



ADAPTER L'ACCES AUX RESSOURCES AGRO-PASTORALES DANS UN CONTEXTE DE MOBILITE ET DE CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR L'ELEVAGE PASTORAL AU TCHAD

CAPITALISATION

Disponibilité structurelle et accessibilité des sous-produits agricoles et agro- industriels utilisables dans les filières fourrages aliments-bétail

Christophe Bénard - Iram

David Minaïngar Minguéyambaye

Version finale Mai 2021



Etude réalisée par l'Iram dans le cadre du marché ACCEPT n°002 20/06/2020

• **iram Paris** (siège social)

49, rue de la Glacière 75013 Paris France

Tél. : 33 (0)1 44 08 67 67 • Fax : 33 (0)1 43 31 66 31

iram@iram-fr.org • www.iram-fr.org

• **iram Montpellier**

Parc scientifique Agropolis Bâtiment 3 •

34980 Montferrier sur Lez France

Tél. : 33 (0)4 99 23 24 67 • Fax : 33 (0)4 99 23 24 68

Sommaire

SOMMAIRE	3
LEXIQUE ET PRINCIPALES DEFINITIONS	7
RESUME	9
1. INTRODUCTION	12
2. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE	14
2.1. Objectifs de l'étude	14
2.2. Démarche méthodologique	15
2.2.1. Partie bibliographique	15
2.2.2. Partie entretiens	16
3. QUELS BESOINS ALIMENTAIRES POUR LES TROUPEAUX TRANSHUMANTS ?	18
3.1. Notions de rationnement alimentaire chez les ruminants	18
3.1.1. Origine de l'alimentation des ruminants sahéliens	18
3.1.2. Des rations alliant qualité et quantité alimentaire	19
3.1.3. La notion d'encombrement d'un aliment (digestibilité)	22
3.1.4. Un équilibre nécessaire entre apports énergétiques et apports azotés	23
3.1.5. Importance de l'accès à l'eau	25
3.2. Des besoins qui évoluent selon plusieurs variables	26
3.2.1. Effet espèces / constitution troupeaux : à chaque animal des besoins différents	26
3.2.2. Degré de mobilité des animaux	27
3.2.3. Etat physiologique / espèce	30
3.2.4. Niveau de production demandée	30
3.3. Stratégies utilisées par les pasteurs pour l'alimentation de leurs animaux	32
3.3.1. Un contexte en évolution depuis plusieurs décennies	32
3.3.2. La mobilité : première stratégie des pasteurs	33

3.3.3. L'utilisation des résidus de cultures : une ressource très prisée faisant l'objet de compétition	34
3.3.4. Le recours aux aliments-bétail (SPArt et SPAI)	36
3.3.5. Report fourrager	39
3.3.6. Utilisation des ligneux (émondage) et d'aliments « de crise »	39
3.3.7. Stratégies non alimentaires	40
4. ETAT DES LIEUX DES ALIMENTS DISPONIBLES AU TCHAD	41
4.1. Classification des aliments disponibles	41
4.1.1. Classification des aliments	41
4.1.2. Cas spécifique des SPAI et SPArt	42
4.2. Aliments grossiers	43
4.2.1. Pâturages naturels	43
4.2.2. Résidus de cultures	47
4.2.3. Foins et pailles récoltées (report fourrager)	55
4.2.4. Aliments traditionnels	56
4.2.5. Pâturages artificiels (cultures fourragères)	56
4.2.6. Réponse de la ressource fourragère aux besoins des animaux : le bilan fourrager	58
4.3. Aliments concentrés	60
4.3.1. Présentation des SPAI, SPArt et SPDom	60
4.3.2. Sous-produits agricoles domestiques (SPDom)	61
4.3.3. Sous-produits agro-industriels (SPAI), incluant les SPArt, disponibles au Tchad	62
4.3.4. Aliments complets pour le bétail	65
4.3.5. Minéraux et vitamines	65
5. FILIERES DE L'ALIMENTATION ANIMALE AU TCHAD	66
5.1. Estimation de l'offre et de la demande en aliments-bétail	66
5.1.1. Offre et demande agrégées en aliments-bétail au niveau national	66
5.1.2. Application de ratios d'utilisation des sous-produits	70
5.2. Acteurs économiques participants à la disponibilité de ces aliments	71
5.2.1. Commerçants	71
5.2.2. Artisans transformateurs	73
5.2.3. Importateurs	77
5.2.4. Industriels de l'agro-alimentaire	77

5.3. Projets de développement / programmes d'urgence tentant de pallier l'inertie du marché et au manque de structuration des filières d'aliments-bétail	81
5.4. Encadrement technique, politique et recherche	84
5.4.1. Documents stratégiques	84
5.4.2. Le Ministère de l'élevage et des Productions Animales	85
5.4.3. Le Ministère de l'agriculture	85
5.4.4. Les institutions de recherche (IRED, ITRAD etc.)	85
6. ENJEUX POUR LE RENFORCEMENT DE L'ACCES AUX ALIMENTS-BETAIL	87
<hr/>	
6.1. Enjeux d'accessibilité à des aliments en quantité : fourrages naturels et résidus de cultures	87
6.1.1. Optimiser l'accès aux parcours	87
6.1.2. Augmenter le coefficient d'utilisation des résidus de cultures	87
6.1.1. Renforcer l'accès aux résidus de cultures	88
6.1.2. Disponibilité physique des résidus	89
6.1.3. Compléter les recherches en terme de fourrages (irrigués et non irrigués)	90
6.2. Augmenter la disponibilité quantitative et qualitative des SPART/SPAI	90
6.2.1. Mieux connaître et renforcer les filières / micro-filières	90
6.2.2. Une forte variabilité de la demande (effet « année » combiné à un effet « saison ») qui ne permet pas aux filières de se structurer	91
6.2.3. Un faible nombre de sous-produits réellement disponibles et diffusés	92
6.2.4. Interdépendance entre zones de productions et zones de consommation	93
6.2.5. Des prix des aliments-bétail extrêmement volatiles	94
6.2.6. Concurrence entre usages / usagers	95
6.3. Une complexité des enjeux	96
7. RECOMMANDATIONS POUR LES ACTIVITES PREVUES DANS LA COMPOSANTE 2 DU PROJET ACCEPT	97
<hr/>	
7.1. Pallier le manque de connaissances sur les filières / micro-filières « aliments-bétail » et leurs chaînes de valeurs (étude économique)	98
7.1.1. Mieux connaître les besoins en complémentation alimentaire des animaux.	98
7.1.2. Caractériser les usages et les concurrences d'usages pour un même produit.	98
7.1.3. Evaluer le niveau de spécialisation et les potentialités des acteurs au sein des filières	99
7.1.4. Analyser les chaînes de valeurs au sein des filières (diagnostic-filières).	99

7.1.5. Mieux appréhender les avantages comparatifs entre l'utilisation des SPA / SPAI et la production de fourrages avec report de stocks.	100
7.2. Améliorer la qualité des rations	100
7.2.1. Recenser les expériences d'améliorations de la qualité des rations via le broyage, l'ajout d'intrants ou mode de traitement alternatif	100
7.2.2. Identifier des leviers à activer pour diffuser ces techniques / technologies à des coûts adaptés et élaboration de scénarios économiques	101
7.2.3. Utilisation et valorisation des ligneux	102
7.3. Bilans fourragers et mesures de l'évolution des valeurs nutritionnelles des rations	103
7.3.1. Mieux connaître les potentialités en termes de réponse aux besoins nutritifs des animaux apportés par le pâturage	103
7.3.2. Réalisation de bilans fourragers permettant de mieux prendre en compte les effets dynamiques	103
7.3.3. Mettre en place des cartes d'estimation des potentiels, de leur répartition et des quantitatifs	104
7.4. Amélioration de l'accès aux résidus des cultures	104
7.4.1. Estimation des apports liés aux résidus des cultures	104
7.4.2. Mieux connaître les pratiques sociales liées à l'accès aux résidus des cultures	105
7.5. Appréhender le contenu et les évolutions des rations réellement disponibles pour les animaux (tous intrants confondus).	105
7.6. Anticiper les périodes de crises par une meilleure disponibilité en SPAI et SPArt	106
7.7. Mieux prendre en compte les aliments-bétail dans les systèmes de suivi (SIM et SAP).	107
7.8. Contribuer à l'augmentation des rendements fourragers	108
7.8.1. Capitalisation bibliographique	109
7.8.2. Mise en place d'essais dans des périmètres irrigués	109
7.8.3. Essais sur système pluvial	109
8. CONCLUSION	113
ANNEXES	115

Lexique et principales définitions

BAB	Banques d'Aliments-bétail
BTP	Bâtiments et Travaux Publics
CST	Compagnie Sucrière du Tchad
DigMO	Digestibilité des Matières Organiques
EM	Energie Métabolisable
GIEWS	Global Information for Early Warning System
ILRI	International Livestock Research Institute
IRED	Institut de Recherches en Elevage pour le Développement
ITRAD	Institut Technique de Recherches Agricoles pour le Développement
LRVZ	Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques (ancien IRED)
MAD	Matières azotées Digestibles
MS	Matières Sèches
OPEL	Organisations professionnelles d'éleveurs
PACV	Projet d'appui aux chaînes de valeurs
PAFIB	Projet d'Appui à la Filière Bovine
PASTOR	Programme d'Appui Structurant à l'Elevage Pastoral
PDIA	Protéines Digestibles dans l'Intestin d'origine Alimentaire
PDIE	Protéines Digestibles dans l'intestin permises par l'utilisation de l'Energie
PDIN	Protéines Digestibles dans l'intestin permises par l'utilisation de l'Azote

PDRLIAT	Projet de Développement de la Résilience et de Lutte contre l'Insécurité Alimentaire au Tchad
PHPTC	Programme d'Hydraulique Pastorale au Tchad Central
PIRPT	Projet d'Infrastructures Rurales, Pastorales et de Transhumance
PND	Programme National de Développement
PPT	Plateforme Pastorale du Tchad
PREPAS-II	Projet de renforcement de l'Elevage pastoral (coopération Suisse)
PROPAP	Projet de renforcement de la résilience climatique et de la production agricole durable
P-SIDRAT	Programme « Système d'Information Développement Rural et Aménagement du Territoire »
PTF	Partenaires Techniques et Financiers
PURCAE	Projet D'urgence en Réponse à la Crise Alimentaire et de l'Elevage au profit des Réfugiés/Retournés et Populations hôtes des zones touchées (BM)
RBM	Réseau Billital Marobé
RCA	République Centrafricaine
REPER	Projet de renforcement de la Productivité des Exploitations agropastorales Familiales et Résilience
ROPPA	Réseau des Organisations de Producteurs et Pasteurs Africains
SAP	Systèmes d'Alertes Précoces
SIM	Systèmes d'informations sur les Marchés
SPArt	Sous-Produits issus d'unités artisanales
SPAI	Sous-Produits de l'Agro-Industrie
SPD	Sous-Produits Domestiques
UBT	Unité Bétail Tropical
UFV	Unité fourragère Viande

RESUME

L'élevage constitue, au Tchad, une ressource extrêmement importante avec près de 94 millions de têtes, la plupart étant des ruminants, selon du recensement général du Ministère de l'Élevage et de Productions Animales et des Productions Animale (MEPA, 2015). Son positionnement géographique, avec une proportion importante du territoire présente en zone aride (zone saharienne et zone sahélienne), le Tchad est confronté à un cycle récurrent de crises pastorales, alimentaires, nutritionnelles. La majorité des troupeaux, conduits selon un système pastoral incluant des transhumance et une utilisation la plus optimale possible de la ressource fourragère sont ainsi touchés de plein fouet par ces crises. Celles-ci ont un impact négatif parfois importants sur les élevages, la production-reproduction des animaux mais également sur l'ensemble de l'économie du secteur et les conditions de vie des pasteurs et de leurs familles et notamment des plus vulnérables. Lorsque le troupeau n'est plus à même d'assurer les besoins de la famille, lorsque les animaux s'affaiblissent ou disparaissent, c'est une tragédie pour les pasteurs qui voient s'affaiblir et disparaître leurs animaux. Le retour à la situation de départ via la reconstitution du cheptel, un retour en production des animaux est très lent, coûteux et aléatoire. Beaucoup d'éleveurs sont ainsi forcés de quitter leur activité d'élevage et émigrent en général vers les pôles urbains.

Les éleveurs dans toute leur diversité, pour tenter d'anticiper ces crises et d'y résister le mieux possible ont développé un certain nombre de stratégies. La première est sans aucun doute la mobilité, avec des déplacements plus ou moins importants pour échapper aux pénuries de ressources pastorales. Lorsque la mobilité ne peut être la seule solution ou lorsque les troupeaux ne peuvent se déplacer, ne maîtrisant pas cette pratique (cas des troupeaux d'agro-éleveurs, cas des troupeaux des « nouveaux fermiers » par exemple...), il s'agit de trouver d'autres palliatifs : l'accès aux aliments-bétail en est le principal.

L'accès à des fourrages et à des aliments-bétail complémentaires, en quantité et en qualité suffisante devient, depuis deux décennies environ, une priorité stratégique pour sécuriser l'élevage pastoral et agro-pastoral au Tchad. Ces stratégies sont bien sûr exacerbées en périodes d'aléas climatiques. L'offre d'aliments complémentaires ou d'aliments de secours doit correspondre aux besoins des animaux et leur permettre à la fois d'assurer leurs besoins vitaux de base (métabolisme de base) mais également de continuer leurs activités de production (lait, traction etc...) et de reproduction. Les rations doivent ainsi présenter un bon équilibre en terme d'apports énergétiques, azotés, minéraux et vitamines. L'accès à l'eau est également un élément fondamental. Les rations, particulièrement dans le cas des ruminants, doivent également présenter un bon rapport entre « encombrement » (afin de stimuler et d'entretenir la rumination) et d'apports nutritifs. Au Tchad, particulièrement en zone sahélienne, le pâturage constitue l'élément de base des rations. Celui-ci varie fortement selon les saisons en terme de valeurs alimentaires et donc de couverture des besoins des animaux : la fin de la saison

des pluies présente des fourrages abondants et de bonne qualité alors que ceux-ci sont beaucoup plus rares et très pauvres en fin de saison sèche. Les apports azotés sont souvent un facteur limitant important que les parcours sahéliens ne parviennent pas à combler (légumineuses pauvres en azotes, légumineuses riches en azote mais non appréciées par les animaux etc...). D'autres ressources existent également telles les résidus de cultures qui, lorsque l'accès est possible, sont des supports non négligeables (avec de grosses différences selon les cultures et le taux de prélèvement lors des récoltes). D'autres aliments existent également au Tchad avec la présence de fourrages conservés, la transformation de certains résidus de récoltes dans des unités artisanales (SPArt) à l'image du tourteau d'arachide ou des sons de céréales. Il existe également une industrie agro-alimentaire (rizeries, usines de traitement du coton, sucreries, brasseries...) capables de produire et transformer des sous-produits en aliments utilisables par le bétail (SPAI).

Tous les systèmes d'élevages ne sont pas égaux quant à l'accès à ces ressources : ces intrants ne sont pas disponibles physiquement partout, ils ont des prix parfois élevés et soumis aux spéculations. Enfin, certaines matières premières subissent également les effets d'utilisations annexes (BTP, fertilisation des sols...etc). Les troupeaux les plus petits auront des difficultés à accéder à ces intrants de part leurs prix élevés, particulièrement en période de crise. Egalement les troupeaux les plus importants auront des difficultés à subvenir aux besoins de l'ensemble des animaux, d'autant plus sur une longue période. Des stratégies s'opèrent donc en terme de complémentation d'un noyau de reproductrices, de vente de certains animaux pour permettre l'achat d'aliments à destination des reproductrices etc...

Les acteurs impliqués dans la transformation et la commercialisation des aliments-bétail (SPAI et SPArt), le modèle économique des filières et les chaînes de valeurs sont peu connues à ce jour. On assiste également à une certaine porosité entre filières : par exemple des acteurs ayant l'habitude de produire de la provende à destination de monogastriques sont aussi pourvoyeurs d'aliments-bétail, les détenteurs de moulins produisant de la farine à destination de la consommation humaine sont également des pourvoyeurs de son etc... D'autres filières, concernant notamment les produits issus de l'industrie sont extrêmement peu maîtrisées avec des intermédiaires pratiquant régulièrement de la spéculation.

Les recherches sont menées, au Tchad, par plusieurs organismes de recherches, dont l'IRED, mais également dans le cadre de plusieurs projets de développement et dans les actions du Ministère de l'Elevage : l'enjeu lié aux aliments-bétail est donc important et préoccupe un grand nombre d'acteurs.

Le projet ACCEPT prévoit, dans ses activités, « *de mieux accompagner les stratégies d'alimentation du bétail par les pasteurs, évaluer avec précision les différentes possibilités d'approvisionnement en aliments du bétail pour déboucher sur des recommandations pour les activités prévues dans la composante 2 du projet visant à accompagner les innovations en cultures fourragères et en matière d'aliment bétail* ».

Plusieurs actions ont été identifiées au travers de cette étude préalable : i) Pallier le manque de connaissances sur les filières / micro-filières « aliments-bétail » et leurs chaînes de valeurs (étude économique), ii) amélioration de la qualité des rations, iii) réalisation de bilans fourragers et mesures de l'évolution des valeurs nutritionnelles des rations, iv) amélioration de l'accès aux résidus des cultures, v) appréhender le contenu et les évolutions des rations réellement disponibles pour les animaux (tous intrants confondus), vi) anticiper les périodes de crises par une meilleure disponibilité en SPAI et SPART, vii) mieux prendre en compte les aliments-bétail dans les systèmes de suivi (SIM et SAP), viii) contribuer à l'augmentation des rendements fourragers

1. Introduction

Le Tchad est classé parmi le trio de tête en matière de bétail en Afrique. Les effectifs du cheptel consistent en 94 millions de têtes dont 25 millions de bovins, 56 millions de petits ruminants, et 7 million de camelins selon une projection faite en 2019 à partir du recensement général du Ministère de l'Élevage et de Productions Animales et des Productions Animale (MEPA, 2015). Les productions et la valeur économiques sont créées en quasi-totalité par les exploitations familiales paysannes et pastorales qui constituent le socle de l'économie. Cependant, le Tchad est confronté à un cycle récurrent de crises pastorales, alimentaires, nutritionnelles qui ont un impact négatif sur les élevages, l'économie du secteur et les conditions de vie des pasteurs et de leurs familles et notamment des plus vulnérables. Lorsque le troupeau n'est plus à même d'assurer les besoins de la famille, lorsque les animaux s'affaiblissent ou disparaissent, c'est une tragédie pour les pasteurs face à laquelle ils ont beaucoup de difficultés à se remettre (reconstitution du cheptel très lente, retour en production des animaux aléatoire etc...).

L'accès à des fourrages et à des aliments-bétail complémentaire, en quantité et en qualité suffisante, est une priorité stratégique pour sécuriser l'élevage pastoral et agro-pastoral au Tchad, particulièrement en périodes d'aléas climatiques.. Cette offre est extrêmement saisonnière tant en quantité de ressources disponibles qu'en qualité nutritive de ces ressources. Ces variations induisent des stratégies pour les éleveurs, dont la mobilité est la principale (dans toute son amplitude : quotidienne, saisonnière...). La problématique de l'accès à des aliments de substitution ou à des compléments alimentaires relève également d'une stratégie de plus en plus prégnante lorsqu'on interroge les pasteurs. Cette préoccupation était moins présente dans les discours dix ou quinze années en arrière. Actuellement les stratégies des pasteurs semblent être en train d'évoluer pour répondre à ces préoccupations car la seule mobilité ne suffit parfois plus, surtout lorsqu'elle est entravée par des facteurs externes (sécurité). De plus en plus, les pasteurs incluent au même titre que d'autres problématiques (accès à l'eau, accès aux marchés par exemple) l'accès aux résidus de cultures ou la possibilité de se fournir en aliments-bétail comme un gage de pérennité pour leurs troupeaux. Cette pratique d'utilisation accrue des sous-produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation du bétail tend à se développer que ce soit pour les sous-produits de l'agro-industrie (SPAI), les aliments artisanaux, les sous-produits ménagers, les résidus de cultures qu'ils soient récoltés ou laissés dans le champs, les fourrages récoltés.... Ces aliments, s'ils sont connus et reconnus par les pasteurs ont une accessibilité qui reste difficile de par les problématiques de transport, de disponibilité et, par effet de corrélation, de prix.

Les pasteurs et agro-pasteurs ne sont pas tous égaux devant cette problématique selon qu'ils ont les moyens suffisants pour payer des aliments complémentaires, qu'ils disposent d'accords sociaux leur permettant l'accès ou pas à certains résidus de cultures, qu'ils ont la capacité à accéder à telle ou telle zone etc...

La problématique de l'accès aux aliments-bétail, dans toute la diversité que cela représente, reste un enjeu actuel, pour les pasteurs et en pleine évolution. Les aléas climatiques des dernières décennies l'attestent.

2. Objectifs de l'étude et méthodologie

La présente étude s'inscrit dans le cadre des diagnostics initiaux menés dans le cadre du projet ACCEPT. Pour rappel, le projet ACCEPT vise « *la production de connaissances, le test et l'évaluation des innovations et de fournir des outils d'aides à la décision pour faciliter l'adaptation des Pasteurs et Agropasteurs au changement climatique, dans un contexte d'accentuation de la compétition sur les ressources Agro-Sylvio-pastorale* ».

Les travaux antérieurs menés entre autres dans le cadre de la Plateforme Pastorale du Tchad (PPT) ont démontré que les systèmes d'élevage rencontrent un ensemble de problèmes et de contraintes qui nuisent à leur essor et qui affaiblissent la résilience des sociétés pastorales et agropastorales. Il s'agit entre autres d'une :

- D'une réduction drastique des pâturages en terme de surface
- D'une dégradation de leur qualité avec de grandes disparités saisonnières
- L'absence de « palliatifs » en cas de crise avec des circuits d'approvisionnement en aliments-bétail à la fois inadaptés en termes de positionnement géographique, de prix (aliments peu abordables pour les pasteurs) et de capacité de réponse en termes de quantités face à une demande en constante progression.

Ces phénomènes sont accentués en périodes difficiles. L'action de recherche ACCEPT portée par le consortium vise donc à connaître la fonctionnalité de l'activité pastorale dans les différentes zones agro écologiques, à travers un état des lieux représentatifs des situations dans les zones ciblées par le projet et la prise en compte d'éléments d'analyse permettant de contribuer au renforcement de la résilience des pasteurs et agropasteurs face au changement climatique.

L'étude 2 intitulée « *disponibilité structurelle et accessibilité des sous-produits agricoles et agro-industriels utilisables dans les filières fourrages et aliments-bétail* » s'inscrit dans ce cadre.

2.1. Objectifs de l'étude

Les objectifs assignés à ce travail sont les suivants :

- Présenter un bilan de l'utilisation des résidus des cultures et des sous-produits agro-industriels pour l'élaboration de fourrages ou d'aliments composés.
- Evaluer avec précision les différentes possibilités d'approvisionnement en aliments-bétail dans les zones cibles du projet.

- Elaborer des recommandations pour les activités prévues dans la composante 2 du projet ACCEPT, qui visent à accompagner les innovations en cultures fourragères et en matière d'aliment bétail.

L'étude est basée sur un croisement des résultats des recherches bibliographiques, d'entretiens ciblés des acteurs (OP, commerçants privés, chefs de troupeaux, cadres de l'agriculture et de l'Élevage) et d'analyse des filières des aliments-bétail avec leurs chaînes de valeur respectives (sous-produits agro-industriels, cultures fourragères, etc.).

2.2. Démarche méthodologique

La démarche méthodologique a ainsi retenu quatre grandes étapes :

1. Une phase de synthèse bibliographique destinée à faire le point sur la bibliographie disponible
2. Une phase de terrain basée sur des diagnostics rapides des sites choisis par le projet, en concertation avec les 3 partenaires du projet (IRED, CIRAD, PPT).
3. Une phase de rédaction des rapports finaux des études
4. Une phase de restitution des études auprès des partenaires du projet et de la Plateforme Pastorale du Tchad.

2.2.1. Partie bibliographique

L'analyse a porté sur différents documents produits au Tchad et dans les pays limitrophes tant par la recherche que dans le cadre des actions de développement. Il s'agissait de pouvoir fixer le cadre dans lequel s'inscrit le sujet de l'alimentation animale (complexité de l'accès aux ressources, variabilité spatio-temporelle des ressources pastorales, enjeux etc...).

Les entretiens réalisés à N'Djamena, notamment au sein des institutions de recherches telles que l'IRED, l'ITRAD ont permis de récupérer un certain nombre de documents ainsi que les différents articles publiés sur la thématique de l'alimentation du bétail. Plusieurs projets ou personnes ressources ayant travaillé dans d'anciens projets (Action Bétail, PREPAS, FAO, PRAPS) ont été rencontrés et ont permis de fournir des supports bibliographiques.

L'analyse de ces documents a permis de retranscrire une partie des connaissances « fondamentales » sur l'alimentation (adéquation entre l'offre et les besoins des animaux, les manques à combler) mais également de contextualiser la problématique (Afrique de l'ouest, Afrique central et Tchad).

Il n'existe, au final, que peu de bibliographie portant spécifiquement sur le contexte Tchadien soit que celle-ci ait été dispersée, soit qu'elle n'ait pas été capitalisée soit qu'il n'y ait pas eu de publication officielle. Des travaux sont néanmoins en cours, menés par la FAO, et concernent l'évaluation du bilan fourrager par province et par saison à l'échelle nationale. A ce jour, les résultats ne sont pas encore disponibles.

La mission a donc eu constamment à ajuster le niveau d'analyse entre des données provenant d'autres contextes similaires d'Afrique de l'ouest (Niger, Mali, Sénégal) et, lorsqu'elles existent, les données spécifiques au Tchad. Les entretiens et autres données « terrain » ont permis de préciser certaines tendances et de les contextualiser.

2.2.2. Partie entretiens

En amont de la réalisation des entretiens, quatre grilles ont été spécialement élaborées. Ces grilles visaient quatre catégories d'acteurs / de renseignements :

- Grille d'entretien « offre » destinée aux commerçants, artisans, industries proposant des aliments-bétail (quels types d'aliments proposés, estimation des quantités, des tarifs, problématiques de transport et d'acheminement, disponibilité, etc.)
- Grille d'entretien « demande » destinée aux pasteurs et agro-pasteurs
- Grille d'entretien « encadrement » destinée aux membres de l'administration, ONG, projets et faitières d'OPEL

Deux missions ont été réalisées sur deux axes distincts, correspondants aux zones d'intervention du projet ACCEPT complétés par des travaux à N'Djamena et sa périphérie :

- **Une mission sur l'axe « nord » impliquant les provinces du Batha Ouest et du Guéra** (du 2 au 7 novembre 2020). La mission a pu se rendre dans un premier temps à Ati puis à Mongo et enfin à Bitkine où des entretiens ont pu être réalisés avec des pasteurs en transhumance, quelques agriculteurs (agro-pasteurs). Dans chacune des provinces, des cadres de l'administration relevant du Ministère de l'Élevage et de Productions Animales ont été rencontrés. La mission a pu également s'entretenir avec les associations d'éleveurs présentes dans les différentes localités. Un point important a concerné également la fréquentation des différents marchés (Mongo et Bitkine notamment) pour échanger avec des grossistes, des revendeurs et des fabricants artisanaux d'aliments. Au total 19 entretiens ont été réalisés au cours de cette première mission sur l'axe nord.
- **Une mission sur l'axe « sud » (du 16 au 20 novembre 2020) impliquant les localités de Moundou, Sarh et Koumra**. La zone sud, prise en compte dans le cadre du programme ACCEPT est majoritairement productrice d'aliments-bétail (SPAI, SPART mais aussi résidus de cultures), à la différence des autres régions situées en zone sahélienne, plutôt consommatrices de ces produits. Il s'agissait donc au cours de

cette mission de pouvoir rencontrer les principales unités industrielles de production d'aliments-bétail et de sous-produits (coton, industrie sucrière, unités de fabrication d'huile végétale...) mais également des unités plus modestes, de type artisanales et domestiques. Un pan des entretiens a concerné l'utilisation des résidus de cultures « au champ » par le biais de rencontres avec plusieurs agriculteurs pratiquant des échanges de type « fumure-accès aux résidus des cultures ».

- **Des entretiens menés à N'Djamena et sa périphérie :** ces entretiens réalisés au cours des deux missions mentionnées ci-dessus ont été complétés par des visites et échanges en périphérie de N'Djamena auprès d'un panel d'acteurs. Il s'agissait de mener des entretiens dans les différentes nouvelles unités d'élevage péri-urbaines (production de lait, embouche) mobilisant des quantités importantes d'intrants alimentaires. Certaines de ces unités ayant développé également un atelier de production d'aliments-bétail il était important de pouvoir échanger sur leurs fonctionnements et problématiques. D'autres acteurs tels que les brasseurs, des importateurs et certaines organisations ou projets ayant travaillé sur la thématique ont également été rencontrés. Des entretiens (essentiellement en amont aux deux missions provinciales) ont été également menés avec les différentes faitières d'OPEL.

Des points d'étape ont été réalisés régulièrement avec la coordination du programme ACCEPT, notamment aux moments clés de la mission : au démarrage, lors du retour entre les deux missions terrain et lors de la phase d'entretiens à N'Djamena.

C'est l'ensemble de ce travail (bibliographie/entretiens « terrain »/ entretiens institutionnels / échanges avec la coordination de ACCEPT qui a permis d'élaborer le contenu du présent rapport.

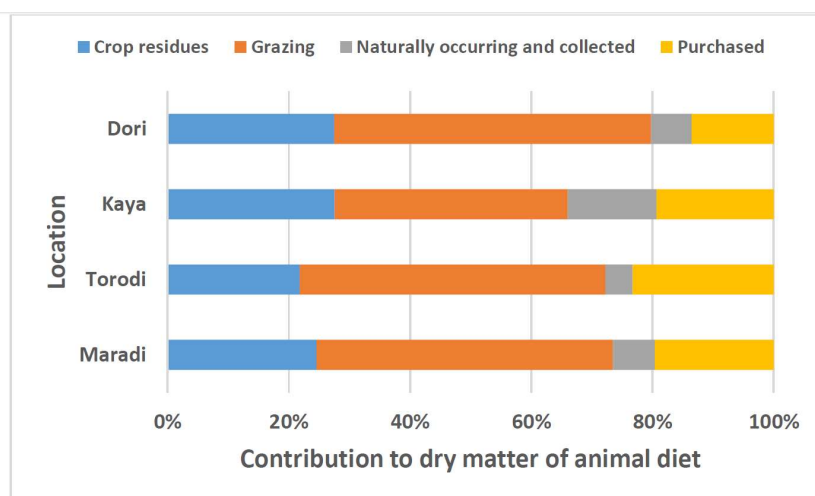
3. Quels besoins alimentaires pour les troupeaux transhumants ?

3.1. Notions de rationnement alimentaire chez les ruminants

3.1.1. Origine de l'alimentation des ruminants sahéliens

Les rations des troupeaux sahéliens sont quasi-exclusivement soutenues par les ressources pastorales (pâturage, résidus de cultures et utilisation de ressources ligneuses). Ces ressources sont, par espèces, par saison et par localisation, très variées.

Une recherche effectuée au Niger par Ayantunde *et al.* sur des troupeaux détenus par des agropasteurs, a démontré que le pâturage représentait entre 38 et 52 % de la matière sèche de l'alimentation animale dans tous les sites étudiés, tandis que les résidus de cultures représentaient entre 21 et 28 % de matière sèche. Le pâturage et l'accès aux résidus de culture sont intimement liés et complémentaires pour les troupeaux, particulièrement en saison sèche. Selon Ayantunde *et al.* le pâturage serait également la principale source de protéines brutes dans l'alimentation animale en temps normal. Les aliments concentrés ne font que compléter la teneur en protéines ou en énergie de la ration.



Source : Ayantunde *et al.*, 2016

3.1.2. Des rations alliant qualité et quantité alimentaire

La ration désigne « *la quantité minimale et le type d'aliments qu'un animal doit consommer chaque jour pour subvenir aux besoins de son organisme. Le calcul de la ration alimentaire se base sur les dépenses énergétiques et est exprimé en kilojoules ou en kilocalories (1 kcal équivaut à 4,18 kJ). La ration alimentaire varie selon l'espèce, l'âge, le poids vif et l'activité de chaque animal* » (Sauvant, 2004).

Les rations doivent ainsi pouvoir fournir aux animaux (ruminants et monogastriques herbivores) les aliments nécessaires en quantité et en qualité : les rations doivent être suffisamment riches par rapport à ce que peut ingérer l'animal mais être également suffisamment encombrantes pour favoriser l'activation et le maintien du processus de rumination (Sauvant, 2004).

a. Aspects quantitatifs

Les aliments intéressants les ruminants sahéliens et soudaniens sont à classer en deux grandes catégories : les aliments grossiers « encombrants », et les aliments dits concentrés, moins encombrants dans le rumen des ruminants. Les deux types d'aliments sont tout aussi essentiels aux ruminants même s'ils ne jouent pas le même rôle : il faut des fourrages grossiers, en quantité, pour activer le processus de rumination¹ mais il faut aussi que la ration alimentaire apporte suffisamment de nutriments au regard des besoins de l'animal pour assurer son métabolisme de base (fonctions vitales de base telles que la digestion, la respiration, les déplacements etc...) et sa production (gestation, gain de poids, traction...).

Souvent, au Sahel, et particulièrement en saison sèche, les ruminants n'ont pour se nourrir que des fourrages dits « encombrants », auxquels ils accèdent tout au long de leur parcours hebdomadaire, composés de fourrages, de ligneux et de résidus de cultures, qui n'ont qu'une très faible valeur nutritive. Cette carence ne serait pas un problème si la ration pouvait être complétée par ailleurs, avec des apports en concentrés permettant de combler les éventuelles carences ce qui n'est, pour l'écrasante majorité des troupeaux sahéliens pas le cas.

Les pâturages naturels constituent la base quasi-exclusive de l'alimentation du cheptel (Bougouma-Yaméogo, 1995) que ce soit, à l'échelle du Tchad, en région sahélienne ou soudanienne et toute l'année. Ce pâturage peut être complété par l'accès à des résidus de cultures laissés au champ ou stockés et distribués. Les camelins et certains petits ruminants (caprins) valorisent également la strate ligneuse de la végétation. Cela implique, au sein d'un

¹ Processus par lequel le ruminant régurgite et remâche les aliments précédemment consommés. Les particules les plus grosses dans le rumen sont triées dans le réticulo-rumen et retournent dans la bouche pour être mastiquées de nouveau, afin d'en réduire la taille et accroître la surface de l'aliment. Ce processus physique améliore le taux de digestion et permet d'accroître les niveaux de consommation alimentaire, et conséquemment la quantité d'éléments nutritifs. Au fur et à mesure que la vache rumine, elle produit de la salive dont l'un des principaux rôles est de maintenir le pH du rumen (entre 6,0 et 6,4), Sauvant (2004).

même troupeau, de disposer d'une multitude de ressources permettant à chaque espèce, chaque type d'animaux de combler ses besoins. C'est d'ailleurs un critère important de « pilotage » de ses animaux pour l'éleveur.

La FAO (2014) estime, pour un zébu africain, la quantité de fourrage quotidiennement ingérée à 6,25 kg de matière sèche en moyenne avec de fortes variations saisonnières et suivant la nature et la disponibilité des fourrages. Cette consommation est traduite en UBT (Unité Bétail Tropical) avec des coefficients par espèces².

Le P-SIDRAT a pu, sur cette estimation du nombre d'animaux présents au Tchad, évaluer les besoins totaux annuels en fourrages au niveau national. Ces besoins ont été calculés sur la base d'une consommation moyenne journalière de 6,25 Kg de matière sèche par UBT. Ils s'élèveraient ainsi à 27,7 millions de tonnes de matière sèche par an au niveau national.

Cette norme est actuellement remise en cause, elle surestime largement l'ingestion fourragère des bovins, et sous-estime celle des petits ruminants, l'ingestion fourragère n'étant pas proportionnelle au poids vif mais au poids métabolique (Assouma *et al.* 2018).

Les normes UBT qui prévalent jusque-là peuvent être converties en « norme poids métabolique » ($P_{met} = (P_{vif})^{0,75}$)³, reflétant mieux la réalité des consommations.

Les méthodes de calcul des bilans fourragers sont ainsi en train d'évoluer en prenant en compte ces coefficients P_{met} (Mottet et Assouma 2020).

b. Aspects qualitatifs (valeur nutritive des aliments)

La valeur nutritive exprime le contenu en éléments nutritifs d'un kg de matière sèche d'un aliment. Les principales composantes nutritives apportées normalement par la ration sont l'énergie, l'azote (acides aminés), les composants minéraux majeurs, les oligo-éléments, les vitamines et bien sûr l'eau.

² UBT : Unité utilisée pour les charges des pâturages (ang. livestock grazing comparison) et les consommations. Elle correspond à un animal herbivore de 250 kg vif. Les effectifs par espèce et par catégories sont convertis en UBT et totalisés. La notion ne s'applique qu'aux herbivores (Meyer C., ed. sc., 2020, Dictionnaire des Sciences Animales. [On line]. Montpellier, France, Cirad. [04/11/2020]. <URL : <http://dico-sciences-animales.cirad.fr/> >).

En pays tropicaux, en moyenne :

- un bovin adulte = 1 UBT (0,8 à 2 selon la race),
- une vache non allaitante 0,8 UBT,
- une génisse de 2 à 3 ans 0,6 UBT,
- une génisse de 1 à 2 ans 0,5 UBT,
- un veau ou une velle 0,4 UBT,
- un dromadaire = 1,2 UBT (1,2 à 2),
- un mouton ou une chèvre = 0,1 (jeune) à 0,2 UBT (adulte)
- un équin adulte = 1 à 1,2 UBT,
- un âne adulte = 0,2 à 0,4 UBT.

³ A titre d'illustration, avec ce nouveau système, un bovin de 250kg de poids vif a un P_{met} de 62,9 kgm alors qu'un ovin de 25kg a un P_{met} de 11,2 kgmet

Selon Guérin (1991, cité par Ayantunde, 2006), il y a autant de composantes nutritives que de facteurs limitants nutritionnels possibles dans les régimes alimentaires des ruminants : chaque composante des besoins peut s'avérer être un facteur limitant pour une ration alimentaire donnée s'il y a absence ou insuffisance. Afin que l'animal puisse exprimer du mieux possible son potentiel génétique, une ration alimentaire doit ainsi être la plus équilibrée possible. Une carence peut être supportée par l'animal sur une courte période mais il ne saurait résister sur le long terme. C'est pourtant ce qui se passe chez la plupart des ruminants sahéliens qui sont souvent à la limite entre leurs capacités de résistance et le développement d'une carence alimentaire avec tous les effets pathologiques que cela peut entraîner.

Il existe, pour les fourrages, une corrélation négative entre les teneurs en énergie des aliments et la teneur en parois végétales. Plus un aliment sera riche en parois végétales (cellulose, lignine) moins il sera concentré en éléments nutritifs (et plus il faudra apporter ces éléments indispensables au bon fonctionnement du métabolisme par d'autres biais, notamment par des aliments plus concentrés). La valeur alimentaire d'un fourrage dépend de divers facteurs : âge de la plante, proportion de cellulose et de lignine... et de leur stade physiologique (Ayantunde, 2006). Les pailles contiennent de faibles quantités de glucides solubles. On estime cette quantité de 3 à 13 g /kg MS (Theander et Aman, 1978 cités par Pouya, 1989 repris par Ayantunde, 2006).

En Afrique Sub-saharienne, deux unités sont retenues pour comparer les valeurs alimentaires : l'UFL (Unité Fourragère Lait), la MAT (Matière Azotée Totale)⁴ et la MAD (Matière Azotée Digestible)⁵. Depuis les années 1980, d'autres données, issues des calculs réalisés dans d'autres contextes, ont fait leur apparition : l'UFV (Unité fourragère Viande), peu utilisé en Afrique Sub-saharienne car correspondant aux besoins de bovins à croissance rapide, l'EM (Energie Métabolisable), la DigMO (Digestibilité des Matières Organiques), les PDIA (Protéines Digestibles dans l'Intestin d'origine Alimentaire, les PDIN (Protéines Digestibles dans l'intestin permises par l'utilisation de l'Azote), les PDIE (Protéines Digestibles dans l'intestin permises par l'utilisation de l'Energie) mais leur utilisation est actuellement peu répandue. Leur utilisation, même si elle n'est pas généralisée constitue la base du raisonnement alimentaire.

Au fil des recherches et des analyses, des tables de référence ont pu être élaborées mais elles ne permettent que d'approcher de manière plus ou moins précise les valeurs réelles des rations proposées que seules des analyses répétées pourraient préciser. Elles ne présentent également qu'une estimation à un temps « t » de la valeur de la ration alimentaire.

⁴ MAT : Matières Azotées totales. Protéines absorbées par le tube digestif. On suppose que toutes les matières azotées comportent 16 % d'azote. La teneur en azote de l'aliment donnée par la méthode de Kjeldal est multipliée par $100/16 : N \times 6,25$. Les MAT comprennent les Matières Protéiques Brutes (MPB) et les Matières Azotées non protéiques. C'est une méthode d'appréciation de la qualité de la plante (Meyer *et al.*).

⁵ Elles correspondent à la différence entre les matières azotées totales (MAT) consommées et celles qu'on retrouve dans les fèces. On exprime maintenant les besoins en PDI (protéines digestibles dans l'intestin), (Meyer *et al.*).

La détermination précise de ces valeurs nutritives ne peut se faire qu'à l'aide d'analyses biologiques poussées difficilement réunies dans le contexte sahélo-soudanien. Les zootechniciens ont ainsi opté, dans l'immédiat, pour un système plus simple basé sur l'UBT et les UF.

On peut citer plusieurs outils tels que les tables d'alimentation pour les animaux d'élevage au Tchad élaborées en 2014 (D. Bastianelli, N. Nargaye, L. Bonnal, P. Grimaud, 2014) de feedtables (www.feedtables.com), développées par l'Inra et le Cirad, de feedipedia (www.feedipedia.org).

3.1.3. La notion d'encombrement d'un aliment (digestibilité)

La quantité de fourrage sec consommée spontanément par un ruminant est réglée avant tout par des phénomènes de nature physique au niveau du rumen, conjugué à la rapidité avec laquelle est digéré l'aliment : la digestibilité (Pugliese *et al.*, 1976, cité par Sauvant, 2004).

Au sahel, la qualité nutritionnelle des fourrages fait souvent beaucoup plus défaut que sa quantité (Bremner & Traoré, 1986). En effet, la valeur d'un fourrage ne dépend pas seulement de la concentration en divers éléments nutritifs mais aussi de son « acceptabilité » par l'animal (palatabilité, ingestibilité), son coefficient d'encombrement⁶ et au final sa digestibilité⁷. Cette notion de « valeur alimentaire » des pâturages est le produit de la consommation conjugué à la valeur énergétique du fourrage (Pugliese *et al.*, 1976, cité par Sauvant, 2004).

La digestibilité est le déterminant majeur de la valeur alimentaire des rations alimentaires au Sahel. La plupart des pâturages de saison sèche sont peu digestibles. Inversement, les pâturages de saison des pluies, plus riches en eau, sont extrêmement digestibles. La transition entre ces deux types de pâturages pose en général des problèmes si elle est trop brutale (diarrhées...). La flore du rumen doit avoir le temps de se modifier. La digestibilité d'un fourrage ou d'une ration a donc une position « centrale » (Pugliese *et al.*, 1976).

Ces fourrages naturels subissent de fortes variations quantitatives et qualitatives au cours de l'année : la digestibilité, la teneur en cellulose et en matière azotée des aliments sont les principales variables qui changent selon les saisons (les fourrages perdront, en saison sèche leur capacité à être digérés facilement par les animaux). Les besoins et l'ingestion des animaux évolue également.

⁶ Coefficient d'encombrement : Rapport entre la matière sèche de la ration (en kg) et le nombre d'unités fourragères qu'elle représente. Le coefficient d'encombrement d'un fourrage contenant 0,5 UF par kg de MS est $1/0,5 = 2$. Un fourrage plus encombrant qu'un autre est moins bon.

⁷ Digestibilité : pourcentage de l'aliment réellement disponible à l'organisme (sous forme de nutriments) après la digestion enzymatique et microbienne. On distingue digestibilité apparente, un bilan global et digestibilité réelle qui tient compte de la réabsorption intestinale (produits de desquamation digestive, excréments intestinales) : le CUDr, Coefficient d'Utilisation Digestive réel. La digestibilité dépend de l'animal, mais surtout de l'aliment et de la composition de la ration.

La quantité et la qualité des ressources alimentaires disponibles diminuent au fur et à mesure que la saison sèche avance : les animaux ont affaire à des aliments plus riches en cellulose et en lignine d'une digestibilité moindre. La richesse des résidus de cultures diminue au fur et à mesure que la saison sèche avance, tandis que celle des broussailles augmente. Les arbres et arbustes fourragers jouent un rôle important dans la nutrition des ruminants à la fin de la saison sèche et prennent en quelque sorte le relais des résidus de cultures, moins abondants, moins digestibles et apportant moins de nutriments (de mars à mai) (Ickowicz et Dassering, 1992).

3.1.4. Un équilibre nécessaire entre apports énergétiques et apports azotés

Le choix des matières premières entrant dans la composition des aliments composés est avant tout conditionné par deux facteurs : la teneur en énergie et la teneur en protéines.

La plupart des végétaux de type « graminée » fournissent essentiellement de l'énergie (cellulose utilisable par les bactéries au sein du rumen). Inversement les végétaux de type « légumineuse » auront une teneur plus importante en azote. En ce qui concerne les aliments concentrés, les céréales constituent les sources privilégiées d'énergie en alimentation animale alors que les tourteaux d'oléagineux et de protéagineux sont utilisés pour leur richesse en protéines.

a. Les apports en énergie

Peyre de Fabrègues (1984) estime qu'un pâturage moyen produit environ 1500 Kg/ha de matières sèches par an. Certains auteurs traduisent cette valeur par une capacité de charge moyenne d'une unité bovine tropicale (UBT) pour 4,5 ha durant les 9 mois de saison sèche (Le Houérou, 1987)⁸ avec les biais qui ont depuis été mis en évidence pour ces calculs.

Le tableau ci-dessous (Lambaré, 2015) montre bien la différence d'apports entre les différents types de fourrages et de concentrés.

⁸ Si cette notion de « chargement » a été longtemps utilisée pour le calcul des rapports entre besoins des animaux et l'offre fourragère, les expériences et observations ont démontré depuis que cette notion de capacité de charge comporte des limites. Celle-ci est dépendante d'un nombre trop important de facteurs, très variables tels que l'espèce, la saison, le type de pluviométrie, les espèces fourragères, le nombre d'animaux, la saison, l'intervalle entre deux pâturages etc... Sa mesure est donc très aléatoire.

Table 5. Composition chimique des ressources alimentaires majeurs pour les ruminants à Zanzoni et Sirakele dans le Cercle de Koutiala (% en matière sèche)

Type d'aliment pour bétail	MO	PB	NDF	ADF	ADL	IVOMD	EM (MJ/kg MS)
Résidus de cultures							
Foin de niébé (feuilles & tiges)	88.46	19.06	36.06	24.57	5.65	72.03	9.83
Tourteaux d'arachide (feuilles & tiges)	88.67	16.30	54.69	44.22	9.32	61.63	8.85
Paille de coton (feuilles & tiges)	95.74	13.01	47.42	20.79	6.09	71.21	9.47
Paille de sorgho (feuille & tige)	94.41	4.23	71.59	46.29	6.38	51.91	7.68
Sous-produits industriels							
Tourteaux de graine de coton	89.33	25.15	65.28	43.54	8.35	71.04	9.73
Son de maïs	94.13	16.15	42.19	10.08	1.97	74.64	10.44
Herbe							
Cenchrus biflorus	85.28	17.78	49.79	34.31	7.13	65.76	8.96
Arbuste							
Vitellaria paradoxa (feuilles)	90.43	11.15	41.09	32.79	12.64	58.56	8.69
Sclerocarya birrea (feuilles)	93.67	14.98	45.28	44.88	18.27	41.06	6.25
Guiera senegalensis (feuilles)	96.69	10.97	49.11	43.43	14.89	55.77	8.62
Ziziphus mauritiana (feuilles)	93.77	17.76	45.28	30.87	8.77	64.99	9.70
Saba senegalensis (feuilles)	90.07	10.12	36.36	28.47	12.69	51.46	7.86

OM: Matière Organique; PB: Protéine Brute; FDN: Fibre Détergente Neutre; FDA: Fibre Détergente Acide; ADL: Lignine Détergente Acide; IVOMD: Digestibilité de la matière organique in vitro ME: Energie Métabolique

Source : Lambaré, 2015

Actuellement les apports énergétiques d'une ration destinée aux ruminants est calculée en UFL.

b. Les apports en azote

Selon Ayantunde *et al.* (2019), les sous-produits artisanaux et sous-produits agro-industriels représentent les plus gros apports en azote par quantité de MS. Des essais menés par l'ILRI (Ayantunde, 2019) ont en effet montré que les graines de coton avaient la plus forte teneur en azote, suivi du son de céréales (maïs et son de mil), puis des résidus de légumineuses (foin de niébé et fanes d'arachide) et enfin des pâturages à dominante de graminées puis les résidus de cultures laissés au champs.

Selon Bougouma *et al.* (1995), un pâturage sahélien moyen produirait à partir des ligneux 15 kg/ha de protéines brutes consommables par le bétail.

Les apports énergétiques, les apports azotés sont également variables, pour un même parcours, pour une même espèce végétale selon les saisons : les teneurs en azote diminuent au cours de la croissance en partant de valeurs très élevées (2,5-3,5%) dans les plantules et baissent progressivement pour atteindre 1-2% à la floraison (Hiernaux, 2020).

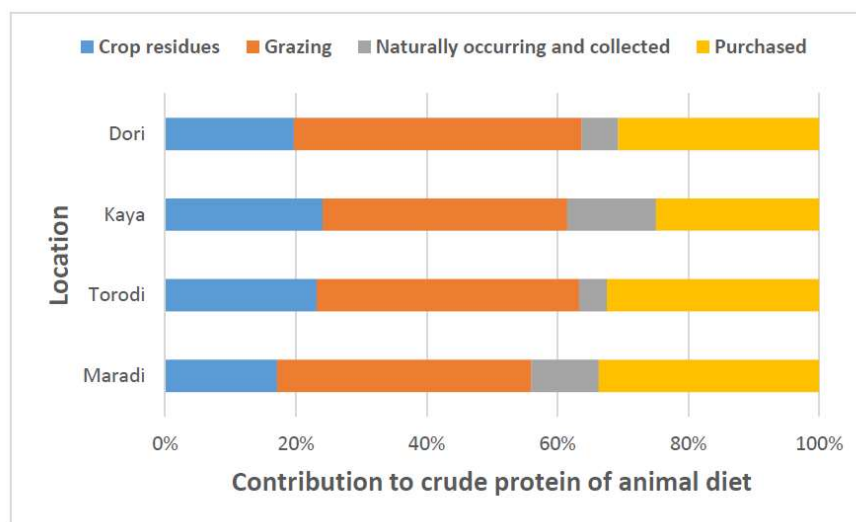
Rôle limité des légumineuses dans les apports azotés des rations

Le mot « légumineuse » est un terme générique qui regroupe 3 familles : les fabacées, les mimosacées et les caesalpinacées. Toutes ne sont pas fixatrices symbiotiques d'azote. Également, elles ne sont pas toutes appréciées par le bétail : même si les teneurs en protéines sont élevées, elles sont généralement peu ou pas digestibles à cause des fortes teneurs en tannins ou composants antinutritionnels (flavonoïdes, saponines...). La plupart des *Indigofera*, *Tephrosia*, *Crotalaria* et des *caesalpinacées* (Cassia) sont ainsi refusées par le bétail mais souvent appréciées par les camélidés. À cela s'opposent quelques exceptions avec des *Zornia glochidiata*, *Alysicarpus ovalifolius*, niébé, arachide très bien appréciés... (Hiernaux, 2020). L'influence des légumineuses dans les rations est ainsi, contrairement à ce qu'on pourrait le croire, relativement limitée.

Les végétaux, sont globalement adaptés aux besoins des troupeaux en saison des pluies (faible teneur en matières sèches, forte teneur azotée et minérale). Ils ne peuvent, en revanche, pas tous être valorisés à l'optimum par les animaux en saison sèche : faible digestibilité, teneur faible en azote... Ils ne peuvent assurer seuls une alimentation cohérente avec les besoins des animaux (lactation, reproduction, engraissement...). Ce phénomène est observé chaque année, lors des périodes de soudure, généralement entre avril et juin, avant l'arrivée des premières pluies.

La saison sèche chaude est donc la période où les besoins sont le moins comblés : la rareté et la pauvreté caractérisent les parcours naturels en cette période de l'année (Fall, 1991 ; Sawadogo *et al.*, 1995, situés par Ayantunde, 2006).

Le tableau ci-dessous, issu d'expériences menées au Niger et au Burkina Faso, montre le différentiel qui existe selon la latitude à laquelle évoluent les troupeaux en termes de composition de ration (troupeaux détenus par des agro-pasteurs).



Source : Ayantunde *et al.*, 2019

3.1.5. Importance de l'accès à l'eau

Les paragraphes ci-dessus traitent essentiellement des aliments « solides » apportés par les ressources pastorales et complétées le cas échéant par une complémentation. L'eau reste néanmoins l'aliment le plus importants pour les animaux⁹ : de l'accès à l'eau dépendra l'accès au pâturage et non l'inverse, de l'accès à l'eau dépendra également la bonne capacité des

⁹ Les animaux, comme la plupart des êtres vivants sont constitués de plus de 80% d'eau...

animaux à tirer profit, par la digestion, de fourrages grossiers ayant le plus souvent une très forte teneur en matière sèche. Le rythme d'abreuvement (très variable de 2 fois par jour, à 1 fois par jours et dans les cas extrêmes tous les 2 voir tous les 3 jours) est ainsi une véritable stratégie des pasteurs. Celle-ci sert à :

- Optimiser l'ingestion fourragère (horaire des abreuvement calés par rapport à celui de la marche, de la pâture, du repos-rumination...)
- Accéder à des parcours plus éloignés, demandant un temps d'approche plus long.

L'enjeu étant d'articuler un stress acceptable pour les animaux sur le plan de l'abreuvement et un gain en termes de pâturage.

D'autres paramètres, notamment sociaux peuvent également intervenir avec la présence de tours d'eau organisés sur les puits qui fixent dans le temps les moments d'abreuvement des troupeaux.

L'accès à l'eau, que ce soit via les points d'eau de surface, des points d'eau artisanaux (puisards, puits traditionnels) ou des ouvrages profonds (puits modernes) sera un gage de bon fonctionnement et de santé du troupeau. Plusieurs projets d'hydraulique pastorale ont contribué à rétrécir le maillage de points d'eau dans une logique d'accompagnement des mobilités saisonnières et de raccourcissement, pour les animaux des délais entre deux abreuvements.

« Quelque-soit l'ouvrage artificiel dont ils se servent, dès qu'ils ont la possibilité d'accéder à une ressource de surface, ils le font immédiatement, aussi modeste que soient les flaques qu'apportent les premières pluies, afin de raccourcir l'épuisant travail d'exhaure auquel ils sont astreints durant les mois secs » (Schéma directeur de l'eau et de l'assainissement du Tchad ; 2003).

3.2. Des besoins qui évoluent selon plusieurs variables

3.2.1. Effet espèces / constitution troupeaux : à chaque animal des besoins différents

Les troupeaux sahéliens sont en majorité constitués d'animaux issus d'espèces différentes : bovins, petits ruminants, camelins etc... ce à quoi s'ajoute les animaux de transport et de bât (équins, asins). Ces espèces n'utilisent pas toutes les mêmes strates fourragères et ne sont pas en capacité de valoriser de la même manière des fourrages pauvres ou au contraire des fourrages riches. Ces éléments sont détaillés dans les tables de valeurs alimentaire éditées au Tchad (Bastianelli *et al.*, 2014).

Alors que les Bovins valoriseront pleinement l'accès aux premières repousses lors des premières pluies et reprendront rapidement de la masse corporelle, les camelins risquent, eux de ne pas supporter une transition alimentaire trop brutale.

L'utilisation des arbustes par certaines espèces animales et plus globalement des ligneux est souvent sous-estimé dans la littérature. Les chèvres ont, par exemple, tendance à préférer les arbustes aux moutons : les broussailles constituent ainsi une part importante du régime alimentaire des chèvres en fin de saison sèche (Gnanda *et al.*, 2008). Il n'existe pas, dans les tables d'alimentation, de valeurs pour les différents ligneux utilisés par les animaux, même si plusieurs chercheurs s'y sont intéressés (Le Houerou 1980 et plus récemment le CIRAD et la FAO).

3.2.2. Degré de mobilité des animaux

Plusieurs systèmes d'élevage sont identifiés au Tchad. A chacun de ces types d'élevage correspond une distance de déplacement pour les animaux.

On distingue ainsi plusieurs grandes catégories de mobilités / logiques, qui, directement, auront un impact sur les besoins des animaux (typologie utilisée couramment au Tchad et élaborée au fur et à mesure des évolutions dans le cadre des projets de développement pastoral):

- **Les « pasteurs » qui constitue la plus grande partie du troupeau national.** Ils ont des stratégies différentes en terme de mobilité mais aussi de moyens avec des troupeaux plus ou moins importants et une spécialisation variable.
- **Les « agro pasteurs » dont l'activité sédentaire** (agriculture mais peut être aussi commerce...) **domine l'activité d'élevage.** Ils possèdent et investissent toujours dans leur troupeau en transhumance, avec des membres de leur famille. Ils ont conservé une culture de la transhumance et souhaitent faire perdurer cette activité.
- **Les « agro-éleveurs » dont la tradition est agricole et qui ont acquis des animaux.** Ils peuvent confier leurs animaux à des pasteurs mais dans tous les cas ils ne partent pas eux même en transhumance. On peut scinder cet ensemble selon qu'ils ont quelques petits ruminants seulement (la très grande majorité des ruraux) ou qu'ils ont des bovins de trait et même un petit troupeau de bovins qui leur permet d'avoir en permanence un attelage à disposition (deux mâles adultes dressés).
- **Les « fermiers » qui sont des investisseurs dans des activités « péri-urbaines » d'embouche ou de production laitière**
- **Les « nouveaux éleveurs » : catégorie émergente depuis le début des années 2000** s'ajoute aux autres systèmes. Elle résulte de l'investissement de plusieurs entrepreneurs dans la création de fermes modernes ou de gros troupeaux qu'ils confient à des bouviers embauchés. Il s'agit d'acteurs **qui ont des activités et un revenu extérieurs et sont principalement des « investisseurs » dans l'élevage** (pouvoir économique et/ou social leur permettant de posséder des centaines et même des milliers de gros animaux). Ils engagent des bouviers/gardiens et peuvent confier des animaux à des pasteurs mais n'ont aucune tradition de transhumance. Ils profitent de l'ouverture générale des espaces en ne

respectant pas les traditions de négociation des accès aux pâturages avec les autres éleveurs et les populations résidentes. Dans le cas des fermes modernes, il s'agit du système périurbain moderne qui demandent une utilisation beaucoup plus forte d'aliments concentrés et une quasi-totalité des apports en fourrages, les animaux ne partant pas en mobilité. C'est le principal utilisateur d'aliments concentrés complets et d'aliments « techniques », parfois importés. Ces élevages misent sur un haut niveau de production des animaux et des rendements production importants. Ils disposent, plus que dans d'autres systèmes, de fonds disponibles pour acheter l'aliment-bétail et des intrants vétérinaires.

Analyse des stratégies suivies par les différents types d'éleveurs pour faire face aux aléas :

	Support alimentaire des troupeaux	Stratégie en cas d'aléas climatique	Commentaires
Pasteurs	Pâturage intégral (parcours essentiellement)	Mobilité extrême (capacité à se déplacer loin)	Troupeaux souvent importants et incapacité à compléter (coût trop important + indisponibilité physique des aliments-bétail)
Agro-pasteurs	Pâturage intégral (parcours mixé à l'utilisation de résidus de cultures)	Mobilité extrême, complémentation d'une petite partie du troupeau (femelles...).	Limite des déplacements (accords sociaux etc), capacités limitées à compléter sur une durée importante et pour un nombre important d'animaux
Agro-éleveurs	Espaces fourragers plus ou moins proches et utilisation importante de résidus de cultures complémentation via l'utilisation de SPArt et plus occasionnellement de SPAI	Achat de fourrages, achat d'aliments-bétail	Activité secondaire qui peut être fortement réduite (vente d'animaux) en cas d'aléas, pour permettre aux animaux reproducteurs d'être maintenu en bonne santé
Fermiers	Résidus de cultures et compléments alimentaires (SPAI, SPArt) achetés	Achat de fourrages et intensification de l'utilisation des compléments alimentaires achetés	Système vulnérable face à l'inflation des prix des intrants fourragers et aliments-bétail en cas de crise
Nouveaux éleveurs	Parcelles fourragères (ranching), fourrages cultivés, compléments alimentaires achetés	Achat de fourrages et intensification de l'utilisation des compléments alimentaires achetés	Systèmes peu impactés en cas de crise (capacité à répondre aux besoins du troupeau par l'achat d'aliments-bétail et de fourrages, même en cas d'augmentation des prix.

Les distances parcourues par les animaux sont, on le voit au travers de cette typologie, très diverses : entre quelques dizaines de km autour d'un puits jusqu'à des transhumances beaucoup plus longues en termes de distance jusqu'en RCA ou en zone agricole dans le sud du pays. Ces efforts de déplacements ont un impact important sur les besoins des animaux, leurs capacités à récupérer de l'embonpoint, à s'adapter constamment aux ressources disponibles. La distance des étapes et la durée des stations sera également un facteur important de variation des besoins.

3.2.3. Etat physiologique / espèce

Les besoins alimentaires dépendront également d'une combinaison entre l'état physiologique des animaux et l'espèce concernée : une vache gestante n'aura ainsi pas les mêmes besoins qu'un jeune bovin en croissance ou qu'un autre animal « à l'entretien ».

On a pu assister, lors de la sécheresse de 72-73, à des taux de perte animales importantes : Bovins 80 – 90 %, Camelins 50 %, Ovins 80 – 90 % et Caprins 50 % (Marty, 2006). La sécheresse de 82-83 a induit les mêmes taux de perte. En cas de sécheresse majeure, « des décennies d'efforts pour accumuler un cheptel abondant sont subitement réduites à néant ».

Les disparités sont importantes pour les différentes espèces du troupeaux (Marty, 2006) :

- Pour les bovins, ce sont les vieilles vaches ou les génisses dont les mères ne sont pas traites qui semblent le mieux résister ;
- Pour les camelins, les chamelles qui n'allaitent pas résistent mieux ;
- Chez les ovins, les gros moutons mâles ont mieux résisté que les femelles (d'autant plus si elles allaitent) ;
- Les caprins qui n'ont pas eu à subir de longues marches résisteraient bien : dans l'ensemble, les caprins s'en tirent mieux que l'ensemble des autres espèces.

Pour prévenir cela, les éleveurs mettent tous leurs efforts à avoir un troupeau de qualité, capable de résister à ces crises.

3.2.4. Niveau de production demandée

a. Limitation de la perte de poids en saison sèche

La production des troupeaux, au Sahel, est relativement faible dans l'absolu. En revanche, elle devient remarquable lorsqu'elle est replacée dans son contexte (Pugliese *et al.*, 1976, cité par Ayantunde, 2006). Selon les éleveurs, une bonne bête doit pouvoir répondre à trois critères majeurs : la fécondité, la résistance physique et la production laitière (Ickowicz *et al.*, 1992). Les

types génétiques utilisés, notamment le *Bos Indicus* présentent de grandes résistances aux privations et à une mobilité importante avec une forte capacité à perdre du poids et à le regagner en peu de temps (mobilisation corporelle). Cela dépend néanmoins des races et des conditions d'élevage.

Un bovin, dans ces régions, pourra se satisfaire de 5 à 6 kg de MS de fourrage par jour, si grossier soit-il (et qui ne couvre dans tous les cas qu'une partie de ses besoins physiologiques) alors qu'une race « améliorée » serait, à ces niveaux d'alimentation, en stress vital.

Selon Bichara *et al.* (1987), la perte de poids de l'animal peut atteindre 20 % lorsque ses besoins nutritionnels ne sont pas comblés. Ces stress alimentaires induisent aussi de mauvaises performances des paramètres de reproduction et des taux élevés d'avortement (Gnanda *et al.*, 2005, cité par Sanon *et al.*, 2014). Un fort déficit en azote favoriserait également les avortements. Ils sont notamment observés en cas de fort déficit en azote. Selon Sanon *et al.* (2014), les fourrages sahéliens sont déficitaires en azote, particulièrement en saison sèche. En raison de la rapidité des cycles des herbacées sahéliennes, les stades correspondant à la mobilisation des principes nutritifs pour la formation des graines sont rapidement atteints : le tapis herbacé s'appauvrit très vite en éléments protéiques. Ces fourrages sont, de même, souvent carencés en minéraux et vitamines.

L'enjeu concerne donc la nécessité d'un apport substantiel et équilibré par rapport aux besoins en énergie et en azote, associé à une complémentation minérale, particulièrement en saison sèche. Ces apports peuvent, d'une part, réduire la perte de poids des animaux, limiter les taux d'avortement et bien sûr les pertes par mortalité (Gnanda *et al.*, 2005 cité par Sanon *et al.*, 2014).

b. Essor de la production laitière et des fermes modernes

Certaines « fermes modernes » à vocation de production de lait ont bien intégré les bien-fondé de la complémentation alimentaire pour les ruminants. La ferme Dago par exemple, rencontrée au cours de la mission, dispose de 96 têtes de bovins, 32 têtes de petits ruminants. Les animaux ne se déplacent pas durant toute l'année. Ils trouvent du pâturage frais aux alentours de la ferme en saison des pluies et, sont complémentés en saison sèche sur une base de fourrage conservé.

Les animaux ont donc deux types de rations :

- Saison de pluies : pâturage naturel intégral ;
- Saison sèche : Foins, résidus de récoltes stockes, ainsi que distribution, à l'ensemble du troupeau de drèche + Foin + Sous-produits agricoles.

Une partie du troupeau, les femelles laitières, est également complémenté spécifiquement avec du son de maïs, du tourteau de coton, du tourteau d'arachide, des coquillages broyés, du NaCl

et du natron. Cette ration coûterait environ 1500 FCFA par animal et par jour. Selon l'éleveur interrogé, cette ration permettrait d'obtenir une production par vache de 6 litres de lait/jour et durant toute l'année. Ce lait étant vendu en moyenne 500 FCFA par litre (3000 FCFA de revenu par animal lié à la vente de lait).

Cet exemple illustre le haut niveau de productivité et l'importance des rations alimentaires demandés à certains animaux. Selon ces éleveurs : « *Les FCFA investis dans l'alimentation de l'animal doit être rentabilisé au bout du compte par plusieurs litres de lait en plus* ».

3.3. Stratégies utilisées par les pasteurs pour l'alimentation de leurs animaux

3.3.1. Un contexte en évolution depuis plusieurs décennies

a. Prévalence des crises climatiques

Depuis les dernières décennies, les pasteurs font face à des évolutions rapides de leur environnement. Le premier facteur qui imprime ces changements reste le changement climatique (Brooks, 2006, cité par Bazin *et al.*, 2013). La zone sahélienne, en particulier, a enregistré de nombreux événements extrêmes : sécheresses, inondations à répétition, augmentation des températures depuis le début des années 1970 (Hulme *et al.*, 2001 cités par Bazin *et al.*, 2013). Au Tchad, les pasteurs mobiles ont dû faire face aux effets cumulés de plusieurs sécheresses graves (1971-1973, 1983-1984, 2009-2010) et des conséquences qui en découlent en matière de reconstitution du cheptel. Ces crises ont en effet affecté très fortement la dynamique des troupeaux : pertes des animaux les plus faibles du fait des déficits alimentaires, plus forte pression pathologique du fait de l'affaiblissement général des animaux, sous production ou absence de production...). Dans les années 70 et 80, la répétition de ces crises climatiques alors même que les troupeaux commençaient tout juste à se reconstituer a été un facteur aggravant (Marty, 2006). Ces chocs ont eu également des impacts sur les pratiques des éleveurs et le développement de stratégies de résiliences : ils ont conduit à des modifications profondes des régimes de mobilité saisonnières et interannuelles, de composition du troupeau, de système d'élevage. Les pasteurs ont été obligés, pour beaucoup à se réfugier en ville ou de développer, dans le meilleur des cas une activité complémentaire (activité agricole, commerce etc...).

b. Crises à causalités externes

Aux causalités climatiques s'ajoutent un certain nombre d'autres aléas qui contribuent à amplifier la vulnérabilité des élevages :

- **Des facteurs conjoncturels supplémentaires.** On peut citer à titre d'exemple les crises politiques et les problèmes d'insécurité qui rendent l'accès à certaines zones d'accueil difficile voire impossible et la pratique d'une transhumance « apaisée » impossible. Les facteurs économiques peuvent également avoir des effets délétères à l'exemple de la crise nigérienne de 2005, la dégradation des termes de l'échange entre les céréales et le bétail au détriment des pasteurs, et la forte volatilité des prix des céréales est ainsi un facteur à prendre en compte ;
- **Des facteurs structurels supplémentaires.** Ils sont induits par une mutation des espaces sur des espaces temps plus long. C'est le cas des zones à vocation traditionnellement pastorale ou agropastorales soumises peu à peu à l'expansion des cultures (densification de l'espace agricole et la réduction des aires de parcours dédiées aux pasteurs transhumants ainsi que des couloirs de transhumance). L'accès aux résidus de cultures pour les animaux y est ainsi compromis (ROPPA, 2015).

Face à ces aléas, les pasteurs n'ont d'autre choix que de trouver des alternatives pour subvenir aux besoins de leurs troupeaux.

3.3.2. La mobilité : première stratégie des pasteurs

La mobilité reste, de loin pour les pasteurs Tchadiens, la stratégie de prévention des aléas la plus développée (optimisation de la sélection fourragère faite par le bétail à la pâture). Elle sert également de stratégie « réactive » avec, par exemple l'allongement des distances parcourues ou la fréquentation de zones de pâturage inhabituelles.

Lors des grandes vagues de sécheresse des années 1970 et 1980, les animaux ont pu être décimés jusqu'à 80 % dans certaines zones pastorales (Corniaux *et al.*). Les travaux ultérieurs ont démontré que les troupeaux les plus mobiles ont été le plus souvent ceux qui ont le mieux résisté (Marty, 2006). Également, ceux qui avaient le plus grand nombre d'animaux et notamment de femelles en capacité de procréer et surtout, s'ils ont pu les préserver via une alimentation complémentaire, ont pu rapidement reconstituer un troupeau viable et productif quelques années plus tard.

Dans les cas extrêmes de sécheresse, le disponible fourrager devient insuffisant et ce malgré une remarquable adaptabilité des animaux à leur environnement et des besoins relativement faibles. Cette situation peut provoquer, à juste titre, une certaine panique, chez les éleveurs dont la première stratégie consiste à développer une mobilité extrême dans des zones qu'ils n'ont pas forcément l'habitude de fréquenter et où ils ne disposent pas d'accords sociaux. Les troupeaux se rendent alors dans des « poches » de pâturage ou descendent dans les zones agropastorales, au sud et parfois en dehors des frontières nationales, avec les risques que cela représente. Ces trajets sont longs, épuisants pour les animaux, les éleveurs et leurs familles. Souvent, les élevages éprouvent de grandes difficultés à joindre les zones pourvues de

pâturage : les distances de déplacement quotidiens sont trop importantes, les ressources sont souvent déficitaires entre deux zones pourvues en pâturage...

Il arrive, malgré cette stratégie de mobilité extrême, que des troupeaux soient littéralement enfermés dans des zones déficitaires de pâturages ou que la concentration y soit trop importante, tous les pasteurs ayant suivi la même logique. Dans ces cas extrêmes, les troupeaux doivent, pour des raisons de survie, se retourner également sur les refus de fourrages qu'ils avaient déserté les mois précédents : ces fourrages de médiocre qualité alimentaire ne servent que de support, et il est évident qu'ils ne suffisent à assurer les besoins vitaux des animaux.

Lorsque ces stratégies sont poussées à leur maximum ou, comme cela a été le cas dans les dernières crises passées¹⁰, lorsque la mobilité ne peut être réalisée convenablement, il est vital de mobiliser d'autres palliatifs : l'utilisation d'aliments complémentaires est alors essentielle.

3.3.3. L'utilisation des résidus de cultures : une ressource très prisée faisant l'objet de compétition

a. Une ressource au potentiel important

Les chaumes sont surtout pâturés juste après les moissons, en octobre-novembre pour les cultures pluviales mil-sorgho, et en début d'année pour le berbéré et les rizières. D'avril à Juin il ne reste plus beaucoup de résidus utilisables dans les champs, c'est plutôt dans les zones humides, sur les repousses des graminées pérennes, les ligneux que se reportent les animaux...

Corniaux *et al.* (2012), dans leurs travaux font l'analyse que, en saison sèche, la densité démographique humaine et animale augmente, particulièrement dans les zones propices aux cultures et autour des zones plus humides (fleuves, lacs, bassins versants).

Comme évoqué précédemment, lors de l'analyse du contexte dans lequel évoluent les troupeaux transhumants, l'espace pastoral tend à se réduire du fait de l'expansion du domaine agricole. Ce phénomène est problématique pour le déplacement des troupeaux mais s'avère hautement profitable, lorsque les récoltes sont faites, en fournissant aux troupeaux des ressources pastorales précieuses. La zone du Guéra est une bonne illustration de cette problématique : les champs mis en culture font une sorte de barrière dense, difficilement franchissable par les pasteurs et leurs troupeaux avant la récolte. En revanche, beaucoup d'entre eux profitent de ces ressources après les récoltes.

Ce qui inquiète plus les pasteurs concerne l'enchaînement des mises en cultures beaucoup plus rapprochées avec l'utilisation de cultures de contre-saisons. Dans certaines zones

¹⁰ On peut citer la crise en RCA qui a impacté les troupeaux dits « grands transhumants » qui n'ont pu se rendre, comme ils en ont l'habitude, dans leurs zones de transhumance. Au Niger voisin, les problèmes de sécurité et de terrorisme qui sévissent au nord du Nigeria empêche également les pasteurs de pratiquer leurs transhumances. Enfin, certaines prises de position politiques peuvent entraîner la fermeture temporaire ou permanente de certaines frontières comme cela a été le cas en début d'année 2020 entre le Bénin et le Niger dans la zone de Malanville-Karimama).

agropastorales, les jachères sont limitées dans le temps et l'accès aux champs récoltés, beaucoup plus problématique (certaines zones ne sont jamais totalement dégagées de cultures). L'accès aux résidus des cultures laissées au sol est donc très difficile, les animaux risquant de divaguer dans les champs non récoltés.

A ces contraintes s'ajoute le fait que les agriculteurs élèvent de plus en plus souvent leurs propres animaux. La compétition pour l'eau et les parcours est donc exacerbée et la mobilité devient, dans certains espaces, très contrainte. Ces mêmes zones ont été pourtant utilisées, lors des crises passées, comme zones de replis et de mise en sécurité des troupeaux. L'accès aux résidus de cultures devient ainsi un enjeu considérable avec une compétition entre agropasteurs et pasteurs, troupeaux « autochtones » et troupeaux en transhumance, troupeaux en transhumance entre eux...

On assiste également à une certaine forme de monétarisation de l'accès à ces résidus, comme l'indiquent plusieurs pasteurs interrogés dont les dires de l'un d'entre eux ont été repris ci-dessous.

Stratégie suivie par M. M. N. (interview du 03 novembre 2020) pasteur rencontré dans la région d'Ati. Leur lieu d'attache en saison des pluies est situé à Ngarwoundi à 35 km d'Ati. Ils y reviennent à partir du mois de juillet / août et y passent toute la saison des pluies. Ils descendent ensuite progressivement au fur et à mesure de leurs déplacements jusque dans le canton Médégo où ils restent jusqu'à l'arrivée des premières pluies.

La période où ils ont le moins de ressources fourragères pour leurs troupeaux est située entre mars et juillet. A cette période les animaux n'ont plus assez de pâturages naturels et les résidus de culture qu'ils utilisent ne suffisent pas à couvrir leurs besoins. Leur stratégie consiste alors à compléter une partie des animaux avec des sons de Sorgho et du natron. Les aliments sont achetés à partir de Bitkine ; 1 sac de sorgho coûte 8.000 – 10.000 FCFA selon que l'on se situe en début ou en fin de saison sèche. Ces aliments sont achetés à partir du marché de Bitkine.

Les éleveurs donnent environ 1 kg de sorgho concassé + natron/tête de bovin/matin et soir, soit 2 kg de ce mélange/tête de bovin jusqu'à amélioration de l'état de l'animal. Les dromadaires affaiblis en reçoivent 4 kg divisé en deux rations. Cela représente 20 à 40 sacs par an selon l'intensité de la saison sèche.

Pour accéder aux résidus de cultures (tiges, feuilles etc...) laissés dans les champs, dans la zone de Médégo, ils doivent donner environ un pain de sucre ou un coro de mil par jour de parcage (contrat fumure) et ce, en fonction du nombre d'animaux.

b. Renforcement des accords sociaux pour l'accès aux ressources pastorales

L'accès aux résidus faisait partie des éléments d'alliance entre sédentaires et transhumants. Ces résidus sont constitués des tiges de mil, de *bérébéré* ou de maïs. Ils sont généralement exploités

entre février et mars. Le fait de stationner chaque année dans les mêmes endroits permet aux transhumants de tisser de bonnes relations autour des villages. Pour ceux qui ont des alliances avec certains villages, ils sont également prioritaires sur les tiges des champs récoltés. L'agriculteur s'entend parfois avec l'éleveur pour que celui-ci lui transporte chaque année ses récoltes et, en retour, l'éleveur accède prioritairement et gratuitement aux résidus des récoltes. Pour certains, il suffit que l'éleveur bien connu au niveau du village apporte des cadeaux à son allié. Il peut alors accéder gratuitement aux pâturages.

De nos jours, la valorisation des résidus des récoltes constitue un complément de revenus pour certains agriculteurs. D'autres se satisfont des apports organiques et de la fertilisation que constitue le pacage des animaux.

L'accès aux résidus des cultures : un enjeu soumis à enchère, cas au Fitri

Une étude réalisée dans le cadre du PHPTC (rapport de capitalisation, 2015) démontre que la montée des prix serait due à plusieurs facteurs : les multiples perturbations écologiques, la pression animale, la baisse des récoltes causées par l'apparition dans le Fitri de nombreux ennemis des cultures, la montée des tensions entre les habitants des pourtours du Fitri et les transhumants, la perte progressive des affinités, et des alliances, etc.

Dans plusieurs villages, la vente des résidus des récoltes est devenue ces dernières années l'affaire des femmes. Le prix du champ varie en fonction de sa surface, du stade des résidus (verts ou déjà secs), de la qualité de la crue du Batha, de l'attaque par les ennemis des cultures, du fait que la famine s'annonce ou pas, ou même d'un événement malheureux survenu récemment dans le village entre éleveurs et agriculteurs. Pour un champ de grande surface et vert, le prix peut atteindre 50 000 Fcfa, 20 000 Fcfa pour un petit champ vert, 10 000 à 15 000 pour un champ sec.

3.3.4. Le recours aux aliments-bétail (SPArt et SPAI)

a. Contribuer à combler les besoins des animaux *in situ*

Lorsque la possibilité de se déplacer est entravée, et lorsque l'accès aux résidus de cultures est aléatoire, il est nécessaire d'apporter des compléments alimentaires aux troupeaux *in situ*.

L'enjeu, pour les éleveurs reste le suivant : trouver un support alimentaire, même dans des zones les plus éloignées. Si cet impératif n'est pas atteint, la supplémentation alimentaire constitue alors un palliatif important. Les éleveurs peuvent avoir recours à ces aliments qui permettent de compléter les faibles valeurs alimentaires des fourrages disponibles en saison sèche, en rendant la ration acceptable et adaptée aux besoins des animaux. La complémentation alimentaire devient alors un élément stratégique. Qu'il s'agisse de sous-produits de cultures, de matières issues de l'agro-industrie, ou d'une valorisation des aliments

locaux, tous ces intrants ont un rôle à jouer dans l'augmentation de la valeur alimentaire de la ration.

Ces aliments ont un coût (collecte, achat...). Ce coût, les éleveurs semblent prêt à l'accepter en général, surtout dans un contexte de crise, pour le bien être du troupeau (dans la mesure de leurs capacités de mobilisation financière ou dans le cadre de la mise en place de stratégies spécifiques : vente de jeunes animaux, mobilisation de capital etc...). C'est en tout cas ce qui ressort des différents entretiens réalisés dans le cadre de l'étude. En revanche, ils cherchent à ne commencer la distribution de ces suppléments qu'au dernier moment, à une période où les pâturages sont presque nus, durant la période de soudure, pour limiter les coûts. Au Sahel, ces compléments sont physiquement disponibles en quantités souvent trop limitées par rapport à la demande. Ils sont généralement acheminés depuis les zones agricoles du sud. Les agropasteurs de ces zones soudaniennes, du fait de la proximité, se servent en premier. Le peu d'aliment qui arrive au Sahel est souvent très cher. Ils ont tendance aussi à arriver sur les plus gros marchés. Les zones les plus reculées restent, elles, délaissées.

Lors des sécheresses la situation des pasteurs se détériore rapidement sous le double effet des pertes de bétail et de la dégradation du rapport entre prix du bétail et prix des céréales, le prix du bétail s'effondre alors que le prix des céréales augmente fortement (RBM, 2015).

Les *SPART* et *SPAI* dont il est fait mention (sons, tourteaux, graines de coton) ont une valeur fortement corrélée aux prix des céréales « entières » à destination de consommation humaine. Ces compléments, comme leur nom l'indique n'ont pas pour vocation de se substituer intégralement au fourrage mais plutôt de palier les manques que ce dernier induit vis à vis des besoins de l'animal en termes de valeur alimentaire.

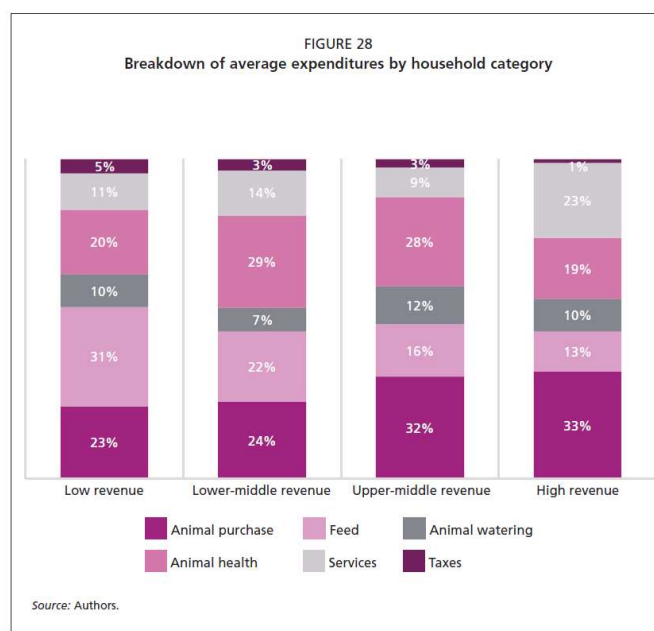
L'usage de l'aliment du bétail constitue, dans cette situation, un levier vital permettant de réduire au moins temporairement la vulnérabilité des troupeaux.

Les besoins d'accéder à des aliments-bétail n'étaient pas présents dans les discours des pasteurs jusqu'au milieu des années 2000 (travaux des projets Almy Bahaïm et Almy Al Afia). Jusqu'à cette période, les stratégies « habituelles » telles que la mobilité fonctionnaient plutôt bien et permettaient de subvenir aux besoins des troupeaux. Actuellement ce besoin en aliments s'inscrit dans les demandes prioritaires des éleveurs, au même niveau que l'accès à l'eau ou la sécurisation de la mobilité.

b. Les élevages économiquement vulnérables également les plus touchés

Cesaro (2020) démontre, dans ses travaux menés dans le cadre d'une étude économique sur les systèmes pastoraux du Tchad, que les ménages de pasteurs sahéliens les plus pauvres ont recours, en terme de proportions, à un pourcentage important d'intrants alimentaires pour leurs animaux (31 % de leurs dépenses totales dans les cas extrêmes) par rapport aux élevages ayant les revenus les plus élevés (13% de leurs dépenses totales). Le graphique ci-dessous réalisé

dans le cadre de ces travaux (Cesaro, 2020), montre bien l'importance de cette évolution. A noter que ces données reflètent des pourcentages et non des valeurs absolues. Les coûts alimentaires pour animaux sont souvent nettement supérieurs en terme de valeur absolue dans le cas des troupeaux les mieux dotés mais représentent un pourcentage plus faible au sein de l'ensemble des dépenses. Même avec des niveaux plus faibles en terme de dépenses « nettes », les dépenses liées à l'alimentation représentent ainsi un pôle important dans les troupeaux les plus vulnérables économiquement. Ces dépenses sont plus à même de remettre en cause leur survie économique.



Source : Cesaro, 2020

c. Des stratégies de complémentation divergentes

Les éleveurs ont, globalement, deux stratégies de supplémentation alimentaire :

- **Une supplémentation productive**, visant à optimiser les performances des animaux. Les animaux concernés, sont souvent présents dans les zones agro-pastorales ou au sein d'élevages péri-urbains, destinés à l'embouche ou à la production laitière avec un potentiel de production plus élevé. Le complément alimentaire servira alors à tenter de maximiser l'atteinte de ce potentiel.
- **Une supplémentation « de survie »** : cette idée ne vise pas forcément une production mais plutôt la survie de l'animal ; elle est d'autant plus à l'ordre du jour en période de crise.

La complémentation est souvent plus simple à appliquer au niveau des petits éleveurs car elle nécessite moins de travail (Sansoucy, 1992). Mais ces petits élevages sont souvent également les plus précaires et n'ont pas, dans la plupart des cas, les moyens d'acquérir des aliments.

d. Mise en place de stratégies de complémentation « partielles » du troupeau

Que ce soit dans le cas des petits troupeaux (moins d'animaux mais également moins de revenus) ou dans le cas des gros troupeaux (plus de revenus mais également beaucoup plus d'animaux et de besoins) il semble difficile de faire coïncider les apports alimentaires externes (aliments-bétail) avec la totalité de la demande. Du moins, si cette stratégie peut être tenable sur une courte durée, elle ne l'est pas sur une période plus longue. De même, les sommes investies pour tenter de préserver l'intégralité du troupeau, avec des résultats plus ou moins aboutis en terme de limitation des mortalités, risquent de n'être plus présentes lors de la phase de reconstitution du troupeau, lorsque les besoins en financement seront les plus importants.

Les pasteurs choisissent donc, en pareil cas de ne compléter qu'une petite partie du troupeau : ils opèrent des choix de sujets à compléter et focalisent leurs efforts sur ces animaux. Ces choix priorisent en général l'alimentation des femelles capables, la crise survenue, de rentrer à nouveau dans un processus de production et de reconstitution du troupeau. Les pasteurs essaient également de cibler les périodes de complémentation pour tenir compte du disponible alimentaire des parcours, de l'utilisation des résidus de cultures et limiter au maximum leurs dépenses.

3.3.5. Report fourrager

Le report fourrager consiste à récolter du fourrage lorsque celui-ci est abondant (à la fin de la période des pluies par exemple), pour l'entreposer, le conserver en vue d'une utilisation lorsque les besoins des animaux ne peuvent pas être comblés par les ressources présentes sur les parcours. Le report fourrager est utilisé dans certains cas très précis d'élevages, notamment chez les agro-éleveurs, présentés ci-dessus, dont les troupeaux sont à la fois de petite taille et peu mobiles. En saison sèche, ces animaux doivent pouvoir recourir à du fourrage sec pour assurer une partie de leurs besoins alimentaires.

Cette pratique est valable lorsque l'éleveur peut récolter à faible coût du fourrage en période d'abondance (paiement de manœuvres ou utilisation de la manœuvre familiale). De même, l'éleveur doit pouvoir avoir accès à une ressource fourragère abondante, gratuite (utilisation des communs) et de lieux de stockages adaptés et sûrs. Dans tous les cas, ces stocks de fourrages ne permettent de ne nourrir qu'un faible nombre d'animaux à la fois.

3.3.6. Utilisation des ligneux (émondage) et d'aliments « de crise »

Lorsque les pasteurs ne peuvent arriver à mettre en place les stratégies décrites ci-dessus, ils peuvent, en cas extrême, faire appel à des stratégies de survie.

L'émondage consiste à sélectionner certaines jeunes pousses et feuilles d'arbres, de les couper et de les mettre à disposition des animaux qui y trouvent une alimentation salubre. Cette technique est généralement bien maîtrisée par les éleveurs¹¹ (Bakhoum, 2020).

Ces « produits » des ligneux sont quotidiennement sous-utilisés : peu appétents lorsqu'ils ne sont pas fraîchement coupés, ils disposent d'une très forte valeur d'encombrement et d'une digestibilité limitée.

La richesse potentielle de ces ligneux est souvent sous-estimée : certains de ces végétaux, issus de légumineuses, ont néanmoins des apports azotés importants. Certains auteurs abondent en ce sens en prouvant qu'avec une complémentation utilisant des feuilles de ligneux (exemple du *Grewia similis*), il a été possible d'améliorer significativement la production laitière (Rokbani, 1993, cité par Ayantunde, 2006). Du fait de la variabilité du type de ligneux disponible, et des possibilités limitées en termes d'expérimentation, il n'existe pas beaucoup de données sur les apports réels. Des réflexions concernant l'amélioration de l'appétibilité et de la digestibilité de ces végétaux via, par exemple, le broyage, sont en cours. Cette action permettrait certainement d'améliorer à la fois la quantité ingérée et la digestibilité de ces aliments.

3.3.7. Stratégies non alimentaires

Les paragraphes précédents ont permis d'ébaucher quelques-unes des multiples pratiques mises en place par les pasteurs en temps de crise alimentaire. Ces stratégies induisent parfois des modifications des pratiques qui complètent et renforcent les stratégies exposées précédemment (changements d'espèces élevées, nouveaux circuits commerciaux, diversification agricole) dont la complémentation ou du moins l'utilisation d'alternatives alimentaires est l'un des volets.

Un autre exemple de stratégie, souvent utilisée en parallèle consiste à réduire la taille du troupeau en procédant à la vente de jeunes mâles. Il s'agit, par cette stratégie, de concentrer les ressources réduites sur un nombre limité d'animaux, essentiellement des femelles, appelé noyau d'élevage. Ces femelles seront en capacité, une fois la crise passée, de contribuer à la reconstitution du troupeau.

Enfin, en l'absence de l'une ou l'autre de ces stratégies, lorsque tous les mécanismes endogènes ou externes sont débordés et que le troupeau disparaît, c'est la totalité des moyens de subsistance des familles qui peut s'effondrer. La perte des troupeaux se trouve directement être la cause de la migration aux zones urbaines et la décapitalisation des ménages (RBM, 2015)¹².

¹¹ Les arbres et les ressources qu'ils amènent constituent une telle sécurité pour les éleveurs que leur intérêt n'est absolument pas d'endommager l'arbre lors de la pratique de l'émondage (ce même arbre pourra servir une autre fois...). Cette technique provoque beaucoup de détractations, parmi les sédentaires et les services des eaux et forêts, qui s'en servent de prétexte pour les amender.

¹² Étude de faisabilité Projet pilote de mise en oeuvre de la Réserve d'Aliment du Bétail, Bernard Bonnet, Gabriel Pons Cortès, Issa Tankari, Manuel Vilches, Réseau Bilital Marobe, Août 2015.

4. Etat des lieux des aliments disponibles au Tchad

4.1. Classification des aliments disponibles

On distingue une première hiérarchisation des aliments utilisés au Tchad entre les aliments dits grossiers (ratio éléments nutritifs / volumes faibles à très faibles) et les aliments concentrés qui, comme leur dénomination l'indique, ont un ratio éléments nutritifs / volume élevés. On opère également, au sein de cette dernière catégorie d'aliments, une classification selon le type de nutriments qu'ils apportent.

4.1.1. Classification des aliments

a. Aliments grossiers

Les aliments grossiers sont riches en fibres et paroi végétale. Ils comportent un taux de matière sèche situé autour de 35 à 70 % voir plus lorsqu'il s'agit de pailles sèches ou de « pailles de brousses ». On distingue ainsi les fourrages verts (graminées, légumineuses, certains foin) qui ont un taux de matières sèches supérieur à 35 % et les pailles et résidus de cultures (très riches en fibres et en lignine) dont le taux de matières sèches dépasse les 70 %. Certains sous-produits fibreux (glumes, enveloppes de grains, marcs...) entrent également dans cette catégorie.

b. Aliments concentrés

Comme énoncé en introduction de la partie 4, on distingue deux sous-catégories d'aliments concentrés disponibles au Tchad :

Aliments concentrés riches en énergie, c'est le cas, au Tchad, des graines de céréales, de certaines enveloppes de graines (sons, remoulages, coques de soja) de certains sous-produits (mélasses...) ou tubercules. La richesse en énergie est souvent due à l'amidon, glucide généralement bien digéré. Parfois, la bonne valeur énergétique est liée à des parois végétales peu lignifiées et facilement digestibles (coques de soja...). Enfin, les graines oléagineuses (soja) tirent leur bonne valeur énergétique de leur fraction lipidique importante.

Aliments concentrés riches en azote, c'est le cas des graines protéagineuses (coton...), graines oléagineuses (soja, arachide...), tourteaux (soja, arachide, coton...) et d'autres sous-produits (drèches de brasserie...).

c. Autres éléments indispensables

Les rations sont également tributaires de leurs apports en minéraux : phosphates, carbonate, sels de Mg, Sels de Zn, Mn, Cu..., en vitamines.

Comme évoqué dans la partie 3, l'eau constitue également un apport majeur.

4.1.2. Cas spécifique des SPAI et SPArt

Les SPAI (Sous-Produits de l'Agro Industrie) et les SPArt (Sous-Produits issus de processus artisanaux) recouvrent plusieurs des catégories de classification présentées ci-dessus. Certains SPAI sont grossiers alors que d'autres sont concentrés même s'ils proviennent d'un même processus industriel par exemple. Ils constituent donc une spécificité, un potentiel, dont nous avons voulu faire apparaître les particularités.

Les travaux de Jayasuriya (2002, repris par Ayantunde *et al.*, 2016) ont permis de classer les SPAI et SPArt en quatre catégories :

1 - Aliments à haute teneur en fibres (résidus de cultures) : il s'agit des résidus fibreux provenant de cultures destinées à la consommation humaine, comme les pailles de riz, de millet, de sorgho et de maïs, et la bagasse de canne à sucre laissés au champ. Les résidus de culture qui entrent dans ce groupe sont caractérisés par leur teneur élevée en fibres (>700 g de matière de paroi cellulaire/kg MS), leur faible énergie métabolisable (<7,5 KJ/kg de matière sèche), leurs faibles teneurs en protéines brutes (20 à 60 g de protéines brutes/kg MS) et les nutriments minéraux, et digestibilité faible à modérée (<30 - 45 % de digestibilité de matière organique).

2 - Résidus dits « riches en fibres » : sous-produits, eux aussi dérivés de la production agricole, mais qui ont une plus faible teneur en cellulose (fanés d'arachides, de niébé, de patate douce, feuilles de manioc). Les sons issus de la transformation industrielle ou artisanale entrent également dans cette catégorie : son provenant de la mouture du riz, du blé, du maïs, drèches de brasserie). Ils sont généralement moins fibreux (inférieurs à 700 mais supérieurs à 400 g de matière de paroi cellulaire/kg de MS) que ceux de la première catégorie, mais ont des quantités relativement élevées de protéines brutes (> 60 g/kg de MS). Les feuilles de certaines légumineuses arbustives telles que *Gliricidia*, *Leucaena* et *Erythrina*, qui ont environ 250 - 350 g/kg de protéines brutes en MS, peuvent également être considérées dans cette catégorie.

3 - Résidus à faible teneur en protéines : il s'agit des ressources alimentaires provenant de sous-produits dont l'énergie a déjà été en grande partie extraite par l'industrie (mélasse issue de la canne à sucre par exemple, déchets issus du traitement du manioc...). Ils sont généralement riches en énergie et à faible teneur en protéines.

4 - Résidus à forte teneur en protéines : sont concernés ici les sous-produits issus du traitement de cultures oléagineuses ou protéagineuses (tourteau de soja, tourteau de coton,

tourteau d'arachide, graines de coton...). Ils sont tous issus d'un traitement industriel ou artisanal.

Aregheore, dans ses travaux, a répertorié les sous-produits agro-industriels et sous-produits selon trois catégories : SPAI et SPART énergétiques (catégorie 1 ci-dessous), SPAI et SPART sources (catégorie 2 ci-dessous) et SPAI et SPART dits « complets » (catégorie 3) apportant à la fois des protéines et de l'énergie combinées (Aregheore, 1998).

Catégorie 1	Mélasses (sous-produit de l'industrie sucrière), sous-produits céréaliers tels que les résidus d'orge ou de maïs utilisés en brasserie et dégradés par les levures (drèches de brasseries) ...
Catégorie 2	Farines de soja ou d'arachide qui peuvent contenir 48 % de protéines brutes (obèses, 1998), les graines de coton. Mais également les sons de céréales locaux (son de mil, son de sorgho).
Catégorie 3	Tourteaux (tourteaux d'arachide, de soja), riches en matières protéiques et dont la valeur est augmentée, par rapport aux farines, par un procédé de tanification.

4.2. Aliments grossiers

4.2.1. Pâturages naturels

Les pâturages naturels ont fait l'objet, dans le cadre du projet ACCEPT, d'une étude spécifique. Le lecteur est ainsi invité à s'y reporter. Le présent rapport ne pouvait néanmoins passer outre le fait d'évoquer ce support majeur de l'alimentation des animaux sahéliens.

Le pâturage naturel du Sahel est composé d'une couche herbacée dominée par les plantes annuelles (plus de 80%), et d'une population dispersée d'arbustes et de faible densité d'arbres (Hiernaux et Le Houérou, 2006). Les espèces prédominantes des pâturages sahéliens et soudaniens sont les graminées avec peu de légumineuses. Dans leurs travaux, Amole et Ayantunde (2016) ont énuméré les espèces herbacées couramment trouvées au Sahel, à savoir *Alysicarpus ovalifolius*, *Commelina forskalaei*, *Zornia glochidiata* et *Eragrostis tremula* mais également *Zornia glochidiata*, *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Panicum laetum*, *Cassia obtusifolia*, et *Alysicarpus ovalifolius* dans les zones communes du Sahel (Zerbo *et al.*, 2016). Des travaux spécifiques menés par Béchir (2015)¹³ au Tchad, dans le sud du Batha mentionnent « une strate

¹³ Travaux réalisés dans le cadre des activités de suivi-évaluation du projet PHPTC2 « Almy Al Afia » (AFD / Ministère de l'Hydraulique)

lignense est constituée d'Acacia raddiana, Acacia niloticanilotica, Acacia mellifera, Balanites aegyptiacaegyptiaca et Zizyphus mauritianamauritaniana et une strate herbacée dominée par Cenchrus biflorus, Schoenefeldia gracilis, Brachiaria deflexa, Aristida mutabilis et Eragrostis tremula ».

La liste des herbacées disponibles pour le pâturage naturel est longue : les peuplements végétaux sont très variables selon les zones, les contextes hydrogéologiques et l'usage qui sont couramment faits de ces parcours.

La composition des espèces dans les pâturages naturels diffère donc le long du gradient agroécologique, même dans la région sahélienne. Dans leur examen, Bayala et coll., (2014) ont indiqué que les pâturages dans la partie sahélienne sont le plus souvent complétés par la présence d'arbustes épineux/arbres. Hiernaux et Le Houérou, (2006) ont démontré que plus on descend vers le sud du Sahel, plus les pâturages naturels sont dominés par des graminées herbacées avec des arbres plus denses et des arbustes dominés par *Acacia seyal*, *A. sénégale*, *A. raddiana*, *A. nilotica*.

Selon les données de l'occupation du sol (P-SIDRAT, 2012), les parcours naturels couvraient une superficie d'environ 61,8 millions d'ha en 2010. La production totale de biomasse varie selon le type d'année : 100,5 millions de tonnes de matière sèche en année favorable, 65,4 millions en année moyenne et 27, 2 millions en année défavorable. La fraction de biomasse consommable par le bétail s'établit à 33 millions de tonnes de matière sèche en année favorable. Ce disponible n'est que de 21,6 millions de tonnes en année moyenne et 8,9 millions de tonnes en année défavorable.

Cette tendance est confirmée par les travaux de Glatzle (1992, in Ayantunde *et al.* 2016) qui montre de grands écarts de productivité selon la latitude : la production primaire moyenne varierait de 600 kg de MS / ha dans le nord du Sahel avec 200 mm de précipitations à 2400 kg de MS / ha dans le sud du Sahel avec des précipitations de 600 mm.

Les travaux de Diop et coll. (2005) et Dicko et coll. (2006), cités par Ayantunde (2006) ont permis d'estimer la biomasse disponible dans les zones sahéliennes du Mali et du Sénégal (similaires à celles du Tchad). Celle-ci, selon eux, permettrait une ingestion volontaire de 1,8 à 2,7 kg de MS/100 kg de poids vif pour les bovins (soit 6 à 10 Kg de MS par jour pour un bovin de poids moyen), de 1,7 à 3,2 kg de MS par kg de poids vif pour les moutons et jusqu'à 6 kg de MS par kg de poids vif pour les chèvres.

Le stade de croissance des plantes est le facteur le plus important influençant la composition et la valeur nutritive des herbages des pâturages (Birthe, 2020). À mesure que les plantes poussent, il y a un plus grand besoin de tissus fibreux servant à assurer la rigidité : les principaux glucides structurels (cellulose et hémicellulose) et la lignine augmentent donc avec le temps. Egalement, au fur et à mesure que la plante vieillit, la concentration de protéines diminue (McDonald *et al.*, 1988, cité par Ayantunde *et al.* 2016).

La production végétale des parcours est fortement contrainte par la fertilité des sols (N et P assimilables) en effet la productivité est de 210-375 kgMS/ha/j si N et P ne sont pas limitants (Hiernaux et .al, 2017)¹⁴. 85% de la production se fait en quelques semaines, 3 en moyennes, avec une productivité moyenne de l'ordre de 15 et 75 Kg MS/ha/j, avec une forte baisse des teneurs en protéines et en phosphore.

En conséquence les fourrages des parcours ne sont de haute valeur nutritionnelle que quelques semaines par an en un lieu donné. Cependant grâce à la pâture sélective associée à la mobilité locale des troupeaux il est possible d'étaler cette saison faste sur trois à cinq mois (Assouma et .al, 2017).

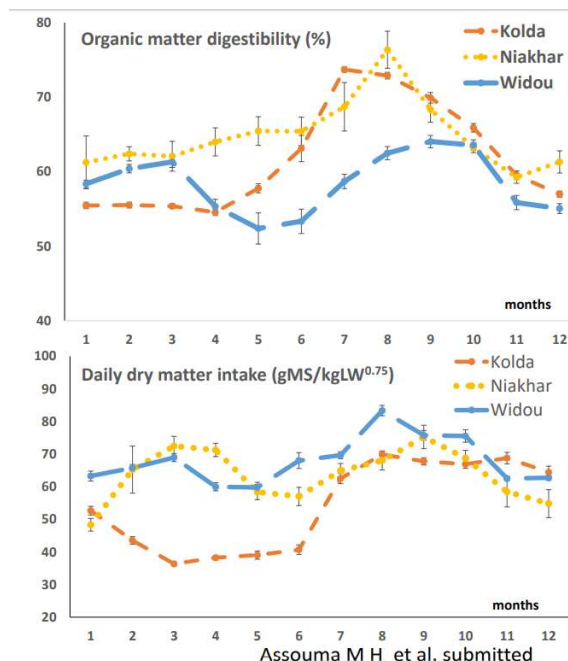
Ces valeurs indicatives sont à mettre en perspective avec les nombreux facteurs de variation de la qualité des pâturages :

- Stade physiologique de la moyenne des plantes
- Leur morphologie
- La prédominance de certaines espèces
- Les effets du climat (notamment de la pluviométrie)
- Le fait qu'elles aient été pâturées préalablement ou non (et avec quelle intensité)...

Des essais menés par Assouma *et al.*, à l'ouest Niger, ont montré que la teneur en protéine, et la digestibilité de la sélection fourragère de bovins, caprins et ovins confirment l'ampleur des variations saisonnières de la qualité des fourrages sélectionnés. Face à ces variations, les bovins adultes non supplémentés perdent près de 80% des gains de poids des 6 mois précédents. Les pertes ne sont que 30% tout à fait en fin de saison sèche pour les ovins et caprins. Cette contrainte est atténuée par la pâture sélective, la conduite à la pâture (pâture de nuit, abreuvement espacé tous les deux ou trois jours). Ce circuit permet d'utiliser les résidus de culture et adventices des champs, quelques fourrages verts des vallées et plaines d'inondation, et les ligneux fourragers et leurs émondés qui constituent le gros de l'alimentation des caprins et camelins et ont une importance stratégique pour les ovins et bovins. Ces différences de régime sont une autre des justifications de la pratique très répandue de l'élevage multi-spécifique (Assouma et .al, 2017).

¹⁴ La valorisation et l'adaptation du pastoralisme, Pierre Hiernaux (Pastoc), Alexandre Ickowicz (CIRAD-SELMET, PPZS), Bernard Bonnet (IRAM) et Bertrand Guibert (IRAM), CSFD / PASTOC / CIRAD / IRAM / SELMET / PPZS, 2017

Les graphiques produits par Assouma et al. (2017) dans leurs observations illustrent ces tendances :



Trois processus contribuent à l'effet de la pâture sur l'écosystème pastoral et sa durabilité :

- Le pâturage : prélèvement de fourrage par pâture et broutage,
- Le piétinement,
- Le dépôt d'excrétions urinaires et fécales.

Ils sont concomitants mais diffèrent par leur effets qui dépendent aussi de la saison d'occurrence (Hiernaux et al., 2017).

Toujours selon Hiernaux *et al.*, dont est repris ici le texte original : « le prélèvement fourrager n'affecte la production que lorsqu'il intervient sur de la végétation verte. Et même les plantes annuelles répondent à la coupe par une repousse qui fait qu'au pire une pâture intense en saison de croissance se traduit par une perte de la moitié de la production. Mais ce cas extrême n'intervient que très localement à cause de la brièveté de la saison de croissance et la charge qui est appliquée en moyenne pendant les quelques semaines de croissance est forcément faible car le bétail doit vivre sur l'année. Cette disproportion explique pourquoi l'écosystème sahélien est un exemple d'écosystème en non équilibre, beaucoup moins sensible à la gestion pastorale qu'il ne l'est aux variations du climat ».

Le pâturage aérien, dont il a été fait référence ci-dessus et qui constitue un apport non négligeable dans les rations sahéliennes, toutes espèces confondues, concerne l'utilisation de vivaces ligneuses, arbres, arbustes et arbustes nains dont se nourrissent les petits ruminants (chèvres et moutons) mais également les camelins. Ces ressources, particulièrement au Sahel, constituent une composante importante de l'alimentation animale, en particulier pendant la

saison sèche (Atta-Krah et coll., 1986 cités par Le Houérou, 1986). Selon Arigbede (2007, cité par Ayantunde *et al.*, 2019) l'utilisation des branchages permet la fourniture d'un supplément protéique pendant la saison sèche et de compléter la faible teneur en énergie et en protéines du fourrage. Bayala et coll., (2014, repris par la FAO, 2000), ont répertorié un certain nombre d'espèces répondant positivement à cet usage dans les rations : *Acacia senegal*, *A. laeta*, *Calotropis procera*, *Pterocarpus lucens*, *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Commiphora africana* dans les zones sableuses, l'*Acacia seyal*, l'*Acacia nilotica*, l'*Anogeissus leiocarpus*, et le *Ziziphus mauritiana* dans les zones les plus humides.

Peu de recherches ont été menées sur l'utilisation des ligneux et de leur place dans les rations (des recherches ont été menées par le CIRAD dans les années 80, la FAO et certains centres de recherches au Sénégal et au Mali) : leur valeur nutritive réelle n'est pas ou peu connue par rapport aux enjeux qu'ils représentent, de même que les potentialités que l'on peut en tirer et la dynamique d'utilisation (régénérescence, stades d'utilisation etc...).

Cas spécifique des bourgoutières (Lac Tchad, Lac Fitri, Lac Iro) : cette herbe sauvage connue sous le nom de Bourgou (*Echinochloa stagnina* et *Vossia cuspidata*) ne se rencontre que dans certaines zones rizicoles et dans les différentes étendues lacustres (Lac Tchad, Lac Fitri, Lac Iro), dans des espaces définis appelés les bourgoutières. Ce végétal est donc peu fréquent au Sahel tchadien en termes d'étendue mais sa densité et sa capacité de repousse en font un support extrêmement important. Le bourgou est, lorsque les éleveurs y ont accès, massivement utilisé par les troupeaux (bovins essentiellement). Il constitue une source fourragère importante et adaptée en saison sèche : lorsque le fourrage diminue ailleurs, les pasteurs se replient, à l'image des Djaatnés, des Missiriés de certains pasteurs Goranes vers les bourgoutières du lac Fitri. Ce support végétal a permis à un nombre important d'élevages de résister au cours des sècheresses les plus graves. L'accès aux bourgoutières est ainsi extrêmement recherché par les éleveurs. Il permet aux animaux un pâturage extrêmement abondant. Son développement par marcottage peut être remis en cause en cas de pâturage excessif. En revanche, le bourgou a besoin d'être stimulé par les sabots des animaux qui enfonce une partie des tiges dans l'argile. Ce n'est qu'à cette condition que le bourgou peut opérer son marcottage. Son potentiel conjugué au fait que les rares zones humides sahéliennes constituent un enjeu important (agriculture, pêche...) fait qu'il est de plus en plus difficile pour les troupeaux d'y accéder (PHPTC, Analyse des ressources dans le département du Fitri, 2013).

4.2.2. Résidus de cultures

a. Une diversité de matières premières

Les résidus de cultures sont les tiges, feuilles et autres résidus qui deviennent accessibles pour le bétail après la récolte des grains. On parle de résidus de cultures laissés au champ (disponible

sous forme de pâturages, pour les animaux) et de résidus collectés (ramassés, transportés et entreposés). Les sons, noyaux et coques provenant du traitement des graines récoltées ne seront pas, ici, considérées comme des résidus de cultures (voir paragraphe « SPART »).

Les résidus de cultures fréquemment utilisés au Tchad comprennent les tiges de céréales telles que le millet, le sorgho, le maïs, les pailles de riz laissés au sol et les fanes de légumineuses comme le niébé et l'arachide également laissées au sol.

Les travaux de Amole et Ayantunde (2016) ont démontré que, en zone sahélienne, le mil et le *Bérébéré* sont plus cultivés et donc plus disponibles que le maïs, lui-même plus abondant dans les zones plus humides. Selon Andrieu et coll. (2015, cité par Ayantunde, 2019), 80 % de la masse totale des cultures céréalières serait laissée au sol dans les champs avec, selon Powell et Fussell, (1993, cités par Ayantunde, 2019) une teneur en cellulose utilisable de 7,8 % et un coefficient de digestibilité de 50,4 %¹⁵. Selon la FAO (1999), plus de 1000 millions de tonnes de résidus céréaliers sont produites chaque année dans les pays en développement et notamment au Sahel, la question est de savoir si cet ensemble est totalement disponible pour les ruminants et herbivores sahéliens.

Selon Hiernaux et al. (2017), le piétinement accélère le passage de la paille en litière, et enfouit une partie de la litière dans le sol. Sur la saison sèche, la part de la paille et litière possiblement ingérée par le bétail est au plus d'un tiers de la masse en début de saison sèche. Cela veut aussi dire que 2/3 de la masse sont restitués au sol.

Dans leur étude, Dogo Sanon et al. (2014, cité par Ayantunde, 2019) ont estimé les quantités de résidus de cultures et établis des ratios paille/grain. Ceux-ci ont été fixés à 3/1 pour le sorgho et le mil, 2/1 pour le maïs, 1,5/1 pour le niébé et l'arachide, 1,25/1 pour le riz et 1/1 pour l'arachide bambara (Zongo, 1997).

¹⁵ D'autres résultats ont montré un taux de cellulose utilisable plus faible de l'ordre de 3 à 5 % pour les mêmes résidus de culture (Nantoumé et al., 2000) et une fourchette de 2,7 à 5,7 % a été signalée par Kiema et al., (2008) pour les tiges de sorgho au Sahel (références citées par Ayantunde, 2016).

Bilan des coefficients utilisés pour passer des produits bruts aux sous-produits agro-industriels

Matière première	Sous-produit	Coefficient de transformation	Note	Sources
Riz paddy	Son de riz	30 %	Process artisanal	Amoussou, 2008
	Son et farine de cônes	7 à 12 %	Process industriel	FAO, 2014 (a) Rivière, 1991
Coton-graine	Graines de coton	50 à 60 %		Intercocon, 2014 Chevalier, 1946 CMDT, 2014 Tran, 1994
	Tourteaux de coton	25 à 35 %		Chevalier, 1946 FAO, 2014 (a) Tran, 1994
Graines d'arachide	Tourteaux	25 à 40 %		INSEE, 1953 http://www.museum-agropolis.fr/pages/savoirs/arachide/arachide.ht FAO, 2014 (a)
Blé	Son de blé	25 à 35 %		Thébaud B., Cormaux C., 2011 Rivière, 1991 Entretiens avec les minobers
Canne à sucre fraîche	mélasse	3 à 5 %	73 % de MS	IDELE, 2002 (b) FAO, 2014 (a) Ministère de la coopération et du développement, 1991
Tomate fraîche	Pulpe de tomate	2 à 3 %	20 à 35 % de MS	IDELE, 2002 (a)
Drêche de brasserie	Malt	?	30 % de MS	
Noix palmiste	Tourteaux	2 à 3%		IDELE, 2010 Ministère de la coopération et du développement, 1991

Source : Lambaré, 2015

Ces ratios ont été repris par le SIDRAT (2012) qui a pu réaliser des travaux d'estimation des volumes et d'évolution de la biomasse de résidus culturaux disponible de 2000 à 2010. Cette dernière a été déterminée en multipliant la production de grains par le ratio paille/grain, estimé à 3 pour le mil, le sorgho et le *bérébéré*, 2 pour le maïs, 1,5 pour le niébé et l'arachide. La fraction de résidus de culture disponible pour l'alimentation des animaux a été obtenue par application des coefficients d'utilisation par le bétail, estimés à 35 % pour les pailles (mil, sorgho, *bérébéré*, maïs et riz) et 60 % pour les fanes (arachide et niébé). La quantité de matière sèche a été déterminée par application des teneurs en MS des pailles et fanes, estimée à 89-93% pour le mil, 90-94 % pour le sorgho, 77-86 % pour le riz, 87-95% pour le maïs, 85-90% pour l'arachide et 88-92% pour le niébé.

Sur la base de ces ratios, le disponible fourrager en provenance des sous-produits agricoles est évalué à 1,8 millions de tonnes de matière sèche en 2010, contre 1,4 million tonnes en 2000, soit un accroissement moyen de l'ordre de 2,8 % par an au cours de la période. Sur la même base, ce disponible était estimé à 2,09 millions de tonnes de matière sèche en 2012. On peut

ainsi dire qu'en moyenne, les sous-produits agricoles représentent des apports fourragers d'environ 1,8 millions de tonnes de MS par an.

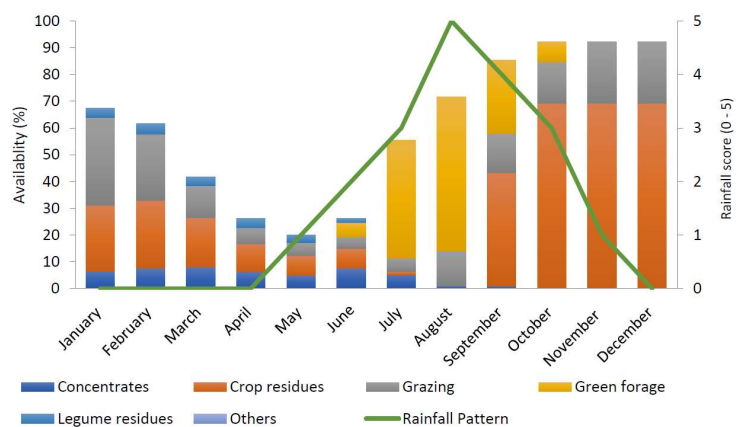
b. Saisonnalité dans l'utilisation des résidus

Les travaux de Borogo *et al.*, (2006, cité par Ayantunde, 2016) montrent que la plupart des résidus de cultures sont abondants pendant les mois d'octobre à décembre (à la fin de la saison des pluies) et sont les plus utilisés pendant la saison sèche lorsque les pâturages disponibles sont faibles en quantité et en qualité. Ce phénomène de report fourrager (délais entre la présence d'une ressource pastorale et son utilisation) est précisément l'avantage comparatif des résidus de cultures par rapport à d'autres ressources.

Certaines études menées en Afrique de l'Ouest, notamment au Niger et au Burkina Faso ont montré que les résidus de céréales et de légumineuses sont la principale ressource alimentaire de septembre à juin lorsque les ressources pastorales sont plus limitées. Ils prennent une place extrêmement importante dans les rations alimentaires du bétail, en particulier à partir du mois d'octobre (résidus encore verts car fraîchement récoltés) et jusqu'au mois de mai/juin (résidus très secs et pauvres en nutriments).

Le graphique ci-dessous présente cette omniprésence des résidus de cultures (crop residue) dans les rations et leurs variations tout au long de l'année.

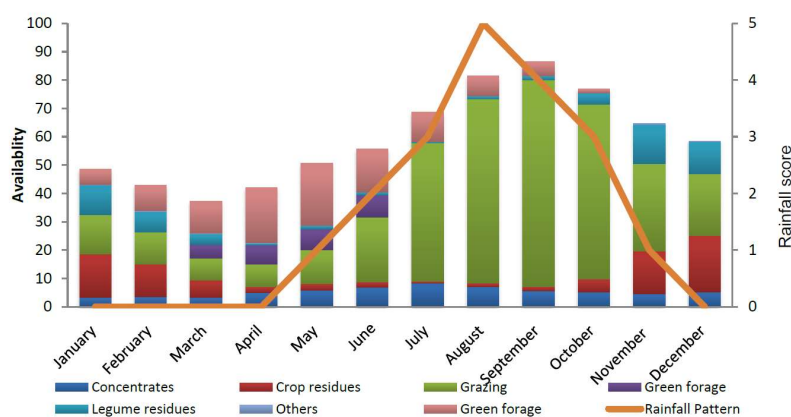
Variabilité des ressources alimentaires pour le bétail au cours de l'année : mesures prises dans la localité de Milli, Niger



Source : Amole and Ayantunde 2016

Ces résidus seraient également très inégalement répartis dans l'espace : il y aurait plus de résidus céréaliers au Sahel (présence massive mil et de sorgho) pour peu ou pas de résidus issus de légumineuses alors qu'en zone soudanienne ce rapport serait inversé. Le graphique ci-dessous, établis en comparaison de trois zones géographiques au Niger (Nord Sahel, Sud Sahel et zone soudano-sahélienne) montre cette tendance.

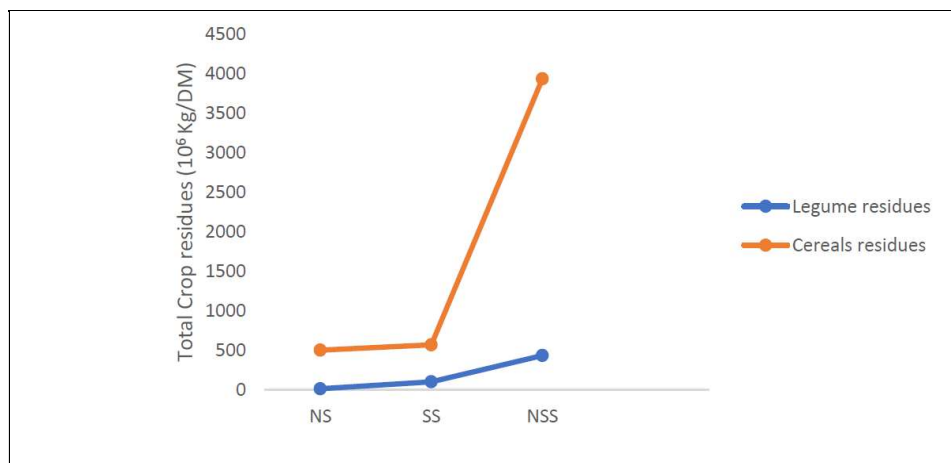
Evolution de la composition de la ration à Bagnani au Burkina Faso.



Source : Ayantunde, 2016.

Répartition spatiale des résidus

(NS = Nord Sabel, SS = Sud Sabel, NSS = Zone Soudano-Sabelienne)



Source : Ayantunde, 2016

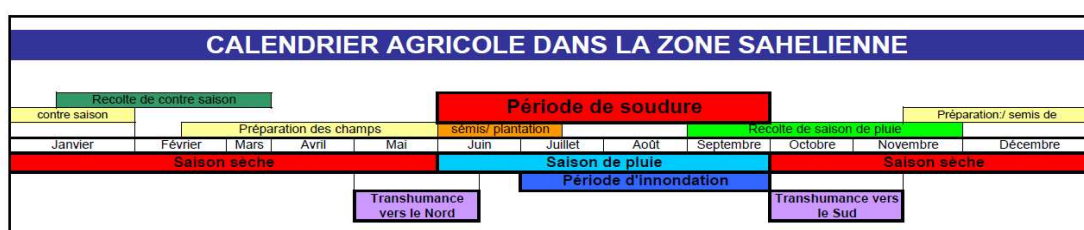
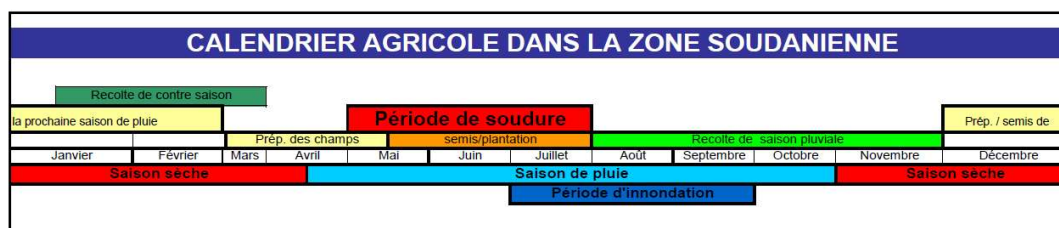
c. Accessibilité aux résidus de cultures pour les troupeaux

Selon la FAO (2014) les résidus de cultures sont :

- Soit consommés directement au champ par les animaux ;
- Soit collectés pour une distribution ultérieure. Concernant le mil et le sorgho, plusieurs cas de figure sont observés au Tchad, dans la partie sahélienne : cas où les tiges sont récoltées en même temps que les épis de céréales, pour être stockées en hauteur, à l'abri des termites et autres insectes décomposeurs. L'enjeu est, dans ce premier cas de figure, de disposer de matériaux de construction (Batha, Bahr el Gazal) ou de réserves de fourrages pour les animaux ;
- Soit laissés sur place puis pâturés par les animaux (et piétinés) : l'enjeu est ici plutôt agronomique (mais cette stratégie sert indirectement l'élevage) : il s'agit donc d'attirer les troupeaux qui utilisent les tiges et résidus laissés sur place. Ces animaux vont à la fois piétiner les tiges et contribuer à les enfouir mais vont également par leurs déjections contribuer à amender le sol.

Il peut exister des accords sociaux spécifiques pour l'utilisation par tel ou tel troupeau de ces espaces. Dans la plupart des cas l'accès est laissé libre, peu importe le troupeau.

Calendrier culturel habituel au Tchad



Source : WFP, 2012 repris par l'enquête nationale post-récolte réalisé dans le cadre du VAM, République du Tchad.

d. Résidus fourragers issus de céréales disponibles au Tchad

Les résidus issus de céréales sont constitués par l'ensemble des feuilles et des tiges de mil/sorgho qui sont transportées au village ou laissées au champ par l'éleveur. Le rapport, à la récolte, entre utilisation des tiges et utilisation des grains est de 6 à 7 % pour le mil : cela laisse une grande quantité de tiges utilisables par les animaux. Ces pailles sèches ont une valeur alimentaire limitée, de faibles coefficients de digestibilité (N'Faly Dembélé, 1995, cité par Ayantunde, 2016). Elles ont en revanche l'avantage d'être disponible en quantité très importante, d'être faciles à stocker. En revanche, leur transport s'avère très onéreux (faible ratio entre éléments nutritifs transportés par rapport au volume) : au vu des surfaces cultivées, ces résidus sont un potentiel nutritionnel important.

Les **tiges de mil** et de sorgho sont la résultante des récoltes « sur pied » de ces céréales. Les tiges restent en place, dans les champs, pendant parfois plusieurs mois. Dans la pratique, devant les enjeux que représente cette ressource, les champs ne sont pas mis en réserve, mais sont, au contraire utilisés par les premiers éleveurs qui arrivent dès le mois d'octobre ou novembre. De ce fait, lorsque les troupeaux en ont le plus besoin, en mai ou juin, il ne reste que des résidus de faible valeur, tout ayant été consommé (N'Faly Dembélé, 1995). D'autre part, elles n'ont pas une bonne valeur alimentaire et sont donc, d'autant plus en fin de saison, peu valorisées. Les tiges de mil sont certainement l'un des aliments les mieux disponibles à faible coût et en quantité importante mais cet avantage est contrebalancé par le propos ci-dessus concernant sa faible valeur nutritive. Ces tiges de céréales, faute d'être broyées, sont peu digestes. Quelques

améliorations, par le broyage, et surtout par un complément alimentaire azoté permettraient d'améliorer la digestibilité de ce type d'aliment.

La **paille de riz** est de plus en plus fréquemment utilisée par les éleveurs mais dans un cercle géographique restreint (proximité des zones de production). Les surfaces cultivées en riz sont en expansion au Sahel¹⁶ même si, au Tchad, la production est limitée à certains districts plutôt situés en zone soudanienne (Mayo Kebi Est et Tandjilé). Le riz est cultivé de plus en plus dans toutes les zones qui s'y prêtent : bas-fonds, autour des mares... Ce développement dans des zones utilisées habituellement par l'élevage n'est pas sans poser certains problèmes aux éleveurs (et susciter certains conflits). Si la disponibilité reste aléatoire selon les zones, l'utilisation des pailles de riz constitue une alternative faible pour les éleveurs en zone aride¹⁷. Le rapport paille/paddy est proche de 1 mais le paddy permet de produire aussi du son, utilisable par les animaux (voir ci-dessous). On remarque aussi que la valeur azotée des pailles de riz est relativement bonne en comparaison aux autres types de fourrages présents dans ces zones avec 26 g de MAD/kg de MS (www.feedipedia.org).

e. Résidus fourragers issus de légumineuses

Les fanes de niébé, d'arachide et de soja constituent des résidus de cultures très convoités par les pasteurs. Il est extrêmement rare, du fait de leur potentiel, que les fanes ne soient pas extraites du champ pour être séchées et conservées. Elles sont de fait utilisées majoritairement sous forme de foin conservé (Magrin, 2000).

Fanes d'arachide : les fanes d'arachide sont utilisées après la récolte de l'arachide coque, destinée généralement à la commercialisation ou à l'autoconsommation, les fanes peuvent être utilisées pour les animaux (la plupart du temps après une opération de séchage). Ces fanes peuvent être transportées par les agro-éleveur jusqu'au lieu de parcage de leurs animaux. Elles peuvent être aussi laissées dans le champ, pâturées sur place. La plupart des agro-éleveurs se mettent à valoriser ces fanes d'arachides, pour plusieurs raisons : d'une part, ces fanes constituent un aliment riche en azote, adapté pour leurs animaux. D'autre part, dans un contexte de rationalisation des ressources naturelles, les agriculteurs et agro-éleveurs préfèrent valoriser ce fourrage plutôt que de l'enfouir (N'Faly Dembélé, 1995). Le commerce de cette ressource, relativement lucratif, n'est pas rare notamment à destination des villes ou centres urbains.

Les travaux de Singh et Diwakar (1993, cité par Sanon *et al.*, 2014) ont permis d'évaluer le taux de protéines brutes contenues dans les fanes d'arachide à 8 à 15 %, les lipides 1 à 3 %, les minéraux (9 à 17 %) et les glucides 38 à 45 %. Les fanes d'arachide auraient une digestibilité

¹⁶ Cette dynamique est fortement encouragée par les gouvernements, dans une volonté de contribuer, par cette production, à une autosuffisance alimentaire.

¹⁷ Notamment par le fait que cette ressource est principalement utilisée par les cultivateurs eux même (généralement des agro-pasteurs), à destination de leurs propres animaux.

de 53 %. Dans tous les cas, ces fanes sont à la fois très digestibles (avec une variabilité dépendante de leurs conditions de conservation et de la proportion feuilles/tiges) et relativement bien équilibrées en azote et glucides : cela en fait un aliment extrêmement prisé, très apprécié par les animaux et qui correspond bien à une multitude d'utilisations (embouche, production laitière etc). Leur quantité est très limitée, la production étant peu commercialisée et utilisée majoritairement par les producteurs eux même en pratiquant une activité d'embouche ou en possédant un troupeau laitier. Lorsqu'elle est commercialisée sur les marchés, une botte de fanes d'arachide d'environ 2 kg coûte 500 Fcfa en période d'abondance (à la récolte aussitôt après les pluies) et pourrait atteindre 1.000 Fcfa en période sèche.

Fanes de Niébé : le niébé est cultivé en tant culture associée (avec le mil notamment) ou en culture pure. Comme pour l'arachide, les fanes sont transportées, stockées et valorisées pour les ruminants. Alors que les fanes d'arachide peuvent donner lieu à un commerce, les fanes de niébé sont plus généralement valorisées directement par les animaux, à même le champ ou séchées et utilisés par le troupeau de l'agro-pasteur. Les rendements en fanes de niébé varient de 2 à 4,5 tonnes/ha.

Les travaux de Kaasschieter *et al.* (1998 repris par Sanon *et al.*, 2014) ont permis d'évaluer que les fanes de niébé pouvaient contenir des matières azotées allant de 7,7 à 21,7 %. Ces valeurs en font un aliment très prisé, adapté pour relever les taux globaux des rations en matières azotées et notamment lors de l'utilisation de fourrages de mauvaise qualité. Les mêmes auteurs précisent également que les fanes de niébé ont une digestibilité de la matière sèche d'environ 65 à 70 % avec des feuilles ayant une digestibilité entre 60 et 75 % alors que les tiges ont une digestibilité entre 50 et 60 %, ce qui est, pour un résidu de culture, une valeur très bonne (Karachi et Lefofe, 2004; Sanon *et al.* 2014).

A l'image des fanes d'arachide et de niébé, d'autres résidus de cultures, plus minoritaires en termes de quantité peuvent être valorisés par les animaux. C'est le cas pour la dolique, légumineuse annuelle cultivée en association au maïs.

Les fanes ont en commun d'être très appétentes et digestibles pour les animaux. La quantité disponible fait souvent défaut, leur transport volumineux et leur commerce en est ainsi très localisé.

4.2.3. Foins et pailles récoltées (report fourrager)

Appelée localement la « paille de brousse », il s'agit des herbes (essentiellement des graminées) présentes en brousse, qui ont été régénérées en saison des pluies mais qui séchent et se lignifient assez rapidement en saison sèche. On assiste à une diversité telle en matière d'espèces, de stade végétatif, de pluviométrie, qu'il est extrêmement difficile de chiffrer précisément la valeur de ces fourrages conservés. Ces végétaux sont généralement, au moment de la saison sèche, fortement lignifiés, peu appétents et surtout, peu digestibles. Il est pourtant rare qu'ils soient

récoltés en saison des pluies, alors que leur valeur alimentaire est plus élevée. S'ils l'étaient, se poserait néanmoins le problème de la conservation et du maintien d'une valeur alimentaire acceptable.

Ces foins et pailles ont, d'une manière générale, des valeurs alimentaires faibles et suscitent une faible appétibilité chez les ruminants. Elles ont un rapport encombrement/valeur énergétique faible (avec de forts taux de cellulose brute et de lignine).

4.2.4. Aliments traditionnels

Ces aliments peuvent constituer un appoint non négligeable pour le bétail, particulièrement en période de crise. Ils sont issus de la récolte de produits traditionnels à l'image de la farine issue de l'aplatissage des fruits du néré ou des fruits du palmier doum : ces fruits ramassés en brousse, généralement par les femmes, sont décortiqués, séchés et pillés. Ces opérations permettent de séparer la farine du noyau. Cette poudre peut être mélangée avec du sel pour être donnée aux bovins. Du fait du nombre d'opérations et de la rareté de cette ressource (graines à cueillir, à récolter), cette ressource est souvent sous-valorisée ou n'est utilisée que dans les cas extrêmes en tant qu'aliments de crise.

4.2.5. Pâturages artificiels (cultures fourragères)

Contrairement aux pâturages naturels, les pâturages cultivés sont, comme leur nom l'indique, semés spécialement avec des espèces de fourrage améliorées et dans des espaces spécifiquement préparés (zones de bas-fonds ou zones irriguées) afin de réunir toutes les conditions idéales pour une production optimisée. Par conséquent, le potentiel de productivité et la capacité de charge des pâturages cultivés est théoriquement plus élevé sur ces parcelles que sur les parcours naturels (FAO, 2014). Ces plantes améliorées ont néanmoins besoin qu'un certain nombre de conditions soient réunies pour qu'elles expriment tout leur potentiel (eau, chaleur, type de sol...) et nécessitent souvent d'être cultivées au sein de périmètres irrigués. Elles sont plus sensibles au stress hydrique que d'autres plantes.

De nombreuses espèces exotiques ont été introduites au Tchad par l'ITRAD et l'IRED qui ont depuis de nombreuses années cherché à développer des plantes fourragères (*Stylosanthes hamata*, *Digitaria umfolozi*, *Eulesine indica*, *Eleusine coracana*, *Cenchrus ciliaris*, *M. atropurpureus*, *M. aterrina*, *S. gracilis*, *V. unguiculata*, *L. purpureus*, *Brachiaria ruziziensis*, *Panicum maximum*, et *Dolichos lablabqui*). Les derniers essais en date portent sur l'introduction de *Purpureum Sp* appelé usuellement *maralfalfa*. De nombreux essais, menés en son temps par le LRVZ, ont porté, dans les années 1970 et 1980 sur des mesures de rendements et de coefficients d'utilisation par différents types d'animaux d'élevage.

Ces essais ont, dans leur quasi-totalité, été réalisés en station. Lorsque les conditions sont artificiellement réunies (arrosage, irrigation, apports de fumures...) ces plantes sélectionnées tendent à exprimer, en effet, des performances supérieures /ha aux plantes naturellement présentes dans les parcours. Le gros problème réside dans la diffusion et l'intégration de ces pratiques dans les systèmes d'élevage au Sahel (Bayala *et al.*, 2014).

Actuellement, selon les données présentées par l'IFPRI, sur une surface totale récoltée au Tchad d'environ 3,6 millions d'hectares, moins de 1% seraient issues de surfaces irriguées. L'ensemble des cultures en surfaces irriguées porterait sur la production de céréales (IFPRI).

Culture concernée	Surface totale cultivée	Surface irriguée / surface totale (%)
Riz	13 000 ha	14 %
Blé	1 400 ha	100 %
Maïs	8 000 ha	5 %
Canne à sucre	2 000 ha	50 %

Source : IFPRI, 2010

Actuellement, quelques projets d'implantation de cultures fourragères ont eu lieu, à l'image du PURCAE financé par la FAO, visité au cours de la mission. Ces projets consistent le plus souvent en la mise en place de matériel, la clôture d'un périmètre et la mise à disposition de semences améliorées. L'aspect « accompagnement » est souvent moins maîtrisé, avec des appuis brefs d'agrostologues. Les producteurs, souvent regroupés en groupement ou coopératives ne sont pas véritablement outillés pour utiliser les potentiels de ces plantes (qui la plupart du temps doivent être irriguées). En général, une seule coupe est réalisée et les récoltes ont du mal à être conservées. Il manque également le modèle économique pour subvenir aux charges importantes que suscitent la mise en place de ces cultures (frais d'irrigation, main d'œuvre d'entretien, clôtures etc...) : la prise en compte réelle des coûts semble entraîner des fourrages à des prix élevés même si le rendement en MS, du fait de conditions de cultures adaptées, permettant une meilleure expression du potentiel des végétaux sont plus importants. Ces essais étant réalisés en station, il n'existe malheureusement pas, à ce jour, d'études économiques comparatives utilisables (CF chapitre 7 : propositions).

Les échecs concernant la diffusion de ces techniques ont été analysés par Traoré (2016, repris par Ayantunde *et al.*, 2016) sur la base d'expériences similaires réalisées au Burkina Faso :

1. **Disponibilité des terres** : concurrence entre les cultures vivrières et de rentes par rapport à la production de fourrages. La disponibilité insuffisante des terres cultivées dans les lieux où ces cultures sont propices défavorise systématiquement la culture fourragère. Les agriculteurs préféreront semer des céréales pour la consommation des ménages plutôt que de cultiver des cultures fourragères dont l'effet est moins direct.

2. **Saison des cultures** : le calendrier des cultures pour les espèces de fourrage est pratiquement le même que celui des céréales. Il y a alors un problème de mobilisation de la main-d'œuvre et de priorité dans les récoltes au détriment de la culture du fourrage.
3. **Problème de multiplication des semences** : il existe peu de liaisons entre la sphère de la recherche, qui possède des exemplaires de semences améliorées et les multiplicateurs, chargés de diffuser la génétique.

Pour résumer, au Tchad, à part quelques expériences très spécifiques relevant soit des organismes nationaux de recherche soit d'initiatives privées menées au sein des « fermes modernes », il n'existe pas de pâturages artificiels utilisables régulièrement, pouvant faire partie des stratégies mobilisables et diffusables par les éleveurs. Les conditions ne peuvent être réunies que dans des cas très spécifiques et nécessitent des moyens importants au regard des disponibilités des éleveurs.

4.2.6. Réponse de la ressource fourragère aux besoins des animaux : le bilan fourrager

Le SIDRAT, dans ses travaux a souhaité pouvoir évaluer le degré de réponse des supports fourragers (pâturage et résidus des cultures) au regard des besoins totaux estimés. Il s'est basé pour cela sur trois hypothèses correspondant à trois contextes : années favorable, moyenne et défavorable.

	Année favorable	Année moyenne	Année défavorable
Offre des parcours naturels (millions de tonne de MS)	33	21,6	8,9
Offre des Résidus culturaux (millions de tonne de MS) ¹⁸	1,8	1,8	1,8
Offre fourragère totale (millions de tonne de MS)	34,8	23,4	10,7
Besoins fourragers (millions de tonne de MS)	27,7	27,7	27,7
Ecarts offre/demande (millions de tonne de MS)	(+7,1)	(-4,3)	(-17)

Source : P-SIDRAT, 2012

Selon ces estimations, issues des travaux du P-SIDRAT, le Tchad n'aurait pas en année normale et mauvaise suffisamment de ressources fourragères au regard des besoins de son cheptel national. Il n'y aurait qu'en année de pluviométrie favorable que le rapport serait bénéficiaire.

¹⁸ Le tableau ne présente pas d'effets « années » sur l'évolution de cette offre en résidus culturaux selon les auteurs. Dans la réalité, cette offre est sans doute corrélée aux conditions climatiques.

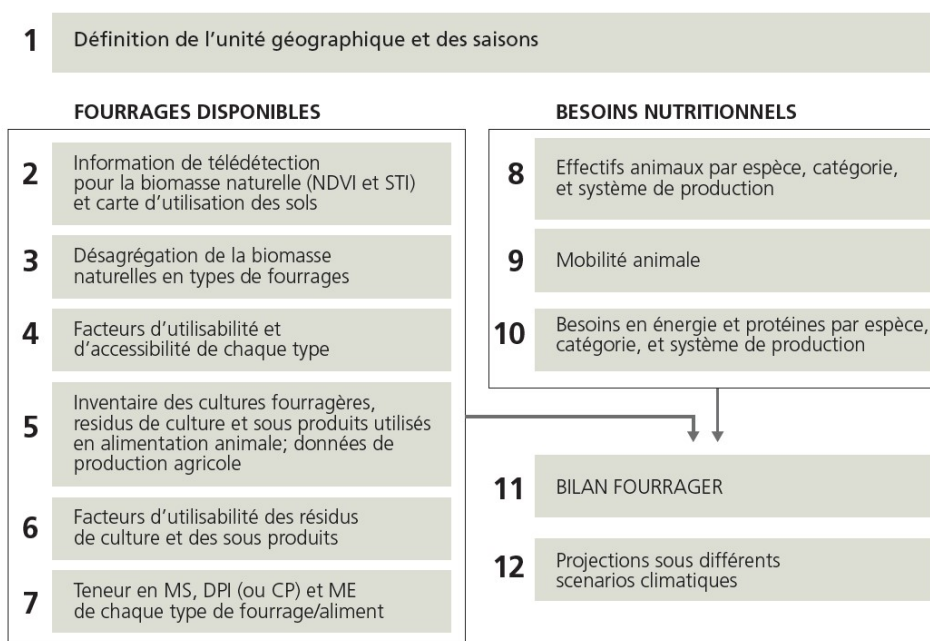
La FAO via un travail mené sur Estimation des bilans fourragers dans la région du Sahel d'Afrique de l'Ouest et Centrale réalisé par Assouma *et al.*, (2020)¹⁹ a démontré les limites de ces estimations en détaillant une série de paramètres peu ou pas pris en compte dans les méthodologies actuelles : caractère saisonnier de la biomasse et des rations d'aliments pour animaux, caractère saisonnier des performances animales, mobilité des animaux, importance du broutage des ligneux et de la substitution entre différents fourrages, utilisation réelle et accessibilité de la biomasse...

Selon ces travaux, le bilan fourrager doit être le fruit d'un long processus incluant :

1. La définition d'une unité géographique et les saisons à prendre en compte.
2. La collecte des informations de télédétection sur la production saisonnière de biomasse (NDVI et STI)
3. Estimer la répartition de la biomasse en herbacées, feuilles d'arbres et autres matériaux sur la base des études existantes sur les sites de suivis au sol.
4. Estimer les coefficients d'utilisabilité et d'accessibilité des différentes ressources fourragères issues de la biomasse des parcours et jachères pour chaque saison.
5. Dresser un inventaire de toutes les ressources fourragères, des résidus de cultures et sous-produits utilisés comme aliments pour animaux et collecter des données sur les diverses productions végétales à partir des statistiques agricoles.
6. Estimer les coefficients d'utilisabilité pour chaque résidu de culture et sous-produit afin de calculer la quantité pouvant être utilisée pour l'alimentation du bétail.
7. Estimer la teneur en matière sèche, la teneur en protéines brutes et la teneur en énergie métabolisable de tous les aliments et fourrages identifiés.
8. Recueillir des données sur le nombre d'animaux pour chaque espèce à partir des recensements (effectifs pour chaque catégorie et chaque système de production,
9. Collecter des informations sur la mobilité des animaux en identifiant les principales zones de concentration tout au long de l'année afin d'ajuster les chiffres par unité géographique et par saison.
10. Estimer les besoins en énergie et en protéines pour chaque saison et pour chaque espèce et chaque catégorie animale, pour l'entretien, la gestation, la production et l'activité si l'animal déplace beaucoup ou est utilisé pour le travail ou le transport.

¹⁹ FAO. 2020. Estimation des bilans fourragers dans la région du Sahel d'Afrique de l'Ouest et Centrale. Sous la direction de Assouma, M.H. et Mottet, A. FAO: Production et santé animales – Directives no 22. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9111fr>

Résumé de l'approche par étapes pour les bilans fourragers au Sahel



Source : FAO. 2020. Estimation des bilans fourragers dans la région du Sahel d'Afrique de l'Ouest et Centrale (Assouma *et al.*, 2020)

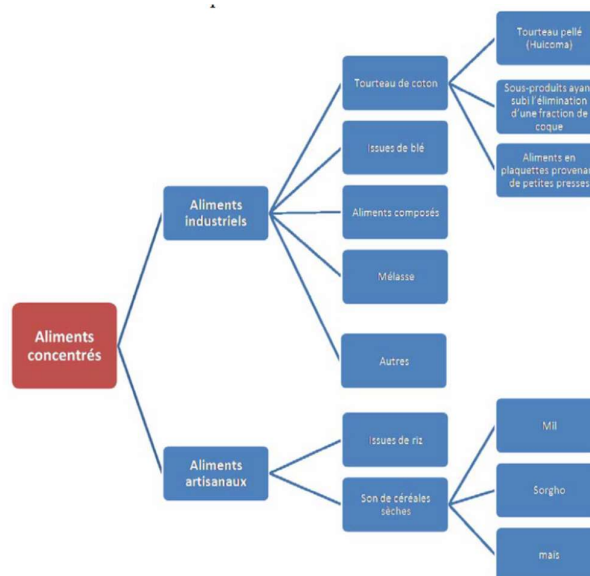
4.3. Aliments concentrés

4.3.1. Présentation des SPAI, SPAr et SPDom

Comme présenté dans le chapitre 4.1.2, les sous-produits agro-industriels (SPAI) et sous-produits artisanaux (SPAr) sont des matières issues de la transformation des cultures ou des produits animaux par les industries ou l'artisanat : résidus issus de transformation, résidus issus du « nettoyage » des céréales (glumes), résidus issus de la fermentation (drèches de brasseries) etc.... D'autres sous-produits dits « domestique » (SPDom) complètent cet ensemble, en provenant, eux, principalement de la transformation de certains produits agricoles par les ménages (Alhassan *et al.*, 1989; Sindhu et coll., 2002, cité par FAO, 2014). L'utilisation de SPAI et de SPAr dans le cadre de l'alimentation animale permet aux usagers de bénéficier d'aliments à fort potentiel énergétique et/ou azoté, à un coût donné.

Les trois parties suivantes présenteront successivement les SPDom et les SPAI (intégrant les SPAr).

Présentation des aliments concentrés disponibles (SPAI et de SPArt)



Source : ROPPA – APESS – RBM, 2015

4.3.2. Sous-produits agricoles domestiques (SPDom)

Les sous-produits ménagers, tels les sons ou résidus sont des éléments qui ne sont pas négligeables pour compléter les troupeaux. Il s'agit des résidus issus de la préparation culinaire ou de certains restes, végétaux, de repas. Ce type d'aliments est présent en quantité aléatoire car très indexé aux consommations domestiques et aux saisons. Ils permettent un complément alimentaire aux animaux « de case » élevés pour l'embouche ou la reproduction. Dans tous les cas, il s'agit de toutes petites unités. La valeur de ces rations est si variable et aléatoire qu'il est difficile de disposer de valeurs. Ces « aliments » sont en totalité auto-utilisés et ne sont pas présents sur les marchés.

En ce qui concerne par exemple le riz, le son est souvent issu des opérations de décorticage. Les villages sont souvent équipés de petites décortiqueuses ou de moulins multifonctionnels qui permettent d'obtenir ces résidus. Ce son de riz « domestique » est auto-produit par l'agro-éleveur lorsqu'il décortique sa propre production de riz (si cela peut être fréquent en zones agro-pastorale, ce processus est absent en milieu purement pastoral).

Ce processus est valable aussi pour d'autres céréales (mil-sorgho-maïs) pilées traditionnellement au niveau des foyers. Le pourcentage de son est par exemple dans le cas du mil, estimé à 10 % du volume des grains. Ces produits servent donc essentiellement à l'alimentation des animaux « de case », qui reste au village ou à proximité des campements. Ces animaux sont essentiellement les femelles laitières, et jeunes, qui ont des besoins importants.

Ce son est généralement présent en petites quantités. Il est plutôt utilisé pour nourrir les petits ruminants et les animaux présents à proximité du lieu de production (N’Faly Dembélé, 1995).

4.3.3. Sous-produits agro-industriels (SPAI), incluant les SPART, disponibles au Tchad

Les sous-produits issus de cellules de production artisanales sont sensiblement les mêmes que ceux catégorisés dans les SPAI. Leur différence concerne leurs volumes (ils sont produits par de petites unités de production), leur qualité variable (processus de fabrication n’obéissant pas spécifiquement à des normes) et les filières différentes dont ils sont issus. Egalement, tous les SPART n’ont pas leur équivalent dans la catégorie SPAI. Certains SPAI sont en effet issus de processus industriels particuliers ou adossés à des productions qui n’ont pas d’équivalent dans le domaine artisanal (mélasse ou drèches par exemple). Cet ensemble de raisons nous a poussé à distinguer ces deux catégories d’aliments-bétail.

Les sous-produits agro-industriels concernent les productions issues de transformations industrielles pour lesquelles il existe localement des unités de transformations. C’est le cas des usines d’égrenage du coton, des sucreries, des brasseries dont il existe plusieurs unités au Tchad. La transformation de ces matières premières à des fins agro-alimentaire (sucre, bière etc) induit la production de coproduits qui peuvent être valorisés, après une transformation plus ou moins poussée, par le bétail. Les paragraphes ci-dessous présentent quelques-uns des sous-produits disponibles au Tchad.

a. Tourteau d’arachide

Au Tchad la production d’huile d’arachide se fait de façon essentiellement artisanale, à un moindre degré de façon semi-industriel. Il n’existe pas d’unités industrielle de transformation de l’arachide en huile comme c’est le cas dans plusieurs pays de la sous-région (Cameroun notamment). La pâte issue de cette transformation artisanale est essentiellement destinée à la consommation humaine et n’arrive pas jusqu’aux troupeaux, d’autant plus les troupeaux transhumants. La FAO (2014) note ce même phénomène dans des pays historiquement producteurs d’arachide tels que le Niger. Il existe néanmoins depuis quelques années, un tissu relativement dense de producteurs de tourteau d’arachide. Ils achètent ou produisent eux même de l’arachide, qu’ils transforment, à l’aide d’un moulin, en huile et en tourteau. Ce dernier est vendu localement.

b. Le tourteau de coton

Cet aliment transformé, fortement valorisé par le bétail, est produit en zones cotonnière quasi-exclusivement via des unités industrielles de transformation. Les différentes opérations de transformation impliquent un prix relativement élevé sur la base d’une matière première peu

coûteuse. L'opération de trituration²⁰ qui transforme les graines de coton en tourteau permet de donner à l'aliment une forte valeur ajoutée en matière de richesse alimentaire (Calvet, sans date).

La crise du coton a considérablement réduit la production du tourteau dans l'alimentation animale et son disponible général.

c. La graine de coton

Cet aliment est moins cher que le précédent du fait de l'absence de transformations spécifiques (il s'agit uniquement des graines résiduelles de l'opération « d'égrenage » du coton). La vente des graines de coton ne constitue qu'un « bonus » pour les usines d'égrenage qui valorisent déjà les fibres de coton. Les graines de coton sont donc disponibles sur les marchés à faible coût. Ces graines de coton sont ensuite écrasées (ou pilées) pour pouvoir être utilisées par les animaux. Cet aliment est présent en quantités relativement importantes au Tchad. Il est difficilement transportable, sans conditionnement adapté et ne peut être utilisé par les animaux sans être pilé.

La distance entre la zone de production (zone soudanaise) et la zone où sont localisées les besoins est une problématique pour l'accès à ces produits par les troupeaux transhumants. Une des variantes de ces graines de coton concerne les « graines de coton cassées ». Ce produit est constitué d'une partie des déchets d'égrenage (appelée aussi « graine de coton cassée »). Elle se vend, généralement en grosses quantités à la fois. Elle demande une opération supplémentaire, consistant à casser la coque des graines, par rapport aux graines de coton vendues intactes.

d. Sons de céréales

La quasi-totalité des sons utilisés au Tchad par le bétail provient des céréales produites localement. La disparition des grands moulins du Tchad, auparavant pourvoyeurs de sons à base de blé d'importation a enlevé du marché une quantité importante de ce type d'aliments. Les circuits de production et de distribution de son reposent à présent intégralement sur les céréales locales.

Le circuit de collecte et de distribution des sons de céréales sèches (mil, *Bérébéré*, et dans le sud du Tchad le maïs) est extrêmement dispersé. En effet, les sons sont collectés auprès de chaque ménage, pour être regroupés puis revendus à des commerçants, et enfin aux éleveurs. L'approvisionnement du marché en sons de céréales sèches est donc peu prévisible et les sources d'approvisionnement peu fiables. Cela rend la disponibilité du produit (et son prix) très aléatoire sur le marché.

²⁰ Opération de broyage par friction, combinant un mouvement de frottement et une forte pression (Larousse.fr)

e. La farine basse de riz, le son de riz et la paille de riz

L'utilisation du son de riz (et des autres céréales), a été décrit ci-dessus. La farine basse de riz est un sous-produit spécifique des rizeries. Elle est produite en grande quantité dans les régions du Mayo-Kebbi Est et de la Tandjile. Cette farine est très peu vendue sur les marchés car présente en quantité extrêmement faible.

Les sons de riz peuvent également être utilisés en alimentation du bétail, mais cela dépend de la manière dont il a été décortiqué. En effet, les petites décortiqueuses mélangent parfois au son les différentes issues du riz (balles, brisures et sons) ce qui fait un aliment trop riche en silice pour pouvoir le donner aux animaux. Au Tchad, ces sous produits issus du traitement du riz, mis à part le son, semblent n'être pas beaucoup utilisés. Selon un pasteur interrogé « *des tas de balles de riz jonchent les abords de la voie principale Bongor – Kelo, et sont visibles à côté des moulins et des endroits de récolte* ».

f. La mélasse

La mélasse produite au Tchad est issue de l'implantation récente de grosses unités sucrières (canne à sucre) dans le sud du pays. La mélasse de canne à sucre est un résidu lié à la cristallisation du sucre. Sur un plan alimentaire, la mélasse constitue un élément très prisé par les animaux autant d'un point de vue de l'appétibilité que de la qualité alimentaire. L'aspect liquide et sirupeux de la mélasse font qu'elle est difficilement utilisable et transportable. Elle représente 3,5 à 4% de la canne à sucre usinable (Kotchgar, 1989 cité par Coulibaly, 1990 cité par N'Faly Dembélé, 1995). C'est un produit brun-noir à odeur de miel, riche en glucides facilement fermentescibles, en potassium, en calcium, en soufre et en certaines vitamines du groupe B. Sa valeur énergétique est très élevée (en moyenne 0,75 UF/ Kg de MS). Par contre, la mélasse est pauvre en matières azotées et lipidiques (Diarra, 1989, Coulibaly, 1990 cité par N'Faly Dembélé, 1995). La consommation de mélasse améliore la digestibilité de la cellulose, notamment lorsqu'on l'ajoute à une ration fortement pourvue en végétaux secs (tiges de mil, pailles sèches...). Elle permet d'améliorer l'appétence et la valeur énergétique de la ration. L'ajout de mélasse est conseillé dans les rations contenant de l'urée et/ou des fourrages grossiers (Coulibaly, 1990 cité par N'Faly Dembélé, 1995). Mélasses : 75 % MS, 4,1 % CP et 12,7 KJ/kg MS).

g. Drèche de brasserie

Coproduit végétal issu de la fabrication de la bière, les drèches de brasseries représentent une part significative des volumes en sortie de process (20% de drèche pour 80% de bière). Les drèches de brasseries sont riches en protéines, en sucres divers et ont des taux d'humidité élevés, de l'ordre de 80%. Elles ont ainsi une forte propension à se décomposer et à refermenter si elles ne sont pas conservées dans un milieu adapté. Elles pourraient techniquement être séchées mais les industriels ne souhaitent pas, notamment pour des raisons économiques et d'absence de filières, s'engager dans ce processus.

4.3.4. Aliments complets pour le bétail

On parle ici d'aliments concentrés issus de mélanges réalisés selon des formules préétablies²¹. Il s'agit donc, pour l'éleveur, de pouvoir apporter d'un seul coup l'ensemble de la partie « concentrés » de la ration. La demande en aliments complets est assez limitée (uniquement pour certains élevages intensifs présents en périphérie des villes).

Il est généralement produit par les usines locales à partir de sous-produits locaux (coton, arachide...) et importés (minéraux, vitamines). Ils sont en majorité produits en zone soudanienne, là où la matière première est abondante et les intrants potentiels variés (proximité des zones agricoles). L'augmentation du nombre d'intrants amène nécessairement des surcoûts (N'Faly Dembélé, 1995). Il existe de grandes différences sur le plan nutritionnel entre les aliments issus des différentes usines de production. En Afrique de l'ouest, le Nigeria constitue un poids lourd en ce qui concerne la production d'aliments pour le bétail. Ces aliments sont essentiellement destinés aux monogastriques ou commercialisés sur les marchés locaux à destination des agro-éleveurs. Ces aliments sont essentiellement destinés aux marchés locaux, à destination des agro-éleveurs sédentaires et investisseurs des « fermes modernes ». Ce phénomène, même s'il est difficile de le quantifier, touche très peu le Tchad.

4.3.5. Minéraux et vitamines

Les enjeux et les difficultés étant tels sur la fourniture de nutriments de base (énergie et protéines) que l'alimentation en minéraux et vitamines est souvent délaissée.

Les fourrages herbacés de saison sèche et résidus de cultures céréalières sont caractérisés par leur faible concentration en énergie et en matières azotées. Ces aliments ont également une grande déficience en éléments minéraux (phosphore, magnésium, cuivre, carotène) et en vitamines. Les minéraux et vitamines sont donc, dans ces milieux sahéliens, un facteur limitant, les aliments ne pouvant, seuls, assurer la couverture des besoins des animaux (Le Houérou, 1980).

L'accès au sodium via la fourniture de sel gemme aux animaux et la pratique de cures salées périodiques est néanmoins bien répandu pour répondre aux besoins des animaux.

²¹ Notion à distinguer des « rations complètes » utilisées dans certains élevages intensifs (Europe, Amérique) et qui porte sur un mélange intégral de tous les constituants de la ration : fourrages, céréales, compléments azotés, minéraux etc...

5. Filières de l'alimentation animale au Tchad

5.1. Estimation de l'offre et de la demande en aliments-bétail

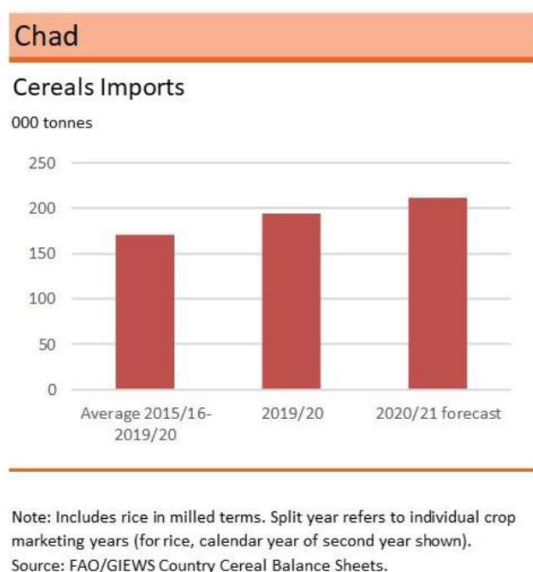
5.1.1. Offre et demande agrégées en aliments-bétail au niveau national

L'estimation de l'offre en aliments-bétail au Tchad est, comme évoqué plus haut, fortement dépendante des types de données que l'on prend en compte (céréales brutes, sous-produits etc...). Elle est le plus souvent corrélée avec la disponibilité d'autres produits à destination de l'alimentation humaine. Ainsi, par exemple, le son sera un sous-produit utilisé en alimentation animale mais issu du traitement de céréales utilisées en alimentation humaine.

C'est donc l'analyse des tendances (prix, quantités disponibles...) relatives aux céréales destinées à l'alimentation humaine qui permet de disposer, au niveau national, de tendances en ce qui concerne l'alimentation animale.

Le Tchad est, en ce qui concerne les céréales à la fois peu exportateur et peu importateur : en année normale, sa capacité de production équivaut globalement à la demande nationale. Les quantités exportées sont très faibles au regard de l'ensemble des céréales produites (100 000 tonnes exportées pour 2 765 000 tonnes produites). Également, les importations sont très faibles (212 000 tonnes importées sur 2 765 000 tonnes produites, toutes céréales confondues²²).

Le graphique ci-dessous réalisé par la FAO / GIEWS (2020) démontre ces tendances :



²² Les céréales secondaires comprennent, dans le cas du Tchad le maïs, le sorgho, le mil de saison et de contre-saison.

Le tableau suivant présente, pour les céréales, les données liées à l'offre et à la demande de céréales au Tchad (août 2020) avec très peu d'exportations mais également très peu d'importations.

	Wheat	Rice	Coarse grains	Total cereals
2020/21 Domestic Availability (000 tonnes)	3	204	2 559	2 765
2020 production	2	199	2 502	2 703
Expected stock drawdown	1	5	57	62
2020/21 Utilization (000 tonnes)	94	274	2 609	2 977
Food use	94	228	1 680	2 002
Non-food use	-	46	829	875
Exports	-	-	100	100
Expected stock build-up	-	-	-	-
2020/21 Import Requirements (000 tonnes)	92	70	50	212
Per Caput Consumption (kg/year)	6	14	102	122
2020/21 Comparison with the previous year and the recent average				
Production (000 tonnes)				
Previous year's production	2	199	2 691	2 892
Previous five years' average production	2	180	2 545	2 727
2020 production compared to average (%)	121	110	98	99
Import Requirements (000 tonnes)				
Previous year's imports	70	75	50	195
Previous five years' average imports	70	57	44	171
2020/21 Import requirements compared to average (%)	131	123	113	124

Note: Rice marketing year January/December of second year shown.

Source : Cereal supply and demand balances for sub-Saharan African countries as of August 2020 - West Africa, FAO/GIEWS, Aug 2020.

Les travaux de collecte de données menées par la FAO/GIEWS présentent également des tendances en ce qui concerne le niveau de production annuel :

Chad				
Cereal Production				
	2015-2019 average	2019	2020 forecast	change 2020/2019
	000 tonnes			percent
Sorghum	941	946	981	3.7
Millet	688	705	680	-3.5
Cereals NES	503	602	437	-27.4
Others	678	730	696	-4.7
Total	2 810	2 983	2 794	-6.3

Note: percentage change calculated from unrounded data.

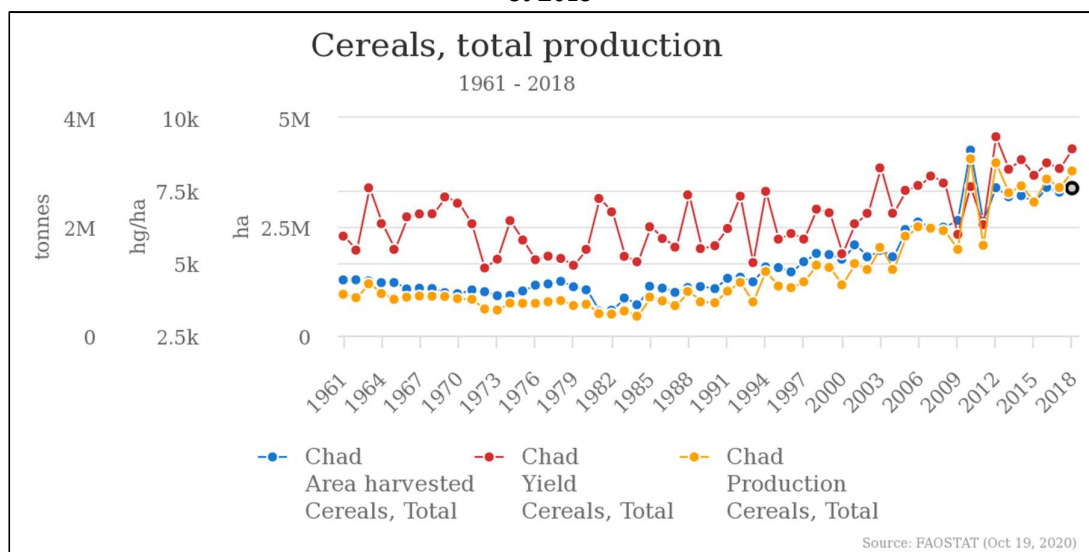
Source: FAO/GIEWS Country Cereal Balance Sheet.

Ce tableau complète le précédent en présentant l'ensemble des céréales produites en 2020 au Tchad (Sorgho, Mil notamment) et leur mise en perspectives avec les moyennes de récolte au cours des 5 dernières années.

Le Tchad produit donc entre 2700000 et 2800000 tonnes de céréales, toutes catégories confondues, à l'échelle nationale (données FAO, 2020).

C'est cette base de données qui permet, après application de ratios d'utilisation, de disposer des quantitatifs de sous-produits disponibles (tels que le son, les tiges etc...).

Graphique présentant les évolutions de la production céréalière au Tchad entre 1961 et 2018



Source : Consultation FAOSTAT, Oct 2020.

Ces données sont corroborées par les travaux de la DOPSSP du Ministère de l'Élevage et des productions animales (céréales produites dans les différentes provinces au cours de la campagne agricole 2019 – 2020) :

Produit	Penicillaire	Sorgho	Mais	Riz	Berbéré	Blé	TOTAL CEREALE
Province	P	P	P	P	P	P	P
Batha	63 708	34 913	56	110	79 904		178 690
Bahr El Gazal	11 320	67	1 006				12 393
Chari Baguirmi	117 193	140 704	36 025	11 243	24 879		330 044
Guera	36 700	93 544	2 015	311	39 666		172 235
Hadjer Lamis	18 951	29 607	24 964	6 670	6 541		86 733
Kanem	4 923		386				5 309
Lac	44 967	242	96 588	1 882	596	1 898	146 174
Ouadaï	134 615	92 365	780		585	-	228 345
Salamat	5 693	26 935	42 399	20 706	345 253	-	440 986
Sila	84 100	142 322	85 833	321	24 919	-	337 494
Wadi Fira	60 481	25 211				-	85 692
Total Zone Sahel	582 651	585 909	290 051	41 243	522 344	1 898	2 024 096
Mandoul	28 968	54 006	15 243	19 529		-	117 746
Mayo Kebbi Est	19 907	62 365	20 861	69 714	58 974		231 821
Mayo Kebbi Ouest	4 141	49 592	52 794	9 525	10 423		126 476
Moyen Chari	14 594	41 215	12 471	5 193	5 768		79 242
Logone Occidentale	15 075	45 202	15 093	19 849			95 218
Logone Orientale	19 828	70 822	23 689	27 667			142 007
Tandjile	19 663	37 138	7 386	82 209	4 869		151 265
Total Zone Soudan	122 176	360 341	147 537	233 687	80 035	-	943 775
Total Tchad	704 826	946 250	437 588	274 930	602 378	1 898	2 967 871

Source : travaux de collecte des données pour l'amélioration du Bilan Fourrager (DOPSSP, Ministère de l'Elevage et des productions animales)

Concernant la production d'oléagineux, de légumineuses et de tubercules en 2019 - 2020 (travaux de la DOPSSP, Ministère de l'Élevage et des productions animales) :

Produit	Arachide	Sésame	Nièbé	Pois de terre	Manioc	Patate	Taro	Total
Région	P	P	P	P	P	P	P	P
Batha	24 931	3 638	7 306	-	-	1 171		37 047
Barh El Ghazal	-	-	24	-	-	-		24
Chari Baguirmi	73 916	22 120	35 111	1 323	4 195	5 039		141 704
Guera	39 177	9 352	4 505	5 372	768	11 371		70 545
Hadjer Lamis	47 639	7 235	19 143	-	741	2 736		77 494
Kanem	-	-	43	-	-	-		43
Lac	721	-	2 277	-	8 313	44 469		55 780
Ouaddaï	185 399	36 933	6 163	949	-	-		229 444
Salamat	11 012	5 526	3 583	501	22 767	29 952		73 342
Sila	74 781	39 216	13 939	-	-	477		128 412
Wadi Fira	35 050	2 071	2 509	-	-	-		39 631
Total Zone Sahel	492 625	126 091	94 603	8 145	36 785	95 215	-	853 465
Mandoul	76 132	14 540	15 800	10 415	57 508	10 236	8 077	192 707
Mayo-Kebbi Est	36 706	11 223	11 872	3 469	34 597	5 605	6 805	110 278
Mayo-Kebbi Ouest	42 483	9 149	5 217	2 533	14 004	2 900	1 813	78 100
Moyen Chari.	51 198	6 497	9 860	4 175	24 041	12 910	2 209	110 890
Logone Occident	93 494	28 605	6 431	1 215	76 518	47 458	220	253 940
Logone Oriental	84 338	22 760	8 506	7 913	36 690	35 020	4 457	199 685
Tandjilé	37 951	7 224	6 305	595	25 649	22 928	3 968	104 619
Total Zone Soud	422 301	99 999	63 991	30 315	269 007	137 057	27 549	1 050 219
Total Tchad	914 927	226 090	158 594	38 460	305 791	232 272	27 549	1 903 683

Source : travaux de collecte des données pour l'amélioration du Bilan Fourrager (DOPSSP, Ministère de l'Élevage et des productions animales)

5.1.2. Application de ratios d'utilisation des sous-produits

Les quantités de sous-produits utilisables par l'élevage au Tchad sont difficilement quantifiables. Comme évoqué ci-dessus, l'estimation de ces quantités se base sur l'utilisation de ratios entre les plantes entières et leurs résidus, les graines entières et leurs résidus. Ces ratios servent à évaluer les quantitatifs disponibles.

Coefficient d'application pour l'estimation des quantités de résidus au Tchad (sur la base du poids de céréales obtenus, par exemple, la quantité de paille de riz est égale à 1,386 fois la quantité de grains de riz bruts obtenus)

Intrants	Coefficient (par rapport au poids de céréales)
Céréales (Mil, Sorgho, Maïs)	0,450
Paille de riz	1,386
Fanes de légumineuses	0,230
Sons de céréales	0,223
Sons de riz	0,075

Source : Ministère de l'Élevage et de Productions Animales

Disponible alimentaire (Taux de Matière Sèche)

Intrants	Coefficient (par rapport au poids de céréales)
Chaumes de mil	40 %
Chaumes de sorgho et de maïs	50 %
Fanes de légumineuses	80 %
Son de céréales	85 %

Source : Ministère de l'Elevage et de Productions Animales

Si l'on compare les 2 800 000 tonnes (données de l'année 2020) produites annuellement au Tchad et les coefficients d'utilisation régulièrement utilisés, on arrive à une quantité théorique de sous-produits et résidus issus de céréales de 1 260 000 tonnes. Il est difficile, à l'heure actuelle d'estimer précisément le taux d'utilisation par les animaux de ce potentiel (qui inclue à la fois les résidus des cultures « au sol », les résidus récoltés, les sous-produits etc... Le projet ACCEPT pourra précisément travailler à affiner ces connaissances (CF chapitre 7).

5.2. Acteurs économiques participants à la disponibilité de ces aliments

5.2.1. Commerçants

Là également, systèmes commerciaux dépendants du type d'aliment du bétail dont on parle : différenciation s'il s'agit de foins, de son, de tourteaux.

a. Commerçants locaux proposant des SPART (sons et/ou tourteaux)

Le réseau de commerçants en sons et tourteaux est à la fois :

- Un à deux acteurs sur chacun des marchés
- Des activités non-spécifiques : ces acteurs exercent en plus d'une autre activité de commerce (céréales destinées à l'alimentation humaine, intrants vétérinaires ou parfois vente de bétail).
- Système indexé sur la disponibilisation des céréales à vocation d'alimentation humaine (mais également de l'arachide et du niébé). Ils utilisent les mêmes réseaux, les mêmes systèmes de transport. Une fois acheminés sur site seront « traitées » avec une partie utilisées dans l'alimentation humaine et une seconde partie, les sous-produits, sera utilisée sous forme d'aliments-bétail.
- Rôle central des moulins villageois

Selon les pasteurs interrogés dans les zones prises en compte (Ati, Mongo, Bitkine), les prix des aliments seraient très évolutifs selon les saisons avec un quasi-doublement des tarifs en période de soudure :

- 1 Coro²³ de tourteau d'arachide transformé serait vendu à 250 FCFA en période d'abondance et 500 FCFA en période de soudure.
- 1 Coro de son de sorgho coute 100 FCFA en période d'abondance et 200 FCFA en période de carence.
- 1 Coro de son de penicillaire coute 150 FCFA en période d'abondance et 200 FCFA en période de carence.

C'est le plus souvent en période sèche, pour assurer la soudure entre une année pastorale et une autre que les troupeaux ont le plus de besoins. C'est malheureusement à ces périodes que les prix des aliments sont les plus élevés.

b. Commerçants locaux de pailles et fourrages

Marché essentiellement détenu par des jeunes qui partent ramasser la paille en brousse. + agriculteurs ou agro-éleveurs qui collectent, sur leurs parcelles, les tiges et feuilles laissées après les récoltes. L'essentiel du prix de ces fourrages sur les marchés locaux est constitué par le prix de la main d'œuvre de collecte (enfants, femmes) et surtout le prix du transport jusqu'au marché. Prix indexé également sur les autres usages que l'on peut faire de ces tiges et feuilles (construction etc...).

Certains acteurs ont pu développer des stratégies spécifiques pour mettre sur le marché des aliments destinés au bétail en saison chaude. Ainsi M. M. N. A, agro-pasteur à Gadjila, près de Mongo, cultive 4 ha de sorgho rouge/blanc (en décru), ½ ha de mil en culture pluviale. Ces cultures sont associées au niébé et parfois, à l'arachide. A la récolte, il entrepose volontairement les fanes d'arachide et de Niébé sur des hangars spécialement construits à cet effet (constitution de bottes de 4 à 5 kg de tiges / feuilles de sorgho et de bottes de 2Kg de fanes d'arachide et de Niébé). Ces bottes seront stockées durant plusieurs mois et ne seront vendues qu'à partir du mois d'avril, lorsque les prix sont les plus hauts. Ainsi une botte de 2 kg de fane d'arachide/niébé se vend à 250 FCFA en période de récolte et 500 FCFA à partir d'avril. Une botte de 4-5 kg de tige et paille de sorgho se vend à 500 FCFA en octobre – janvier et peut grimper jusqu'à 750 FCFA à partir d'avril. Il produit, au total sur l'année près de 300 bottes. Ce commerce lui apporte un revenu de 180 000 FCFA qui s'ajoute aux revenus qu'il tire de la vente des céréales.

²³ Unité utilisée localement dans les transactions commerciales et qui est un étalon de volume et non de poids (dépendant de la denrée concernée).

5.2.2. Artisans transformateurs

a. Artisans transformateurs « locaux »

Il existe des « micro » unités de transformation des résidus de graines de cotons en tourteaux. Il est extrêmement difficile d'avoir des chiffres précis sur l'ampleur de ces unités et notamment sur la quantité de produits qu'elles arrivent à traiter et à mettre sur le marché. Selon la FAO (2014) les rendements en huile, donc en tourteaux sont très différents dans ces unités artisanales par rapport aux unités industrielles. Alors que dans les usines modernes ils sont de 16 à 20 pour cent, ils ne sont que de 8 à 10 pour cent dans les huileries traditionnelles. Cela n'empêche pas que la production de ces petites unités artisanales de *SPART* soit en fait une production conséquente à l'échelle nationale (du fait de son maillage et du fait que certaines de ces unités ont pu ces dernières années développer des stratégies et des capacités de production qui permettent de les comparer à des unités semi-industrielles.

Les artisans sur les marchés locaux sont également, le plus souvent, eux même des commerçants-détaillants de leurs produits. Ils ne produisent pas suffisamment de volumes pour que des intermédiaires puissent venir s'ajouter entre le consommateur final et eux même.

Fabricant artisanal et vendeur de tourteau d'arachide

M. K. A. fabrique du tourteau à Bitkine. Il est installé depuis 8 années sur cette activité. Il dispose d'une machine, certes ancienne mais fonctionnelle qui permet d'écraser l'arachide et de produire à la fois de l'huile à destination de la consommation humaine et du tourteau d'arachide. Il se sert à la fois de l'arachide produite localement notamment au cours de la saison de production (environs de Bitkine jusqu'à environ 20 à 30 km environ). Hors saison et lorsqu'il n'arrive pas à avoir assez de stocks, il se fournit en sacs provenant « du sud » (Sarh, Am Timan).

Selon son procédé et son équipement, son rendement est de 6 sacs de 90 kg d'arachide (540 kg) traités quotidiennement, qui donnent, à l'extraction, 1 fut de 200 litres d'huile et 3,5 sacs de 100 kg de tourteau. Il produit environ 35 sacs de 100 Kg de tourteau d'arachide par mois (soit environ 4,2 T par an, avec de grandes variations selon les saisons)

Ses fournisseurs d'arachide, à Bitkine et aux alentours lui fournissent des sacs de 90kg à 30 000 FCFA en période de récolte. En avançant dans la saison le prix des sacs augmente et peut aller jusqu'à 40 000 FCFA. A cette même période, lorsqu'il n'a pas assez de matières premières, il lui arrive d'acheter des sacs en provenance du sud, nettement moins chers à l'achat (28 000 FCFA en période de récolte et 30 000 FCFA en fin de saison) mais il faut ajouter les différents frais de transport (2000 FCFA) et les divers frais (manutention et taxes à hauteur de 500 FCFA). Le sac, arrivé à Bitkine en provenance du sud revient donc à 30 500 FCFA en période de récolte (donc plus cher que les sacs d'arachide prélevés localement) et 32500 FCFA hors saison (donc plus avantageux à cette période que les sacs d'arachide prélevés localement).

Concernant la vente de ses produits et notamment du tourteau, il fait une différence entre les deux périodes de production et de fin de saison. Les sacs achetés en grosse quantité (50 à 100 sacs de 100 Kg par commande) sont vendus à 5000 FCFA. Pour les plus petites commandes et surtout pour les utilisateurs finaux, le sac de 100 Kg est vendu à raison de 6000 FCFA. Hors période de récoltes, les sacs prennent 2000 FCFA environ de surplus (7000 FCFA dans le cas des grossistes et 8000 FCFA dans le cas de la vente aux particuliers).

Son gros problème concerne les périodes de rupture d'approvisionnement, même en ce qui concerne l'arachide importé à partir des localités du sud du pays qui est à la fois cher (coûts de transport notamment) et surtout très difficile à trouver. Egalement le rendement en huile des graines diminue avec des arachides récoltées depuis plusieurs mois, ce qui intéresse moins le fabricant.

On assiste aussi à l'émergence de « micro » unités artisanales, de transformation ou de traitement des sous-produits agricoles, c'est le cas de l'union ISTIFAC1.

L'Union ISTIFAC1 rencontrée au cours de la mission compte 30 membres. Cette Union transforme le tourteau artisanal (tourteau d'arachide et tourteau de sésame) issu de l'extraction d'huile, acheté à un meunier disposant d'un moulin, en un produit de valeur alimentaire améliorée par rapport au produit d'origine (effet de concentration et d'ajout de constituants tels que le sel). Le procédé est assez sommaire et consiste à :

Dans un demi-fut, mélange de tourteau d'arachide et de tourteau de sésame. Ajout d'eau chaude et de sel. Mélange sous forme d'une pâte la préparation. Tamisage, recueil du surnageant (dans des bassines) et conditionnement du « culot » à part. Séchage au soleil. Stockage du tourteau dans des sacs de 40 coros chacun. L'union dit pouvoir traiter 80 sacs de 40 coros par an (environ 5 tonnes). Elles revendent le tout à des détaillants :

-1 sac de 40 coros de tourteau amélioré coute 5.000 FCFA

-1 bidon de 10 litres de surnageant coute 750 – 1.000 FCFA

b. Artisans transformateurs semi-industriels

Certains acteurs rencontrés aux alentours de N'djamena ont développé de véritables stratégies commerciales pour répondre à une demande émergente. Ils ont une démarche qui relève plus du semi-industriel que de l'artisanat au regard des quantités produites.

La première caractéristique de ces acteurs rencontrés est qu'ils sont capables de répondre aux besoins de plusieurs types d'espèces. La production de volailles qui a des besoins forts et réguliers sur tout l'année en provende constitue souvent une base importante de leur activité (ces acteurs pratiquent souvent eux même une activité d'élevage de volailles).

M. A.M.K.I. a par exemple débuté avec un élevage des poulets de chair et de poules pondeuses à petite échelle. Cette activité « a permis de générer des ressources et d'étendre nos activités, en intégrant d'autres filières telles que : fabrication d'aliments spécifiques pour la production laitière bovine, cameline et ovine/caprine et, importation d'intrants vétérinaires et zootechniques et vente d'aliments ». Tous les acteurs rencontrés insistent sur la nécessité, pour eux, de conserver, en tant qu'activité principale, la production de provende. Les demandes en aliments-bétail sont en effet très saisonnières et variables selon les années. Ce type de marché ne pourrait leur assurer une activité régulière et prévisibilité suffisante. Ils basent donc leur activité sur la production de provende à destination de l'élevage de volailles et peuvent, lorsque la demande est là, répondre rapidement aux problématiques de l'élevage de ruminants.

Certaines unités ont des capacités de production très importantes de l'ordre de 10 tonnes par jours. La plupart du temps les intrants sont importés, les matières premières sont achetées sur les marchés locaux et les assemblages et la fabrication des différentes sortes de provendes est faite sur place.

Ces acteurs, sont, pour certains, en capacité d'intégrer dans leur process de fabrication des ingrédients importés hautement techniques à l'image de certains acides aminés, du di-calcium-phosphate, du carbonate de calcium, de certains antioxydants (de type HélioX), de CMV (5%) pour gros et petits ruminants, et de blocs multi nutritionnels.

Ils maîtrisent leurs sources d'approvisionnement et sont en capacité d'importer des quantités importantes de matières premières.

La Turquie et le Nigeria sont pour l'heure, les principaux exportateurs de ces différents intrants. La Belgique et la République Populaire de Chine sont également positionnés pour pouvoir exporter aussi leurs intrants zootechniques et vétérinaires (plusieurs acteurs rencontrés ont évoqué ces prises de contact). Le Nigeria voisin sert plutôt pour la fourniture d'intrants non alimentaires (fourniture d'emballages de 10 et 50kg).

Exemple d'analyse du prix de revient global pour des intrants en provenance de la Turquie importés au Tchad :

Un container de 25m³ d'intrants alimentaires revient à 18 millions de Francs CFA (toutes taxes comprises). Ces 18 millions englobent :

- Le prix d'achat global des intrants dans le pays d'origine,
- Le cout du transport maritime jusqu'au Cameroun,
- Le cout du transport terrestre du Cameroun au Tchad,
- Les différentes taxes douanières notamment aux frontières,
- Les frais de manutention,

- Les frais généraux de la Voirie.

Un seul container de 25 m³ permet de transporter près de 5300 blocs multi nutritionnels de 5kg ou 1000 sacs de 25kg d'intrants toutes catégories confondues.

Grille des tarifs d'approvisionnement en matières premières au niveau des provenderies

Les acteurs rencontrés connaissent parfaitement les coûts de chacune des matières premières qu'ils utilisent et surtout leurs variations au cours de l'année. Ils sont en capacité d'anticiper ces variations et surtout de les intégrer dans leurs coûts de production. Quelques exemples d'évolution des prix des matières premières servant à la fabrication d'aliments-bétail :

- 1 sac de maïs de 85 kg coute 22.000 FCFA en période d'abondance et, 33.000 FCFA et plus, en période de soudure ;
- 1 sac de tourteau de coton de 71 kg coute 8.500 FCFA CFA chez les grossistes à Moundou. Ce montant est moindre si on se situe juste à la sortie de l'usine mais certains acteurs « intermédiaires » sont incontournables et prennent leur marge ce qui implique ce tarif de 8 500 FCFA. Ce même sac se retrouve à 13.000 FCFA chez le détaillant en période d'abondance et, 18.000 FCFA en période de soudure à N'Djamena.
- 1 sac de 70 kg de tourteau d'arachide coute 12.500 FCFA en période d'abondance et 19-20.000 FCFA en période de soudure.
- 1 sac de 35 kg de son de mil coute 7.500 FCFA en période d'abondance et 12 à 13.000 FCFA en période de soudure.
- 1 sac de 50 kg de son de riz coute 2.500 FCFA en période d'abondance et 3.500 FCFA en période de soudure.
- 1 sac de 85 kg de sorgho rouge coute 13.000 FCFA en période d'abondance et 19 à 20.000 FCFA, voir 21.000 FCFA en période de soudure.
- 1 sac de 35 kg de coquillages des huitres coute 2.500 FCFA et le prix est fixe.

Sur la base de ces intrants et avec l'incorporation d'intrants importés, les fabricants d'aliments rencontrés sont en capacité de produire les aliments suivants :

- Provendes spécifiques vaches laitières ;
- Provendes spécifiques production laitière cameline ;
- Provendes spécifiques embouche bovine, cameline, ovine/caprine ;
- Provendes spécifiques production laitière petits ruminants.

5.2.3. Importateurs

CF artisans-transformateurs de type semi-industriels présentés ci-dessus dont certains sont également importateurs à la fois de matières premières et d'intrants alimentaires à incorporer aux rations.

5.2.4. Industriels de l'agro-alimentaire

Cette industrie, essentiellement positionnée en zone soudanienne et à proximité de la capitale N'Djamena domine les autres secteurs en raison de l'offre plus importante en matières premières que sont les graines oléagineuses représentées pour l'essentiel par le coton, l'arachide. Les paragraphes ci-dessous présentent ces différentes structures industrielles, les produits qu'elles proposent et leurs impacts sur le disponible au Tchad.

a. Compagnie Sucrière du Tchad

La CST (compagnie sucrière du Tchad), créée en 1970, possède ses plantations de cannes et sa sucrerie à Banda, à 25km de Sarh dans le Sud du Tchad.

Sur un périmètre de 11 000 ha, la CST produit du sucre de canne sur 3 500 ha de cannes irriguées. La sucrerie de Banda, visitée au cours de la mission traite 1 700 tonnes de cannes par jour sur une campagne de 230 jours. Elle a donc une capacité de production de près de 40 000 tonnes de sucre par an. Ce complexe sucrier produit un certain nombre de sous-produits utilisables par les animaux dans leur alimentation. La mélasse est ainsi le principal sous-produit utilisable par les éleveurs. La production de mélasse représente 4% du poids de l'ensemble des cannes broyées par an (11 760 t de mélasse produite pour 294 000 tonnes de cannes traitées en 2019-2020). Celle-ci fait malheureusement l'objet d'une concurrence accrue avec d'autres usages jugés plus valorisants et surtout plus lucratifs. Une grande partie de la mélasse retourne ainsi dans les champs de canne à sucre en tant qu'engrais. Une autre partie, plus réduite en volume, est utilisée dans le processus de bitumage de certaines routes. La valorisation via l'alimentation animale est donc quasi-inexistante faute, selon les personnes interrogées, de marché suffisamment lucratif et structuré à part en alimentation porcine dans le sud du Tchad.

L'usine produit également d'autres sous-produits qui pourraient être utilisés pour l'alimentation animale : dans le cas de la bagasse, elle est pleinement recyclée en tant que combustible pour l'usine (faible coût comparé aux hydrocarbures et au manque de ressources végétales). Celle-ci ne part donc pas dans la filière « aliment du bétail ». En ce qui concerne le 3ème sous-produit utilisable, l'écume de décantation, elle est très riche en phosphate et serait utile dans le renforcement des rations alimentaires or elle est, précisément pour cette forte teneur en phosphore, utilisée dans la fertilisation dans les champs de canne à sucre.

Malgré une production importante de près de 300 000 tonnes / an et la production de sous-produits potentiellement utiles pour l'alimentation animale, l'ensemble de ces sous-produits échappe à la filière (concurrence forte d'autres utilisations).

b. Rizeries du Tchad

Selon la FAO, (2014) Les rizeries et les meuneries transforment les matières premières en sons de riz et de blé. Mais elles peuvent aussi traiter les céréales locales comme le mil et le sorgho. Toutefois, pour ces dernières céréales, la transformation artisanale est nettement prédominante. Les structures industrielles transforment plutôt le blé et dans une moindre mesure le riz qui fait surtout l'objet d'une transformation semi-industrielle.

Peu d'informations existent sur les rizeries présentes au Sud du Tchad. Ces unités sont quasi-exclusivement détenues par des industriels privés étrangers. Il est extrêmement difficile de se procurer des données fiables sur leur niveau de production, leur niveau et leurs quantités de transformation et enfin entre les produits qui restent sur le territoire Tchadiens (qui se retrouvent sur le marché) et ceux qui sont exportés.

Une autre partie du riz est aussi produite par des exploitations familiales et fait dans la majorité des cas l'objet d'une transformation artisanale locale et souvent sommaire (process de transformations faisant appel des procédés manuels ou des motorisations légères).

Les données macro sur ces sous-produits ne sont pas disponibles précisément. On sait néanmoins que ces sous-produits (essentiellement du son) sont essentiellement auto-consommés par les producteurs (création d'activités d'embouche) ou commercialisés très localement (niveau villageois). Ces sous-produits issus des exploitations familiales incluant une activité rizicole ne contribuent donc pas ou très peu aux disponibilités commerciales à destination des transhumants

c. La coton Tchad

La Coton Tchad est l'unique entreprise étatique, au Tchad à pouvoir traiter les fleurs de coton brutes en fibres et sous-produits. Les graines de coton présentes au Tchad et utilisées pour l'alimentation animale sont exclusivement produites par la coton-Tchad. L'usine de Koumra, visitée par la mission produit 8 637 tonnes de graines par an, celle de Moundou entre 8000 à 10000 les bonnes années comme le montre le tableau ci-dessous :

campagne	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Quantité(en Tonnes)	13414	7271	10415	11676	11323	19125	13811	12756	8320
Quantité(en Sac de 70 Kg)	191626	103875	148787	166794	161759	273215	197306	182228	118856

Source : Coton Tchad Société Nouvelle

Sept usines sur les neuf existantes sont actuellement fonctionnelles et produisent, selon les personnes rencontrées, toutes à peu près le même tonnage (soit environ 60 000 tonnes au total par an).

Ces graines de coton ne sont pas exportées mais sont revendues à un faible nombre de grossistes (lots de 1000 tonnes environ) à qui revient le rôle de les rendre disponibles pour l'élevage. Actuellement, en sortie d'usine, les graines sont revendues à 56 000 FCFA la tonne. Ces grossistes sont en situation de fort monopole et revendent ces graines à d'autres grossistes et à des détaillants avec des marges importantes.

Certains détaillants interrogés au cours de l'étude ont parlé de coûts allant jusqu'à 70 000 à 80 000 FCFA/ Tonne.

d. Brasseries du Tchad

Les brasseries du Tchad possèdent deux unités de fabrication, l'une à Moundou et la seconde à N'Djamena. A l'issue du processus de fabrication de la bière, elles produisent des drèches de brasserie, extrêmement utile dans les rations alimentaires et notamment pour les ruminants. En ce qui concerne la brasserie de Moundou, elle produit environ 96 tonne par mois (soit 1 152 tonnes par an et par site). Sur les deux sites, cela représente environ 2 304 tonnes de drèches au total. Le groupe Brasseries du Tchad explique que, du fait de son fort encombrement et de sa capacité à fermenter rapidement en milieu chaud et humide, la drèche représente un problème pour eux. Ils ne savaient, il y a quelques années encore, absolument pas quoi en faire et cherchaient à s'en débarrasser. Celle-ci, lorsqu'elle était stockée, fermentait et impliquait des nuisances. Actuellement, selon eux, toute leur production est rachetée par les producteurs de monogastriques (porcs et volaille). Leurs drèches ne partent donc pas dans le circuit de l'alimentation du bétail. Selon eux les éleveurs auraient des difficultés à conserver la drèche, du fait de son fort taux d'humidité, de sa capacité à fermenter / pourrir et du volume qu'elle peut représenter (Malztreber, sans date).

Tableau récapitulatif (selon les données collectées) des volumes produits par les différentes unités industrielles au Tchad :

Sous-produit	Acteurs	Volumes estimés	Caractéristiques
Tourteau d'arachide	Industrie et artisanat	Inconnu	L'un des SP les plus présents, capacité à être fabriqué à la fois artisanalement et industriellement (mais proposé en majorité par les artisans : maillage territorial). Très bénéfique en complémentarité dans les rations à base de résidus de cultures (apports azotés qui augmente le coefficient d'utilisation de l'ensemble de la ration)
Graines de coton	Industrie	60 000 Tonnes / an	Disponibles en quantité (même si très localisé à proximité des usines d'égrenage), monopole d'acteurs
Tourteau de coton	Artisanat		Peu disponible à grande échelle, transformé uniquement par des acteurs artisans (petites unités artisanales)
Sons (mil, sorgho et riz)	Artisanat	Inconnu	Traités uniquement par les petites unités artisanales. Le plus souvent à proximité des lieux de production / transformation Plus de meunerie industrielle (pas de son de blé)
Mélasse, bagasse et écume	Industrie	11 760 Tonnes / an (mélasses) Bagasses et écumes auto-consommées par CST	Inaccessibles aux élevages (concurrence avec les autres usages)
Drèches de brasserie	Industrie et artisanat	1920 tonnes industrielles	Utilisé également par l'élevage monogastrique. A noter l'importance en quantité, des drèches issues des processus artisanaux locaux, notamment au sud du pays sans que l'on puisse toutefois connaître les quantitatifs

5.3. Projets de développement / programmes d'urgence tentant de pallier l'inertie du marché et au manque de structuration des filières d'aliments-bétail

Les premières crises pastorales des années 70 et 80 ont débordé rapidement les systèmes traditionnels basés sur la mobilité, le confiage d'animaux, l'échange d'informations... La mobilité est restée la meilleure barrière contre la précarité : il est prouvé que les troupeaux les plus mobiles ont été les plus épargnés. Des limites importantes ont en revanche été observées pour les troupeaux peu mobiles ou enfermés dans des zones sans pâturages, sans possibilités de s'échapper.

L'analyse de ces situations a poussé tant les pasteurs eux-mêmes²⁴ que les organismes d'appui (Agences d'aide, ONG, OPEL...) à réfléchir à une stratégie de relais dans de telles situations. En effet, l'absence de mobilité nécessite de pouvoir fournir des aliments complémentaires à proximité des animaux.

Plusieurs systèmes visant à mettre à disposition de compléments alimentaires ou de fourrages ont été testés avec des résultats variables : les banques d'aliments-bétail, basé sur le stockage des aliments-bétail en amont de la crise, lorsque les prix sont encore bas, permettent une maîtrise de l'inflation qui se produit en temps de crise. Ce mécanisme nécessite une certaine anticipation et fait référence à d'autres problèmes que la disponibilité stricte des aliments (gestion collective, gouvernance...etc). La distribution d'aliments-bétail est le mécanisme le plus couramment utilisé en cas d'extrême urgence. Les agences étatiques ou externes aux pays utilisent plusieurs outils allant de la distribution gratuite à la mise à disposition conditionnée des aliments. Ce mécanisme, très coûteux, demandant une logistique importante a démontré certaines failles quant au ciblage des réels bénéficiaires et à la mise à disposition effective des aliments (stocks souvent trop tardifs, souvent mal positionnés).

L'accès aux aliments-bétail restait, jusqu'à une période récente, l'angle d'appui le moins pris en compte en temps « normal ». Les mécanismes liés à l'accès aux aliments-bétail ne sont en général activés que lorsque les crises sont trop graves. Les acteurs qui s'intéressent à cette thématique mettent en avant un constat général de manque d'informations sur les stratégies des pasteurs en temps réel, les expériences passées etc...

Pendant longtemps, les dispositifs nationaux de prévention et de gestion des crises alimentaires se sont focalisés sur les processus de « déstockage » d'animaux avec tous les travers qu'ils induisent en termes de déstructuration des marchés, pertes de capacités économiques des éleveurs etc... (RBM, 2014).

²⁴ Via leurs associations, leurs réseaux professionnels.

Les systèmes habituels de fourniture d'aliments-bétail sont clairement dépassés en cas de crises majeures. Seules des interventions anticipées (Banques d'Aliments-bétail) ou des interventions extérieures d'urgence telles que l'importation et la distribution d'aliments-bétail (programmes nationaux, implication d'organismes internationaux etc...) sont à même de permettre de rapprocher les besoins du disponible.

Le **PAFIB** a eu à mener des actions avec une approche « filière » très aboutie. Le projet a donc travaillé sur la filière bétail dans son ensemble et telle qu'elle existe. L'un des axes du PAFIB concernait notamment l'appui aux éleveurs, à travers un renforcement de capacités, pour accéder aux ressources stratégiques pour la sécurisation des troupeaux en période de crise, en particulier l'aliment bétail et les intrants vétérinaires. Le projet a ainsi, au travers de ses activités, appuyé les éleveurs individuellement ou collectivement à se fournir en aliment du bétail (tourteaux, son...), lorsqu'il était disponible, afin de compléter les animaux en cas de saison sèche chaude et éprouvante pour les troupeaux. Pour mener à bien cette activité, le PAFIB a visé à appuyer le développement de services d'approvisionnement en aliment du bétail par le biais des OPEL. Ces services devaient permettre de mieux assoir le modèle économique des OPEL et permettre une meilleure disponibilité en aliments-bétail pour les pasteurs.

Action Bétail (phase 1 et 2)²⁵ a pu construire 6 banques d'aliments-bétail / BC. Ces entrepôts avaient deux fonctions : BC et BAB. Ils étaient remplis en (mil, maïs, sorgho blanc et rouge) et aliment bétail (tourteau de coton). Les BAB obéissent à des règles de gestion et sont gérées par un comité de gestion. Les principales règles sont : (i) accès réservé aux plus démunis des communautés environnantes, excluant donc les plus aisés et les transhumants ; (ii) quantité maximale de céréales pour chaque bénéficiaire (5-10 coros); (iii) ouverture de la vente pendant la période de soudure, à partir de juillet et; (iv) limite de montant de crédit par bénéficiaire.

L'évaluation insiste sur la période d'approvisionnement en aliments-bétail. Dans le cas des BAB, l'approvisionnement a été parfois décalé avec les besoins des pasteurs (commandes alors que la demande est forte voir très forte et arrivée des aliments en période des pluies ou juste après la période des pluies. « Dans certains cas cela a entraîné jusqu'à la péremption d'une partie du tourteau. ».

Le rapport d'évaluation pointe également « un impact très ponctuel (limité quantitativement et dans le temps) en raison de la faible envergure de l'activité, par rapport aux besoins largement plus importants des communautés bénéficiaires.

²⁵ Evaluation Finale Du Programme « Action Betail 10e Fed » Au Tchad (Fed/2010/022-479) la FAO a distribué une fois en 2018, du tourteau de coton dans notre département lorsqu'il y avait une crise alimentaire pour le bétail (Chef secteur Elevage de Bitkine).

La durabilité de ces systèmes est également pointée comme l'élément le plus limitant. Dans plusieurs BAB prises en compte il est clairement ressorti que l'achat et la vente des différentes denrées n'a pas permis de reconstituer le stock initial (pertes importantes).

Les BAB ne doivent pas nécessairement être envisagée de manière conjointe avec les BC. En effet, les BAB ont autres sources d'approvisionnement, d'autres périodes de vente et aussi d'achat.

Projets d'Hydraulique Pastorale de 3^{ème} génération puis projets de Développement Pastoral. On peut citer ici les projets ProHyPa (FIDA), PIRPT (BAD) mais également PREPAS (Coopération Suisse) et actuellement le PASTOR (UE / AFD) qui ont œuvré à l'autonomisation de l'accès aux aliments-bétail pour les pasteurs. Les projets mentionnés se sont souvent investis dans le développement de Banques d'aliments-bétail visant à désenclaver certaines zones qui avaient des difficultés à se fournir en aliments. D'autres, tel le PASTOR ont misé sur améliorer la sécurisation de la mobilité et renforcer la résilience des éleveurs face aux incertitudes (sécurisation des espaces, diversification des points d'eau pastoraux, approvisionnement en aliment du bétail complémentaire...).

Projet et programmes actuels portant sur le renforcement de la résilience de l'élevage

Actuellement plusieurs projets sont également en cours et touchent de près ou de loin au renforcement de la résilience des troupeaux via la sécurisation de l'accès aux pâturages (aménagements hydrauliques et balisage), la fédération des pasteurs en actions collectives visant à renforcer l'accès aux intrants alimentaires (Banques d'aliments-bétail).

Plusieurs bailleurs ont investi dans cette thématique via plusieurs projets :

La Banque Mondiale via le Projet d'Appui aux chaînes de Valeur (PACV) en cours de clôture et surtout le Projet régional d'appui au pastoralisme au Sahel (PRAPS) dont la formulation de la deuxième phase est en phase de finalisation. La BM a également financé le Projet d'urgence à la production agricole et animale aux profits des retournées et population hôtes des zones touchées par la crise Centrafricaine (PURCAE) qui porte des activités « production fourragères » et « alimentation du bétail » ainsi que le Projet de renforcement de la résilience climatique et de la production agricole durable (PROPAD) ;

La BAD/FAD avec le Programme de Renforcement des capacités à l'insécurité Alimentaire et Nutritionnelle au Sahel (P2RS) et le Programme de Réhabilitation et de Renforcement de la résilience des Systèmes Socioéconomiques du Bassin du Lac Tchad ;

La BADEA et notamment les projets de construction du complexe industriel des petits ruminants de Djarmaya et le projet de construction de complexe industriel d'exploitation des ruminants de Mandélia ;

La BID via le Projet de Développement de la Résilience et de Lutte contre l'Insécurité Alimentaire au Tchad (PDRLIAT) et le Projet de Gestion des Ressources Naturelles 2 (PGRN2).

Le FIDA via le Projet de renforcement de la Productivité des Exploitations agropastorales Familiales et Résilience (REPER) ;

La Délégation de l'Union Européenne via le Programme d'appui à la Gestion concertée des aires protégées et Ecosystème fragiles du Tchad; Projet Alliance Mondiale pour les Changements Climatiques (AMCC) et surtout le Programme d'Appui Structurant à l'Elevage Pastoral (PASTOR) ;

La Coopération Suisse : Projet de renforcement de l'Elevage pastoral (PREPAS) II qui dispose d'une composante « résilience ».

Exemple d'intervention du projet PURCAE rencontré à Sarh

Plusieurs expériences ont été menées dans un contexte d'urgence. Toutes ont porté sur de la distribution d'aliments (dans le cas présenté ici, il s'agissait d'appuyer les réfugiés en provenance de RCA). Le projet PURCAE financé par la banque mondiale avec l'appui technique de la FAO, a appuyé les réfugiés centrafricains, les retournés et quelques villages hôtes dans la province du Moyen-Chari et plus précisément, dans la grande Sido (Maro) et le Barh-Koh (Sarh) entre 2015 et 2020. Il s'agissait de mettre à disposition du tourteau de coton, des sons de céréales, de l'urée, et des blocs multi-nutritionnels. 3000 sacs de tourteau et 100 sacs d'urées ont été distribués aux réfugiés ainsi que des blocs multi-nutritionnels importés du Soudan. Les sacs de son de céréales ont été achetés sur les marchés locaux. Ce même projet a également appuyé la mise en place de parcelles de productions de cultures fourragères (voir description au chapitre « cultures fourragères irriguées ») (propos recueillis au secteur de l'élevage du Barh-Koh).

5.4. Encadrement technique, politique et recherche

5.4.1. Documents stratégiques

Les documents stratégiques en vigueur actuellement au Tchad (Vision 2030, le PND 2017-2021) ne traitent pas spécifiquement d'un renforcement de l'alimentation animale comme un enjeu fort. Pourtant il prône le développement d'une économie diversifiée et compétitive, notion mise en avant, dans le cas de l'élevage au travers du résultat 3.1.2 : Des filières porteuses dans les sous-secteurs agro-sylvo-pastoraux sont développées dans des pôles de croissance. Ce résultat vise la modernisation de l'élevage et l'accroissement des revenus des pasteurs et le renforcement de leur résilience.

5.4.2. Le Ministère de l'élevage et des Productions Animales

L'alimentation du bétail se situe à la frontière entre la production végétale (arachide, coton, etc.) et l'utilisation de ces ressources via les productions animales. Les deux ministères sont théoriquement à même de mener, chacun dans leur domaine, des travaux complémentaires dans le domaine de la recherche (via les instituts de recherche IRED et ITRAD au sein de leur organigramme), de la vulgarisation, de l'accompagnement, de la mise en place de politiques publiques.

Le Ministère de l'Elevage et de Productions Animales via sa Direction Générale des Productions et Industries Animales pilote un grand pan des problématiques liées à l'alimentation animale.

5.4.3. Le Ministère de l'agriculture

Le Ministère de l'Agriculture aura une autre approche (que l'on peut qualifier de complémentaire) en travaillant autour des cultures, leur valorisation. L'élevage est concerné beaucoup plus par les sous-produits issus de ces cultures plutôt que par les cultures elles-mêmes. Les travaux du Ministère de l'agriculture ne portent pas sur ce sujet.

On peut déplorer l'existence d'une certaine imperméabilité entre les activités des deux ministères, le premier mettant en place des expérimentations à vocation zootechnique (mesures d'appétibilité, de réponse des aliments aux besoins des troupeaux. Le second a actuellement délaissé la recherche et la vulgarisation autour des pratiques de valorisation des sous-produits agricoles (à part pour la filière riz, arachide et niébé qui bénéficient actuellement d'appuis importants...).

5.4.4. Les institutions de recherche (IRED, ITRAD etc.)

Deux entités s'occupent, au Tchad de recherches sur les productions animales, l'ITRAD et l'IRED avec des axes spécifiques pour chacune d'entre elles.

L'IRED est l'institut de recherche du Tchad en ce qui concerne le développement de l'Elevage²⁶. L'IRED est structuré en une direction générale, et des divisions techniques²⁷ dont une division production animale. L'ordonnance définit les missions générales dévolues à l'IRED. Il a notamment pour rôle, dans la thématique qui nous concerne ici, de i) relancer et perfectionner le système d'information sur le pastoralisme qui est le parrain du réseau d'observation des pâturages naturels (ROPANAT) pour en faire un outil performant dans le domaine d'appui au suivi et à la gestion dans le domaine de l'alimentation du bétail et d'outil

²⁶ Ordonnance N° 029 /PR/2012 du 02 /10/2012

²⁷ 27 chercheurs, 26 techniciens et 48 agents d'appui.

d'aide à la décision (Diagnostic organisationnel, 2016) ii) conduire des programmes de recherche développement, (entre autres dans les domaines de la gestion des ressources pastorales, l'accès à l'eau, aux pâturages, aux cures salées, à l'amélioration de la productivité et à la valorisation économique des produits, etc.) dans le but de mieux connaître la stratégie des éleveurs et leurs contraintes en matière d'alimentation.

L'ITRAD, Institut Tchadien de Recherche Agronomique pour le Développement (ITRAD) est un établissement public à caractère scientifique et technique (EPCST). Ses prérogatives couvrent les domaines de la production végétale, halieutique et forestière, puis les technologies agroalimentaires, ainsi que les politiques agricoles, la formation et l'encadrement des jeunes cadres nationaux. Il est placé sous la tutelle administrative du Ministère de l'Agriculture et de l'Irrigation l'ITRAD s'occupe également de la production de matériel végétal. Cette activité consiste à multiplier les graines semencières et les plants de façon à les rendre accessibles aux producteurs. Il s'intéresse peu aux plantes fourragères. Participation à la mise en place et la diffusion de technologies permettant un traitement de certaines céréales (riz notamment) dans le cadre du projet Amélioration de la Compétitivité du Riz en Afrique Centrale. Les sous-produits issus de ce traitement servent à l'alimentation animale.

En 2016, selon des travaux menés par l'IFPRI (2010) le Tchad n'aurait investi que 0,05% de son PIB Agricole (1488 millions de FCFA) dans la recherche et le développement agricole (Magne Domgho *et al.*, 2010). Dans ces données, seules 10 % concernent spécifiquement la thématique de l'élevage (essais fourragers, essais semenciers etc...) malgré le poids économique que représente la filière.

6. Enjeux pour le renforcement de l'accès aux aliments-bétail

6.1. Enjeux d'accessibilité à des aliments en quantité : fourrages naturels et résidus de cultures

6.1.1. Optimiser l'accès aux parcours

Cet enjeu sera largement pris en compte dans le cadre de l'étude 1 du projet ACCEPT « diversité des pratiques pastorales, des mobilités et des trajectoires d'adaptation des systèmes pastoraux et agro-pastoraux au changement » (aménagement, concertation etc...).

6.1.2. Augmenter le coefficient d'utilisation des résidus de cultures

Les résidus des cultures « au champ » ou « ramassés » constituent, en volume, la plus importante ressource alimentaire après le pâturage (1 260 millions de tonnes de MS selon les estimations). Dans un contexte d'aléas climatiques, l'accès à ces ressources constitue un enjeu extrêmement important pour les pasteurs et de support alimentaire pour les animaux. Leur valorisation n'est, à ce jour, pas optimale soit pour des problématiques d'accès physique (champs sécurisés ou destinés à tel ou tel usage, développement des cultures de contre saison), de conservation et de dégradation de leur valeur nutritive.

La limite la plus évidente à l'utilisation de résidus de cultures concerne la faible valeur d'alimentation protéique mais aussi énergétique. Ces supports ne peuvent pas soutenir une croissance microbienne adéquate et surtout satisfaire aux besoins nutritionnels de l'animal d'autant plus lorsqu'il nécessite des performances physiques élevées (marches d'accès au pâturage ou à l'eau, transhumance, allaitement, engraissement...). Il s'agirait, à minima de rendre plus digestible ces résidus par un broyage, ou un hachage permettant d'augmenter la surface de contact entre les brins de cellulose et les enzymes présents dans le rumen (meilleure dégradabilité des aliments). Un autre enjeu concernerait l'augmentation du taux protéique de la ration afin de renforcer l'activité enzymatique (et donc la dégradation de la cellulose des tiges).

Les axes de recherche / appuis potentiels, pour lesquels le projet ACCEPT aurait un rôle prépondérant seraient : les essais de broyage, ajout d'azote, amélioration de la digestibilité.

6.1.1. Renforcer l'accès aux résidus de cultures

Selon la FAO (2014), l'accès aux résidus agricoles est fortement lié à la propriété des terres. Les conflits entre cultivateurs et éleveurs, dans un même pays ou entre les pays est une illustration parfaite de l'importance de ce facteur. Dans les zones semi-arides où la densité de la population est plutôt faible, les résidus agricoles connaissent une utilisation commune gratuite pour les propriétaires d'animaux. Mais au fur et à mesure que l'on observe une pression démographique croissante ou lorsque les ressources pastorales se font rares, l'utilisation des résidus agricoles devient un enjeu important, particulièrement les résidus des cultures laissés au champs font de plus en plus l'objet d'un enjeu important.

a. Limiter le développement des « contrats d'accès » pour les troupeaux et d'une monétarisation de l'accès aux résidus

On assiste de plus en plus à des accords passés directement entre les agriculteurs et les pasteurs, surtout lorsqu'il s'agit de champs mis en culture. Il s'opère une sorte de priorisation entre les troupeaux qui ont l'habitude de fréquenter la zone et les troupeaux « de passage ». Les premiers sont prioritaires, et disposent de l'ensemble de la ressource. Ce n'est que lorsqu'ils quittent la zone de champs que d'autres troupeaux peuvent alors en profiter, de manière gratuite. La valeur des résidus restants est alors extrêmement faible et ne peut dans tous les cas assurer les besoins des troupeaux. Il ne reste alors plus de feuilles et que des tiges fortement lignifiées, très peu digestives et donc très peu valorisables par les animaux. La disponibilité des résidus agricoles est fonction de la saison pour certaines cultures avec des semis en mai-juin et des récoltes réalisées entre septembre à octobre en zone semi-aride. La disponibilité des résidus « au sol » est donc maximale entre décembre et janvier. La ressource se raréfie considérablement en termes de quantité et de qualité à partir de mars.

Cette accessibilité et les contrats « moraux » qui en découlent sont extrêmement libéralisés : libre aux agriculteurs d'accueillir qui ils souhaitent sur leurs parcelles. Les termes de l'échange sont à minima la fertilisation par les déjections des animaux en échange de l'accès aux résidus. Cet accès peut être également soumis à d'autres conditions telles que le paiement d'un accès en nature (don d'un mouton...) ou une contribution monétaire. Les cas sont extrêmement divers, dépendants de la pression sur les ressources (forte demande vs faible demande) et n'obéissent à aucune règles fixes. Il est difficile pour un intervenant extérieur tel un projet, de pouvoir influencer sur ces éléments.

b. Limiter les freins dans l'accessibilité aux zones de résidus

On assiste à un allongement de l'occupation des zones agricoles via le développement de cultures de contre-saison : le fort développement du *Bérébéré* à la fois dans la zone soudanienne du Tchad mais également dans de nombreux sites adaptés (bas-fonds, périphérie des lacs et

retenues d'eau, périphérie des *bahrs*...) induit une impossibilité pour les troupeaux de profiter de ces ressources. Le laps de temps où les champs sont découverts sont très courts. Les risques de conflits étant extrêmement importants, il faut également attendre que l'ensemble des zones cultivées soient découvertes avant que les troupeaux puissent y pénétrer avec leurs animaux. Outre cela, la présence massive de ces zones cultivées notamment autour des différents bahrs tend à faire barrage au passage des troupeaux lors de leurs transhumances. L'organisation de discussions et d'échanges ainsi que la sécurisation des accès aux zones récoltées constitue un enjeu fort. Les travaux de l'étude n°3 réalisée dans le cadre du projet ACCEPT « analyse des mécanismes de prévention et de gestion des conflits dans les trois zones agro-écologiques » pourront en cela donner des orientations.

6.1.2. Disponibilité physique des résidus

a. Maîtriser la problématique du transport des résidus lorsque ceux-ci doivent être stockés

La collecte, le transport et le stockage des résidus de culture constituent d'importantes contraintes à leur large utilisation des résidus en dehors des champs. Les frais occasionnés par un transport long ne sont pas rentables. Ces produits sont à la fois volumineux et n'ont qu'un faible rapport énergie / volume. Cette ressource quasi-gratuite au champ devient subitement beaucoup plus coûteuse et peu rentable si elle est transportée au regard des apports nutritifs.

b. La localisation des résidus des cultures par rapport aux zones à forts besoins

Les animaux qui ont le plus besoin de résidus de qualité ont, dans leur environnement des résidus à faible teneur énergétique et faible digestibilité (zone sahélienne). Inversement, les espaces situés en zone soudanienne, plus propices aux cultures de légumineuses (arachide, niébé) disposent de résidus de qualité qui servent aux animaux pour l'embouche. Une meilleure répartition de ces ressources serait utile pour les animaux sahéliens. La problématique des coûts de transport reste néanmoins difficile à contourner.

c. Problématique du stockage

La fluctuation saisonnière de la quantité de résidus de cultures est un autre défi majeur : les résidus sont présents en grande quantité (et avec une qualité encore acceptable) juste après les récoltes en septembre octobre, alors que les animaux ont encore suffisamment de ressources sur les parcours. Fernandez-Rivera *et al.* (2005) a pu démontrer à Fakara, sud-ouest du Niger, que la fin de la saison de croissance pour l'herbage et le pic de disponibilité des tiges de mil se produisent simultanément. Lorsque les animaux se retournent sur les résidus, faute d'avoir suffisamment de ressources sur les parcours (décembre – janvier), les résidus sont déjà depuis plusieurs mois au sol et leur richesse s'est déjà dégradée (effets des micro-organismes, effets

du fort ensoleillement sur les vitamines etc...). Ces pratiques ont été confirmées par Dioffo (2014) au cours de ses travaux sur les crises pastorales.

6.1.3. Compléter les recherches en terme de fourrages (irrigués et non irrigués)

Les recherches concernant l'amélioration des rendements fourragers sont également très pertinentes et constituent un enjeu à développer. Il s'agirait d'augmenter les possibilités techniques des acteurs Tchadiens à utiliser des fourrages permettant, dans des contextes variés (périmètres irrigués, zones de cultures pluviales, zones de bas-fonds...) une amélioration des rendements par unité de surfaces. La plupart des essais ont été réalisés jusque là en station fermée. Il serait important de renouveler ces essais en condition « pastorale » (et d'en étudier les coûts).

6.2. Augmenter la disponibilité quantitative et qualitative des SPArt/SPAI

Les *SPArt* et SPAI n'ont pas exactement les mêmes problématiques et enjeux que les ressources fourragères. Les *SPArt* entrent dans le cadre de filières économiques alors que ce n'est pas le cas pour les ressources fourragères. Ces sous-produits seront limités quantitativement à ce que peuvent produire les exploitations agricoles, à leurs capacités de récoltes, de stockage, de transformation. Issus de process industriels, les SPAI relèvent de filières beaucoup plus longues, beaucoup moins localisées et avec un nombre d'intermédiaires plus important. Ces ressources sont, à l'heure actuelle peu drainées par l'élevage pastoral.

6.2.1. Mieux connaître et renforcer les filières / micro-filières

a. Mieux connaître les acteurs impliqués

L'émergence d'acteurs « opportunistes » lors des crises pastorales qui agissent avec un « effet retard ».

Période de crise climatique, les pasteurs et agro-pasteurs cherchent tous à suppléer leurs animaux. Cela crée très rapidement sur les marchés « habituels », une situation de pénurie.

Il faut un laps de temps plus ou moins important pour que ces marchés locaux, via les réseaux habituels, soient à nouveau approvisionnés. D'autres acteurs sont également tentés, de par l'effet de conjoncture et des gains qu'ils peuvent en tirer, dans le commerce des aliments-bétail. Ces acteurs n'ont pas forcément toutes les clés pour se fournir rapidement et à des prix adaptés (ils n'ont pas forcément les bons réseaux pour se fournir en aliments rapidement et à des prix adaptés). Il en résulte donc :

- Un retard dans le réapprovisionnement dû à la fois à des effets de compétition entre acteurs, entre zones géographiques demandeuses (surtout dans le cas de crise climatique généralisée)
- L'arrivée sur zone d'aliments à des prix déjà élevés. Les aliments sont en effet soumis aux effets spéculatifs face à une demande en expansion, non pourvue, et se retrouvent à des tarifs très élevés.

b. Mieux cerner les effets de spéculation autour de certains intrants

Les producteurs d'aliments déplorent également la fuite de certains intrants à l'image du tourteau de coton qui est produit sur le territoire national et qui est parfois vendu à des acteurs du Nigeria ou du Cameroun voisin où il est revendu plus cher. Lorsqu'il revient au Tchad, son prix a augmenté uniquement sur des bases spéculatives et de transport. Le produit arrivé à N'Djamena est le double, voire parfois le triple de son prix à la sortie de l'usine à Moundou, ce qui implique une spéculation artificielle.

Les personnes rencontrées insistent sur le fait que le tourteau de coton est « le produit le plus spéculé ». Il est produit au Tchad par deux usines à Moundou et Kelo dont les capacités de production ne sont pas exploitées à leur maximum. Des acteurs préemptent ce tourteau à la sortie des usines et lui font souvent prendre, en fraude, la direction du Cameroun et du Nigeria où les prix sont relativement élevés. Certains grossistes ou fabricants arrivent à s'en procurer une partie avant qu'il ne soit exporté. Il arrive également que ce même tourteau revienne, en période où la demande est forte, en provenance du Cameroun ou du Nigeria à des prix majorés. Les personnes interrogées déplorent ce système artificiel de spéculation, détenu par des acteurs qui ne prennent pas en compte les besoins au sein de leur propre pays.

6.2.2. Une forte variabilité de la demande (effet « année » combiné à un effet « saison ») qui ne permet pas aux filières de se structurer

Les aliments-bétail disponibles au Tchad répondent à des logiques en variation constante avec de grosses disparités dans les demandes des usagers selon les saisons : pas ou peu de besoins en saison des pluies et des demandes en évolution plus ou moins régulières au fur et à mesure que l'on s'avance en saison sèche.

A cela s'ajoute un important « effet année » : les années à fortes pluviométries, il n'y aura que très peu de demandes alors que lors des années sèches, les acteurs ne pourront pas satisfaire la demande.

Selon certains producteurs d'aliments, à l'image de la coopérative Fochy, « nous tentons d'apporter quelques solutions pour certains élevages mais, le mal demeure. Les éleveurs ne viennent souvent vers nous, que lorsqu'ils manquent de pâturage naturel ; c'est ce qui fait que la production n'est pas stable à la coopérative. Les demandes sont vraiment faibles en certains périodes de l'année bien que nous ayons une unité de bonne

capacité de production. Certains clients trouvent le prix du kg de la provende, élevé sans tenir compte de la cherté des ingrédients que nous achetons ou que nous importons. Par contre, lorsqu'il y a pénurie de pâturages, les éleveurs ne regardent pas le prix et tentent de se fournir coûte que coûte alors que nous sommes souvent en rupture ».

Ces aléas saisonniers et cette grande variabilité dans la demande rend difficile le positionnement d'acteurs « spécialisés » et l'installation d'une filière pérenne. Cela implique également que les filières « aliments-bétail » soient à la fois très peu structurées et surtout qu'elles s'adossent à d'autres filières plus pérennes à l'image de la production de provende. La plupart des producteurs d'aliments-bétail sont avant tout des producteurs de provendes et parfois eux même des éleveurs de volailles.

6.2.3. Un faible nombre de sous-produits réellement disponibles et diffusés

Malgré une apparente diversité des produits, le tourteau de coton, le tourteau d'arachide et les sons de céréales constituent les produits dédiés à l'alimentation animale les plus répandus au Tchad.

La disponibilité des graines de coton est fortement reliée avec la dynamique de la production en baisse au cours des dernières décennies : les difficultés constatées au niveau des filières coton au cours des dernières années ont affecté la disponibilité des tourteaux pour l'alimentation du bétail a contribué paradoxalement à une hausse des prix. C'est ainsi que l'on observe une évolution inverse des prix entre la graine et le tourteau. Cette problématique est accentuée par la présence d'acteurs qui captent, à la sortie des usines, ces intrants et pratiquent des spéculations.

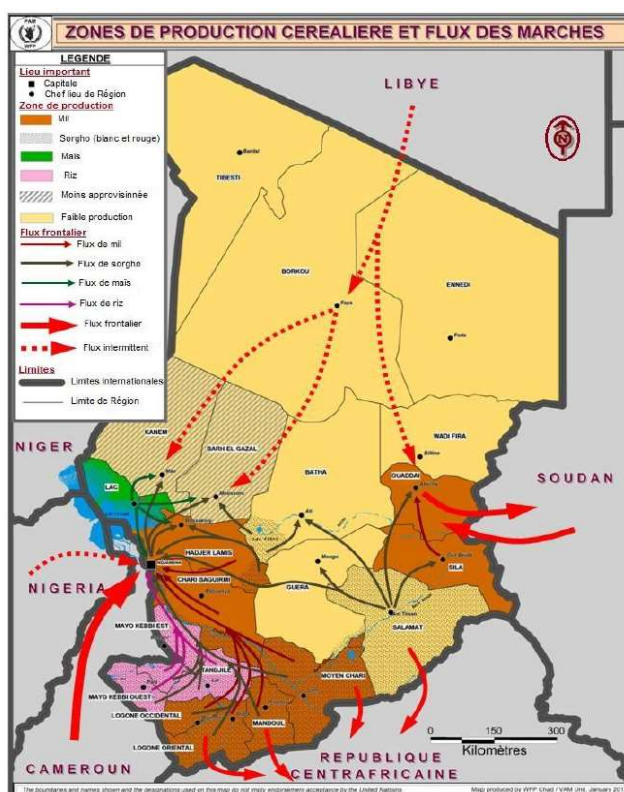
L'essor récent de la culture d'arachide a permis de palier ce gap en termes de quantités totales sans pour autant que la répartition soit optimale (les zones de production d'arachide étant très localisées). Le traitement de l'arachide en tourteau est assuré par des unités de production de type artisanales, plutôt bien réparties dans les différentes provinces.

En dehors de ces ressources, il n'existe que peu d'alternatives :

- Le Niébé est cultivé en trop faibles quantités pour permettre le développement de filières
- Le son de riz est également utilisé localement par les agriculteurs eux-mêmes ou les agro-éleveurs de la zone.

6.2.4. Interdépendance entre zones de productions et zones de consommation

Les travaux menés par la FAO (2014) ont pointé dans la plupart des zones étudiées une grande interdépendance entre lieux de production, souvent situés au sud en zone soudanienne et les lieux concentrant l'essentiel de la demande, situés au sahel, en zone pastorale.



Source : WFP, 2012 repris par l'enquête nationale post-récolte réalisé dans le cadre du VAM, République du Tchad.

Les aliments-bétail font habituellement l'objet d'un commerce régional important entre, d'une part les pays producteurs et d'autre part les pays consommateurs, c'est le cas au Mali, au Niger etc... Ainsi, les aliments-bétail produits au Mali sont partiellement exportés vers la Mauritanie et le Sénégal, les aliments béninois sont exportés vers le Sahel, les aliments Nigériens sont, eux, prioritairement destinés à leurs élevages nationaux avant d'être exportés etc.

Le Tchad est une exception en la matière de par sa géographie. Il a ainsi le gros avantage d'abriter à la fois une zone pastorale où la demande est forte et peut être extrême à certains moments et une zone agricole située en contexte soudanien, où la disponibilité en produits agricoles et sous-produits est forte. Il s'agit d'un réel atout qui permettrait théoriquement de

fluidifier les échanges et aux marchés des sous-produits d'être réactifs notamment sur les durées d'acheminement des denrées dans les zones situées au nord.

Ainsi, selon la Direction des Douanes, rencontrée à N'Djamena, il n'existerait peu voire pas d'exportations massives d'aliments-bétail vers le Nigeria voisin sauf en cas de surplus agricoles exceptionnel. Habituellement la demande en céréales équivaut à la production. Mis à part quelques aliments très spécifiques, il n'y aurait pas d'importations massives d'aliments en année normale. Le Tchad ferait donc l'objet d'une circulation des denrées au sein de son territoire avec peu de porosités avec les pays voisins. Ce contexte est à priori bénéfique pour les produits, mis à part le tourteau et les graines de coton, évoqués plus haut et qui font l'objet d'une spéculation transfrontalière.

6.2.5. Des prix des aliments-bétail extrêmement volatiles

a. Indexation des prix des sous-produits sur les prix des céréales

Hormis les graines et le tourteau de coton, la plupart des sous-produits sont issus de denrées agricoles (céréales ou protéagineux) destinés à la consommation humaine.

Le marché des céréales et des protéagineux est extrêmement fluctuant au cours d'une année normale entre la période de récolte où les prix chutent et la période de soudure où les prix flambent. Les sous-produits tels que les sons et les tourteaux subissent exactement les mêmes fluctuations.

A cela s'ajoutent également des fluctuations spécifiquement liées au contexte pastoral avec une indépendance entre les courbes de la demande (bonnes années pastorales = peu voire pas de demande, mauvaises années = très forte demande) par rapport à la courbe de l'offre qui, elle, ne varie pas ou peu, sauf en cas de mauvaise année climatique en zone soudanienne²⁸.

b. Des prix des aliments-bétail inadaptés aux capacités de la plupart des élevages

On peut également ajouter plusieurs limites endogènes aux élevages et qui freinent leur accessibilité aux aliments :

- L'existence d'une demande solvable mais dans certaines limites, qui rapidement, si les prix explosent, ne peuvent plus suivre (ou procèdent à des choix stratégiques en ne complétant qu'un faible nombre d'animaux) ;
- La forte corrélation entre le prix des céréales « entières » à destination de la consommation humaine et les sous-produits qui en découlent

²⁸ Il n'existe que peu d'inter-dépendances climatiques entre les zones pastorales impactées par les sécheresses et les zones de production agricole situées en zone soudanienne. Une année plus sèche dans une zone ne se traduira pas forcément par une année sèche dans une autre zone.

- La valorisation difficile de la complémentation dans les prix de ventes des animaux « finis » (rapport entre le prix de l'aliment et le prix des produits animaux finis sur le marché, souvent déconnectés : les coûts nécessaires à l'engraissement d'un animal avec des concentrés ne se retrouvera pas forcément lors de la vente de celui-ci).

6.2.6. Concurrence entre usages / usagers

a. Concurrence inter-espèces animales

On assiste, selon les acteurs rencontrés, à une certaine porosité quant à l'utilisation de certains produits dans des espèces différentes. Le cas de la drèche a été évoqué à plusieurs reprises avec une concurrence entre une utilisation dans les élevages de volailles et une utilisation pour l'alimentation des ruminants. L'expansion des élevages à cycle courts et plus généralement d'élevages monogastriques, forte consommatrices de provendes et d'aliments riches en azote concurrençant en cela les utilisations par les herbivores. Ces filières à cycles courts sont très lucratives et bénéficient d'un fort attrait de la part des acteurs du secteur. Beaucoup de fabricants d'aliments sont, comme évoqué ci-dessus, avant tout des fabricants de provendes et sont ensuite, lorsque la demande est importante, pourvoyeurs d'aliments-bétail.

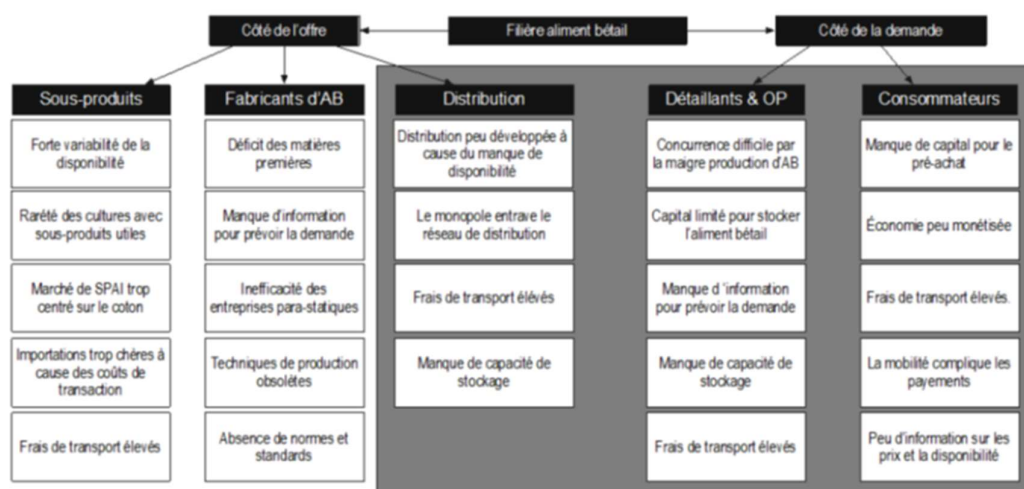
D'autres usages, à l'image de la mélasse utilisée dans le BTP sont aussi concurrentiels et pénalisent l'alimentation du bétail.

b. Concurrence inter-espaces géographiques : des sous-produits (de type SPA) préemptés par les agro-pasteurs locaux

Comme énoncé ci-dessus, les zones de production sont essentiellement situées en zone soudanienne, zones avant tout agricole. Depuis plusieurs décennies on assiste à une expansion de l'activité d'élevage dans ces zones. Les cultures cotonnières ont entraîné un fort développement de l'utilisation des animaux dans le cadre de la culture attelée. Les agriculteurs sont devenus progressivement des agro-éleveurs voir des agro-pasteurs. Il est rare de trouver une exploitation qui n'ait pas elle-même des bœufs de traits, un troupeau d'animaux ou des animaux élevés spécialement pour l'embouche. Ce bétail aura accès prioritairement aux ressources disponibles localement : résidus de culture laissés dans les champs, sous-produits issus des cultures locales etc... Ce type d'élevage qui capte localement une partie des aliments-bétail avant qu'ils ne quittent la zone de production agit comme une sorte de filtre : les quantités d'aliments exportés sont plus limitées, leur qualité est aussi sans doute moindre (on peut supposer que les meilleurs aliments sont mobilisés en priorité et restent ainsi dans ou à proximité de la zone de production). Cela joue également sur une augmentation des prix de vente dès le départ. Cette « concurrence » n'est à ce jour pas chiffrée : on n'en connaît pas l'ampleur ni les travers réels mais elle ressort dans le discours des personnes interrogées.

6.3. Une complexité des enjeux

Le schéma ci-dessous, réalisé dans le cadre de travaux menés par le réseau Bilital Marobé synthétise, à la fois du côté de l'offre et du côté de la demande, les problématiques qui entravent l'accès fluidifié aux aliments-bétail.



Source : RBM, 2014

Le réseau Bilital Marobé a également pointé, dans ses travaux (réalisés à l'échelle régionale) menés auprès de ses membres (stock régionaux) les problématiques suivantes :

- Le caractère aléatoire de la disponibilité des intrants alimentaires et la fréquence des ruptures de stocks ;
- L'implantation des réseaux de points de vente qui sont généralement fixes loin des zones pastorales ce qui ne permet pas de répondre aux spécificités inhérentes à la mobilité pastorale ;
- La faible capacité des éleveurs à assurer des achats groupés de l'aliment du bétail, à travers leurs organisations professionnelles ;
- La tendance des commerçants qui occupent, le plus souvent, une position hégémonique sur les marchés locaux, à spéculer sur les prix de l'aliment du bétail, en mettant à profit les conditions déséquilibrées d'échanges entre eux et les producteurs ;
- La concurrence entre la demande régionale et l'exportation notamment vers les marchés européens, concurrence qui concerne principalement les tourteaux de coton, d'arachide, de palme et palmiste.
- La hausse continue du cours des matières premières importées qui entrent dans la fabrication des aliments concentrés (en particulier le tourteau de soja et le son de blé).

7. Recommandations pour les activités prévues dans la composante 2 du projet ACCEPT

Le présent travail d'investigation a permis de corroborer des observations de terrain (basés essentiellement sur des échanges avec les acteurs) en matière d'utilisation des aliments-bétail dans leur ensemble et des travaux plus généraux issus de la recherche. Plusieurs tendances alimentaires semblent se dessiner :

- **Pratiques ou usages connus et reconnus par les éleveurs** ne nécessitant pas d'interventions particulières : on peut citer la pratique de la mobilité, globalement bien maîtrisée par les pasteurs avec prise en compte des différents paramètres.
- **Pratiques ou usages peu connus, parfois inaccessibles** (d'un point de vue physique, économique) **par les usagers**. La recherche-action a ici un rôle crucial de structuration des connaissances (essais actuels ou anciens, utilisations dans d'autres contextes notamment dans la sous-région).
- **Pratiques ou usages potentiellement intéressants** (provenant d'autres contextes, d'autres utilisations) **mais dont l'avantage comparatif doit être mieux étudié**, mieux appréhendé et dont l'appropriation par certains types d'élevage doit faire ses preuves. C'est le cas des cultures fourragères irriguées par exemple dont la dimension sociale, économique, géographique voire agronomique doit être mieux connue.

La mission a pu, en combinant les différents enjeux répertoriés en partie 6 et les tendances / pratiques des différents types d'élevages, relever un certain nombre d'actions qui pourraient être mises en place dans le cadre du projet ACCEPT : recherche-action à mettre en œuvre dans le cadre du projet mais également au niveau national dans l'ébauche d'une véritable stratégie d'amélioration de l'alimentation des animaux d'élevage.

Une autre distinction a également été réalisée entre :

- Les actions à court terme à mettre en place réalisables notamment dans le cadre du projet ACCEPT sur une échelle de 4 ans et des actions relevant du moyen ou du long terme impliquant un processus de plus de 4 années (CT) ;
- Les actions relevant uniquement du projet ACCEPT et de ses partenaires ou des actions relevant d'une stratégie nationale via d'autres acteurs notamment l'état (MT ou LT).

7.1. Pallier le manque de connaissances sur les filières / micro-filières « aliments-bétail » et leurs chaînes de valeurs (étude économique)

Ce premier axe d'investigation proposé porte sur l'acquisition de meilleures connaissances en termes de filières / micro-filières « aliments-bétail »²⁹ et leurs chaînes de valeurs. Les différents entretiens et travaux d'enquête ainsi que l'analyse de la bibliographie existante ont démontré le manque de connaissances qui subsistent sur les filières « aliments-bétail » que ce soit sur le type d'acteurs et leur positionnement, le poids économique et les flux générés ainsi que les problématiques propres à chacune de ces filières et de leurs acteurs. Mis à part des estimations en termes de volumes et de prix, il est en effet actuellement difficile de bâtir des actions d'accompagnement d'envergure fautes de bien maîtriser ces filières / micro-filières et leurs caractéristiques.

7.1.1. Mieux connaître les besoins en complémentation alimentaire des animaux.

Il s'agirait, dans un premier temps, de pouvoir disposer d'une meilleure estimation des effectifs / catégories / localisation du cheptel nécessitant des sous-produits. Il semble nécessaire, afin d'avoir une vision la plus objective possible, de prendre en compte toute la diversité des situations entre le cheptel laitier périurbain, nécessitant des intrants spécifiques, et les troupeaux transhumants en carence par exemple, qui n'ont pas les mêmes logiques et pas les mêmes besoins. Des enquêtes provinciales pourraient ainsi être menées (impliquant les services de l'état) afin de mieux cerner les besoins (et les quantifier), le potentiel disponible (acteurs, tonnages...) et les goulots d'étranglement qui font que les besoins ne sont pas satisfaits. Une typologie des différents usages pourrait être établie (basée sur la typologie des types d'élevages).

7.1.2. Caractériser les usages et les concurrences d'usages pour un même produit.

L'étude a fait ressortir la porosité qui peut exister, pour une même matière première concernant des usages et des filières différentes. Il serait important de savoir pourquoi un produit est orienté dans telle filière plutôt qu'une autre (par exemple dans le cas de certains SPAI utilisés pour d'autres usages que pour l'alimentation). Il serait souhaitable de savoir si cet aiguillage est uniquement liée à la lucrativité d'un marché au dépend d'un autre ? D'autres facteurs entrent-ils en ligne de compte (disponibilité physique, positionnement physique, facilité d'utilisation, conservation, risques pour les animaux...etc) ? Il s'agirait également de mieux estimer les concurrences ou au contraire les complémentarités d'utilisation pour une même denrée

²⁹ Les filières et micro-filières pris en compte font référence aux disparités importantes qui subsistent en terme d'acteurs impliqués, de volumes échangés etc. La filière « tourteau de coton », issue, à la base, d'acteurs industriels est ainsi très différente de la filière tourteau d'arachide ou son, pour lesquels les acteurs sont essentiellement de type artisanaux.

(alimentation humaine, utilisation sous forme d'énergie (peu développé au Tchad), utilisation en tant que matériaux de construction ou pour d'autres usages (engrais, BTP etc...) ... et les quantitatifs en jeu : pourquoi cette concurrence, quels acteurs sont impliqués, quelle stratégie mettre en place pour que ces intrants soient réorientés vers l'élevage. Une étude régionale pourra être réalisée, spécifiquement sur les intrants concurrencés et pourra être, dans un second temps étendue à l'échelle du territoire national.

7.1.3. Evaluer le niveau de spécialisation et les potentialités des acteurs au sein des filières

Il s'agirait, dans un troisième temps, de mieux appréhender les acteurs au sein de chacune de ces filières, les connaître (positionnement, stratégie etc...) et connaître les éventuelles porosités qui existeraient entre deux ou plusieurs filières (interconnexion, mobilisation d'acteurs identiques etc...). Chaque acteur au sein des filières peut avoir un rôle et des objectifs différents. On assiste également pour certains d'entre eux à une certaine porosité entre filières (par exemple les fabricants de provende qui peuvent être aussi, plus ou moins occasionnellement fabricants d'aliments du bétail...). Certains transformateurs, à l'image des transformateurs de tourteaux d'arachides travaillent-ils également pour d'autres filières ? Sont-ils polyvalents pour produire des aliments à destination de la consommation humaine et d'autres à destination de la consommation animale (utilisation des mêmes outils, des mêmes matières premières) ? Comme on a pu l'évoquer dans le document, la demande en aliments-bétail est soumise à de nombreux changements (saisonniers, annuels etc). Ce point et surtout les propositions recueillies auprès des acteurs, seraient à intégrer dans une recherche plus globale axée sur les filières (prendre, filière par filière, les acteurs intervenants et réaliser auprès de chacun d'entre eux un diagnostic approfondi : positionnement au sein de la filière, interventions sur le / les produit/s, matériel utilisé, marges pratiquées, atouts, contraintes, enjeux, potentialités pour augmenter leurs volumes etc. Les facteurs socio-économiques et l'existence éventuelle de micro-filières locales devra être prise en compte (variabilité spatiale).

7.1.4. Analyser les chaînes de valeurs au sein des filières (diagnostic-filières).

Enfin, lorsque l'ensemble de ces éléments (étapes 1, 2 et 3) auront été mieux appréhendés, il s'agira de pouvoir les agglomérer au sein d'un véritable diagnostic-filière avec une entrée « chaînes de valeurs ». Il s'agira de déterminer les chaînes de valeurs générées pour chacune des filières d'aliments-bétail, les coûts de production pour les différents types d'aliments-bétail issus de transformation, des coûts d'importation (taxes, transports etc...) pour les aliments importés, leurs problématiques, potentialités, les différentes charges, points de blocage, enjeux propres à chaque catégorie d'acteurs. Il s'agirait de pouvoir faire des « cas types » par catégorie d'aliments, par filière.

L'analyse identifiera également, dans chacun des cas, les différents facteurs de variation notamment géographique et saisonniers qui influent sur disponibilité des aliments. La réalisation de diagnostics à l'échelle provinciale semble, dans un premier temps, le plus pertinent (les trois zones d'intervention de ACCEPT pourraient être ciblées). Dans un second temps, cette démarche pourrait être élargie à d'autres provinces.

7.1.5. Mieux appréhender les avantages comparatifs entre l'utilisation des SPA / SPAI et la production de fourrages avec report de stocks.

La présente étude a permis de démontrer que tous les types d'élevages n'utilisent pas les mêmes types d'intrants. Si certains élevages basent toute leur stratégie sur l'utilisation d'intrants (fourrages stockés, SPAI, SPART), il n'en est pas de même pour de très nombreux élevages qui ne peuvent pour des problèmes de disponibilité physique des aliments et de moyens accéder aux aliments-bétail.

Les filières d'approvisionnement semblent être très spécialisées (filières tourteau de coton, filières tourteau d'arachide etc) et n'avoir que peu de liens entre elles.

Il s'agirait de pouvoir comparer les performances économiques des différents intrants. Les performances physiques des aliments (apports d'énergie, apports d'azote notamment) via l'utilisation de ratios/ UFL ou / TMP doit permettre de comparer les filières entre elles.

7.2. Améliorer la qualité des rations

L'amélioration de la qualité et de l'utilisation des aliments est un enjeu fort qui est revenu à plusieurs reprises dans les échanges et la bibliographie. Certaines matières premières sont disponibles en grosses quantités mais n'offrent qu'une qualité alimentaire restreintes loin de couvrir les besoins des animaux.

Des méthodes ont été développées, dans d'autres contextes ou à des périodes ultérieures concernant l'amélioration de la qualité des rations. Il s'agit de permettre une optimisation de l'utilisation de certains intrants (par exemple les fourrages grossiers à priori peu digestibles) via des traitements / des opérations demandant plus ou moins de technicité.

7.2.1. Recenser les expériences d'améliorations de la qualité des rations via le broyage, l'ajout d'intrants ou mode de traitement alternatif

L'atout considérable du pastoralisme transhumant concerne précisément la limitation des intrants (et des coûts inhérents) par une valorisation la plus optimale possible des ressources. Inversement d'autres systèmes, plus intensifs, avec un accès plus limité aux ressources

pastorales (systèmes péri-urbains notamment) trouveront sans doute en ces pistes de recherche des solutions pour améliorer leur productivité. C'est précisément ce sur quoi devra déboucher cette recherche-action : connaître les potentialités de chacune des techniques envisagées, leurs coûts de production, améliorations avérées pour les élevages et surtout à quel type d'élevages ils s'adressent.

Pour cela des expériences d'accroissement de l'ingestibilité des aliments grossiers par l'ajout d'azote dans les rations (paille enrichie à l'urée, utilisation de blocs multi nutritionnels), l'amélioration de la digestibilité des aliments via le broyage ou un traitement à la soude. Ce recensement prendra en compte la dimension bibliographique, les expériences actuelles ou passées au Tchad mais également dans les autres pays de la sous-région. A l'issue de cette première phase d'investigation, il s'agira de prioriser les technologies / techniques à approfondir dans le contexte du Tchad et celles qui ne semblent pas être prometteuses.

7.2.2. Identifier des leviers à activer pour diffuser ces techniques / technologies à des coûts adaptés et élaboration de scénarios économiques

Il s'agirait, dans un second temps, de re-tester, dans plusieurs environnements, à destination de plusieurs catégories d'élevages, ces techniques / technologies. Cela passerait par la mise en place, d'essais dans les élevages (implication des organisations d'éleveurs nationales et locales) portant sur les améliorations les plus prometteuses. Les organisations de producteurs capables de mobiliser leurs membres mais également les élevages péri-urbains pourront être une très bonne porte d'entrée : sensibilité à l'innovation, présence de filières porteuses en recherche d'optimisation (lait), goût de certains investisseurs pour les innovations, l'importation de technologies pas toujours adaptées (insémination, génétique etc...).

Ces nouvelles expériences devront être mises en place avec une analyse poussée des différents paramètres, notamment économiques. Cette analyse doit permettre de valider l'adéquation de chaque technique / technologie avec l'environnement et la réponse aux besoins de l'élevage au Tchad (choix d'acteurs, choix de process techniques, choix de matières premières, rendements etc....

Des recherches pourront ainsi être réalisées sur les pierres / blocs multinutritionnels enrichis à l'urée³⁰, ajout d'azote aux rations existantes³¹, la destruction par traitement avec du NH₃ et du formol de l'aflatoxine du tourteau d'arachide^{32/33}.

Des échanges pourront ainsi être tenus avec les différentes parties prenantes impliqués dans la recherche : IRED, ITRAD mais également toutes les initiatives privées mises en place (certaines fermes situées en périphérie de N'Djamena, acteurs du privé, ONG...) pour, d'une part recenser les expériences passées / en cours, d'autre part évaluer les potentialités à démarrer de nouveaux essais (évaluation des besoins, évaluation des potentialités en terme d'appuis, notamment financiers)

Il s'agirait ensuite d'avoir une bonne visibilité sur les acteurs pouvant s'accaparer ces technologies (transformateurs, leaders des pasteurs etc...) et de procéder avec certains d'entre eux à des expériences pilotes (prise en compte de la diversité des acteurs et des spécificités géographiques) ;

En parallèle, un travail pourra être réalisé en ce qui concerne le renforcement des capacités techniques au niveau national et régional en termes d'analyse des aliments et de détermination de leur qualité alimentaire. De cet état des lieux, devra découler un plan de renforcement des structures existantes afin que les acteurs (transformateurs, importateurs...) sur une base volontaire ou contrainte par une réglementation puissent s'assurer de la qualité alimentaire des lots qu'ils proposent à la vente.

7.2.3. Utilisation et valorisation des ligneux

Des essais sur l'utilisation et la valorisation des ligneux pourront être mis en place. Ces recherches pourront aller à la fois vers des plantations denses ou densifiées / protégées de ligneux mais également par la valorisation des ligneux existants en milieu naturel. Ces arbres sahéliens ont l'avantage d'être pour la plupart des légumineuses dont les feuilles sont particulièrement riches en azote (production de feuilles à haute valeur nutritionnelle). Il s'agit du facteur limitant dans les rations sahéliennes. Les systèmes racinaires profonds permettent de dépendre moins de l'irrégularité de la pluviométrie. Ces essais pourront être complétés par

³⁰ FAO, <http://www.fao.org/3/W4988F/w4988f0g.htm#annexe%204%20%20%20exemples%20de%20fabrication%20et%20r%20C3%A8gles%20d'utilisation%20des%20blocs%20mult>

³¹ FAO, <http://www.fao.org/3/W4988F/w4988f0d.htm#annexe%201%20%20%20diff%C3%A9rentes%20modalit%C3%A9s%20pratiques%20du%20traitement%20a%20l'ur&ea>

³² G. Viroben, J.M. Fremy, J. Delort-Laval. Traitement à froid des tourteaux d'arachide par une solution aqueuse d'ammoniaque : conséquence sur la réduction de la teneur du lait en Aflatoxine M1. Le Lait, INRA Editions, 1983, 63 (625_626), pp.171-179. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00928972/document>

³³ Comment lutter contre la contamination de l'arachide par les aflatoxines ? Expériences conduites au Sénégal. Agriculture et développement n° 23 - Septembre 1999 Agritrop/CIRAD. https://agritrop.cirad.fr/476184/1/document_476184.pdf

une augmentation de la valeur alimentaire via le broyage et l'augmentation de la digestibilité pourront être des pistes à développer.

7.3. Bilans fourragers et mesures de l'évolution des valeurs nutritionnelles des rations

Cette démarche pourrait s'orienter autour de plusieurs étapes :

7.3.1. Mieux connaître les potentialités en termes de réponse aux besoins nutritifs des animaux apportés par le pâturage

Le Tchad dispose de tables d'alimentation réalisées par l'IRED en partenariat avec le CIRAD. Ces tables d'alimentation sont extrêmement précieuses lorsqu'on souhaite évaluer les apports des différents intrants dans une ration. Ce travail important doit néanmoins pouvoir être complété par :

- Une analyse de ressources qui n'auraient pas été prises en compte lors de l'édition des premières tables
- La prise en compte de critères « temporels » liés à l'évolution dans le temps de la ressource.

Le projet ACCEPT pourrait ainsi en partenariat avec l'IRED, prolonger ce travail de recherche et d'analyses.

Un second aspect pourrait être développé par la suite en ce qui concerne la diffusion de ces données (recueil / ouvrage publié et diffusé).

7.3.2. Réalisation de bilans fourragers permettant de mieux prendre en compte les effets dynamiques

Les bilans fourragers réalisés actuellement permettent d'établir une « photographie » d'une situation à un temps « t ». Certains paramètres tels que l'effet « saisons », les impacts de la lignification des herbacées, l'utilisation des ressources par les différentes espèces animales sont sous-estimés. Les nouveaux protocoles qui semblent se dessiner sur la base de travaux menés notamment par Assouma *et al.* mais également des systèmes utilisés en Afrique de l'Ouest

notamment par ACF et la FAO envisagent de mieux valoriser la vision dynamique des variations du potentiel fourrager³⁴.

L'action proposée envisage donc, dans un premier temps, de pouvoir focaliser ces bilans fourragers sur les trois zones d'intervention du projet ACCEPT et de reproduire la démarche sur plusieurs années afin d'avoir une vision véritablement dynamique de l'évolution des ressources³⁵.

Ces bilans « évolutifs » et leur pertinence pourront être évalués.

7.3.3. Mettre en place des cartes d'estimation des potentiels, de leur répartition et des quantitatifs

Suite aux bilans fourragers proposés ci-dessus, il s'agirait de pouvoir produire des cartes de ressources pastorales à des échelles locales (trois zones pilotes mentionnées précédemment).

7.4. Amélioration de l'accès aux résidus des cultures

Les résidus des cultures n'ont bénéficié que de peu voire pas du tout de recherches quand à leurs apports nutritifs et les voies d'amélioration potentielles. Ils étaient considérés jusqu'à une période récente, comme un « déchet » offrant peu d'intérêt.

Actuellement l'accès à ces ressources est vue comme un enjeu important pour les éleveurs. Ils présentent un enjeu important pour les troupeaux avec la possibilité de se replier sur des supports alimentaires leur permettant de palier à leurs besoins.

7.4.1. Estimation des apports liés aux résidus des cultures

Il s'agirait donc de :

- Mieux connaître ces résidus de cultures « au champ », estimer les quantités disponibles
- Mieux connaître leur potentiel nutritif (et de leurs carences...).
- Améliorer les méthodes d'estimation (basés actuellement sur des ratios trop généraux et donc peu fiables).

³⁴ FAO. 2020. Estimation des bilans fourragers dans la région du Sahel d'Afrique de l'Ouest et Centrale. Sous la direction de Assouma, M.H. et Mottet, A. FAO: Production et santé animales – Directives no 22. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9111fr>

³⁵ Les travaux réalisés par le projet Almy Al Afia dans le cadre de son suivi-évaluation pourront être également inspirants (trois observations réalisées sur les mêmes transects, tous les 5 ans) même s'il s'agissait d'un contexte particulier (vérifier les impacts potentiels liés à l'implantation de puits pastoraux).

- Mieux croiser ces méthodes d'estimation avec des analyses effectives prenant en compte toute la diversité des situations (traitement « ménager », traitement « artisanal » ou traitement « industriel » d'une même matière première).
- Améliorer via des traitements physiques ou chimiques l'utilisation par les ruminants de ces aliments.

7.4.2. Mieux connaître les pratiques sociales liées à l'accès aux résidus des cultures

Analyse des pratiques sociales en matière d'accès aux résidus des cultures. Les résidus des cultures sont, on l'a vu au cours de l'étude, des matières premières non négligeables utilisables par les ruminants. L'accès à ces résidus fait l'objet d'une compétition voir d'une monétarisation accrue, variable selon les régions. Il s'agirait de pouvoir mieux appréhender ces logiques et les rapports de forces en cause. Des recherches sociologiques pourront porter sur une analyse des pratiques sociales associées à l'accès aux résidus des cultures et plus généralement à l'accès aux espaces « privatifs » (zones habituellement cultivées ou faisant l'objet de récoltes) : il s'agirait de mieux connaître les processus d'échanges de fertilisation, de monétarisation etc.). Ces recherches permettront de dresser un typologie et éventuellement une cartographie des différentes pratiques.

7.5. Appréhender le contenu et les évolutions des rations réellement disponibles pour les animaux (tous intrants confondus).

Plusieurs recherches ont été menées, notamment au Sénégal et en Afrique de l'Ouest pour évaluer la réponse des aliments disponibles (fourrages) aux besoins des animaux. Il s'agirait de pouvoir reproduire la même démarche sur plusieurs zones pilotes au Tchad (prise en compte des trois zones mentionnées dans le cadre des bilans fourragers). Des analyses et observations pourront être réalisées à des moments clés (fin hivernage, début saison sèche, milieu saison sèche, début hivernage). Il s'agirait de suivre plusieurs troupeaux tout au long de leur transhumance afin de collecter des données sur les rations réelles utilisées par les troupeaux : quantité, valeur, évolution saisonnière et selon les zones. Le protocole pourrait être spécifiquement étudié pour être simple et « souple », s'intégrant au mieux dans les activités de mobilité d'un troupeau en transhumance.

- Les observations porteront sur les rations consommées par les animaux (espèces consommées ou au contraire délaissées, compléments éventuellement apportés par l'éleveur).
- Les analyses viseront particulièrement les valeurs alimentaires des rations ingérées (analyses physico-chimiques) et seront mises en regard avec les courbe de poids, de

croissance et éventuellement la production de lait des animaux ainsi que l'estimation de leurs besoins journaliers.

Il s'agirait de pouvoir déboucher sur la formulation de rations alimentaires « type » (intégrant au besoin des compléments alimentaires) sur la base de ce qui est utilisé réellement par les pasteurs, en prenant en compte la variabilité saisonnière. En effet, lorsqu'ils complètent, les éleveurs n'ont, la plupart du temps, pas d'idées précises sur les quantités à apporter. Ce travail leur permettrait d'optimiser leurs dépenses et de mieux faire correspondre les rations avec les besoins de leurs animaux.

7.6. Anticiper les périodes de crises par une meilleure disponibilité en SPAI et SPART

Les SPAI et SPART sont, on l'a vu, peu accessibles aux élevages ruminants, soit qu'ils sont concurrencés par d'autres utilisations (agricoles ou non agricoles), soit qu'ils sont trop chers ou physiquement inaccessibles.

En temps de crise, la mobilisation de ces sous-produits pour compléter les troupeaux peut faire la différence : ces sous-produits sont en effet produits et présents sur le territoire Tchadien, leurs usages et leurs qualités sont reconnus par les éleveurs, les acteurs sur les marchés maîtrisent déjà les filières d'approvisionnement.

L'un des axes proposés, à moyen terme, serait de pouvoir, particulièrement en cas de crise climatique, mieux orienter les SPAI vers l'élevage ruminant. Il s'agirait de pouvoir :

- Construire un plaidoyer auprès des industriels afin que ceux-ci puissent mieux répartir les SPAI par type d'usages. Ces travaux et rencontres, devront idéalement impliquer les OPEL et leurs faitières nationales, ainsi que l'Etat (Ministère de l'Elevage et de Productions Animales), les acteurs du développement et les industriels et les différents intermédiaires identifiés.
- Mettre en place des assises de l'alimentation animale au Tchad. La tenue, au niveau national d'assises de l'alimentation animale pourrait être une voie privilégiée pour permettre à l'ensemble de ces acteurs de se rencontrer et d'échanger.

Il s'agirait, à la suite de ces assises, que les différentes parties prenantes s'entendent sur une forme d'encadrement de la mise à disposition et de l'utilisation des SPAI et des SPART :

- Pour les industriels et leurs intermédiaires, un engagement à orienter au moins une partie des SPAI vers l'élevage et ce particulièrement en temps de crise

- Pour les utilisateurs (via les OPEL), un engagement à se fournir régulièrement en SPAI même en dehors des périodes de crise afin de permettre aux filières de fonctionner³⁶. Les OPEL, pourront réfléchir à des mécanismes de stockage (Banques d'aliments-bétail) afin d'anticiper les périodes de forts besoins et afin de lisser les approvisionnements. Les filières auront en effet des difficultés à répondre aux différents à-coups et l'idéal serait de lisser les différents approvisionnements.
- Enfin, l'Etat pourrait évaluer la potentialité de constituer un stock « pluriannuel » d'aliments-bétail qui pourrait servir de tampon, en cas de crises, en matière de régulation des stocks disponible dans les différentes provinces mais également de limiter les impacts fluctuations des cours.

L'objectif n'est pas ici de déboucher sur une notion « d'obligation » mais plutôt d'inciter naturellement les acteurs à s'entendre et à drainer une partie des sous-produits vers l'élevage particulièrement pendant les périodes de crise : les appuyer à la construction de filières pérennes, où l'ensemble des acteurs trouverait un intérêt.

7.7. Mieux prendre en compte les aliments-bétail dans les systèmes de suivi (SIM et SAP).

Les aliments-bétail ne sont actuellement pas du tout pris en compte en tant que variable stratégique ni dans les systèmes de suivi (SIM et SAP), ni dans les stratégies nationales sectorielles et de réduction des risques ni dans les évaluations de sécurité alimentaire.

Comme énoncé à plusieurs reprises dans le document, ces aliments sont pourtant stratégiques pour d'une part consolider les troupeaux en mal de ressources fourragères et d'autre part assurer le maintien d'un niveau de production acceptable.

Les évaluations ne prennent actuellement en compte que les denrées destinées directement à l'alimentation humaine (panel de céréales « brutes »). Les effets bénéfiques sur le maintien d'un haut niveau de sécurité alimentaire par l'élevage ne sont actuellement pas pris en compte.

Pour pallier cela, et pour que ces critères soient finalement intégrés tant dans les évaluations que dans les documents stratégiques mais également les systèmes d'informations (SIM, SAP) des travaux devront être menés :

- Avec la cellule permanente et le SAP national afin d'évaluer la possibilité d'intégrer ces données (avec l'implication des OPEL et de leurs faitières)

³⁶ La différence entre la régularité de production des SPAI par les industriels et les fortes fluctuations de la demande (inexistante en saison des pluies, moyenne en saison sèche « normale » et très forte en temps de crise...) entraîne des difficultés pour la filière à se maintenir.

- Avec le SIM national (et les différents SIM mis en place, à plus petite échelle, par certains PTF) afin d'intégrer avec les services statistiques du Ministère de l'élevage et des ressources pastorale, un système de remontée d'informations saisonnier concernant les aliments-bétail (quantité, prix, localisation...) dans les systèmes d'informations et les bulletins associés.

Ces différentes prises de contact et discussions pourront être initiées dans le cadre de ACCEPT mais devront être poursuivies par une implication forte à la fois des OPEL (participation à la collecte d'informations mais aussi à l'orientation des besoins) et du Ministère de l'Élevage et de Productions Animales.

A noter que les SIM / SAP existants actuellement au Tchad fonctionnent parfois avec beaucoup de difficultés (dépendent encore fortement de l'aide et des bailleurs). Cette prise en compte des données spécifiques à l'élevage (ajout de variables) ne saurait masquer les besoins permanents d'autonomisation et de pérennisation de ces systèmes.

7.8. Contribuer à l'augmentation des rendements fourragers

L'augmentation des rendements fourragers concerne l'une des voies possibles pour améliorer le disponible fourrager aux animaux de certains troupeaux. Comme on l'a vu dans le descriptif des types d'élevages majoritaires au Tchad, une grande partie des animaux suivent des systèmes de pâturage intégral avec une mobilité plus ou moins importante.

D'autres élevages, dont certains systèmes sont relativement récents, sont au contraire plus tributaires de ressources locales et ne peuvent se déplacer sur de longues distances. Le levier de l'amélioration des rendements fourragers y prend ici tout son sens, que ce soit en culture pluviale ou en culture irriguée.

Plusieurs axes de recherches peuvent être ainsi proposés. Il s'agira de pouvoir tout d'abord s'inspirer d'expériences actuelles ou passées dans les différents pays sahéliens. La FAO est souvent présente à l'avant-garde de ces nouvelles innovations³⁷. D'autres acteurs telles les ONG nationales et les instituts de recherches nationaux peuvent également être des ressources importantes.

Comme évoqué à plusieurs reprises dans le présent document, de nombreux essais fourragers ont été réalisés depuis les années 1970 et continuent encore actuellement³⁸. C'est le cas de

³⁷ FAO, Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes (Étude FAO - Production et santé animales - 135). <http://www.fao.org/3/W4988F/w4988f08.htm>

³⁸ CF essais réalisés par l'IRED avec l'appui du projet ACCEPT

l'utilisation du *Purpureneum Sp (Marafalfa)*. D'autres essais de ce type sur d'autres graminées ou légumineuses fourragères pourraient être initiés.

Les essais passés, s'ils ont fait l'objet de publications ou de vulgarisation n'ont malheureusement, pour la plupart, pas été capitalisés ni valorisés (ils ne sont pas, par exemple, répertoriés au sein d'une base de données...). Ils ont été menés, dans leur grande majorité, en station expérimentale et ont permis de contrôler un certain nombre de facteurs (semences sélectionnées de type F1, pratique de l'irrigation, récolte via un fauchage et non via du pâturage comme ce serait le cas en milieu naturel...). Ces pratiques expérimentales ont sans doute pu démontrer les bienfaits de ces plantes sélectionnées au regard de certains pâturages naturels. Pour autant, les étapes de vulgarisation et d'essais in situ dans les espaces pastoraux n'ont pas été franchies : les acteurs / utilisateurs n'ont pas pu tester ces nouvelles espèces sélectionnées faute de semences disponibles ni d'encadrement.

7.8.1. Capitalisation bibliographique

Concernant la capitalisation de ces essais, il est difficile voire impossible actuellement d'avoir une vision claire sur l'ensemble des expériences qui ont été menées depuis les années 70. Un travail bibliographique approfondi de recensement, classement, interview des chercheurs et capitalisation des différents essais devrait idéalement pouvoir être entrepris.

7.8.2. Mise en place d'essais dans des périmètres irrigués

Il s'agira de choisir des zones propices à ces essais, des variétés présentant un intérêt important. L'aspect purement technique devra pouvoir être relié à une analyse économique des performances de ces implantations (rendements fourragers, charges, prix de revient, prix de ventes sur les marchés locaux etc...).

7.8.3. Essais sur système pluvial

La priorité devrait ensuite être donnée aux essais de plantes fourragères non irriguées (adaptation aux contextes sahéliens...) afin d'adapter les plantes à leur nouvel environnement et non l'inverse. Les utilisateurs pourraient à ce titre être impliqués durant tout le processus pour d'une part, redéfinir leurs besoins (plantes résistantes à la sécheresse, résistance au piétinement, facilité de multiplication semencière etc...), d'autre part, participer aux essais « en condition » et participer, le cas échéant à la vulgarisation du développement de ces espèces. Une attention toute particulière devra être prise concernant les effets de compétition entre espèces végétales et de non-déstabilisation des équilibres.

Il s'agira donc de procéder au même type de recherche que précédemment, avec des espèces spécifiques présentant un intérêt pour les environnements arides et de mener ces essais dans des zones arides.

Activités	CT/MT/LT	Résumé des actions à initier	Partenariats principaux
1 Pallier le manque de connaissances sur les filières / micro-filières « aliments-bétail » et leurs chaînes de valeurs (étude économique)	CT	Mieux connaître les besoins en complémentation alimentaire des animaux.	IRED
	CT	Caractériser les usages et les concurrences d'usages pour un même produit	Min Elevage / PPT
	CT	Evaluer le niveau de spécialisation et les potentialités des acteurs au sein des filières	Min Elevage / PPT
	CT	Analyser les chaînes de valeurs au sein des filières (diagnostic-filières).	Min Elevage / PPT
	CT	Mieux appréhender les avantages comparatifs entre l'utilisation des différents SPA / SPAI / fourrages conservés.	
2 Améliorer la qualité des rations	CT	Recenser les expériences d'améliorations de la qualité des rations via le broyage, l'ajout d'intrants ou mode de traitement alternatif	IRED
	CT	Identifier des leviers à activer pour diffuser ces techniques / technologies à des coûts adaptés et élaboration de scénarios économiques.	IRED / Min Elevage / PPT
	CT	Utilisation et valorisation des ligneux	IRED
	MT	Mise en place d'essais dans les élevages (implication des organisations d'éleveurs nationales et locales) portant sur les améliorations les plus prometteuses.	IRED / Min Elevage
3 Bilans fourragers et mesures de l'évolution des valeurs nutritionnelles des rations	CT	Mieux connaître les potentialités en termes de réponse aux besoins nutritifs des animaux apportés par le pâturage	IRED
	CT / MT	Réalisation de bilans fourragers permettant de mieux prendre en compte les effets dynamiques	IRED
	MT	Mettre en place des cartes d'estimation des potentiels, de leur répartition et des quantitatifs	IRED
4 Amélioration de l'accès aux résidus des cultures	CT	Estimation des apports liés aux résidus des cultures	IRED
	CT	Mieux connaître les pratiques sociales liées à l'accès aux résidus des cultures	Min Elevage / PPT
5 Appréhender le contenu et les évolutions des rations réellement disponibles pour les animaux (tous intrants confondus).	CT / MT	Collecter des données sur les rations réelles utilisées par les troupeaux	IRED / Min Elevage
	CT / MT	Formulation de rations alimentaires « type »	IRED

6 Anticiper les périodes de crises par une meilleure disponibilité en SPAI et SPArt	MT / LT	Construction d'un plaidoyer auprès des industriels afin que ceux-ci puissent mieux répartir les SPAI	Min Elevage
	MT / LT	Mise en place des assises de l'alimentation animale au Tchad.	Min Elevage
7 Mieux prendre en compte les aliments-bétail dans les systèmes de suivi (SIM et SAP).	MT	Intégration des données / paramètres spécifiques « aliments du bétail » dans les systèmes d'information et d'alerte	SIM, SAP
8 Contribuer à l'augmentation des rendements fourragers	CT	Capitalisation bibliographique	IRED
	CT / MT	Mise en place d'essais dans des périmètres irrigués	IRED / ITRAD
	CT / MT	Essais sur système pluvial	IRED / ITRAD

8. Conclusion

La présente étude présentée au travers de ce rapport a permis de mettre en évidence l'importance de l'alimentation du bétail dans le maintien de l'activité pastorale. Cette importance est par exemple palpable dans l'évolution des discours des pasteurs. Il y a quelques années en arrière, la priorité était donnée à l'aménagement pastoral, l'accès à l'eau et la sécurisation de la mobilité. Actuellement, si ces leviers restent très présents dans les discours, les besoins exprimés s'étendent également à tout un éventail de domaines passant la santé, l'éducation et l'accès à des aliments pour le bétail, particulièrement en temps de crise pastorale.

Le pâturage reste, de très loin, l'aliment le plus utilisé : gratuit, peu contraignant, il garantit aux troupeaux un support abondant permettant aux animaux de *pallier* leurs besoins physiologiques et de production. Le problème d'accès au pâturage ne se pose pas en saison des pluies ni en saison froide. En revanche, dès l'arrivée de la saison chaude, l'accès au pâturage se fait plus difficile, soit que les ressources ont déjà été consommées, soit que la qualité des pâturages décroît rapidement. Les résidus des cultures peuvent alors prendre le relais via un déplacement des troupeaux à partir de leurs lieux de séjour en saison des pluies vers des zones plus agricoles généralement situées plus au sud. L'accès à ces résidus n'est pas une fin de soi, car eux même ont une qualité alimentaire qui tend à décroître (lignification, effets du soleil et du vent etc...) et à les rendre peu digestibles. Les pasteurs peuvent jouer sur deux leviers : le premier étant la capacité de leurs animaux à mobiliser leurs réserves corporelles pour passer la période de soudure et leur capacité, lorsque la ressource devient plus abondante, à reconstituer ces réserves. Le second levier concerne la capacité à compléter les rations par des aliments dits « concentrés » capables d'apporter aux animaux, avec peu de volume, le complément énergétique ou azoté dont ils ont besoin.

Ces compléments alimentaires, de trois types (SPAI, SPART et SPD) ont chacun leurs propres avantages et inconvénients quant à leur disponibilité et leur utilisation. Les SPAI sont produits en grandes quantités et présente une qualité régulière (processus industriels). Ils sont malheureusement difficiles à trouver car victimes d'une concurrence d'usage, de la spéculation de certains acteurs et surtout de l'absence de filière permanente (la demande est nulle à certaine période, augmente fortement à d'autres périodes voire très fortement en cas de crise alors que l'offre est, elle globalement constante). Les SPART issus d'unités artisanales plus ou moins complexes et équipées sont sans doute le levier le plus important pour les pasteurs : ces unités sont en effet capables de produire des quantités importantes d'aliments (essentiellement du tourteau et du son de céréales), elles sont globalement bien réparties sur le territoire (le plus souvent accolées à la présence de gros marchés) et surtout maîtrisent les processus

d'approvisionnement en matières premières. Les SPD offrent, eux peu de perspectives d'évolutions car répondant à d'autres logiques que l'élevage transhumant.

Dans ce contexte, le projet ACCEPT, pourra initier plusieurs leviers visant d'une part à rendre les aliments-bétail mieux disponibles (*SPART* et *SPAI*) mais également de meilleure qualité au regard des besoins des troupeaux.

Ces filières d'approvisionnement, qu'elles relèvent du domaine industriel ou artisanal, ne sont pas suffisamment connues et maîtrisées. Leur spécificité géographique est également une donnée majeure à prendre en compte. La problématique de la fluctuation forte de la demande doit être mise au centre de l'analyse (les filières ne pourront se développer ni être pérennisées dans un contexte de si fortes fluctuations) inversement, les acteurs de l'offre devront pouvoir garantir une mise à disposition d'une partie au moins de leur production à des fins d'élevage. Le dialogue entre acteurs (offre vs demande mais également toutes les parties prenantes accompagnant ces filières) semble être en ce sens un point de départ incontournable.

Ces actions pourront être complétées par une capitalisation la plus exhaustive possible des essais et recherches ayant eu lieu ou étant en cours au Tchad sur les plantes fourragères. Des démarches de recherche complémentaires autour de plants fourragères résistantes à la sécheresse pourront compléter les connaissances. Il s'agira alors de privilégier des essais « en situation », directement en zones pastorales. Les OPEL et le Ministère de l'Élevage et de Productions Animales seront tout indiqués pour accompagner cette démarche en priorisant les besoins, en participant à la mise en place de ces recherches et, le cas échéant, en participant à leur vulgarisation.

Le domaine de l'alimentation animale au Tchad est un sujet extrêmement vaste, ayant bénéficié d'initiatives peu capitalisées. Au regard des moyens mis à disposition des problématiques de santé, qui ont fait l'objet de financements conséquents et ce depuis plusieurs décennies, les problématiques liées à l'alimentation animale devraient être remises au-devant des priorités et bénéficier d'une ambition à la fois de l'Etat, mais également des différents PTF plus marquée.

L'enjeu consiste donc à, dans un premier temps, mieux connaître les filières « aliments-bétail », leurs acteurs, les volumes générés, leurs répartitions géographiques mais également leurs atouts et contraintes. Il s'agit d'un axe de travail au sein duquel le projet ACCEPT a toute sa place.

ANNEXES

- Annexe 1 : liste des institutions, personnes rencontrées et contacts
- Annexe 2 : Références bibliographiques
- Annexe 3 : Evolution de la disponibilité de résidus de culture de 2000 à 2010 au Tchad
- Annexe 4 : Pourcentage de matière sèche par type d'aliment (en %).
- Annexe 5 : Carte de répartition des ressources agricoles
- Annexe 6 : Fiche d'entretien « demande »
- Annexe 7 : Fiche d'entretien « Offre »
- Annexe 8 : Fiche d'entretien « Encadrement »

Annexe1 : Liste des Institutions, des Personnes rencontrées lors des enquêtes et leurs Numéros de Téléphone.

Entreprise/Institution	Personne rencontrée	Poste occupe	Téléphone
Projet ACCEPT/IRED-N'Djamena, MEPA	Koussou MIAN OUDANANG	Coordonnateur du projet ACCEPT	66 25 34 25
Ministère de l'Agriculture et de l'Irrigation	Oumar Kedallah	Directeur des Statistiques Agricoles	66 25 06 44
Direction Générale des Douanes et Droits Indirects/MFB-N'Djamena	Nadjbaye Doural	Inspecteur des Douanes	66 24 55 38
Direction des Statistiques et de la Planification, MEPA	Djimadoum NDjeramian	Chef de Division	63 24 10 92
FAO	Abdelkader Abakar	Charge des thématiques du MEPA auprès de la FAO	66 25 38 40
Village d'Agro-pasteur Province du Batha - Ouest, Ati ;	Tahir Ibrahim	Agro pasteur et chef de famille du village Amalaye	93.41.09.74
OPEL ; Délégation Provinciale d'Élevage du Batha-Ouest, Ati	Alphadine Choua	Président de la Fédération Provinciale des Eleveurs du Batha-Ouest (ATI) ;	99 53 96 07/ 66 53 96 07.
Délégation Provinciale d'Élevage du Batha-Ouest, Ati	Manalbaye Jacques	Responsable Suivi-Évaluation	99 23 24 79/ 66 23 24 79
Projet PREPAS de la Province du Batha-Ouest, Ati	Mahamat Alamine Anour	Responsable de l'Antenne	66 25 95 12 / 99 25 95 12
Pasteur de la Province du Batha-Ouest, Ati	Hassane Anour	Président de campement d'éleveurs transhumants en déplacement	95 16 21 83
Union Pratiquant l'embouche dans la Province du Batha-Ouest, Ati	Hababa Sossal Al-Hassana	Présidente de l'UNION d'embouche bovine et ovine/caprine à Ati-Centre	95 44 10 33
Opérateur Économique PME ; Province du Batha-Ouest, Ati	Mahamat Zacharia	Meunier, propriétaire d'un moulin a Ati	99 24 31 10
Opérateur Économique PME ; Province du Batha-Ouest, Ati	Zara Souleymane	Revendeuse et détaillante d'aliments bétail au marché d'Ati	95 40 41 46
Délégation Provinciale d'Élevage du Guera, Mongo MEPA	Abdelkerim Abderamane Mahamat Ibrahim Dankoudj Mahamat Hissein Kaidallah	Délégué Vétérinaire Provincial Chef de secteur d'Élevage de Mongo Assistant Technique Projet PASTOR au Guera, Mongo.	----- 66 27 99 91 / 99 43 73 78 66 75 41 18
OPEL ; Province du Guera, Mongo	Brahim Mahamat Zene	Secrétaire General de la Fédération Provinciale des Éleveurs du Guera	98 28 96 96 / 66 66 18 24
Campement ; Province du Guera, Mongo	Mahamat Abbas	Chef de Ferrique d'éleveurs transhumants à 4 km de Mongo	-----

Village d'Agro-pasteur ; Province du Guera, Mongo	Mahamat Nour Abbo	Agro-pasteur et chef de village Gadjila, à 2 km de Mongo	98 18 90 42
Groupement d'embouche bovine et ovine/caprine ; Province du Guera, Mongo	Hassane Amsilec	Président de groupement à Mongo	99 23 25 76 / 66 23 25 76
Département Provincial d'Élevage de Bitkine, Guera MEPA	Oumar Donosou	Chef de Secteur Vétérinaire de Bitkine	99 71 86 70/ 66 78 69 99
Campement d'agro-pasteurs nomades a Bitkine ; chef-lieu de Département Provincial de Guera	Cherify Hamid	Chef de Ferrique (a 40 km de la ville de Bitkine)	93 98 51 45
Operateur Économique PME a Bitkine ; Chef-lieu de Département Provincial du Guera	El-Hadj Boukar Abba Kaka	Commerçant grossiste d'aliments bétail (Marche de Bitkine) ;	95 52 02 52
Operateurs Économiques PME a Bitkine ; Chef-lieu de Département Provincial du Guera	Fatime Djibrine	Presidente de l'Union des Femmes Transformatrices du Tourteau d'Arachide et Tourteau de Sésame de BITKINE (ISTIFAC1) et Vice -Présidente de la Fédération Nationale des Bouchers – Tanneurs – Transformateurs du Tchad (F N B T T) à Bitkine	60 04 39 51
Fabricant et vendeur d'aliments bétail (tourteau d'arachide) a Bitkine ; Chef-lieu de Département Provincial du Guera	Khalil Ahmat	Responsable de l'unité de production	66 65 02 87/ 95 50 53 74
Operateurs Économiques PME (vendeuses des sons de céréales au marche de Bitkine) ; Chef- lieu de Département Provincial du Guera	-----	Groupe de femmes détaillantes (sons de céréales) au marche de Bitkine	-----
BRASSERIE DU TCHAD/MOUNDOU	Kaguer Nargaye	Directeur de l'Agence Sud (Moundou)	66 28 80 80/ 99 44 10 00/ 65 43 04 71
COTONTCHAD SN/MOUNDOU	Nodjiban Djetene Jacob	Assistant du PDG de la Société	66 28 58 93/ 22 69 14 84
COMPLEXE SUCRIER du TCHAD/Banda-Sarh	NIBE	Chef d'exploitation de l'usine	66 37 60 00
Délégation Provinciale d'Élevage du Moyen Chari, Sarh ; MEPA	Oumar Irah	Chef de Secteur Vétérinaire du Barh-Koh/Sarh	66 45 96 71
COTONTCHAD SN/KOUMRA	Bassoua Zoutane Émile	Chef d'Usine d'Égrainage de Koumra	66 33 33 57
Operateur Économique PME ; Unité d'Extraction d'Huile et de Production du Tourteau d'Arachide/KOUMRA	Bichara Abdoulaye	Propriétaire de l'unité	66 55 80 49

Délégation Provinciale d'Élevage du Mandoul Oriental, KOUMRA ; MEPA	Abderahim Dogou	Chef de Secteur Vétérinaire de Koumra	95 77 95 03/
Délégation Provinciale d'Élevage du Mandoul Oriental, KOUMRA	Mansoungaral Nansingar	Délégué Vétérinaire Provincial du Mandoul Oriental/Koumra	66 27 63 01
Association des Opérateurs Économiques PME, Fabricant et Vendeur d'Aliments Bétail/N'Djamena	Ali Seid Nour	Secrétaire General	Tel. 66 93 73 30 / 99 93 73 30
Ferme de Production laitière bovine et ovine/caprine en périphérie de N'Djamena	Mahamat Dago	Propriétaire de la ferme	63 13 37 34 / 98 84 84 40
Operateur Économique PME (Ferme de Production Laitière Bovine, Cameline et ovine/caprine en périphérie de N'Djamena) et, boutique de vente de produits laitiers à N'Djamena	Issa Adoudou	Propriétaire de la ferme et de l'unité de vente des produits laitiers	63 01 01 00
Ferme de Production laitière bovine et ovine/caprine en périphérie de N'Djamena	Idriss Haggar	Propriétaire de la ferme	65 12 13 14
Campement de Nomades Gouranes installés à LAMADJI/Périphérie de N'Djamena	Djibrine Anour	Chef de Ferrique	66 58 36 28
Association d'Operateurs Économiques PME ; Complexe Nutritionnel Animal ALTA – AOUN (Fabricants et Vendeurs d'Aliments Bétail et d'Intrants Zootechniques. PME/N'Djamena	Abba Mahamat Kaka Ibet	Secrétaire General et Gestionnaire du Complexe	66 22 44 31/ 93 48 72 87
Operateurs Économiques PME ; Coopérative des Professionnels pour le Développement de l'Élevage (CPDE)/N'Djamena	Adam Ali	Secrétaire General	66 33 65 24
Direction de l'Organisation Pastorale (DOP)/MEPA	Laomian Ngueradje Ngakordje	chef de division a la DOP.	66 26 43 49
Vendeurs de foins, pailles de céréales et fanes de légumineuses (village Amalaye a Ati, Bordure de la voie butimée au sud de N'Djamena et quelques marches a la périphérie de N'Djamena)	- Mahamat Zene Tahir - Quelques individus des petits villages riverains de la voie bitumée au sud de N'Djamena et quelques petits marches de vente d'animaux	- Vendeur de petites bottes de paille et fanes (Ati) -----	93 41 09 74 -----

Annexe 2 : Références bibliographiques

Action Bétail, Délégation de l'union Européenne en république du TCHAD, Évaluation finale du Programme « Action bétail 10e FED » au Tchad, Janvier 2015

Amole Tunde, Ayantunde Augustine and Duncan Alan, Assessment of Available Feed Resources along an Agro-Ecological Gradient in Burkina Faso, 2019

Amole Tunde A. and Ayantunde Augustine A., Livestock Feed Resources in West African Sahel: A Review, EQUIP – Strengthening smallholder livestock systems for the future project funded by the Bill & Melinda Gates Foundation, 2019

Assouma, M.H. et Mottet A. Estimation des bilans fourragers dans la région du Sahel d'Afrique de l'Ouest et Centrale. FAO: Production et santé animales – Directives no 22. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9111fr>

Birthe K. P., Jessica Koge, B L. Maass, An Notenbaert, Michael Peters, Jeroen C.J. Groot, Pablo Tittonell, Tropical forage technologies can deliver multiple benefits in Sub-Saharan Africa. A meta-analysis, 2020

Ayantunde A., Amadou Boubacar H., Adamou K., Moumini O., Umutoni C., Evaluation of feed resources in the mixed crop-livestock systems of the Sahelian zone in Burkina Faso and Niger, ed. Feed the Future Innovation Lab for Livestock Systems 2019

Ayantunde A., Umutoni C., Dembele T., Seydou K., Samake O., Africa Rising, Amélioration de la production des petits ruminants dans les systèmes mixtes de cultures et d'élevage à travers des interventions sanito-alimentaires au sud du Mali, ILRI, juin, 2020

Tunde A., Ayantunde A. and Duncan A., Assessment of Available Feed Resources along an Agro-Ecological Gradient in Burkina Faso, EQUIP – Strengthening smallholder livestock systems for the future project funded by the Bill & Melinda Gates Foundation, 2016

Bakhoun A., Sarr O., Ngom D., Diatta S., Ickowicz A., Woody fodder uses and pastoral practices in the rural community of Tessekere, Ferlo, Northern Senegal. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 73 (3): 00-00, 2020

Bastianelli D., Nargaye N., Bonnal L., Grimaud P., Tables d'alimentation pour les animaux d'élevage au Tchad, CIRAD/IRED, Juin 2014

Bonnet B., Pons Cortès G., Tankari I., Vilches M. Etude de faisabilité Projet pilote de mise en œuvre de la Réserve d'Aliment du Bétail, Version finale, Oxfam - Agriterra - Care/International - Coopération Suisse – IRAM - Junta de Andalucía, Août 2015

Bougouma-Yaméogo, V., Valorisation des fourrages naturels récoltés au Burkina Faso (zone sahélienne et nord-soudanienne). Traitement à l'urée de la biomasse, utilisation par les ruminants. Thèse 3ème cycle, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 133p, 1995

Breman H., Traore N., Analyse des conditions de l'élevage, de propositions politiques et de programmes, Burkina Faso, Club du Sahel/CILSS/OCDE, 202 p. 1986

Calvet. h., Valenza j., Friot d., El Wane a.-m., Graine et tourteau de coton en embouche intensive, La graine de coton en embouche intensive. Sans date

Corniaux C., Ancey V., Touré I., Camara A., Cesaro J-D., La mobilité pastorale, un enjeu sahélien devenu sous-régional, Une nouvelle ruralité émergente, Regards croisés sur les transformations rurales africaines, Atlas.

CIRAD, valeur alimentaire des fourrages ligneux consommés par les ruminants en Afrique Centrale et Occidentale, rapport final, 1994

Diallo S., Pugliese P.L., Calvet H., Nutrition des bovins tropicaux dans le cadre des élevages extensifs sahéliens : mesures de consommation et appréciation de la digestibilité et de la valeur alimentaire des fourrages. II. Note concernant les résultats d'une première série de "digestibilité in vivo" sur mouton, Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 29 (3) : p. 233-246. 1976.

N'Faly Dembélé, Etude économique de la disponibilité et de l'utilisation des suppléments dans l'alimentation des bovins au Mali Etude de cas des éleveurs du cercle de Koutiala, Production Soudano-Sahélienne (PSS) Exploitation optimale des éléments nutritifs en élevage Projet de coopération scientifique, IER, Bamako ISFRA, Bamako AB-DLO, Wageningen, Haren DAN-UAW, Wageningen, 1995

FAO. 2020. Estimation des bilans fourragers dans la région du Sahel d'Afrique de l'Ouest et Centrale. Sous la direction de Assouma, M.H. et Mottet, A. FAO: Production et santé animales – Directives no 22. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9111frLes>

M Oumarou DIOFFO, Etude des stratégies d'acteurs de la filière aliments de bétail en situation de crise dans la Zone pastorale au Niger, mémoire de diplôme de master Productions animales et développement durable, 2014

FAO, Résidus agricoles et sous-produits, agro-industriels en Afrique de l'ouest : Etat des lieux et perspectives pour l'élevage, FAO, Bureau de Accra, 2014

FAO, Cereal supply and demand balances for sub-Saharan African countries as of August 2020 - West Africa, FAO, Global Information and Early Warning System on Food and Agriculture (GIEWS), 2006

FAO, GIEWS Country Brief, Chad, 02 octobre 2020.

FAO/GIEWS, Cereal supply and demand balances for sub-Saharan African countries Situation as of August, FAO / GIEWS, 2020

FewsNet, Chad - livelihood zones, 2011

Guibert B., Kakiang L. Potentialités et contraintes du Développement rural dans les Régions du Tchad central, oriental et méridional (Guéra, Wadi Fira, Ouaddaï, Dar Sila, Salamat, Moyen Chari et Mandoul), Version définitive, AFD, Juin 2011

Gwanda B, Nianogo AJ, Zoundi JS, Somda J, Koanda S. Performances techniques et économiques de l'embouche ovine en exploitation traditionnelle de la région sahélienne au Burkina Faso. Rev. CAMES - Série A, Sciences et Médecine, 3: 49-56. 2005

Gwanda I.B ; Importance socio-économique de la chèvre du sahel burkinabé et amélioration de la productivité par l'alimentation, IRD/UPB, 198p., 2008

Sanon H. O., Drabo A., Sangare M., Kiendrebeogo T. et Gomgnibou A. Caractérisation des pratiques d'embouche bovine dans l'Ouest du Burkina Faso, Int. Journal of Biological and Chemical. Sci. 8(2): 536-550, 2014

Hiernaux P., Le Houérou H.N., Sécheresse, 2006, Article scientifique Les parcours du Sahel, Sécheresse; 17 (1-2) : 1-21, 2006

Ickowicz A., Dassering O., Mahamat B., Minguéyambaye M., Etude de la valeur nutritive des fourrages ligneux consommés par les ruminants domestiques. Laboratoire de Recherches Vétérinaires et zootechniques de Farcha, République du Tchad, 1992

IFPRI, Investir dans l'irrigation pour assurer la sécurité alimentaire dans le futur – Perspective 2050 au Tchad, sans date

République du Tchad, Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement du Tchad 2003-2020, Une approche stratégique intégrée pour les OMD. Document principal. HCNE, République du Tchad ; MEE-PNUD-ONU-DAES. 2003.

Domgho M., Moundibaye A. et Stads G-J., 2016 : Fiche d'information sur les indicateurs de la R&D agricole ASTI / IFPRI, 2016, , 2016

Magrin G., Vivrier marchand et intégration régionale, l'essor de la culture d'arachide au sud du Tchad, PRASAC, 2000

Lambaré P., Potentiel de sous-produits agro-industriels en Afrique de l'Ouest : cas du Sénégal, du Mali et du Niger, 2015, AgroParisTech, PPZS, Cirad,

Le Houerou H.N., Consommation volontaire de ligneux fourragers et performances animales chez le mouton Barbarin. Sub-network on Mediterranean Pastures. Montpellier - 13/17 octobre 1987. FAO – European Coopérative network on pasture and fodder crop production. Bull. n°5: 91-95, 1987

Malztreber, Les drêches de brasserie, un aliment protéique intéressant, Revue de production animale, recherche et vulgarisation agricole, confédération Helvétique

Marty A., Bonnet B., Guibert B., La mobilité pastorale et sa viabilité, entre atouts et défis, Note thématique IRAM n°3, 1-4. 2006

Ministère de l'élevage et des Productions Animales, Recensement général de l'élevage (RGE), BAD, FAO, UE, 2012/2015

P-SIDRAT, Programme du système d'information pour le développement rural et l'aménagement du territoire (P-SIDRAT), Productions animales au Tchad : Situation actuelle et perspectives à l'horizon 2035, Février 2013

Sansoucy R., La stratégie de la FAO pour l'utilisation durable des ressources fourragères localement disponibles, FAO, 1992

Sawadogo, Djalal, Bolyn, Caractéristiques de l'élevage ovin périurbain de la zone sahéenne et soudanaienne du Tchad, 1999

Sanon H. O., Savadogo M., Tamboura H.H., Kanwé B.A., Caractérisation des systèmes de productions des ressources fourragères dans un terroir test de la zone soudanaienne du Burkina Faso, Vol14, n°2, 2014.

Sauvant H., Principes généraux de l'alimentation animale, INA-PG, 2005

Wane A, Cesaro JD, Duteurtre G, Touré I, Ndiaye A, Alary V, Juanès X, Ickowicz A, Ferrari S, Velasco G. The economics of pastoralism in Argentina, Chad and Mongolia. Market participation and multiple livelihood strategies in a shock-prone environment. FAO Animal Production and Health Paper No. 182. Rome. 2020. <https://doi.org/10.4060/cb1271en>

Zongo P., Contribution à l'optimisation de l'utilisation des résidus de récolte dans l'alimentation des ovins, centre universitaire polytechnique de Bobo-Dioulasso, IRD, 1997.

Annexe 3 : Evolution de la disponibilité de résidus de culture de 2000 à 2010 au Tchad

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Batha	89 833	54 169	84 840	90 915	115 861	47 101	163 764	93 045	90 360	57 851	58 878
BET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biltine	33 620	20 864	36 407	40 048	51 166	11 435	44 022	35 668	46 387	33 302	38 025
Ch.Baguirmi	200 074	194 282	249 751	195 586	322 342	140 682	340 395	374 305	161 640	330 929	225 306
Guera	109 889	43 972	124 973	71 673	132 893	73 159	85 246	87 780	89 151	140 465	62 986
Kanem	9 438	6 597	9 342	2 379	15 781	5 444	19 060	7 476	26 022	27 810	8 447
Lac	37 257	26 323	49 468	21 921	63 172	67 482	71 253	53 335	83 701	45 913	41 800
Ouaddaï	241 218	103 989	196 542	221 653	221 797	146 577	176 405	278 157	254 702	305 180	177 769
Salamat	110 218	96 860	179 162	55 474	243 169	239 953	326 164	315 678	531 025	267 859	268 168
S/T.Zone Sahelienne	375 596	553 529	930 484	711 823	1 437 081	731 816	1 226 309	1 245 444	1 282 989	1 209 310	881 379
Mayo-Kebbi	223 809	191 799	248 953	209 234	197 766	261 901	296 313	290 677	350 556	332 421	391 021
Tandjilé	102 905	76 219	80 811	103 152	123 917	108 908	93 207	120 390	121 195	166 899	115 479
Log.Occ.	78 952	95 294	102 448	49 830	64 546	48 453	104 941	89 641	137 747	62 836	100 814
Log. Ori.	39 692	98 939	112 705	93 691	140 850	135 133	84 827	129 045	131 823	94 389	122 077
Moyen Ch.	130 555	157 882	132 316	151 516	173 216	149 777	147 182	167 972	178 390	176 258	231 339
S/T.Zone Soudanienne	486 729	620 132	677 234	607 423	700 295	704 172	726 470	797 725	919 711	832 804	960 731
Total Tchad	1 393 282	1 173 396	1 607 718	1 401 918	1 866 476	1 434 476	1 952 779	2 043 169	2 202 701	2 042 114	1 842 110

Source : P-SIDRAT d'après les données ONDR

Annexe 4 : Pourcentage de matière sèche par type d'aliment (en %).

Produits	Pourcentage de matière sèche (%)
Feuilles de coton (4)	90,00
Aliment du bétail (5)	95,83
Graine de coton (1)	94,40
Son de céréales (1)	90,80
Fanes d'arachide (1)	92,70
Fanes de niébé (2)	93,00
Fanes de dolique (2)	88,50
Paille de mil (3)	95,00
Paille de maïs (3)	84,10
Paille de sorgho (2)	94,90
Paille de riz (1)	92,30
Paille de fonio (1)	93,20
Bourgou (2)	92,00
Feuilles de ligneux (1)	32,40
Paille de brousse (1)	85,30
Farine de néré (4)	95,00
Mélasse (1)	83,30
Farine basse de riz (1)	88,80
Son de riz (1)	90,80
Tourteau de coton Coque de graine de coton (6)	88,70 89,90
Bout blanc de canne (1)	24,10

Source:

(1) IEMVT, 1978 ;

(2) IEMVT, 1991 ;

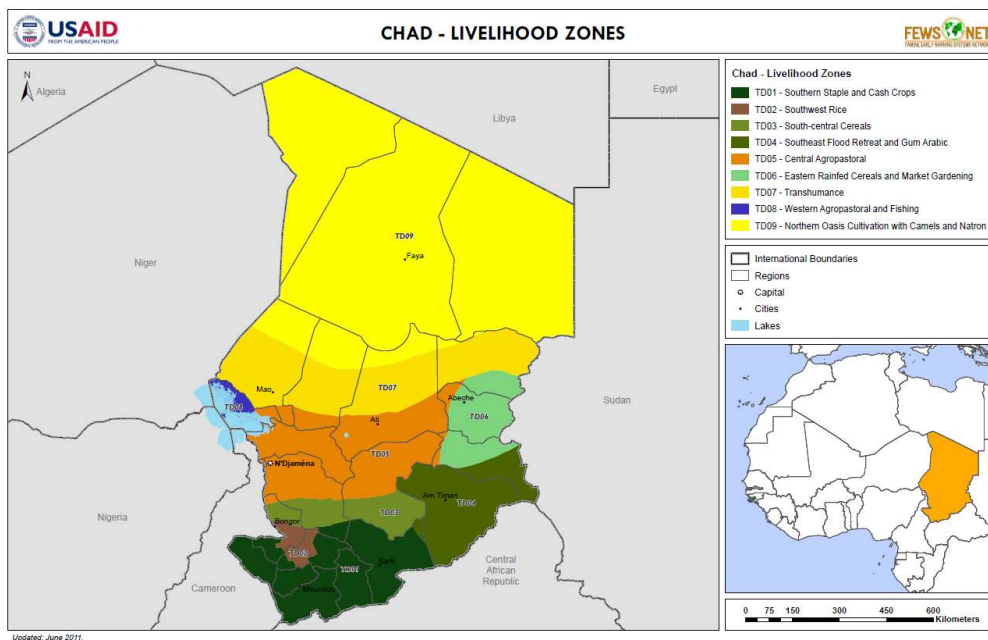
(3) FAO, 1981 ;

(4) Estimation ;

(5) Diallo & Sissoko, 1992 ;

(6) INERA, 1988.

Annexe 5 : Carte de répartition des ressources agricoles



Source : fewsnet, 2011,

**Annexe 6 :
Guide Entretien « Demande en aliments du bétail »**

1 : Coordonnées

Nom de la personne interrogée, statut / activité, lieu de rencontre, contact téléphonique

2 : Présentation de l'étude, son contexte

Le projet ACCEPT est un projet de recherche-action en partenariat (RAP) qui vise à adapter l'accès aux ressources agro-pastorales pour les pasteurs et agro-pasteurs du Tchad, dans un contexte de mobilité et de changement climatique. Le projet a été lancé officiellement le 28 janvier 2020 pour une durée de 4 ans. Il est conduit par un consortium composé de l'IRED du CIRAD et de la Plateforme pastorale du Tchad (PPT). Il est appuyé par l'Union Européenne à travers le dispositif de financement DESIRA.

L'étude 2 porte sur « la disponibilité structurelle et l'accessibilité des sous-produits agricoles agro-industriels utilisables dans les filières fourrages aliments-bétail.

Il s'agit de faire :

- Un bilan de l'utilisation des résidus des cultures et des sous-produits agro-industriels pour l'élaboration de fourrages ou d'aliments composés.
- De cerner les stratégies d'alimentation du bétail par les pasteurs,
- D'évaluer avec précision les différentes possibilités d'approvisionnement en aliments du bétail dans les zones cibles du projet.
- De faire des recommandations pour les activités prévues dans la composante 2 du projet, qui visent à accompagner les innovations en cultures fourragères et en matière d'aliment bétail.

3 : Pasteur

Caractérisation : espèces élevées (et ordre d'importance : Dromadaires, Bovins, Petits Ruminants)

Sédentaires / transhumants

Groupe social / canton d'attache

Lieu d'hivernage

Lieu de transhumance

Système alimentaire / supports

Etapes dans les déplacements (lieux et époques de l'année)

Type de pâturage support (pâturage naturelle, résidus de cultures...) lors de chaque étape

Lieux où il y a des problèmes d'alimentation : pourquoi ? stratégie suivie par les pasteurs à ces

endroits

Fourniture d'aliments complémentaires : Oui / non

À quel moment

Quel lieu

Quel(s) type(s) d'aliments (description précise)

Quelle quantité (nbr de sac, vrac) ?

Quantité donnée par animal (description ration type hors complément, ration type

complémentée)

Quel(s) fournisseur(s) ?

Prix d'achats par aliments (préciser les unités de conditionnement et le prix par unité)

Transport (distance, prix)

Variation des prix sur l'année / saison ?

Distribution à l'ensemble des animaux du troupeau ?

Si non quels sont les choix opérés entre animaux sans complément et animaux avec compléments ?

Propositions pour améliorer l'accès aux aliments pour les troupeaux (question ouverte) ?

Annexe 7 : Guide Entretien « Offre en aliments du bétail »

1 : Coordonnées

Nom de la personne interrogée, statut / activité, lieu de rencontre, contact téléphonique

2 : Présentation de l'étude, son contexte

Le projet ACCEPT est un projet de recherche-action en partenariat (RAP) qui vise à adapter l'accès aux ressources agro-pastorales pour les pasteurs et agro-pasteurs du Tchad, dans un contexte de mobilité et de changement climatique. Le projet a été lancé officiellement le 28 janvier 2020 pour une durée de 4 ans. Il est conduit par un consortium composé de l'IREC du CIRAD et de la Plateforme pastorale du Tchad (PPT). Il est appuyé par l'Union Européenne à travers le dispositif de financement DESIRA.

L'étude 2 porte sur « la disponibilité structurelle et l'accessibilité des sous-produits agricoles agro-industriels utilisables dans les filières fourrages aliments-bétail.

Il s'agit de faire :

- Un bilan de l'utilisation des résidus des cultures et des sous-produits agro-industriels pour l'élaboration de fourrages ou d'aliments composés.
- De cerner les stratégies d'alimentation du bétail par les pasteurs,
- D'évaluer avec précision les différentes possibilités d'approvisionnement en aliments du bétail dans les zones cibles du projet.
- De faire des recommandations pour les activités prévues dans la composante 2 du projet, qui visent à accompagner les innovations en cultures fourragères et en matière d'aliment bétail.

3 : Description de l'activité

- En groupe / en individuel ?
- Quel historique (récent / ancien), pourquoi cette activité ?
- Quels types d'aliments produits / proposés
- Choix de la localisation / lieux de mise à disposition des aliments du bétail

4 : Analyse de l'activité

Quantités produites par produits (/semaine, / an)

Prix de vente par produit au sortir de l'unité

Recensement des charges

- Structurelles (moulin, local, outillage spécifique...)
- Conjoncturelles (taxes, prix des intrants etc...)
- Types de clients (origine géographique, activités (revendeurs ? gros élevages ? Tout le monde ?)
- Périodes auxquelles la demande est plus importante
- Place des charges liées au transport, leurs coûts

Problématiques liées à l'activité

- Les lister
- Pourquoi ces problématiques ?
- Quels leviers potentiels ?
- Quels freins au développement de cette activité ?

Annexe 8 : Guide Entretien « encadrement »

1 : Présentation de l'étude, son contexte

Le projet ACCEPT est un projet de recherche-action en partenariat (RAP) qui vise à adapter l'accès aux ressources agro-pastorales pour les pasteurs et agro-pasteurs du Tchad, dans un contexte de mobilité et de changement climatique. Le projet a été lancé officiellement le 28 janvier 2020 pour une durée de 4 ans. Il est conduit par un consortium composé de l'IRED du CIRAD et de la Plateforme pastorale du Tchad (PPT). Il est appuyé par l'Union Européenne à travers le dispositif de financement DESIRA.

L'étude 2 porte sur « la disponibilité structurelle et l'accessibilité des sous-produits agricoles agro-industriels utilisables dans les filières fourrages aliments-bétail.

Il s'agit de faire :

- Un bilan de l'utilisation des résidus des cultures et des sous-produits agro-industriels pour l'élaboration de fourrages ou d'aliments composés.
- De cerner les stratégies d'alimentation du bétail par les pasteurs,
- D'évaluer avec précision les différentes possibilités d'approvisionnement en aliments du bétail dans les zones cibles du projet.
- De faire des recommandations pour les activités prévues dans la composante 2 du projet, qui visent à accompagner les innovations en cultures fourragères et en matière d'aliment bétail.

2 : Questions générales sur les problématiques d'alimentation animale

Période des besoins, lieux / zones spécifiques où les besoins sont les plus importants

Solutions adoptées par les pasteurs

3 : La demande : pratiques des pasteurs

Pratique de la complémentation : % de troupeaux qui la pratiquent

Pour l'ensemble du troupeau ? Pour un type d'animal donné ?

Type d'aliments utilisés

Type d'aliments souhaités

Lieux de fourniture

Tarifs / contenants

4 : L'offre

Quels acteurs proposent de l'aliment du bétail ?

Quels aliments (type, contenant) ?

Sur quels lieux ?

Leviers d'amélioration

Projets / initiatives passées / présentes

Types de programmes (noms)

5 : leviers d'amélioration

Quels leviers pour améliorer l'alimentation animale pour les troupeaux transhumants ?