèmes (Duteurtre et al., 2002).

#### ***Le type « en vert »***

Ce type d'élevage pastoral privilégie la recherche de pâturages verts toute l'année, et emprunte pour cela des parcours de saison sèche orientés vers les pâturages de décrue : *yaérés* des plaines d'inondation du Logone et Chari. Il s'agit d'une zone caractérisée par des pâturages à base de cypéracées pérennes hygrophiles ou de graminées comme les bourgoutières. Ce type d'élevage concerne les éleveurs peuls. La plupart se déroulent sur des distances d'environ 300 km entre les *yaérés* (pâturages sud de saison sèche) et la zone Nord du Chari-Baguirmi qui est aujourd'hui la zone Hadjer-Lamis (pâturages nord de saison des pluies). La recherche des cures salées est une des motivations principales de la remontée dans le Kanem.

#### ***Le type « en sec »***

Ce type d'élevage privilégie la recherche de pâturages secs pendant toute la saison sèche. En revanche, pendant la saison des pluies, les éleveurs exploitent les pâturages sahéliens en vert des zones de parcours situés au nord du 14<sup>e</sup> parallèle dans le Kanem selon leur disponibilité liée à l'occurrence des pluies, ainsi que les cures salées de cette zone. Ce type d'élevage concerne les éleveurs chameliers Ouled Rachid effectuant des distances plus

importantes avec une forte régularité des circuits de transhumance d'une année à l'autre, ce qui n'empêche pas les évolutions.

### *Les systèmes intensifs périurbains*

Ce type d'élevage fait l'objet depuis quelques années de nombreuses initiatives privées, sous l'effet d'une forte demande en produits animaux. Ils sont porteurs de nombreuses innovations techniques dans le domaine (étables laitières, utilisation des races exotiques ou des produits de croisement, pratique de la culture fourragère, utilisation d'aliments concentrés pour bétail...).

Les propriétaires du bétail sont des citadins, fonctionnaires ou commerçants qui confient leurs animaux à des parents ou des bergers/bouvier salariés. Les animaux sont donc alimentés principalement par la pâture, mais aussi largement complémentés. La vocation de l'élevage est mixte, naisseur pour partie, avec embouche et production laitière rentabilisée par la proximité du marché.

Les fermes périurbaines ont largement recours à la main d'œuvre salariée et sont spécialisées soit dans le ré-élevage d'animaux pour la boucherie, soit dans la production laitière (ACCEPT, 2021b).

#### *3.2.1.6. Evolution de l'occupation du sol de la zone périurbaine de N'Djamena*

La zone périurbaine de N'Djamena est impactée par l'expansion de la ville de N'Djamena de manière anarchique. De nombreux villages ont disparu, mais également des terres agricoles, des pâturages et de la brousse et autres réserves foncières ont régressé au profil des nouveaux quartiers surtout après la guerre des années 80 (figure 22). Ces espaces qui, il y a quelques années assuraient l'approvisionnement de la ville de N'Djamena en produit frais ont largement régressé (Mbaye et al., 2012). La superficie de la ville de N'Djamena a doublé en 32 ans. Elle est passée de 17,41% en 1987 à 39,72% en 2019 en habitation (Gaddoum et Hervé, 2021).

La zone périurbaine de N'Djamena est marquée majoritairement par l'importance de cultures annuelles. On retrouve aussi des plantations de cultures permanentes aux abords de N'Djamena. Ces cultures se concentrent principalement aux abords des 2 seuls axes routiers goudronnés principaux, reliant N'Djamena à Gelengdeng, en passant par Mandélia et Loumia, et reliant N'Djamena à Dourbali, en passant par Linia. Ces axes routiers permettent un accès aux parcelles pour les cultivateurs qui vivent parfois à quelques kilomètres de celles-ci, mais ils permettent aussi de commercialiser les productions en les transportant sur les marchés du département ou jusqu'à N'Djamena. Les abords des routes sont aussi des points de ventes quotidiens, permettant un écoulement important des productions grâce au trafic routier important et concentré sur ces 2 axes. Le sud-ouest du Chari est lui caractérisé par des zones

humides intérieures, les fameuses plaines inondables (*yaérés*) par les crues du Logone en saison des pluies (*Kharif*). A la limite de ces plaines, on retrouve une bande de végétation arbustive et herbacée (Guinard, 2022).

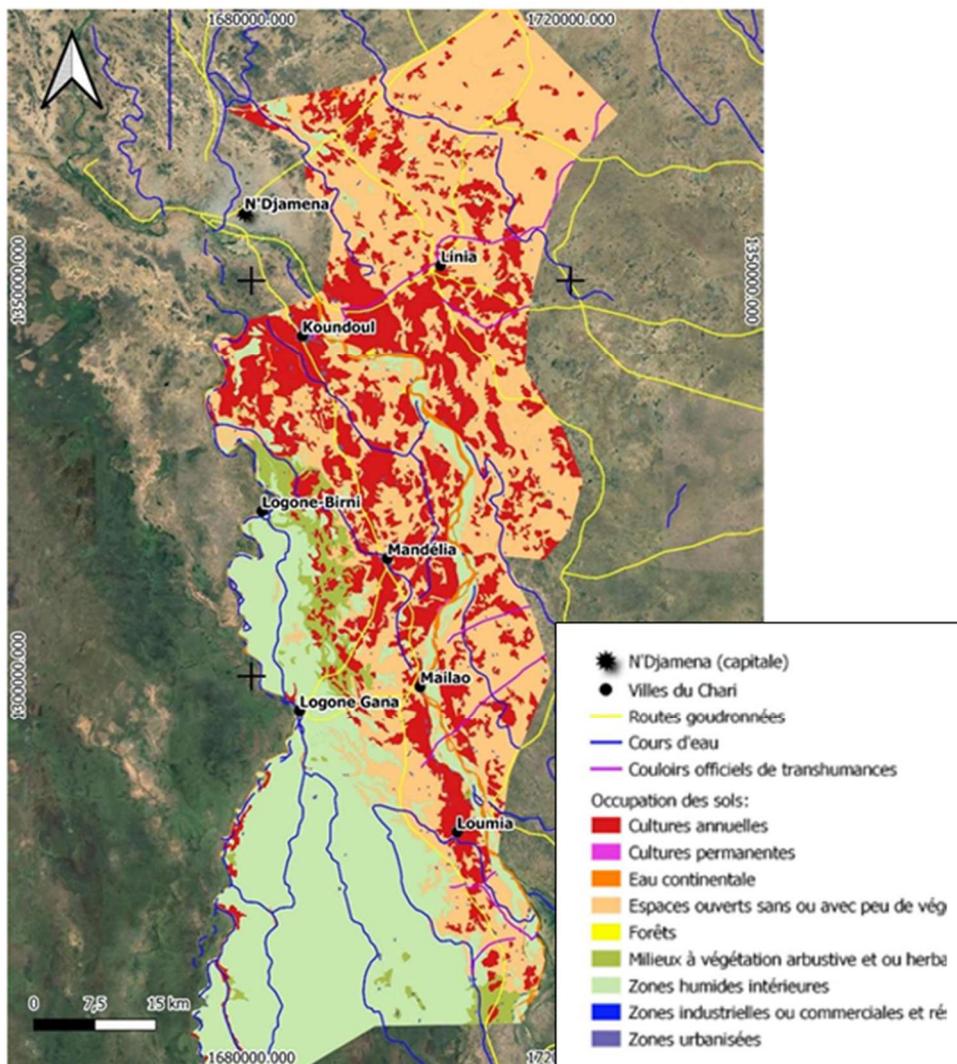


Figure 22: Carte d'occupation de sol de la zone périurbaine de N'Djamena (Guinard, 2022)

### 3.2.2. Département de Fitri

Le département de Fitri couvre une superficie d'environ 10 000 km<sup>2</sup>. Il est situé au sud-ouest de la province du Batha à 300 km à l'est de N'Djamena dans une plaine alluviale à la topographie peu prononcée (Yalikus et al., 2019). Il s'étend approximativement entre le 12<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> parallèles nord et le 17<sup>ème</sup> et 18<sup>ème</sup> méridien Est (figure 23). Il compte deux sous-préfectures à savoir : Yao et Amdjaména Bilala (Aubague et al., 2007; Médard et al., 2016).

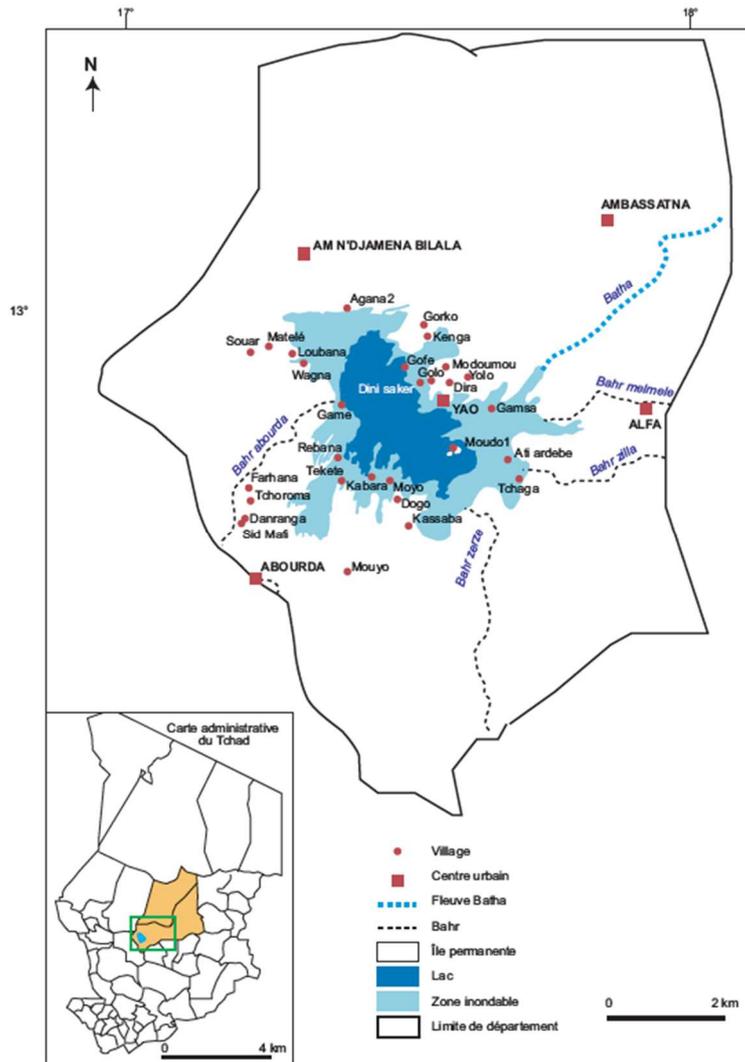


Figure 23: Localisation du département de Fitri (source : P-Sidrat)

### 3.2.2.1. Caractéristiques de la zone d'étude

#### Le climat

La zone du Lac Fitri se caractérise par un climat de type sahélien avec deux saisons contrastées : une longue saison sèche qui s'étend d'octobre à mai et une saison pluvieuse avec de fortes variations annuelles et interannuelles qui s'étend de juin à septembre et peut se prolonger selon les années jusqu'à octobre. Les températures varient entre 45°C le jour au mois de mai et 15°C la nuit au mois de janvier (Aubague et al., 2007). Le régime thermique est marqué par les périodes chaudes au mois d'avril entre 40 à 41 °C et celles relativement froides allant de décembre à février entre 11 à 22 °C (Béchir et al., 2019).

La pluviométrie oscille entre 300 à 400 mm par an avec en moyenne autour de 450 mm (Courel et al., 1995). Les précipitations présentent une forte irrégularité dans leur répartition à la fois spatiale que temporelle (Niel et al., 2005). L'évolution interannuelle de la pluviométrie est

caractérisée par une alternance d'années humides et d'années sèches dans toute la série chronologique (figure 24).

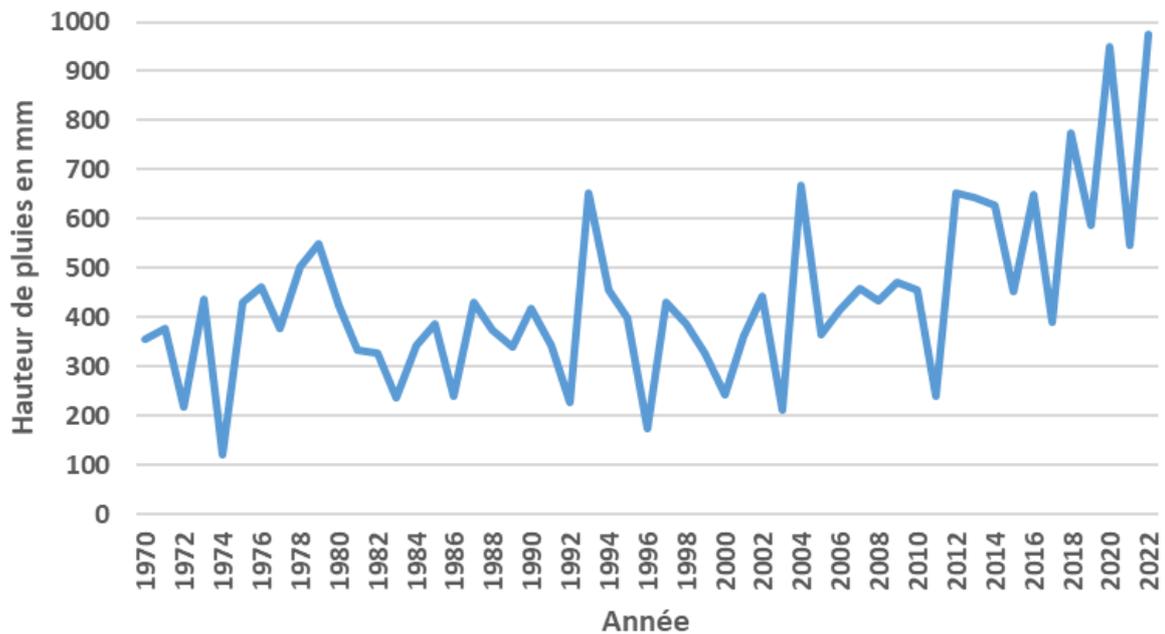


Figure 24: variation annuelle des précipitations dans le département de Fitri de 1970 à 2022 (DGMMN, 2023)

### Les sols

Selon (Pias, 1964) , le département comprend cinq types de sols à savoir :

- Les vertisols : localisés dans les dépressions argileuses, ils couvrent 39% de la surface totale de la zone. Ils sont favorables aux cultures de décrue (berbéré,) lorsqu'ils sont bien inondés.
- Les sols steppiques sur matériaux sableux qui sont des sols bruns subarides de 80 à 100 cm d'épaisseur. Ils se trouvent à l'ouest et au nord du département du Fitri. Ils couvrent 19% de la surface totale. Ces sols sont très propices aux cultures pluviales et au développement de certaines espèces graminéennes comme Schoenefeldia gracilis, Eragrostis tremula, et ligneuses particulièrement les Acacias.
- Les sols halomorphes alluvionnaires qui sont de nature sablo-limoneuse à argilo-limoneuse : Ils couvrent 16% de la surface totale. Ces sols sont d'une qualité médiocre et peuvent dans une certaine mesure servir pour les cultures de décrue ;
- Les sols hydromorphes à pseudo-gley ou à gley occupent 11% de la surface totale. Ces sols sont inondés temporairement. Ils ont des aptitudes culturales diverses en fonction de la texture et de la position topographique.

- Les sols minéraux bruts ou cuirasses (socle affleurant ou subfleurant) couvrent 7% de la surface totale. Ces sols sont impropres à l'agriculture, souvent utilisés comme terres de parcours.

### *L'hydrographie*

Le lac Fitri est un lac endoréique peu profond dont la superficie peut être multipliée par trois entre la saison sèche et la saison pluvieuse (Courel et al., 2005).

Il possède une superficie qui varie de 2 820 à 46 840 ha avec une variation du niveau des eaux du lac de 3 mètres. Pendant la crue, les eaux montent en moyenne de plus de 2 mètres (avec un pic en septembre) et inondent les marécages du delta du Batha et le système dunaire du sud-ouest.

Le lac constitue le bassin de réception de tous les ouadis qui drainent le bassin versant endoréique du Fitri. Il est alimenté en grande partie par le Batha (un milliard de mètres cubes par an), suivi par les eaux du Melmélé, du Zilla, du Zerzer et de l'Abourda (640 millions de m<sup>3</sup> par an). La pluie peut fournir encore entre 150 et 250 millions de mètres cubes par an (DREM, 1990). Pendant les années de bonne pluviométrie, le volume annuel d'eau reçu par le lac peut dépasser les 2 milliards de mètres cubes. A l'inverse, en 1901, 1913, 1974 et 1984, années de sécheresse, le lac se serait complètement asséché causant la perte de milliers de têtes de bétail. Le lac Fitri est plat et peu profond. L'infiltration et l'évaporation affectent donc fortement le niveau des eaux du lac. L'infiltration est moins importante dans le lit du lac car le fond est argileux mais dans les zones inondables, lors de l'arrivée de la première lame d'eau, chaque m<sup>2</sup> de terrain peut absorber jusqu'à 1,2 m<sup>3</sup> d'eau. De plus, l'évaporation à cette latitude est elle aussi très importante avec une hauteur d'eau évaporée de 2300 mm. Selon la DREM, les années de bonne pluviométrie avec une variation du niveau des eaux du lac de 3 mètres, l'infiltration annuelle pourrait atteindre jusqu'à 375 millions de m<sup>3</sup> et l'évaporation annuelle jusqu'à 770 millions de m<sup>3</sup>.

### *La végétation*

Selon Béchir et al. (2019), la végétation du département du Fitri peut être subdivisée en 6 unités pastorales en fonction des facteurs physique (géomorphologie), biologique et anthropique (jachères et cultures) :

- *Les unités pastorales de type 1* : Elles présentent des pâturages des savanes boisées localisés au sud du lac sur des substrats d'origine sédimentaire dans une zone de transition entre les sols ferrugineux tropicaux au sud et les sols bruns steppiques au nord. Ces unités sont constituées de strate ligneuse dominée par *Sclerocarya birrea*,

*Combretum glutinosum*, *Anogeissus leiocarpus*, *Acacia senegal*, *Albizzia amara*, *Balanites aegyptiaca*, *Sterculia setigera*, *Celtis toka* et *Albizzia amara*. Ces unités pastorales ont le plus souvent un recouvrement faible à moyen (25 à 50 %). En revanche, la strate herbacée est dominée par *Cenchrus biflorus*, *Eragrostis tremula*, *Schoenefeldia gracilis*, *Hyparrhenia rufa*, *Aristida stipoides*, *Chloris prierii* est très lâche et donc moins fournie.

- *Les unités pastorales de type 2* : Elles présentent des végétations pastorales sur de sol nu (appelé naga en arabe et hardé en peul). Elles renferment des végétations caractérisées par quelques ligneux très éparses et basses avec un recouvrement très faible. La strate arbustive très clairsemée est dominée par le *Balanites aegyptiaca* à laquelle se trouvent associées *Dalbergia melanoxylon*, *Boscia senegalensis*, *Acacia seyal*, *Capparis decidua*, *Maerua crassifolia*, *Capparis corymbosa*, *Bauhinia rufescens*, *Anogeissus leiocarpus*, *Calotropis procera*, *Acacia tortilis*, *Lanea humilis*... La strate herbacée discontinue et de petite taille est dominée dans la partie la plus sèche par le *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis*, *Aristida mutabilis*, *Brachiaria sp.*, *Eragrostis tremula* et dans les zones les plus inondées par *Panicum laetum*, *Brachiaria laeta*, *Sorghum arundinaceum*, *vetiveria nigritana*, *Cymbopogon giganteus* et *Hyparrhenia rufa*.
- *Les unités pastorales de type 3* : Elles présentent des végétations des steppes herbeuses à arbustives localisées sur les plateaux sableux à morphologie dunaire ou aplanie dominante au nord de la zone. La strate ligneuse arbustive quelquefois rabougrie et très éparse est très basse (hauteur moyenne 2 à 3 m) et ne se rencontre que dans les dépressions et certaines zones où les conditions d'alimentation du sol en eau sont assez bonnes. Les principales espèces ligneuses sont le *Balanites aegyptiaca*, *Acacia tortilis*, *Acacia senegal*, *Acacia laeta*, *Acacia mellifera* et *Leptadenia pyrotechnica*. En revanche, la strate herbacée est dominée des espèces annuelles, dont les plus fréquentes sont : *Cenchrus biflorus*, *Aristida funiculata*, *Aristida adscensionis*, *Aristida mutabilis*, *Eragrostis ciliaris*, *Eragrostis tremula* et *Schoenefeldia gracilis*.
- *Les unités pastorales de type 4* : Elles présentent de végétations des savanes arbustives sur sols argilo-limoneux localisés sur des vertisols à inondation non excessive au voisinage des cours d'eau. Ces unités pastorales se montrent comme des variantes de la savane boisée mais très éclaircies. La strate ligneuse est essentiellement dominée par *Acacia seyal*, *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia tortilis*. En revanche, la strate herbacée de petite taille, discontinue et éparse est dominée dans la partie exondée

plus sableuse par *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Aristida stipoides*, *Eragrostis tremula* et *Aristida mutabilis*.

- *Les unités pastorales de type 5* : Elles présentent des pâturages aquatiques ou prairies marécageuses sur sols argileux très hydromorphes et inondés presque toute l'année. La strate herbacée graminéenne semi-aquatique est dominée par des espèces comme *Hyparrhenia rufa*, *Andropogon gayanus*, *Setaria pumila* et *Setaria sphacelata*. En bordure de l'eau sur les endroits moins inondés, on note la présence de *Vetiveria nigritana*, *Ipomea aquatica*, *Aeschynomene elaphroxylon*, et dans les zones les plus inondées *Echinochloa pyramidalis*, *Echinochloa stagnina* (bourgou), *Panicum laetum*, *Ludwigia stolonifera*, *Oryza Barthii*, *Aeschynomene elaphroxylon*, *Pistia stratioides*. En revanche, la strate arbustive ou arborée est présente sur la terre ferme en bordure du lac. Elle est dominée par l'*Acacia sieberiana*, *Piliostigma reticulatum*, *Hyphaene thebaica*, *Ficus platiphylla*, *Ficus gnaphalocarpa*, *Acacia albida*, *Mimosa sensitiva*, *Acacia seyal*, *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus*.
- *Les unités pastorales de type 6* : Elles présentent des forêts galeries en bordure du lac, cours d'eau et mares situés dans le prolongement des affluents du lac Fitri sur sols alluvionnaires, argilo-limoneux ou argilo-sableux. Ces types d'unités pastorales sont composés de strates arbustives et arborée dont on peut citer *Acacia nilotica*, *Tamarindus indica*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia albida*, *Anogeissus leiocarpus*, *Ficus platyphylla* et *Ficus gnaphalocarpa*, *Ziziphus mauritiana*, *Albizia chevalerie*, *Acacia ataxacantha*... La strate herbacée très lâche est représentée par *Achyrentes aspera*, *Dicliptera verticilata*, *Panicum laetum*...

### 3.2.2.2. Milieu Humain

#### *Démographie de la population de Fitri*

La population vivant dans le département du Fitri se divise en deux groupes distincts selon leurs structures sociales et leurs activités : les sédentaires et les transhumants.

La population résidente est estimée vers la fin des années 1980 à 42 000 personnes sédentaires et 17 500 transhumants. Ces derniers campent dans la zone pendant 6 à 8 mois durant la saison sèche (BIEP, 1989). Cette population du Fitri était passée de 77 000 habitants en 1993 à 110 403 habitants en 2009 (Bémadji & Mbaye, 2019).

- Le premier groupe exploitant les ressources naturelles du Fitri se compose des sédentaires qui ont pour activités principales l'agriculture, la pêche et l'élevage. Ils sont constitués

essentiellement des Bilala auxquels s'ajoutent de petits groupes de population des Kouka, Médogo ainsi que des arabes Djaatnés rattachés au sultanat depuis l'époque coloniale.

- Le second groupe exploitant les ressources naturelles du Fitri se compose des éleveurs transhumants, numériquement peu nombreux qui campent 7 à 8 mois dans la zone avec leur bétail pendant la saison sèche. Parmi lesquelles on distingue :
  - ✓ Les transhumants arabes en provenance des sous-préfectures septentrionales du Batha notamment ceux de la tribu Ouled Rachid, Djaatnés, Ouled Himet, Khozam, Salamat, Missiriés et les arabes Imar de la sous-préfecture de Bitkine. Ils valorisent les pâturages du lac et des zones exondés pendant leur transhumance de saison sèche.
  - ✓ Les transhumants Goranes Kréda de la Province du Bahr El-Gazel, des clans Yiria, Arsamada, Sounda, Boudoula, Yorda et Nguelimia, qui passent la saison sèche sur les pâturages exondés au nord-ouest du lac Fitri dans la sous-préfecture d'Amdjamena Bilala.
  - ✓ Les transhumants Peuls du département de Dourbali dans la province du Chari Baguirmi, représentés par les clans Ouda et Waïla. Leur zone de séjour de saison sèche se situe au sud du lac, dans les villages de Tékété et de Kabara.

#### *Histoire de la population du Fitri*

La population Bilala du Fitri est généralement attribué à une lointaine origine dite « Yéménite » selon une certaine tendance historique en vigueur chez les populations en contact avec les nomades arabes. Leur origine est semblable à celle de la dynastie Séfouwa du Kanem, à laquelle ils disputèrent le pouvoir au cours d'interminables guerres. Ils ont une alliance prolongée avec les Toubou, entraînant des mélanges qui a donné naissance à des Tribus Toubou qui n'ont pas oublié leur origine (Hagenbucher, 1968).

Après les luttes du XV et XVI siècle, les Bilala auraient été contraints de revenir s'installer dans la zone de Fitri pour fonder ce qui est considéré actuellement comme le Sultanat de Yao (Courel et al., 1995).

Dans ce sultanat, le sultan est l'autorité suprême qui assure la gestion de la terre à travers ses délégués (figure 25). Les khalifa sont les représentants du sultan dans les provinces et les kaïdala sont les administrateurs des territoires lignagers qui veillent à l'application des règles d'accès et de gestion des conflits fonciers. Les Boulama sont les chefs de village. Tous sont chargés, à différents niveaux, de l'attribution des terres de la réserve foncière du sultanat (Mbagogo Koumbraït, 2019) .

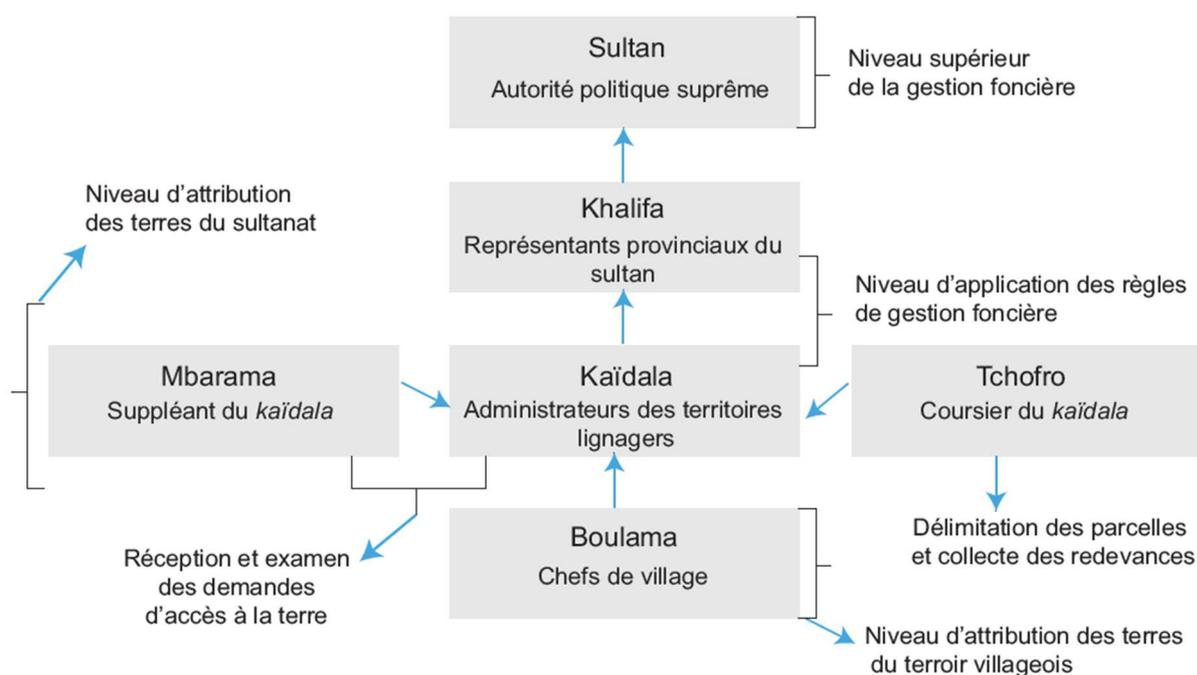


Figure 25: Organisation politique et acteurs de gestion foncière traditionnelle au Fitri (Mbagogo Koumbraït, 2019)

### 3.2.2.3. Les activités agricoles

L'agriculture occupe une place de choix dans l'économie de la zone. Elle repose sur deux types de cultures pratiquées en alternance dans l'année : il s'agit des cultures pluviales et de décrue. En plus de cela, il y a aussi, les cultures irriguées, qui se pratiquent en suivant les eaux de la décrue à l'étiage.

#### *Les cultures pluviales*

Les cultures pluviales sont prédominantes dans la partie nord et nord-est du département de Fitri, sur sols sableux et argileux. Les principales spéculations sont le mil pénicillaire et le sorgho pluvial. La préparation des sols commence en avril-mai et le semi se fait de plus en plus à sec en juin pour éviter le dégât des oiseaux en cas de maturité en août du fait de sa précocité. En général, la récolte intervient en fin Septembre ou au début du mois d'octobre. Le rendement moyen varie de 200 à 400 kg /ha pour le mil et de 300 à 600 kg/ha pour le Sorgho (P-SIDRAT, 2011, cité par PASTOR, 2019). Le niébé, l'arachide et le sésame sont cultivés sur de petites surfaces et parfois en association avec le petit mil pour la consommation de la famille (PASTOR, 2019).

#### *Les cultures de décrue :*

Elles se pratiquent dans les dépressions inondables et à proximité du Lac. La superficie exploitée en berbéré est estimée à 56 000 ha en 2015 soit un rendement moyen de berbéré estimé à 900 kg/ha, ce qui donne une production de 50 000 t de sorgho en 2015 (Kemsol Nagorngar et al., 2019). La zone de Fitri dispose d'un potentiel agricole considérable, en termes de production de sorgho de décrue. Cette production pourra assurer la sécurité alimentaire de la population en période de bonne pluviométrie.

Cependant, le cycle de production est largement tributaire de la pluviométrie. Il commence par les semis des pépinières de berbéré en août suivi du repiquage en septembre et la récolte en février-mars. Les surfaces emblavées varient également en fonction de l'ampleur des épandages de crue du lac. Elles peuvent fluctuer considérablement d'une année à l'autre, parfois au détriment des pâturages. Cette situation entraîne des incompréhensions entre agriculteurs et éleveurs transhumants (PASTOR, 2019).

#### *Les cultures irriguées*

Ces types de cultures sont dévolus aux femmes, qui les pratiquent en contre-saison, de novembre à mai (Guedon, 2016). Elle est confinée aux abords du lac et de ses affluents sur environ 300 ha. La superficie familiale cultivée est de l'ordre de 0,2 à 0,4 ha (BIEP ; 1989). Les principales cultures maraichères sont le concombre, l'aubergine, la tomate, le gombo, la patate douce, le manioc et le haricot. Quoique ces produits maraîchers soient destinés essentiellement à l'autoconsommation, la vente de leur surplus sur les petits marchés des villages fournit également un petit revenu aux femmes (PASTOR, 2019).

#### *3.2.2.4. Les activités de l'élevage*

L'élevage est la seconde activité économique du Fitri. Cette activité, qu'elle soit menée par des sédentaires, des agropasteurs ou des pasteurs qui migrent traditionnellement vers le lac en saison sèche, accroît la pression sur les ressources hydriques et fourragères, d'autant plus qu'il présente un refuge pour de nombreux transhumants lors des épisodes de sécheresse. Trois systèmes d'élevage y sont distingués: le système d'élevage sédentaire, le système agropastoral et le système pastoral (ACCEPT, 2021a).

#### *Le système d'élevage sédentaire*

Ce type d'élevage est pratiqué par les sédentaires principalement par les Bilala qui élèvent quelques têtes de bovins et de petits ruminants en plus de leurs activités agricoles. En saison des pluies, les animaux ne se déplacent pas, ils sont parqués dans des enclos ou enfermés dans des cases. Quelques fois, ils effectuent de petits mouvements opportunistes à la recherche des ressources autour des villages. En fin de saison sèche, une complémentation à base des résidus

de récolte est effectuée. La pratique d'élevage par la population sédentaire a été favorisée par les grandes sécheresses des années 1970 et 1980. Aujourd'hui, il y a une concurrence accrue entre sédentaires et transhumants principalement pour les résidus de récoltes et les pâturages aquatiques. Les contraintes fondamentales pour ce système sont l'irrégularité saisonnière de ressource en eau et fourrage (ACCEPT, 2021a)

#### *Le système agropastoral*

Ce type d'élevage est pratiqué par des éleveurs transhumants principalement des arabes et quelques éleveurs kreda du Barh El Gazal. Cette pratique est régie principalement par l'activité de l'élevage suivi de l'activité agricole. Il faut souligner que certains de ces arabes transhument dans la zone du Fitri depuis plus de cinq cents ans comme les Djaatnés, les Ouled Khanaim, les Ouled Awada, les Ouled Mihimit, les Kolomat, les Machichi et les arabes Fallata. Ils sont aujourd'hui rattachés au sultanat du Fitri et éparpillés dans presque tout le département du Fitri. En saison de pluie, ils pratiquent une mobilité à l'intérieur du département pour certains groupes et pour d'autres dans la zone d'Abouhadjlidj chez les arabes et dans la province du Bahr El-Gazel pour les Kréda. Ils demeurent des grands pourvoyeurs du bétail dans le département et jouent un rôle important dans l'économie locale à travers les offres qu'ils proposent et les approvisionnements en denrées et autres produits locaux qu'ils réalisent (ACCEPT, 2021a).

#### *Le système pastoral*

Ce type d'élevage est le plus dominant dans le Département du Fitri, avec des troupeaux relativement importants composés de bovins, de petits ruminants et de camelins. Il est pratiqué par des éleveurs transhumants Arabes et Kreda. Cette pratique repose sur la mobilité des hommes et de bétail à la recherche de l'eau et des pâturages. Ce type d'élevage est le mode de production le plus dominant dans le Département de Fitri (PASTOR, 2019).

##### *3.2.1.2. Les activités de la pêche*

La pêche est une activité importante chez les Bilala. Elle est principalement pratiquée dans les villages insulaires et ceux bordant le lac Fitri. Ces dernières années, en raison de la demande croissante en poisson, le Lac Fitri connaît un afflux croissant des pêcheurs professionnels en provenance du Lac Tchad et d'ailleurs qui utilisent des nouveaux engins de pêche modernes notamment les nasses maliennes, les filets maillants et l'épervier. Alors qu'auparavant, la pratique était saisonnière et commençait en période de décrue du lac entre les mois de novembre et février avec des moyens rudimentaires (hameçons ou palangres). La population autochtone des Bilala dispose d'un droit exclusif sur le Lac. En revanche, les pêcheurs allogènes originaires du nord du

Lac, les kanuri sont acceptés moyennant un versement d'une redevance au sultan. Le nombre de pêcheurs professionnels qui exploitent aujourd'hui le lac Fitri est estimé à environ 1000 personnes. La pêche dans le Fitri est strictement soumise à une réglementation locale dont le but est de veiller à la protection des ressources halieutiques. Les principales espèces présentes dans le lac par ordre d'importance sont : *Schilbe mystus*, *Polypterus sp.*, *Protopterus annectens*, *Clarias lazera* et *Tilapia sp* (ACCEPT, 2021a) .

La production est difficile à évaluer par manque de données quantitatives et elle varie en fonction des périodes. Elle est en moyenne de 10 sacs par an chez les pêcheurs bilalas, alors qu'elle peut atteindre 2 à 3 sacs de 25/30 kg par mois en année normale chez les pêcheurs professionnels et un à deux sacs par mois en année de faible crue. En raison de l'éloignement du lac des centres, le poisson doit subir une transformation (séchage ou fumage) pour permettre sa conservation et éventuellement son transport. Il est acheminé pour une grande partie vers la capitale N'Djaména qui sert en partie de relais pour le Cameroun et surtout le Nigeria. Les autres débouchés intérieurs sont les villes d'Ati, Bokoro, Bitkine, Mongo et Abéché. Le prix du poisson commercialisé varie selon l'espèce, du mode de transformation et de la période de l'année considérée. Il est vendu par sac de 25 kg pour les espèces suivantes : Tilapia 5 000 F CFA ; Clarias : 15 000 F CFA ; Schilbe : 20 000 F CFA. Le Protopterus se vend par tas ou par unité (Dagou et al., 2013).

#### 3.2.2.5. Les activités de la cueillette

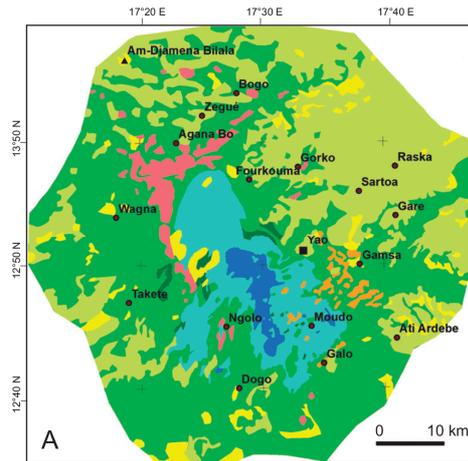
Cette activité est pratiquée essentiellement par les femmes. Elle provient de la racine aux feuilles en passant par les fruits et les fleurs des espèces ligneuses et herbacées de *Balanites aegyptica*, *Hyphaena thebaica*, *Ziziphus mauritania*, *Tamarindus indica*, *Accaciaseyal*, *Pamicumlaetum*, *Echonocloacolona*, *Oryza spp.* etc. Excepté, l'exploitation de la gomme arabique issue de l'*Acacia Sénégalensis*, elle exige la délivrance d'une autorisation du pouvoir exclusif du sultan du Fitri. Généralement, l'activité de la cueillette constitue une source importante non seulement, au complément de régime alimentaire mais génère également des revenus monétaires non négligeables aux ménages (PASTOR, 2019).

#### 3.2.2.6. Evolution de l'occupation du sol au Fitri

Selon Kemsol Nagorngar et al. (2019), après les évènements des sécheresses des années 1970-1980, il est constaté un retour favorable des conditions climatiques qui se traduit par une augmentation considérable des ressources naturelles disponibles dans la région du Fitri. Toutefois, la croissance démographique humaine et animale a engendré une pression de dégradation sur le paysage en raison des activités agricoles et de surpâturage. L'évolution de

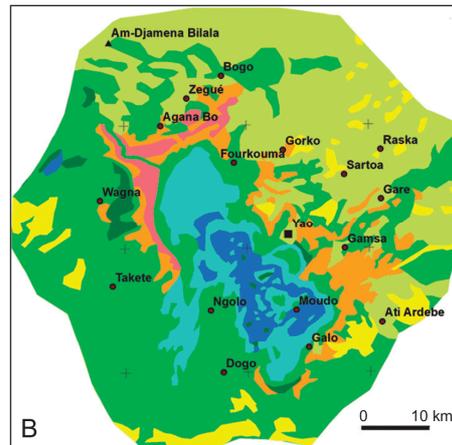
l'occupation du sol de la zone de Fitri des années 1987, 2002 et 2015 (figure 26) se caractérise comme suit :

- Le plan d'eau a connu extension avec une d'augmentation moyenne de 5 % par année dans toutes les unités de paysage périphériques. Il a englouti 60 % de la prairie marécageuse, 15% de la savane. La superficie de plan d'eau a considérablement augmenté passant de 6 000 hectares en 1987 à 24 000 hectares en 2015, soit une évolution de 300 %.
- La culture de décrue a connu une croissance moyenne de 11% par an à raison de 3 000 ha en 1987 à 56 000 ha en 2015, soit une augmentation de 1 780 % en 2015. La culture de décrue a envahi des nouvelles zones, notamment la savane à hauteur de 66 %, la steppe 17 %, les sols nus 10 % et les cultures pluviales 4 %. Cette augmentation de la culture de décrue se traduit par l'évolution des conditions d'inondation.
- La culture pluviale a connu une augmentation à hauteur de 4% par an. La proportion des anciennes zones de cultures ne représente que 13 %, les autres apports proviennent essentiellement des steppe (48 %), savane (38 %) et forêt (1 %) soit une évolution de 165% en 2015. Cette augmentation se traduit par l'augmentation de la croissance démographique.
- La forêt a connu une expansion à hauteur de 5% par an. Dans les années 1987, la forêt a disparu suite aux défrichements agricoles et le pastoralisme. Cependant, en 2015 au nord-ouest du lac une nouvelle forêt d'*Hyphaene thebaica* commence à se développer à raison de 300% de taux d'évolution.
- La prairie marécageuse se traduit par une diminution de 26% en 2015. La grande partie est engloutie par les eaux libres. Elle s'est étendue en moindre proportion sur les forêts, le sol nu, la culture pluviale et la savane.
- Le sol nu a diminué de 70% soit -4% par an au profit de la culture de décrue (berbéré) à hauteur 56%, de la savane 19% et les marécages 9%.
- La savane a diminué de 50% (-2% par an) soit une perte de 80 000 ha en 28 ans au profit des autres unités de paysages.
- La steppe a connu une faible diminution de 0,4% par an à raison de 10% en 28 ans au profit de la culture pluviale, de décrue et de la savane. Elle ne conserve que 62% de sa superficie de 1987 en 2015.



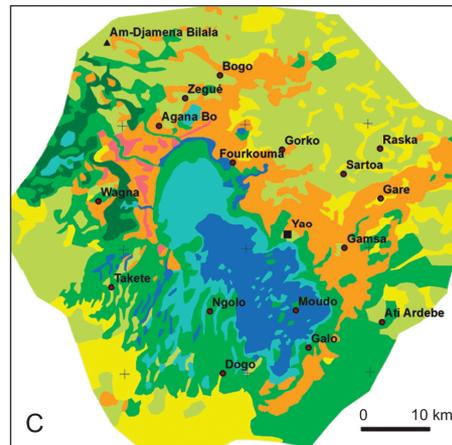
Carte d'occupation du sol au lac Fitri en 1987

Source : image satellitaire Landsat TM  
P183 r 051 du 1er janvier 1987 et points GPS terrains  
Réalisation septembre 2017  
Kemsol Nagomgar A.



Carte d'occupation du sol au lac Fitri en 2002

Source : image satellitaire Landsat ETM  
P183 r 051 du 19 février 2002 et points GPS terrains  
Réalisation septembre 2017  
Kemsol Nagomgar A.



Carte d'occupation du sol au lac Fitri en 2015

Source : image satellitaire Landsat OLI  
P183 r 051 du 14 janvier 2015 et points GPS terrains  
Réalisation septembre 2017  
Kemsol Nagomgar A.

- Village
- ▲ Chef-lieu de sous-préfecture
- Chef-lieu de département
- Culture de décrue
- Culture pluviale
- Sol nu
- Plan d'eau
- Prairie marécageuse
- Steppe
- Savane
- Forêt

Figure 26: Occupation de sol de la zone de Fitri

### 3.3. Intérêt de choix de la zone périurbaine de N'Djamena et la zone du Fitri

Durant les sécheresses des années 70 et 80, la zone périurbaine de N'Djamena et la zone pastorale du Fitri ont servi de lieu de refuge pour beaucoup des éleveurs en provenance du nord et du centre de Batha. Cela s'explique par la présence importante de biomasse et d'eau de surface dans ces zones. Pourtant, auparavant, les deux zones étaient considérées comme des zones humides non favorables à l'élevage, surtout celui des camélins. Les éleveurs ont été

obligés de migrer dans ces zones pour chercher d'autres alternatives afin de sauver leur bétail. Au départ, à l'arrivée des éleveurs, les deux zones étaient très ouvertes et très riches en ressources pastorales permettant aux pasteurs transhumants de passer la période de saison sèche sans rencontrer trop de difficultés à part la présence des insectes piqueurs. Néanmoins, au fur et à mesure, les deux zones étaient soumises à des fortes pressions humaines due à la recherche des nouvelles terres pour la mise en place des activités agricoles en raison des contraintes climatiques, politiques et démographiques. Cela se traduit par la diminution de l'espace pastoral mais aussi la disparition progressive des ressources naturelles. L'élevage transhumant partage l'exploitation des ressources naturelles renouvelables avec d'autres activités telles que l'agriculture, la foresterie et la pêche, etc. Ces situations de diminution des ressources et de partage de l'espace entre activités ont poussé les éleveurs à modifier leurs pratiques.

Les deux zones partagent de nombreuses similitudes sur le plan climatique et paysager. Cependant, leur différence réside essentiellement dans leur emplacement géographique par rapport au centre urbain. La zone périurbaine de N'Djamena est une zone située aux alentours de la ville de N'Djamena, qui constitue une grande débouchée aux éleveurs à l'écoulement de leurs produits laitiers et des animaux sur pieds. En revanche, la zone de Fitri est située en zone pastorale à 300 km de la ville de N'Djamena, donc très loin des centres urbains, ce qui ne facilite pas l'écoulement des produits animaux des éleveurs.

### 3.4. Une approche des systèmes d'élevage à l'échelle des ménages

#### 3.4.1. Les unités d'observation

Pour aborder notre question de recherche, nous avons construit une approche croisant les cadres de la zootechnie-système et de la sécurisation des moyens de subsistance des ménages (voir chapitre 2). Nous avons ainsi considéré le ménage et son troupeau de dromadaire comme notre unité d'observation, avec le chef de ménage comme interlocuteur privilégié. Un ménage a été défini comme "l'ensemble des personnes vivant sous un même toit (ou sur un même lieu s'il s'agit de campement ou de concessions) et soumises aux décisions prises par le chef de ménage. Le ménage est composé d'un nombre variable de cellules domestiques, lesquelles se définissent comme des sous-ensembles constitués par une épouse, ses enfants et les personnes dont elle a la charge de subsistance " (Vignikin, 1996). Un chef de ménage a été défini comme celui qui possède et contrôle les principales ressources, prend les décisions essentielles et répond aux besoins fondamentaux des membres du ménage (Elhadi et al., 2012).

Le troupeau est une structure sociale labile, constituée par l'homme pour répondre à des objectifs donnés dans des circonstances données (Landais et al., 1987).

Chez les éleveurs sédentaires, dans de nombreux villages africains, les troupeaux sont regroupés quotidiennement pour le départ au pâturage et le soir chacun se dirige vers son propre habitat nocturne. Chaque année, certains de ces troupeaux villageois peuvent eux-mêmes être regroupés à l'occasion du départ en transhumance, constituant un nouveau type de « troupeau » (Landais et al., 1987)

En revanche, chez les éleveurs en milieu pastoral, comme dans notre cas, le troupeau se caractérise par un ensemble d'animaux élevés et nourris ensemble au sein du ménage. Le troupeau se définit comme une unité de conduite bien qu'il rassemble des animaux de différents propriétaires (chef de ménage, la femme et les enfants), mais toujours sous la conduite du chef de ménage. Bonfiglioli (1988) a mentionné que dans le contexte de l'élevage au Sahel chez le Peul au Niger, il existe des liens profonds entre la famille et le troupeau. Il souligne que la compréhension des pratiques d'élevage au Sahel doit forcément tenir compte de la dimension familiale. Cependant, dans le cas de notre étude, les revenus de troupeau de dromadaires ne sont peut-être pas répartis de façon égalitaire au sein du ménage (par exemple, entre deux épouses), mais je considère que le grain « ménage » est suffisant pour traiter les questions posées.

### 3.4.2. Le dispositif de terrain mis en œuvre

Trois types d'enquête ont été mises en œuvre, très majoritairement auprès des chefs de ménage : des enquêtes « ménage », des enquêtes « troupeau » et des enquêtes « trajectoire » (figure 27).

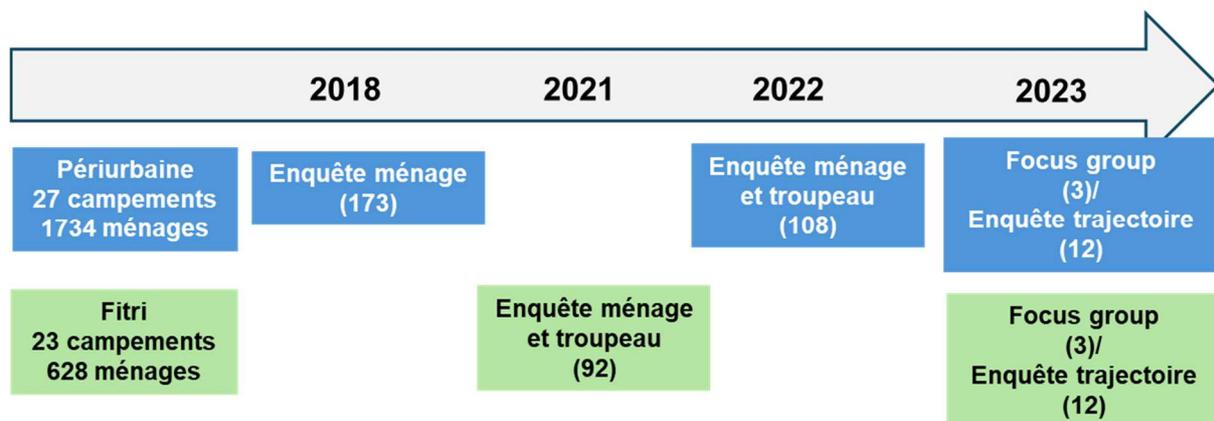


Figure 27: Dispositif synthétique de collecte de données

#### 3.4.2.1. Les enquêtes « ménage »

L'enquête « ménage » a pour but d'apprécier de façon systémique les activités d'élevage dans le ménage. Elle permet de préciser l'environnement du troupeau de dromadaire et donc nous informer sur l'éleveur et sa famille, sur ses autres activités, ses projets, etc. Elle permet aussi de caractériser un ensemble de pratiques d'élevage (alimentation, traite...) mis en œuvre pour

conduire et exploiter le troupeau de dromadaire. Cette enquête cherche à être explicative sur les modes de fonctionnement et sur les relations de l'activité d'élevage avec d'autres variables (travail, prix, foncier...) ; elle nous renseigne aussi sur les principales contraintes rencontrées par le ménage. Elle permet de mettre très vite le doigt sur des problèmes primordiaux (le marché, le foncier, l'insécurité, le risque sanitaire...), ressentis par le chef de ménage et qui ne sont pas nécessairement d'ordre zootechnique.

Les enquêtes « ménage » ont été réalisées sous forme d'entretien semi-directif. L'entretien semi-directif est une conversation ou un dialogue qui se tient en binôme (un enquêteur et un enquêté), il laisse à la personne enquêtée la liberté d'organiser son discours comme elle le souhaite, en réponse à des questions ouvertes posées par l'enquêteur (Imbert, 2010; Kaufmann, 2011). Il est défini comme un entretien exploratoire utilisé le plus souvent dans les sciences sociales à des fins de recherche qualitative. Il est généralement basé sur un guide et qu'il est typiquement axé sur le sujet principal qui fournit un modèle général. Les auteurs affirment que bien que l'entretien semi-directif fournit des trajectoires thématiques avant l'entretien, il permet au chercheur d'aller en profondeur pour faire une découverte (Magaldi & Berler, 2020).

Dans le cadre de la caractérisation des ménages des chameliers, une première enquête « ménage » a eu lieu dans le cadre du projet financé par la FAO en zone périurbaine de N'Djamena auprès de 172 ménages (cf. guide d'entretiens en annexe 2). Les entretiens ont porté sur l'identité du chef de ménage, la composition du ménage, la taille de son 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 qui portait notamment sur la conduite et la mobilité a été réalisée à l'échelle de l'année. 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.

Ensuite, dans le cadre du projet ACCEPT, des enquêtes de caractérisation des ménages ont été réalisées dans la zone périurbaine de N'Djamena (108 ménages) et la zone pastorale de Département du Fitri (92 ménages). Les entretiens ont porté sur l'identité du chef de ménage, la taille de ménage, taille de troupeau, les pratiques d'élevage, la production de lait, l'autoconsommation de lait, la commercialisation, etc. Les données ont été recueillies à l'échelle de l'année contrairement à la première enquête (cf. guide d'entretiens en annexe 3).

#### 3.4.2.2. Les enquêtes « troupeau »

Elles constituent des outils des connaissances des troupeaux qui évoluent en fonction de leurs structures propres mais aussi en fonction de leur mode de conduite ; reflet des politiques de l'élevage, de stratégies des éleveurs utilisant et valorisant un milieu. Encore appelées enquêtes zootechniques. Elles permettent de porter un diagnostic sur le fonctionnement du système d'élevage au moment où elle est réalisée (Dollé, 1984).

Elles ont pour but principal de caractériser le troupeau. Elles permettent de préciser les paramètres zootechniques et d'exploitation des produits animaux (Lhoste, 2001).

La méthode utilisée ici est une enquête transversale rétrospective, développée par le CIRAD (<http://livtools.cirad.fr/12mo>), pour l'estimation des paramètres démographiques d'un cheptel de ruminant au cours des 12 derniers mois. Elle permet de quantifier l'impact de chocs (sécheresse, épizootie, etc.) ou de projets de développement sur le court terme. Comme toutes les méthodes rétrospectives basées sur la mémoire et les déclarations des éleveurs, 12MO fournit des résultats approximatifs qu'il faut considérer avec précaution (Lesnoff et al., 2008). Elle fournit des ordres de grandeur, qui peuvent ensuite nécessiter des précisions à l'aide de méthodes plus fiables. Les entretiens sont réalisés en une seule visite dans chaque élevage. Ces enquêtes ont été réalisés sur les ménages précédemment caractérisés (108 pour N'Djamena, 92 pour Fitri, voir figure 3) (cf. guide d'entretiens en annexe 4).

#### 3.4.2.3. Les enquêtes « trajectoire »

Afin de comprendre, les chocs subis par les ménages des éleveurs et la façon dont sont mobilisés les moyens de sécurisation pour y faire face, une approche « trajectoire » des ménages sur le moyen terme a été menée.

Selon Fiorelli et al (2013) « *La trajectoire est un outil qui consiste à faire raconter à un porteur de projet son parcours de vie, puis à reconstruire la trajectoire de création ou de développement de son activité. Il vise ensuite à identifier les motivations qui l'amènent à vouloir s'installer* ».

C'est une démarche d'étude des transformations des pratiques des éleveurs sur le long terme, afin de pouvoir aborder la flexibilité stratégique des exploitations. L'objectif est de construire des connaissances sur les changements passés pour accompagner les acteurs de l'élevage dans les processus de changement en cours (Moulin et al., 2008).

Pour aborder les trajectoires dans le moyen terme (quelques décennies au maximum), différents niveaux d'organisation ont été ici mobilisés, avec des méthodes de recueil différentes.

#### 3.4.2.4. Focus group à l'échelle des campements

Des enquêtes focus group ont été réalisées au niveau des campements, rassemblant plusieurs chefs de ménage, sur l'historique et le fonctionnement du campement, ainsi que par rapport à l'évolution de l'environnement et les enjeux (cf. guide d'entretiens focus group en annexe 5).

Un focus group est défini comme une technique de recherche qualitative utilisée pour obtenir des données sur les sentiments et les opinions de petits groupes de participants sur un problème, une expérience, un service ou un autre phénomène donné (Basch, 1987). Le focus group est l'un des outils de recherche qualitative les plus largement utilisés en sciences sociales appliquées (Stewart & Shamdasani, 1990). La discussion, qui regroupe 8 à 10 personnes est dirigée par un modérateur (Ayala & Elder, 2011). A cet effet, le modérateur est sensé créer un climat favorable lui permettant de recueillir des discours, des opinions, des points de vue, etc., en vue d'une analyse ultérieure. Il doit faciliter l'interaction entre les membres du groupe ; faire des commentaires d'approfondissement, des questions de transition et des résumés sans interférer trop brusquement avec le dialogue entre les participants (Basch, 1987).

#### 3.4.2.5. Enquêtes rétrospectives à l'échelle des ménages

Fondé également sur un entretien semi-directif, les entretiens sur la trajectoire des ménages ont été réalisés en deux passages. Le premier passage avait pour but de recueillir les informations nécessaires et retracer l'histoire du chef de ménage (lorsqu'il était encore dans le ménage de son père) et de son ménage, depuis qu'il est devenu chef de ménage (cf. guide d'entretiens trajectoire en annexe 6). Le second passage devait permettre de compléter les informations manquantes.

Les enquêtes « trajectoire » ont porté sur un échantillon de 22 ménages dont 12 dans la zone périurbaine de N'Djamena et 10 dans la zone pastorale de Fitri.

#### *Enquêtes complémentaires auprès des membre du ménage*

Quelques entretiens semi-directifs ont également été réalisés pour obtenir des informations directes auprès d'autres membres que les chefs de ménage. Tout d'abord auprès de 6 femmes, de chefs de ménages, pour avoir leur point de vue sur l'élevage de dromadaire et leurs implications dans les tâches concernant la conduite et l'exploitation du troupeau. Puis également auprès de 6 jeunes hommes, membres de 6 ménages impliqués notamment dans la garde des animaux. Ici aussi il s'agissait de recueillir leur avis sur l'élevage de dromadaire et sur leur perspective d'avenir (voir guide d'entretien en annexe 7).

L'ensemble des enquêtes a été réalisé avec l'outil Kobotoolbox. C'est une plateforme gratuite de conception de formulaire d'enquête. Il a été utilisé pour la collecte des données.

### 3.5.Echantillonnage

Pour la réalisation de ces différents types d'enquêtes, différents échantillons ont été constitués. Les stratégies d'échantillonnage sont précisées ci-dessous.

#### 3.5.1. Echantillonnage sur les pratiques des éleveurs chameliers en zone périurbaine de N'Djamena

Un premier travail de reconnaissance de terrain a permis de recenser 27 campements de chameliers autour de N'Djamena. Ainsi, 1 734 ménages de chameliers ont été identifiés dans le bassin d'approvisionnement de la ville de N'Djamena. A cet effet, pour réaliser l'étude typologique de lait de chamelle, il a été décidé d'enquêter 10 p. 100 de l'effectif total soit 173 ménages sur les 1 734 qui avaient été recensés. Un tel taux de sondage est en effet classiquement utilisé pour la réalisation d'une typologie d'exploitation (Landais, 1996). Ainsi, un échantillonnage stratifié a été effectué en considérant les différents campements comme des strates. Par la suite, les enquêtes se sont déroulées en sollicitant les premiers éleveurs rencontrés à l'entrée de chaque campement, puis de proche en proche en fonction de leur disponibilité et de leur volonté de participer à l'enquête, jusqu'à obtenir un échantillon de 10 p. 100 des ménages par campement.

#### 3.5.2. Echantillonnage de caractérisation des ménages et de la démographie des troupeaux

Pour prendre en compte au mieux la diversité des situations rencontrées tout en maintenant un échantillon de taille raisonnable, il a été décidé d'enquêter 4 chefs de ménage par campement, en raison de 108 chefs de ménage sur 27 campements dans la zone périurbaine de N'Djamena et 92 chefs de ménage sur 23 campements dans la zone pastorale de Fitri. De ce fait, l'enquête a été réalisée en prenant en compte les tout premiers chefs de ménage rencontrés dans un campement en fonction de leur disponibilité et de leur volonté de participer à l'enquête, puis en interrogeant leurs voisins directs.

#### *Echantillonnage des enquêtes « trajectoire »*

Sur la base de 200 ménages de départ, un échantillon de 22 ménages a été sélectionné pour représenter la diversité des ménages. La sélection des 22 ménages de l'échantillon a été faite en fonction de leur position géographique, la composition de troupeau, la structure familiale et la nature des activités. Dans la zone périurbaine de N'Djamena, les entretiens se sont déroulés exclusivement avec les éleveurs chameliers arabes Ouled Rachid, car les chameliers présents dans cette zone sont principalement issus de cette fraction. En revanche, dans la zone pastorale de Fitri, les entretiens se sont déroulés avec les chameliers issus des ethnies Gorane Kreda et

arabes dont ces derniers proviennent de plusieurs fractions à savoir : les ouled rachid, ouled Himet, Khozam, Djaatné. Ainsi, nous avons enquêté 2 éleveurs par fraction.

Dans les chapitres de résultats qui suivent, je préciserai les jeux de données qui sont mobilisées ainsi que les méthodes de traitement de ces données.

## CHAPITRE 4. LE POIDS DES CHANGEMENTS GLOBAUX SUR LES TRAJECTOIRES D'ÉVOLUTION DES ÉLEVEURS CHAMELIERS DANS LES DEUX ZONES D'ÉTUDES

---

**Dans ce chapitre**, nous tentons de comprendre les trajectoires d'évolution des éleveurs chameliers et les moyens de sécurisations qu'ils développent au fil des années pour faire face aux aléas. Au regard de ces analyses, il convient de se poser la question suivante : quelles sont les stratégies et pratiques d'adaptation développées par les éleveurs pour faire face aux stress et aux chocs ?

A cet effet, nous explorons les différents leviers de sécurisation auxquels ont recours les ménages de pasteurs : la migration, la mobilité des familles et des troupeaux, la composition spécifique des troupeaux, la pratique d'autres activités que l'élevage, les liens de solidarité intrafamiliaux et extra-familiaux (Nori, 2019).

### 3.1. Méthodes de collecte et de traitement des données

#### *L'unité d'observation : le ménage*

Le terme de ménage correspond pour nous à l'unité familiale de base constituée par la famille nucléaire. Cependant, certaines familles s'organisent pour gérer en commun la conduite de leur troupeau. Le concept de *dohr* (mot en arabe local – *wuro* en peul) correspond à l'unité pastorale de gestion du troupeau. Le *dohr* implique aussi le partage de repas en commun, et donc la gestion collective de certaines tâches ménagères. Nous abordons dans le chapitre ci-dessous les stratégies de sécurisation à ces 2 échelles (ménage et *dohr*).

#### *Dispositif d'enquêtes et d'entretiens*

Dans ce chapitre, les données utilisées sont de plusieurs types :

- les enquêtes « ménages » conduites en 2021 dans le département de Fitri sur un échantillon de 92 ménages et en 2022 dans la zone périurbaine de N'Djaména sur un échantillon de 108 ménages, pour caractériser la situation actuelle de ces ménages pastoraux
- les enquêtes « trajectoires » conduites en 2023 pour retracer les évolutions passées et les raisons de ces évolutions données par les éleveurs. Les données d'enquêtes trajectoires portent sur 22 comptes rendus d'entretiens ouverts dont 12 dans la zone périurbaine de N'Djaména et 10 dans la zone pastorale de Fitri.

Dans la zone périurbaine de N'Djaména, les entretiens se sont déroulés exclusivement avec les éleveurs chameliers arabes Ouled Rachid, car les chameliers présents dans cette

zone sont essentiellement issus de cette fraction. En revanche, dans la zone pastorale de Fitri, les entretiens se sont déroulés avec les chameliers issus des ethnies Kreda et Arabes dont ces derniers proviennent de plusieurs fractions à savoir : les Ouled Rachid, Ouled Himet, Khozam, Djaatné. Ainsi, nous avons enquêté 2 éleveurs par fraction.

- les entretiens de groupe de type “focus-group” au niveau du campement avec les éleveurs
- les entretiens ouverts individuels avec les femmes et les jeunes portant sur le rôle des femmes et des jeunes au sein des élevages de dromadaire sur un échantillon restreint de 12 individus à raison de 6 femmes et 6 jeunes dans les deux zones.

Généralement, les entretiens des enquêtes “trajectoires” ont été réalisés en deux passages : un premier passage pour recueillir les informations nécessaires et retracer l’historique de l’éleveur, et un second passage, une fois le compte-rendu du premier entretien rédigé, pour compléter les informations manquantes.

L’ensemble de ces informations recueillies au cours des entretiens ont été saisies dans un document Word. Une frise chronologique pour chaque éleveur a été créée, mettant en évidence les principaux événements et leurs impacts sur les activités de l’éleveur et sur son troupeau et les stratégies de sécurisation mises en place par l’éleveur pour faire face aux aléas. Puis les données issues d’entretiens ont été complétées par des informations qui proviennent des données de la bibliographie sur la période 1970-1980, notamment pour caractériser les aléas, chocs, tendances, auxquels ces ménages ont été confrontés à ces époques.

### *Quelques définitions*

Afin de clarifier le propos, je propose les définitions suivantes pour décrire la mobilité des hommes et des troupeaux :

**Migration des ménages :** il s’agit d’un déplacement de l’ensemble du ménage et de ses biens de son lieu d’origine vers un autre territoire d’accueil.

**Mobilité interannuelle du ménage au sein de la même zone :** il s’agit de changement de campement dans la même zone. Après quelques années à séjourner tout ou partie de l’année sur un campement, le ménage change de campement dans la même zone.

**Mobilité saisonnière des troupeaux :** il s’agit d’un mouvement au cours de l’année, entre une zone de parcours de saison pluvieuse et une zone de parcours de saison sèche. Ces mouvements sont plus ou moins réguliers, il s’agit souvent de mouvements pendulaires des troupeaux. Lors de ces mobilités, le troupeau peut être accompagné de l’ensemble de la famille, ou bien seulement par des bergers. J’utiliserai également le terme de transhumance pour désigner ces mouvements.

### 3.2. Les mobilités des familles et des troupeaux

Comme cela a été rappelé dans le chapitre 2 (voir section 2.4.2), la mobilité des familles et des troupeaux est une pratique centrale de l'élevage pastoral mobile. Ce chapitre présente comment les ménages chameliers des zones de Fitri et de N'Djamena organisent aujourd'hui ces mobilités à l'échelle de l'année (mobilité saisonnière des troupeaux), et comment ces mobilités ont évolué au cours des années (migrations) avec notamment leur départ du Batha dans les années 1970-1980.

#### 3.2.1. La situation actuelle des ménages de chameliers en zone périurbaine de N'Djamena

L'organisation de la mobilité des troupeaux et des hommes s'effectue d'une manière saisonnière entre trois zones agro-écologiques (tableau 2). 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 de 8 mois en moyenne, de novembre à juin. Au cours de cette période, le troupeau est divisé en deux lots. Le premier lot est composé des chamelles en lactation qui restent avec la famille autour de N'Djamena, pour permettre la vente de lait sur le marché urbain. 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, des femelles taries et des jeunes sevrés qui sont envoyés vers le sud (*wati en arabe local*). Ils effectuent une mobilité pouvant atteindre 500 km. Ce second lot est accompagné essentiellement par des jeunes hommes du ménage (bergers). Au démarrage de la saison pluvieuse, à partir du mois de juin, ce lot parti en transhumance 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 (*minchakh en arabe local*) 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. La distance totale parcourue pour rejoindre ces parcours de saison des pluies est de l'ordre de 300 km. Durant cette période de saison pluvieuse, les ménages n'auraient pas pu 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.).

Tableau 2: Allotement et zones de présence saisonnière des lots

Mois	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aut	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév
<b>Saison</b>	Sèche chaude ( <i>Seif</i> )				Pluvieuse ( <i>Kharif</i> )			Post- hivernage ( <i>Darat</i> )		Sèche froide ( <i>Chité</i> )		
<b>N'Djamena</b>												
<b>Sud</b>												
<b>Nord</b>												

### Composition des lots d'animaux

	Lot des chamelles en lactation
	Reste du troupeau (chamelles tarées, jeunes, mâles...)
	Ensemble du troupeau

### 3.2.2. La situation actuelle des ménages de chameliers en zone pastorale de Fitri

Il s'agit d'une forme de mobilité des troupeaux et des hommes qui se fait de manière saisonnière entre deux zones agro-écologiques complémentaires (tableau 3). Pendant la saison pluvieuse, les hommes et animaux remontent au nord en zone saharienne pour exploiter les strates herbacées et des sources d'eau provenant des mares. En revanche, pendant la saison sèche, ils redescendent au sud dans la zone pastorale de Fitri pour exploiter les strates arbustives. Ce groupe d'éleveurs ne pratiquent pas la vente de lait en raison de l'absence des marchés urbains dans la zone. Le lait est exclusivement réservé à la consommation familiale et à leurs hôtes, ou de manière ponctuelle à des dons ou échanges locaux.

Les déplacements des éleveurs varient d'un groupe d'éleveurs à l'autre, et empruntent des couloirs de transhumance (*mourhal en arabe local*).

Tableau 3: Présence saisonnière des animaux par zone

Mois	Ma	Avr	Mai	Jun	Jul	Aut	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév
<b>Saison</b>	Sèche chaude				Pluvieuse			Post- hivernage		Sèche froide		

	(Seif)	(Kharif)	(Darat)	(Chité)
<b>Fitri (Sud Batha)*</b>				
<b>Nord Batha*</b>				

### 3.3. Histoire récente des migrations et mobilités des familles de chameliers depuis 1970

Les communautés pastorales enquêtées ont migré depuis les grandes crises des années 1970 et 1980. Ces migrations ont correspondu à des stratégies d'adaptation aux pressions climatiques et socio-politique de la période, mais aussi à des adaptations à des opportunités économiques. Au cours de ces migrations, depuis 50 ans, ces communautés ont également fait évoluer leurs itinéraires de transhumances saisonnières. Il s'agit des transhumances de saison sèche vers le sud et de saison des pluies vers le nord.

Cet historique s'appuie d'abord sur une brève revue de la littérature permettant de caractériser les crises de cette période dans la partie centrale du Tchad. Nous présentons ensuite l'analyse des trajectoires de familles réalisées dans les 2 zones d'études qui permettent de retracer avec précision ces mobilités.

#### 3.3.1. Les crises écologiques et sécuritaires des années 1970-1980

Le début des années 1970 a été marqué par une baisse importante de la quantité de pluie annuelle, avec un déficit qui a varié de 50 à 60 % en zone sahélienne. Les années 1980 représentent le second point culminant de la sécheresse de cette période. La pluviométrie était systématiquement déficitaire par rapport à la normale. Il s'agit des années à la pluviométrie la plus faible depuis le commencement des mesures pluviométriques au début du 20<sup>ème</sup> siècle (Sircoulon, 2014a). La figure 28 illustre la variation annuelle des précipitations de la province du Batha.

Ces bouleversements météorologiques ont modifié les formations végétales à des degrés divers. Dès 1972, des étendues dénudées apparaissaient dans le Barh el Ghazel, ou dans le Batha entre l'Ouadi Rimé et l'Ouadi Haddad. La disparition pendant ces années de sécheresse de graminées vivaces (*Aristida spp.*, *Panicum turgidum*, ou *Cyperus jeminicus*) dans les zones sablonneuses au nord du 14<sup>e</sup> parallèle dans la région a eu un impact dramatique sur les éleveurs, car elle les a privés de leurs zones de pâturage habituelles de saison pluvieuse (Clanet, 1985).

Il est vraisemblable que les écoulements ont été fort réduits, avec l'assèchement pour la première fois du Lac Fitri en raison de l'intensité de la sécheresse de 1984 (Sircoulon, 2014b). Les éleveurs de bovins ont subi de très lourdes pertes. Cette perte a été évaluée par Clanet

(1994) à 1,6 millions de têtes sur un total de 4,7 millions soit 34% du cheptel. Dans les autres régions du Sahel, les sécheresses des années 1970 et 1980 ont été particulièrement dévastatrices. Elles ont eu un très fort impact sur les trajectoires familiales des pasteurs, provoquant des chocs avec des taux de perte dépassant souvent 50% chez les effectifs des bovins (Bonnet, 2013a).

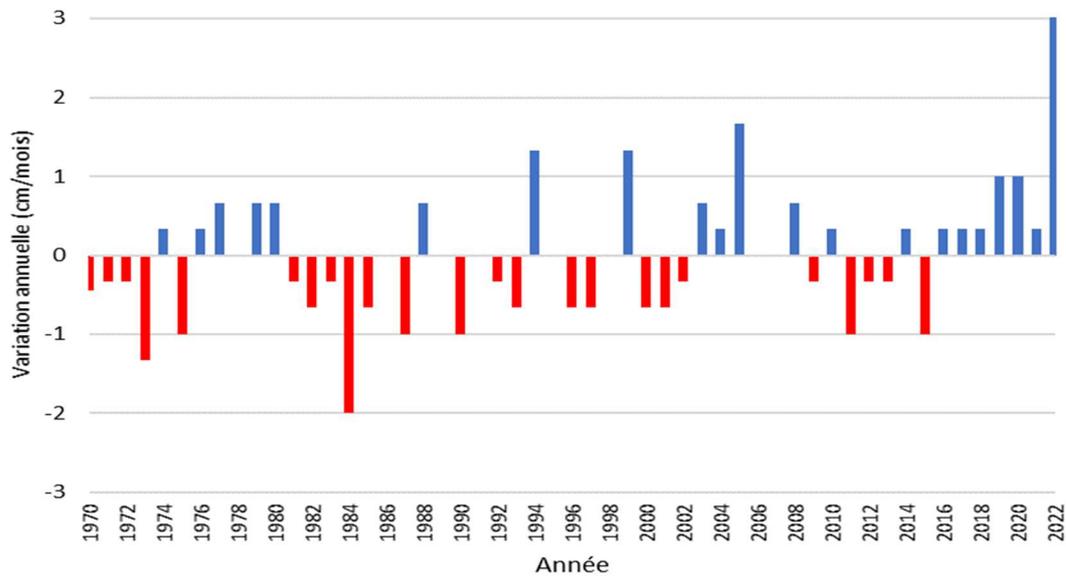


Figure 28: Indice de variation annuelle des précipitations de la province du Batha entre 1970 et 2022 (DGMN, 2023)

La zone pastorale de Fitri a été particulièrement touchée par ces périodes de sécheresse (figure 29). Mais paradoxalement, la zone a aussi connu au cours des 10 dernières années une augmentation sensible de la pluviométrie qui a été favorable à l'extension de cultures de décrue du sorgho repiqué de type « berbéré » (*Sorghum durra* ou *durra caudatum*). Cette avancée du front agricole a exercé au cours de la période récente une pression accrue sur l'espace pastoral.

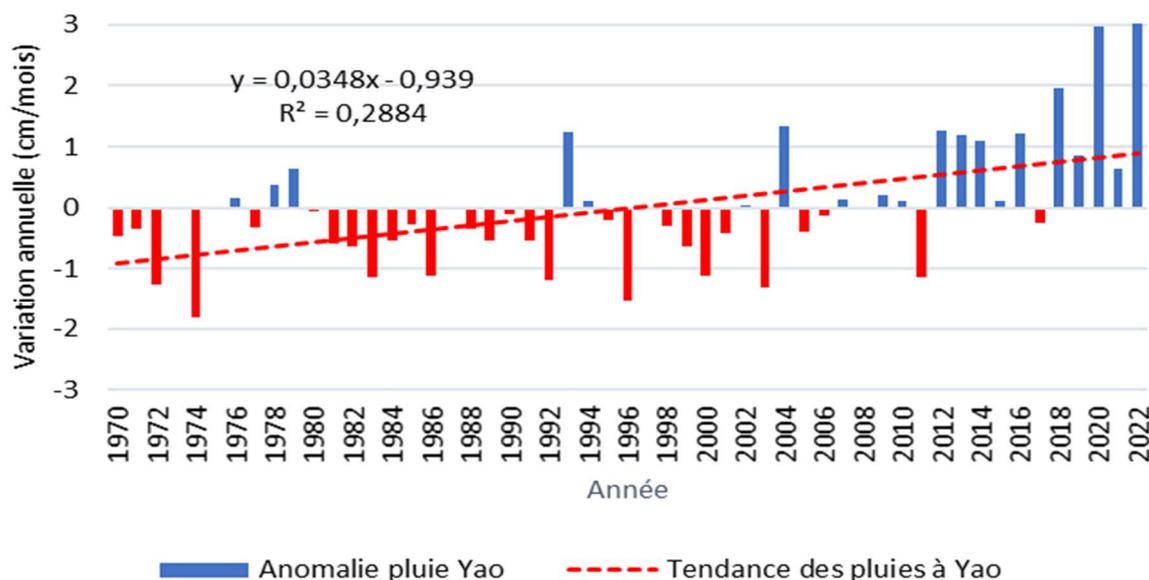


Figure 29: Indice de variation annuelle des précipitations de Yao (Fitri) entre 1970 et 2022 (DGMN, 2023)

En plus de la sécheresse des années 1970 et 1980, les éleveurs du Batha ont été confrontés au cours de ces décennies à des contraintes sanitaires particulières liées notamment à la réapparition de la peste bovine en 1982. Cette maladie a toujours constitué un véritable fléau pour les éleveurs, ce qui avait justifié d'importantes campagnes d'éradication (Deye et al., 2021). Cette épizootie a conduit les éleveurs à se déplacer d'une zone à une autre afin d'échapper à la contagion. Ces déplacements ont d'ailleurs parfois favorisé la propagation de la maladie (Deye et al., 2021). A cela se sont ajoutées les contraintes sécuritaires des années 1970-1980 où les éleveurs du Batha ne se sentaient plus en sécurité en raison de la recrudescence des troubles politiques. Le Tchad a en effet été secoué par plusieurs rébellions à partir de 1965, puis est entré en 1975 dans une période de coups d'Etat qui ont abouti à une guerre civile de février 1979 à juin 1982. Dans certains cas, les éleveurs du Batha ont subi la répression des belligérants (l'armée gouvernementale et rebelles) étant accusés de part et d'autre de connivences. Ils ont aussi dû payer des impôts élevés, et ont parfois été obligés de verser des taxes ou redevances abusives sous forme de bétail, allant même parfois jusqu'à la confiscation de leur bétail (Zakinet, 2015b). L'insécurité de cette période a aussi conduit à la croissance du nombre de coupeurs de route, des vols à main armée et des conflits intercommunautaires sur certains parcours de transhumance (Zakinet, 2015a, 2020). Plus tard, les éleveurs ont aussi été victimes d'insécurités multiples, notamment au moment du renversement de Hissène Habré au début des années 1990.

Pendant cette période, les éleveurs ont actionné divers leviers d'adaptation pour faire face aux insécurités et aux changements écologiques : la migration vers d'autres zones de parcours, la

pratique de mobilité sur de longues distances, la modification de la composition de leur troupeau, ou l'adoption d'autres activités des subsistances complémentaires etc. Selon une étude économique menée en 1984 sur l'impact de la sécheresse dans la région du Sahel, les éleveurs mobiles ont réussi plus facilement que les éleveurs sédentaires à limiter leurs pertes d'animaux (Bonnet et al., 1989).

### 3.3.2. Les migrations des ménages arrivés dans la zone périurbaine de N'Djamena

Comme nous allons le voir, les familles des éleveurs enquêtés ont quitté leurs zones de parcours de saison sèche dans les années 1980 pour se replier vers des zones de parcours situées plus au Sud en direction de la zone du Guéra, du Hadjer Lamis, du Chari Baguirmi, de la zone périurbaine de N'Djamena ou du Lac Tchad, à la recherche de fourrages et de paix.

Ce fut le cas notamment des familles de chameliers aujourd'hui basés dans la périphérie de N'Djamena, qui étaient originaires du Batha et dont nous avons pu retracer les migrations. Face aux décisions des éleveurs de fuir leur zone d'attache afin de préserver leur bétail, les autorités de l'époque avaient tenté de les rapatrier vers leurs anciennes zones de parcours sans grand succès. Certains s'étaient alors installés en zone périurbaine de N'Djamena tandis que d'autres avaient continué vers le Lac Tchad et même au-delà de la frontière tchadienne jusqu'au Niger et au Nigéria, avant de revenir plus tard au Tchad en zone périurbaine de N'Djamena. La figure 30 illustre les différentes migrations pratiquées par les 12 éleveurs de la zone périurbaine de N'Djamena recueillis par entretiens.

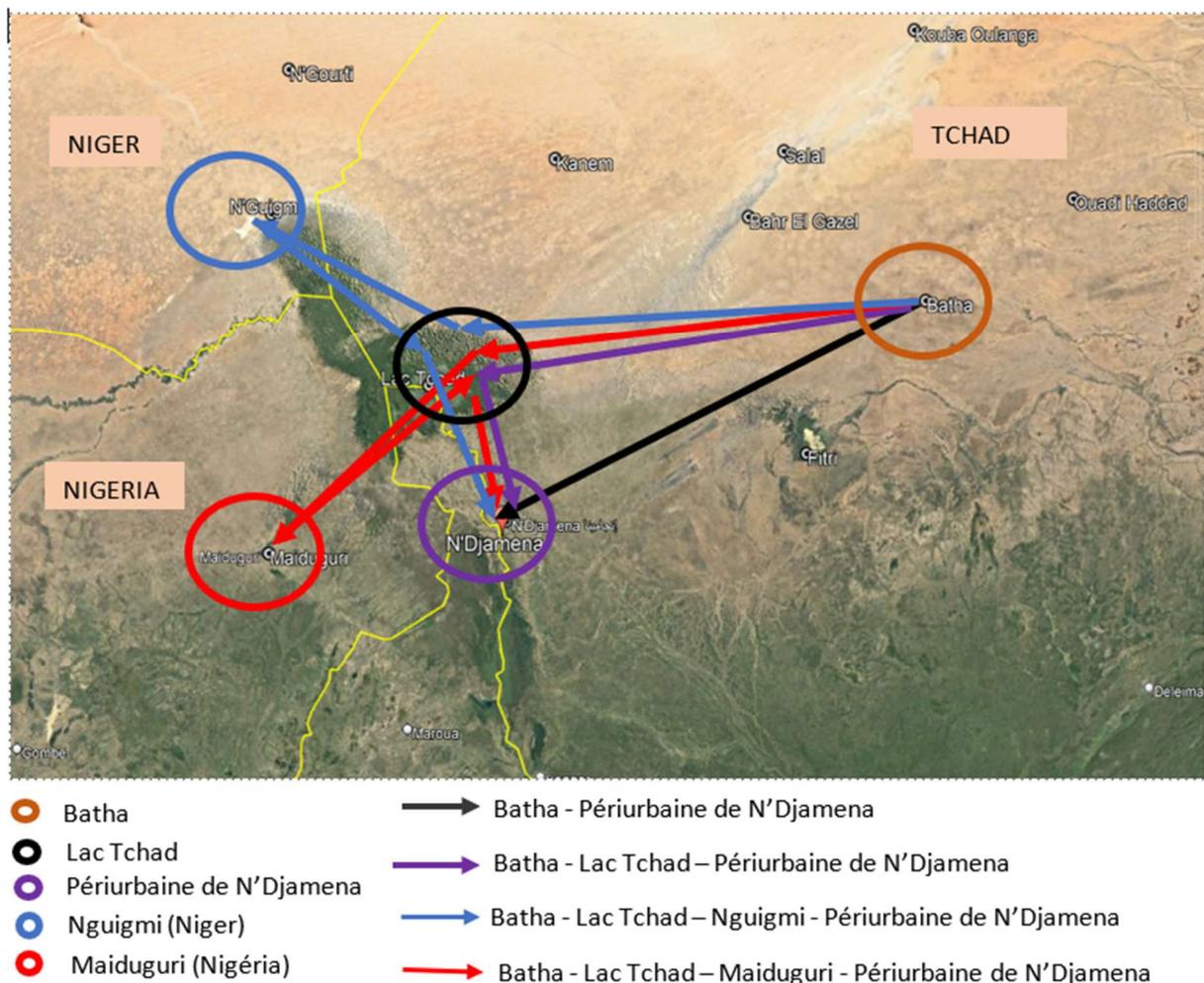


Figure 30: Migrations des éleveurs de la zone périurbaine de N'Djamena

Depuis le départ du Batha dans les années 1980, les ménages ont ainsi réalisé une ou plusieurs migrations qui se caractérisent comme suit (figure 30) :

*Les ménages ayant connu une migration unique* : il s'agit des ménages 5,9,10 et 11 qui ont quitté directement le Batha pour venir s'installer dans la zone périurbaine de N'Djamena.

*Les ménages ayant connu deux migrations* : Il s'agit des ménages 2,3,4 et 6. Ils ont quitté le Batha en passant par le Lac Tchad avant de venir s'installer dans la zone périurbaine de N'Djamena. Le ménage 6 a d'ailleurs effectué sa migration vers la zone périurbaine de N'Djamena juste après son arrivée dans la zone du Lac Tchad. En revanche, les ménages 2 et 4 ont passé une décennie au Lac avant de venir en zone périurbaine de N'Djamena dans les années 1990. Le ménage 3 était resté encore plus longtemps dans la zone du Lac Tchad (trois décennies) avant de venir en zone périurbaine de N'Djamena dans les années 2010.

*Les ménages ayant connu une migration multiple* : il s'agit des ménages 1,7 et 8. Le ménage 1 avait d'abord quitté le Batha pour venir au Lac Tchad. Il avait ensuite traversé le Lac Tchad pour aller à Maiduguri au Nigéria avant de rentrer au Tchad vers les années 2010. Les ménages

7 et 8 avaient quitté le Batha pour venir s'installer en zone périurbaine de N'Djamena, puis avaient poursuivi leur migration vers le Lac Tchad suite à leur refoulement par les autorités de l'époque de la zone de N'Djamena. Après cette migration au Lac, le ménage 7 avait définitivement regagné la zone périurbaine de N'Djamena, tandis que le ménage 8 avait traversé la frontière pour aller vers N'Guigmi au Niger. Il a ensuite fait son retour en zone périurbaine de N'Djamena dans les années 2010 (figure 31).

L'analyse des entretiens permet de dégager les points de vue des éleveurs sur les avantages des zones dans lesquelles ils ont migré. Ces témoignages soulignent notamment leur intérêt pour la zone périurbaine de N'Djamena où nous les avons rencontrés. Selon les déclarations des éleveurs : *“Auparavant, la zone périurbaine de N'Djamena était considérée comme une zone exceptionnelle notamment par sa disponibilité en eau et pâturages. Durant nos séjours, de saison sèche, les animaux étaient abreuvés au fleuve Chari, ce qui nous épargnait de pratiquer l'exhaure et par conséquent, nous profitons de ce temps libre pour nous reposer ou mener d'autres activités.”*. (Eleveur n°9)

*“La zone périurbaine de N'Djamena présentait plusieurs avantages. D'abord pour notre sécurité et celle de nos animaux. Ensuite, la zone était très riche en ressources pastorales. Ainsi, nous ne déployons pas beaucoup des efforts dans la conduite de nos troupeaux. Ensuite, nous tirons profit du commerce du lait. En revanche, dans notre zone d'origine du Batha, la conduite de l'élevage était extrêmement difficile, principalement en raison de la rareté de l'eau. De même, notre vie et celle de nos animaux n'étaient pas à l'abri en raison des tensions politiques.”*. (Eleveur n°10)

L'analyse des déclarations des chefs de ménage permet aussi de saisir les raisons des migrations multiples. Ainsi, pour les éleveurs qui avaient fréquenté provisoirement le Lac Tchad, certains l'avaient quitté très rapidement pour venir s'installer en zone périurbaine de N'Djamena en raison des certaines contraintes sanitaires liées aux insectes piqueurs, alors que d'autres ont expliqué qu'ils étaient attirés par le commerce du lait. En outre, dans les années 1991, plusieurs éleveurs avaient traversé la frontière pour migrer vers le Niger et le Nigéria. En raison de l'insécurité des groupes de la rébellion du MDD (Mouvement pour la démocratie et le développement) qui sévissait dans la zone du Lac Tchad. Ainsi, parmi ces éleveurs, certains conduisaient leurs troupeaux en transhumance à l'intérieur du territoire nigérien (N'Guigmi – N'Gourti), tandis que d'autres passaient la saison pluvieuse à N'Guigmi au Niger et la saison sèche dans la zone de Maiduguri au Nigéria. Ces derniers avaient pratiqué la transhumance transfrontalière pendant 5 ans entre le Niger et le Nigéria avant de revenir au Tchad en 1999.

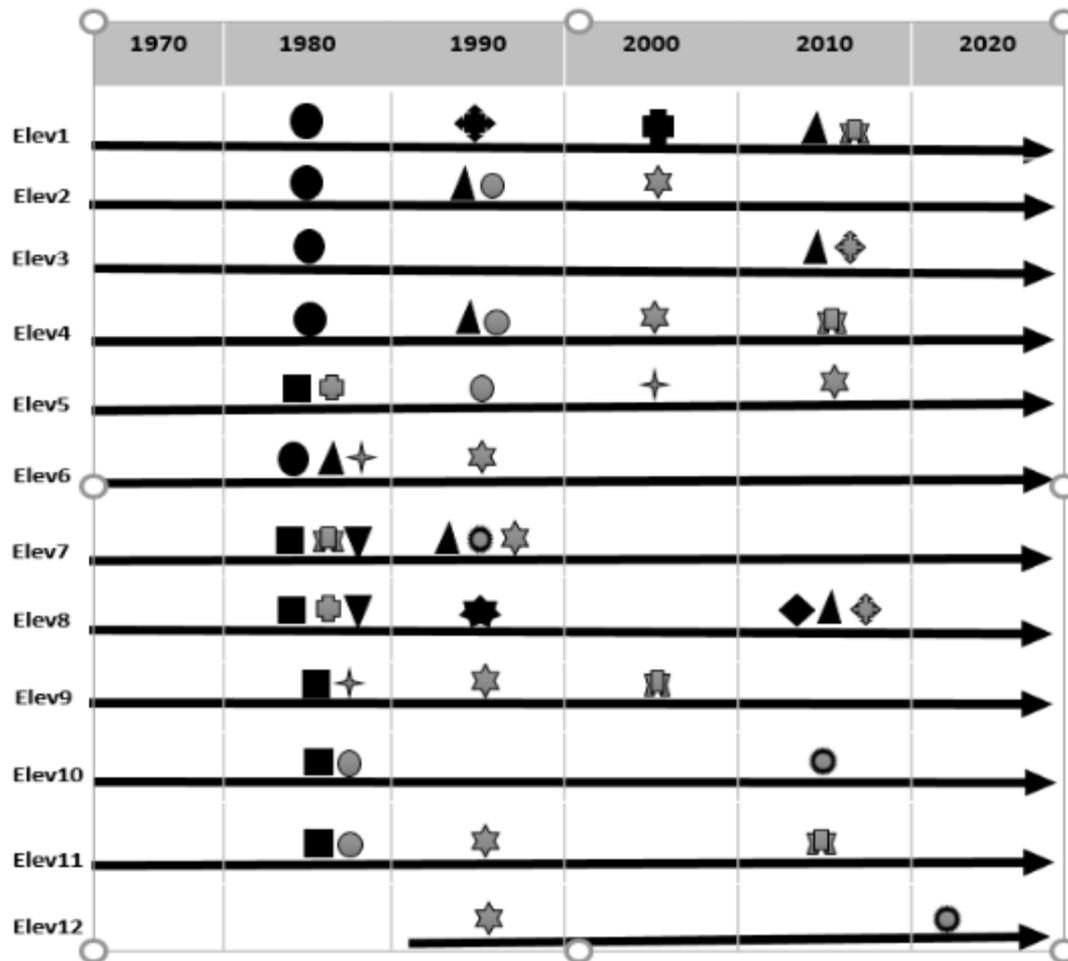
Les raisons évoquées par les éleveurs pour expliquer ce retour au Tchad sont essentiellement climatiques et sanitaires : les parcours sahéliens de la zone de N'Guigmi au Niger étaient très arides, et ceux de la zone de Maiduguri trop humides.

*“Mon départ du Niger et du Nigeria était dû à la diminution de la productivité de mon troupeau en raison de la prolifération des insectes piqueurs affectant ainsi la santé des animaux notamment dans la zone de Maiduguri mais aussi en l'absence des ressources pastorales suite aux effets de sécheresses dans la zone de N'Guigmi au Niger.” (Eleveur n°1).*

D'autres raisons évoquées sont d'ordre économique (accès au marché du lait) et socio-politique (tensions au Nigeria). Certains groupes d'éleveurs ayant migré provisoirement au Niger et au Nigeria au début des années 1990 étaient revenus s'installer dans la zone de Bagassoulla au Lac Tchad de 1999 à 2005, avant de venir installer leur campement en saison sèche en zone périurbaine de N'Djamena pour profiter du marché du lait.

S'agissant des éleveurs qui avaient migré vers le Niger, ils avaient décidé de venir s'installer en zone périurbaine de N'Djamena en 2014 à cause des événements liés au groupe Boko Haram.

*“La mobilité m'a permis d'échapper à des diverses contraintes, telles que les contraintes alimentaires, sécuritaires ou même sanitaires, afin de préserver mon troupeau.” (Eleveur n°8).*



### Migration

-  J'arrive dans la zone du Lac en provenance du Batha
-  J'arrive dans la zone périurbaine de N'Djamena en provenance du Batha
-  J'arrive dans la zone périurbaine de N'Djamena en provenance du Lac
-  J'arrive au Lac en provenance de la zone périurbaine de N'Djamena
-  J'arrive à Maiduguri au Nigéria en provenance du Lac
-  J'arrive à N'Guigmi au Niger en provenance du Lac
-  J'arrive au Lac en provenance de N'Guigmi Niger
-  J'arrive au Lac en provenance de Maiduguri au Nigéria

### Changement de campements de saison sèche en zone périurbaine de N'Djamena

-  Toukoura (devenu quartier de N'Djamena)
-  Koundoul (20 km de N'Djamena)
-  Mandalia (50 km de N'Djamena)
-  Mailao (70 km de N'Djamena)
-  Linia (30 km de N'Djamena)
-  Djermaya (30 km de N'Djamena)
-  Gassi (devenu quartier de N'Djamena)

Figure 31 : Migration et changement des campements des ménages dans la zone périurbaine de N'Djamena

### 3.3.2. La mobilité interannuelle des ménages en saison sèche en zone périurbaine de N'Djamena

Ces dernières années, certains éleveurs chameliers installés dans la zone périurbaine de N'Djamena ont dû changer de lieu de campement en raison des fortes pressions sur le foncier. La figure 32 ci-dessus illustre ces changements de campements au sein de la zone périurbaine de N'Djamena.

*“ La zone périurbaine de N'Djamena était autrefois très propice à l'élevage grâce à sa richesse en ressources pastorales notamment en eau de surface. Cependant, aujourd'hui, elle est très convoitée en raison de l'expansion urbaine et agricole. Nous nous éloignons de la ville pour éviter à la fois les conflits fonciers et pour garantir l'accès aux pâturages à nos animaux. Néanmoins, certains parmi nous, malgré certaines difficultés liées à la raréfaction des pâturages, demeurent à proximité de la ville afin de profiter des prix attractifs du lait. Ils peuvent pallier à la rareté des pâturages par l'achat d'aliments concentrés”.*

La figure 32 illustre les changements des campements autour de N'Djamena

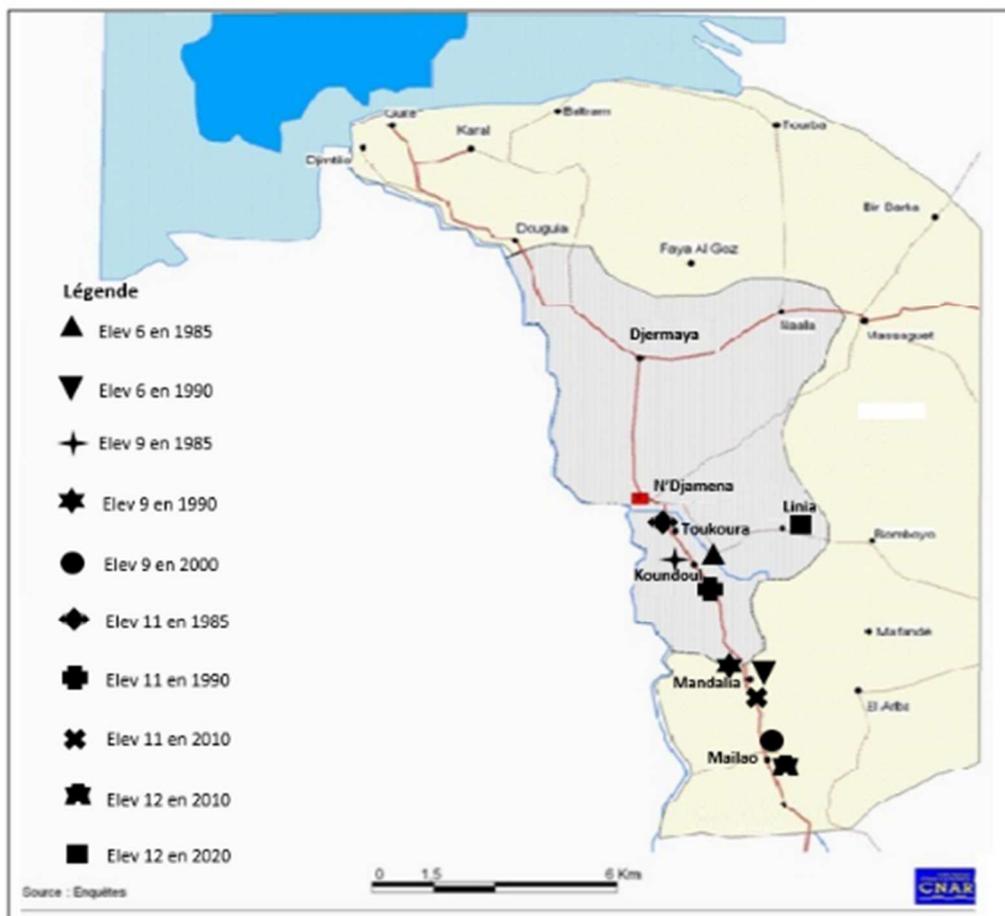
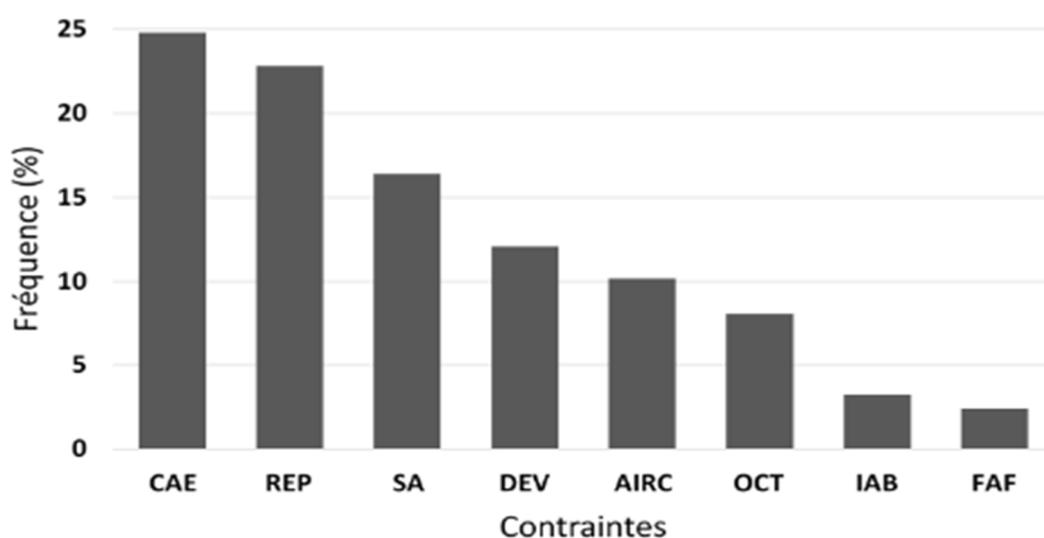


Figure 32 : Changement des campements en zone périurbaine de N'Djamena

En dépit des avantages de la zone périurbaine en matière d'accès au marché, les pourtours de N'Djamena présentent pour les éleveurs chameliers un ensemble de difficultés (figure 33). Ainsi 24,8% des chefs de ménage se sont plaints des conflits agriculteurs-éleveurs, 22,8% du rétrécissement de l'espace, et 16,4% ont soulevé des inquiétudes concernant la santé animale. Il s'agit en particulier de la trypanosomiase qui est une maladie persistante chez les dromadaires, et qui cause d'importantes pertes. Mais il y a aussi les gales et d'autres maladies infectieuses. Par ailleurs, 12,1% des éleveurs ont exprimé des préoccupations par rapport à 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 cultureaux. Parmi les éleveurs interviewés, 10,2% ont déploré l'absence des instances compétentes pour les règlements des conflits, et 8,1% ont déclaré souffrir de l'occupation des couloirs de transhumance par les cultures. En plus de cela, 3,2% des éleveurs ont mentionné l'inaccessibilité d'aliment bétail surtout en période de soudure et 2,4% des éleveurs ont déploré la fermeture des couloirs d'accès au fleuve pour l'abreuvement des animaux. Sur un rayon d'environ 100 km, la circulation au sein de l'espace rural est fortement perturbée par des propriétés de commerçants et fonctionnaires délimitées par des clôtures ou par des fossés. Il s'agit en particulier de vergers aménagés le long du fleuve Chari et de son affluent le Logone.



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.

Figure 33 : Les contraintes rencontrées par les chameliers en zone périurbaine de N'Djamena (enquête de 2018 sur 173 ménages)

### 3.3.3. Evolution des mobilités saisonnières des troupeaux pour les ménages de la zone périurbaine de N'Djaména

Aujourd'hui, durant la saison sèche, les animaux non laitiers sont conduits au sud vers des zones plus riches en fourrages, comme nous l'avons vu dans le paragraphe 3.1. Or, par le passé, les animaux non laitiers restaient dans la zone périurbaine de N'Djaména, même en saison sèche. Ils ne s'éloignaient pas trop des campements de la famille. Ces dernières années, la pression sur les zones de parcours s'est considérablement accrue dans la zone périurbaine de N'Djaména. Ces tensions proviennent des effets conjugués du climat (irrégularité des précipitations), de la croissance démographique et de la progression du front agricole. Cette conjoncture a fortement compromis les capacités des éleveurs à fournir à l'ensemble du troupeau des ressources pastorales suffisantes. Face à cette situation, les éleveurs ont ainsi organisé des mobilités saisonnières selon trois zones agro-écologiques. Pendant la saison sèche, les animaux non laitiers sont conduits vers des zones plus favorables au sud du pays, et la famille ne garde en périphérie de N'Djaména que les femelles en lactation dont le lait est commercialisé. Pendant la saison pluvieuse, l'ensemble des troupeaux et la famille s'installent en zone saharienne du Kanem (voir la figure 34 ci-dessous).

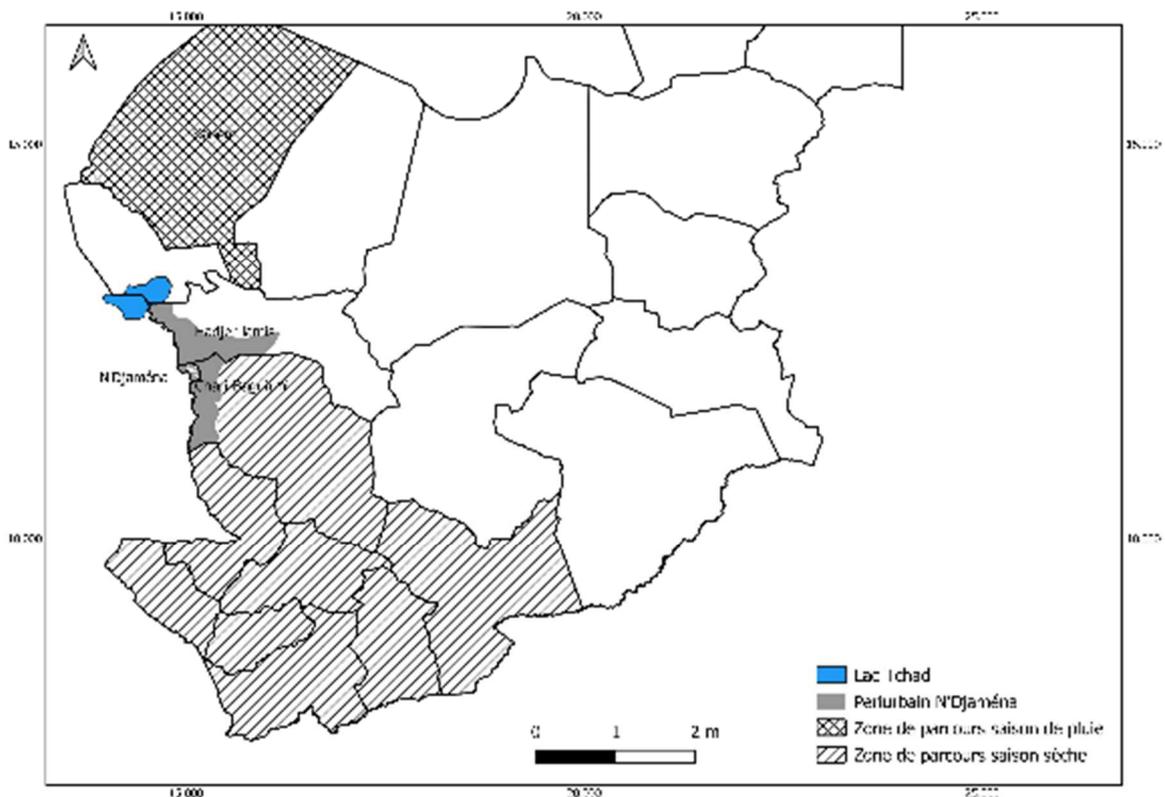


Figure 34 : Organisation de la mobilité selon les trois zones agro-écologiques

### 3.3.4. Les migrations des ménages arrivées dans la zone pastorale de Fitri

Au cours des années 1980, la plupart des ménages enquêtés dans la zone du Fitri ont fui leurs zones d'attache du centre et du nord de la province du Batha pour se replier vers le sud en direction de Fitri, Guéra, Hadjer Lamis, Chari-Baguirmi avant de revenir plus tard s'installer dans le département de Fitri (voir figure 35). La zone de Fitri regorge des ressources pastorales abondantes, incluant des strates arbustives dans les dépressions constituées essentiellement d'*Acacia seyal* et d'*Acacia nilotica*, qui coexistent avec des graminées telles qu'*Oryza sp.* et des légumineuses comme *Sesbania sp.* Les éleveurs chameliers font paître leurs troupeaux en périphérie un peu éloignée du Lac Fitri, en raison de la présence d'insectes piqueurs aux abords du lac. Les animaux sont abreuvés au niveau des puisards aménagés sur le lit du Batha, ainsi qu'au niveau de puits pastoraux.

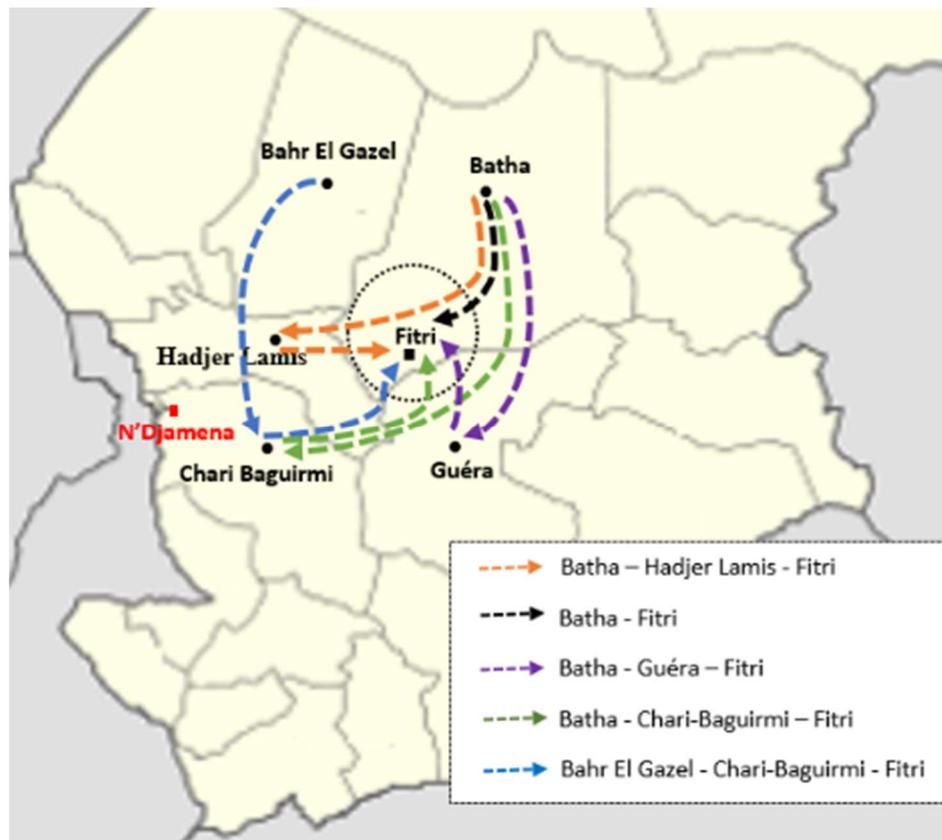


Figure 35 : Migration des ménages pastoraux dans la zone pastorale de Fitri

La plupart des ménages ont ainsi réalisé deux ou plusieurs migrations à partir des années 1980 (voir figure 36). Ces migrations se caractérisent comme suit :

*Les ménages ayant connu une migration unique* : il s'agit des ménages 3 et 5 qui ont quitté directement leurs zones d'origine d'Abou Hidjilidj et Karkour dans le département de Batha Ouest pour venir s'installer dans la zone de Yao au Fitri.

*Les ménages ayant connu deux migrations* : Il s'agit des ménages 1, 4 et 6. Ils ont quitté leurs zones d'attache respectivement le Ouadi Rimé, Karkour et Abou Hidjilidj situées dans le département du Batha Ouest pour descendre au sud à Bitkine (Guéra) pour le ménage 1 et au sud-Est à Bokoro dans le Hadjer Lamis pour les ménages 4 et 6 avant de se replier pour s'installer dans le département de Fitri.

*Les ménages ayant connu une migration multiple* : il s'agit des ménages 7, 8, 9 et 10. Les deux premiers ménages 7 et 8 sont de l'ethnie arabe de la fraction Adawna en provenance de Ouadi Rimé ayant migré dans les années 1980 dans un premier temps dans la zone de Yao (département de Fitri). Ensuite, en raison de l'abondance de la pluviométrie de 1994, ils ont quitté le Fitri pour venir s'installer à Bokoro dans le Hadjer Lamis, avant de regagner le Fitri dans les années 2000. Après une décennie dans le Fitri, ils sont retournés dans leur zone d'attache avant de revenir dans la zone N'Damena Bilala (département de Fitri). Pour les deux autres ménages 9 et 10, qui sont de l'ethnie Kreda, ils ont migré d'abord dans la zone de Dourbali (Chari-Baguirmi), avant d'aller s'installer dans le Fitri.

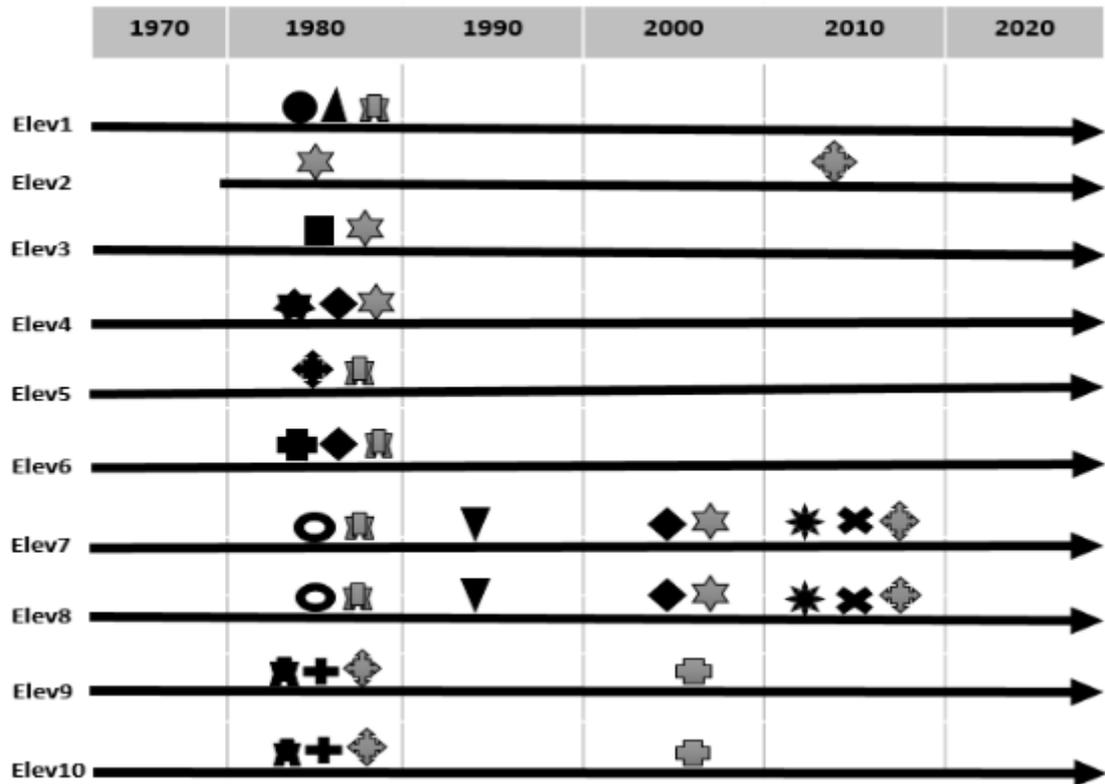
L'analyse de leurs témoignages permet de dégager les avantages des zones dans lesquelles ils ont migré.

*“Par le passé, j'étais éleveur des bovins et des petits ruminants. Bien que possédant une épouse, je continuais à vivre à côté de mon père pour gérer en commun la conduite de nos troupeaux (dohr). Nous pratiquions une transhumance nord-sud (Ouadi Haddad- Djedaa). Ainsi, en 1984, à cause de la sécheresse, nous fûmes obligés de fuir notre zone de parcours traditionnel pour aller dans la zone de Bitkine (Province du Guéra) pour préserver notre bétail. En dépit de cela, j'avais perdu près des deux tiers de mon troupeau de bovins. De ce fait, l'année qui a suivi, nous avons pensé à introduire quelques têtes des dromadaires tout en modifiant notre parcours de transhumance en prenant la direction de Fitri ” (Éleveur n°1)*

Il est intéressant de constater que parmi les éleveurs qui ont effectué plusieurs migrations, certains ont effectué une première migration au Fitri pendant la période de sécheresse des années 1980, puis ont regagné au bout de quelques années leurs zones d'attache situées au nord. Ils sont ensuite revenus dans la zone de Fitri lors d'une deuxième migration, suite à des conflits intercommunautaires liés à l'accès à l'eau.

*“Pendant la période de sécheresse de 1984, nous avons migré dans la zone de Fitri à la recherche des ressources pastorales. En dépit de cette migration, j'avais perdu plusieurs bovins, tandis que les dromadaires avaient survécu. En 1992, la zone de Fitri avait connu des précipitations abondantes provoquant des inondations qui nous avaient obligés à nous déplacer*

*vers la zone de Bokoro, (Province de Hadjer Lamis) ; j'avais perdu au moins dix dromadaires. Cependant, l'année suivante, durant la saison sèche nous avons encore regagné la zone de Fitri, où nous avons passé environ 10 ans, malgré les contraintes sanitaires liées aux insectes piqueurs. Au cours de cette période, l'Etat, avait installé un puits pastoral dans notre zone de campement de saison sèche d'antan appelé Attiléhé située dans le Ouadi Rimé, ce qui nous avait incités à revenir chez nous en 2002. Il est apparu que l'eau du puits ne suffisait pas à abreuver nos troupeaux, malgré cela, nous y avons séjournés pendant neuf ans. Mais par la suite, nous avons cotisé de l'argent en fonction du capital bétail de chacun d'entre nous pour creuser en profondeur le puits. Ainsi en 2012, nous avons pu avoir de l'eau en quantité suffisante. Cependant, le Chef du canton avait réclamé de partager avec lui l'eau du puits afin de la donner au groupe de la fraction Ouled Malik. Malheureusement, l'année d'après, un conflit a surgi entre la fraction Khozam et celle de Ouled Malik au niveau du puits à cause de l'eau où des vies humaines ont péri. Il avait fallu l'intervention du Gouverneur de la province du Batha pour apaiser l'esprit. Il avait en même temps pris la décision de fermer le puits. A cet effet, nous avons fait de notre possible pour l'ouvrir, mais en vain. C'est pourquoi, nous étions obligés de quitter la zone une fois de plus pour aller dans la province du Bahr El Gazel. Notre déplacement dans cette dernière était motivé par la présence de nos frères de sang de l'ethnie Kreda. Ils avaient accepté de nous recevoir chez eux, mais pour encore renforcer le lien, j'avais épousé une deuxième femme de l'ethnie Kreda. Au cours de cette période, j'avais subi d'importantes pertes au sein de mon troupeau. Cependant, j'ai commencé à pratiquer l'agriculture de subsistance dans la zone de Bahr El Gazel tout en mettant en effectuant une transhumance Bahr El Gazel-Fitri. ” (Eleveur n°7).*



**Migration**

- J'arrive dans la zone de Bitkine (Guéra) en provenance de Ouadi Rimé (Batha Ouest)
- ▲ J'arrive dans la zone de Fitri en provenance de Bitkine (Guéra)
- J'arrive dans la zone de Fitri en provenance de Abou Hidjilidj (Batha Ouest)
- ★ J'arrive dans la zone de Bokoro (Hadjer Lamis) en provenance de Abou Hidjilidj
- ◆ J'arrive dans la zone de Fitri en provenance de Bokoro (Hadjer Lamis)
- ◄ J'arrive dans la zone de Bokoro (Hadjer Lamis) en provenance de Karkour (Batha Ouest)
- ⊕ J'arrive dans la zone de Fitri en provenance de Karkour (Batha Ouest)
- J'arrive dans la zone de Fitri en provenance de Ouadi Rimé (Batha Ouest)
- ▼ J'arrive dans la zone de Bokoro (Hadjer Lamis) en provenance de Fitri
- ★ J'arrive dans la zone de Ouadi Rimé (Batha Ouest) en provenance de Fitri
- × J'arrive dans la zone de d'Amdjamena Bilala (Fitri) en provenance de Ouadi Rimé (Batha Ouest)
- ▲ J'arrive dans la zone de Dourbali (Chari Baguirmi) en provenance du Bahr El
- ⊕ J'arrive dans la zone de Fitri en provenance de Dourbali (Chari-baguirmi)

**Changement de campements de saison sèche en zone pastorale de Fitri**

- ▩ Yoa (Fitri)
- ★ Ambassatna (Fitri)
- ◄ Amdjamena Bilala (Fitri)
- ⊕ Abourda (Fitri)

Figure 36. Migration et changement des campements des ménages dans la zone pastorale de Fitri

### 3.3.5. La mobilité interannuelle des ménages en saison sèche en zone pastorale de Fitri

Les changements d'emplacements de campements des éleveurs du Fitri en saison sèche sont intervenus dans ce contexte. Une partie de l'espace pastoral, auparavant utilisé par les éleveurs, a été occupé par les populations autochtones qui ont profité de cet épisode pluvieux pour étendre leurs cultures de décrue. Pour éviter les conflits, les éleveurs ont décidé d'éloigner leurs campements de quelques kilomètres de ces terres mises en culture. Certains éleveurs ont aussi décidé d'eux-mêmes d'aller s'installer dans un autre espace plus propice riche en ressources pastorales.

### 3.3.6 Les mobilités saisonnières des éleveurs enquêtés autour du Lac Fitri

Aujourd'hui, Les éleveurs enquêtés dans la zone du Lac Fitri empruntent cinq types d'itinéraires de mobilité différents pendant la saison des pluies :

- Un premier groupe d'éleveurs prend la direction de Ouadi Haddad au nord du Batha. Il s'agit d'une partie des Arabes des tribus Ouled Rachid, Khozam, Ouled Himed et Djaatné (Ouled Malik).
- Un deuxième groupe prend la direction de Djaarine au nord du Batha. Il s'agit d'une partie des Arabes des tribus Ouled Rachid et Djaatné (Ouled Malik).
- Un troisième groupe prend la direction qui mène vers Guétti, toujours au nord du Batha. Il s'agit d'un groupe constitué essentiellement des Arabes Ouled Himed.
- Un quatrième groupe traverse le nord du Batha pour aller à Kouba Oulanga, située au sud de la province de Borkou. Ces éleveurs qui remontent loin au Nord sont des Arabes issus des tribus Ouled Himed et Khozam.
- Et un cinquième groupe traverse le fleuve Batha pour aller au nord du Bahr-El-Gazel dans la zone d'Akamari, ou plus loin encore dans la zone de Salal. Il s'agit d'un groupe comprenant des éleveurs arabes issus de la tribu Djaatné (Adowna et Ouled Malik) ainsi que des Kreda.

Cette diversité des parcours de transhumances illustre les divers héritages pastoraux des chameliers installés dans la zone, qui correspondent à autant de zones d'attache en saison de pluies.

## 3.4. La composition spécifique de troupeau

Les ménages de pasteurs en Afrique sahélienne associent très fréquemment plusieurs espèces animales. Les crises des années 1970 et 1980 ont profondément affecté l'élevage des bovins et par conséquent les moyens de subsistance des ménages. Pour faire face à ces chocs, les ménages ont fait modifier avec le temps la composition spécifique de leurs troupeaux. Nous présentons

tout d'abord la composition actuelle des troupeaux, puis nous analysons comment et pourquoi les ménages ont fait évoluer cette composition.

Notre étude se limite à un échantillon de chameliers, et ne couvre donc pas les éleveurs n'ayant aucun dromadaire au moment de l'étude. Notre objectif n'est donc pas d'étudier l'évolution de la composition spécifique de l'ensemble des troupeaux tchadiens. Il s'agit plutôt de comprendre pourquoi les éleveurs qui pratiquent aujourd'hui l'élevage camelin ont choisi d'élever cette espèce dans les 2 zones étudiées.

### 3.4.1. La composition spécifique actuelle des troupeaux dans les ménages chameliers

L'étude révèle qu'une proportion significative des élevages enquêtés dans la zone périurbaine de N'Djamena est constituée d'élevages monospécifiques de camelins. L'étude nous montre que parmi les élevages enquêtés dans la zone périurbaine de N'Djamena, on trouve une part importante d'élevages monospécifiques de camelins. Plus d'un tiers des effectifs soit 39,8% sont constitués de troupeaux mono-spécifiques de camelins (CM) contre 60,2% qui associent des camelins à des petits ruminants (CM/PR). La forte spécialisation de l'élevage camelin dans la zone périurbaine de N'Djamena est due à la réduction des espaces de parcours. En revanche, parmi les ménages enquêtés dans la zone pastorale de Fitri, la plupart, sont des élevages mixtes dont 60,9% des ménages associent des camelins à des petits ruminants (CM/PR), 33,7% associent des camelins à des petits ruminants et à des bovins (CM/BV/PR) et 2,2% associent des camelins à des bovins (CM/BV). Les élevages monospécifiques de camelins ne représentent que 3,2% des effectifs (voir figure 37).

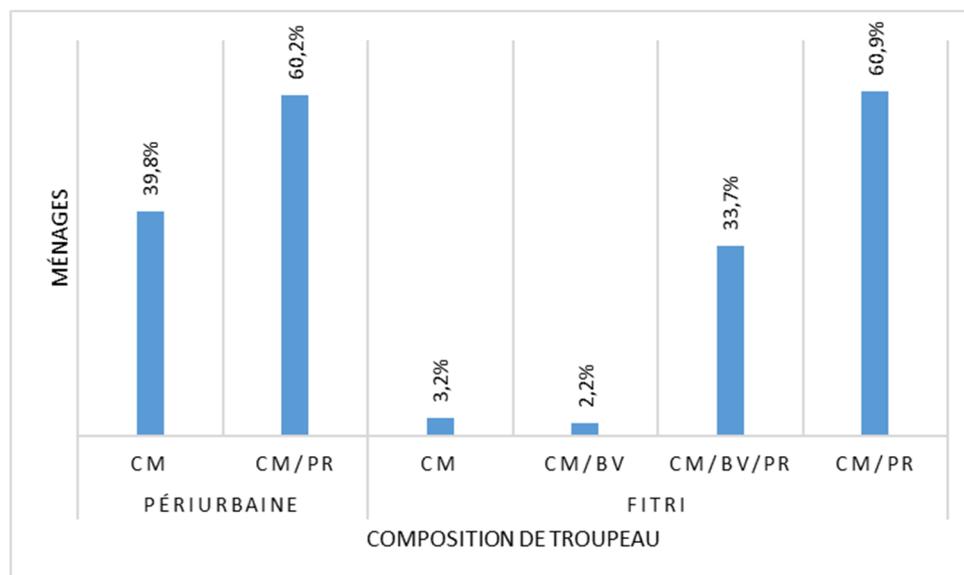


Figure 37: Composition de troupeau en zone périurbaine de N'Djamena et la zone pastorale de Fitri (CM : camelin, PR : petits ruminants, BV : bovin) (enquêtes ménages 2021-2022 auprès de 200 ménages)

Dans la zone périurbaine de N’Djamena, le choix de détenir des petits ruminants n’est pas lié à la taille du troupeau. En effet, les ménages détenant exclusivement des troupeaux camélins (CM) possèdent en moyenne 51 UBT. En revanche, ceux associant des troupeaux camélins à des petits ruminants (CM/PR) possèdent en moyenne 43 UBT des camélins et 9 UBT des petits ruminants.

Dans la zone pastorale du Fitri, par contre, nos résultats suggèrent que les éleveurs les moins dotés choisissent prioritairement à élever un “noyau de camélins” avant de pouvoir se diversifier. En effet, les ménages ayant uniquement des troupeaux camélins possèdent en moyenne 24 UBT, ceux associant des troupeaux camélins à des petits ruminants ont en moyenne 59 UBT des camélins et 8 UBT des petits ruminants. Les ménages associant des troupeaux camélins à des bovins (CM/BV) détiennent en moyenne 65 UBT des camélins et 29 UBT des bovins. Enfin, les ménages qui associent des troupeaux camélins à des bovins et à des petits ruminants (CM/BV/PR) renferment en moyenne 67 UBT des camélins, 19 UBT des bovins et 9 UBT des petits ruminants. Ainsi, à partir d’une certaine taille de troupeau, les éleveurs choisissent de diversifier leur cheptel, d’abord avec des petits ruminants, puis ensuite avec des bovins (voir figure 38).

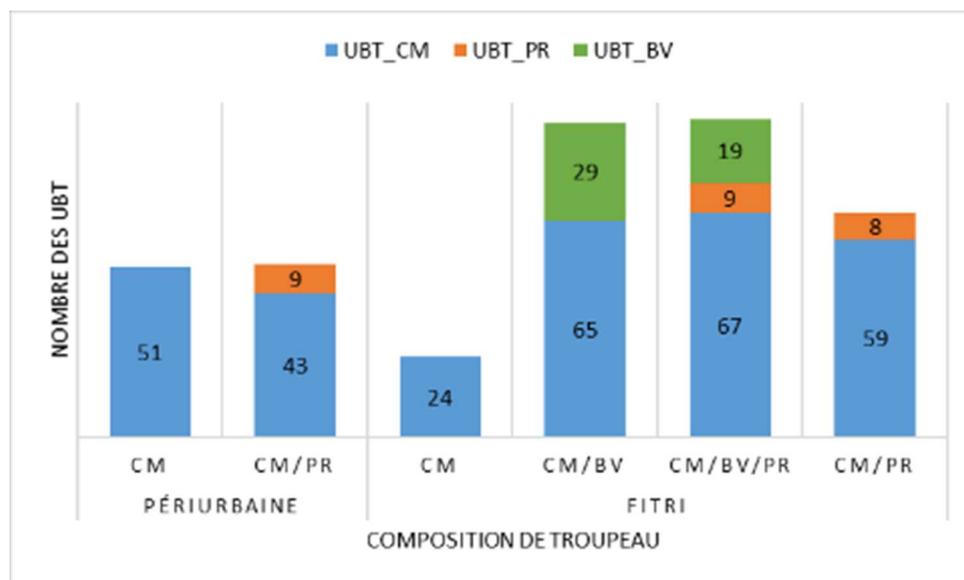


Figure 38 : Nombre moyen d’UBT par troupeau par ménage

### 3.4.2. Les grands traits des évolutions de la composition des troupeaux.

La majorité des ménages de la zone périurbaine de N’Djamena élevaient des bovins dans les années 1970, mais au cours des décennies suivantes, dans les années 1980, ils ont progressivement cessé cette pratique (voir figure 39). Une partie de ces ménages (ménages 1, 4, 6, 7 et 11) n’élevaient pas auparavant de camélins, qui sont venus substituer les bovins.

D'autres avaient déjà des camelins, mais ces derniers ont acquis plus d'importance suite à l'abandon des bovins (ménages 2, 3, 5, 8, 12). Les ménages avaient globalement peu de petits ruminants, et certains les avaient d'ailleurs abandonnés dans les années 2010-2020 (ménages 3, 7, 9, 10).

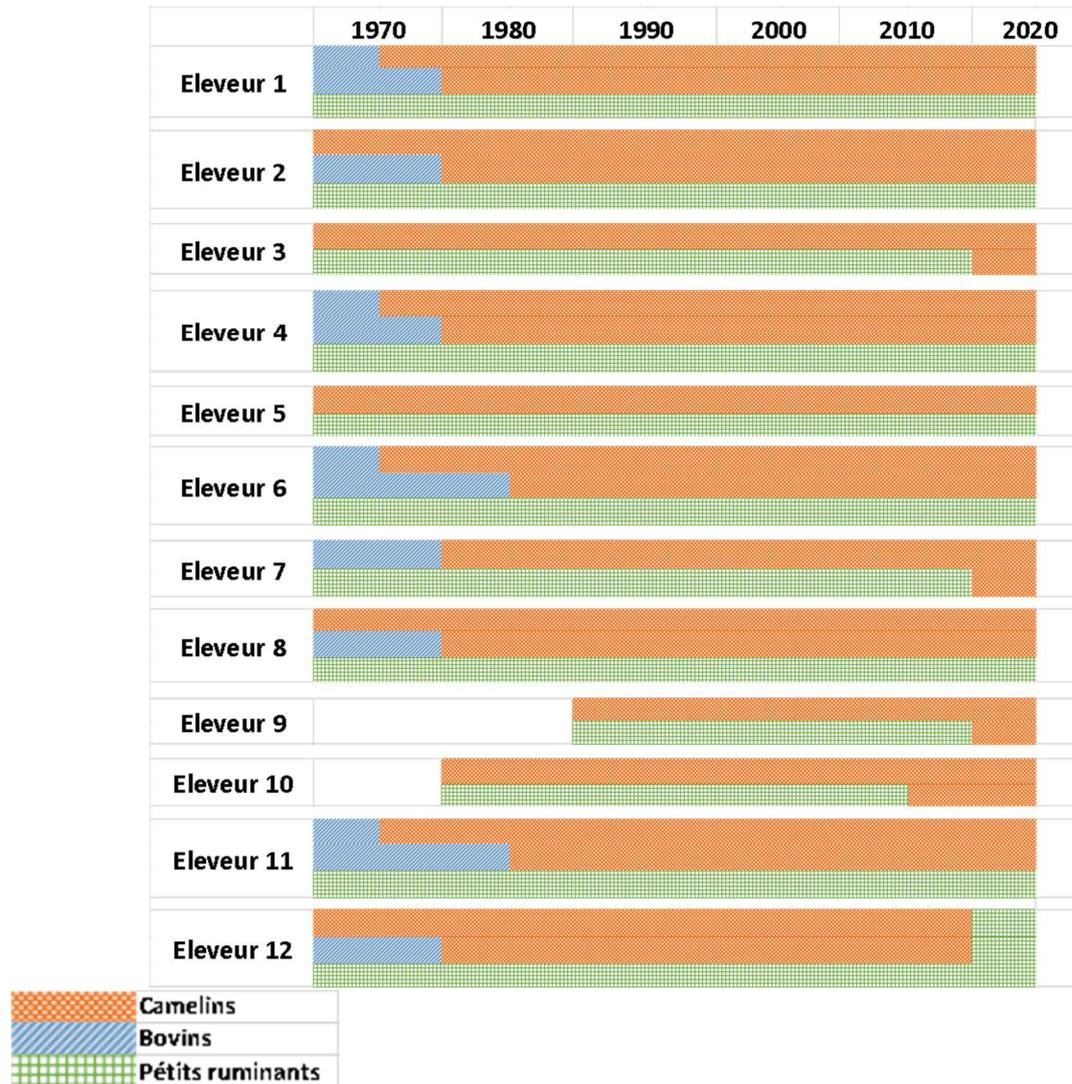


Figure 39: Trajectoire de composition de troupeau en zone périurbaine de N'Djamena

Dans la zone pastorale de Fitri, l'élevage de bovins était également très pratiqué jusque dans les années 1990 (voir figure 40). Certains ménages ont également abandonné les bovins, mais de façon plus étalée dans le temps que pour les ménages de N'Djamena, entre la fin des années 1970 (ménages 6 et 8) et le début des années 2000 (ménages 4 et 5). Le développement de l'élevage camelin s'est donc fait de façon plus étalée, avec un démarrage de l'élevage de dromadaire dans les années 1980 pour certains (ménages 1, 4 et 10) et dans les années 1990 pour d'autres (ménages 3 et 5). A part deux éleveurs qui se sont mis à l'élevage des petits

ruminants dans les années 1980 (éleveurs 3 et 6), l'ensemble des ménages enquêtés ont toujours eu à élever des petits ruminants.

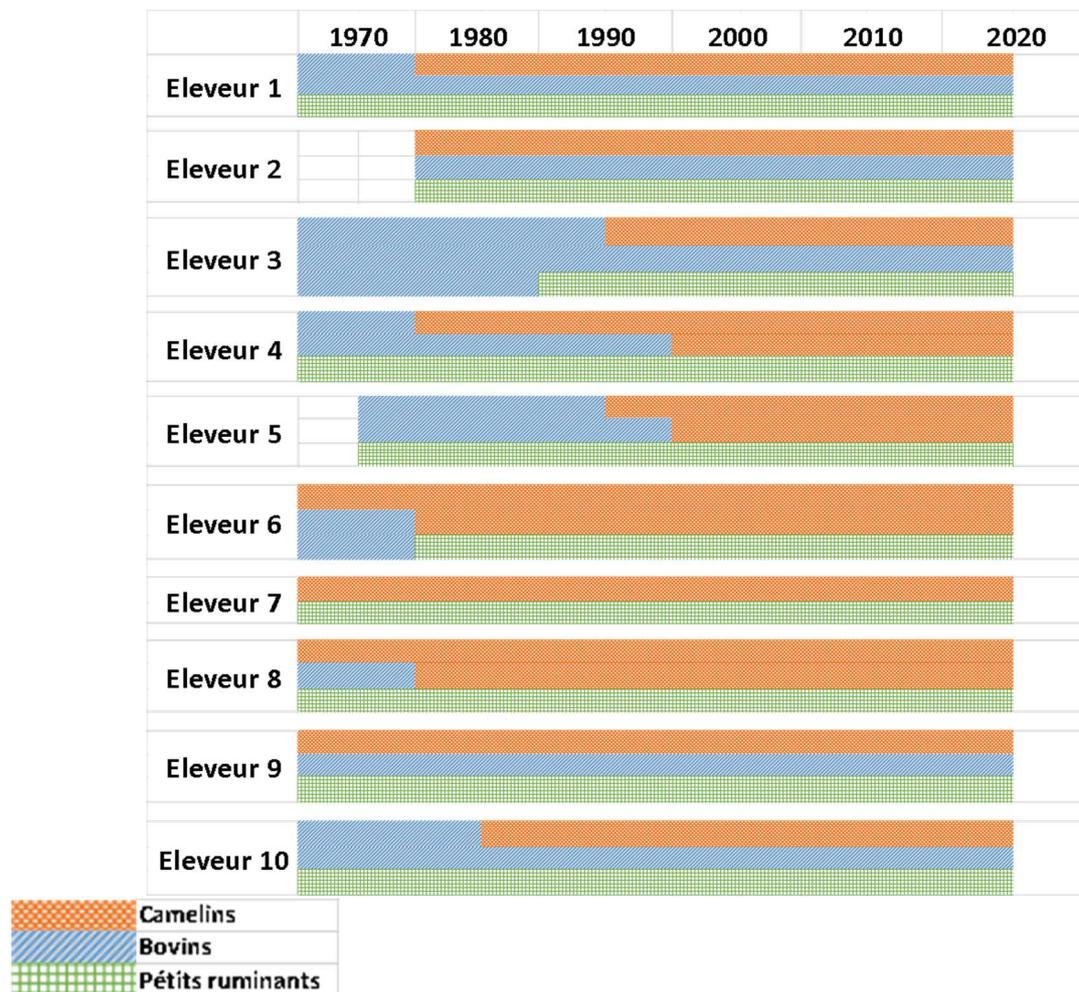


Figure 40: Trajectoire de composition de troupeau en zone pastorale de Fitri

### 3.4.3. Spécialisation vers les dromadaires

La spécialisation des éleveurs vers l'élevage camelin fait suite aux effets conjugués des événements des années 1970 et 1980. Les éleveurs ont constaté que les bovins ne peuvent pas résister aux chocs contrairement aux camelins. Le passage des bovins aux camelins est dû au fait que les bovins ont subi de fortes mortalités. C'est pourquoi, les éleveurs ont échangé les bovins qui leur restaient contre des camelins, mais ont également investi leurs revenus monétaires dans l'achat de chamelles. Ces événements ont motivé certains groupes d'éleveurs à développer leur élevage camelin, bien souvent aux dépens des bovins.

*“Pendant la période de sécheresse des années 84, j'ai migré vers la zone de Bitkine (Province du Guéra). Au cours de cette migration, j'ai perdu près d'un tiers de mon troupeau de bovins.*

*Depuis lors, j'ai pris la décision d'investir dans l'élevage des camelins. C'est ainsi que j'ai constitué mon troupeau de camelins.”* (Eleveur n°1/Fitri)

Les éleveurs ont constaté que le dromadaire est un animal réputé pour sa capacité adaptative à valoriser les maigres ressources.

*“Plusieurs raisons m'ont incité à investir dans l'élevage du dromadaire : pendant les périodes de sécheresse, les camelins n'ont pas subi de mortalités importantes comme les bovins, en raison de leurs résistances très spécifiques. Car, ils peuvent parcourir plusieurs km à la recherche des pâturages, sans boire de l'eau pendant 7 à 10 jours en saison sèche, et environ 2 mois en saison froide et avec une alimentation composée uniquement de plantes ligneuses. En termes de production, la chamelle est capable de produire du lait en toutes saisons. Le dromadaire est également utilisé comme moyen de transport des biens et des personnes. En outre, lors des périodes de troubles politiques, j'ai pu éviter les harcèlements des bandits et des groupes armés en parcourant de kilomètre afin de me rendre dans des endroits sécurisés grâce au dromadaire et à sa rapidité de déplacement. Je suis convaincu que le dromadaire est un animal exceptionnel”*. (Eleveur n°2/N'Djamena)

#### 3.4.4. La diminution de l'élevage des bovins jusqu'à son éventuel abandon sauf chez les grands éleveurs du Fitri

On constate aujourd'hui, que les éleveurs chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena en provenance du Batha ont abandonné l'élevage des bovins au détriment des camelins. Cependant, dans la zone de Fitri, il y a encore des éleveurs chameliers qui associent des bovins aux camelins.

*“Quand les conditions d'élevage sont favorables, les bovins sont plus productifs et se multiplient plus rapidement que les camelins, avec une première mise-bas de 3 à 4 ans et un intervalle entre mise-bas de 1 à 1,5 ans. Alors que la première mise-bas chez les camelins peut être plus tardive, à partir de 5 à 6 ans, avec un intervalle entre mise-bas est de 2 à 3 ans. On constate que, ces dernières années des sécheresses récurrents impactant considérablement l'élevage des bovins. Cependant, les camelins sont connus pour leur résistance aux chocs environnementaux. Ainsi nous mettons davantage l'accent sur l'élevage de camelins afin de garantir notre sécurité en cas des chocs. En même temps, pour des raisons économiques, nous continuons à maintenir un élevage de bovins, grâce à leur croissance rapide ainsi que, pour la production d'huile de beurre qui nous rapporte beaucoup d'argent, surtout en saison pluvieuse, lorsque l'alimentation de bétail est en abondance.”* (Eleveur 2/Fitri).

### 3.4.5. Le maintien de l'élevage des petits ruminants

Les élevages des gros ruminants sont rarement conduits en troupeaux mono spécifiques. Dans la plupart des cas, les troupeaux camelins sont associés aux élevages de petits ruminants. Comme il a été constaté dans les deux zones. L'élevage des petits ruminants est économiquement rentable, grâce à leur rusticité en matière d'alimentation et à leur taux de renouvellement plus élevé, ils participent largement aux petites dépenses des ménages.

*“Les petits ruminants jouent un rôle de grande importance dans nos ménages, notamment pour les petits besoins. Il est difficile de vendre un dromadaire au marché pour un simple besoin ou le sacrifier pour un hôte. Cependant, les petits ruminants sont faciles à les convertir en argent liquide, à produire du lait, à faire des dons pour renforcer les liens et à les égorger lorsque nous recevons des invités. Les petits ruminants sont des animaux rustiques qui se reproduisent rapidement.” (Eleveur 2/N'Djamena).*

Cependant, en dépit de leur importance économique pour les ménages des grands ruminants, certains ménages de chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena, ont commencé à abandonner cet élevage afin d'éviter les conflits avec les maraichers. Ceci pourrait être lié aux difficultés d'accès aux parcours et à l'extension des zones de cultures.

*“Les petits ruminants occupent une place importante au sein de la famille. Autrefois, la majorité d'entre nous en possédait. Cependant, au cours des dernières années, l'expansion des cultures maraîchères dans la zone périurbaine de N'Djamena a été l'un des obstacles à l'élevage des petits ruminants. Cela s'explique par le fait que les petits ruminants sont parfois à l'origine de conflits entre nous et la population locale (maraichers). En plus de cela, les petits ruminants provoquaient des accidents de circulation notamment chez les éleveurs qui campaient à côtés des grandes routes menant vers la ville de N'Djamena. C'est la raison pour laquelle, beaucoup d'entre nous ont abandonné l'élevage des petits ruminants. Ainsi, nous nous focalisons beaucoup plus sur la vente du lait de chamelle qui constitue pour nous un cash-flow”.* (Eleveur 7/N'Djamena).

### 3.5. Les activités de diversification actuelle

#### *La collecte de lait*

L'étude révèle que 15% des ménages de la zone périurbaine de N'Djamena pratiquaient la collecte du lait. Cette activité est pratiquée généralement par les épouses des éleveurs. Elle s'effectue au niveau du même campement, ou d'un campement voisin en l'associant au lait

produit par le même ménage avant de le commercialiser soit directement aux consommateurs au porte-à-porte, soit à des laiteries ou à des boutiques d'alimentation.

#### *Commerce du bétail*

Lors de l'enquête trajectoire, nous avons repéré que certains ménages font également du commerce du bétail, sans avoir caractériser systématiquement cette activité pour chaque ménage.

#### *Transport (vente d'un service)*

L'étude révèle que 12% des ménages de la zone périurbaine de N'Djamena pratiquaient l'activité saisonnier de transport des céréales. Cette dernière est pratiquée généralement par les hommes adultes jeunes et d'âge moyen.

#### *Culture vivrière de subsistance*

L'enquête ménage a montré que plus de 1/3 des éleveurs de la zone de Fitri, soit 39%, pratiquaient une deuxième activité notamment l'activité agricole. En revanche, dans la zone périurbaine de N'Djamena, l'activité de culture ne représente que le 1/4 soit 24% des éleveurs (voir figure 41).

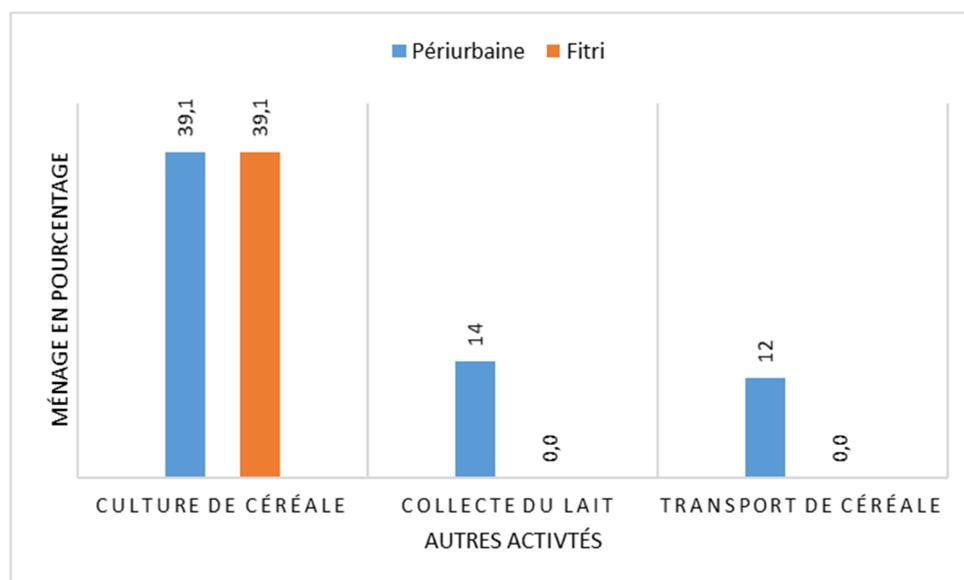


Figure 41 : Autres activités pratiquées par les éleveurs de la zone d'études

#### 3.5.1. Evolution des pratiques de l'agriculture

Suite aux perturbations environnementales des années 1980, certains éleveurs pastoraux ont subi des pertes partielles ou totales de leur troupeau. Ils se sont alors engagés dans des activités de culture.

*“En 2020, mon troupeau de camelins a été touché par une maladie dévastatrice inconnue. Avant que je perde l'ensemble de mes animaux, je les ai vendus à vil prix aux bouchers. Avec l'argent de la vente, j'ai acheté des petits ruminants, ainsi qu'un terrain de 2 hectares et un cheval avec une charrette. Ce qui m'a permis de commencer à pratiquer l'agriculture de subsistance pendant la saison pluvieuse et en même temps, je continuais également à pratiquer la transhumance avec mon troupeau de petits ruminants. ”* (Éleveur n°12/N'Djamena).

Pour mener à bien les mobilités saisonnières des hommes et des troupeaux tout en pratiquant les cultures, les ménages enquêtés ont développé 2 grandes stratégies :

- Pour les ménages disposant d'une main d'œuvre suffisante, il s'agit de diviser la famille en deux groupes distincts. Le chef de ménage et l'une de ses épouses (généralement sa deuxième épouse) demeurent sur place pour s'occuper des activités agricoles, tandis que la première épouse et ses enfants remontent au nord pour s'occuper des animaux (ménage n° 6). Il peut également arriver que le chef de ménage et sa deuxième épouse suivent les animaux au nord laissant la première épouse et les enfants s'occuper des activités agricoles (ménage n°6).
- Pour les ménages ne disposant pas une main d'œuvre suffisante, la famille avec le troupeau remonte au nord en compagnie des autres ménages du campement, tandis que le chef de ménage reste seul sur place pour procéder au défrichage de son champ, puis le confie à un résident local du village avant de rejoindre sa famille. De même, durant la période de récolte, le chef de ménage devance sa famille pour venir s'occuper de la récolte de son champ avant que celle-ci le rejoigne. Il peut alors faire appel à de la main d'œuvre salariée pour les travaux des champs.

*“Auparavant, au début de la saison pluvieuse, toute ma famille partait en transhumance en direction de la province du Kanem, quant à moi, je pratiquais l'agriculture avant de la rejoindre. Cependant, depuis l'année dernière, nous avons décidé de diviser la famille en deux : ma première épouse et les enfants partent en transhumance avec l'ensemble de troupeau, tandis que ma seconde épouse et moi restons sur place pour pratiquer l'agriculture. ”* (éleveur n°6/N'Djamena).

*“J'ai commencé à pratiquer l'agriculture, il y a de cela 11 ans. Ainsi, durant la saison pluvieuse, ma famille et moi avec l'ensemble de troupeau quittons la zone de Fitri en direction de notre zone d'origine Abouhadjilidj dans la province du Batha. Arrivé sur place, je laisse ma première épouse avec les enfants pour s'occuper des travaux agricoles et moi avec ma seconde*

épouse, nous remontons avec le troupeau au nord de la province du Batha jusqu'à la zone de Kouba Oulanga (Province de Borkou). En revanche, en fin de saison pluvieuse, nous prenons le chemin de retour pour venir assister le reste de la famille sur place pour les récoltes, avant de continuer notre descente dans la zone de Fitri avec toute la famille et le troupeau.” (Eleveur n°5/Fitri).

### 3.6. L'organisation des ménages et entre ménages

#### 3.6.1. Composition des ménages de chameliers

L'étude nous montre que 55% des chefs de ménage dans la zone périurbaine de N'Djamena et 70% dans la zone pastorale de Fitri sont des monogames (voir figure 42).

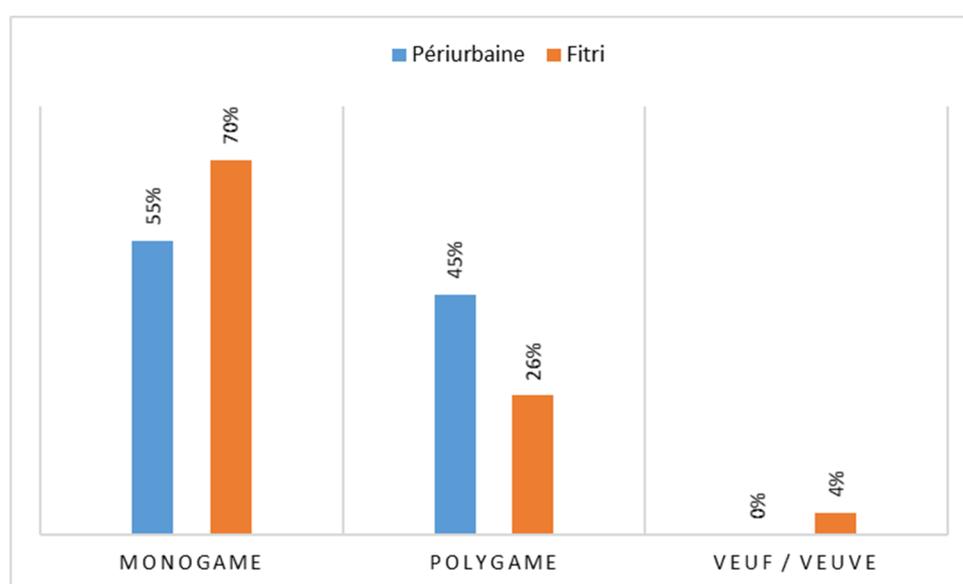


Figure 42: Situation matrimoniale des chefs de ménages dans les deux zones

La taille moyenne de ménage varie de 7 à 6 personnes chez les monogames respectivement dans la zone périurbaine de N'Djamena et dans la zone pastorale de Fitri. Celle des polygames varie de 10 à 9 personnes respectivement dans la zone périurbaine de N'Djamena et dans la zone pastorale de Fitri. En revanche, chez les veuf/veuve dans la zone pastorale de Fitri, elle est en moyenne de 5 personnes (voir figure 43).

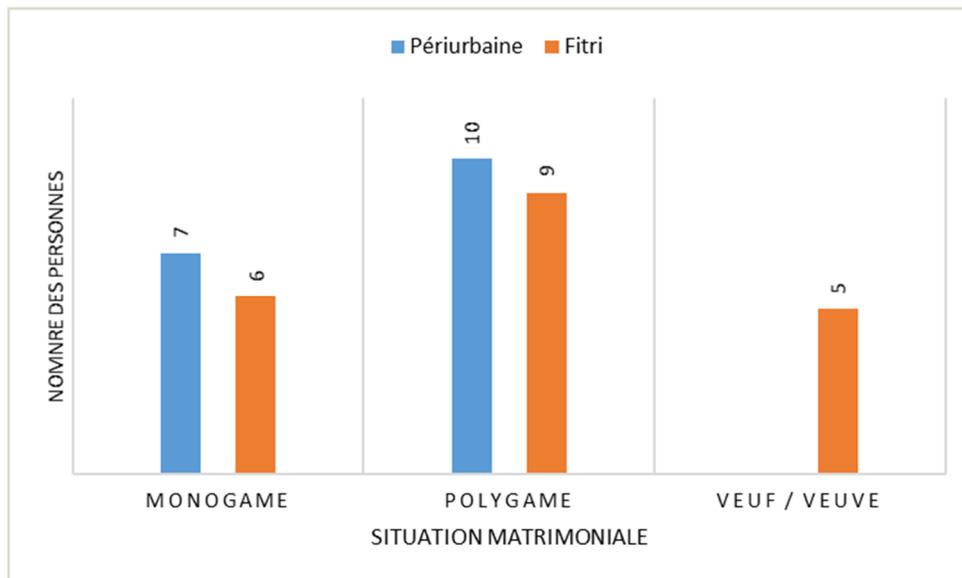


Figure 43 : Taille moyenne de ménage en fonction de la situation matrimoniale des chefs de ménages

### 3.6.2. Organisation du travail au sein des ménages

Au sein des ménages pastoraux, tous les membres de la famille sont impliqués dans la gestion du bétail. Mais l'organisation du travail repose sur 3 grandes catégories de main-d'œuvre :

- (i) les hommes prennent en charge les activités liées à l'organisation de la transhumance, la conduite de troupeau, l'abreuvement, les activités d'achat et de vente des animaux, la prospection de l'état des pâturages, la réparation des outils de labour, de semis de désherbage, de récolte, la concertation avec les autres groupes et avec les autorités administratives etc ;
- (ii) Les femmes s'occupent des activités de transport de l'eau, du fagot, de la cuisine, de l'organisation et de la construction de tente, de l'alimentation des enfants, des activités ménagères et de la gestion du lait. Bien sûr, cette répartition des tâches n'est pas exclusive, il arrive que ces deux catégories s'entraident et participent à des travaux communs, par exemple pour la traite ;
- (iii) Enfin, les enfants, âgés de 7 à 12 ans sont initiés à la conduite de troupeau à proximité du campement, et peuvent être chargés de conduire certains lots.

Dans la zone périurbaine de N'Djamena (voir figure 44) la catégorie des jeunes enfants de moins de 12 ans représente en moyenne 23% du nombre de personnes actives au sein du ménage à raison de 19% des filles et 26% des garçons. Ils s'occupent essentiellement de gardiennage des chamelles en lactation présent en zone périurbaine de N'Djamena.

La catégorie des enfants adolescents de la tranche d'âge de 12 à 20 ans représente en moyenne 18% du nombre de personnes actives au sein du ménage en zone périurbaine de N'Djamena à raison de 6% des filles et 30% des garçons. Le faible nombre de filles de cette tranche d'âge est dû au fait qu'à partir de l'âge de 14 ans, la plupart d'entre elles sont mariées et s'occupent de leur propre foyer dans la famille du mari. Celles qui ne sont pas mariées s'occupent de la conduite de troupeau et de la vente du lait de chamelle aux abords des routes. Les garçons de cette tranche d'âge s'occupent essentiellement de gardiennage de troupeau constitué des mâles, femelles tarées et jeunes sevrés qui partent en transhumance en zone soudanienne.

Les épouses s'occupent de la traite, de l'entretien des chamelons, et de la vente du lait qui est une activité réservée exclusivement aux femmes de la zone périurbaine de N'Djamena.

*“ Je m'occupe de la gestion du lait, en plus de mes activités du ménage. J'assure également la traite, parfois avec l'aide de mon mari ou les enfants. Après cela, je le conditionne dans des bouteilles d'eau minérale en plastique recyclé et je le confie à mes filles pour le vendre au bord de la route chaque soir. Par contre, le lait du matin est ramassé par les collecteurs. ”* (femme d'un campement dans la zone périurbaine de N'Djamena).

*“ Je suis une femme âgée et je n'ai pas de petits enfants dont je dois m'occuper. Je pratique principalement la traite et la vente du lait en ville. Mon époux avec sa seconde épouse plus jeune que moi s'occupent des tâches domestiques. De ce fait, je collecte le lait du matin et du soir de notre propre troupeau et celui des élevages environnants. Au total, je collecte 20 litres de lait dans des bidons de 5 litres que je dépose en ville en usant les transports en commun. Arrivé sur place, je me dirige directement dans les quartiers chez mes clients pour vendre mon lait. Chaque jour, je quitte la maison très tôt le matin, vers 6h00, et je ne rentre que le soir vers 19h tard la nuit. ”* (femme d'un campement de la zone périurbaine de N'Djamena).

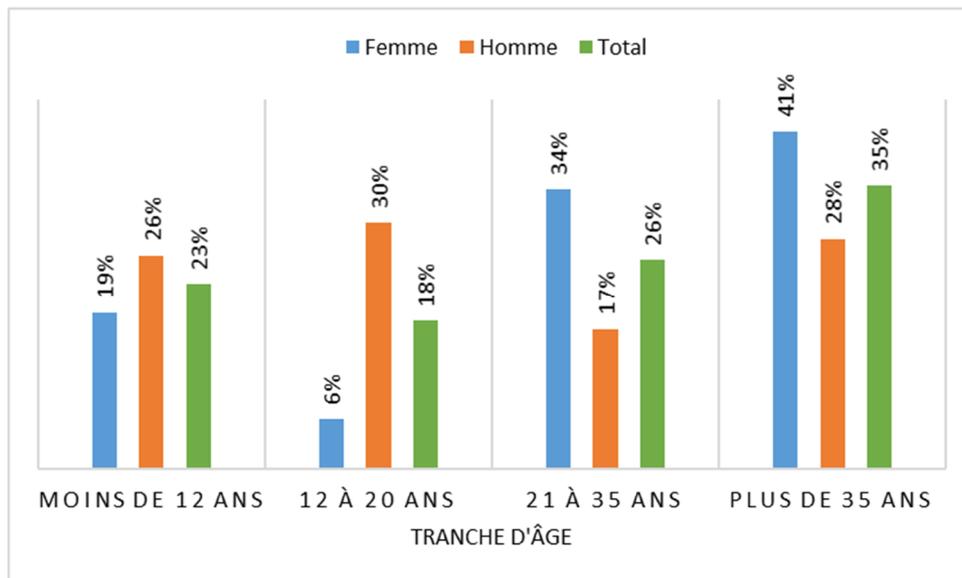


Figure 44 : Tranche d'âge de la main d'œuvre au sein du ménage en zone périurbaine de N'Djamena

Dans la zone pastorale de Fitri (voir figure 45), la catégorie de la tranche d'âge de moins de 12 ans représente en moyenne 14% du nombre de personnes actives au sein du ménage à raison de 13% des filles et 15% des garçons. Ces enfants s'occupent du gardiennage de troupeau des dromadaires mâles et femelles à proximité du campement. En revanche, la catégorie de la tranche d'âge 12 à 20 ans représente 25% du nombre de personnes actives à raison de 16% des filles et 33% des garçons. Les adolescentes qui ne sont pas mariées s'occupent du gardiennage et de l'abreuvement du troupeau, et de certaines activités ménagères.

Chez les adultes dans la zone du Fitri, les hommes s'occupent essentiellement de la conduite de troupeau, et les femmes s'occupent notamment de la traite, de l'entretien des chamelons et des activités ménagères.

*“Je m'occupe principalement des tâches domestiques telles que le transport de l'eau et des fagots, à faire la cuisine, etc. Ensuite, je construis la tente (connue sous le nom de Beit en arabe). Je pratique également la traite des chammelles et entretient les chamelons”*. (Femme d'un campement de la zone pastorale de Fitri).

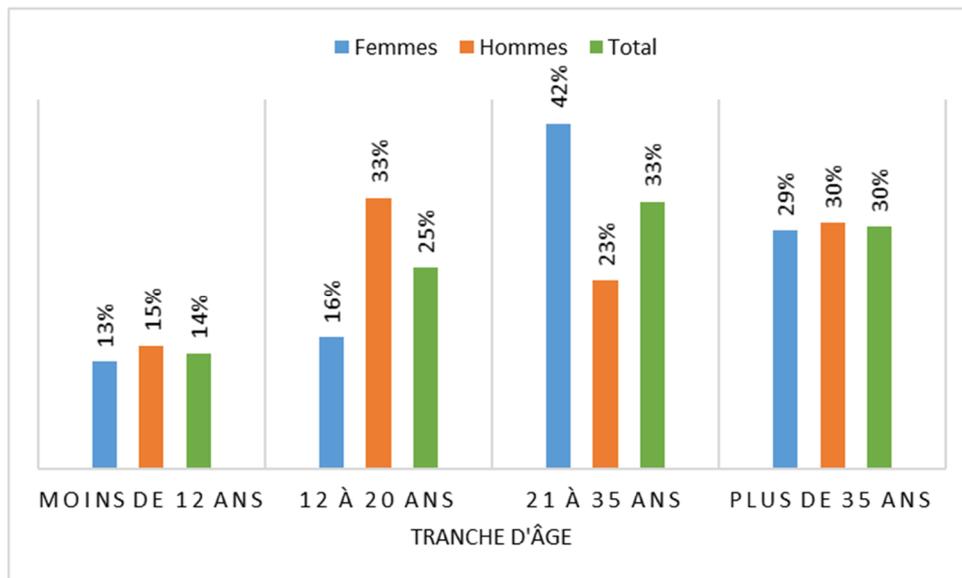


Figure 45 : Tranche d'âge de la main d'œuvre au sein du ménage en zone pastorale de Fitri

### 3.6.3. Solidarité entre générations au sein d'un ménage

#### *Dynamique d'évolution des ménages*

La création d'un ménage découle de la prise d'indépendance d'un fils marié, lorsqu'il possède un cheptel suffisant pour se prendre en charge, lui et sa famille. L'appropriation des animaux repose sur les règles coutumières. Le père offre des animaux à son fils à la naissance, à sa circoncision et lors de son mariage. Parfois, l'enfant reçoit aussi quelques têtes de bétail de la part de sa maman si elle en possède, ou de ses oncles. Tout cela constitue le patrimoine de l'enfant. Cependant le fils, tant qu'il ne se sent pas en mesure de se prendre en charge et de prendre en charge sa femme, il peut décider de rester à côté de son père. Il en est de même pour les parents ayant atteint un âge avancé : ils peuvent décider de rester à côté de leurs enfants pour les aider notamment la conduite du troupeau.

#### *La recherche de revenu extérieur par les jeunes*

Lorsque le chef de ménage se trouve dans des situations difficiles et ne possédant pas un capital bétail consistant qui ne lui permet pas de donner à son fils une partie de son troupeau, alors, l'enfant serait dans l'obligation d'aller chercher une autre activité qui lui rapporte de l'argent. Nous avons observé 2 types de décisions relevant de ce cas :

- Le premier cas relève d'une initiative personnelle de l'enfant à aller chercher une activité ailleurs. Souvent, il est influencé par ses amis d'une même génération qui sont parvenus à fonder une famille et qui possèdent leur propre troupeau. Dans ce cas, les jeunes décident de quitter le ménage familial souvent en allant en migration à la recherche d'une activité en tant que bouvier ou dans d'autres secteurs d'activités. Certains enfants

des ménages enquêtés ont par exemple décidé de migrer en Libye ou dans les bassins miniers au Tibesti (nord du Tchad), de la République Centrafricaine ou du Niger.

- La seconde relève de l'initiative de la famille qui décide d'envoyer un de ses fils en Libye pour obtenir un contrat salarié, afin de lui venir en aide.

Dans les deux cas, la plupart des jeunes qui réussissent envoient de l'argent à leurs parents pour investir dans le secteur de l'élevage. Cette pratique est fréquente et permet de maintenir le lien avec la tradition pastorale malgré les difficultés rencontrées.

*“Je suis âgé de 22 ans. Je conduisais le troupeau de mon père. Les jeunes de mon âge possèdent déjà un foyer et un troupeau. Quant à moi je ne possède ni troupeau ni épouse. Cela s'explique par le fait que mon papa ne possède pas beaucoup d'animaux. Ces derniers ont été dévastés par une maladie inconnue causant la mort de plusieurs animaux. C'est la raison pour laquelle j'ai pensé aller au Niger à la frontière avec l'Algérie pour chercher de l'or. Puisque, de nombreux amis et frères y sont allés et envoient aujourd'hui ils de l'argent à leurs familles. Sauf que la zone comporte trop des dangers. Un de mes amis m'a fait savoir qu'ils partent la nuit dans la zone aurifère et la quittent avant le lever du soleil pour échapper à la patrouille des militaires. Sinon, ils seront arrêtés où même tués. Parfois, les militaires font des descentes nocturnes, en tirant des balles réelles. Je me souviens bien, deux jeunes de nos parents ont été tués tragiquement dans cette région dans de telles circonstances.”* (témoignage d'un jeune d'un campement en zone périurbaine de N'Djamena).

#### 3.6.4. Solidarités entre ménages pour la conduite des différents lots d'animaux

Pendant la période de saison sèche en zone périurbaine de N'Djamena, la division des animaux en deux lots (femelle en lactation et animaux non productifs) pose un problème aux ménages qui ne disposent pas d'une main d'œuvre suffisante pour la conduite de troupeaux. A cet effet, les ménages qui sont dans la même situation regroupent leurs troupeaux et partagent ainsi la conduite entre eux. Les femelles en lactation sont gardées par l'un des 2 ménages. Et les autres animaux non laitiers par l'autre ménage.

*“J'ai des difficultés à me partager pour conduire mes animaux. Puisque, mes enfants sont très petits. En même temps, je ne peux pas également garder le troupeau non productif et les femelles en lactation ensemble à cause de l'étroitesse de l'espace et du manque de ressources pastorales en zone périurbaine de N'Djamena. Ainsi, je me suis entendu avec un frère qui se trouve dans une même situation pour conduire ensemble nos troupeaux tout en se permutant la conduite. Moi, je m'occupe des troupeaux laitiers en zone périurbaine de N'Djamena et lui du*

*troupeau non laitier en zone soudanienne pendant trois à quatre mois et vice versa. Grâce à cette stratégie, nous avons pu mieux gérer nos troupeaux plutôt que d'engager des bergers salariés qui ne vont pas bien prendre soin des animaux. ”(Eleveur n°9 en zone périurbaine de N'Djamena).*

Dans la zone pastorale de Fitri, plus d'un tiers des ménages possèdent des troupeaux composés des camelins et des bovins. Or, les deux espèces sont conduites séparément lors des déplacements saisonniers. Ainsi, pendant la saison pluvieuse, lorsque les animaux remontent au nord, les camelins quittent la zone de Fitri deux ou trois semaines avant les bovins. Ils sont conduits très loin au nord vers la zone saharienne à une distance d'une centaine de kilomètres pour éviter les insectes piqueurs. Par contre, les bovins effectuent un déplacement beaucoup plus court d'environ une dizaine de kilomètres seulement vers le nord. Pendant la saison sèche, ce sont les bovins qui précèdent les camelins dans la descente vers le sud en périphérie du lac Fitri. Puis lorsque les pâturages herbacés de la zone commencent à se raréfier, les bovins pénètrent davantage à l'intérieur du Lac Fitri pour bénéficier du pâturage aquatique constitué principalement de bourgou (*Echinochloa stagnina*). Les camelins, quant à eux, vont demeurer en périphérie du lac pour valoriser les pâturages des dépressions constitués des strates ligneuses. Au regard de cette situation, les ménages qui possèdent plusieurs espèces doivent s'organiser pour conduire leur troupeau. Tandis que les ménages possédant une main d'œuvre limitée développent des stratégies dont le recours à la solidarité entre les parents.

*“Je suis un homme marié et père de deux petits enfants. J'ai un troupeau mixte comprenant des camelins, des bovins et des petits ruminants. Cependant, la conduite au pâturage des gros ruminants diffère entre les camelins et les bovins. . Alors, je suis condamné à rester près de mon frère qui possède également de camelins et de bovins, afin de pouvoir conduire ensemble nos troupeaux. A cet effet, pendant la saison pluvieuse, mon frère s'occupe de la conduite du troupeau des bovins dans la zone d'Abouhidjlidj non loin du Fitri environ 60 km, tandis que moi, avec son fils aîné, nous occupons de la conduite des camelins en allant au nord à Ouadi Haddad dans la province du Batha à plus de 500 km. De même, pendant notre séjour en saison sèche dans le Fitri, lorsque les pâturages de la terre ferme se raréfient, l'un d'entre nous conduit le troupeau de bovins vers le lac Fitri pour leur faire bénéficier du pâturage aquatique, principalement constitué de bourgou (*Echinochloa stagnina*), tandis que l'autre reste sur la terre ferme avec le troupeau de camelins. ” (Eleveur n°2 de la zone pastorale du Fitri).*

## Conclusion

La présente étude met l'accent sur la compréhension des trajectoires des ménages de la zone périurbaine de N'Djamena et la zone pastorale de Fitri. Elle nous permet de reconstituer les évolutions des pasteurs et agropasteurs et les stratégies d'adaptations mises en place depuis cinq décennies pour traverser différentes crises dues aux changements globaux. En effet, les épisodes de sécheresses des années 1970 et 1980 et les tensions socio-politiques de la même période ont affecté les moyens de subsistance des pasteurs et des agro-pasteurs. Ces derniers ont connu des fortes modifications dans leurs modes d'élevage. Nombre de ces éleveurs ont entrepris une migration vers de nouveaux parcours qui se situent en zone soudanienne et lacustres. Ces migrations n'ont pas été faciles, et elles ont nécessité parfois des ajustements sur plusieurs années. Parmi ces ajustements, figurent les nouveaux modes d'élevage développés par les éleveurs en migrant vers des zones plus humides tout en modifiant la composition de leur troupeau et notamment en se spécialisant sur l'élevage de dromadaire, une espèce locale très rustiques et adaptées aux conditions sévères du milieu. Les éleveurs ont aussi eu recours au partage des charges de gardiennage des troupeaux en mobilisant leurs réseaux de solidarités familiaux. Certains éleveurs se sont aussi engagés dans l'agriculture.

## CHAPITRE 5. L'IMPORTANCE DU DROMADAIRE DANS LES MOYENS DE SUBSISTANCES DES PASTEURS

---

**Dans ce chapitre**, nous tentons d'analyser les contributions de l'élevage de dromadaires à l'économie des ménages, hors des zones sahariennes où il a toujours été au cœur des activités. Au regard de ces analyses, on est conduit à poser les questions suivantes à savoir : Selon les contextes, comment sont exploités et valorisés les produits de l'élevage camelin ? la stratégie de subsistance fondée sur l'élevage de dromadaires permet-elle à ces ménages d'échapper à la pauvreté ?

### 5.1. Méthodes de traitement des données

Un travail de dénombrement a été réalisé auprès des organisations des producteurs et a permis de déterminer le nombre des campements des chameliers dans les deux zones retenues soit respectivement 27 campements dans la zone périurbaine de N'Djamena et 23 campements dans la zone pastorale de Fitri. L'unité d'enquête a été le ménage. Un ménage a été défini comme "l'ensemble des personnes vivant sous un même toit (ou sur un même lieu s'il s'agit de campement ou de concessions) et soumises aux décisions prises par le chef de ménage. Le ménage est composé d'un nombre variable de cellules domestiques, lesquelles se définissent comme des sous-ensembles constitués par une épouse, ses enfants et les personnes dont elle a la charge de subsistance " (Vignikin, 1996). Un chef de ménage a été défini comme celui qui possède et contrôle les principales ressources, prend les décisions essentielles et répond aux besoins fondamentaux des membres du ménage (Elhadi et al., 2012). Pour prendre en compte au mieux la diversité des situations rencontrées tout en maintenant un échantillon de taille raisonnable, nous avons décidé d'enquêter 4 chefs de ménage par campement soit 108 chefs de ménage dans la zone périurbaine de N'Djamena et 92 dans la zone pastorale de Fitri. De ce fait, l'enquête a été réalisée dans chaque campement en prenant en compte les tout premiers chefs de ménage rencontrés dans le campement en fonction de leur disponibilité et de leur volonté de participer à l'enquête, puis en interrogeant leurs voisins directs. Au total 200 chefs de ménage ont été enquêtés.

### *Cadre d'analyse*

Nous utilisons le concept de stratégie des moyens de subsistance, défini par le portefeuille d'activités réalisées par les membres du ménage et mobilisant un ensemble de capitaux, dans un contexte socio-économique et écologique donné (Scoones, 1998). Ce cadre général de

« sustainable livelihoods » est largement utilisé dans les travaux sur les populations de pasteurs en Afrique sub-saharienne, (Manoli et al., 2014; Dinku, 2018; King et al., 2018; Gichure et al., 2020) ou dans d'autres parties du Monde, comme en Iran (Ghazali et al., 2022). Scoones (1998) distinguent quatre types de capital : « *natural capital, economic or financial capital, human capital and social capital* ». Pour des ménages de pasteurs mobiles, le capital économiques ou financier réside dans le bétail. Nous avons donc caractérisé ce bétail, en nombre d'animaux selon les espèces (dromadaires, bovins et petits ruminants. Pour évaluer globalement le capital bétail, les effectifs ont été transformés en UBT pour pouvoir ensuite les additionner. Le second capital essentiel est la main d'œuvre et ses compétences en termes de conduite du bétail. Nous avons considéré que les compétences d'élevage transmises d'une génération à l'autre au sein des familles étaient distribuées de façon semblable entre les familles. Nous avons donc évalué le capital humain sur la base du nombre d'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, comme suggéré par (Thebaud, 2017). En ce qui concerne les capitaux naturel et social, nous avons considéré que l'accès à ces capitaux étaient semblables entre les familles au sein d'une même zone. Nous avons donc analysé les stratégies de subsistances de façon indépendante pour chaque zone. La principale activité pratiquée autre que l'élevage est la culture de céréales pour l'autoconsommation. Dans la zone de N'Djamena deux autres activités peuvent être pratiquées, en lien avec l'élevage de dromadaire : le transport et la collecte et la revente de lait. Nous avons recensé ces trois activités de façon de façon systématique, ce qui n'a pas été le cas pour d'autres activités repérées, comme le commerce de bétail, paraissant plus anecdotiques.

### *Collecte des données*

Les entretiens ont été réalisées du 23 juin au 07 juillet 2021 en zone périurbaine de N'Djamena et du 01 juin au 27 juillet 2022 dans la zone pastorale de Fitri à l'aide de deux questionnaires directifs conçus sur l'outil *Kobotoolbox*. Le premier questionnaire a porté sur les capitaux disponibles (humain, bétail et financier), les autres activités et les produits de l'élevage camelins. Le deuxième questionnaire a porté sur l'exploitation de troupeaux camelins en utilisant la méthode d'enquête rétrospective de 12 mois « douze mois » (Lesnoff, 2011). Elle consiste au recensement du cheptel et des événements démographiques survenus dans les douze derniers mois en se basant sur la mémoire et les déclarations des éleveurs.

### *Traitement des données*

Dans un premier temps, nous avons réalisé deux typologies (une par zone) des stratégies de subsistance des ménages, à partir d'une analyse des correspondances multiples (ACM) suivi par une Classification Hiérarchique en composantes principales (HCPC) avec la méthode d'agrégation de Ward. Ces analyses multivariées ont été réalisées avec les packages FactoMineR et ADE4 du logiciel R version 4.2.1. Nous avons utilisé les variables actives suivantes pour ces analyses : la taille de la famille, le nombre d'équivalent-adulte (EqA), pour caractériser le capital humain ; le nombre de têtes de chaque type de bétail présent divisé par le nombre d'équivalent-adulte, afin d'apprécier la dotation en capital bétail ; les pratiques d'autres activités, codées en oui ou non. Pour chacune des zones, les variables continues ont été mises en classe selon la distribution de la variable dans l'échantillon. Pour chacune des zones, seules les variables non nulles ont été incluses (par exemple, le capital bovin, espèce absente dans la zone de N'Djamena n'a pas été considérée pour cette zone). Les types identifiés ont ensuite été caractérisés par un jeu de variables supplémentaires, comme l'âge de chef de ménage, le nombre d'épouses, la taille totale des troupeaux par espèce, le total des UBT, la proportion d'UBT cameline, le total d'UBT par EqA. Des comparaisons des moyennes ont été réalisées par zone et entre zone à partir d'un test statistique non paramétrique de Wilcoxon et de Kruskal-Wallis.

Nous avons centré la suite des analyses l'élevage camelin, principale activité de ces ménages, afin d'apprécier la contribution économique cet élevage à la subsistance des ménages. Nous avons d'abord réalisé une analyse des pratiques d'exploitation (quantité de lait trait par an et par ménage ; nombre d'animaux sur pieds exploités) et de valorisation (autoconsommation, vente) du cheptel camelin. A partir des prix relevés (prix à la production pour les produits vendus, prix à la consommation observé dans chaque zone pour les produits autoconsommés) et des quantités de produits, nous avons calculé le produit brut total, et évalué la part des différents produits dans ce produit brut total de l'élevage camelin. Enfin, nous avons calculé la marge brute des produits de l'élevage camelin par équivalent adulte (EqA). Pour cela, nous avons soustrait les charges opérationnelles au produit brut, à l'échelle du ménage, divisé par le nombre d'EqA. Pour les charges opérationnelles, nous avons considérés uniquement le coût d'achat des aliments du bétail, seules dépenses significatives. Etant donné qu'il n'y a quasiment pas d'équipements pour la conduite de l'élevage camelin, pas de paiement de rente foncière, ni de salarié, ou de remboursement de crédit, cette marge brute est très proche du revenu du ménage avant impôt. Pour apprécier le niveau de revenu dégagé, nous avons comparé cette marge au seuil national de pauvreté qui est estimé à 663 Francs CFA/jour (BM, 2021) et au

Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG) du Tchad estimé à 2 000 F CFA/jour selon le décret n°55 du 21 janvier 2011 (République du Tchad, 2011).

Nous avons calculé l'ensemble de ces variables pour chaque ménage, puis comparés les moyennes pour chaque type de ménages identifié précédemment (test de Wilcoxon), afin d'apprécier les résultats de l'élevage camelin selon les différentes stratégies de subsistance distinguées.

## 5.2. Résultats

### 5.2.1. Comparaison de la contribution des camelins aux moyens de subsistance des ménages des deux zones

La composition moyenne des ménages de chameliers est semblable dans les deux zones, avec 7 à 8 personnes par ménage et un chef de ménage âgé de 45 ans en moyenne (tableau 4). La spécialisation dans l'élevage de dromadaire est marquée dans les deux zones : en moyenne, les UBT élevées par un ménage sont composées d'au moins 80 % de camelins. Les ménages sont très fortement spécialisés dans l'élevage, avec au moins 60 % des ménages ne pratiquant pas de cultures. Dans les deux zones, nous sommes ainsi en présence de ménages pastoraux mobiles (voir plus haut), fortement spécialisés dans l'élevage de dromadaire.

Cependant, l'exploitation du cheptel camelin est très différente entre les deux zones d'étude. Les chamelles sont traitées dans les deux zones, mais uniquement pour l'autoconsommation dans la zone de Fitri. La vente de lait est très importante dans la zone péri-urbaine de N'Djamena, grâce au marché que représente la population urbaine. La vente de lait constitue ici 68,2 % du produit brut de l'élevage camelin. L'autoconsommation de lait représente une part importante du produit brut de l'élevage camelin dans les deux zones : 45 % pour Fitri et 21 % pour la zone péri-urbaine de N'Djamena.

Les ménages exploitent également des animaux sur pieds pour la viande, surtout pour la vente, et un peu pour l'autoconsommation en ce qui concerne la zone de Fitri. La valorisation des animaux sur pieds représente 55 % du produit brut camelin à Fitri, du fait du poids de l'autoconsommation de lait, et seulement 10 % à N'Djamena, du fait de la vente de lait.

Au-delà des traits communs à l'ensemble des ménages de chameliers, des différences sont observées entre les deux zones. Le cheptel par équivalent adulte est en moyenne le double pour les ménages de Fitri par rapport à ceux de N'Djamena, avec 14 UBT par équivalent adulte contre seulement 7. La composition spécifique du cheptel est également plus diversifiée, avec des camelins (80 % des UBT), petits ruminants et bovins, alors que les ménages de la zone de

N'Djamena sont encore plus spécialisés vers le camelin (90 % des UBT) et ne détiennent que des petits ruminants en complément.

Malgré une taille de cheptel camelin plus faible dans la zone péri-urbaine de N'Djamena (38 camelins en moyenne par ménage, contre 50 dans la zone de Fitri), la contribution de l'élevage de camelin aux moyens de subsistance des ménages est plus élevée. La marge brute quotidienne moyenne par équivalent-adulte est de 1 600 F CFA. Cette marge est inférieure au SMIG (80 % du SMIG) mais bien supérieure au seuil de pauvreté (240 %). Dans la zone de Fitri, l'élevage de camelin fournit un revenu à peine au-dessus du seuil de pauvreté (117 %). Ceci souligne l'importance de l'autoconsommation du lait dans la zone de Fitri pour la subsistance des familles : 45 % du produit brut de l'élevage camelin provient de cette autoconsommation. Ceci explique aussi la plus grande diversification des activités : 40 % des ménages pratiquent des cultures, contre 24 % seulement autour de N'Djamena. Enfin, cela montre l'importance des autres espèces (bovins et petits ruminants) pour la subsistance des ménages de Fitri, même si elles ne représentent que 20 % des UBT totales. La proximité du marché urbain permettant la vente de lait pour les ménages de la zone péri-urbaine de N'Djamena explique la possibilité d'une spécialisation encore plus forte en élevage camelin pour les ménages de cette zone.

Tableau 4: Comparaison des ménages de chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena et de la zone pastorale de Fitri

		<b>N'Djamena</b>	<b>Fitri</b>	<b>Total</b>
	<b>Ménages (n)</b>	108	92	200
<b>Capital humain</b>	Taille du ménage (n)	8,4±2,6	7,2±2,5	7,9±2,1***
	Equivalent adulte (n)	7,1±2,1	5,9±1,9	6,5±2,1***
<b>Capital bétail</b>	Camelins/EqA (n)	5,6±2,2	9,6±6,6	7,4±5,2***
	Petits ruminants/EqA (n)	5,2±5,5	10,0±7,4	7,4±6,9***
	Bovins/EqA (n)	-	1,4±2,4	0,7±1,7***
<b>Autres activités</b>	Agriculture (%)	24,1	39,1	31
	Transport (%)	12,0	0	6,5
	Collecte du Lait (%)	14,8	0	8,0
<b>Structure des ménages et du cheptel (variables supp.)</b>	Age du chef de ménage	45,8±12,9	43,2±14,7	44,6±13,8 <sup>NS</sup>
	Epouses (n)	1,5±0,6	1,2±0,5	1,4±1,4***
	Camelins (n)	38,3±16,3	50,4±27,2	43,9±22,7**
	Petits ruminants (n)	35,6±38,5	54,1±39,0	44,1±39,7***
	Bovins (n)	-	8,9±15,4	4,1±11,3***
	UBT camelines (%)	89,6	79,8	85,1**
	UBT totales (n)	51,3±20,1	75,7±37,8	62,5±31,9***
	UBT/EqA (n)	7,4±2,6	14,2±8,7	10,5±7,0***
PB. lait vendu (%)	68,2	0	36,8***	

<b>Résultats économiques (variables supp.)</b>	PB. lait autoconsommé (%)	21,8	45,4	32,7***
	PB. animaux exploités (%)	10,0	54,6	30,9***
	MB /EqA /j (mille F CFA)	1,61±0,68***	0,76±0,36	1,22±0,70***

Les valeurs totales entre les deux zones sont significativement différentes, si la valeur est < 0,05 (\*), <0,01 (\*\*) et <0,001 (\*\*\*) selon le test de Wilcoxon. EqA : Equivalent adulte, PB : Produit Brut

### 5.2.2. Caractérisation de la diversité des ménages des chameliers dans les deux zones

Au sein de chaque zone, il existe des différences entre les ménages selon leurs capitaux et activités. Dans la zone de N'Djamena, quatre types de ménages se distinguent (tableau 5).

- Les ménages du type N1 : ils sont de petite taille (4,8 EqA), dirigés par des chefs de ménage jeunes (35 ans), mariés avec une seule femme. Ces jeunes ménages disposent d'un petit cheptel (26 dromadaires, 30 petits ruminants), mais du fait de la faible taille du ménage, cela représente un capital bétail moyen par équivalent adulte (7,8 UBT/EqA). Certains de ces ménages pratiquent l'agriculture (16 % des ménages) et l'activité de transport avec leurs dromadaires.
- Les ménages de type N2 sont de très grande taille (9,3 EqA), dirigés par des chefs de ménage dans la force de l'âge (50 ans), mariés avec deux épouses. Ces ménages disposent de troupeaux mixtes de camelins associés à des petits ruminants. L'agrandissement de la taille du ménage, par rapport aux jeunes ménages précédent (N1) s'accompagne également d'un accroissement de la taille du cheptel (41 dromadaires et 53 petits ruminants), mais la dotation en capital bétail par équivalent adulte diminue (6,3 UBT/EqA.). La diversification des activités est plus importante que précédemment avec notamment 30 % des familles pratiquant des cultures.

Tableau 5: Caractérisation des stratégies de subsistance des ménages de chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena (5a) et de la zone pastorale de Fitri (5b) (moyenne et écart-type)

#### 5a. Zone Périurbain de N'Djamena

Classes	N1	N2	N3	N4	N'Djamena
Nb. de ménages (n)	31	39	23	15	108
Pourcentage (%)	28,7	36,1	21,3	13,9	100
<b>Capital humain</b>					
Taille de ménage	5,5±1,2 <sup>a</sup>	11,1±1,1 <sup>b</sup>	7,6±1,7 <sup>c</sup>	8,8±0,6 <sup>d</sup>	8,4±2,6
Equivalent adulte	4,8±0,9 <sup>a</sup>	9,3±0,9 <sup>b</sup>	6,4±1,4 <sup>c</sup>	7,5±0,5 <sup>d</sup>	7,1±2,1
Nb. Camelins/EqA	5,5±1,3 <sup>a</sup>	4,6±1,3 <sup>b</sup>	8,2±2,6 <sup>c</sup>	4,2±1,2 <sup>b</sup>	5,6±2,2

<b>Capital</b>	Nb. Petits ruminants/EqA	7,4±6,2 <sup>a</sup>	5,8±5,2 <sup>a</sup>	0,0±0,0 <sup>b</sup>	7,0±3,9 <sup>a</sup>	5,2±5,5
<b>bétail</b>	Nb. Bovins/EqA	-	-	-	-	-
<b>Autres</b>	Agriculture (%)	16,1	30,8	0,0	60,0	24,1
<b>activités</b>	Transport (%)	19,4	0,0	30,4	0,0	12,0
	Collecte du Lait (%)	0,0	15,4	8,7	53,3	14,8
<b>Variables</b>	Age de chef de ménage	33,8±7,8 <sup>a</sup>	51,6±10,4 <sup>b</sup>	43,7±9,0 <sup>c</sup>	59,1±10,3 <sup>d</sup>	45,8±12,9
<b>supplém</b>	Nb. des épouses	1,1±0,2 <sup>a</sup>	1,8±0,6 <sup>b</sup>	1,3±0,5 <sup>c</sup>	1,7±0,5 <sup>b</sup>	1,5±0,6
<b>entaires</b>	Taille de Camelins	26,3±7,8 <sup>a</sup>	42,2±12,8 <sup>b</sup>	52,7±19,7 <sup>c</sup>	31,3±9,5 <sup>d</sup>	38,3±16,3
	Taille des Petits ruminants	32,0±25,0 <sup>a</sup>	53,0±46,9 <sup>a</sup>	0,0±0,0 <sup>c</sup>	52,2±28,1 <sup>a</sup>	35,6±38,5
	UBT des camelins (%)	86,8 <sup>a</sup>	86,4 <sup>b</sup>	100,0 <sup>c</sup>	82,7 <sup>d</sup>	89,6
	UBT totaux	36,3±10,7 <sup>a</sup>	58,6±18,8 <sup>b</sup>	63,2±23,6 <sup>b</sup>	45,3±9,8 <sup>c</sup>	51,3±20,1
	UBT/EqA	7,8±2,2 <sup>a</sup>	6,3±2,0 <sup>b</sup>	9,8±3,1 <sup>c</sup>	6,0±1,3 <sup>b</sup>	7,4±2,6

### 5b. Zone pastorale de Fitri

	Classes	F1	F2	F3	Fitri
	Nb. des ménages	15	35	42	92
	Pourcentage (%)	(16,3)	(38,0)	(45,7)	(100)
<b>Capital</b>	Taille de ménage	3,5±0,9 <sup>a</sup>	6,4±1,5 <sup>b</sup>	9,1±1,6 <sup>c</sup>	7,2±2,5
<b>humain</b>	Equivalent adulte	3,1±0,6 <sup>a</sup>	5,1±0,8 <sup>b</sup>	7,5±1,3 <sup>c</sup>	5,9±1,9
<b>Capital</b>	Nb. Camelins/EqA	17,0±10,7 <sup>a</sup>	9,6±4,3 <sup>b</sup>	7,1±4,1 <sup>c</sup>	9,6±6,6
<b>bétail</b>	Nb. Petits ruminants/EqA	14,2±8,7 <sup>ab</sup>	10,3±8,3 <sup>a</sup>	8,3±5,4 <sup>ac</sup>	10,0±7,4
	Nb. Bovins/EqA	2,4±3,0 <sup>a</sup>	1,1±2,3 <sup>a</sup>	1,3±2,1 <sup>a</sup>	1,4±2,4
<b>Autres</b>	Agriculture (%)	46,7	42,9	33,3	39,1
<b>activités</b>	Transport (%)	-	-	-	-
	Collecte du Lait (%)	-	-	-	-
<b>Variables</b>	Age de chef de ménage	34,5±14,3 <sup>a</sup>	39,7±14,2 <sup>a</sup>	49,2±12,9 <sup>b</sup>	43,2±14,7
<b>supplém</b>	Nb. des épouses	0,9±0,3 <sup>a</sup>	1,1±0,5 <sup>a</sup>	1,4±0,5 <sup>b</sup>	1,2±0,5
<b>entaires</b>	Taille de Camelins	52,2±33,6 <sup>a</sup>	47,8±21,7 <sup>a</sup>	51,8±29,2 <sup>a</sup>	50,4±27,2
	Taille des Petits ruminants	43,2±28,7 <sup>a</sup>	50,4±39,7 <sup>a</sup>	61,2±41,0 <sup>a</sup>	54,1±39,0
	Taille des Bovins	8,1±10,4 <sup>a</sup>	6,2±13,0 <sup>a</sup>	11,5±18,3 <sup>a</sup>	8,9±15,4
	UBT des camelins (%)	82,8 <sup>a</sup>	82,1 <sup>a</sup>	77,2 <sup>a</sup>	79,8
	UBT totaux	75,6±46,6 <sup>a</sup>	69,9±31,2 <sup>a</sup>	80,6±39,6 <sup>a</sup>	60,4±37,8
	UBT/EqA	24,4±13,6 <sup>a</sup>	13,9±5,9 <sup>b</sup>	10,8±5,1 <sup>c</sup>	14,2±8,7

(Nb. : Nombre ; EqA : Equivalent adulte ; UBT : Unité Bétail Tropical)

Dans une même ligne, les valeurs de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% (test de Wilcoxon).

- Les ménages de type N3 sont dirigés par des chefs de ménage ayant en moyenne 43 ans (intermédiaires entre les types N1 et N2). La taille du ménage est moyenne, avec 6,4

EqA, et généralement une seule épouse. La spécialisation totale en élevage camelin distingue ce type de tous les autres. Ils ont réussi à augmenter la taille de leur troupeau, jusqu'à 52 têtes de camelins, les plus grands troupeaux observés sur la zone. Ils disposent ainsi d'une forte dotation en capital bétail par Equivalent adulte (8,2 UBT/EqA). Cette forte dotation en bétail camelin leur permet de ne pas pratiquer de cultures. En revanche, certains ménages (30 %) utilisent leurs dromadaires pour vendre des services de transport.

- Enfin, les ménages de type N4 sont dirigés par des chefs de ménage âgés (59 ans), ayant deux épouses. La taille du ménage est moyenne (7,5 EqA) par rapport aux ménages de type N2, les enfants les plus âgés ayant quitté le ménage (fils créant son propre ménage, fille mariée rejoignant un autre ménage) Ces ménages disposent de troupeaux mixtes des camelins (30 têtes) associés à petits ruminants (52 têtes). Ce sont les ménages avec le plus faible pourcentage d'UBT dans la zone (82 %), avec un faible capital bétail par équivalent adulte (6,0 UBT/EqA). Ces ménages diversifient fortement leurs activités, avec 60 % des ménages qui pratiquent des cultures et 50 % pratiquant la collecte du lait de chamelle.

Pour la zone de Fitri, trois types de ménages se distinguent, essentiellement sur la taille du ménage et la dotation en capital bétail par équivalent adulte.

- Les ménages de type F1 sont de petite taille (3 EqA), dirigés par des chefs de ménage plutôt jeunes (34 ans).
- Le type F2 regroupe des ménages de taille moyenne (5 EqA) dirigé par des chefs de ménage de 40 ans.
- Enfin, les ménages de type F3 sont de grande taille (7,5 EqA) dirigés par les chefs de ménage les plus âgés (50 ans).

La taille et la composition moyenne du cheptel est semblable quel que soit le type de ménage (en moyenne 50 camelins, 54 petits ruminants et 9 bovins par ménage). Etant donné la variabilité de la taille des ménages selon les types, la dotation en capital bétail est donc différente. Les petits ménages disposent d'une très forte dotation en capital (24,4 UBT/EqA), les ménages de taille moyenne est moyennement dotés avec 13,9 UBT/EqA, enfin les grands ménages sont faiblement dotés avec 10,8 UBT/EqA.

### 5.2.3. Contributions des produits de l'élevage camelin aux moyens de subsistance des ménages

Dans la zone péri-urbaine de N'Djamena, les quatre types de ménages exploitent leur cheptel de façon semblable (tableau 6). Durant les huit mois de saison sèche, lorsque la famille et les chamelles résident autour de N'Djamena, les chamelles sont traites et le lait partagé entre la vente et l'autoconsommation. Durant cette saison les bergers qui partent vers le sud avec le reste du troupeau (mâles, jeunes, chamelles tarées) emmènent une chamelle en lactation pour leur autoconsommation de lait. Lorsque les ménages quittent la zone péri-urbaine de N'Djamena avec l'ensemble de leur cheptel (mobilité vers le nord en saison pluvieuse), le lait n'est plus destiné qu'à l'autoconsommation. A l'échelle de l'année, le lait autoconsommé représente en moyenne un tiers du lait traité, avec une consommation moyenne de 276 litres de lait par an et par équivalent adulte. L'autoconsommation de lait est variable selon le type de ménage, mais reste dans les mêmes ordres de grandeur, de 230 à 315 litres de lait par an et par équivalent adulte selon les types. Les ménages de grandes tailles (N4 et surtout N2), avec un capital camelin réduit par équivalent adulte, consomment les quantités de lait plus faibles (230 et 264 litres), mais doivent tout de même consacrer une part importante (40 %) du lait traité à cette autoconsommation. Les ménages de tailles plus réduites (types N1 et N3), avec un fort capital de dromadaire, peuvent combiner les plus forts niveaux d'autoconsommation (273 à 315 litres de lait par équivalent adulte et an) et les plus faibles parts de lait autoconsommé (20 à 26 %), leur permettant de commercialiser des quantités importantes de lait. Concernant l'exploitation des animaux sur pieds, les ménages n'abattent quasiment jamais d'animaux pour l'autoconsommation, sauf en cas d'urgence, nécessitant la mise à mort de l'animal (accidents...) sans avoir pu commercialiser l'animal. Les ménages vendent en moyenne 1,6 dromadaires par an essentiellement des mâles âgés de 3 à 5 ans dont le prix moyen varie de 160 000 à 245 000 F CFA, quel que soit le type de ménage. La part des différents produits dans le produit brut de l'élevage camelin est semblable selon les types : le lait représente la plus grande part, la viande ne représentant que 10 % du produit brut.

Tableau 6: Contribution physique et économiques de différents produits d'élevage de camélins selon les stratégies de subsistance des ménages de chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena (6a) et de la zone pastorale de Fitri (6b) (moyenne écart-type)

#### 6a. Zone périurbaine de N'Djamena

Classes	N1	N2	N3	N4	N'Djamena
Nb. de ménages (n)	31	39	23	15	108
Qté lait autoconsommé (mille litres/an)	1,5±0,2 <sup>a</sup>	2,4±0,3 <sup>b</sup>	1,7±0,3 <sup>c</sup>	1,7±0,3 <sup>c</sup>	1,9±0,5
Qté lait vendu (mille litres /an)	4,2±1,1 <sup>a</sup>	3,8±1,7 <sup>b</sup>	6,9±1,3 <sup>c</sup>	3,9±3,9 <sup>ab</sup>	4,6±2,0

<b>% de lait autoconsommé</b>	26,2±4,6 <sup>a</sup>	41,0±9,9 <sup>b</sup>	20,0±2,8 <sup>c</sup>	39,1±18,7 <sup>b</sup>	32,0±12,9
<b>Qtité de lait bu par éqA et par an (litres)</b>	315±62 <sup>a</sup>	263,7±35,2 <sup>b</sup>	273±61 <sup>c</sup>	232±38 <sup>d</sup>	276±57
<b>Nb. animaux autoconsommé/an</b>	0,0±0,0 <sup>a</sup>	0,0±0,0 <sup>a</sup>	0,1±0,3 <sup>a</sup>	0,0±0,0 <sup>a</sup>	0,0±0,2
<b>Nb. animaux vendu/an</b>	1,3±0,9 <sup>a</sup>	1,8±0,9 <sup>a</sup>	1,5±0,8 <sup>a</sup>	1,8±1,1 <sup>a</sup>	1,6±0,9
<b>PB. lait vendu (%)</b>	72,2 <sup>a</sup>	60,1 <sup>a</sup>	77,3 <sup>a</sup>	60,6 <sup>a</sup>	68,2
<b>PB. lait autoconsommé (%)</b>	19,0 <sup>a</sup>	28,5 <sup>a</sup>	15,9 <sup>a</sup>	25,3 <sup>a</sup>	21,8
<b>PB. animaux vendus &amp; autoconsommé (%)</b>	9,2 <sup>a</sup>	12,7 <sup>a</sup>	8,3 <sup>a</sup>	15,4 <sup>a</sup>	10,8
<b>Marge brute/EqA /J(mille F CFA)</b>	2,04±0,49 <sup>a</sup>	1,060±0,28 <sup>b</sup>	2,25±0,50 <sup>a</sup>	1,12±0,43 <sup>b</sup>	1,61±0,67

#### 6b. Zone pastorale de Fitri

Classes	F1	F2	F3	Fitri
<b>Nb. de ménages</b>	15	35	42	92
<b>Qté lait autoconsommé (mille litre lait/an)</b>	1,8±0,2 <sup>ab</sup>	1,9±0,3 <sup>a</sup>	2,0±0,2 <sup>ac</sup>	1,9±0,3
<b>Qté lait vendu (mille litre/an)</b>	-	-	-	-
<b>% de lait autoconsommé</b>	100	100	100	100
<b>Qtité de lait bu par éqA et par an (litres)</b>	609±157 <sup>a</sup>	389±98 <sup>b</sup>	281±61 <sup>c</sup>	375±149
<b>Nb. animaux autoconsommé/an</b>	0,8±2,6 <sup>a</sup>	0,9±2,2 <sup>a</sup>	0,9±2,3 <sup>a</sup>	0,9±1,1
<b>Nb. animaux vendu/an</b>	3,2±0,9 <sup>a</sup>	3,8±1,1 <sup>a</sup>	3,6±1,2 <sup>a</sup>	3,6±2,3
<b>PB. lait vendu (%)</b>	-	-	-	-
<b>PB. lait autoconsommé (%)</b>	44,4 <sup>a</sup>	43,8 <sup>a</sup>	47,2 <sup>a</sup>	45,4
<b>PB. animaux vendu &amp; autoconsommé (%)</b>	55,6 <sup>a</sup>	56,2 <sup>a</sup>	52,8 <sup>a</sup>	54,6
<b>Marge brute/EqA /J(mille F CFA)</b>	1,23±0,40 <sup>a</sup>	0,81,1±0,27 <sup>a</sup>	0,548±0,19 <sup>a</sup>	0,76,0±0,35

(Qté : Quantité ; L : Litre ; Nb. : Nombre ; PB : Produit Brut ; EqA : Equivalent adulte ; F CFA : Franc de la Coopération Financière en Afrique)  
 Dans une même ligne, les valeurs de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% (test de Wilcoxon).

Dans la zone de Fitri, le lait est uniquement autoconsommé (tableau 6b). La quantité autoconsommée est en moyenne plus importante que dans la zone de N'Djamena (375 litres par an et par EqA contre 276 litres). Cette quantité est très variable selon le type de ménages, de 280 litres pour les ménages de plus grande taille (F3) à 609 litres pour les ménages les plus petits (F1). Les quantités traites totales sont identiques selon les types (1 900 litres par ménage en moyenne). L'intensité de la traite sur le troupeau camelin est donc semblable selon les types de ménages, correspondant à une quantité de lait prélevé sur le troupeau de 4 à 6 litres par jour,

quelles que ce soient la taille du troupeau et la taille de la famille, correspondant à la traite de 1 à 3 chammes par jour. La taille du ménage explique donc les différences de niveau de consommation individuelle. L'exploitation des animaux sur pieds est plus importante que dans la zone de N'Djamena. En effet, les ménages abattent en moyenne 0,9 dromadaire par an pour l'autoconsommation. Les ménages pratiquent ces abattages en urgence, suite à un mauvais état sanitaire ou un accident, dans la majorité des cas (74 %). Ils vendent aussi 3,6 dromadaires par an, ici aussi essentiellement des mâles âgés de 3 à 5 ans dont le prix moyen varie de 143 000 à 188 000 F CFA. Cela fait une exploitation totale de 4,5 dromadaires par ménage, soit un taux brut d'exploitation du cheptel de 9%. Ce taux n'est que de 4 % dans la zone de N'Djamena. Ces pratiques d'exploitation du cheptel sont semblables entre les trois types. L'autoconsommation de lait représente au final une part importante du produit brut (45 %) de l'élevage camelin dans la zone de Fitri. Cela montre l'importance de ce produit lait, même s'il n'est pas commercialisé.

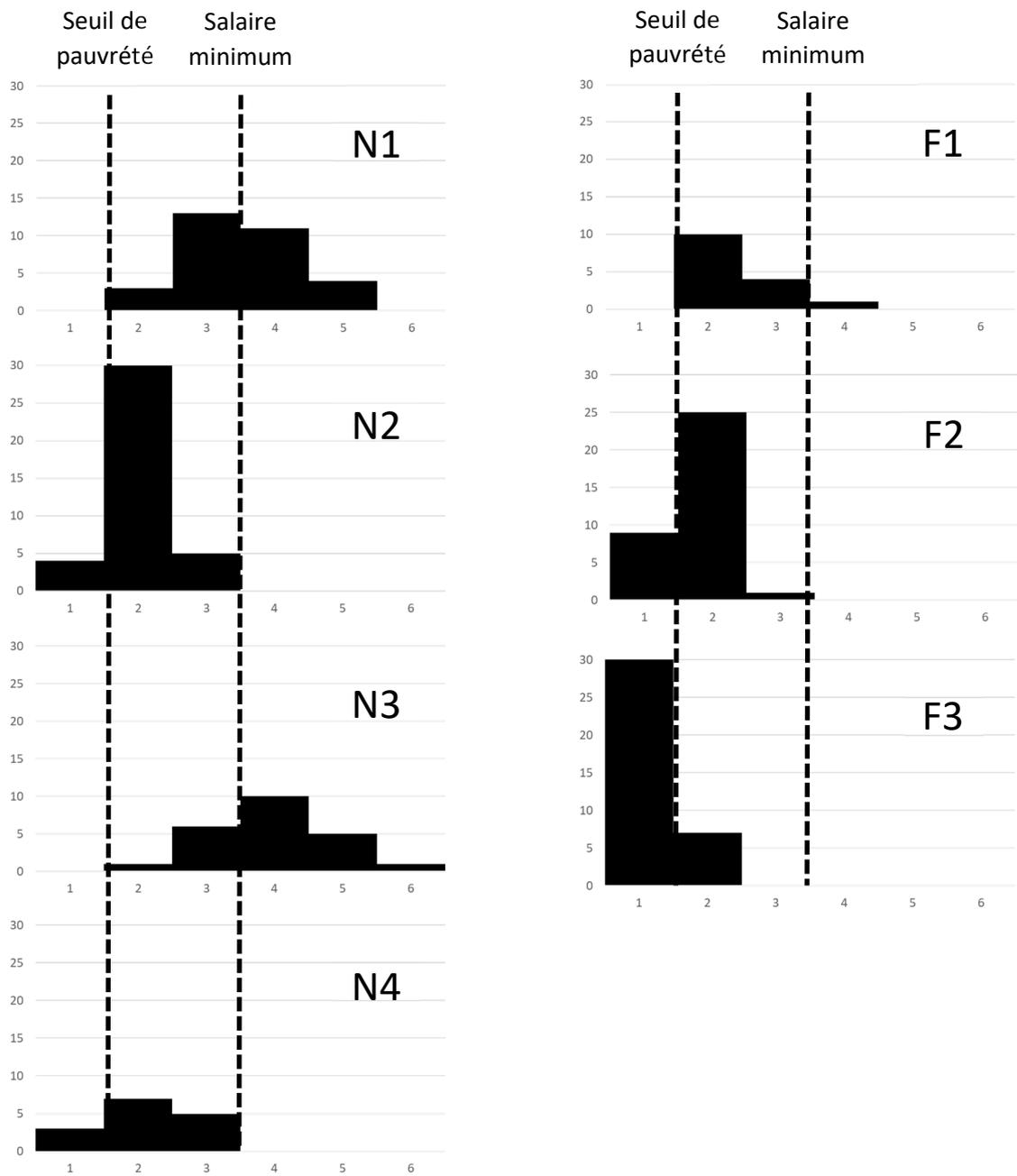
#### 5.2.4. Contribution de l'élevage camelin aux moyens de subsistances

Globalement pour les deux zones, l'élevage camelin procure une marge brute journalière par équivalent adulte (MBJ/Eq.A) supérieure au seuil national de pauvreté pour les trois quart des ménages. Seuls 16 % des ménages dégagent une marge brute supérieure au salaire minimum interprofessionnel garanti (SMIG).

Dans la zone périurbaine de N'Djamena, presque la quasi-totalité des ménages (94,4%) en dégagent une marge brute supérieure au seuil national de pauvreté issue des produits de l'élevage camelin. Le capital camelin disponible par équivalent adulte explique les différences entre les types de ménages (figure 5.1). Pour les types les mieux dotés (N1 et N3), une partie des ménages (29 %) dispose d'une marge brute supérieure au salaire minimum, et la quasi-totalité des autres disposent d'une marge supérieure à 2 fois le seuil de pauvreté. Pour ces types, l'élevage camelin permet bien d'assurer la subsistance des ménages, les autres activités sont très rares, seuls 16 % des ménages de type N1 pratiquent des cultures et aucun ménage de type N3. Au contraire pour les ménages moins bien dotés (N2, très grande famille, et N4, grande famille avec chef de ménage âgé), l'élevage camelin n'assure qu'une marge entre une et deux fois supérieure au seuil de pauvreté, parfois moins (figure 46). La stratégie de diversification des sources de revenu est ainsi largement pratiquée, surtout par le type N4, pour assurer la subsistance de la famille.

Dans la zone pastorale de Fitri, l'élevage camelin procure des revenus beaucoup plus faibles, du fait de la moindre valorisation du lait, uniquement consommé, et malgré une exploitation

des animaux sur pieds plus importante. Pour les ménages de grande taille, peu dotés en capital bétail (type F3), l'élevage de dromadaire assure un revenu au-dessus du seuil national de pauvreté pour seulement 17 % des ménages. La diversification des activités est cependant peu pratiquée, seul 30 % des ménages pratique l'agriculture (tableau 5.2b), contre plus de 40 % dans les autres types de ménages. Pour ces autres types, l'élevage camelin assure un revenu supérieur d'une à deux fois au-dessus du seuil de pauvreté (figure 5.1), mais toujours en dessous du salaire minimum (sauf pour un ménage). Les cultures (pour l'autoconsommation) et les autres espèces (bovins et petits ruminants, représentant en moyenne 20 % des UBT) permettent de compléter les moyens de subsistance des ménages dans cette zone pastorale.



*Figure 46: Marge Brute journalière des produits de l'élevage des camelins par équivalent adulte selon les stratégies de subsistance des ménages de chameliers, dans la zone périurbaine de N'Djamena (N1 à N4) et la zone pastorale de Fitri (F1 à F3). Voir tableau 2*

## Conclusion

Ce travail a permis de mettre en évidence, le rôle stratégique que peut jouer l'élevage camelin dans les moyens des subsistances des ménages pastoraux et agropastoraux dans la zone périurbaine comme dans la zone pastorale. En zone périurbaine de N'Djamena, la commercialisation de lait est la principale source de revenus monétaire des ménages. Celle-ci a permis aux éleveurs d'avoir une marge brute largement supérieure au seuil national de pauvreté. Cependant, en zone pastorale de Fitri, c'est la vente des animaux qui contribue efficacement aux sources de revenus monétaire des ménages. La marge brute par équivalent adulte est légèrement supérieure au seuil national de pauvreté. L'élevage de dromadaire peut être une option prometteuse pour la sécurité alimentaire des ménages pastoraux exposés à des incertitudes. Pour avoir une vision globale de l'intérêt du dromadaire comme base de la stratégie de subsistance de certains pasteurs, des travaux complémentaires sont nécessaires. Le dromadaire a souvent été négligé du point de vue de la recherche dans les pays sahéliens. Pourtant cette espèce pourra largement contribuer à la sécurité alimentaire au Sahel en raison de ses aptitudes nombreuses face aux changements globaux.

## CHAPITRE 6 : DYNAMIQUES DEMOGRAPHIQUES DES TROUPEAUX CAMELINS ET COMMERCIALISATION DES ANIMAUX SUR PIEDS

---

**Dans ce chapitre**, nous essayons d'évaluer les paramètres démographiques des troupeaux des dromadaires dans les zones sahéliennes et sahélo-soudaniennes. Au regard de ces analyses, il s'agit tout d'abord de comprendre en quoi les dynamiques démographiques des troupeaux expliquent les différences entre les deux zones en termes de contribution du produit « viande » (abattage d'animaux et autoconsommation dans les ménages, vente d'animaux sur pieds) aux moyens de subsistance des familles. Ces analyses doivent pouvoir ensuite établir si les niveaux d'exploitation dans les deux zones sont compatibles avec le taux de croît naturel observé, du moins pour l'année de l'enquête. Si ce n'est pas le cas, cela signifie que les ménages décapitalisent, ce qui est problématique en termes de moyens de subsistance. En effet, si cette décapitalisation venait à se répéter d'années en années, cela traduirait un appauvrissement des ménages.

### 6.1. Méthodes de traitement des données

La collecte de donnée a été réalisée par le biais d'une enquête en un seul passage sur un échantillon de 200 ménages dont 108 ménages dans la zone périurbaine de N'Djamena et 92 dans la zone pastorale du Fitri. Il s'agissait d'estimer les paramètres démographiques annuels des troupeaux. Le troupeau du ménage enquêté a constitué l'unité d'observation. Il s'agit de troupeau conduit par un ménage. Les 200 troupeaux représentaient au total 8640 têtes dont 4109 têtes dans la zone périurbaine de N'Djamena et 4531 têtes dans la zone pastorale de Fitri. Les enquêtes ont été réalisées du 23 juin au 07 juillet 2021, dans la zone pastorale du Fitri et du 25 mai au 20 juin 2022 dans la zone périurbaine de N'Djamena à l'aide de la méthode 12MO. Il s'agit d'une méthode d'enquête rétrospective basées sur la mémoire et les déclarations des éleveurs. Elle fournit des résultats estimatifs qu'il faut donc considérer avec précaution puisqu'il ne s'agit pas de paramètres « observés ». La méthode 12MO consiste à dénombrer l'effectif du troupeau au moment de l'enquête, puis de répertorier les événements démographiques (mise-bas, mortalité naissances, décès naturels, abattages, prêts, achats, etc.) survenus durant les douze derniers mois (Lesnoff, 2011). L'enquête a pris en compte l'ensemble de troupeau rattaché à chaque ménage, y compris les animaux qui descendent vers la zone soudanienne pour les éleveurs de la zone périurbaine de N'Djamena. Les informations ont été collectées sur un questionnaire directif (voir annexe 4) conçu sur l'outil *Kobotoolbox*.

Les données collectées sur la base de données *Kobotoolbox* ont été extraites via le tableur Excel, puis elles ont été sauvegardées sous la forme d'une base des données Access. La détermination des paramètres démographiques a été réalisée par le package 12MO développé par l'unité Selmet (Lesnoff et al., 2013). Le package 12MO est basé sur un ensemble de fonctions, appelé `t12mo` (<http://livtools.cirad.fr>) conçues avec le logiciel R.

L'enquête 12MO nous a permis d'évaluer deux types des paramètres démographiques. Le premier type concerne les « variables d'état ». Il s'agit de paramètres qui décrivent l'état du troupeau au moment de l'enquête tels que la taille des troupeaux (nombre d'animaux), la structure des troupeaux (proportion des sexes et âge par catégories), en distinguant 3 catégories : (i) les juvéniles (JUV), nés au cours des 12 derniers mois ; (ii) les subadultes (SAD) ayant 1 à 4 ans exactement ; et enfin (iii) les adultes (ADU), au-delà de l'âge de 4 ans. Le second type de paramètres concerne les taux démographiques annuels, décrivant les événements survenus dans le troupeau au cours de l'année. Il s'agit d'abord des taux démographiques naturels (taux de reproduction et de mortalité). Le taux de croit naturel est la différence entre les naissances et les morts (et les disparus) sur l'effectif total du troupeau. Il s'agit ensuite des taux de gestion, qui caractérisent les événements directement liés à la décision de l'éleveur (taux d'abattage, de vente, d'achat, de prêt et de don d'animaux).

Les distributions statistiques des différentes variables étudiées ne suivant pas une loi normale, les comparaisons des moyennes ont été réalisées à partir d'un test statistique non paramétrique de Wilcoxon.

## 6.2. Résultats

### 6.2.1. Structure par sexe et classes d'âge des troupeaux

La taille moyenne des troupeaux est de 44 têtes, avec des valeurs variant de 10 à 134 têtes. Les troupeaux sont composés en majorité de femelles qui représentent plus de 70% des animaux. Les juvéniles (0 à 1 an), les sub-adultes (>1 à 4 ans) et les adultes (>4 ans) représentent respectivement 5,4%, 13,3% et 54,9% (Tableau 7). La proportion des femelles adultes est très forte dans les deux zones d'études. Cela s'explique par le fait que l'élevage dans les deux zones est un élevage « naisseur » ce qui suppose le maintien dans le troupeau des femelles adultes pour produire des petits. On remarque tout de même le nombre élevé des mâles adultes à hauteur de 10 à 13% selon les zones, soit 4 à 5 mâles adultes pour 24 femelles adultes. Cela paraît supérieur au besoin en mâle reproducteur. Ce nombre relativement élevé de mâles adultes traduit leur utilisation pour d'autres besoins tels que les activités des services de transport et pour les déplacements des ménages durant la transhumance.

Tableau 7: Structure des troupeaux des dromadaires par classe d'âge et sexe pour les deux zones

	Classe d'âge	Périurbaine de N'Djamena	Fitri	Total
<b>Année</b>		2022	2021	
<b>Femelle%</b>		74	73,4	73,7
	JUV	5,5	5,4	5,4
<b>Femelle%</b>	SAD	14	12,7	13,3
	ADU	54,5	55,3	54,9
	JUV	4,9	3,8	4,4
<b>Mâle%</b>	SAD	10,5	9,6	10
	ADU	10,5	13,3	12

0 à 1 an exact : juvéniles (JUV) ; >1 à 4 ans exacts : sub-adultes (SAD) et Plus de 4 ans : adultes (ADU)

## 6.2.2. Paramètres démographique naturels du troupeau

### 6.2.2.1. Reproduction

L'étude révèle que les performances de reproduction des chamelles dans les deux zones sont faibles. Avec un taux de mise bas de l'ordre de 30 à 33 % par an, cela signifie qu'une femelle met bas tous les trois ans. Les taux d'avortement et de mise-bas présentent une différence significative entre les deux zones. (Tableau 8). Les avortements sont plus fréquents dans la zone de Fitri, ce qui expliquerait un taux de mise bas plus faible dans cette zone. Cela pourrait être lié principalement à des problèmes sanitaires. Les précipitations annuelles de 2020 dans la zone pastorale de Fitri étaient en moyenne de 976,6 mm soit environ deux fois de celles enregistrées en 2021 dans la zone périurbaine de N'Djamena, avec une moyenne de 368,3 mm. Cette hausse des précipitations pourrait être à l'origine de l'augmentation des insectes piqueurs, affectant ainsi les performances de reproduction des chamelles, en particulier dans la zone pastorale de Fitri.

Tableau 8: Taux d'avortement et de mise-bas dans pour les deux zones (en %)

	Classe d'âge	Zone Périurbaine de N'Djamena	Zone pastorale de Fitri	Test bilatéral (p-value)
		Moyenne ± écart type	Moyenne ± écart type	
<b>Taux d'avortement</b>	Adultes	7,7 ± 0,2	13,6 ± 0,3	<b>9.465e-11</b>
<b>Taux de mise bas</b>	Adultes	34,3 ± 0,7	29,2 ± 0,2	<b>6.176e-4</b>

### 6.2.2.2. Mortalité

Globalement, le taux de mortalité dans les deux zones ne présente pas de différences significatives, que ce soit pour les mâles ou pour les femelles. Il est faible chez les adultes et les subadultes, de l'ordre de 2 à 5 % par an, quels que soient le sexe et la zone. Cependant, chez les femelles subadultes, une différence significative est observée, avec un taux légèrement supérieur en zone périurbaine de N'Djamena comparé à la zone pastorale de Fitri. Cette différence peut s'expliquer par le fait que les subadultes ont tendance à migrer en zone guinéenne au sud du Tchad pendant la saison sèche. Cette migration expose les animaux à des risques dus à la présence des insectes piqueurs, même si la zone est riche en ressources pastorales.

Chez les juvéniles, le taux de mortalité varie de 5 à 9 %. Une différence significative chez les mâles juvéniles est observée entre les deux zones, avec un taux largement supérieur en zone pastorale de Fitri comparé à la zone périurbaine de N'Djamena. Cela peut s'expliquer par le fait que les jeunes sont très sensibles aux insectes piqueurs en raison de l'augmentation des précipitations dans la zone pastorale du Fitri durant l'année de collecte des données, mais aussi due au fait que la zone est très éloignée des centres vétérinaires, donc un accès difficile aux produits et soins vétérinaires (tableau 9).

Tableau 9: Taux de mortalité par classes d'âge et sexe pour les deux zones (en %)

Genre	Classe d'âge	Zone Périurbaine de N'Djamena	Zone pastorale de Fitri	Test bilatéral (p-value)
		Moyenne ± écart type	Moyenne ± écart type	
<b>Femelle</b>	Juvéniles	10,8 ± 2,3	14,5 ± 2,6	0.9203
	Sub-adultes	4,8 ± 0,9	1,8 ± 0,5	<b>0.0048</b>
	Adultes	1,8 ± 0,3	2,1 ± 0,3	0.6225
	Total	3,0 ± 0,3	2,9 ± 0,3	0,0651
<b>Mâle</b>	Juvéniles	8,9 ± 2,2	17,4 ± 3,2	<b>0,0174</b>
	Sub-adultes	3,8 ± 1,0	1,8 ± 0,6	0.0615
	Adultes	3,3 ± 0,8	1,8 ± 0,6	0.5194
	Total	4,5 ± 0,6	3,9 ± 0,6	0,9785

### 6.2.2.3. Taux de croît naturel

Les taux de croît naturel des troupeaux étaient en moyenne de 14,8% dans la zone périurbaine de N'Djamena et de 10,7% dans la zone pastorale du Fitri, avec une différence significative

entre les 2 zones. Ce niveau inférieur du taux de croît dans le Fitri s’explique par des taux de mortalités plus élevés et par des taux de mise-bas moins élevés, comme expliqué dans le paragraphe précédent.

### 6.2.3. Paramètres de gestion du troupeau

#### 6.2.3.1. Entrées des animaux

Les modalités d’entrées d’animaux dans les troupeaux, autres que les naissances, pendant les 12 derniers mois de l’année étaient insignifiantes dans les deux zones. Les achats étaient très faibles avec un taux de 0,4% dans la zone périurbaine de N’Djamena et 0,1% dans la zone pastorale du Fitri. L’enquête révèle que les animaux achetés étaient essentiellement des femelles subadultes destinées au renouvellement du troupeau.

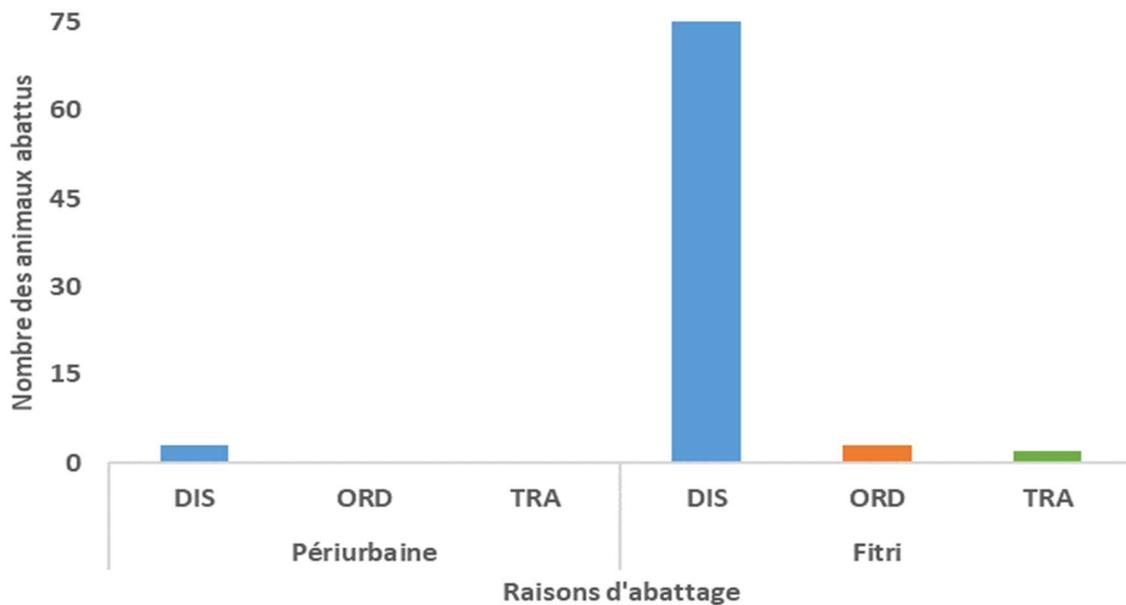
#### 6.2.3.2. Sorties des animaux

Les flux de sorties volontaires d’animaux (hors mortalité et disparition) étaient constitués de ventes d’animaux, d’abattages et de dons. Les ventes concernaient essentiellement des mâles. En revanche, les abattages et les dons étaient principalement des femelles (Tableau 10).

Tableau 10: Répartition des sorties d’animaux par sexe et par type des sorties, pour les deux zones

Zones	Sexe	Effectifs (n)	Vendus (%)	Abattus (%)	Dons (%)
<b>Périurbaine</b>	Femelle		17,6	1,4	17,6
	Mâle		62,4	0,0	1,0
	Total	210			
<b>Fitri</b>	Femelle		21,5	14,5	5,8
	Mâle		53,8	3,9	0,05
	Total	433			

L’abattage des dromadaires par les éleveurs était pratiqué principalement en situation d’urgence due à une maladie (DIS) et dans une moindre mesure suite à un accident (TRA). L’abattage ordinaire (ORD) était peu fréquent (Figure 47). Ces abattages d’urgence étaient essentiellement pratiqués dans la zone pastorale de Fitri, pour l’année 2021, ce qui dénote à nouveau de plus mauvaises conditions d’élevage dans cette zone par rapport à la zone périurbaine. La contribution de la viande autoconsommée qui apparaissait plus élevée dans la zone de Fitri (voir chapitre 5, section 5.2.3) ne correspondait donc pas une stratégie délibérée d’abattre des animaux pour consommer de la viande, mais à une consommation « subie » pour valoriser des animaux abattus en urgence.



DIS : Urgence due à une maladie ; ORD : ordinaire ; TRA : Urgence due à un accident

Figure 47: Raisons d'abattages des dromadaires par les éleveurs pour les deux zones

#### 6.2.4. Taux d'exploitation nette

Les taux d'exploitation nette étaient plus élevés dans la zone pastorale de Fitri que dans la zone de N'Djamena (Tableau 11), quelles que soient les classes d'âge et de sexe. La différence était en particulier marquée pour les jeunes mâles (1 à 4 ans). C'était le cas aussi pour les femelles adultes (5,2 % contre 1,5 %), ce qui représentait un nombre important de femelles adultes exploitées, cette catégorie d'animaux représentant 54 % des effectifs du troupeau dans les deux zones (voir tableau 6.5). Au final, le taux global d'exploitation nette était de 4,8 % pour la zone périurbaine de N'Djamena et de 9,2 % pour la zone pastorale de Fitri. La comparaison de ces taux d'exploitation nette aux taux de croît naturel permet de tirer les conclusions suivantes : - Pour la zone de N'Djamena, pour l'année 2022, le taux d'exploitation nette (4,8%) était très inférieur au taux de croît naturel (14,8 %). Pour cette année-là, les ménages ont pu capitaliser. Cette augmentation de la taille des troupeaux dans cette zone est liée à des performances de reproduction moyennes, à une faible mortalité et surtout à un faible taux d'exploitation du troupeau, les revenus étant tirés essentiellement du lait. Au contraire pour la zone pastorale de Fitri, le taux d'exploitation nette (9,2 %) était proche du taux de croît naturel (10,7 %) pour l'année 2021. Ce taux d'exploitation nette a permis un maintien de la taille du cheptel, mais pas de forte capitalisation. Cette exploitation plus forte dans la zone du Fitri peut s'expliquer d'une

part par le fait que la vente d'animaux représente la seule source de rentrée monétaire issus du troupeau de dromadaire, le lait étant exclusivement autoconsommé (voir chapitre 5). L'exploitation plus forte s'explique d'autre part par l'importance des abattages d'urgence. Enfin, pour 2021, les conditions climatiques pourraient expliquer les moins bonnes performances de reproduction et la mortalité plus élevée que pour les ménages de la zone de N'Djamena, et donc un taux de croît naturel plus faible.

Tableau 11: Taux moyen de gestion par catégorie d'âge et sexe pour les deux zones

Zones	Sexe	Catégorie d'âge	Taux d'exploitation brut (%)	Taux d'importation (%)	Taux d'exploitation nette (%)
<b>Périurbaine de N'Djamena</b>	F	JUV	0,0	0,0	0,0
		SAD	6,0	1,4	4,6
		ADU	1,8	0,3	1,5
	M	JUV	0,0	0,0	0,0
		SAD	6,4	0,0	6,4
		ADU	23,3	0,0	23,3
<b>Fitri</b>	F	JUV	0,0	0,0	0,0
		SAD	7,9	0,6	7,3
		ADU	5,2	0,0	5,2
	M	JUV	0,0	0,0	0,0
		SAD	17,5	0,0	17,5
		ADU	26,9	0,0	26,9
<b>Total</b>	F	JUV	0,0	0,0	0,0
		SAD	6,6	0,3	6,3
		ADU	3,5	0,1	3,4
	M	JUV	0,0	0,0	0,0
		SAD	12,4	0,0	12,4
		ADU	25,3	0,0	25,3

## 6.2.5. La commercialisation des animaux sur pieds

### 6.2.5.1. Saisonnalité de vente des dromadaires

La commercialisation des animaux sur pieds était pratiquée durant toute l'année. Cependant, elle a considérablement varié d'une saison à une autre, avec deux pics au cours de l'année : un

premier pic durant la saison sèche chaude et un deuxième pic durant la période post-hivernage (Figure 48).

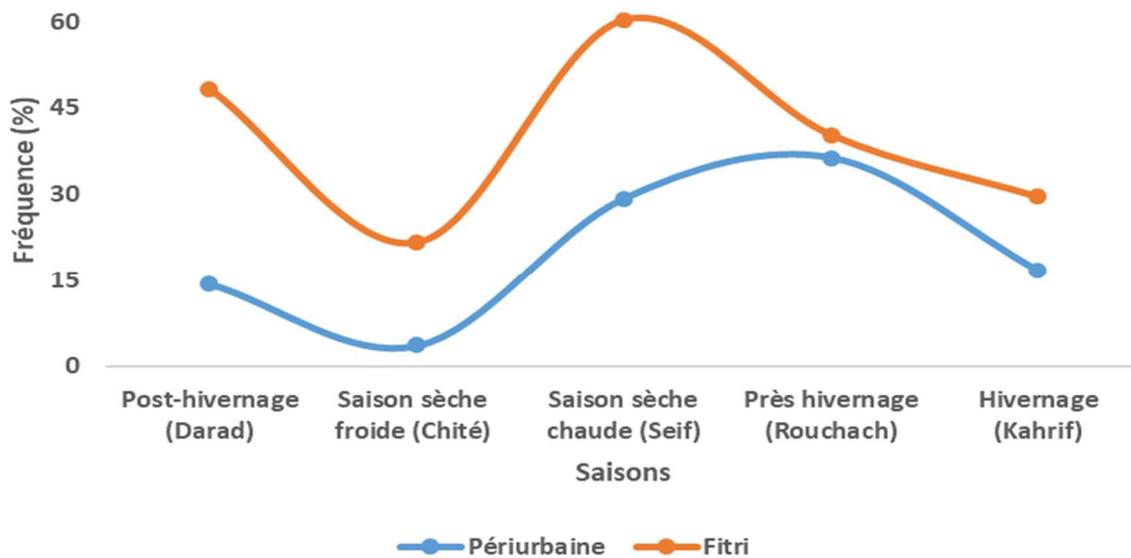


Figure 48 : Commercialisation des dromadaires sur pieds en fonction des saisons pour les deux zones

#### 6.2.5.2. Circuits de commercialisation des animaux sur pieds

On distingue trois principaux types des marchés à bétail

- Les marchés de collecte qui sont localisés dans les zones de production. Ces marchés permettent aux éleveurs de vendre et de s'approvisionner ainsi qu'aux commerçants et aux bouchers de s'approvisionner.
- Les marchés de regroupement qui sont localisés dans les grands centres urbains un peu éloignés des zones de production. Ces marchés sont caractérisés par d'importantes quantités d'animaux présentés, et par la présence de grands commerçants, ce qui n'est pas le cas sur les marchés de collecte. Ces marchés permettent aux éleveurs d'écouler leur bétail et aux commerçants (intermédiaires et exportateurs) de s'approvisionner. Ils assurent également le ravitaillement des marchés terminaux
- Les marchés terminaux sont localisés dans les grands centres urbains. Les bêtes destinées aux abattoirs et à l'exportation proviennent de ces marchés. Les bouchers et les commerçants exportateurs se ravitaillent également sur ce type des marchés.

La commercialisation des dromadaires (animaux sur pieds) dans la zone pastorale du Fitri s'est déroulée essentiellement dans les marchés de regroupement situés à une centaine de kilomètres des zones de parcours. Pendant la saison sèche, les éleveurs ont vendu leurs animaux notamment sur le marché de regroupement de la ville d'Ati (Chef-lieu de la province du Batha

Ouest) située à 100 km de Fitri. Pendant la saison pluvieuse, les éleveurs étaient remontés au nord dans la province du Batha, et avaient commercialisé leurs animaux sur le marché de la préfecture d'Arada (province de Wadi-Fira).

Par ailleurs, certains éleveurs ont acheminé leurs troupeaux vers les marchés terminaux pour obtenir une plus forte valeur ajoutée. Pendant la saison sèche, ces éleveurs ont amené leurs animaux sur le marché de la ville de N'Djamena situé à 275 km de Fitri. Durant la saison pluvieuse, les éleveurs se sont plutôt rendus sur les marchés de Moussoro (Chef-lieu de la province de Barh El Gazel) et de Biltine (Chef-lieu de la province de Wadi-Fira) qui sont situés non loin de leurs zones de campement de saison pluvieuse. Par ailleurs, certains éleveurs sont sollicités sur place dans leurs zones de production par des commerçants collecteurs ou par des éleveurs.

Dans la zone périurbaine de N'Djamena, la vente est principalement centrée sur les marchés terminaux de la ville de N'Djamena. Les quelques rares cas de vente dans les marchés de regroupement se sont déroulés dans la ville de Mao (Chef-lieu de la province du Kanem) lorsque les éleveurs étaient en transhumance pendant la saison pluvieuse dans la zone du nord très loin du marché de N'Djamena (Figure 49).

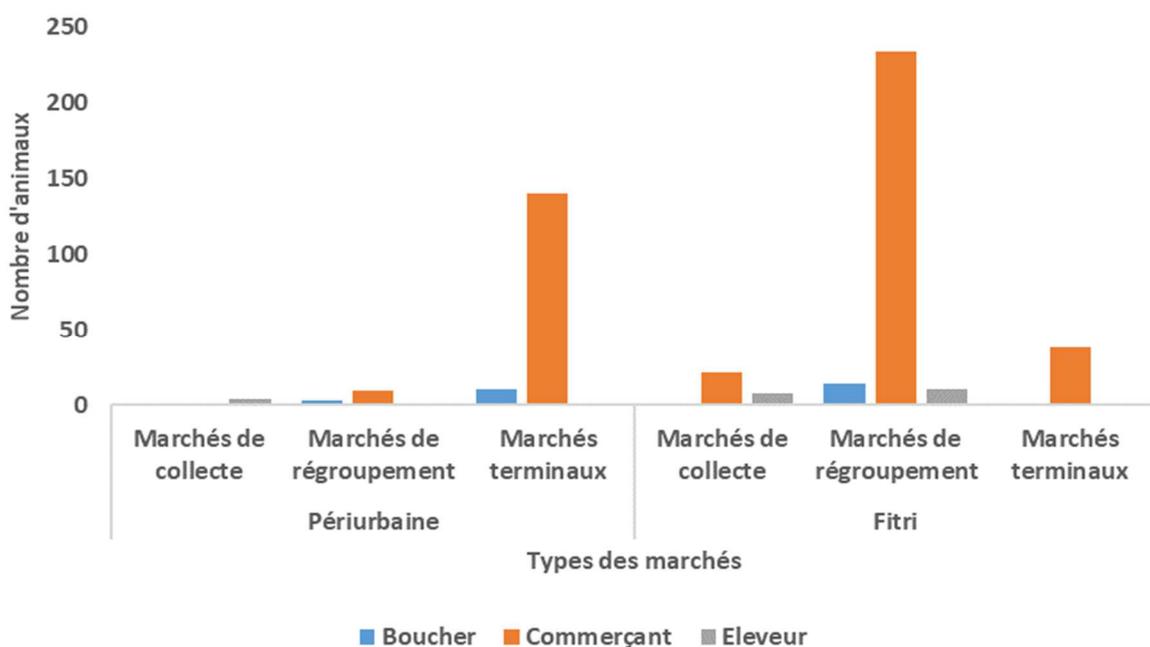


Figure 49: Commercialisation des dromadaires sur pieds en fonction des types des marchés pour les deux zones

#### 6.2.4.3. Comparaison du prix

Dans l'année prise en compte dans notre enquête, la commercialisation des dromadaires concernait les animaux sub-adultes et adultes. Le prix moyen d'un dromadaire variait beaucoup suivant le sexe, la classe d'âge, les types des marchés, la zone et l'état d'embonpoint de

l'animal. Dans la zone périurbaine de N'Djamena, les femelles sub-adultes n'étaient pas vendues, car les éleveurs privilégiaient le renouvellement du troupeau et en particulier le renouvellement des animaux destinés à la production laitière. En revanche, dans la zone pastorale du Fitri, une partie des femelles sub-adultes était commercialisée.

Les prix moyens par tête obtenus par les éleveurs de la zone périurbaine étaient systématiquement plus élevés que ceux obtenus par les éleveurs de la zone de Fitri, quelle que soit la classe d'âge et le sexe (Tableau 12). Cette disparité des prix de vente entre les 2 zones est à mettre en relation avec la différence de la nature des points de vente : les éleveurs de la zone périurbaine recourraient surtout à des marchés terminaux où les prix sont plus élevés que sur les marchés de regroupement. L'état des animaux pourrait aussi constituer un autre facteur explicatif de ces différences de prix de vente, les animaux de la zone de Fitri pouvant être en moins bon état à la vente. Tout d'abord parce que le taux d'exploitation était plus élevé que dans la zone périurbaine, il y avait donc moins de tri possible sur l'état des animaux à commercialiser. Le fort taux d'abattage d'urgence dans la zone de Fitri pourrait aussi être le signe de ventes qui sont se font en urgence pour des animaux en mauvais état et qu'il vaut mieux commercialiser avant de devoir les abattre pour éviter qu'ils ne meurent.

Tableau 12: Comparaison du prix moyen (en FCFA) des dromadaires par classe d'âge et sexe pour les deux zones

Genre	Classe d'âge	Zone Périurbaine de	Zone pastorale de Fitri	Test bilatéral (p-value)
		N'Djamena		
		Moyenne ± écart type	Moyenne ± écart type	
<b>Femelle</b>	Sub-adultes	-	132 857 ± 21306	-
	Adultes	218 423 ± 70595	149 722 ± 42224	<b>4.7e-07</b>
<b>Mâle</b>	Sub-adultes	163 600 ± 23563	139 937 ± 26146	<b>4.2e-05</b>
	Adultes	261 659 ± 83152	188 571 ± 54640	<b>2.2e-16</b>

## Conclusion

La connaissance des paramètres démographiques chez les troupeaux camélins a permis de déterminer la dynamique du cheptel dans les deux zones d'étude. Les résultats montrent que les paramètres démographiques naturels sont limités, avec de faibles performances de reproduction et des taux de mortalité élevés chez les jeunes, en raison de leur sensibilité aux conditions d'élevage. Ces conditions sont caractérisées par la prolifération des insectes piqueurs due à l'humidité surtout dans la zone pastorale du Fitri mais aussi en raison des difficultés d'accès aux produits vétérinaires en zone pastorale.

L'étude révèle que le taux d'exploitation nette est faible dans la zone de N'Djamena par rapport au taux de croît naturel (année 2022). Ces ménages sont dans une stratégie de capitalisation, au moins certaines années, avec le développement d'un troupeau de femelles adultes pour la production et la commercialisation de lait. Les mâles gardés dans le troupeau sont quant à eux utilisés pour les transports et peuvent aussi être un capital pouvant être déstockés en cas d'urgence. Dans la zone pastorale de Fitri, le taux d'exploitation nette est plus élevé, la vente d'animaux sur pieds constituant une part importante du produit de l'élevage de camelin (54 %, voir tableau 6 chapitre 5). La composition des troupeaux est cependant similaire à celles des troupeaux de la zone de N'Djamena, avec des femelles adultes pour produire du lait pour l'autoconsommation et la naissance de jeunes, qui seront commercialisés. En 2021, ce taux d'exploitation nette était très proche du taux de croît naturel, plus faible que celui observé en 2021 pour la zone de N'Djamena. En 2021, les ménages de la zone de Fitri ont ainsi pu maintenir leur capital sur pieds, le troupeau de 50 dromadaires en moyenne par ménage étant le principal capital de ces familles. Mais leur exploitation du troupeau camelin n'a pas permis d'assurer une contribution suffisamment significative à la subsistance des ménages.

Au total, pour une bonne partie des ménages, l'élevage de camelin ne permet pas d'assurer un revenu supérieur au seuil de pauvreté (voir chapitre 5, section 5.2.4.).

## CHAPITRE 7 : VALORISATION DE LAIT CHAMELLE DE L'ELEVAGE CAMELIN EN ZONE PERIURBAINE DE N'DJAMENA

---

Le chapitre 5 a montré l'importance de la vente de lait pour les ménages de la zone périurbaine de N'Djamena. Le lait, vendu et autoconsommé, représente 90 % du produit brut de l'élevage de dromadaire (tableau 6, chapitre 5). **Dans ce chapitre 7**, nous essayons de mieux comprendre les pratiques d'exploitation et de valorisation de lait de chamelle en zone périurbaine où il représente aujourd'hui une activité en plein essor. Les résultats économiques présentés au chapitre 5 (marge brute de l'élevage de dromadaire) dépendent bien sûr des quantités de lait vendues, mais aussi des prix obtenus selon les modalités de commercialisation. Il s'agit donc ici de caractériser la diversité des pratiques de commercialisation et d'évaluer les résultats économiques de la vente de lait selon les différentes modalités identifiées.

### 7.1. Méthodes de traitement des données

Les résultats présentés ici proviennent du traitement de l'enquête réalisée en 2018 auprès de 173 ménages soit 10% de l'effectif total des ménages (voir chapitre 3, section 3.2.6.7). L'enquête s'est déroulée sur 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, etc. La collecte des données sur la complémentation, la production, l'autoconsommation, la commercialisation du lait etc. ont été recueillies à l'échelle de la saison sèche, période durant laquelle les ménages campent dans la zone périurbaine de N'Djamena. 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.

## 7.2. Résultats

### 7.2.1. Les pratiques de traite

La technique de la traite demeure encore très artisanale (Figure 50). Elle est réalisée en présence du chamelon qui va amorcer l'éjection du lait afin de 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. Une chamelle est traite deux fois par jour (matin et soir). Après la traite, le chamelon tête sa mère et boit le reste du lait.



Figure 50 : Pratique de la traite par une femme en zone périurbaine de N'Djamena

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, elle 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. Les quantités traites 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.

## 7.2.2. La commercialisation du lait

### 7.2.2.1. Saisonnalité du commerce du lait

La commercialisation de lait de chamelle en zone périurbaine de N'Djamena est saisonnière. Les chamelles traites demeurent dans la zone uniquement durant la saison sèche allant du mois de novembre au mois de juin, soit 8 mois dans l'année. En saison de pluie, les ventes peuvent continuer, mais elles sont beaucoup moins fréquentes, en raison de l'éloignement du marché. Ainsi, pendant la période de mobilité en saison des pluies, l'autoconsommation du lait de chamelle est plus importante.

### 7.2.2.2. Usages du lait et commerce

Sur les 8 mois de la présence des troupeaux dans la zone périurbaine, le lait de chamelle est en partie autoconsommé (y compris le don), à raison de  $3,5 \pm 0,8$  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. Quatre modalités de mise en marché sont distinguées (figure 51) :

- **La vente aux abords de la route** : elle 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 est pratiqué par 35,3 % des ménages.
- **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 est adopté par 43,4 % des ménages.

- **La vente en ville avec collecte** : elle 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** pratiquée par les femmes éleveuses qui commercialisent uniquement le lait produit au sein de leur 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.

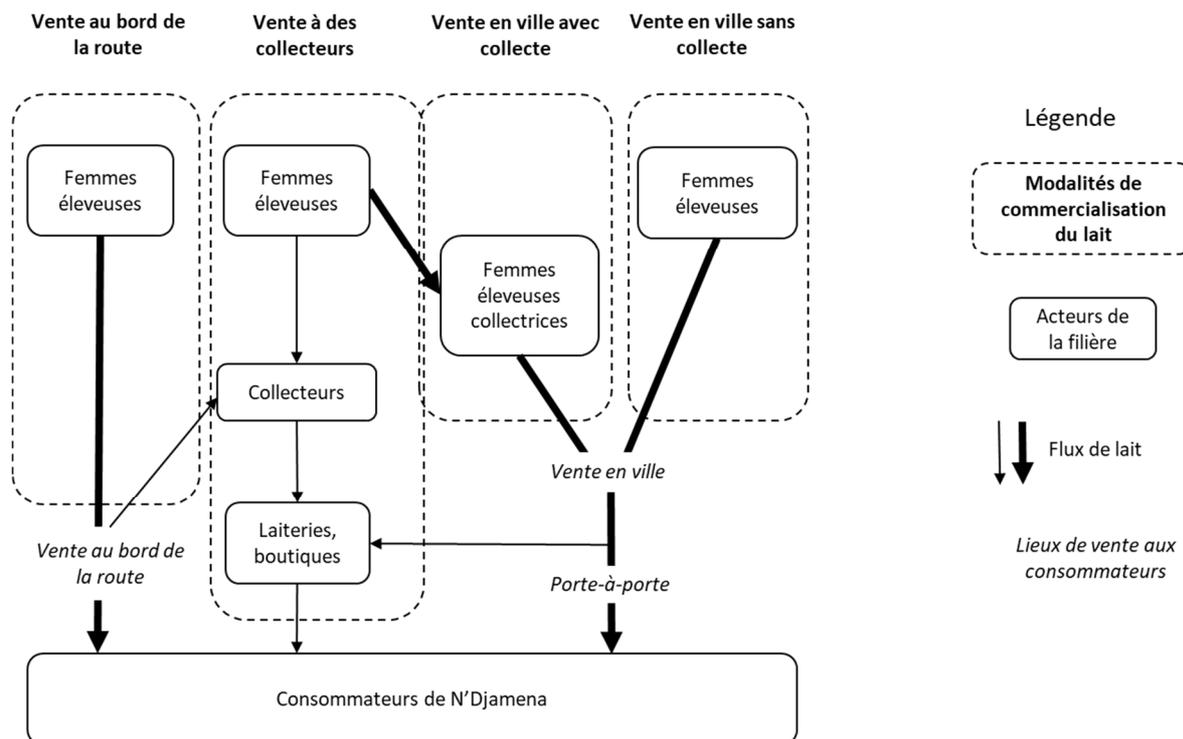


Figure 51 : Schéma de la filière de commercialisation du lait de chamelle autour de N'Djamena

La recette générée par 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 ; la vente d'un seul animal peut suffire à l'achat des céréales.

### 7.2.3. Analyse économique de la vente de lait selon les circuits de commercialisation

#### 7.2.3.1. 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 chamelles en lactation présentes en zone périurbaine de N'Djamena. Certains ménages (11 %) offrent de complément alimentaire aux animaux 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 une céréale, 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 chamelle 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.

#### 7.2.3.2. 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 13). Les ménages qui vendent en ville avec collecte ont un faible nombre de chamelles 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 chamelles 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 chamelles, 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 chamelles laitières et des modalités de mise en marché (figure 52). 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 appartiennent pour la plupart au groupe qui vend le lait à des collecteurs.

Tableau 13 : Caractéristiques des ménages et résultats économiques par litre de lait selon quatre modalités de mise en marché du lait autour de N'Djamena, Tchad

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

(g : gramme ; j : jour ; F CFA : 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)

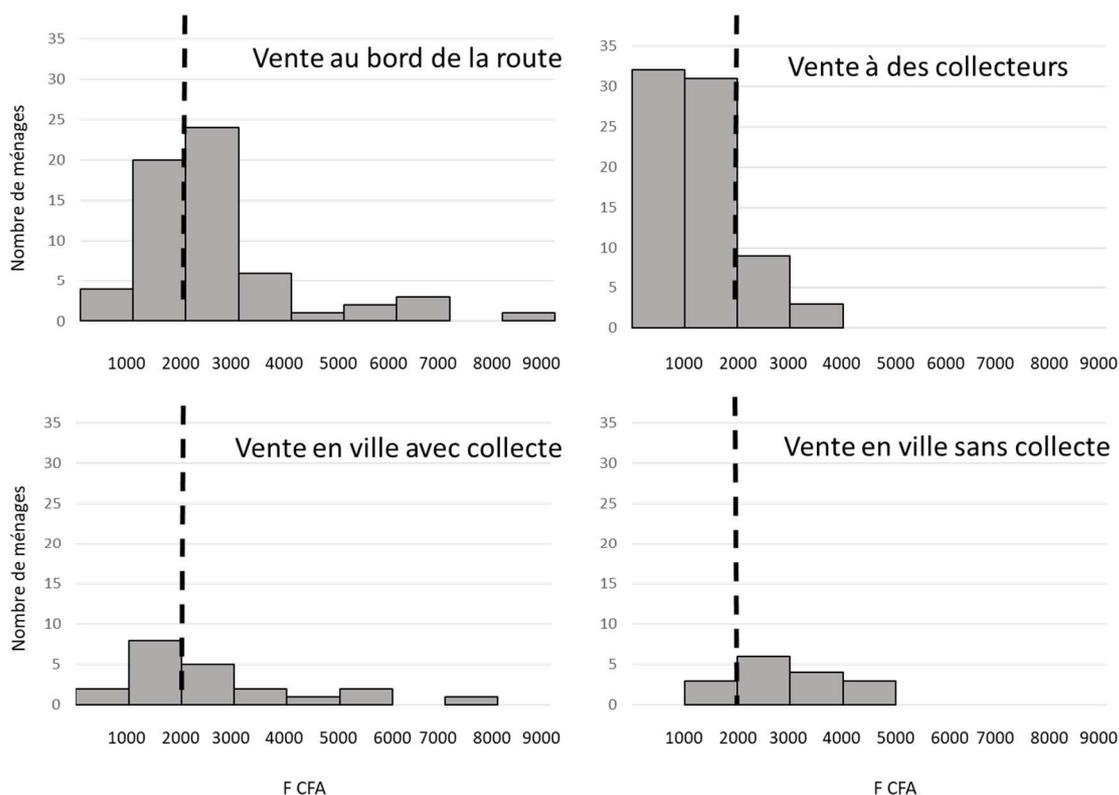


Figure 52: Marge Brute journalière par équivalent adulte selon les 4 modalités de mise en marché (trait noir pointillé : valeur seuil de 2000 F CFA correspondant au salaire minimum journalier)

## 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 chameliers 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 de ménages pastoraux particulièrement en saison sèche. Il peut aider à améliorer les moyens de subsistance des ménages. La marge brute de la vente de lait est différente selon les quatre modalités de commercialisation identifiées. La vente au bord de la route nécessite moins de travail mais dépend complètement de la localisation des campements. Les campements installés en bordure d'une route bitumée ont un fort avantage comparatif. L'alternative est d'aller vendre en ville, mais cela suppose une quantité de travail beaucoup plus importante, les femmes passant quasiment la journée complète pour effectuer le transport aller et retour dans la journée et la commercialisation. La dernière modalité, avec vente à une collectrice, est la moins intéressante économiquement, mais le temps de travail pour la commercialisation est fortement réduit. La composition du ménage (nombre de femmes, âge des enfants) peut expliquer le recours à cette modalité de commercialisation : dans un ménage avec une seule femme, plutôt jeune avec des enfants en bas âge, il ne sera guère possible d'aller

commercialiser le lait en ville. La collecte de lait par les femmes des ménages voisins permet d'accéder au marché urbain. Et la marge commerciale reste finalement dans la communauté des ménages élevant des dromadaires. Cette redistribution entre les ménages de la richesse globale créée par la production de lait de chamelle permet ainsi aux ménages disposant de moins de dromadaires de compléter leur revenu par l'activité de collecte et revente de lait.

Le lait de chamelle joue un rôle majeur dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages de chameliers, et contribue à celle de la population de la ville de N'Djamena.

## CHAPITRE 8 : DISCUSSION GENERALE

---

Au terme de ces chapitres de résultats, il convient maintenant de reprendre les questions posées par cette thèse et de discuter les connaissances produites de façon transversale. Nous allons tout d'abord discuter des éléments zootechniques, sur les performances des troupeaux, leur exploitation et finalement la valorisation des produits issus des troupeaux : le lait et les animaux sur pieds, qui finiront par fournir de la viande. Nous reviendrons ainsi sur notre question Q3 : Quelles sont les performances zootechniques et les pratiques d'exploitation et de valorisation permettant la contribution de l'élevage de dromadaire aux moyens de subsistance des familles ? Nous discuterons ensuite de cette contribution, en réponse à la question Q2 : à quel niveau l'élevage de dromadaire contribue-t-il aux moyens de subsistance des ménages ? Nous avons vu que ces ménages de pasteurs se sont fortement spécialisés dans l'élevage camelin. Cette stratégie de subsistance fondée en grande partie sur les camelins est-elle efficace ? Au-delà du portefeuille d'activités et de capitaux constituant la stratégie de subsistance des ménages (Scoones, 1998), nous aborderons les différents leviers de sécurisation que ceux-ci ont mis en œuvre sur les dernières décennies pour faire face à un ensemble de chocs et de tendances, pour répondre à la question Q1 : Quels sont les leviers de sécurisation mobilisés par les ménages de pasteurs chameliers transhumant ayant quitté leur zone d'origine ? Nous reviendrons en particulier sur la question des mobilités, essentielles pour ces ménages de pasteurs mobiles. Pour chaque question, nous reviendrons sur des éléments de méthodes et nous restituerons les connaissances produites par rapport à la littérature scientifique. Enfin, nous dresserons quelques perspectives sur le secteur de l'élevage camelin dans les deux zones étudiées.

### 8.1. L'exploitation des troupeaux camelins et valorisation des produits lait et animaux sur pieds

#### 8.1.1. Retour sur la méthode

La **démographie animale** est une composante essentielle pour évaluer le potentiel productif du cheptel et quantifier l'impact de chocs (sécheresse, épizootie, etc.) ou de projets de développement sur le court terme (Faye, 2018b; Jorat, 2011; Hourcade, 2010). Cependant, l'évaluation des paramètres démographiques dans les élevages extensifs est particulièrement difficile et contraignante face à la dispersion et la mobilité de troupeau (Lesnoff, 2011). A cet égard, la méthode 12MO a été développée pour évaluer la production et la dynamique du

cheptel. Il consiste à faire appel à la mémoire de l'éleveur pour la collecte des informations concernant les effectifs des animaux et les événements démographiques annuels de l'année précédant l'enquête afin de caractériser la démographie du troupeau (Messad & Julien, 2014). De la même façon, la quantification des quantités de lait, trait, autoconsommé et vendu, a été réalisée uniquement sur la base des déclarations des éleveurs.

L'estimation de l'ensemble de ces paramètres zootechniques sur la base des seules déclarations des éleveurs, en faisant appel à leur mémoire (aucun enregistrement écrit n'étant réalisé dans ces ménages), peut être considéré comme une limite du travail. Une méthode alternative aurait été de réaliser des suivis de troupeau, avec des passages réguliers pour repérer les événements démographiques survenus sur la période entre deux passages. Il est toujours fait appel à des déclarations des éleveurs, mais sur des événements récents (15 à 30 jours), plus faciles à se rappeler. Cette méthode peut être mise en place facilement chez des éleveurs sédentaires, comme par exemple le suivi en élevage bovin au sud du Mali (Ba et al., 2011), sur une durée d'un an avec un passage mensuel. Mais les situations avec mobilité du bétail posent des difficultés, ainsi Ba et al. (2011) n'ont pas pu traiter les données d'une partie des troupeaux, ceux-ci n'étant pas revenu de transhumance lors de la fin du suivi. La mobilité des ménages pastoraux mobiles rend ce type de suivi très compliqué d'un point de vue logistique (suivi des troupeaux en déplacement) ou n'est pas très différent de l'enquête 12 MO si les données ne sont recueillies qu'au retour des troupeaux après plusieurs mois de transhumance. Pour ne pas faire appel à la mémoire des éleveurs, la méthode la plus précise reste le suivi individuel des animaux, identifiés au moyen de boucle auriculaire par exemple, et des passages très régulier dans les élevages (Faugère & Faugère, 1986; Tillard et al., 1997). Les moyens nécessaires pour réaliser un tel suivi individuel sur 200 troupeaux dans deux zones n'étaient pas envisageables dans le cadre de cette thèse.

Une autre limite a été de ne recueillir des données que sur une année, alors que la variabilité interannuelle des performances animales est élevée dans les situations avec très peu d'artificialisation du milieu d'élevage. Une alternative aurait été de faire une enquête rétrospective sur les carrières de femelles présentes le jour de l'enquête (Christy & Planchenault, 1989; Mariner & Paskin, 2000). Kaufmann (2005) a ainsi mis en évidence la très grande variabilité interannuelle du taux de mise bas des dromadaires au nord du Kenya, en appréciant celui-ci sur 15 ans. Cependant ces enquêtes rétrospectives font appel également uniquement à la mémoire de l'éleveur sur des longues durées, étant donné la durée de la carrière des chamelles.

Finally, the 12 MO survey was a good compromise, between the available means and the quality of the data that it was possible to obtain. The number of heads in the herds (some dozens at most), the economic importance of the camels (a mortality or an abortion represents a significant loss), the appeal to memory for only one year during the survey, the retrospective nature of the survey are elements that guarantee in part the quality of the declarations of the breeders. The data obtained on the quantities of milk treated seem also quite reliable, notably in the zone of N'Djamena, due to the conditioning of the milk for its commercialization (bottling of 1.5 liters). However, these estimates of zootechnical parameters must be interpreted with caution, in terms of trend. It is for this reason that we compared the data only between the two zones, without trying, for example, to estimate the performances according to the types of subsistence strategies identified in chapter 5, judging the precision of the data insufficient.

## 8.1.2. Performances zootechniques et exploitation des troupeaux

### 8.1.1.2. Taille et composition des troupeaux

The average herd size (38,3±16,3 heads for N'Djamena and 50,4±27,2 for Fitri) is comparable to what has been observed in other regions of Chad. After a survey carried out in 3 regions, the average herd size of camels is 48 heads (from 10 to 155 heads) (MEPA, 2016).

Herds have on average 1 male adult for 4,6 female adults. This proportion is far from the recommended sex ratio male / female for reproduction, which is 1 male reproducer for 20-25 females of camels (Marai et al., 2009). In Algeria, Gherissi et al. (2020), observed, for 14 herds, a sex ratio of 1 male for 40,16 ± 24,01 females. Several reasons can explain the maintenance of males in the herds in our study zones. In addition to reproduction, males are kept until sub-adult or adult age before being sent to the market for local consumption or for exports on foot to neighboring countries. They are kept also for transport activities of natrons, cereals, people and their belongings during their displacement. This high proportion of males has been observed in Algeria (Ben Semaoune et al., 2019) or in Morocco (Julien et al., 2021), where males are kept in large numbers in certain types of breeding for reproduction or fattening. The high proportion of female reproducers, of the order of 54,9%, is also of the same order of magnitude as the study carried out by Julien et al. (2021) in Morocco. However, it is slightly lower than that carried out by Ben Semaoune et al. (2019) with 60%. The composition of the herd in the two breeding zones confirms that

la stratégie des éleveurs est orientée vers l'élevage de type naisseur et pour la production laitière.

#### 8.1.1.3. Performances de reproduction et mortalité

Dans les deux zones, les mises-bas n'ont concerné que des femelles adultes, de plus de quatre ans. Ceci est cohérent avec les valeurs rapportées pour des situations d'élevages pastoraux, avec des âges à la première mise-bas de 4,8 à 5,6 ans, selon trois populations de dromadaire, au Nord du Kenya (Kaufmann, 2005), de 5,3 ans (Keskes et al., 2013) en Ethiopie ; de 5,9 ans au Mali (Traoré et al., 2014), et 4,3 ans (Gherissi et al., 2020) en Algérie. Cependant, Julien et al. (2021) ont enregistré quelques mises-bas chez les subadultes au Maroc. De la même façon, au Tchad, selon une enquête menée en zone pastorale de Biltine dans la région de Wadi-Fira, l'âge à la première mise bas est en moyenne de 3,6 ans (Brahim, 2012).

Les taux de mise bas obtenus dans notre zone d'étude ( $34,3 \pm 0,7$  à N'Djamena et  $29,2 \pm 0,2$  au Fitri) sont très inférieurs aux résultats réalisés sur une année également avec la même méthode que la nôtre, dans la zone du Batha Est, Batha Ouest, Wadi Fira et Ennedi Ouest au Tchad avec respectivement  $42,9 \pm 16,2$ ,  $88,9 \pm 24,2$ ,  $58,8 \pm 6,4$  et  $59,0 \pm 2,9$  (PREPAS, 2016). Une étude menée au Maroc par Julien et al. (2021) sur deux années successives a indiqué une variation des taux des mises-bas passant de  $58,4 \pm 2,2$  en 2017 à  $32,6 \pm 12,5$  en 2018, soit une diminution de 25% entre les deux périodes. Au Nord du Kenya, Kaufmann (2005) a mesuré des taux de mises variant de 19 à 46 %, selon les années, pour deux populations de dromadaire, et de 8 à 86 % pour une troisième population, avec des intervalles entre mises bas de 27 à 28 mois. Keskes et al. (2013) rapportent un intervalle entre mise bas de  $31,16 \pm 8,71$  mois. En Algérie, dans la région d'El Oued, l'intervalle entre deux mise-bas est de 1,9 ans (Gherissi et al., 2020). Les taux de mise bas observés dans notre étude, de l'ordre de 30-33 %, correspondent à une mise-bas tous les trois ans. En élevage pastoral, un intervalle de mise-bas de 2 ans est considéré comme normal, avec une gestation de 12 mois et une lactation et allaitement du jeune de 12 mois également, pour éviter de démarrer une nouvelle gestation pendant la lactation (Keskes et al., 2013).

Les taux d'avortement sont respectivement de 7,7 % pour la zone de N'Djamena et 13,6 % pour la zone de Fitri. Kaufmann (2005) a rapporté des taux de 6,3%, 8,4% and 10,8% pour trois populations de dromadaires étudiées au Kenya. Julien et al. (2021) ont observé au Maroc un taux d'avortement de 6,3 et 5,9 %, selon les années, pour des femelles adultes. Au Niger, Vias et al. (2006), ont observé un taux de 17,9 %. Si le taux d'avortement est deux fois plus élevé dans la zone de Fitri, et expliquerait en partie le taux de mise bas plus faible, ces valeurs correspondent bien à ce qui est observé en élevage pastoral, pour une espèce où le taux

d'avortement, sûrement sous-estimé par les méthodes d'enquêtes rétrospectives (Julien et al., 2021; Kaufmann, 2005), est reconnu pour être élevé (Faye, 1997).

#### 8.1.1.4. Mortalités

Les mortalités concernent principalement les juvéniles, de moins d'un an, avec un taux de mortalité de 14,5 % pour N'Djamena et 17,4 % pour Fitri. Pour les subadultes et adultes, les mortalités sont comprises entre 1,8 et 4,8 %, selon le sexe et la zone. Valls-Fox & Julien (2021) ont rapporté que dans la zone du projet PREPAS au Tchad, le taux de mortalité est supérieur comparativement à notre étude surtout chez les subadultes et les adultes. En revanche, chez les juvéniles, il est comparable à notre étude dans la zone pastorale de Fitri mais supérieur à celui de la zone périurbaine de N'Djamena. Les mortalités observées pour les juvéniles sont classiques, voire plus faibles, par rapport à d'autres études en élevage pastoral : 0 à 18 % au Maroc (Julien et al., 2021) ; 21 à 27 % au Kenya (Kaufmann, 2005) ; 26 % en Ethiopie (Abduljami & Kumbe, 2024), Il faut noter que la pression de traite sur les chamelles dans la zone périurbaine ne semble pas avoir de conséquences sur la viabilité des jeunes chamelons, comparativement à la zone de Fitri.

Globalement, étant donné la forte proportion d'animaux de plus d'une année dans le troupeau, le taux de mortalité global est de 3,4 % pour N'Djamena et de 3,1 % pour Fitri. Mais au-delà de ces mortalités, il faut signaler l'importance de la disparition d'animaux pour la zone de Fitri (taux de disparition de 2,5 %) et également l'abattage d'animaux en urgence pour maladie, représentant 18 % des sorties dites volontaires (vente, abattage, don) et correspond à un taux global d'abattage de 1,6 %. En effet, les dromadaires sont très rarement abattus par les éleveurs pour la consommation de viande, en raison de leur corpulence, sauf en cas des cérémonies festives regroupant de nombreux participants, comme le soulignait Faye (2009). C'est également ce que rapportent Mirkena et al. (2018), dans leur synthèse sur l'élevage de dromadaires en Ethiopie : les camelins ne sont jamais abattus pour la consommation domestique sauf occasionnellement pour des festivités (mariage, funérailles etc.) ou lorsque les camelins sont accidentellement blessés. Si nous additionnons les taux de mortalité globaux, les disparitions et les abattages d'urgence, le taux de sorties « involontaires » est de 7,2 % pour Fitri en 2021, la mortalité ne représentant finalement que 42 % de ces sorties. Pour la zone de N'Djamena, nous obtenons un taux de sorties « involontaires » plus faible, de 3,9 %. La mortalité représente ici 87 % de ces sorties « involontaires », les disparitions étant peu fréquentes et les abattages d'urgence quasi inexistantes.

Ceci montre que les conditions d'élevage en 2021 dans la zone de Fitri ont été plus difficiles que pour la zone périurbaine de N'Djamena en 2022. Ceci pourrait être dû à la prolifération des insectes piqueurs principalement les insectes vecteurs de la trypanosomose engendrant ainsi des effets néfastes chez les camelins, en raison de l'humidité de la zone surtout que la collecte des données a été réalisée l'année où les précipitations étaient très importantes dans la zone pastorale du Fitri. Diall et al. (1993) ont mis en évidence que la trypanosomiase cameline est de plus en plus fréquente dans le Sahel occidental en raison de l'importance des précipitations annuelles. La trypanosomiase est une maladie parasitaire très active surtout pendant la saison pluvieuse. Elle se transmet à travers trois familles d'insectes (Glossinidae, Stomoxylinae et Tabanidae) entraînant des amaigrissements, fièvres, poils piqués, présence ou non d'hypertrophie ganglionnaire chez les animaux (Mallaye et al., 2014).

Dans la zone de Fitri, en saison sèche, les animaux de certains éleveurs sont en libre parcours durant la journée, sans surveillance continue d'un berger. La raison pour laquelle, le cas des disparus du bétail est important. En revanche, dans la zone périurbaine de N'Djamena, les animaux sont surveillés sur parcours en permanence pour ne pas entraîner des dommages sur les plantations ni sur les cultures maraichères, ce qui expliquerait les disparitions moins nombreuses dans cette zone.

#### 8.1.1.5. Taux d'exploitation des troupeaux

La très grande majorité des animaux exploités sont vendus. Dans la zone périurbaine de N'Djamena la vente concerne essentiellement les mâles adultes et subadultes et occasionnellement des femelles, essentiellement des adultes réformées des femelles qui ne donnent pas suffisamment du lait ou moins fertiles. En revanche, dans la zone pastorale du Fitri, en plus de la vente des mâles, un nombre important des femelles subadultes est envoyé aux marchés pour subvenir aux besoins des ménages, puisque ceux-ci dépendent en grande partie de l'exploitation des animaux sur pieds pour assurer un revenu monétaire, contrairement aux ménages de la zone périurbaine de N'Djamena qui dépendent majoritairement de la vente du lait.

S'agissant des dons, c'est une pratique religieuse appelée Zakat en arabe. Elle est effectuée annuellement par les éleveurs. Dans la plupart des cas, les animaux offerts en dons sont des femelles subadultes, comme il a été préconisé par la religion musulmane.

Le niveau global d'exploitation (4,8 % pour la zone périurbaine de N'Djamena et de 9,2 % pour la zone de Fitri) sont de même ordre de grandeur que ceux observés dans d'autres régions du Tchad : 6% dans les zones du Centre, Est et Nord du Tchad, (Koussou et al., 2021) et  $7,98 \pm 2,06\%$  dans la zone de Biltine (Ganda & Buron, 1992). Ils sont plus élevés que ceux rapportés

par Megersa et al. (2014) : 3,1 à 4,6 % selon quatre groupes ethniques en Ethiopie. Il existe cependant peu d'étude qui fournissent des données sur des taux d'exploitation observés. Par exemple, Julien et al. (2021) ne donnent pas de taux d'exploitation globale du troupeau, mais seulement par classe d'âge et de sexe. D'autres auteurs donnent des valeurs de taux d'exploitation, mais sans vraiment décrire leurs données. Ces taux sont dans les mêmes ordre de grandeur : Kaufmann (2005) choisit un taux de 6 % dans ses simulations de l'évolution démographique de troupeaux au Kenya. Adamou (2008), en Algérie, calcule un taux d'exploitation de 9,7 %, à partir de la détermination de l'Unité Zootechnique, mais sans donner plus de précision. Les valeurs obtenues sur une seule année doivent être prise avec prudence : les taux d'exploitation peuvent être très variables d'une année à l'autre. Ils peuvent être le reflet de pratiques de déstockage massif une année donnée pour faire face à une sécheresse par exemple (Julien et al., 2021). Sur une année, l'exploitation du cheptel est beaucoup plus faible pour les ménages de la zone de N'Djamena que pour ceux de la zone de Fitri. Pour ceux-ci, en 2021, l'exploitation est quasi-égale au croît naturel des troupeaux, ce qui signifie qu'il n'y a eu de capitalisation possible de cheptel cette année-là, à l'inverse de la zone de N'Djamena où, en 2022, le taux de croît naturel a été plus élevé et l'exploitation moindre. La situation de l'élevage de dromadaire semble être plus favorable pour les ménages de la zone de N'Djamena, notamment grâce à la vente de lait qui procure des revenus importants et permet, au moins certaines années, une gestion du troupeau permettant d'épargner une partie de la production sous forme de cheptel.

#### 8.1.1.6. Lait prélevé

Une **chamelle produit plus de lait** pendant une période plus longue que tout autre animal laitier élevé dans les mêmes conditions (Farah et al., 2007). Selon Keskes et al. (2013), la durée de lactation est en moyenne 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. Les 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). La production totale de lait prélevé sur une lactation serait ainsi de 1 270 litres en moyenne (Mahamat Ahmat et al., 2022), d'après les données de l'enquête réalisée en 2018. Une autre estimation peut être faite à partir des données des enquêtes ménages en 2021 et 2022 pour les deux zones. Pour la zone de N'Djamena, un ménage détient en moyenne 20,9 chamelles adultes, pour 5,9 chamelles traites, soit 28 % des femelles adultes, ce qui est cohérent avec le taux de mise-bas (34,3 %), la très grande majorité des chamelles en lactation étant traites. Un ménage prélève 6 500 litres de lait par an. La quantité annuelle de lait par chamelle traite est

donc de 1 101 litres de lait. Ceci correspond à la quantité de lait pour une lactation, celle-ci étant de l'ordre d'une année. Les deux estimations (données 2018 et 2022) donnent des valeurs proches : 1 100 à 1 200 litres de lait trait par lactation. Pour la zone de Fitri, seules 3 à 10 % des chamelles présentes sont traitées, ce qui représente une faible part des chamelles potentiellement en lactation (taux de mise-bas de 29,2 %). La quantité de lait prélevé est ainsi de 900 litres par chamelle traitée, soit un peu moins que dans la zone de N'Djamena. Ceci peut être lié au fait que le lait est uniquement prélevé pour l'autoconsommation. Les ménages de la zone Fitri consomment entre 300 et 600 litres par équivalent adulte par an, ce qui est plus élevé que pour la zone de N'Djamena. Nous pouvons penser que les ménages de Fitri prélèvent la quantité correspondant à leur besoin et qu'ils n'exercent pas une pression de traite très importante. De plus, diviser la quantité totale de lait trait par le nombre de chamelle traitée (1 à 3 chamelles selon les ménages) ne signifie pas que ce sont toujours les mêmes chamelles qui sont traitées. Nous pouvons aussi apprécier cette pression de traite de façon plus globale en calculant la quantité de lait trait par an et par chamelle adulte présente : 310 litres pour la zone de N'Djamena, contre seulement 68 litres pour la zone de Fitri. Les comparaisons avec les données de la littérature sont à manier avec prudence. Globalement, la production laitière varie en fonction de la génétique, des conditions environnementales et de la gestion de l'alimentation (Musaad et al., 2013). Mais se rajoute également les pratiques de traite, puisque nous sommes ici sur des quantités de lait trait et non pas sur une production laitière totale, une partie du lait produit étant laissé au chamelon. La quantité de lait prélevé dépend des besoins de la famille (comme l'illustre bien la différence entre les ménages des deux zones dans cette étude), mais aussi l'appréciation par le trayeur de la production de lait de la mère et de l'appréciation des besoins du jeune, comme l'ont montré Milleville et al. (1982) chez des pasteurs sahéliens au nord du Burkina Faso. La quantité de lait par jour et par chamelle traitée (3 à 4 litres ici) est dans la fourchette de celle obtenue par Traoré et al. (2014) à Ansongo au Mali soit 2 à 6 litres par jour et un peu inférieure à celle de Gebremichael et al. (2019) en Ethiopie, en zone pastorale d'Afar, avec une quantité 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 1300 à 4200 litres (Faraz et al., 2013). Au Tchad, les observations relevées en milieu réel font état d'une production moyenne de 2 280 litres pour une durée de lactation de 12 mois (Ganda & Buron, 1992). Celle-ci est presque similaire à celle obtenue en Ethiopie dans la zone pastorale de l'Etat régional Somalien avec 2 080 litres (Kebede et al., 2015). Au Mali, dans deux troupeaux expérimentaux, la

production moyenne de lait a été de  $1\,395 \pm 306$  kg à Niono, contre  $380,9 \pm 144,3$  kg à Sotuba (Ouologuem et al., 2020).

## 8.1.2. Valorisation des produits de l'élevage de dromadaires

### 8.1.2.1. Le lait

L'étude montre que le lait de chamelle constitue une source importante de nourriture et de revenus pour les pasteurs chameliers de deux zones d'études. En zone périurbaine de N'Djamena, le lait de chamelle peut contribuer à hauteur de 90% aux revenus des produits de l'élevage camelins dont 21,8% à l'autoconsommation et 68,2% à la vente. Cette vente est favorisée par le rapprochement des éleveurs au marché de la ville de N'Djamena. En revanche, pour la zone pastorale de Fitri, le lait est réservé uniquement à la consommation de la famille et aux hôtes de passage, en raison de l'éloignement des éleveurs des centres urbains. Toutefois, le lait autoconsommé assurerait près de 50% aux revenus des produits de l'élevage camelins, lorsque l'autoconsommation est prise en compte dans l'évaluation du revenu. En Ethiopie, dans la zone pastorale d'Afar, le lait de chamelle est particulièrement important pour certains éleveurs de la région, car il constitue la principale source de nourriture et de sécurité des revenus tout au long de l'année (Gebremichael et al., 2019). Le lait de chamelle s'est également révélé adapté à l'alimentation des nourrissons. Il s'est avéré qu'il est riche en nutriments tels que les protéines, les graisses, les vitamines et les minéraux, et sa composition est similaire à celle du lait maternel (Rai et al., 2022). Il possède de nombreuses caractéristiques nutritionnelles et thérapeutiques qui peuvent améliorer le bien-être général des enfants (Zibae et al., 2015). Le lait de chamelle participe bien à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages chameliers, même lorsque le lait n'est pas vendu. Comme le souligne Seifu (2023), dans sa synthèse, 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.

Faye et al. (2011) ont souligné que la demande de lait de chamelle augmente dans le monde entier en raison de ses bienfaits perçus pour la santé et de son goût unique, ce qui permet aux producteurs et aux distributeurs de développer leurs activités et d'augmenter leurs revenus.

De nos jours l'évolution des conditions socio-économiques et environnementales entraîne une modification des systèmes de production pastorale, qui passent d'une économie de subsistance à une économie de marché (Farah et al., 2004). Ainsi, dans plusieurs pays d'Afrique subsaharienne et du nord, l'émergence des mini-laiteries est observée en zone périurbaine notamment en Mauritanie, Niger, Djibouti, Kenya, Maroc et Algérie sous l'influence de politiques publiques ou du secteur privé. Il y a même des laiteries semi-industrielles voir

industrielles qui voient le jour dans certains pays comme les Émirats Arabes Unis, en Arabie saoudite et le Kazakhstan (Faye et al., 2017).

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 sont moins productives ou tariées (Koussou, 2008). Ainsi, le lait de chamelle se substitue partiellement au lait de vache en saison sèche, lorsque les chameaux 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 du litre de lait de chamelle en saison sèche était comparable à celui du lait de vache

Dans la zone péri-urbaine, 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 serait donc en moyenne de 29 000 litres par jour pendant la saison sèche. Sur les 8 mois de présence des ménages chameliers autour de N'Djamena, cela représente une quantité totale de 6,96 millions de litre de lait. Avec une population de l'ordre de 1,3 millions d'habitants, la disponibilité en lait de chamelle serait de 5,2 litres / an / personne. Au Tchad, la disponibilité moyenne en lait toute espèce confondue est supérieure à 40 litres de lait EqLait par habitant et par an (Corniaux & 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 p. 100 de la consommation totale, ce qui représente un apport non négligeable et montre bien la contribution de ces élevages camelins à la sécurité alimentaire des populations urbaines. Notons que ceci est permis avec une consommation de lait par les ménages de chameliers de plus de 200 litres / an / personne (226 litres pour la zone de N'Djamena, 264 litres pour Fitri), bien plus élevée que le disponible national estimé par Corniaux & Duteurtre (2018).

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.

### 8.1.2.2. Les animaux sur pieds

La commercialisation de dromadaires varie en fonction de la demande. L'enquête révèle que pendant la saison sèche, les dromadaires commercialisés sont très bien valorisés en raison de la qualité supérieure de leur viande. Durant cette période, les dromadaires malgré les maigres ressources, présentent un bon état d'embonpoint avec un bon rendement carcasse contrairement aux bovins et aux petits ruminants (Koussou & Mahamat Ahmat, 2012). En ce qui concerne le deuxième pic de commercialisation de dromadaires pendant la période post-hivernage, il peut s'expliquer par le fait que durant cette période les éleveurs descendent dans les parcours de saison sèche : leur stratégie est de vendre quelques animaux pour constituer leurs stocks en céréale pendant que les prix de celles-ci, en période de récolte, sont au plus bas.

La pratique de commercialisation de dromadaires s'effectue à trois niveaux : aux campements, aux marchés de regroupements et aux marchés terminaux. Au niveau des campements, elle est pratiquée par les éleveurs entre eux dans la plupart des cas. En revanche, pour les marchés de regroupement, la plupart des clients sont les intermédiaires et les exportateurs. S'agissant des marchés terminaux, les clients sont dans la plupart des cas des bouchers et des exportateurs. Le prix de dromadaire varie selon les zones, les saisons, les types des marchés, le genre de l'animal, l'âge et l'état de l'animal. L'étude révèle que les prix des dromadaires obtenus par les ménages de la zone périurbaine sont plus élevés que pour ceux de la zone pastorale du Fitri. Cette augmentation s'explique par la forte consommation de viande de dromadaire en milieu urbain, la présence de circuits de commercialisation courts et directs, ainsi que le pouvoir d'achat plus élevé des citoyens.

En termes de contribution à la sécurité alimentaire des ménages chameliers, la situation est très donc très différente entre les deux zones. Seuls les ménages de la zone de Fitri consomment de la viande de dromadaire via l'abattage d'urgence d'animaux malades (0,9 animal / ménage / an). En faisant l'hypothèse d'un poids carcasse relativement faible de 150 kg (la moyenne est estimée à 200 kg à l'échelle mondiale, d'après les données FAO 2010, Faye et al., 2013), le disponible en viande serait de 18 kg carcasse / personne / an, ce qui est loin d'être négligeable, en complément des 264 litres de lait / personne / an. Le disponible moyen en viande pour le Tchad est de l'ordre de 13,7 kg/personne / an (BM, 2022).

Pour la zone de N'Djamena, il est possible de calculer le disponible de viande commercialisé. Nous faisons ici l'hypothèse d'un poids carcasse de 200 kg (Faye, Abdelhadi, et al., 2013), confirmé par des données en Algérie, avec des poids carcasse de 210 à 220 kg (Babelhadj et al., 2016) ou en Ethiopie, de 145 à 235 kg de carcasse (Babege et al., 2021). Avec 1,6 dromadaires vendus / an / ménage, la fourniture de viande serait donc de 554 tonnes de carcasse.

Ceci représenterait une disponibilité de 0,4 kg carcasse / an / habitant pour la ville de N'Djamena, ce qui est faible. De plus, une partie des animaux vendus n'arrive même pas aux consommateurs urbains, une partie étant exportée. Cette faible valeur montre que la contribution des ménages chameliers passant une partie de l'année autour de N'Djamena à la sécurité alimentaire des urbains repose essentiellement sur le lait. A l'inverse du lait, la fourniture en viande de dromadaires de la ville de N'Djamena se fait bien au-delà de la zone péri-urbaine via les ventes réalisées par les ménages des zones pastorales et les circuits de commercialisation via le réseau de marchés de regroupement et les commerçants en bétails.

La consommation de la viande de dromadaire connaît une évolution remarquable au Tchad. Les données de l'abattoir Frigorifique de Farcha de N'Djamena, même sans compter les aires informelles d'abattages montre une nette augmentation des abattages des dromadaires. La production de viande a été multipliée par 10 passant de 70 tonnes à 800 tonnes par an entre 2000 à 2010 (Koussou & Mahamat Ahmat, 2012). En 2018, la production de viande de dromadaire à l'abattoir frigorifique de Farcha a atteint le volume de 2 688 tonnes (MEPA, 2018). Auparavant, la viande de dromadaire était essentiellement consommée par les populations du nord et du centre. Cependant, ces dernières années, sous l'effet de l'urbanisation et de changement de comportement alimentaire, la consommation connaît une soudaine notoriété auprès de toute la population tchadienne. La viande est consommée sous forme de viande grillée dans de restauration hors foyer. Cet engouement est lié par le fait que la viande de dromadaire renferme des effets bénéfiques pour la santé. Selon Baba et al. (2021), la viande cameline est en fait une excellente source de protéines et présente de nombreux avantages pour la santé humaine. Selon Faye et al. (2013), le potentiel de production de la viande cameline est tout à fait intéressant pour la satisfaction des besoins en protéines animales des consommateurs des pays arides, et ce d'autant plus qu'on lui prête, du fait de sa faible teneur en cholestérol et de sa bonne tenue en protéines et en minéraux, des vertus diététiques incontestables. Pourtant, sa consommation reste marginale à l'échelle mondiale, représentant seulement 0,13 % de la production totale de viande et 0,45 % de la viande rouge issue des herbivores (Bougherara et al., 2023). Cette faible consommation s'explique principalement par le fait que l'élevage du dromadaire est limité à certaines régions du monde.

## 8.2. La contribution de l'élevage de dromadaires aux moyens de subsistances des ménages

### 8.2.1. Retour sur la méthode

#### 8.2.1.1. Une évaluation des seuls revenus de l'élevage camelin

En nous intéressant à l'élevage de dromadaires, principale espèce animale élevée par les ménages, nous avons centré la collecte des données économiques autour des produits et des

charges en lien avec cet élevage. Ce faisant nous avons pu estimer le revenu annuel des ménages permis par l'élevage de dromadaire. Nous avons pu ainsi apprécier le poids des différents biens (viande, animaux sur pieds) et de leur valorisation (autoconsommation, vente) dans ce revenu de l'élevage de dromadaire. Il est dommage toutefois que les revenus des prestations de transport réalisées avec des dromadaires n'aient pas été relevés de façon précise, pour avoir une estimation complète des revenus tirés des troupeaux camelins. Dans un souci de limiter le temps d'enquête auprès des chefs de ménage, nous n'avons pas recueilli de données quantitatives sur les produits et les charges des autres activités : élevage de petits ruminants et de bovins, cultures. Cela ne nous permet pas d'estimer la part de l'élevage de dromadaire dans le revenu global du ménage. Pour pallier cette difficulté et apprécier la contribution de l'élevage de dromadaire aux moyens de subsistance des ménages, nous avons comparé le revenu de l'élevage de dromadaire à deux seuils : le seuil de pauvreté et le salaire minimum. Le relevé de données quantifiées sur le capital en bétail représenté par les autres espèces, et la pratique d'autres activités (notamment cultures), nous permet de qualifier ces sources de revenus par rapport à ce que permet le revenu de l'élevage camelin. La diversification des sources de revenu est une stratégie largement partagée par les ménages en Afrique, mais peut être interprétée de façon différente (Barrett et al., 2001). La diversification peut-être une façon de conforter les revenus du ménage et de valoriser de la main d'œuvre disponible dans des ménages plutôt aisés, dans lesquels l'élevage camelin assure déjà un niveau de revenu satisfaisant. En revanche, dans le cas de ménages moins aisés (moins de capital camelin par actif notamment), la diversification est un moyen de compléter le revenu pour atteindre au moins le seuil de pauvreté. Les entretiens réalisés lors des enquêtes trajectoires ont également permis d'apprécier les fonctions et les intérêts des différentes animales dans ces ménages, ce qui donne un autre point de vue sur la complémentarité entre ces espèces, que la seule évaluation des revenus permis par chacune des espèces.

#### 8.2.1.2. Travailler avec des ménages spécialisés dans l'élevage de camelins

La présence de campements regroupant des ménages détenant des dromadaires dans les deux zones retenues pour l'étude a orienté l'étude sur l'intérêt de l'élevage de cette espèce. Dans ces zones, il existe cependant d'autres ménages de pasteurs, qui n'ont pas pu ou pas voulu aller vers cette spécialisation dans l'élevage camelin. Il convient donc d'être prudent dans l'interprétation des résultats. L'évaluation de la contribution de l'élevage de dromadaire aux moyens de subsistance des ménages ne concerne que ces campements d'éleveurs chameliers, soit 27 campements et 1734 ménages autour de N'Djamena, et 23 campements et 620 ménages pour la zone pastorale de Fitri. Les deux zones renferment aussi des campements de pasteurs mobiles

sans dromadaire. Le regroupement des ménages chameliers en campements s'explique par plusieurs raisons, notamment : les liens familiaux, la disponibilité des ressources etc.

### 8.2.2. La spécialisation dans l'élevage de dromadaire est-elle une stratégie de subsistance efficace ?

Les résultats ont bien montré un processus de spécialisation vers l'élevage de camelin. Si certains ménages détenaient déjà des dromadaires, d'autres ont démarré cet élevage suite à de lourdes pertes de bétail, en particulier bovin, dans les années 1980. Dans tous les cas, la proportion de camelins a augmenté, pour arriver aujourd'hui à une spécialisation complète pour certains ménages dans la zone périurbaine de N'Djamena. Ce changement d'espèces, au profit du dromadaire, a été déjà décrit dans d'autres sociétés pastorales, par exemple au Kenya (Volpato & King, 2019), et plus globalement dans un ensemble de communautés pastorales en Afrique sub-saharienne. L'augmentation de 10% des effectifs camelins dans plusieurs pays du Sahel au cours de ces dernières années témoigne de cette situation (Rahimi et al., 2022). Finalement la stratégie de subsistance des ménages repose fortement sur l'élevage de dromadaire. Mais cette stratégie est-elle efficace ?

La stratégie de spécialisation dans l'élevage de dromadaire apparaît très efficace dans la zone périurbaine de N'Djamena. Seuls 6,5 % des ménages dégagent un revenu de l'élevage camelin inférieur au seuil de pauvreté et ce revenu est supérieur à deux fois le seuil de pauvreté pour 55 % des ménages. L'accès au marché urbain de la capitale pour la vente de lait explique ce bon résultat. En revanche, pour la zone pastorale de Fitri, 48 % des ménages dégagent un revenu de l'élevage camelin en dessous du seuil de pauvreté. Malgré une dotation en capital camelin plus importante (9,6 camelins par EqA contre seulement 5,6 pour la zone de N'Djamena), une exploitation plus importante des troupeaux pour la vente d'animaux sur pieds, l'élevage de dromadaire n'est pas suffisant pour assurer la subsistance de la moitié des ménages.

Dans les deux zones, la dotation en capital bétail et en particulier camelin est une ressource essentielle pour assurer la subsistance de la famille. Les types de ménages avec de nombreux actifs (types N2, N4, F3 décrits au chapitre 5) sont peu dotés en capital bétail au regard de la taille de la famille et les revenus de l'élevage camelin par actif sont les plus faibles, juste au-dessus du seuil de pauvreté pour les types N2 et N4, très majoritairement sous le seuil de pauvreté pour le type F3.

Ces ménages de grande taille, avec un chef de ménage dans la force de l'âge (51 ans pour le type N2 et 49 pour le type F3) et un nombre d'épouses plus élevé que dans les autres types, n'ont pas réussi à capitaliser suffisamment de bétail. La croissance du cheptel n'aurait pas suivi

la croissance démographique de la famille. L'exploitation du bétail sur pieds, pour faire face à des besoins accrus, le départ de jeunes fils avec les animaux dont ils ont hérité pourraient expliquer cette capitalisation insuffisante. En comparaison, les ménages plus jeunes (N1 et F1, avec un chef de ménage de 34 ans), et de plus faible taille, un jeune homme et son épouse, ont pris leur indépendance avec une dotation en capital bétail suffisante pour dégager un revenu au-dessus du seuil de pauvreté. Comment pourront-ils assurer une dotation suffisante, face à l'agrandissement de la famille ? Les ménages de type N3, avec un chef de ménage plus âgés (43 ans), parviennent à maintenir un équilibre entre taille de la famille et taille du troupeau. La famille n'est pas tellement plus grande que pour le type N1 (7,6 personnes contre 5,5) avec une grande partie des chefs de ménages restant avec une seule épouse. En revanche, ils disposent d'un troupeau de 53 dromadaires, soit le double du troupeau des ménages de type N1. La spécialisation totale dans l'élevage de dromadaire pourrait être un des facteurs d'explication, mais ne saurait suffire.

Etant donné la très forte spécialisation en élevage camelin (plus de 80 % des UBT, faible pratique globale des cultures), le revenu tiré de cet élevage est un bon proxy pour évaluer les résultats de la stratégie de subsistance. C'est bien ce que montre d'autres études en milieu pastoral. Ainsi Yosef et al. (2013) met en évidence que la vente du bétail et des produits de l'élevage constitue la principale source de revenus et de subsistance. En revanche, les revenus issus d'autres sources ne représentent qu'une part marginale des revenus des ménages pastoraux dans presque tous les districts étudiés.

### 8.2.3. Au-delà de l'élevage de dromadaire, une diversité d'activités complémentaires

La diversité des sources de subsistance est souvent mise en avant comme un facteur favorable face aux variations des conditions climatiques et de marché (Watson & Binsbergen, 2008). Globalement, ces ménages de chameliers reposent fortement sur l'élevage de dromadaires, à la différence d'autres communautés pastorales qui ont diversifié leurs activités, vers les cultures, notamment irriguées par exemple (Hemingway et al., 2022) ou des activités extra-agricoles (Headey et al., 2014). Cependant, un ensemble de ménages ont tout de même mis en œuvre d'autres activités pour compléter les revenus de l'élevage de dromadaire.

#### 8.2.3.1. La pratique d'activités complémentaires à l'élevage

La pratique d'autres activités nécessite de disposer de main d'œuvre. La disponibilité en main d'œuvre des ménages les moins dotés en capital bétail par actif (N2, N4, F3) devrait ainsi leur permettre de pratiquer d'autres activités, comme les cultures notamment. C'est bien le cas pour le type N4, pour lequel 60 % des ménages cultivent ou font du commerce de lait. La vente de lait de chamelle pour le marché urbain sur la zone de N'Djamena leur ouvre bien sûr cette

opportunité de collecte. Cette activité, pratiquée par les femmes, requière un temps de travail important, lié au transport du lait vers la ville par des transports en commun. Seules des femmes déchargées de charges domestiques importantes, notamment sans jeunes enfants, peuvent pratiquer cette activité. C'est le cas des femmes dans les ménages de type N4, avec un chef âgé (59 ans en moyenne). Également en lien avec cet âge avancé, certains de ces ménages commencent à se sédentariser autour de N'Djamena (certains membres de la famille restent toute l'année dans la zone) et stabilisent un accès au foncier pour cultiver. En revanche, les ménages de type N2 et F3, de grande taille, mettent peu en œuvre d'autres activités pour compléter les faibles revenus tirés de l'élevage de dromadaire. Seuls 30 % de ces ménages cultivent, dans les deux cas. La grande taille de la famille et la disponibilité en main d'œuvre, généralement considéré comme un avantage pour la subsistance de la famille (voir par exemple Mekuyie et al., 2018) ne semble pas favorable ici. L'accès au foncier pour pratiquer les cultures, malgré la disponibilité en main d'œuvre, pourrait être un facteur limitant au développement des cultures dans ces ménages.

#### 8.2.3.2. Une diversité d'espèces animales élevées

Les ménages des deux zones gardent aussi très souvent une diversité d'espèces animales, notamment les petits ruminants. Bonnet (2013) a ainsi souligné que les communautés pastorales du Sahel ont mis en œuvre de nouvelles stratégies d'élevage qui comprennent plusieurs espèces de ruminants de races locales très rustiques et adaptées aux conditions difficiles. Les pasteurs gèrent des troupeaux familiaux associant généralement des zébus à des ovins, ou des dromadaires à des caprins dans les zones les plus septentrionales. Cette association entre des espèces à cycle long (camelins, bovins) et à cycle court (petits ruminants) est très classique dans les communautés pastorales de par le Monde, comme en Mongolie (Joly, 2015) ou dans les Andes (Tichit, 1998), ou plus récemment par diversification, comme en Éthiopie (Megersa et al., 2014).

Dans les deux zones étudiées, le dromadaire est une espèce capable de faire face à des chocs et stress important, mais avec un taux de croît faible, ne permettant pas des taux d'exploitations très élevés (5 à 9 % dans cette étude). Ces intérêts ont été bien en avant par les personnes interviewées dans les enquêtes trajectoires. La vente de dromadaires permet de faire face à des dépenses importantes. Les petits ruminants sont plus fragiles que les dromadaires, mais ils se renouvellent plus rapidement, comme le confirme la synthèse Otte & Chilonda (2002) qui rapportent des taux d'exploitation de 17 à 30 % en élevage ovin ou caprin pastoral en zone aride ou semi-aride. La vente d'un ovin ou d'un caprin permet de faire face à des dépenses de moindre importance. De plus, les petits ruminants jouent un rôle économique précieux pour les éleveurs

les moins bien dotés notamment dans la zone de Fitri. La présence de bovins dans le troupeau représente une source de revenus de grande importance chez les pasteurs surtout pendant les périodes favorables.

#### 8.2.3.3. Diversification ou spécialisation spécifique du troupeau ?

L'intérêt de l'élevage d'une diversité d'espèces animale est bien documenté. Magne et al. (2019) distinguent ainsi trois bénéfices de cette diversité à l'échelle de l'exploitation : i) l'amélioration de la fourniture de biens (produits animaux, coproduits animaux...) et la construction d'un produit brut, nécessaire pour élaborer un revenu ; ii) l'amélioration de l'efficacité du système d'élevage, définie ici comme le rapport entre les produits obtenus et les ressources utilisées à cette fin ; et iii) l'amélioration de la résilience du système d'élevage, définie ici comme sa capacité à se maintenir, mais aussi à s'adapter à des évolutions de son environnement. De nombreux travaux ont ainsi mis en avant l'intérêt de la diversité animale, à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation, dans différentes situations d'élevage au pâturage, dans des synthèses (Sanderson et al., 2013; Martin et al., 2020) ou dans des études de cas, comme celles de Mugnier et al. (2021) dans le Massif Central en France. La gestion de plusieurs troupeaux peut cependant poser des problèmes de travail (Dumont et al., 2018; Martin et al., 2020).

A contre-courant de ces travaux qui montrent l'intérêt d'un élevage multi-spécifique, il est intéressant de noter que dans la zone périurbaine de N'Djamena, certains ménages se sont complètement spécialisés, n'élevant que des dromadaires et ne pratiquant pas d'autres activités complémentaires, en dehors de prestation de transport avec leurs dromadaires. Cette hyperspécialisation n'est pas anecdotique : ces ménages (N3), représentent tout de même 20 % des ménages dans les campements chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena. Cette spécialisation complète pourrait s'expliquer par le fait que la vente de lait jouerait le même rôle que la vente de petits ruminants, procurant de la trésorerie régulièrement. Cette stratégie de spécialisation complète est-elle risquée ? Du point de vue économique, le marché du lait sur la ville de N'Djamena est en croissance, du fait de l'augmentation de la population urbaine, mais aussi des changements de comportement alimentaires. En effet, la consommation de lait de chamelle devient appréciée par les différentes catégories de population, et plus uniquement celles originaires du Nord, qui avaient une connaissance du produit. Les débouchés pour le lait de chamelle en saison sèche sont bien assurés. De plus, la reprise d'un élevage de petits ruminants serait facile à organiser pour ces ménages, qui disposent de revenus élevés (le plus souvent au-dessus du salaire minimum) et pourrait facilement investir dans l'achat de petits

ruminants. En revanche, la main d'œuvre est limitée dans ces ménages, ce qui pourrait être une contrainte pour conduire un troupeau ovin supplémentaire, nécessitant une surveillance importante (Ancy et al., 2008).

Cette étude montre ainsi que si la diversité animale peut être un levier intéressant, notamment pour renforcer la durabilité des élevages (Martin et al., 2020), il existe des situations dans lesquelles l'élevage d'une seule espèce peut-être une stratégie intéressante, que ce soit au niveau du ménage et de son environnement. Tout d'abord parce qu'il existe tout de même une diversité à l'échelle du ménage, mais se situant au niveau des produits de l'élevage de dromadaires : lait, animaux sur pieds, transport, jouant le rôle que peut assurer la détention de différentes espèces animales. Un environnement socio-économique favorable (ici l'accès à un marché urbain du lait en essor) est aussi une condition permettant cette stratégie de spécialisation. La dotation importante en capital du ménage (ici le bétail de dromadaire) est une autre condition favorable.

### 8.3. Une combinaison de leviers pour assurer la sécurisation des ménages

Au-delà des résultats que les stratégies de subsistances permettent d'obtenir, il est important de s'interroger sur leur capacité de résilience face au stress ou aux chocs (Scoones, 1998). L'analyse des trajectoires (chapitre 4) a permis de caractériser le recours à différents leviers de sécurisation que ces ménages pastoraux ont mis en œuvre au cours des dernières décennies.

#### 8.3.1. Retour sur la méthode

##### 8.3.1.1. Une collecte de données orientés sur la caractérisation de leviers de sécurisation

L'analyse, à la fois quantitative (revenu de l'élevage de dromadaire, dotation en capital humain et en capital animal pour les différentes espèces) et qualitative (pratiques d'activités complémentaires à l'élevage), des stratégies de subsistance n'a pu être menée qu'à l'échelle d'une année, celle qui a précédé l'enquête. L'accès aux données, notamment quantitatives, des années précédentes, par le biais de la mémoire des chefs de ménages, aurait été trop imprécis, voire impossible. La reconstitution des trajectoires sur plusieurs décennies s'est ainsi focalisée sur des tendances (évolution de la composition spécifique du troupeau du ménage) ou des événements (migration d'un lieu de campement de saison sèche à un autre) marquants, qui restent en mémoire. Si pour des raisons de cohérence de présentation, les résultats de ce travail constituent le premier chapitre de résultats, la collecte des données a été réalisée vers la fin de la thèse. Cette analyse diachronique sur 5 décennies a donc été très fortement guidée par un ensemble d'hypothèses que nous avons cherché à tester. Les entretiens ont ainsi été centrés sur la caractérisation de leviers de sécurisation bien identifiés, à la fois dans la bibliographie et par

la connaissance de ces campements de chameliers. Le guide d'entretien s'est appuyé sur les connaissances acquises par les analyses technico-économiques réalisés auparavant à l'échelle des ménages et par les échanges informels tenus lors des visites répétées dans les campements. Par exemple, étant donné la composition actuelle des troupeaux (enquêtes ménages) et les déclarations générales sur cette composition dans les années 1980 (importance de l'élevage bovin à l'époque), nous avons cherché à éclairer le plus précisément possible l'évolution du troupeau pour chacune des trajectoires. Nous avons également prêté attention à bien caractériser les mobilités. La collecte de données par entretien, avec un guide bien cadré, a ainsi été efficace par rapport à notre objectif. Même si nous n'avons pas réalisé un grand nombre d'entretien, nous avons cherché à recueillir le point de vue de différentes catégories de personnes au sein des ménages, toujours autour des leviers de sécurisation ciblés. Nous sommes bien sûr restés ouverts à d'autres événements de l'histoire des ménages. C'est ainsi que nous avons relevé d'autres leviers de sécurisation telles que la solidarité au sein et entre ménages qui concourent à la sécurisation des ménages. Cependant, d'autres leviers de sécurisation ont échappé à notre analyse (voir plus ci-dessous, section 8.3.2.2.), qui auraient pu être saisis par une approche qui plus ouverte.

#### 8.3.1.2. Une analyse transversale des leviers de sécurisation

Le traitement des données a également été très fortement orienté par notre questionnement sur les leviers de sécurisation. Nous avons ainsi réalisé une analyse transversale thématique des entretiens (un levier de sécurisation constituant un thème), méthode classique de traitement des données issues d'entretiens (Kaufmann, 1996). En revanche, à la différence de travaux sur les trajectoires d'exploitation agricoles, nous n'avons pas cherché à faire une analyse par cas, ici les ménages. Ces travaux identifient ainsi différentes périodes au sein de la trajectoire, période dite « de cohérence » durant laquelle l'exploitation présente une cohérence globale de fonctionnement, et réalisent une typologie des trajectoires : voir par exemple Morin et al. (2007), sur des trajectoires de familles vendant du lait sur le marché urbain de Ségou au Mali. Ainsi, si nous avons caractérisé les différents leviers auxquels les ménages ont eu recours, nous n'avons pas cependant une vision de la combinaison au cours du temps de ces leviers pour un ménage.

#### 8.3.1.3. Une enquête rétrospective auprès des ménages ayant résisté à des chocs et à des tendances défavorables

Une difficulté de cette approche par les trajectoires, cherchant à identifier les moyens par lesquels les ménages se sont adaptés au cours des décennies, réside dans le fait que nous n'avons interrogé que des ménages qui ont effectivement passé avec succès les chocs et les tendances

auxquels ils ont fait face. Des ménages, ou des membres de ces ménages, qui ont quitté le Batha dans les années 1980, sont sûrement sortis du monde de l'élevage pastoral. Ces sorties du monde pastoral sont classiques (Thébaud, 2002), mais il aurait été pertinent d'analyser si, bien qu'ayant choisi de se spécialiser en élevage camelin, cette stratégie n'aurait pas été efficace pour certains ménages, et d'identifier les types de chocs ou de tendance d'évolution de l'environnement biophysique et socio-économique ayant amené ces ménages ou ces personnes à abandonner l'élevage comme stratégie centrale de subsistance. De même, en nous centrant sur les ménages aujourd'hui chameliers, nos résultats montrent forcément une spécialisation vers cette espèce. Notre objectif était ici de caractériser comment s'était passée cette spécialisation. Mais bien sûr d'autres ménages pastoraux ont peut-être choisi d'autres voies, à la fois en termes de mobilités et de composition du cheptel, peut-être aussi efficaces. Comme pour les stratégies de subsistance, il convient donc d'être prudent dans l'interprétation et l'extrapolation des résultats.

### 8.3.2. Mobilité et solidarité : deux leviers de sécurisation essentiel

L'analyse des trajectoires des ménages et des stratégies de subsistance actuelles nous ont permis de caractériser quatre grands leviers de sécurisation. Le premier concerne la composition spécifique du troupeau, avec une diminution voire abandon de l'élevage bovin, le maintien de l'élevage de petits ruminants dans une grande majorité des cas, et le développement de l'élevage camelin. Le deuxième concerne la pratique de cultures, essentiellement de céréales destinées à l'autoconsommation. Ces deux leviers ont déjà été discutés dans la partie précédente autour des stratégies de subsistance, nous n'y reviendrons pas ici. Le troisième levier est la mobilité des ménages et des troupeaux. Enfin, le quatrième concerne les solidarités intra et inter-ménages.

#### 8.3.2.1. La mobilité des ménages et des troupeaux

L'étude des trajectoires a bien mis en évidence les nombreuses évolutions des mobilités que les ménages ont mis en œuvre, avec différentes échelles temporelles.

Ce sont tout d'abord des migrations d'une zone à l'autre, depuis leur départ des provinces du Batha et de Bahr El-Gazel, avec parfois jusqu'à trois mouvements de migration pour certains ménages présents aujourd'hui dans la zone périurbaine de N'Djamena. Martin et al. (1996) ont souligné que des groupes des éleveurs chameliers habituellement inconnus dans certaines zones sont apparus, notamment au sud du 13e parallèle. Ce phénomène d'expansion pastorale, impulsé par les grandes sécheresses successives de 1974 et de 1985, est lié au déplacement des pasteurs nomades vers le sud (migration). Ces déplacements sont rendus possibles par les potentialités naturelles en eaux de surface et en ressources alimentaires pour le bétail qu'offre

le sud du pays (Haessler et al., 2003). Ces migrations sont au départ une réponse à des crises : pertes importantes de cheptel suite aux sécheresses des années 70 et 80 et aux épizooties (peste bovine). Les migrations successives relèvent ensuite de la capacité de trouver une zone d'accueil favorable pour la saison sèche, qui permette d'accéder aux ressources pour l'élevage (eau, fourrages) en bonne entente avec les populations déjà présentes, pratiquant également élevage et cultures. Ces difficultés d'accès aux ressources peuvent amener les ménages à changer de lieux de campement d'une année sur l'autre. C'est le cas dans les deux zones, avec l'éloignement de la ville de N'Djamena ou des bords du Lac Fitri. A termes, cela pourrait conduire certains ménages à chercher d'autres zones pour passer la saison sèche. Ces ménages mobiles occupent des interstices et peuvent être amenés à bouger encore. La situation que nous décrivons sur ce début des années 2020 n'est en rien stabilisée, même si certains ménages autour de N'Djamena développent une stratégie de fixation dans la zone périurbaine en acquérant du foncier. Deux stratégies se dessinent donc ici. Dans la première stratégie, les ménages resteraient mobiles, pouvant être amenés à migrer à nouveau, vers de nouvelles zones pour passer la saison sèche. Ce mouvement de migration sans retour vers une zone d'origine est différent de celui rapporté par Wafula et al. (2022) qui observent des pasteurs migrant de façon temporaire autour de la ville de Nairobi au Kenya et retournant dans leurs zones d'origine lorsque les conditions climatiques s'améliorent. La seconde stratégie, correspond à une fixation, une installation du ménage dans la zone péri-urbaine, ce qui n'empêcherait pas la mobilité des troupeaux. Ce type d'installations sont également observées autour de Nairobi (Wafula et al., 2022).

Les mouvements saisonniers des troupeaux ont également évolué. L'organisation de la mobilité des troupeaux est également un levier important en élevage pastoral pour assurer l'alimentation du troupeau en s'adaptant à la forte variabilité spatio-temporelle des ressources en fourrages et en eau (Turner et al., 2014). L'élevage de dromadaires facilite ces nouvelles mobilités qui peuvent être de très grandes amplitudes, de 400 à 800 km. Les dromadaires peuvent effectivement remonter très au nord, comme l'ont déjà montré Béchir et al. (2015).

L'organisation de la mobilité annuelle des ménages et des troupeaux installés en saison sèche dans la zone périurbaine de N'Djamena est à ce titre originale. Elle combine 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, caractéristique du nomadisme, 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* » (Bernus et Centlivres-Demont, 1982), lorsque l'ensemble du ménage quitte la zone périurbaine en saison des pluies pour partir dans le nord avec tout le troupeau. Tantôt avec une partie de la famille et du troupeau, caractéristique de la transhumance, défini comme une « *conduite périodique des troupeaux sur des pâturages saisonniers par un berger à partir d'une implantation permanente* » (Bernus et Centlivres-Demont, 1982), lorsque des bergers partent vers le sud en saison sèche avec le reste du troupeau (jeunes, mâles adultes, femelles tarées), laissant le reste de la famille et les chamelles en lactation. Les petits ruminants restent également dans la zone périurbaine de N'Djamena en saison sèche. Ces réorganisations des mobilités en élevage de dromadaires sont également observées dans d'autres zones péri-urbaines en Afrique. Ainsi, à la périphérie de la ville d'Agadez, trois groupes de pasteurs sont distingués: un premier groupe de pasteurs avait la particularité d'être sédentaire possédant un troupeau de taille moyenne, un deuxième groupe pratiquait fortement la transhumance en saison des pluies et un troisième groupe avaient de grands troupeaux et pratiquaient en conséquence un nomadisme régulier (Chaibou & Faye, 2005). Cependant, à Nouakchott en Mauritanie, les chamelles en lactation sont sédentarisées en permanence dans les périphéries de la ville (Faye, 2019). Le maintien permanent des chamelles en lactation dans les périphéries de ces 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. Même si des ménages venaient à se sédentariser autour de N'Djamena, ils ne pourraient pas garder les chamelles en lactation toute l'année sur la zone, et devraient organiser une double transhumance : vers le sud en saison sèche, vers le nord en saison des pluies.

#### 8.3.2.2. Les solidarités intra et inter-ménages

Les liens de solidarité sont également un levier de sécurisation des ménages pour faire face à des aléas et des chocs et leurs conséquences, constituant un filet de sécurité pour les ménages (Alary et al., 2019). Notre approche ici n'a pas été systématique. Tout d'abord nous n'avons cherché à relever l'ensemble des relations que les ménages entretiennent au-delà des accords entre ménages, notamment autour de l'organisation du travail. Ainsi nous n'avons pas apprécié l'accès de ces ménages à des institutions au-delà du campement. Ces liens avec les institutions sont pourtant des facteurs importants à prendre en compte dans les sociétés pastorales (voir Alary et al., 2016 chez les Bédouins en Egypte ou Dougill et al., 2010 pour les systèmes pastoraux du Kalahari au Botswana). Nous n'avons pas non plus cherché à faire raconter comment ces solidarités ont été mobilisées au cours de l'histoire des ménages, pour faire face

à tel ou tel aléas. Nous avons cependant relevé des éléments qui nous ont semblé intéressant de rapporter, pour montrer des exemples de mécanismes par lesquels ces populations de campements de chameliers entretiennent des liens de solidarité, intergénérationnels au sein des ménages, ou entre ménages.

Les entretiens avec les jeunes ont bien montré comment les crises pastorales ont aussi conduit un certain nombre de jeunes à s'engager momentanément dans des migrations économiques afin de contribuer par leur salaire à la reconstitution du cheptel familial, indispensable à la constitution d'un ménage et donc à leur mariage. Ceci rejoint les travaux de Ancey et al. (2020) au Tchad et au Burkina-Faso, qui montrent que l'accès au statut d'adulte n'implique plus uniquement la pratique de l'élevage et le transfert de droits liés au bétail. La mobilité des jeunes leur permet d'acquérir une autonomie en ville en dehors du ménage, mais leur contribution à l'économie du ménage est une façon également d'accéder à ce statut d'adulte. Les quelques témoignages recueillis ici montre aussi que les jeunes ne cherchent pas forcément à sortir du monde pastoral, la migration temporaire étant une étape dans leur trajectoire de vie.

Notre travail a également mis en évidence des arrangements par lesquels la mobilisation du capital social des ménages leur permet d'organiser les mobilités en mutualisant le travail. Dans la zone de Fitri, les ménages conservent une diversité d'espèces de grands ruminants, avec des bovins en complément des camelins. Les dates de départ et de retour des deux espèces ne sont pas les mêmes, et les dromadaires vont plus loin que les bovins. Au sein d'un campement, des ménages s'entraident pour regrouper les cheptels d'une même espèce et mutualiser la garde par des jeunes de différents ménages.

#### 8.4.2. Perspectives de l'élevage de dromadaires dans les deux zones

##### 8.4.2.1. L'élevage de dromadaires en zone périurbaine de N'Djamena

L'élevage de dromadaires en zone périurbaine de N'Djamena fait face à plusieurs menaces parmi lesquelles, la pression sur les ressources alimentaires qui ne cesse d'augmenter en raison de la croissance démographique animale et de l'emprise foncière. Ainsi, l'espace exploitable par les troupeaux des dromadaires commence à se rétrécir de plus en plus et par conséquent la diminution de la productivité. A cet effet, les éleveurs doivent modifier leur système de production en privilégiant l'intensification par l'apport d'aliments concentrés en complément à des ressources ligneuses. En outre, les éleveurs doivent également se constituer en coopérative pour la collecte et la vente du lait afin de mieux intégrer les circuits de commercialisation. Par ailleurs, il serait intéressant de créer des centres de collecte de lait alimentés à l'énergie solaire dans les zones de transhumance au nord afin de 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.

#### 8.4.2.2. Développement du recours à la complémentation dans la zone de N'Djamena

##### La durabilité des stratégies de subsistance fondé sur l'élevage camelin

Une dimension importante de la durabilité des stratégies de subsistance est leur capacité à assurer le maintien ou le renouvellement du capital naturel sur lequel elles reposent. L'étude menée ici ne permet pas d'apprécier cette dimension et un travail complémentaire serait nécessaire pour avoir une vision globale de l'intérêt du dromadaire comme base de la stratégie de subsistance des ménages. Une question porte notamment sur le renouvellement de la ressource fourragère ligneuse qui est la base de l'alimentation des dromadaires en saison sèche autour de la zone périurbaine de N'Djamena. Une autre interrogation porte sur l'extension des zones cultivées (pour les deux zones), qui limite les ressources pastorales pour l'élevage de dromadaire.

Le recours à des aliments du bétail, encore peu utilisés, pour alimenter les camelins, tendance courante pour l'élevage camelin en zone périurbaine dans d'autres pays (Chaibou et Faye, 2005 ; Kamili et al., 2020) pourrait faire baisser les revenus de l'élevage camelin et fragiliser la subsistance de ces ménages. Autour de N'Djamena, la complémentation varie en fonction de la répartition géographique des éleveurs camelins. 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 sur les 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 chèvres suite aux manques des pâturages. L'approvisionnement en complément alimentaire se fait auprès des marchés de N'Djamena. Néanmoins, le prix d'un kg d'aliment bétail augmente en période de soudure en raison de la forte demande.

#### 8.4.2.3. L'élevage du dromadaire dans les zones pastorales

Les éleveurs de la zone pastorale de Fitri sont très éloignés des centres urbains le plus proche. Cet éloignement constitue un facteur limitant aux éleveurs d'avoir facilement accès aux intrants vétérinaires et aux marchés. La raison pour laquelle, les performances des animaux sont très

faibles. Cette baisse des performances peut être attribuée à un parasitisme gastro-intestinal en raison de l'humidité de la zone. Ainsi, des actions peuvent être effectuées pour améliorer la productivité par la mise en place des structures telles qu'une pharmacie vétérinaire et un magasin de stockage des aliments de bétail afin d'approvisionner ces zones reculées en intrant à l'exemple du Niger avec la création des centres pastoraux dans les années 80 par le projet PENCE (Projet d'Elevage Niger Centre Est). De même, il est essentiel de renforcer les capacités des éleveurs à travers des formations en santé animale afin qu'ils puissent mieux prendre soin de leurs animaux.

En outre, pour garantir un meilleur accès aux intrants et aux marchés, ces éleveurs peuvent aussi s'installer de manière saisonnière au tour des centres urbains (Yao chef-lieu du département de Fitri et N'Djamena Bilala) avec les animaux laitiers en production à l'exemple des éleveurs de la zone périurbaine de N'Djamena, tandis que les animaux non-productifs tels que les femelles tariées, les mâles et les jeunes sevrés peuvent être envoyés en zones pastorales.

## CONCLUSION GENERALE

---

Ce travail de thèse permet de mieux comprendre les trajectoires d'évolution des pasteurs et agropasteurs des chameliers de la zone périurbaine de N'Djamena et la zone pastorale de Fitri. Il retrace les évolutions et les stratégies de sécurisation développées par les pasteurs et les agropasteurs au cours des cinquante dernières années pour face aux différentes crises climatiques et aux autres changements locaux et globaux. Les sécheresses des années 1970 et 1980, les tensions socio-politiques liées aux différentes périodes de conflits militaires ou de troubles politiques, et les crises sanitaires sont les principaux évènements qui ont affecté les moyens de subsistance des pasteurs et des agro-pasteurs, entraînant des forts changements dans leurs pratiques d'élevage. Un grand nombre de ces éleveurs a entrepris des migrations vers les zones d'étude, et a suivi de nouveaux parcours de transhumance situés (pour les parcours de saison sèche) en zone soudanienne et lacustres. Ces migrations ont été réalisées sur le temps long, et ont nécessité plusieurs années d'ajustement pendant lesquelles certaines familles sont allés jusqu'au Lac Tchad, ou même jusqu'au Cameroun et au Nigeria. En même temps, les pasteurs et les agropasteurs ont procédé à des changements dans la composition de leur troupeau, notamment en se spécialisant sur l'élevage camelin, une espèce locale très rustiques, bien adaptée aux conditions environnementales arides et incertaines, mais s'adaptant aussi à des environnements plus humides.

L'élevage camelin joue un rôle stratégique dans les moyens des subsistances des ménages pastoraux et agropastoraux dans les deux zones d'études. La vente de lait de chamelle, autrefois considérée par de nombreux éleveurs comme un tabou social, représente aujourd'hui un moyen de sécurisation des groupes des pasteurs chameliers arabes qui se sont installés par vagues successives depuis la fin des années 1980 en zone périurbaine de N'Djamena. Pour eux, la commercialisation de lait est la principale source de revenus monétaire. Cette activité permet aux éleveurs de générer une marge brute laitière largement supérieure au seuil national de pauvreté. Dans la zone pastorale du Fitri, c'est la vente des animaux sur pieds qui était autre fois moins consommée au même titre que le lait, connaît aujourd'hui une forte demande. Elle est déterminée par l'association d'une urbanisation croissante et par le changement de comportement alimentaire. Elle contribue surtout aux sources de revenus monétaire des ménages. La marge brute par équivalent adulte est légèrement supérieure au seuil national de pauvreté. Les ménages tirent aussi des dromadaires des revenus complémentaires liés au

transport des récoltes des communautés agricoles voisines. L'élevage de dromadaire constitue ainsi un moyen de sécurisation des ménages pastoraux exposés à des incertitudes.

Néanmoins, l'étude révèle que les paramètres de reproduction des dromadaires sont limités avec un taux de reproduction très faible et un taux d'avortement très élevé dans les deux zones d'études. De même, les jeunes dromadaires présentent un taux de mortalité élevé en raison de leur sensibilité aux conditions d'élevage caractérisées par la prolifération des insectes piqueurs due à l'humidité et les difficultés d'accès aux produits vétérinaires. Ceci ressort plus particulièrement dans la zone pastorale du Fitri. Afin de limiter cette contrainte sanitaire, un plan de prévention et de traitement doit être établi. S'agissant de la zone périurbaine de N'Djamena, l'élevage de dromadaires 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 dédiées à l'élevage pastoral. Ainsi, pour une meilleure pérennisation des activités, les éleveurs chameliers doivent nécessairement modifier leurs pratiques afin de s'adapter aux recompositions du parcellaire en cours.

Aujourd'hui, chez les communautés pastorales, le dromadaire représente, pour son propriétaire, la concrétisation de sa réussite sociale. Une réputation bien méritée pour un animal qui n'a pas fini de nous étonner. Cependant du point de vue de la recherche et du développement dans les pays sahéliers et particulièrement au Tchad, l'élevage de dromadaire a souvent été négligé. Les quelques rares appuis à la filière cameline ont été conduits de 2016 à 2019 par la FAO en 2017 à travers un projet pilote sur le renforcement des capacités des acteurs des chaînes de valeur lait et viande de dromadaire en périphérie de N'Djaména. Il s'agit de structurer les organisations professionnelles, de former les acteurs des chaînes de valeur tout en mettant à leur disposition des outils nécessaires au développement de la filière au travers d'actions visant à améliorer l'hygiène et proposer des produits laitiers et carnés diversifiés aux consommateurs locaux. Le projet a été une réussite mais il s'avère cependant insuffisant à l'égard de l'importance du cheptel camelin dans le pays et également des enjeux socio-économiques et environnementaux. Ainsi, de projets de recherche-action au profit de l'élevage de dromadaires pourront contribuer à l'amélioration de la productivité et par conséquent à l'amélioration des moyens de subsistance des éleveurs d'une part et à la sécurité alimentaire de la population d'autre part.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Abduljami, G., & Kumbe, A. (2024). A Retrospective Study on the Mortality Rate of Camel Calves, Leading Causes, and Associated Risk Factors in Borana Zone, Oromia Regional State, Ethiopia. *Journal of Applied Veterinary Science and Technology*, 5(1). <https://e-journal.unair.ac.id/JAVEST/article/download/47172/28578>
- Abiola, F. A., & Laporte, J. P. (1998). Etude socio-économique du dromadaire au Mali, en Mauritanie, au Niger et au Tchad. *Plan d'action en faveur de l'élevage du dromadaire*, 39.
- Abrhaley, A., & Leta, S. (2017). Medicinal value of camel milk and meat. *Journal of Applied Animal Research*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09712119.2017.1357562> Volume? Page?
- ACCEPT. (2021a). Dianogstic agropastoral du département de Fitri dans la province du Batha (p. 29). Institution/Editeur/ ville /Pays?
- ACCEPT. (2021b). Dianogstic agropastoral du département de Mandalia dans la province du Chari (p. 26).
- Adamou, A. (2008). L'élevage camelin en Algérie : Quel type pour quel avenir. *Sécheresse*, 19(4), 253-260. [http://www.raddo.org/content/download/19236/417201/version/1/file/elevage%20camelin%20A%20Adamou%202008\\_DiskStation\\_Aug-13-0920-2015\\_Conflict.pdf](http://www.raddo.org/content/download/19236/417201/version/1/file/elevage%20camelin%20A%20Adamou%202008_DiskStation_Aug-13-0920-2015_Conflict.pdf)
- Adamou, A., & Faye, B. (2007). L'élevage camelin en Algérie : Contraintes et perspectives de développement. *Les cahiers du CREAD*, 23(79), 77-97. <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/9523>
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), 268-281. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378006000422>
- Ahmat, A. A. (2005). Typologie des élevages Bovins périurbains de N'Djamena (TCHAD) (Thèse en Médecine Vétérinaire 26; p. 145). EISMV.
- Ahmed, M., Mohamed, M. D., & Muhammad, F. (2023). Pastoralists Adaptation Strategies, and Resilience Capacity to Climate Change in Somalia: A Scoping Review. 15. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2535309/v1>
- Alary, V., Corniaux, C., & Gautier, D. (2011). Livestock's Contribution to Poverty Alleviation : How to Measure It? *World Development*, 39, 1638-1648. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.02.008>.
- Alary, V., Corniaux, C., Aboul-Naga, A., Galal, S., Radwan, M. A. A., Abdelghany, S., Daburon, A., Osman, M.-A., Hosni, T., & Salah, E. (2016). Atlas of the traditional milk sector around grater Cairo in Egypt. <https://agritrop.cirad.fr/584660> A améliorer/ Journal? Volume? Pages?
- Alary, V., Dutilly, C., & Wane, A. (2019). Contributions socio-économiques de l'élevage des herbivores. <https://agritrop.cirad.fr/594355/1/ID594355.pdf> a améliorer

- Amole, T., Ayantunde, A., Balehegn, M., & Adesogoan, A. T. (2022). Livestock feed resources in the West African Sahel. *Agronomy Journal*, 114(1), 26-45. <https://doi.org/10.1002/agj2.20955>
- Ancey, V., Avelange, I., & Dedieu, B. (2013). Agir en situation d'incertitude en agriculture : Regards pluridisciplinaires au Nord et au Sud. PIE-Peter Lang. <https://agritrop.cirad.fr/569730>
- Ancey, V., Ickowicz, A., Corniaux, C., Manoli, C., & Magnani, S. (2008). Stratégies pastorales de sécurisation chez les Peuls du Ferlo (Sénégal). *Journal des africanistes*, 78-1/2, Article 78-1/2. <https://doi.org/10.4000/africanistes.2280>
- Ancey, V., Ickowicz, A., Ibra, T., Wane, A., & Diop, A. (2009). La vulnérabilité au Sahel : Portée et limite des systèmes d'alerte basés sur des indicateurs.
- Ancey, V., Rangé, C., Magnani, S. D., & Patat, C. (2020). Jeunes pasteurs en ville-Synthèse finale. Accompagner l'insertion économique et sociale des jeunes pasteurs Tchad et Burkina Faso. FAO. <https://agritrop.cirad.fr/599306>
- Anderson, D. G. (2014). Cultures of reciprocity and cultures of control in the Circumpolar North. *Journal of Northern studies*, 8(2), 11-27. <https://journals.ub.umu.se/index.php/jns/article/view/781>
- 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. *Journal of Eastern African Studies*, 6(3), 383.
- Aubague, S., Djimadoum, D., & Ali, A. M. (2007). *Le Fitri* : Diagnostic pastoral. République du Tchad, ministère de la Pêche, de l'Hydraulique pastorale et villageoise, programme d'hydraulique pastorale au Tchad « Almy Al Afia » S., D., Ali A. M., 2007 (p. 91). Antea-Iram.
- Ayala, G. X., & Elder, J. P. (2011). Qualitative methods to ensure acceptability of behavioral and social interventions to the target population. *Journal of Public Health Dentistry*, 71(s1). <https://doi.org/10.1111/j.1752-7325.2011.00241.x>
- Ba, A., Lesnoff, M., Pocard Chapuis, R., & Moulin, C.-H. (2011). Demographic dynamics and off-take of cattle herds in southern Mali. *Tropical Animal Health and Production*, 43(6), 1101-1109. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-9808-2>
- Baba, W. N., Rasool, N., Selvamuthukumara, M., & Maqsood, S. (2021). A review on nutritional composition, health benefits, and technological interventions for improving consumer acceptability of camel meat : An ethnic food of Middle East. *Journal of Ethnic Foods*, 8(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s42779-021-00089-1>
- Babege, K., Wandara, S., & Lameso, L. (2021). Potential of camel production and management Practices in Ethiopia : Review. *Journal of Dryland Agriculture*, 7(5), 67-76. <https://doi.org/10.5897/JODA2020.0070>
- Babelhadj, B., Adamou, A., Thorin, C., Tekkouk-Zemmouchi, F., Benaissa, A., & Guintard, C. (2016). Étude ostéo-biométrique comparée des «races» camelines algériennes Sahraoui et Targui (*Camelus dromedarius* L., 1758). *Revue Méd Vét*, 167, 77-92.

- Barrett, C., Reardon, T., & Webb, P. (2001). Nonfarm Income Diversification and Household Livelihood Strategies in Rural Africa : Concepts, Dynamics and Policy Implications. *Food Policy*, 26, 315-331. [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(01\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(01)00014-8)
- Basch, C. E. (1987). Focus Group Interview : An Underutilized Research Technique for Improving Theory and Practice in Health Education. *Health Education Quarterly*, 14(4), 411-448. <https://doi.org/10.1177/109019818701400404>
- Béchir, A. B., Koussou, M. O., Mahamat, A., & Bourdjolbo, T. (2019). La végétation pastorale du lac Fitri. État des lieux et dynamique. In *Le Tchad Des Lacs : Les Zones Humides Sahéliennes Au Défi Du Changement Global* (p. 189-202).
- Béchir, A. B., Mian-Oudanang, K., Grimaud, P., & Aubague, S. (2015). Amplitude de la mobilité au Tchad central et son influence sur la productivité et l'exploitation du bétail. *Livestock Research for Rural Development*, 27, 08.
- Bémadji, B., & Mbaye, N. G. (2019). Economie des échanges au lac Fitri. Un déficit récurrent en produits alimentaires. In C. Raimond, F. Sylvestre, D. Zakinet, & A. Moussa (Éds.), *Le Tchad des lacs : Les zones humides sahéliennes au défi du changement global* (p. 253-266). IRD Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.30751>
- Ben Semaoune, Y., Senoussi, A., & Faye, B. (2019). Typologie structurale des élevages camélins au Sahara septentrional Algérien—Cas de la willaya de Ghardaïa. *Livestock Research for Rural Development*, 19. <http://www.lrrd.org/lrrd31/2/semao31024.html>
- Bernus, E., & Centlivres-Demont, M. (1982). Le nomadisme. *Encyclopaedia universalis: supplément*, 9, 107-122.
- BIEP. (1989). Etude de développement intégré du lac Fitri. N'Djamena, ministère de l'Agriculture, *Banque islamique de développement, Cedrat-SA* (p. 61).
- BM. (2021). Tchad : Évaluation de la pauvreté. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/623761633424786706/pdf/Chad-Poverty-Assessment-Investing-in-Rural-Income-Growth-Human-Capital-and-Resilience-to-Support-Sustainable-Poverty-Reduction.pdf>
- BM. (2022). Rapport sur les Opportunités de Commercialisation du Bétail et de Leurs Produits au Tchad (p. 24) [Text/HTML]. <https://documents.worldbank.org/pt/publication/documents-reports/documentdetail/099735406012240176/P1754270a90fba0e60b3d202978cce80e7e>
- Bonfiglioli, A. M. (1988). Dudal : Histoire de famille et histoire de troupeau chez un groupe de Wodaabe du Niger (Vol. 6). Les Editions de la Maison des Sciences de l'Homme /Cambridge University Press,.
- Bonfiglioli, A. M. (1990). Pastoralisme, agro-pastoralisme et retour : Itinéraires sahéliens. *Cahiers des sciences humaines*, 26(1-2), 255-266.
- Bonnet, B. (2013). Vulnérabilité pastorale et politiques publiques de sécurisation de la mobilité pastorale au Sahel. *Mondes en développement*, 164(4), 71-91. <https://doi.org/10.3917/med.164.0071>
- Bonnet, B., Beidou, H., KEITA, M., & MARTY, A. (1989). Etude de la Diversité et Diagnostic de l'Economie Pastorale sur l'Axe Abalak–In Gall. *Programme Special National Niger-FIDA*,

Volet Pastoral. Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de Développement (IRAM), Paris, 85 p.

Boto, I., La Peccerella, C., & Biasca, R. (2012). Le rôle de l'élevage pour les pays ACP : Défis et opportunités à venir. *Briefing sur le développement rural à Bruxelles*, 12, 41.

Bougherara, H., Dib, A. L., Boukhechem, S., Bouaziz, A., Kadja, L., Ghougal, K., Oubira, I., Chari, Z., Kerrou, N. S., & Lamri, M. (2023). Valorization of Camel Meat and Meat Products in the World and in Algeria. *Biology and Life Sciences Forum*, 22(1), 11.

Brahim, M. K. (2012). *Evaluation de la production laitière des chamelles de l'Est de Biltine dans la région de Wadi-Fira au Tchad* (p. 54) [Rapport de mémoire de Fin de Cycle d'ingénieur]. Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou.

Brémaud, O. (1955). Nomadisme et transhumance en Afrique subsaharienne : Les mouvements pastoraux dans les parcours extrême-orientaux du Soudan. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 8(4), Article 4. <https://doi.org/10.19182/remvt.6952>

Chagnaud, G., Panthou, G., Vischel, T., & Lebel, T. (2022). A synthetic view of rainfall intensification in the West African Sahel. *Environmental Research Letters*, 17(4), 044005.

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. <https://doi.org/10.19182/remvt.9922>

Chambers, R. (2006). Vulnerability, Coping and Policy (Editorial Introduction). *IDS Bulletin*, 37(4), 33-40. <https://doi.org/10.1111/j.1759-5436.2006.tb00284.x>

Chambers, R., & Conway, G. R. (1991). Sustainable rural livelihoods : Practical concepts for the 21st century. 33.

Christy, P., & Planchenault, D. (1989). Les enquêtes sur la productivité du bétail. *Fiches techniques d'élevage tropical*, n. 5, 8. <https://agritrop.cirad.fr/318148/1/ID318148.pdf>

Clanet, J. C. (1985). Évolution des situations agropastorales dans le Sahel tchadien. In *Élevage et potentialités pastorales sahéniennes. Synthèses cartographiques. Tchad = Animal husbandry and Sahelian pastoral potentialities. Cartographic synthesis. Chad*. CIRAD-IEMVT. Wageningen : CTA-CIRAD-IEMVT, 17-20. ISBN 2-85985-117-8.

Clanet, J.-C. (1994). Jean-Charles Clanet, Géographie pastorale au Sahel central. *Journal des Africanistes*, 64(2), 159-161. [https://www.persee.fr/doc/jafr\\_0399-0346\\_1994\\_num\\_64\\_2\\_2409\\_t1\\_0159\\_0000\\_3](https://www.persee.fr/doc/jafr_0399-0346_1994_num_64_2_2409_t1_0159_0000_3)

Corniaux, C., & Duteurtre, G. (2018). Etude relative à la formulation d'un programme régional de promotion des chaînes de valeur lait local au sein de la CEDEAO, de la Mauritanie et du Tchad. *CIRAD Département Environnement et Sociétés UMR SELMET*, 105. <https://www.inter-reseaux.org/wp-content/uploads/RapportProvisoireSynthesePaysOffensiveLaitV1.pdf>

Courel, M.-F., Bachimon, P., Riser, J., Dagou, P., Mustapha, M. A., & Raimond, C. (2005). *Géosystèmes lacustres, étude des régions des lacs Léré et Fitri, Tchad*. (p. 318) [Rapport

scientifique, projet Campus 5 : 97 319 107, fac no 99 002 600. Corus (MAE)]. Ministère des Affaires étrangères, France.

Courel, M.-F., Morin, S., & Raimond, C. (1995). Modèle d'intégration ou Intégration modèle ? La gestion de l'environnement au Lac Fitri (Tchad). Colloque de Géographie tropicale de Bordeaux. <https://hal.science/hal-00330388>

Dagou, P., Mustapha, M. A., Mbaye, N. G., Kedou, P., & Ngar-Odjilo, M. (2013). La pêche dans les lacs Fitri et Léré au Tchad : Techniques de capture, conservation des produits et enjeux de protection. In É. Garine, O. Langlois, & C. Raimond (Éds.), *Ressources vivrières et choix alimentaires dans le bassin du lac Tchad* (p. 87-112). IRD Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.1631>

Dedieu, B., Chia, E., Moulin, C.-H., Tichit, M., & Leclerc, B. (2008). *D* (Quæ). Editions Quæ. <https://www.quae.com/produit/1036/9782759212156/l-elevage-en-mouvement>

Dedieu, B., Faverdin, P., Dourmad, J. Y., & Gibon, A. (2008a). Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage. *INRAE Productions Animales*, 21(1), 45-58. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2008.21.1.3374>

Dedieu, B., Faverdin, P., Dourmad, J. Y., & Gibon, A. (2008b). Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage. *INRAE Productions Animales*, 21(1), 45-58. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2008.21.1.3374>

Deye, A. H., Duteurtre, G., & Ouagal, M. (2021). Le Laboratoire de Farcha et les programmes d'éradication de la peste bovine au Tchad de 1949 à 2007 : Une synthèse. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 74(4), Article 4. <https://doi.org/10.19182/remvt.36816>

Diall, O., Bocoum, Z., Diarra, B., Sanogo, Y., Coulibaly, Z., & Waïgalo, Y. (1993). Épidémiologie de la trypanosomose à *T. evansi* chez le dromadaire au Mali : Résultats d'enquêtes parasitologiques et cliniques. *Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 46(3), 455-461. <https://revues.cirad.fr/index.php/REMVT/article/view/9444>

Dinku, A. (2018). Determinants of livelihood diversification strategies in Borena pastoralist communities of Oromia regional state, Ethiopia. *Agriculture & Food Security*, 7. <https://doi.org/10.1186/s40066-018-0192-2>

Dittmann, M. T., Runge, U., Lang, R. A., Moser, D., Galeffi, C., Kreuzer, M., & Clauss, M. (2014). Methane Emission by Camelids. *PLOS ONE*, 9(4), e94363. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094363>

Djomtchaigue, H. B., Meutchieye, F., & Manjeli, Y. (2015). Caractéristiques phénotypiques des dromadaires de la région de Bahr-el Gazal au Tchad. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, 63(4), Article 4. <https://doi.org/10.4314/bahpa.v63i4>

Dougill, A. J., Fraser, E. D. G., & Reed, M. S. (2010). Anticipating Vulnerability to Climate Change in Dryland Pastoral Systems : Using Dynamic Systems Models for the Kalahari. *Ecology and Society*, 15(2). <https://www.jstor.org/stable/26268132>

Doutoum, A., Delafosse, A., & Michaux, Y. (2000). PPT. Rencontres autour des recherches sur les ruminants.

- Dumont, B., Hercule, J., Donnars, C., & Dupraz, P. (2018). Typology of European livestock production areas. <https://doi.org/10.15454/O78MYF>
- Duteurtre, G., Kamil, H., & Le Masson, A. (2002). Etude sur les sociétés pastorales au Tchad (p. 148) [Synthèse].
- Elhadi, A. Y., Nyariki, D. M., Wasonga, V. O., & Ekaya, W. N. (2012). Factors Influencing Transient Poverty Among Agro-Pastoralists in semi-arid areas of Kenya. *African Crop Science Journal*, 20(1), Article 1. <https://doi.org/10.4314/acsj.v20i1>
- Elhadi, Y. A., Nyariki, D. M., & Wasonga, O. V. (2015). Role of camel milk in pastoral livelihoods in Kenya: Contribution to household diet and income. *Pastoralism*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s13570-015-0028-7>
- FAO. (2012). « Appui à la formulation d'une stratégie et d'un plan d'action de la foresterie urbaine et périurbaine à N'Djaména. Synthèse des études thématiques sur la foresterie urbaine et périurbaine de N'Djaména ». *Document de travail sur la foresterie urbaine et périurbaine. N°7. 114 pages. Rome.*
- FAO. (2019). « Projet d'appui à la filière cameline au Tchad », présentation, bureau de la représentation de la Fao au Tchad, N'Djaména, 2p. FAO. (2022). *Livestock, engine for economic growth and sustainability*. HLPE - High Level Panel of Experts. <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/insights/news-insights/news-detail/livestock-engine-for-economic-growth-and-sustainability/en>
- FAOSTAT. (2020). *FAOSTAT*. <https://www.fao.org/faostat/fr/#data/QCL>
- Farah, K., Nyariki, D., Ngugi, K., Noor, I. M., & Guliye, A. Y. (2004). The Somali and the Camel: Ecology, Management and Economics. *Anthropologist*, 6, 45-55. <https://doi.org/10.1080/09720073.2004.11890828>
- Farah, K. O., Nyariki, D. M., Ngugi, R. K., Noor, I. M., & Guliye, A. Y. (2004). The Somali and the Camel: Ecology, Management and Economics. *The Anthropologist*, 6(1), 45-55. <https://doi.org/10.1080/09720073.2004.11890828>
- Farah, Z., Mollet, M., Younan, M., & Dahir, R. (2007). Camel dairy in Somalia: Limiting factors and development potential. *Livestock Science*, 110(1-2), 187-191. <https://doi.org/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 University Journal of Zoology*, 28, 89-95.
- Faugère, O., & Faugère, B. (1986). Suivi de troupeaux et contrôle des performances individuelles des petits ruminants en milieu traditionnel africain : Aspects méthodologiques. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 39(1), 29-40. <http://revues.cirad.fr/index.php/REMYVT/index>
- Faye, B. (1997). Guide de l'élevage du dromadaire. Sanofi. <https://agritrop.cirad.fr/311057/>
- Faye, B. (2009). L'élevage des grands camélidés : Vers un changement de paradigme. *Renc. Rech. Ruminants*, 16, 345-348.

- Faye, B. (2016). The camel, new challenges for a sustainable development. *Tropical Animal Health and Production*, 48(4), 689-692. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-0995-8>
- Faye, B. (2018a). Appui au renforcement des capacités des acteurs des chaînes de valeur lait et viande de dromadaire en périphérie de N'Djamena (p. 144). FAO.
- Faye, B. (2018b). The improvement of camel reproduction performances : Just a technical question? <https://agritrop.cirad.fr/588227/1/faye-b.pdf>
- Faye, B. (2019). La marchandisation du lait de chamelle « Périurbanisation » de l'élevage camelin : *Quel modèle de développement ?* 7. [https://publications.cirad.fr/une\\_notice.php?dk=593803](https://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=593803)
- Faye, B., Abdelhadi, O. M. A., Ahmed, A. I., & Bakheit, S. A. (2011). Camel in Sudan : Future prospects. *Livestock Research for Rural Development*. <https://doi.org/10/faye23219.htm>
- Faye, B., Abdelhadi, O., Raiymbek, G., Kadim, I., & Hocquette, J.-F. J.-F. (2013). La production de viande de chameau : État des connaissances, situation actuelle et perspectives. *INRA Productions Animales*, 26(3), 289-299. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01189938>
- Faye, B., Chaibou, M., & Vias, G. (2012). Integrated Impact of Climate Change and Socioeconomic Development on the Evolution of Camel Farming Systems. *British Journal of Environment and Climate Change*, 227-244. <https://doi.org/10.9734/BJECC/2012/1548>
- Faye, B., Gilles, V., & Chaibou, M. (2013). Le dromadaire profite-t-il du changement climatique ?
- Faye, B., Konuspayeva, G., & Magnan, C. (2022). L'élevage des grands camélidés (Quae). <https://www.quae.com/produit/1737/9782759235001/l-elevage-des-grands-camelides>
- Faye, B., Senoussi, H., & Jaouad, M. (2017). Le dromadaire et l'oasis : Du caravansérail à l'élevage périurbain. *Cahiers Agricultures*, 26(1), 14001. <https://doi.org/10.1051/cagri/2017005>
- Fernandez-Gimenez, M. E., & Le Febre, S. (2006). Mobility in pastoral systems : Dynamic flux or downward trend? *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 13(5), 341-362. <https://doi.org/10.1080/13504500609469685>
- Field, C. R. (1979). Camel growth and milk production in Marsabit district, Northern Kenya. Preliminary report. *The camelids. An all-purpose animal*. (Ross Cokrill., Vol. 1). International Foundation for Science. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19800151365>
- Fiorelli, C., Chaxel, S., Gasselin, P., Maïzi, P. M., Félix, G., Massein, G., Pigache, M., & Vétois, Y. (2013). Guide d'utilisation de l'outil trajectoire. Editions du CIRAD; INRA; Montpellier SupAgro; ADEAR LR; AIRDIE; Région .... <https://hal.science/hal-01195344/>
- Gaddoum, I., & Hervé, T. (2021). Étalement urbain et enjeux environnementaux dans le périurbain de N'Djaména au Tchad. *Revue Territoires Sud*, 1.
- Gallopín, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global environmental change*, 16(3), 293-303.
- Ganda, K. (1991). Etude génétique des populations de dromadaires du Tchad (p. 25) [Rapport de stage]. Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha.

- Ganda, K., & Buron, S. (1992). Rapport de synthèse : Projet camelin Biltine. *Convention F.A.C. 19/C/88rrCH/ N'Djarnéna* (p. 126). Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha.
- Gebremichael, B., Girmay, S., & Gebru, M. (2019). Camel milk production and marketing : Pastoral areas of Afar, Ethiopia. *Pastoralism*, 9(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s13570-019-0147-7>
- Ghazali, S., Zibaei, M., & Keshavarz, M. (2022). The effectiveness of livelihood management strategies in mitigating drought impacts and improving livability of pastoralist households. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 77, 103063.
- Gherissi, D. E., Monaco, D., Bouzebda, Z., Bouzebda, F. A., Gaouar, S. B. S., & Ciani, E. (2020). Camel herds' reproductive performance in Algeria: Objectives and thresholds in extreme arid conditions. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19(7), 482-491. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2020.09.002>
- Gibon, A., & Matheron, G. (Éds.). (1992). Approche globale des systèmes d'élevage et étude de leurs niveaux d'organisation : Concepts, méthodes et résultats : *actes d'un symposium ... Toulouse, France, 7 juillet, 1990 = Global appraisal of livestock farming systems and study of their organizational levels: concepts, methodology and results*. Office des Publications officielles des Communautés Européennes.
- Gichure, J. N., Njeru, S. K., & Mathi, P. M. (2020). Sustainable livelihood approach for assessing the impacts of slaughterhouses on livelihood strategies among pastoralists in Kenya. *Pastoralism*, 10(1), 26.
- Guedon, J. (2016). Origines et évolution de la filière des noix de doum du Fitri : Nécessité alimentaire et opportunité énergétique. [Mémoire de Master I de géographie]. aris 1 Panthéon-Sorbonne.
- Guerouali, A., & Laabouri, F. Z. (2018). The camel (*Camelus dromedarius*) produced three times less methane than cattle receiving the same feeding ration. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 6(3), 289-293.
- Guinard, J. L. (2022). Etude de trajectoires d'éleveurs pastoraux et agro-pastoraux dans le département du Chari, Tchad : *Permanences et ruptures dans les parcours de transhumance* [Thesis, ISTOM]. <https://agritrop.cirad.fr/603977/>
- Haessler, C., Djimadoum, A., & Duteurtre, G. (2003). Développement du cheptel au sud du Tchad : Quelles politiques pour l'élevage des savanes? *Savanes africaines: des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis*, 3-p. <https://hal.science/hal-00139186/>
- Hagenbucher, F. (1968). Notes sur les Bilala du Fitri. *Cah. ORSTOM*, 4, 51. [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_4/sci\\_hum/01553.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_4/sci_hum/01553.pdf)
- Headey, D., Taffesse, A. S., & You, L. (2014). Diversification and Development in Pastoralist Ethiopia. *World Development*, 56, 200-213. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.10.015>
- Hemingway, C., Cochet, H., Mialhe, F., & Gunnell, Y. (2022). Why pastoralists grow tomatoes : Maasai livelihood dynamics in Amboseli, southern Kenya. *Journal of Rural Studies*, 92, 253-268. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.03.027>

- Hourcade, M. (2010). Estimation des paramètres démographiques des systèmes d'élevage bovins et analyse de la filière viande bovine, dans le Southeast (Zimbabwe; p. 129) [Thesis]. UM2. <https://agritrop.cirad.fr/561482/>
- Imbert, G. (2010). L'entretien semi-directif : À la frontière de la santé publique et de l'anthropologie. *Recherche en soins infirmiers*, 102(3), 23-34. <https://doi.org/10.3917/rsi.102.0023>
- Joly, F. (2015). Dynamics of a pastoral system of the Mongolian Gobi exposed to climate hazards : A resilience-based case study in a viability framework [PhD Thesis]. AgroParisTech.
- Jorat, T. (2011). Simulations de dynamiques de cheptels bovins après une sécheresse au sahel en fonction des types d'exploitation pastorales : *Cas du Ferlo au Sénégal* [Rapport de stage de fin d'année]. UM2. <https://agritrop.cirad.fr/577754/>
- Julien, L., Moutik, F. E., Haloui, C., Huguenin, J., & Sraïri, M. T. (2021). Paramètres démographiques et économie de l'élevage camelin : Une étude au Maroc. *Cahiers Agricultures*, 30, 9. <https://doi.org/10.1051/cagri/2020039>
- Kagunyu, A. W., & Wanjohi, J. (2014). Camel rearing replacing cattle production among the Borana community in Isiolo County of Northern Kenya, as climate variability bites. *Pastoralism*, 4(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s13570-014-0013-6>
- Kamili, A., Faye, B., Tligui, N. S., & Bengoumi, M. (2020). Typologie des systèmes d'élevage camelins du sud du Maroc. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 73(2), 71. [https://www.academia.edu/69876501/Typologie\\_des\\_syst%C3%A8mes\\_d\\_%C3%A9levage\\_camelins\\_du\\_sud\\_du\\_Maroc](https://www.academia.edu/69876501/Typologie_des_syst%C3%A8mes_d_%C3%A9levage_camelins_du_sud_du_Maroc)
- Kaufmann, B. A. (2005). Reproductive performance of camels (*Camelus dromedarius*) under pastoral management and its influence on herd development. *Livestock Production Science*, 92(1), 17-29. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.06.016>
- Kaufmann, J.-C. (1996). L'entretien compréhensif, Paris, Nathan Université, coll.«. *Sociologie*.
- Kaufmann, J.-C. (2011). L'entretien compréhensif. Armand Colin.
- Kebede, S., Animut, G., & Zemedu, L. (2015). The contribution of camel milk to pastoralist livelihoods in Ethiopia. 36.
- Kemsol Nagorngar, A., Raimond, C., Madjigoto, R., Jofack Sokeng, V., Djimassal, D., Libar, J., & Kouamé Koffi, F. (2019). Fluctuation des récoltes de sorgho repiqué et potentialités de culture. Une analyse par télédétection dans la région du lac Fitri. In A. Moussa, F. Sylvestre, & D. Zakinet (Éds.), *Le Tchad des lacs : Les zones humides sahéliennes au défi du changement global* (p. 173-187). IRD Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.30666>
- Keskes, S., Dejen, T., Tessema, T., Regassa, F., Tesfu, K., & Dawo, F. (2013). Characterization of Camel Production System in Afar Pastoralists, North East Ethiopia. *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 5, 16-24. <https://doi.org/10.19026/ajas.5.2579>
- King, E. G., Unks, R. R., & German, L. (2018). Constraints and capacities for novel livelihood adaptation : Lessons from agricultural adoption in an African dryland pastoralist system. *Regional Environmental Change*, 18, 1403-1410.

- Koussou. (2014). Promotion du commerce régional de la viande et du bétail dans la zone CEEAC-CEDEAO : Intégration du flux commercial bétail-viande entre l'Afrique Centrale et l'Afrique de l'Ouest. *Programme de Productivité Agricole En Afrique de l'Ouest*, (p. 64 p.). Rapport Tchad, Banque Mondiale,.
- Koussou, M. O. (2008). Dynamique des changements dans le secteur de l'élevage au Tchad : Le cas de la filière lait de N'Djaména (Tchad) [Thèse de doctorat, AgroParisTech]. <https://agritrop.cirad.fr/547811/>
- Koussou, M. O., Baïzina, M., Abakar, T., Mahamat Ahmat, M. A., Ladiba, F., Mahamat Tahir, Y., Mbaysiba, F., Djasra, G., Tchari, D., Abakar, N., Assane, K., Valls-Fox, H., & Julien, L. (2021). *Enquête zootechnique* (p. 30) [Rapport technique]. Institut de Recherche en Elevage pour le Développement (IRED)/PREPAS.
- Koussou, M. O., Pabamé, S., Antipas, B.-B. B., Mahamat Ahmat, M. A., Nakour, N., & Brahim, G. (2013). Diagnostic des systèmes pastoraux dans La zone d'intervention d'ACF (Kanem, Barh El Ghazal, Lac Tchad, Hadjer Lamis, Chari Baguirmi) (p. 97) [Rapport technique]. LRVZ, ACF.
- Koussou, M.-O., & Mahamat Ahmat, M. A. (2012). Le commerce de viande de dromadaire : Un nouveau débouché pour les éleveurs sahéliens. *J. Anim. & Plant Sci*, 16, 2312-2330. <http://www.m.elewa.org/JAPS>
- Krätli, S., Pabamé, S., Staro, P., & Young, F. H. (2018). Pastoral Systems in Dar Sila, Chad : A Background Paper for Concern Worldwide. *Feinstein International Center, Tufts University*. [https://www.academia.edu/36325985/Pastoral\\_Systems\\_in\\_Dar\\_Sila\\_Chad](https://www.academia.edu/36325985/Pastoral_Systems_in_Dar_Sila_Chad)
- Kurtu, M. Y. (2004). An Assessment of the Productivity for Meat and the Carcase Yield of Camels (*Camelus dromedarius*) and of the Consumption of Camel Meat in the Eastern Region of Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 36(1), 65-76.
- Landais, E. (1994). Système d'élevage : D'une intuition holiste à une méthode, le cheminement d'un concept. In C. Blanc-Pamard & J. Boutrais (Éds.), *À la croisée des parcours. Pasteurs, éleveurs, cultivateurs* (ORSTOM, Vol. 105, p. 15-49). Société de géographie.
- Landais, E., Deffontaines, J.-P., & Benoît, M. (1988). Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Etudes rurales*, 125-158. <https://doi.org/10.3406/rural.1988.3226>
- Landais, É., Deffontaines, J.-P., & Benoit, M. (1988). Les pratiques des agriculteurs point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Etudes rurales*, 125-158. <https://www.jstor.org/stable/20125081>
- Landais, E. (ed ), & Faye, J. (ed ). (1986). Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale : Actes de l'atelier (Afrique tropicale) [Conference\_item]. CIRAD-IEMVT. <https://agritrop.cirad.fr/370180/>
- Landais, E., & Lhoste, P. (1990). L'association agriculture-élevage en Afrique intertropicale : Un mythe techniciste confronté aux réalités du terrain. *Cahiers des sciences humaines*, 26(1-2), 217-235. [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_4/sci\\_hum/31592.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_4/sci_hum/31592.pdf)

- Landais, E., Lhoste, P., & Milleville, P. (1987). Points de vue sur la zootechnie et les systèmes d'élevage tropicaux. *Cah. Sci. Hum.*, 23 (3-4), 421-437. <https://agritrop.cirad.fr/320004/>
- Lefèvre, A. (2019). Méthodologie d'enquêtes pour études de trajectoires – Enquêtes qualitatives semi-directives (Délivrable 3.2; p. 29).
- Lesnoff, M. (2011). Démographie et zootechnie tropicales : Un lien par les modèles matriciels appliqués aux cheptels de ruminants dans les élevages intensifs: *mémoire de synthèse* [PhD Thesis]. UM2.
- Lesnoff, M., Saley, M., Adamou, K., N'Djafa Ouga, H., Ayantunde, A. A., & Gerard, B. G. (2008). 12 Mo. A retrospective method for estimating demographic parameters in tropical ruminant livestock population. Version 3.1. International Livestock Research Institute. <https://hdl.handle.net/10568/486>
- Lhoste, P. (1984). Le diagnostic sur le système d'élevage. *Les cahiers de la Recherche Développement*, 3-4, 84-88. <https://revues.cirad.fr/index.php/crd/article/download/36422/36115>
- Lhoste, P. (1986). Le diagnostic sur les systèmes d'élevage. In *Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale : Actes de l'atelier* (Afrique tropicale; p. 39-59). CIRAD-IEMVT. <https://agritrop.cirad.fr/370180/>
- Lhoste, P. (2004). Les relations agriculture-élevage. [https://agritrop.cirad.fr/524425/1/document\\_524425.pdf](https://agritrop.cirad.fr/524425/1/document_524425.pdf)
- Lhoste, P. (2005). L'étude des systèmes d'élevage en zones tropicales, concepts et méthodes. In *Manuel de zootechnie comparée Nord-Sud*. (p. 97-115). INRA.
- Lhoste, P. (2007). Sociétés pastorales et désertification au Sahel. *Bois & Forêts des Tropiques*, 293, 49-59.
- Lhoste, P., & Milleville, P. (1986). La conduite des animaux : Techniques et pratiques d'éleveurs (Afrique tropicale) [Conference\_item]. *Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale*; CIRAD-IEMVT. <https://agritrop.cirad.fr/431138/>
- Lhoste, P. P. (2001). Atelier de Formation des agronomes SCV Madagascar, 13-23 mars 2001. 32.
- Ly, C., Fall, A., & Okike, I. (2010). The Livestock Sector in Need of Regional Strategies. *Livestock in a Changing Landscape: Experiences and Regional Perspectives*, 27.
- Magaldi, D., & Berler, M. (2020). Semi-structured Interviews. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Éds.), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences* (p. 4825-4830). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3\\_857](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3_857)
- Maggi, B. (2006). Critique de la notion de flexibilité. *Revue française de gestion*, 162(3), 35-49. <https://doi.org/10.3166/rfg.162.35-50>
- Mahamat Ahmat, M. A. (2008). Pratiques de production et de commercialisation de lait de chamelle chez les Arabes ouled Rachid en zone périurbaine de N'Djamena (Tchad) (p. 46) [Rapport de fin d'étude de diplôme de Master]. IUSTA.

- Mahamat Ahmat, M. A., Duteurtre, G., Koussou, M.-O., & Moulin, C.-H. (Éds.). (2022). The role of camels as a lever enhancing the pastoral households resilience around N'Djamena (Chad). In *Book of Abstracts of the 73rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*. Wageningen Academic Publishers.
- 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. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 76, 1-10. <https://doi.org/10.19182/remvt.37134>
- Mallaye, P., Tongué, L. K., Ndeledje, N., Louis, F. J., & Hassane, H. M. (2014). Transmission concomitante de trypanosomose humaine et animale : Le foyer de Mandoul au Tchad. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop*, 67(1), Article 1. <https://doi.org/10.19182/remvt.10154>
- Manoli, C., Ancey, V., Corniaux, C., Ickowicz, A., Dedieu, B., & Moulin, C. (2014). How do pastoral families combine livestock herds with other livelihood security means to survive? The case of the Ferlo area in Senegal. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, 4(1), 3. <https://doi.org/10.1186/2041-7136-4-3>
- Marai, I. F., Zeidan, A. E. B., Abdel-Samee, A. M., Abizaid, A., & Fadiel, A. (2009). Camels' reproductive and physiological performance traits as affected by environmental conditions. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(2), 129-149. <https://www.redalyc.org/pdf/939/93912989002.pdf>
- Mariner, J. C., & Paskin, R. (2000). Food and Agricultural Organisation. *Manual on Participatory Epidemiology, Methods for the Collection of Action-Oriented Epidemiological Intelligence*, 5-81.
- Martin, A., Bonnet, P., Bourzat, D., Lancelot, R., & Souvenir, P. (1996a). Importance de l'élevage et sa place dans l'économie des pays de la commission du Bassin du Lac Tchad. CTA. <http://agritrop.cirad.fr/388414/1/Importance%20de%20l%27%C3%A9levage.pdf>
- Martin, A., Bonnet, P., Bourzat, D., Lancelot, R., & Souvenir, P. (1996b). Importance de l'élevage et sa place dans l'économie des pays de la commission du Bassin du Lac Tchad in : *Importance de l'élevage et sa place dans l'économie des pays de la commission du Bassin du Lac Tchad* (Atlas d'élevage du Bassin du Lac Tchad = Livestock atlas of the Lake Chad Basin). CTA. <https://agritrop.cirad.fr/388414/>
- Martin, G., Barth, K., Benoit, M., Brock, C., Destruel, M., Dumont, B., Grillot, M., Hübner, S., Magne, M.-A., & Moerman, M. (2020). Potential of multi-species livestock farming to improve the sustainability of livestock farms : A review. *Agricultural Systems*, 181, 102821. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X19308856>
- Marty, A., Eberschweiler, A., & Dangbet, Z. (2009). Au cœur de la transhumance : Un campement chamelier au Tchad central. Septembre 2006—Avril 2007. Karthala, Paris, en co-édition avec Antea et l'Iram. <https://www.decitre.fr/livres/au-coeur-de-la-transhumance-9782811102296.html>
- Mbagogo Koumbraït, A. (2019). Pratiques et enjeux de la sécurisation foncière autour du lac Fitri. In *Le Tchad Des Lacs : Les Zones Humides Sahéliennes Au Défi Du Changement Global* (p. 239-252). IRD Éditions.

- Mbaïogaou, M. (1998). Etude de l'impact socio-économique du dromadaire (*Camelus dromedaris*) au Tchad. *Thèse de doctorat vétérinaire. EISMV, Université Cheikh Anta Diop (UCAD)*, 136.
- Mbaye, N. G., Mahamat, A. I., & Tala, M. (2012). La dynamique d'extension spatiale de N'Djamena, une menace pour l'agriculture périurbaine. *Revue Scientifique du TCHAD*, 1(1), 74-84.
- Médard, N., Pierre, D.-D. G., & Victor, M. (2016). Variabilité spatio-temporelle et organisations socioéconomiques paysannes autour du lac Fitri au Tchad. *Revue Organisations & territoires*, 25(2), Article 2. <https://doi.org/10.1522/revueot.v25n2.313>
- Megersa, B., Markemann, A., Angassa, A., & Valle Zárate, A. (2014). The role of livestock diversification in ensuring household food security under a changing climate in Borana, Ethiopia. *Food Security*, 6(1), 15-28. <https://doi.org/10.1007/s12571-013-0314-4>
- Mekuyie, M., Jordaan, A., & Melka, Y. (2018). Understanding resilience of pastoralists to climate change and variability in the Southern Afar Region, Ethiopia. *Climate Risk Management*, 20, 64-77. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.02.004>
- MEPA. (2016). *Récensement Général de l'Élevage (RGE)*. Principaux résultats définitifs (p. 70) [Rapport technique]. Ministère de l'Élevage et de Production Animale.
- MEPA. (2018). *Rapport statistique* (p. 49) [Rapport technique]. Division des Statistiques.
- Messad, S., & Julien, L. (2014). Rapport de mission : Appui méthodologique sur les dispositifs d'enquêtes sur la démographie des bovins (p. 30) [Monograph]. CIRAD. <https://agritrop.cirad.fr/575313/>
- Meutchieye, F., & Djomtchaigue, B. H. (2016). Le dromadaire, un animal au service de la résilience humaine en milieu sahélien. *Revue sur l'agriculture durable à faible apport externenaire des pays tropicaux*, 32(4), 9-10.
- Milleville, P., Combes, J., & Marchal, J.-Y. (1982). Systèmes d'élevage sahéliens de l'Oudalan : Étude de cas. *Ouagadougou, ORSTOM*. [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers17-09/010009496.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers17-09/010009496.pdf)
- Mirkena, T., Walelign, E., Tewolde, N., Gari, G., Abebe, G., & Newman, S. (2018a). Camel production systems in Ethiopia : A review of literature with notes on MERS-CoV risk factors. *Pastoralism*, 8(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s13570-018-0135-3>
- Mirkena, T., Walelign, E., Tewolde, N., Gari, G., Abebe, G., & Newman, S. (2018b). Camel production systems in Ethiopia : A review of literature with notes on MERS-CoV risk factors. *Pastoralism*, 8(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s13570-018-0135-3>
- Morin, G., Coulibaly, D., Corniaux, C., Chapuis, R. P., Sidibé, S. I., & Moulin, C.-H. (2007). Dynamiques des unités de production laitière dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Ségou au Mali. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 60(1-4), 89-101. <https://revues.cirad.fr/index.php/REMVT/article/view/9981>
- Moulin, C.-H., & Bocquier, F. (2005). Adaptation de l'enseignement supérieur en sciences animales à un monde en mutation : Conséquences sur la pédagogie et la transmission des

savoirs. *Renc. Rech. Ruminants*, 12, 53-56.  
[https://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2005\\_enseignement\\_formation\\_conseil\\_03\\_moulin.pdf](https://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2005_enseignement_formation_conseil_03_moulin.pdf)

Moulin, C.-H., Ingrand, S., Lasseur, J., Madelrieux, S., Napoleone, M., Pluvinage, J., & Thenard, V. (2008). Comprendre et analyser les changements d'organisation et de conduite de l'élevage dans un ensemble d'exploitations : Propositions méthodologiques. *L'élevage en mouvement: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores*. Dedieu B., Chia E., Leclerc B., Moulin CH, Tichit M.(Eds). Editions Quae, Paris, France, 181-196.

Mugnier, S., Husson, C., & Cournut, S. (2021). Why and how farmers manage mixed cattle–sheep farming systems and cope with economic, climatic and workforce-related hazards. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 36(4), 344-352.  
<https://doi.org/10.1017/S174217052000037X>

Musaad, A., Faye, B., & Nikhela, A. A. (2013). Lactation curves of dairy camels in an intensive system. *Tropical Animal Health and Production*, 45(4), 1039-1046.  
<https://doi.org/10.1007/s11250-012-0331-x>

Niel, H., Leduc, C., & Dieulin, C. (2005). Caractérisation de la Variabilité Spatiale et Temporelle des Précipitations Annuelles sur le Bassin du Lac Tchad au Cours du 20ème Siècle/Spatial and Temporal Variability of Annual Rainfall in the Lake Chad Basin During the 20th Century. *Hydrological Sciences Journal*, 50(2), null-243.  
<https://doi.org/10.1623/hysj.50.2.223.61800>

Nori, M. (2019). Herding through Uncertainties – Regional Perspectives. Exploring the interfaces between pastoralists and uncertainty. *Results from a literature review*. 84.  
[https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/64165/RSCAS\\_2019\\_68rev.pdf?sequence=4](https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/64165/RSCAS_2019_68rev.pdf?sequence=4)

Nori, M. (2021). The evolving interface between pastoralism and uncertainty : Reflecting on cases from three continents [Working Paper]. European University Institute.  
<https://cadmus.eui.eu/handle/1814/69863>

Osty, P. L., & Landais, E. (1991). Fonctionnement des systèmes d'exploitation pastorale. *Proc. IVth International rangeland Congress (Montpellier)*, 1137-1146.

Otte, M. J., & Chilonda, P. (2002). Cattle and small ruminant production systems in sub-Saharan Africa. *A systematic review*.  
<https://agris.fao.org/search/en/providers/122621/records/647396843ed73003714cc8de>

Ouologuem, B., Mohomoudou, M., Nialibouly, O., Traoré, M. D., & N'Diaye, M. (2020). Production de lait de la chamelle dans les conditions d'élevage sahélienne et subhumide du Mali.

Ouologuem, B., & Moussa, M. (2020). Le dromadaire peut contribuer à la résilience au changement climatique. Institut d'Économie Rurale (IER), Bamako, Mali.  
<https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2687908>

PASEP. (2002). Rapport d'évaluation du projet d'appui au système d'élevage pastoral.

PASTOR. (2019). Monographie du département de Fitri (p. 28).

Pias, J. (1964). Cartes pédologiques de reconnaissance : Feuilles de Fort- Lamy, Massenya, Mogroum, note explicative. Paris : ORSTOM. *ORSTOM*, 112.

- Plateforme Pastorale du Tchad. (2016). Etat des lieux du Développement Pastoral (p. 63).
- PNDE. (2017). Plan National de Développement de l'Élevage, PNDE 2 : 2017-2021 (p. 103).
- PREPAS. (2016). Enquête Démographique (p. 40) [Rapport technique].
- Rahimi, J., Fillol, E., Mutua, J. Y., Cinardi, G., Robinson, T. P., Notenbaert, A. M. O., Ericksen, P. J., Graham, M. W., & Butterbach-Bahl, K. (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. *Nature Food*, 3(7), 523-531. <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00543-6>
- Rai, D., Reddy, B., & Meena, S. (2022). Camel milk—A functional food—It's composition, therapeutic potential and value-added products. 01, 18-23.
- République du Tchad. (2011). Décret 11-055 2011-01-21 PR/PM/MFPT portant relèvement du Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG) et du Salaire Minimum Agricole Garanti (SMAG). *Revue juridique* n° 19. <https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/97322/115431/F-1948787595/TCD-97322.pdf>
- Retailé, D. (1989). Le destin du pastoralisme nomade en Afrique. *L'Information géographique*, 53(3), 103-113. <https://doi.org/10.3406/ingeo.2003.2857>
- Sanderson, M. A., Archer, D., Hendrickson, J., Kronberg, S., Liebig, M., Nichols, K., Schmer, M., Tanaka, D., & Aguilar, J. (2013). Diversification and ecosystem services for conservation agriculture: Outcomes from pastures and integrated crop–livestock systems. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 28(2), 129-144. <https://doi.org/10.1017/S1742170512000312>
- Scoones, I. (1994). *Living with Uncertainty: New Directions in Pastoral Development in Africa*. Intermediate Technology Publications.
- Scoones, I. (1998). *Sustainable Rural Livelihoods: A Framework for Analysis. IDS Working Paper No, 72.*
- Scoones, I. (2023). Confronting Uncertainties in Pastoral Areas: Transforming Development from Control to Care. *Social Anthropology/Anthropologie Sociale*, 1(aop), 1-19. <https://doi.org/10.3167/saas.2023.04132303>
- Seifu, E. (2023). Camel milk products: Innovations, limitations and opportunities. *Food Production, Processing and Nutrition*, 5(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00130-7>
- Sircoulon, J. (2014a). Bilan hydropluviométrique de la sécheresse 1968-84 au Sahel et comparaison avec les sécheresses des années 1910 à 1916 et 1940 à 1949. In B. Bret (Éd.), *Les Hommes face aux sécheresses: Nordeste brésilien, Sahel africain* (p. 107-114). Éditions de l'IHEAL. <https://doi.org/10.4000/books.iheal.1241>
- Sircoulon, J. (2014b). La sécheresse du point de vue climatique, hydrologique et agronomique. In B. Bret (Éd.), *Les Hommes face aux sécheresses: Nordeste brésilien, Sahel africain* (p. 65-68). Éditions de l'IHEAL. <https://doi.org/10.4000/books.iheal.1225>
- Stewart, D., & Shamdasani, P. (1990). *Focus Groups: Theory and Practice*. Newbury Park, CA: SAGE. [https://www.academia.edu/47360151/Focus\\_Groups\\_Theory\\_and\\_Practice](https://www.academia.edu/47360151/Focus_Groups_Theory_and_Practice)

- Stiles, D. (1988). Le dromadaire contre l'avancée du désert. *La Recherche*, 19(201), 948-952. [https://www.academia.edu/47436711/Le\\_dromadaire\\_contre\\_l'avanc%C3%A9e\\_du\\_d%C3%A9sert](https://www.academia.edu/47436711/Le_dromadaire_contre_l'avanc%C3%A9e_du_d%C3%A9sert)
- Swallow, B. (1994). Role of Mobility Within the Risk Management Strategies of Pastoralists and Agro-Pastoralists, The. Publications Library. <https://pubs.iied.org/6061iied>
- Tadesse, Y., Urge, M., Abegaz, S., Kurtu, M. Y., Kebede, K., & Dessie, T. (2014). Husbandry and breeding practices of dromedary camels among pastoral communities of Afar and Somali regional states, Ethiopia. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 108(2), 167-189.
- Terrier, M. (2013). Les réalités de l'exploitation agricole familiale au prisme du temps long. Proposition d'un cadre d'analyse interdisciplinaire et illustrations en exploitations d'élevage bovin lait dans le Vercors. AgroParisTech.
- Thébaud, B. (2002). Foncier pastoral et gestion de l'espace au Sahel : Peuls du Niger oriental et du Yagha burkinabé. KARTHALA Editions.
- Thebaud, B. (2017). Résiliences pastorales et agropastorales au Sahel. Portraits de la transhumance 2014-2015 et 2015-2016 (Sénégal, Mauritanie, Mali, Burkina Faso, Niger) (p. 50). Nordic Consul - ting/ ISRA-BAM/ Cirad Dakar. [https:// acting-for-life.org/resiliences-pastoraleset-agropastorales-au-sahel/](https://acting-for-life.org/resiliences-pastoraleset-agropastorales-au-sahel/)
- Tichit, M. (1998). Cheptel multi-especes et strategies d'elevege en milieu aride analyse de viabilite des systemes pastoraux camelides-ovins sur les hauts plateaux boliviens [These de doctorat, Institut national agronomique Paris-Grignon (1971-2006)]. <https://theses.fr/1998INAP0040>
- Tillard, E., Moulin, C. H., Faugère, O., & Faugère, B. (1997). Le suivi individuel des petits ruminants au Sénégal : Un mode d'étude des troupeaux en milieu villageois. *INRAE Productions Animales*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.1997.10.1.3978>
- Traoré, B., Moula, N., Toure, A., Ouologuem, B., Leroy, P., & Antoine-Moussiaux, N. (2014). Characterisation of camel breeding practices in the Ansongo Region, Mali. *Tropical Animal Health and Production*, 46(7), 1303-1312. <https://doi.org/10.1007/s11250-014-0644-z>
- Turner, M. D., McPeak, J. G., & Ayantunde, A. (2014). The role of livestock mobility in the livelihood strategies of rural peoples in semi-arid West Africa. *Human Ecology*, 42, 231-247.
- Turner, M. D., McPeak, J. G., Gillin, K., Kitchell, E., & Kimambo, N. (2016). Reconciling Flexibility and Tenure Security for Pastoral Resources : The Geography of Transhumance Networks in Eastern Senegal. *Human Ecology*, 44(2), 199-215. <https://doi.org/10.1007/s10745-016-9812-2>
- Turner, M., & Schlecht, E. (2019). Livestock mobility in sub-Saharan Africa : A critical review. *Pastoralism*, 9. <https://doi.org/10.1186/s13570-019-0150-z>
- UNDP. (2022). Human Development Report 2021-22. In *Human Development Reports*. United Nations. <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2021-22>
- Valls-Fox, H., & Julien, L. (2021). Enquête Démographique (p. 25) [Rapport technique].

- Vias, G. F., Faye, B., Kane, Y., Diarra, A., Laouali, G., & Daouda, H. (2006). Performances de reproduction de la femelle dromadaire (*Camelus dromedarius*) dans la zone pastorale de Zinder (Niger). *Bulletin Bimestriel de la Société Vétérinaire Pratique de France*. <https://agritrop.cirad.fr/546208/>
- Vigneau, A. (1998). Étude sur l'organisation du commerce d'exportation de bétail a partir du marché d'Abeché, (p. 25 p). Projet ASETO, Ministère de l'Elevage, Tchad (annexes).
- Vignikin, K. (1996). Ressources économiques et comportements démographiques des ménages agricoles : Le cas des Ewé du sud-Togo. Centre français sur la population et le développement (CEPED).
- Volpato, G., & King, E. (2019). From cattle to camels : Trajectories of livelihood adaptation and social-ecological resilience in a Kenyan pastoralist community. *Regional Environmental Change*, 19. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1438-z>
- Vounba, P. (2010). Etude de la prévalence de la sarcosporidiose musculaire du Dromadaire (*Camelus dromedarius*) aux abattoirs de N'djamena (Tchad) et de Nouakchott (Mauritanie) [PhD Thesis]. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire (Diplôme D'état, Université Cheikh Anta Diop de Dakar).
- Wafula, W. M., Wasonga, O. V., Koech, O. K., & Kibet, S. (2022). Factors influencing migration and settlement of pastoralists in Nairobi City, Kenya. *Pastoralism*, 12(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s13570-021-00204-6>
- Wako, G., Tadesse, M., & Angassa, A. (2017). Camel management as an adaptive strategy to climate change by pastoralists in southern Ethiopia. *Ecological Processes*, 6(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s13717-017-0093-5>
- Wane, A., Ancey, V., Touré, I., Ndiobène Kâ, S., & Diao Camara, A. (2010). L'économie pastorale face aux incertitudes. Le salariat au Ferlo (Sahel sénégalais). *Cahiers Agricultures*. <https://doi.org/10.1684/agr.2010.0427>
- Wane, A., Diao Camara, A., Ancey, V., Joly, N., & Kâ, S. (2009). Choix individuel et sécurisation collective. Formes de salariat dans les exploitations pastorales du Sahel sénégalais (Ferlo).
- Waters-Bayer, R. B. A. (2017). The future of pastoralism/L'avenir du pastoralisme/El futuro del pastoreo. *The Rangeland Journal*, 39(3), 303. [https://doi.org/10.1071/RJv39n3\\_BR](https://doi.org/10.1071/RJv39n3_BR)
- Watson, D. J., & Binsbergen, J. V. (2008). Livelihood diversification opportunities for Pastoralists in Turkana. International Livestock Research Institute (ILRI) Research report 5. Nairobi, Kenya.
- Watson, E. E., Kochore, H. H., & Dabasso, B. H. (2016). Camels and Climate Resilience : Adaptation in Northern Kenya. *Human Ecology*, 44(6), 701-713. <https://doi.org/10.1007/s10745-016-9858-1>
- World Bank. (2007). Rural Households and Their Pathways out of Poverty. In *World Development Report 2008: Agriculture for Development* (p. 72-93). The World Bank. [https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6807-7\\_ch3](https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6807-7_ch3)

- Yalikus, T., Raimond, C., Nagorngar, A. K., Zakinet, D., Schuster, M., & Sylvestre, F. (2019). Variabilité des crues et des paysages du lac Fitri depuis les grandes sécheresses des années 1970-1980. In *Le Tchad Des Lacs : Les Zones Humides Sahéliennes Au Défi Du Changement Global* (p. 99-119). IRD Éditions.
- Yosef, T., Mengistu, U., Solomon, A., Mohammed, Y. K., & Kefelegn, K. (2013). Camel and cattle population dynamics and livelihood diversification as a response to climate change in pastoral areas of Ethiopia. *Livestock research for rural development*, 25(9), 1-10.
- Zakinet, D. (2015a). Des pasteurs transhumants entre alliances et conflits au Tchad. Les Arabes Salamat Sifera et les Arabes Djaatné au Batha. *Afrique contemporaine*, 255(3), 127-143. <https://doi.org/10.3917/afco.255.0127>
- Zakinet, D. (2015b). Des transhumants entre alliances et conflits, les Arabes du Batha (Tchad) : 1635-2012 [PhD Thesis]. Aix-Marseille.
- Zakinet, D. (2020). Chapitre 5. Les adaptations des éleveurs transhumants aux insécurités : La trajectoire des Arabes du Batha (Tchad) depuis 1966. In C. Baroin, E. Chauvin, O. Langlois, & C. Seignobos (Éds.), *Conflits et violences dans le bassin du lac Tchad : Actes du XVIIe colloque Méga-Tchad* (p. 109-120). IRD Éditions. <http://books.openedition.org/irdeditions/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. *Electronic Physician*, 7(7), 1523-1528. <https://doi.org/10.19082/1523>

## 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 (IRED), 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 camelins et des caprins chez certains éleveurs en zone aride, comme en témoigne l'augmentation de 10 % des effectifs camelins 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 camelins 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 camelins 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 chamelle en matière de demande et de sa contribution en matière de sécurité alimentaire 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

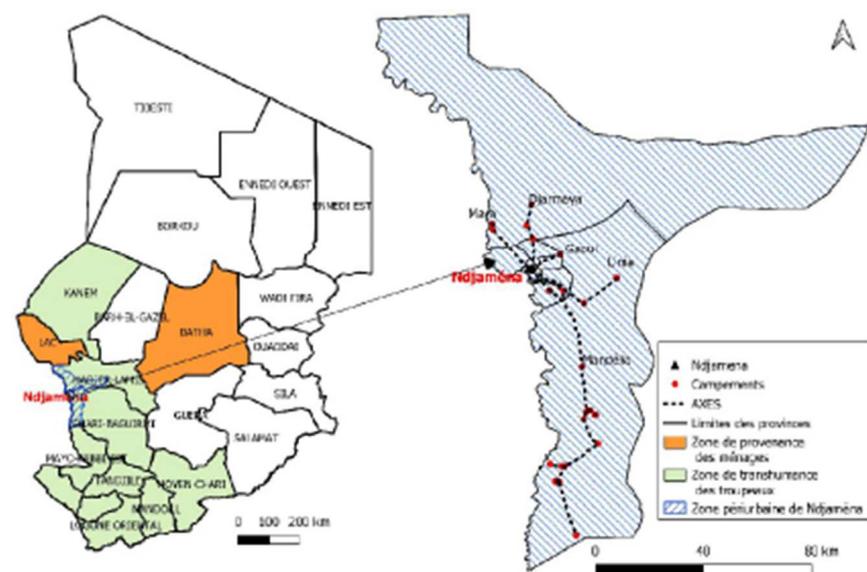


Figure 1 : zones de mobilités et localisation des campements des ménages chameliers dans la zone périurbaine de N'Djamena, Tchad // Mobility zones and location of camel-herding household camps in the peri-urban area of N'Djamena, Chad

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 chamelles 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 chamelles 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 culturels. 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.

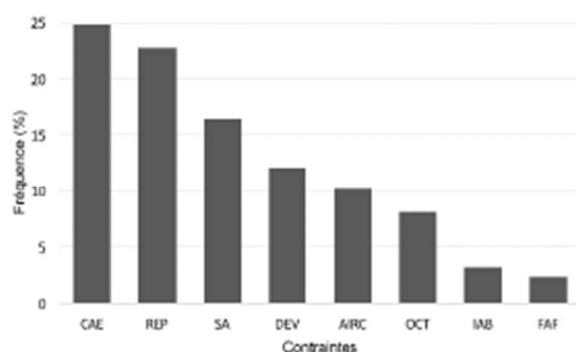


Figure 2 : Les contraintes rencontrées par les chameliers en zone périurbaine de N'Djamena, Tchad // Constraints encountered by camel drivers in the peri-urban area of N'Djamena, Chad

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

### 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.

Tableau 1 : 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.
Saison	Sèche chaude (Seif)				Pluvieuse (Kharif)			Post-hivernage (Darat)		Sèche froide (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

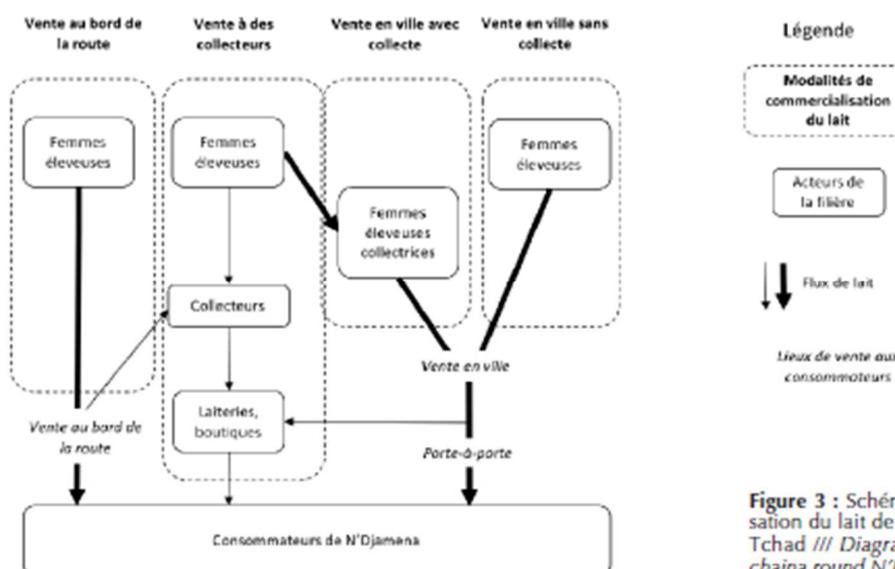


Figure 3 : Schéma de la filière de commercialisation du lait de chamelle autour de N'Djamena, Tchad // Diagram of the camel milk marketing chain around N'Djamena, Chad

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 chameles 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 complète 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 chamele et par jour. La quantité moyenne distribuée par ménage est de 10,5 ± 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 chameles 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 chameles 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 chameles, 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 chameles 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,

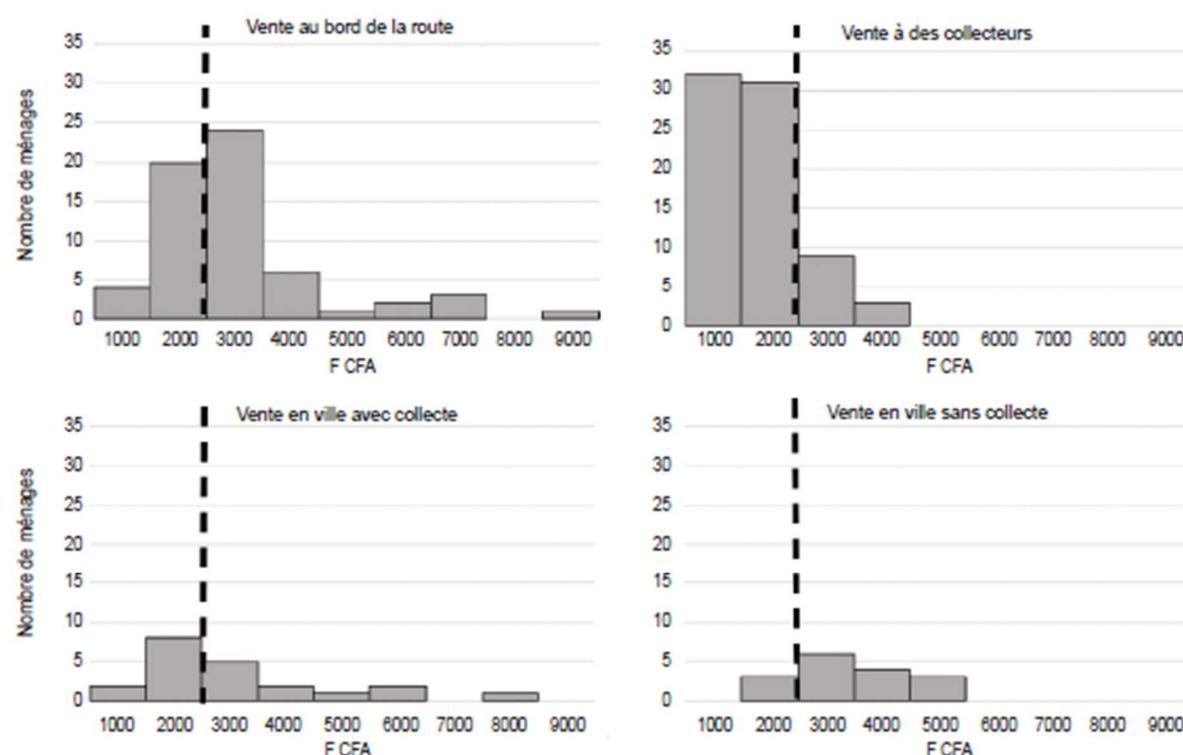
le chef de ménage est censé fournir les céréales notamment à partir de la vente d'un animal.

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 équivaut 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 Berrus 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 chameaux non suitées et des mâles. Les chameaux en lactation sont gardées en périphérie (Chaibou et Faye, 2005). Par contre chez les chameliers de Nouakchott en Mauritanie, les chameaux en lactation sont sédentarisés en permanence dans les périphéries de la ville

(Faye, 2019). Le maintien permanent des chameaux 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*, *Stomoxynae* et *Tabanidae*) entraînant des amaigrissements, fièvres, poils piqués, présence ou non d'hypertrophie ganglionnaire chez les animaux (Mallay 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 Ethiopie en zone pastorale d'Arfar 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 chameaux 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 chameliers 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 chameliers 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 chameliers 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-Elraby 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. Afr. 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
- Bernis 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 camelin en Mauritanie. *Livest. Res. Rural Dev.*, 33 (3): 18 p., <http://www.lrrd.org/lrrd33/3/bjafaye3344.html> (consulté le 9 oct. 2023)
- Bonnet B., 2013. Vulnérabilité pastorale et politiques publiques de sécurisation de la mobilité pastorale au Sahel. *Mondes dev.*, 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
- Chaïbou 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.
- Chaïbou M., Faye B., 2005. Fonctionnement des élevages camélins 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., Losouam 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.J., 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%20prospects%20in%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.
- Krätli 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., Chehema 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., Mworzi 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., Erickson 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
- Seifu 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
- Wongue Y.L., 2012. Rapport de collecte des données nationales - Tchad. *UNEP-WCMC technical report (Rapport technique)*, 38 p.
- Zakiné D., 2020. Chapitre 5. Les adaptations des éleveurs transhumants aux insécurités: la trajectoire des Arabes du Batha (Tchad) depuis 1966. In: *Conflicts 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.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

**QUESTIONNAIRE : FICHE CHEF DE MENAGE (Chamelier)**

Nom et Prénom de l'enquêteur :

Date de l'entrevue :

**I- IDENTIFICATION DU MENAGE**

**LOCALISATION**

Département / Commune \_\_\_\_\_

Nom du lieu \_\_\_\_\_ Coordonnées : Longitude | \_\_\_\_\_ | / Latitude | \_\_\_\_\_ |

**II- IDENTIFICATION DU CHEF DE MENAGE**

Nom et prénom \_\_\_\_\_ Tel \_\_\_\_\_

Age \_\_\_\_\_ Sexe \_\_\_\_\_ Ethnie \_\_\_\_\_ Fraction \_\_\_\_\_

Niveau d'instruction : Non scolarisé  Primaire  Secondaire  Ecole Coranique

Situation matrimoniale : célibataire  marié  divorcé  veuf

Nombre d'épouses \_\_\_\_\_ Nombre des personnes vivant sous le toit du ménage \_\_\_\_\_

Nombre d'enfants \_\_\_\_\_ Nombre d'enfants de moins de 12 ans \_\_\_\_\_

Avez-vous une activité secondaire : oui  laquelle ( \_\_\_\_\_ ) ou non

**III- TROUPEAU DU MENAGE**

**Camelins**

Nombre de troupeau \_\_\_\_\_ Mâles \_\_\_\_\_ Femelles \_\_\_\_\_

Nombre des femelles en lactation \_\_\_\_\_

**Bovins**

Nombre de troupeau \_\_\_\_\_ Mâles \_\_\_\_\_ Femelles \_\_\_\_\_

**Ovins**

Nombre de troupeau \_\_\_\_\_ Mâles \_\_\_\_\_ Femelles \_\_\_\_\_

**Caprins**

Nombre de troupeau \_\_\_\_\_ Mâles \_\_\_\_\_ Femelles \_\_\_\_\_

**IV- LA CONDUITE DU TROUPEAU**

Pourquoi préférez- vous camper dans cette zone ? \_\_\_\_\_

Quelle est la durée du campement ? \_\_\_\_\_

L'ensemble de troupeaux restent-ils avec vous ? oui  ou non

Si non ? quelles sont les catégories d'animaux qui restent ? \_\_\_\_\_

Quelles sont les catégories d'animaux qui partent en transhumance et avec qui ? \_\_\_\_\_

Quel est le lieu de destination en zone pastorale \_\_\_\_\_ Quelles sont les raisons ? \_\_\_\_\_

Quelles sont les difficultés que vous rencontrez lors de votre campement en zone périurbaine de N'Djamena ?

Conflit agriculteurs-éleveurs  Rétrécissement de l'espace pastoral

Santé animale  Dégradation de l'environnement

Absence d'instance de règlement des conflits  Occupation de couloir de transhumance

Inaccessibilité d'aliment bétail  Fermeture de l'accès au fleuve pour l'abreuvement

## V- L'ALIMENTATION

### Complémentation

Les animaux sont-ils complémentés ? Oui  ou Non

Si oui quelles sont les catégories d'animaux qui reçoivent de complément ?

Quelle est la date de début de complémentation et la date de fin ?

Type d'aliment	Quantité/jour/chamelle en (kg)	Fréquence de distribution	Prix d'achat/ kg	Lieu d'approvisionnement

## VI- SANTE ANIMALE

Quelles sont les pathologies dominantes dans la zone ? \_\_\_\_\_

Faites-vous recours aux vétérinaires pour le suivi sanitaire du troupeau ? Oui  ou Non

Si non, pourquoi ? \_\_\_\_\_

Existe-il un programme de prophylaxie ? oui  ou non

Si oui lequel et contre quelle pathologie ? \_\_\_\_\_

## VII- GESTION DU TRAVAIL

Est-ce que tous les membres de la famille participent-ils au travail ? oui  ou non

Qui conduit les animaux aux pâturages en zone périurbaine de N'Djamena ? \_\_\_\_\_

Qui assure la traite ? \_\_\_\_\_

Quel est le rythme de la traite 1 fois/ jour  2 fois/ jour

## VIII- PRODUCTION ET VALORISATION DU LAIT

### a) PRODUCTION

Quelle est la quantité de lait produit en litre par chamelle par jour durant votre séjour en zone périurbaine de N'Djamena ? \_\_\_\_\_

Quelle est la quantité totale de lait produit en litre par jour par troupeau au niveau du ménage ? \_\_\_\_\_

Procurez-vous le lait chez les autres éleveurs pour vendre ? oui  ou non

Si oui combien de litre par jour \_\_\_\_\_ A quel prix \_\_\_\_\_

### b) Valorisation

Combien de litre par jour est autoconsommé ? \_\_\_\_\_

Combien de litre par jour est commercialisé ? \_\_\_\_\_ Prix du litre de lait \_\_\_\_\_

Quel est le lieu de commercialisation ?

Au campement aux collecteurs  aux abords du goudron  A N'Djamena à domicile   
A N'Djamena aux laiteries et boutiques

### Annexe 3

## QUESTIONNAIRE SYSTEME D'ELEVAGE

### 1. ELÉMENTS DE CONTRÔLE INTERNE

Nom de l'enquêteur

Date de l'enquête |\_\_|\_\_| / |\_\_|\_\_| / |\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|

### 2. IDENTIFICATION DU MENAGE

#### LOCALISATION

Province : \_\_\_\_\_

Département / Commune : \_\_\_\_\_

Nom du lieu: \_\_\_\_\_

Coordonnées : Longitude | \_\_\_\_\_ | / Latitude | \_\_\_\_\_ | *Degrés décimaux (ex. 18,596)*

Type de lieu : Village  - Campement / Ferrick

#### CHEF DE MENAGE

Nom : \_\_\_\_\_ N° tel : \_\_\_\_\_

Age : |\_\_|

Genre : M  F

Ethnie : \_\_\_\_\_

Fraction : \_\_\_\_\_

Niveau d'instruction : Non scolarisé  Primaire  Secondaire  Ecole coranique

Activité secondaire : Agriculture  Commerce  Autre (à préciser)

#### MENAGE

Monogame  Polygame  (Nombre des épouses \_\_\_\_\_/) de 1 à 4 ; Veuf/Veuve

Nombre des personnes vivant sous le toit du ménage :

Nombre d'enfants (non inclus, les enfants mariés et ayant leur propre troupeau) :

Nombre d'enfants de moins de 12 ans :

Année d'arrivée dans la zone : PROFIL DE TROUPEAU DU MENAGE

### 3. PROFIL DE TROUPEAU DU MENAGE

#### a) Effectifs des animaux du troupeau du ménage

##### Camelins

Nombre de troupeau \_\_\_\_\_ Mâles \_\_\_\_\_ Femelles \_\_\_\_\_

Nombre des femelles en lactation \_\_\_\_\_

##### Bovins

Nombre de troupeau \_\_\_\_\_ Mâles \_\_\_\_\_ Femelles \_\_\_\_\_

##### Ovins

Nombre de troupeau \_\_\_\_\_ Mâles \_\_\_\_\_ Femelles \_\_\_\_\_

##### Caprins

Nombre de troupeau \_\_\_\_\_ Mâles \_\_\_\_\_ Femelles \_\_\_\_\_

#### b) Enquête 12mo (voir page 9)

#### 4. MOBILITE

Nombre d'étape entre 2 saisons pluvieuses (hivernages) : | \_\_\_\_ |

**(Le nombre total d'étape correspond au nombre de Fiche étape / mobilité à remplir)**

##### a) Conduite des troupeaux et organisation de la famille

##### Conduite des Troupeaux (à partir de la dernière saison pluvieuse)

Chacune correspond à un lot d'animaux par étape

Etape 1						
Espèces	Type d'animaux	Groupe familial	Mois de départ	Mois d'arrivée	Lieu (Départ et Arrivée)	Raison de la mobilité

Etape 2						
Espèces	Type d'animaux	Groupe familial	Mois de départ	Mois d'arrivée	Lieu (Départ et Arrivée)	Raison de la mobilité

Etape 3						
Espèces	Type d'animaux	Groupe familial	Mois de départ	Mois d'arrivée	Lieu (Départ et Arrivée)	Raison de la mobilité

Espèce	Nom	Bovins	Camelins	Ovins	Caprins	

	Code	BO	CM	OV	CA	
Type d'animaux	Nom	Ensemble du troupeau	Femelle en lactation	Troupeau sans les femelles en lactation		
	Code	1	2	3		
Groupe familial	Nom	Ensemble de la famille nucléaire	Une partie de la famille nucléaire	Jeune adulte		
	Code	1	2	3		
Raisons de la mobilité*	Nom	Recherche d'eau	Recherche de pâturage	Vente de lait	Présence des insectes piqueurs	Occupation de la terre par des cultures
	Code	1	2	3	4	5

\*On peut prévoir plusieurs réponses possibles

## 5. COMPLEMENTATION

Période : saison post hivernage (Darat)

Date de début _____		Date de fin _____			
Type d'animaux	Type Aliment	Qté /J/animal (kg)	Fréquence de distribution	Prix (kg)	Nbre d'animaux

Période : saison sèche froide (Chité)

Date de début _____		Date de fin _____			
Type d'animaux	Type Aliment	Qté /J/animal (kg)	Fréquence de distribution	Prix (kg)	Nbre d'animaux

Période : saison sèche chaude (Seif)

Date de début _____		Date de fin _____			
---------------------	--	-------------------	--	--	--

Type d'animaux	Type Aliment	Qté /J/animal (kg)	Fréquence de distribution	Prix (kg)	Nbre d'animaux

Période : saison pré hivernage (Rouchach)

Date de début _____		Date de fin _____			
Type d'animaux	Type Aliment	Qté /J/animal (kg)	Fréquence de distribution	Prix (kg)	Nbre d'animaux

Type d'animaux	Nom	Ensemble du troupeau	Femelle en lactation	Femelle en gestation	Mâles adultes	Animaux fatigués	Réforme
	Code	1	2	3	4	5	6
Type Aliment*	Nom	Son de céréale	Tourteau arachide	Tourteau coton	Céréales	Drêche de Brasserie	Natron
	Code	1	2	3	4	5	6
Fréquence	Nom	Matin	Soir				
	Code	1	2				

## 6. SANTE ANIMALE

Quelles sont les pathologies dominantes dans la zone ? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Faites-vous recours aux vétérinaires pour le suivi sanitaire du troupeau ? Oui  ou Non

Si non, pourquoi ? \_\_\_\_\_

Existe-il un programme de prophylaxie ? oui  ou non

Si oui lequel et contre quelle pathologie ? \_\_\_\_\_

## 7. PRODUCTION ET VALORISATION DE LAIT

Période : hivernage (Kharif)

Date de début _____		Date de fin _____						
Qté moyenne de lait /chamelle/J (L)	Nbre de chamelle traite/ J/ménage	Qté totale moyenne de lait/J/ ménage (L)	Qté moyenne de lait collecté/J (L)	Prix d'achat du litre de lait	Qté de lait autoconsommé /J/ménage (L)	Qté de lait vendu/j (L)	Lieu de vente	Prix de vente du litre de lait

:

Période : saison post hivernage (Darat)

Date de début _____		Date de fin _____						
Qté moyenne de lait /chamelle/J (L)	Nbre de chamelle traite/ J/ménage	Qté totale moyenne de lait/J/ ménage (L)	Qté moyenne de lait collecté/J (L)	Prix d'achat du litre de lait	Qté de lait autoconsommé /J/ménage (L)	Qté de lait vendu/j (L)	Lieu de vente	Prix de vente du litre de lait

Période : saison sèche froide (Chité)

Date de début _____		Date de fin _____						
Qté moyenne de lait /chamelle/J (L)	Nbre de chamelle traite/ J/ménage	Qté totale moyenne de lait/J/ ménage (L)	Qté moyenne de lait collecté/J (L)	Prix d'achat du litre de lait	Qté de lait autoconsommé /J/ménage (L)	Qté de lait vendu/j (L)	Lieu de vente	Prix de vente du litre de lait

Période : saison sèche chaude (Seif)

Date de début _____		Date de fin _____						
Qté moyenne de lait /chamelle/J (L)	Nbre de chamelle traite/ J/ménage	Qté totale moyenne de lait/J/ ménage (L)	Qté moyenne de lait collecté/J (L)	Prix d'achat du litre de lait	Qté de lait autoconsommé /J/ménage (L)	Qté de lait vendu/j (L)	Lieu de vente	Prix de vente du litre de lait

Période : saison pré hivernage (Rouchach)

Date de début _____		Date de fin _____						
Qté moyenne de lait /chamelle/J (L)	Nbre de chamelle traite/ J/ménage	Qté totale moyenne de lait/J/ ménage (L)	Qté moyenne de lait collecté/J (L)	Prix d'achat du litre de lait	Qté de lait autoconsommé /J/ménage (L)	Qté de lait vendu/j (L)	Lieu de vente	Prix de vente du litre de lait

Lieu de vente	Aux collecteurs	Aux abords du goudron	En ville
Code	1	2	3

## 8. STRUCTURE DE L'EXPLOITATION

Nombre main d'œuvre disponible sur l'exploitation \_\_\_\_\_/

	Type de main d'œuvre	Genre	Classe d'âge	Niveau d'instruction	Type de contrat	Mode rémunération	Activité 1	Activité 2
1								
2								
3								
4								
5								

<b>Type de main d'œuvre</b>	<b>Nom</b>	<b>Familiale</b>	<b>Salariée permanent</b>	<b>Salariée temporaire</b>					
	<b>Code</b>	<b>FAM</b>	<b>SAP</b>	<b>SAT</b>					
<b>Classe d'âge</b>	<b>Nom</b>	Moins de 12 ans	De 12 à 20 ans	De 21 à 35 ans	Plus de 35 ans				
	<b>Code</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>				
<b>Niveau d'instruction</b>	<b>Nom</b>	Non scolarisé	Primaire	Secondaire	Ecole coranique				
	<b>Code</b>	<b>NSC</b>	<b>PRI</b>	<b>SEC</b>	<b>ECO</b>				
<b>Type de contrat</b>	<b>Nom</b>	Temps plein	Temps partiel						
	<b>Code</b>	<b>TEP</b>	<b>TPA</b>						
<b>Mode rémunération</b>	<b>Nom</b>	Salaire	Nature	Autres					
	<b>Code</b>	<b>SAL</b>	<b>NAT</b>	<b>AUT</b>					
<b>Activités</b>	<b>Nom</b>	Taches agricoles	Gardiennage	Abreuvement	Traite	Soins	Vente de lait	Vente animaux	Autres (Précisez)
	<b>Code</b>	<b>TAG</b>	<b>GAR</b>	<b>ABR</b>	<b>TRA</b>	<b>SOI</b>	<b>VLA</b>	<b>VAN</b>	<b>AUT</b>



12MO - Q2. ENTREES ET SORTIES

**Q2.1 : ENTREES**

**A. TOTAL PAR TYPE D'ENTREE (b)**

(b) Si autre type d'entrée ou de sortie, choisir le plus proche des autres types

PUR = Achat, Troc |\_\_|\_\_|\_\_|  
 ARC = Arrivée en prêt/contrat |\_\_|\_\_|\_\_|  
 CBC = Retour de prêt/contrat<sup>(c)</sup> |\_\_|\_\_|\_\_|  
 GIF = Don, Héritage, Dot, etc.<sup>(c)</sup> |\_\_|\_\_|\_\_|

(c) Prêts, contrats (labour, reproduction, ...), etc.

**Q2.2 : SORTIES**

**A. TOTAL PAR TYPE DE SORTIE (b)**

(b) Si autre type d'entrée ou de sortie, choisir le plus proche des autres types

DEA = Mort naturelle (autre abattage) |\_\_|\_\_|\_\_| SBC = Renvoi de prêt/contrat |\_\_|\_\_|\_\_|  
 SLA = Abattage (ORD. + URG.) |\_\_|\_\_|\_\_| GIF = Don, Dot, etc. |\_\_|\_\_|\_\_|  
 SAL = Vente, Troc (animaux vivant) |\_\_|\_\_|\_\_| WIT = Perdu de vue, vol, etc. |\_\_|\_\_|\_\_|  
 DPC = Départ en prêt/contrat |\_\_|\_\_|\_\_|

**B. DETAIL**

**B. DETAIL**

Date	Sexe	Age entrée	Type entrée	Valeur	Lieu de transaction	Date	Sexe	Age Sortie	Type sortie	Type abattage <sup>(d)</sup>	Modalité mort naturelle <sup>(e)</sup>	Valeur	Lieu de transaction
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	
__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __		__ __ __	__	__ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	__ __ __	

## Liste des codes

### (a) Liste espèces :

Description	Code
Bovins	BO
Caprins	CA
Ovins	OV
Camelins	CM
Porcins	PI

### (d) Liste abattage :

Description	Code
Ordinaire	ORD
Urgence due à une maladie	DIS
Urgence due à la malnutrition	FEE
Urgence due à un accident	TRA

### (d) Liste mortalité :

Description	Code
Mortalité naturelle	DEA
Mortalité due à la maladie	MOD
Mortalité due à une famine	MON
Mortalité due à un accident	MOA

### Liste des lieux de transactions :

Description	Code
Marchés à bestiaux (hebdomadaires)	1
Marché d'approvisionnement	2
Marchés terminaux (journaliers)	3
Ferrick	4
Village	5
Autres	6

## Annexe 5

### GUIDE D'ENQUETE FOCUS GROUP

Dans un premier temps, les visites auprès des éleveurs pour mener des focus groupes, dans la mesure du possible.

- Comprendre le fonctionnement du campement et une partie de son histoire.
- Comprendre l'évolution de l'environnement dans lequel évoluent les individus et une partie de leur histoire.
- Comprendre les enjeux et contraintes auxquelles faisaient face les éleveurs dans leurs activités pastorales et économiques.

## Annexe 6

### GUIDE D'ENTRETIEN INDIVIDUEL

Retracer la situation actuelle de l'éleveur (premier aperçu)

- La composition de sa famille (taille de la famille)
- La composition du cheptel actuel
- La mobilité saisonnière de la famille et du cheptel

#### **1<sup>er</sup> thème : composition des troupeaux**

- Retracer son histoire avant son départ de la région du Batha,  
Raconter l'évolution de la taille / composition du troupeau (la spécialisation vers l'élevage de dromadaire si c'est le cas, ou maintien d'une diversité d'espèces, dans quelles proportions ?)  
*Période 1 : l'objectif est d'essayer d'identifier des périodes dans l'histoire du troupeau (ensemble des espèces : dromadaires, bovins, petits ruminants) avec troupeau multi spécifique,*  
*Période 2 avec spécialisation vers le dromadaire) et d'identifier des événements particuliers (pertes importantes d'animaux par exemple, une année donnée).*

- Les principales raisons de ces changements (spécialisation dans le dromadaire / maintien d'une diversité d'espèces, ?  
*Poser la question de façon générale, mais il faut aussi bien faire parler les éleveurs sur les raisons à un moment donné de changer de stratégie (si tu vois qu'il y a des phases différentes au cours de la trajectoire en termes de composition du troupeau.*
- Comment et quand les premiers animaux ont-ils été acquis,
- Quels sont les aléas (causes) (externes ou bien internes à la famille) ayant entraîné des baisses importantes de l'effectif des animaux survenues au cours de sa vie (mortalité, déstockage important d'animaux)  
*Quelles ont été les espèces les plus touchées ? Quelles ont été les conséquences de ces pertes d'animaux (migrations, changements mobilités saisonnières, démarrage nouvelles activités pour compenser pertes de revenus etc.). Intérêt du dromadaire dans ce type de situations (moins touchés que d'autres espèces ... plus difficile de recapitaliser par la suite ?)*
- Comment a-t-il fait pour augmenter l'effectif de son troupeau, après des baisses importantes
  - Rachat des animaux
  - Croit démographique naturel des troupeaux

## **2<sup>ème</sup> thème : l'intérêt de dromadaire par rapport aux autres espèces pour faire face aux aléas**

- ✓ Sécheresses
- ✓ Maladies etc.
- Quels sont selon vous les principaux avantages de cette nouvelle espèce ?  
Quelles complémentarités entre les différentes espèces ? (Creuser aussi les intérêts des autres espèces par rapport au dromadaire.

## **3<sup>ème</sup> thème : l'organisation de la mobilité**

- Evolution de la mobilité saisonnière (distinguer éventuellement les espèces et en gardant en tête la question des dromadaires : sont-ils la raison de ces changements de mobilités ? en quoi permettent-ils ces nouvelles mobilités...)  
  - Les principaux avantages de ce nouveau parcours

- Les plus grosses difficultés rencontrées lorsque vous avez effectué ce changement
- Délocalisation dans le pourtour de N'Djamena (les raisons de délocalisation)
  - Les principaux avantages de cette délocalisation
  - Les plus grosses difficultés rencontrées lorsque vous avez effectué ce changement

#### **4<sup>ème</sup> thème : Les moyens de subsistances développés**

- Les ressources collectives et sociales mobilisées,
- Les ressources foncières,
- Les activités commerciales,
- Les activités agricoles et non agricoles.

#### **Perspectives**

- Comment pensez-vous que votre élevage va évoluer, comment voyez-vous dans 5-10 ans ?
- Quelles sont vos priorités, vos préoccupations ?
- Est-ce que cette activité va durer et quels sont les risques
- Qu'est-ce qui fait changer dans leur mode de gestion

### **Annexe 7**

## **GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES FEMMES ET LES JEUNES BERGERS**

### **a) Entretien avec les jeunes bergers**

- Le rôle et l'intérêt des femmes dans l'élevage de dromadaire au sein de la famille
- Comment vous voyez l'évolution de l'élevage de dromadaire dans vos familles ?

### **b) Entretien avec les jeunes bergers**

- Le rôle et l'intérêt des jeunes bergers dans l'élevage de dromadaire
- Comment vous voyez l'évolution de l'élevage de dromadaire ?
- Comment vous voyez votre avenir dans l'élevage de dromadaire ?
- Est-ce que vous allez rester pour conduire les animaux ou vous allez quitter le secteur de l'élevage ?

## RESUME

Depuis 50 ans, les sociétés pastorales du Sahel sont soumises à d'importantes incertitudes climatiques qui fragilisent leur environnement. Elles doivent aussi faire face à une série d'évènements socio-politiques et économiques d'origine locale (insécurité, conflits sur les ressources, enclavement) ou plus globale (tensions sur les marchés, baisse du pouvoir d'achat, conflits politiques, djihadisme). Les effets combinés de ces facteurs ont engendré des profondes mutations dans les conditions de production et par conséquent dans les moyens de subsistance des communautés agropastorales du Tchad. Face à ces défis, les pasteurs ont actionné plusieurs leviers de sécurisation pour remédier à ces tensions. Notre travail vise à mieux comprendre les trajectoires de transformation de ces systèmes et à évaluer leurs perspectives de sécurisation faces aux transformations écologiques, sociopolitiques et économiques. Pour cela, nous avons mené une étude de terrain sur l'élevage de dromadaires dans deux zones du centre Tchad qui hébergent de nombreuses communautés pastorales spécialisées dans l'élevage des dromadaires : la zone périurbaine de N'Djamena et la zone pastorale du Fitri. La thèse est fondée sur l'hypothèse selon laquelle l'élevage du dromadaire joue un rôle central dans les moyens de sécurisation des familles pastorales, ce qui expliquerait un développement de cet élevage plus rapide que l'élevage bovin. Les travaux de la thèse ont été abordés selon une approche pluridisciplinaire, basée sur les outils de la zootechnie-système notamment les concepts de « système d'élevage » et de « trajectoires d'éleveurs » complétés par des outils empruntés à la socio-économie, principalement les concepts de « moyens de subsistance », et de « leviers de sécurisation ». L'étude a été réalisée à travers des entretiens individuels, des *focus group* et des enquêtes plus systématiques auprès des chameliers et de leurs troupeaux.

Dans les 2 zones étudiées, plusieurs leviers de sécurisation ont été mobilisés par les ménages des chameliers étudiés : la migration, la mobilité des familles et des troupeaux, les changements de composition spécifique des troupeaux, la pratique d'autres activités que l'élevage, et la mobilisation des liens de solidarité intrafamiliaux et extra-familiaux. L'étude révèle que les ménages de chameliers sont relativement spécialisés dans l'élevage de cette espèce, avec au moins 80% de camelins dans les troupeaux (en unités de bétail tropical - UBT). Les chameliers étudiés sont également spécialisés dans l'élevage pastoral, avec 60% d'entre eux qui ne cultivent pas, et le reste (40%) qui pratiquent l'agriculture de manière secondaire. La zone périurbaine de N'Djamena se différencie de la zone Fitri par l'importance des ventes de lait et celle de Fitri par l'importance des ventes des animaux sur pieds qui contribuent au revenu monétaire des familles. L'élevage camelin dans les deux zones procure une marge brute journalière par équivalent adulte (MBJ/Eq.A) supérieure à 663 Francs CFA/jour pour les trois quarts des ménages, ce qui correspond au seuil de pauvreté au Tchad. Seulement 16 % des ménages dégagent une marge brute supérieure au salaire minimum interprofessionnel garanti (SMIG) qui est estimé à 2 000 Francs CFA/jour. Nos enquêtes révèlent aussi que les paramètres démographiques des troupeaux camelins dans les 2 zones d'étude sont limités avec un faible taux de reproduction et un taux de mortalité élevé chez les jeunes. Ces faibles performances s'expliquent par la sensibilité des dromadaires aux conditions d'élevage pastoral caractérisées par la prolifération des insectes piqueurs et à l'accès limité aux soins vétérinaires. L'élevage camelin contribue à la sécurité alimentaire et à la sécurisation des familles de chameliers en raison de ses aptitudes nombreuses face aux changements globaux, ainsi que de la valeur des produits et des services qui en sont issus.

**Mots-clés :** Dromadaire, Ménages, Moyens de subsistance, Sahel, Sécurisation, Zootechnie

## ABSTRACT

For the past 50 years, pastoral societies in the Sahel have been subject to major climatic uncertainties that have made their environment more fragile. They also have to cope with a series of socio-political and economic events of local origin (insecurity, conflicts over resources, isolation) or more global origin (market tensions, decline in purchasing power, political conflicts, jihadism). The combined effects of these factors have led to profound changes in production conditions, and consequently in the livelihoods of Chad's agro-pastoral communities. Faced with these challenges, pastoralists have used a number of security levers to remedy these tensions. The aim of our work is to gain a better understanding of the transformation trajectories of these systems and to assess the prospects for securing them in the face of ecological, socio-political and economic changes. To this end, we conducted a field study of camel farming in two areas of central Chad which host numerous pastoral communities specialising in camel farming: the peri-urban area of N'Djamena and the pastoral area of Fitri. The thesis is based on the hypothesis that camel farming plays a central role in securing the livelihoods of pastoral families, which would explain why camel farming has developed more rapidly than cattle farming. The thesis took a multidisciplinary approach, based on the tools of zootechnical systems, in particular the concepts of « breeding system » and « breeder trajectories », complemented by tools borrowed from socio-economics, mainly the concepts of « means of subsistence » and « security levers ». The study was carried out through individual interviews, focus groups and more systematic surveys of camel herders and their herds.

In the 2 areas studied, camel-herding households mobilised a number of means of securing their livelihoods: migration, family and herd mobility, changes in the specific composition of herds, the practice of activities other than herding, and the mobilisation of intra-family and extra-family ties of solidarity. The study reveals that camel-herding households are relatively specialised in this species, with at least 80% camels in the herds (in tropical livestock units - TLU). The camel-herders studied are also specialised in pastoral livestock farming, with 60% of them not farming, and the remainder (40%) practising agriculture as a secondary activity. The N'Djamena peri-urban area differs from the Fitri area in the importance of milk sales, and the Fitri area in the importance of sales of live animals, which contribute to family cash income. Camel farming in both zones generates a gross daily margin per adult equivalent (GDA/EqA) of over 663 CFA francs/day for three-quarters of households, which corresponds to the poverty line in Chad. Only 16% of households earned more than the guaranteed minimum wage (SMIG), estimated at 2,000 CFA francs per day. Our surveys also reveal that the demographic parameters of camel herds in the 2 study areas are limited, with a low reproduction rate and a high mortality rate among young camels. This poor performance can be explained by the camels' sensitivity to pastoral farming conditions, characterised by the proliferation of biting insects and limited access to veterinary care. Camel farming contributes to food security and the safety of camel-herding families, because of its many aptitudes in the face of global change, as well as the value of the products and services it produces.

**Keywords :** Camel, Households, Livelihoods, Sahel, Securing, Zootechnics

