

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR (Ph D)

de

**L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement
(Agro Paris Tech)**

Spécialité : Agronomie et Zootechnie

*présentée et soutenue publiquement
par*

Aimé Landry DONGMO

le 06 avril 2009

TERRITOIRES, TROUPEAUX ET BIOMASSES : ENJEUX DE GESTION POUR UN USAGE DURABLE DES RESSOURCES AU NORD-CAMEROUN

*Directeur de thèse : **Jean LOSSOUARN**
AgroParisTech, SVS, UMR SADAPT. Paris, France*

*Co-Directeur de thèse : **Patrick DUGUE**
Cirad, UMR Innovation*

Devant le jury :

Serge BAHUCHET , Professeur, Muséum National d'Histoire Naturelle.....	Président
Alain BOURBOUZE , Professeur Emérite, CIHEAM.....	Rapporteur
Francis GANRY , HDR, Chercheur, CIRAD.....	Rapporteur
Aboubakar NJOYA , Directeur de Recherche, Directeur Scientifique, IRAD..	Examineur
Georges SERPANTIE , Chercheur, IRD.....	Examineur
Jean LOSSOUARN , Professeur, AgroParisTech.....	Directeur
Patrick DUGUE , Chercheur, CIRAD.....	Co-directeur

*A Christelle ma bien aimée et à la
famille NGOUTSOP pour le soutien
indéfectible*

*A la mémoire de Stephan Daniel DJOUFACK
« Pour ta thèse développée sur les grands
singes d'Afrique centrale qui ne sera jamais
soutenue,...voici la nôtre. »*

REMERCIEMENTS

A la source de ce parcours, se trouve le Professeur Jean Lossouarn qui m'a accueilli au master EMTS, puis en thèse, sans hésiter. J'ai beaucoup apprécié qu'il ait bien voulu laissé germer toutes les idées qui fourmillaient en moi, avant de les encadrer continuellement par des conseils très précieux. Je lui témoigne toute ma reconnaissance.

Patrick Dugué a été pour moi plus qu'un encadreur. Il a codirigé cette thèse qu'il a suivie d'un œil très vigilant, tout au long de son parcours. Il m'a toujours encouragé à valoriser toutes mes capacités, et m'a débloqué de nombreuses difficultés rencontrées sur mon terrain de recherche. Merci beaucoup, Patrick.

J'adresse mes vifs remerciements à Alain Bourbouze et Francis Ganry, qui ont accepté d'être les rapporteurs de cette thèse. A tous les autres membres de mon jury, je dis « merci » pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail.

Je remercie l'Institut de Recherche Pour le Développement (IRAD) du Cameroun, ma structure d'appartenance. Je suis reconnaissant à Monsieur le Directeur Général et à ses collaborateurs pour les différents partenariats qu'ils développent en vue de faciliter la formation scientifique des jeunes chercheurs. Je dis un grand « merci » au Dr. Aboubakar Njoya, Directeur Général Adjoint et Directeur Scientifique de l'IRAD, pour ses conseils et ses encouragements.

Je remercie l'Ambassade de France au Cameroun et son Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC), qui m'ont accordé une bourse de mobilité pour faciliter mon séjour en France.

Le PRASAC (Pôle Régional de Recherche Appliqué au Développement des Savanes d'Afrique Centrale), à travers son projet ARDESAC, a soutenu la réalisation de mes recherches sur le terrain et la rédaction de ma thèse. Je remercie le Coordinateur Général, Dr. Seyni Boukar pour la confiance et les facilités qu'il m'a accordées. Je remercie également Hubert Guérin qui a cru en mon projet de thèse, a contribué à son cadrage et à sa mise en route. Merci aussi à Philippe Boumard, et à tous les collègues de l'équipe « biomasses et fertilité des sols ».

Merci au CIRAD et à la Fondation International pour la Science (FIS) dont les financements m'ont permis d'aller plus loin dans mes recherches.

Je témoigne ma vive gratitude à François Papy et Philippe Lhoste, pour les connaissances qu'ils m'ont transmises et pour les conseils avisés qu'ils m'ont donnés, et qui m'ont été très utiles pour analyser les « système de culture » et les « systèmes d'élevage ».

Et que dire de Michel Havard ? C'est l'homme qui maîtrise et gère toutes les situations. Cet excellent accompagnateur m'a encouragé dans la recherche des conditions matérielles et institutionnelles nécessaires pour le bon déroulement et l'aboutissement de cette thèse. Merci beaucoup Michel, pour tes conseils précieux qui ont depuis longtemps dépassé le seul cadre scientifique.

Merci beaucoup à Eric Vall qui est un véritable parrain. Il m'a accueilli en 1999 comme stagiaire et a cru en mes capacités à progresser dans le domaine de la recherche. Il a contribué à l'affinage de mon dispositif et de ma méthodologie de recherche et a favorisé l'ouverture de ma thèse sur l'Afrique de l'Ouest.

Je remercie Dr. Noé Woin et Dr. Aboubakar Dandjouma qui ont facilité le bon déroulement de ma thèse au sein de l'IRAD au Nord-Cameroun.

Je témoigne toute ma gratitude à mes collègues en poste à l'IRAD de Garoua avec qui j'ai énormément collaboré. Ils m'ont toujours manifesté leur sollicitude à chaque fois que j'en ai eu besoin : Daniel Awa, Mathurin Mbiandoun, J.P. Olina, Joseph Wey, J.P. Lyannaz, Anastasia Awa, Anne Clarisse Ngo Tama, Ibrahim Nchoutnji, Désiré Ko Awono, ...

Egalement, que les enseignants-chercheurs du département SVS de AgroParisTech et de l'UMR « SADAPT » qui ont facilité à bien des égards le déroulement de mes travaux de thèse soient ici remerciés: François Leger ; Emmanuelle Bourgeat ; Gilles Tran ; Catherine Mariojouis ; Muriel Tichit ; Viviane Cavarroc. Un merci particulier à Thierry Bonaudo qui m'a chaleureusement fait partager son bureau.

Merci à mon ami Arnaud Toko avec qui j'ai affronté ou apprécié les durs et les meilleurs moments de la vie quotidienne à Paris. Issu de la même formation académique que moi, il a été un critique avisé et par ailleurs un relecteur de cette thèse. Je lui dis merci pour tout.

Un merci particulier à tous les agriculteurs et éleveurs de Laïndé Karéwa, Ourolabo III et Israël. Leur disponibilité et leur collaboration sans limites ont largement facilité l'identification des problèmes auxquels ils font face aujourd'hui, et la recherche de solutions.

Un grand merci à Achille Ngafwé et Bouba Zra, mes observateurs, qui ont donné le meilleur d'eux mêmes sur le terrain pendant toutes ces années de travail, et à Odette Nopelba et Simon Takoua qui ont facilité l'avancée et le déroulement des travaux sur le terrain. Je suis reconnaissant envers Hamadu Khéri, ce connaisseur du pastoralisme avec qui nous avons fait de nombreuses animations auprès des éleveurs sur la gestion de la santé animale et sur l'intérêt et les techniques de culture fourragère.

Un grand merci à la famille Djeutsap de Douala qui m'a particulièrement soutenue au cours de mes différents allers et retours entre le Cameroun et la France

Je témoigne toute ma reconnaissance à mes cousins qui ont rendu mon séjour hexagonal plus agréable : Armelle, Charles, Carole et Franklin Djeutsap ; Régine et Raoul Dongmo, Jules Aimé Dongmo, Armel Folefack, ...

Merci à tous mes amis et frères de Garoua qui m'ont permis de changer des idées pour revenir plus fort sur mon chantier de thèse. Je pense particulièrement à Bertrand et Gaëlle Atobouh, Gervais, Aubin, Raoul, Gérard, Olivier, Marco et à tous les membres du Tennis club de Garoua.

RESUME

Titre : Territoires, troupeaux et biomasses : enjeux de gestion pour un usage durable des ressources au Nord-Cameroun.

Au Nord-Cameroun à l'instar de l'Afrique soudano sahélienne, les sécheresses et la forte pression démographique, ont favorisé l'afflux des agriculteurs et la sédentarisation des éleveurs sur des zones plus humides et moins saturées de la région. Aujourd'hui, dans ces zones, les agriculteurs font face à la baisse continue des rendements agricoles et les éleveurs, aux difficultés d'alimentation du bétail. Le suivi de leurs systèmes de culture et d'élevage, et l'analyse des interactions qui existent entre eux, ont montré la nécessité de mieux gérer les biomasses. Les résultats montrent que la fumure organique est très limitée sur le sol des agriculteurs, alors qu'elle est nettement très élevée sur celui des éleveurs du fait de l'important cheptel bovin qu'ils y parquent. Ces derniers obtiennent des rendements en biomasses beaucoup plus importants que ceux des agriculteurs, mais sur des superficies plus réduites. Grâce au droit de vaine pâture ces éleveurs alimentent leur bétail en saison sèche à partir des résidus de cultures produits par les agriculteurs. Le reste de l'année, une partie du cheptel transhume, tandis que l'autre, reste sédentaire sur le terroir et s'alimente difficilement (longs déplacements journaliers, esquives des cultures). L'offre locale de la biomasse cultivée dépend fortement de la production des agriculteurs qui, elle, est influencée à la fois par les pratiques des agriculteurs (fumure organique, fertilisation minérale) et par celles des éleveurs (vaine pâture). Différents modes de gestion des biomasses sont proposés pour améliorer à court terme (compost produit en bordure du champ, fumier produit à l'étable, en fosse ou sur parc fixe, association des cultures) ou à moyen terme (systèmes de culture sur couverture végétale), la production. Pour raisonner et accompagner leur diffusion à l'échelle de la parcelle, de l'unité de production et du terroir, différents modèles conceptuels ont été développés.

Mots clés. Biomasse, Territoire, Gestion durable, Systèmes d'élevage, Systèmes de culture, Nord-Cameroun, Afrique soudano-sahélienne

ABSTRACT

Title: Territories, herds and biomass: stakes of management for a sustainable use of resources in North Cameroon.

In North Cameroon like in similar areas of Sudano-sahelian Africa, severe drought and high demographic pressure has resulted in an influx of migrant farmers and the settlement of pastoralists in the more humid and less saturated zones of this region. In these areas today, farmers are face with a continuous drop in crop yields, Pastoralists have difficulties in feeding their herds. Studies of crop and livestock farming systems and the analysis of their interactions have highlighted the need for better management of biomass. Results show that the use of organic manure by primary crop farmers is low compared to livestock owners who use copious quantities on their crop farms. As a consequence, they obtain much higher biomass yields on much smaller land areas. In the dry season, they use their ancestral right of free ranging to feed their animals on crop residues produced by farmers. During the rest of the year, part of their herd goes on transhumance towards favourable areas while the other part is maintained in the village near the family. Feeding the latter entails walking long distances each day through narrow passages in cultivated fields. Finally, the important part of biomass production in the village is provided by farmers and depends both on their own practices (mineral and organic fertilisation) and those of herd owners (free ranging). Systems of better biomass management are suggested to improve the soil fertility and production in the short term through organic matter produced near the farm, manure produced in stables or on a fix parking lot, or in the medium term by zero-till and planting under mulch system. Conceptual modelling systems are developed for sustainable biomass management at plot, farm and village levels.

Key words: Biomass, Territory, Sustainable management, Livestock, Farming systems, North Cameroon, Sudano sahelian Africa

ACRONYMES ET ABREVIATIONS

ABIES : Agriculture, Alimentation, Biologie, Environnement, Santé
ARDESAC : Appui à la Recherche Régionale pour le Développement de Savanes d'Afrique Centrale
CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
DEA : Diplôme d'Etudes Approfondies
DPGT : projet Développement Paysannal et Gestion de Terroir
DURAS: Promoting Sustainable Development in Agricultural Research Systems in the South
EMTS : DEA « Environnement : Milieux Techniques Sociétés »
ESA : projet Eau – Sol – Arbre
FCFA : Franc de la Communauté Financière Africaine
FIS : Fondation Internationale pour la Science
FO : fumure organique
GESEP : projet Gestion Sécurisée des Espaces Pastoraux
GIC : Groupe d'Initiative Commune
GIE : Groupement d'Intérêt Economique
Ha : hectare
INA P-G : Institut National Agronomique de Paris-Grignon
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
IRAD : Institut de Recherche Agricole pour le Développement
Kg : kilogramme
MEADEN : Mission d'Etudes pour l'Aménagement et le Développement de la province du Nord
MINEFI : Ministère de l'Economie et des Finances
MINEPIA : Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
OPCC : Organisation des producteurs de coton du Cameroun)
PDL : Plan de Développement Local
PDOB : Projet de Développement de l'Ouest Bénoué
PNDP : Programme National De Développement Participatif
PNEB : Projet Nord Est Bénoué
PRASAC : Pôle de Régional de Recherche Appliqué au Développement des Savanes d'Afrique Centrale
PRCPB : Projet de Réhabilitation et de Création des Points d'eau pour le Bétail
SADAPT : Systèmes Agraires et Développement : Activités, Produits, Territoires
SEB : projet Sud Est Bénoué
SEMNORD : Secteur de Modernisation du Nord
SODECOTON : Société de Développement du Coton du Cameroun
SVS : Sciences de la Vie et Santé
T : Tonne
UBT : Unité Bovin Tropical
UP : Unité de Production

LEXIQUE

Ardo : chef d'une unité territoriale traditionnelle dépendant d'un *Lamidat*. Dans les sociétés nomades, l'*Ardo* représentait le chef d'un clan d'éleveur. Etymologiquement *Ardo* signifie « celui qui marche devant ». Son rôle était de rechercher et de négocier auprès des autochtones, l'accès aux ressources pour l'ensemble de sa communauté.

Biomasses (définition générique) : en agronomie tout comme en écologie et en biochimie, représentent l'ensemble de la matière organique animale ou végétale présente dans un espace donné. Ce sont donc les produits et les constituants d'organismes vivants du règne animal et végétal.

Biomasses (définition spécifique à cette thèse) : ensemble constitué des biomasses végétales et des produits dérivés de leur transformation comme la matière organique.

Biomasses végétales : produits végétaux dans leur état non transformé. Elles seront entendues donc comme toutes les parties de la plante potentiellement utilisables par les acteurs pour l'alimentation du bétail, la protection du sol dans le cadre des SCV ou la fabrication de la matière organique.

Cheedu : saison sèche chaude (mi-février à mi-avril) pendant laquelle les animaux de case connaissent une période de pénurie alimentaire liée à l'épuisement en champs des résidus de culture.

Compost : produit de la décomposition essentiellement de biomasses végétales en fosse avec peu d'incorporation de fèces animales. Dans une écologie humide, il peut être produit en tas sans recours à la fosse. Il peut aussi être produit sans déjections animales avec un activateur microbien, un peu d'urée ou avec un mélange de végétaux riche en eau (épluchure, herbe verte) et riche en cellulose.

Dabunde : saison sèche froide (mi-novembre à mi-février) qui correspond sur le plan pastoral à la période vaine pâture des résidus de culture qui intervient dès la fin des récoltes de céréales.

Djaoro : chef de l'unité territoriale traditionnelle de base ayant la taille d'un petit village ou d'un quartier.

Droit de vaine pâture : droit ancestral dont bénéficient les éleveurs pour accéder aux espaces cultivés durant toute la saison sèche (en principe) dès que les productions sont sorties des champs.

Fumier : produit de la transformation en fosse ou à l'étable grâce aux fèces et aux urines animales de la litière (paille) apportée pour améliorer son confort et pour produire une fumure organique de qualité.

Fumure animale : matière organique produite avec une forte contribution des animaux (fèces, urines, piétinement) en vue de la dégradation de la litière (paille)

Fumure organique : matière organique.

Horedji : troupeau transhumant ou troupeau de brousse se compose de génisses, de vaches non allaitantes, de taurillons et de taureaux très mobiles au cours de l'année sur l'ensemble de la région où il transhume en fonction de la disponibilité du fourrage.

Humus : ensemble de substances organiques fixées à la surface des éléments argileux du sol et provenant de la décomposition des matières organiques mortes. Le complexe argilo humique du sol joue un rôle généralement favorable sur la capacité d'absorption de l'eau, la rétention et la libération de nombreux éléments minéraux, la stabilité structurale des sols et leur résistance aux agents d'érosion.

Hurum : grand espace de parcours naturel du bétail bien reconnu par les agriculteurs et les éleveurs.

Lawan : équivalent de l'Ardo dans la province de l'Extrême-Nord.

Lawanat : unité territoriale traditionnelle dépendant d'un Lamidat et constitué de plusieurs quartiers ou villages.

Matières organiques : ensemble de matières carbonées provenant de la transformation des débris végétaux et animaux : résidus de culture, déjections animales. Certaines matières organiques se minéralisent plus vite dans le sol lorsque les conditions d'humidité, de température et d'aération sont favorables. D'autres, plus difficiles à décomposer, tendent à fournir préalablement de l'humus avant de se minéraliser.

Muskwaari : sorgho cultivé en saison sèche.

Ndungu : plaine saison des pluies ou saison de culture (juin à septembre)

Poudrette : terre de parc.

Sarki Sanu : ministre de l'élevage.

Seeto : période de transition sèche- pluvieuse (mi-avril à fin mai). Elle est comprise entre la fin de la saison sèche et l'entrée dans la saison des pluies. Les agriculteurs procèdent au nettoyage des champs et apportent de la fumure organique au champ à cette période.

Souredji : troupeau de case constitué de vaches laitières, de veaux, et de bovins mâles destinés à la traction animale ou à une vente imminente, est par principe sédentaire sur le territoire d'attache et sa périphérie pendant toute l'année.

Souredji : troupeau de case, habituellement qui est habituellement sédentaire sur le terroir et qui est

Terre de parc : déjections animales desséchées et pulvérulentes qui sont mélangées à la terre à l'endroit où les animaux sont parqués pendant la nuit. Elle a généralement une forte teneur en silice et une faible teneur en carbone du fait de l'absence de litière.

Yamde : saison des récoltes des produits agricole (octobre à novembre). Les agriculteurs stockent les résidus de culture pendant cette période, qui précède la vaine pâture.

Yayré : prairies inondables aux abords des fleuves

Zakat : obligation payée par les migrants en contrepartie de l'usufruit foncier. Elle est de moins en moins respectée par les migrants aujourd'hui.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	18
PARTIE 1 : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE	22
Chapitre 1 : Le Nord – Cameroun à l’épreuve des mutations	23
Introduction	23
1. La zone cotonnière au cœur du Nord-Cameroun	23
1.2. Les systèmes d’élevage de ruminants	30
1.2.1. L’élevage des pasteurs traditionnels	30
1.2.2. L’élevage traditionnel des agriculteurs de plaine et de montagne	31
1.2.3. L’agro - élevage récent, à base d’animaux de trait	32
1.3. Les agriculteurs et leurs pratiques	32
2. Des systèmes mixtes agriculture-élevage, produits de l’histoire	34
2.1. Au départ : une différenciation spatiale et ethnique d’activités	34
2.2. Dès 1980 : rapprochement spatial d’activités et difficultés d’intégration	36
2.2.1. Développement sectoriel en priorité	36
2.2.2. Difficultés d’intégration d’activités sur le territoire	37
Chapitre 2 : Problématique générale et objectifs	40
1. Problème général	40
1.1. Une faible planification par l’Etat, de la gestion de l’espace	41
1.2. Difficultés de gestion locale du territoire et des ressources agropastorales	42
2. Problèmes spécifiques	44
2.1. Une dégradation des sols	44
2.2. Une insuffisante gestion des biomasses	45
2.3. Un déficit d’accompagnement de l’innovation	46
3. Position du problème	48
4. Questions de recherche	49
5. Objectifs de recherche	49
PARTIE 2 : CADRE THEORIQUE, HYPOTHESES ET METHODOLOGIE	51
Chapitre 3 : Cadre théorique et hypothèses de recherche	52
1. Mise à plat des concepts clés	52
2. Hypothèses de recherche	55
Chapitre 4 : Démarche méthodologique	58
1. Aperçu des approches d’analyse de l’intégration agriculture-élevage	58
2. Choix d’une approche de recherche tournée vers l’action	59
3. Zone d’étude	60
4. Objets de recherche et échelles d’intervention	63
5. Méthode de recherche	65
5.1. Le diagnostic des pratiques	65
a. Diagnostic agropastoral au niveau des terroirs étudiés	66
b. Diagnostic des pratiques individuelles de valorisation des ressources naturelles	67
c. Diagnostic des modes collectifs de gestion ou d’intervention sur les ressources	68
5.2. Suivi des pratiques et des modes de gestion	69
a. Suivi et quantification des biomasses produites ou valorisées	69
b. Suivi et quantification de l’activité des troupeaux	70
5.3. Modélisation de l’intégration agriculture - élevage	71
PARTIE 3 : RESULTATS	72
Chapitre 5 : Systèmes agropastoraux du Nord - Cameroun	73
Introduction	73
1. Installation et appropriation agricole et pastorale des terroirs	74
1.1. Processus d’installation des communautés	74

1.1.1. Installation sur le terroir agropastoral d'Ourolabo III	74
1.1.2. Installation sur le terroir agropastoral de Laïndé karéwa	76
1.1.3. Installation sur le terroir agropastoral d'Israël	77
1.2. Emprise agricole et gestion de l'espace	79
1.2.1. Gestion de l'espace dans les villages d'agriculteurs	79
1.2.2. Gestion de l'espace dans les campements d'éleveurs <i>peuls</i> sédentarisés	79
1.2.3. Pression anthropique	81
2. Gestion intracommunautaire du territoire et des ressources	83
2.1. Les ressources naturelles à usage collectif	83
2.2. L'usage des ressources naturelles collectives	85
2.2.1. Réglementation prévue pour la gestion du domaine national	85
2.2.2. Règles d'accès et droits d'usage pratiqués	86
3. Gestion des systèmes de production	88
3.1. Diversité des terroirs et des formes d'emprise agricole	88
3.2. Diversité des unités de production et de l'intégration agriculture-élevage	90
3.2.1. Le type A : « Agriculteurs »	91
3.2.2. Le type AE : « Agro - éleveurs »	92
3.2.3. Le type E : « Eleveurs »	93
4. Un cadre d'analyse des interactions entre l'agriculture et l'élevage	99
4.1. <i>Dabundé</i> : saison sèche froide (mi-novembre à mi-février)	99
4.2. <i>Cheedu</i> : saison sèche chaude (mi-février à mi-avril)	100
4.3. <i>Seeto</i> : période de transition sèche- pluvieuse (mi-avril à fin mai)	101
4.4. <i>Ndungu</i> : plaine saison des pluies ou saison de culture (juin à septembre)	102
4.5. <i>Yamdé</i> : saison des récoltes (octobre à novembre)	103
Conclusion	103
Chapitre 6 : Systèmes de culture et intégration à l'élevage	106
Introduction	106
1. Conduite du système de culture	107
1.1. Organisation et gestion du parcellaire au sein des unités de production	108
1.2. Assolement et succession culturale	108
1.3. Valorisation de la fumure organique dans les parcelles cultivées	111
1.3.1. Le parage du troupeau	111
1.3.2. L'épandage de la fumure organique dans les unités de production d'agriculteurs	114
1.3.3. Synthèse	117
1.4. Conduite culturale	120
1.4.1. Phase d'installation.	120
1.4.2. Phase d'entretien	123
1.4.3. Récolte et post-récolte	126
1.4.4. Synthèse	126
2. Production des biomasses sur les différentes parcelles	127
2.1. Production des fanes et des grains d'arachide	127
2.2. Production des pailles, graines et rafles de maïs	130
2.3. Production des tiges (ou cannes), feuilles et graines de sorgho	133
2.4. Biomasses des cultures secondaires (riz, niébé) et du cotonnier	136
3. Gestion des biomasses produites par l'UP ou importées, et des parcelles	137
3.1. Biomasses stockées sur l'unité de production	137
3.2. Biomasses résiduelles disponibles sur les parcelles des agriculteurs	142
3.2.1. Résidus de culture présents sur la parcelle immédiatement après la fin du stockage	142
3.2.2. Résidus de cultures présents sur la parcelle juste avant la nouvelle mise en culture	142
3.3. Apport de fumure organique sur les parcelles des agriculteurs en fin de campagne	144
4. Approche de modélisation pour raisonner la gestion des biomasses	145
4.1. Retour sur les systèmes de culture pratiqués à l'échelle du terroir	145
4.2. Modèles de gestion des biomasses et voies d'amélioration à l'échelle de la parcelle cultivée	146
4.3. Modèles de gestion des biomasses et voies d'amélioration à l'échelle de l'unité de production	151
4.3.1. Situation et perspectives dans les UP d'agriculteurs (types A1 et A2)	152
4.3.2. Situation et perspectives au sein des unités de production d'éleveurs (type E)	156
4.3.3. Autres contraintes à lever pour faciliter la valorisation de la fumure organique	158
Conclusion et perspectives	159
Chapitre 7 : Systèmes d'élevage et intégration au territoire	161
Introduction	161
1. Elevage et stratégies de gestion des ressources à l'échelle de la région	161

1.1. Partition du cheptel et du territoire, fondement de trois stratégies d'élevage	161
1.2. Des stratégies sédentaires basées sur la gestion du troupeau de case	163
1.3. Des stratégies mixtes basées sur la transhumance d'une partie du troupeau	166
1.3.1. Le retour sur le territoire d'attache pour la vaine pâture (<i>yamde et dabundé</i>)	167
1.3.2. La petite transhumance de saison sèche chaude (<i>cheedu</i>) entre février et avril	167
1.3.3. La grande transhumance de saison sèche (<i>cheedu</i>) entre avril et mai	167
1.3.4. La grande transhumance de saison des pluies (<i>ndungu</i>)	168
1.4. Des stratégies mixtes avec délocalisation permanente d'une partie du cheptel	168
1.5. Enjeux de gestion durable de l'élevage à l'échelle de la région	170
2. Elevage et stratégies de gestion des ressources à l'échelle du terroir	171
2.1. Elevage sous entrave agricole pendant <i>ndungu</i>	172
2.1.1. Des circuits de pâturage ajustés suivant la structure du terroir	172
2.1.2. L'affouragement est très dépendant des interstices de cultures	177
2.2. Elevage opportuniste sur les résidus de cultures pendant <i>yamde</i>	179
2.2.1. Des circuits de pâturage orientés vers les parcelles déjà récoltées	179
2.2.2. Le repli vers les blocs de cultures pour déplacer et affourager le bétail	184
2.3. Elevage fructueux grâce au « droit de vaine pâture » pendant <i>dabundé</i>	186
2.4. Elevage de résistance pendant <i>cheedu</i>	192
2.5. Elevage de transition pendant <i>seeto</i>	198
2.6. Synthèse et discussion sur la conduite du troupeau au niveau du terroir	201
3. Interactions entre éleveurs et autres acteurs (secteurs d'activités)	203
3.1. Echanges de biens et services entre agriculteurs et éleveurs	203
3.2. Tensions et conflits entre agriculteurs et éleveurs	203
3.2.1. Facteurs de risque pendant <i>ndungu</i>	204
3.2.2. Facteurs de risque pendant <i>yamde</i>	206
3.3. Transferts de biomasses via le bétail au profit d'éleveurs	207
3.4. Elevage et insertion au marché	208
Conclusion et perspectives	208
Chapitre 8: Vers une gestion innovante des biomasses sur le terroir	210
Introduction	210
1. Des innovations repérées pour améliorer les systèmes de production	210
1.1. Forces, faiblesses et potentialités de chaque type de producteur	210
1.2. Valorisation adéquate de la fumure organique et des résidus de culture	211
1.3. Valorisation des SCV ou des associations de cultures	213
2. Des leçons acquises au terme d'un partenariat avec les producteurs	214
2.1. Tests d'association d'une plante fourragère à une céréale	215
2.1.1. Identification avec les producteurs d'une question spécifique de recherche	215
2.1.2. Conception d'un dispositif facile à gérer par le collectif de recherche-action	215
2.1.3. Discussion des résultats	216
2.2. Concertation entre acteurs pour faciliter la diffusion des SCV sur le terroir	217
2.2.1. Identification du problème	217
2.2.2. Réunions de concertation	217
2.2.3. Formalisation des acquis de la concertation	218
2.3. Vers un programme de recherche action en partenariat	219
2.3.1. L'implication de la recherche	219
2.3.2. L'implication des partenaires	220
3. Proposition d'un modèle d'intégration agriculture-élevage sur le terroir	222
3.1. La démarche	222
3.2. Le cadre opératoire pour la mise en œuvre de l'innovation	223
Conclusion et perspectives	225
CONCLUSION GENERALE	226
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	232
ANNEXES	241

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Nombre de planteurs, superficie et production de coton-grain de 2002 à 2008.....	29
Figure 2 : Schéma des niveaux d'intégration territoriale entre communautés d'agriculteurs et d'éleveurs (Gautier et al., 2005).....	38
Figure 3 : niveau d'étude de l'interaction agriculture-élevage (Ph. Lhoste, com. Pers.).....	54
Figure 4 : Structuration des parcelles et des blocs de cultures au sein du terroir	63
Figure 5 : Démarche de recherche.....	65
Figure 6: Ressources naturelles à usages collectifs et relations agriculteurs-éleveurs.....	83
Figure 7 : Exemple de flux entre agriculteurs et éleveurs d'Ourolabo III (Dongmo et al., 2007).	89
Figure 8 : Types d'acteurs en fonction des terroirs (données Prasac 2006 et Duras, 2006).....	91
Figure 9 : Répartition des sous – types d'agriculteurs (données Prasac, 2006 et Duras, 2006).....	92
Figure 10 : Evolution des caractéristiques moyennes des UP selon les sous-types d'éleveurs	93
Figure 11 : Chronologie, opportunités et contraintes des relations agriculture – élevage	99
Figure 12 : Assolement global dans les trois terroirs étudiés.....	109
Figure 13 : Assolement moyen dans les unités de production d'agriculteurs suivis	110
Figure 14 : Assolement des éleveurs suivis pendant la campagne agricole 2006/2007	110
Figure 15 : Modèle d'étable fumièrre avec fosse juxtaposée en zone de pluviosité supérieure à 600 mm / an (Berger, 1996)	115
Figure 16 : Modèle d'une fosse compostière creusée dans le sol (Berger, 1996).....	115
Figure 17 : Corrélration entre les fanes et les graines d'arachide.....	128
Figure 18 : corrélations entre le rendement en grain, en paille et en rafles de maïs	131
Figure 19 : Corrélration entre les rendements en graines et en biomasses végétales.....	135
Figure 20 : Choix d'assolement et de techniques culturales selon l'origine du producteur	145
Figure 21 : Gestion alternative de deux fosses compostières pour valoriser l'eau de pluie d'une année à l'autre.....	147
Figure 22 : Gestion des biomasses sur une parcelle durant la période d'interculture arachide-maïs	148
Figure 23 : Gestion des biomasses sur une parcelle durant la période d'interculture maïs-coton	149
Figure 24 : Gestion des biomasses sur une parcelle durant la période d'interculture sorgho-coton	149
Figure 25 : Gestion des biomasses sur une parcelle durant la période d'interculture coton-arachide	150
Figure 26 : Modèle d'utilisation actuelle de la biomasse dans une UP de type A1.....	152
Figure 27 : Modèle d'utilisation actuelle de la biomasse dans une UP de type A2.....	153
Figure 28 : Modèle innovant de valorisation de la biomasse dans une UP de type A1	155
Figure 29 : Modèle innovant de valorisation de la biomasse dans une UP de type A2.....	156
Figure 30 : Modèle d'utilisation actuelle de la biomasse dans une UP de type E.....	157
Figure 31 : Modèle innovant de valorisation de la biomasse dans une UP de type E	157
Figure 32 : Stratégie d'équipement des unités de production dans le temps	158
Figure 33 : Diversité des territoires et des stratégies d'élevage	169
Figure 34 : Distance et durée moyennes du déplacement journalier du bétail pendant <i>ndungu</i>	176
Figure 35 : Distance et durée du déplacement journalier du troupeau pendant <i>Yamdé</i>	183
Figure 36 : Distance et durée du déplacement journalier du troupeau pendant <i>dabunde</i>	186
Figure 37 : Distance et durée du déplacement quotidien des troupeaux à <i>Cheedu</i>	195
Figure 38 : Distance et durée de déplacement journalier des troupeaux à <i>seeto</i>	198

Figure 39 : Durée et distance comparées du déplacement journalier des troupeaux appartenant aux agriculteurs et aux éleveurs.....	201
Figure 40 : Activités comparées des troupeaux des éleveurs et de ceux d'agriculteurs par saison.....	202
Figure 41 : Changements des pratiques et des règles de gestion marquant le passage aux SCV.....	214
Figure 42 : Etape d'élaboration d'une convention locale au Mali (http://www.pact-mali.org/Downloads/guide_CL.pdf)	221
Figure 43 : Démarche d'accompagnement pour l'intégration agriculture – élevage.....	223
Figure 44: Modèle conceptuel de gestion concertée de la biomasse sur le terroir agropastoral.....	224

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Effectif des ruminants de la zone cotonnière	28
Tableau 2 : Typologie des agriculteurs selon l'accès à la traction animale au Nord-Cameroun	33
Tableau 3 : Caractéristiques structurelles des exploitations utilisant la traction animale	33
Tableau 4 : Types de biomasses et modes d'usage	45
Tableau 5: Les concepts de l'étude : dimensions, variables et indicateurs d'intérêt	57
Tableau 6 : Occupation du sol dans le campement d'éleveurs <i>peuls</i> d'Ourobocki.....	82
Tableau 7 : Principaux types de sols et cultures appropriées.....	85
Tableau 8 : Caractéristiques des terroirs du Nord-Cameroun par rapport aux autres terroirs	88
Tableau 9 : Clés typologiques applicables en Afrique de l'Ouest et du Centre	90
Tableau 10 : Typologie (en %) des unités de production dans les trois terroirs	91
Tableau 11 : Sous - types d'unités de production à l'intérieur des principaux types	92
Tableau 12 : Typologie et caractéristiques moyennes par unité de production dans le terroir agropastoral d'Israël	95
Tableau 13 : Typologie et caractéristiques moyennes par unité de production dans le terroir agropastoral de Laïndé Karéwa	96
Tableau 14 : Typologie et caractéristiques moyennes par unité de production dans le terroir agropastoral d'Ourolabo III	97
Tableau 15 : Typologie et caractéristiques moyennes par unité de production dans les trois terroirs réunis	98
Tableau 16 : Caractéristiques des blocs de cultures des unités de production suivies.....	107
Tableau 17 : Unités de production d'agriculteurs et cultures recevant la fumure organique au début des campagnes 2006/2007 et 2007/2008 jumelées	119
Tableau 18 : Modalités d'implantation des cultures dans les unités de production	122
Tableau 19 : Période et date moyenne de semis par culture principale	121
Tableau 20 : Entretien des cultures par les agriculteurs pendant les campagnes 2006/2007 et 2007/2008 jumelées	125
Tableau 21 : Période et date moyenne de récolte par culture vivrière principale	126
Tableau 22 : Nombre de parcelles dont les biomasses ont été quantifiées.....	127
Tableau 23: Rendements moyens (Kg MS / ha) en biomasses totales de l'arachide cultivée dans les trois terroirs.....	129
Tableau 24 : Indicateurs de quantification des rendements de graines et de fanes.....	128
Tableau 25 : Rendements moyens de paille, grains et rafles de maïs (kgMS/ha) dans les 3 villages d'agriculteurs et les 3 campements d'éleveurs	132
Tableau 26 : Quelques indicateurs de quantification des pailles et grains de maïs	133
Tableau 27 : Rendement en grains, feuilles, cannes et rafles de sorgho exprimés en kgMS/ha	134
Tableau 28: Indicateurs des rendements de biomasses en fonction de celui des grains.....	135
Tableau 29 : Rendements moyens (KgMS/ha) de paille et de grains de riz.....	136
Tableau 30 : Rendements de fanes, de grains et de gousses de niébé en kgMS/ha	136
Tableau 31 : Production (en KgMS/ha) de biomasses fourragères dans les parcelles de cotonnier	136
Tableau 32 : Production et stocks de biomasses sur 2 campagnes agricoles cumulées.....	137
Tableau 33 : Composition moyenne du stock (kg) par terroir et unités de production concernées.....	138
Tableau 34 : Stockage des biomasses par les unités de production (UP) en 2 campagnes.....	139
Tableau 35 : Répartition des quantités de biomasses importées dans les unités de production (UP)....	140
Tableau 36 : Modalités d'acquisition (auprès des propriétaires des parcelles) des quantités de biomasses importées par les UP	141
Tableau 37 : Principaux usages des biomasses totales stockées sur deux campagnes agricoles pour les UP stockant	141
Tableau 38 : Quantités de résidus de cultures abandonnées sur les parcelles d'agriculteurs	142
Tableau 39 : Bilan de biomasses résiduelles (kg/ha) avant la nouvelle campagne.....	143
Tableau 40 : Matière organique exportée des parcelles par la vaine pâture	143

Tableau 41 : Fumure organique épandues en 2 campagnes jumelées sur les précédents culturaux.....	144
Tableau 42 : Pratiques actuelles de fumure organique et voies d'amélioration dans les UP	151
Tableau 43 : Potentiel de production de fumure organique (FO) à partir d'une UBT	151
Tableau 44 : Quantités de paille disponibles sur les espaces collectifs du terroir	154
Tableau 45 : Présence du troupeau sur les différents espaces agropastoraux pendant <i>ndungu</i>	177
Tableau 46 : Activités du troupeau pendant une journée de déplacement à <i>ndungu</i>	177
Tableau 47 : Contribution des activités sur chaque espace visité pendant <i>ndungu</i>	178
Tableau 48 : Contribution des espaces au temps de broutage à <i>ndungu</i>	179
Tableau 49 : Présence du troupeau sur les différents espaces agropastoraux pendant <i>yamde</i>	183
Tableau 50 : Activités du troupeau pendant une journée de déplacement durant <i>yamde</i>	184
Tableau 51 : contribution des espaces à l'activité de broutage à <i>yamde</i>	185
Tableau 52 : contribution des espaces au temps de broutage pendant <i>yamde</i>	186
Tableau 53 : Types d'espaces journallement parcourus par le troupeau pendant <i>dabunde</i>	189
Tableau 54 : part des activités du bétail sur les différents espaces agropastoraux pendant <i>dabunde</i> ...	190
Tableau 55 : Activité moyenne quotidienne d'un troupeau au pâturage pendant <i>dabunde</i>	191
Tableau 56 : Contribution des espaces au temps de broutage pendant Dabundé.....	191
Tableau 57 : Types d'espaces journallement parcourus par le troupeau pendant <i>cheedu</i>	195
Tableau 58 : Activité moyenne quotidienne d'un troupeau au pâturage pendant <i>cheedu</i>	196
Tableau 59 : Part des activités du bétail sur les différents espaces pendant <i>cheedu</i>	197
Tableau 60 : Types d'espaces journallement parcourus par le troupeau pendant <i>seeto</i>	199
Tableau 61 : Part des activités du bétail sur les différents espaces agropastoraux pendant <i>seeto</i>	200
Tableau 62 : Contribution des espaces au temps de broutage pendant <i>seeto</i>	201
Tableau 63 : Relations d'échanges entre les éleveurs de Laindé Karéwa et les agriculteurs.....	203
Tableau 64 : Juxtaposition d'espaces agropastoraux sur l'itinéraire de pâturage à <i>ndungu</i> (a).....	205
Tableau 65 : Juxtaposition d'espaces agropastoraux sur l'itinéraire de pâturage à <i>ndungu</i> (b).....	205
Tableau 66 : Juxtaposition d'espaces agropastoraux sur l'itinéraire de pâturage de <i>yamde</i> (a).....	206
Tableau 67 : Juxtaposition d'espaces agropastoraux sur l'itinéraire de pâturage de <i>yamde</i> (b).....	206
Tableau 68 : Transferts de fèces par les troupeaux sur les parcelles du campement d'éleveurs.....	207
Tableau 69 : Rendements en grains du maïs et en biomasses fourragères totales (maïs+mucuna) pour les 4 traitements en T/ha MS.....	216
Tableau 70 : Rendements en grains du maïs et en biomasses végétales totales (maïs+brachiaria) pour les 4 traitements	216
Tableau 71 : Eléments pour la mise en place d'un programme de recherche action en partenariat.....	219

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Carte administrative du Cameroun.....	25
Carte 2 : Occupation de la province du nord par les pâturages et les aires protégées (GESEP, 2001) ...	26
Carte 3 : Relief du Nord - Cameroun.....	27
Carte 4 : Historique des relations entre agriculture – élevage	38
Carte 5 : La zone d'étude dans le bassin de la Bénoué.....	61
Carte 6 : Terroirs agropastoraux étudiés : Laïndé karéwa, Ourolabo 3 et Israël.....	62
Carte 7 : Terroir agropastoral d'Ourolabo 3 : village d'agriculteurs et campement d'éleveurs <i>peuls</i>	75
Carte 8 : Le terroir agropastoral de Laïndé Karéwa.....	76
Carte 9 : Terroir agropastoral d'Israël	78
Carte 10 : Circuits de transhumance des bovins du campement d'Ourobocki (Ourolabo III).....	162
Carte 11 : Circuit quotidien de 12 troupeaux dans le terroir d'Israël pendant <i>Ndungu</i>	173
Carte 12 : Circuit journalier de 12 troupeaux dans le terroir agropastoral Laïndé Karéwa pendant <i>Ndungu</i>	174
Carte 13 : Circuit journalier de 6 troupeaux à Ourolabo III pendant <i>Ndungu</i>	175
Carte 14 : Itinéraires journaliers de chaque troupeau sur le terroir d'Ourolabo III (<i>yamde</i>).....	180
Carte 15 : Itinéraires journaliers de chaque troupeau sur le terroir d'Israël (<i>yamde</i>).....	181
Carte 16 : Itinéraires journaliers de chaque troupeau sur le terroir de Laïndé Karéwa (<i>yamde</i>)	182
Carte 17 : Circuits quotidiens de pâturage de 5 troupeaux à Laïndé Karéwa pendant <i>dabunde</i>	187
Carte 18 : circuits de pâturage de 5 troupeaux à Ourolabo 3 pendant <i>dabunde</i>	188
Carte 19 : circuits de pâturage de 10 troupeaux à Israël pendant <i>dabunde</i>	189
Carte 20 : Circuits de pâturage à Ourolabo III pendant <i>cheedu</i>	192
Carte 21 : Circuits de pâturage à Israël pendant <i>cheedu</i>	193
Carte 22 : Circuits de pâturage à Laïndé Karéwa pendant <i>cheedu</i>	194

LISTE DES ENCADRES

Encadré 1 : Caractérisation de l'espace pastoral de Laïndé karéwa (Dongmo et Tchobsala, 2007).....	165
Encadré 2 : Genèse d'un conflit agropastoral et processus de médiation.....	204
Encadré 3 : Principes et fondements des Systèmes de culture sur couverture végétale.....	213

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Résultat du parcage simplifié des bovins sur le sol des éleveurs du Nord-Cameroun	113
Photo 2 : Fosse destinée à recevoir la litière et les fèces issues de l'étable (Burkina Faso)	116
Photo 3 : Résidus de culture dans une fosse compostière au bord de la parcelle (Burkina Faso)	116
Photo 4 : Paille de maïs avant (en novembre) et après (en février) la vaine pâture.....	130
Photo 5 : Composantes de la biomasse de sorgho (1 ; 2 ; 3) et tiges abandonnées au champ (4).....	133
Photo 6 : Enclos en tiges de sorgho (à gauche) et pose d'un toit en paille (à droite).....	141
Photo 7 : Tiges résiduelles de coton présentes sur les parcelles avant leur nettoyage	144

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Thématique, équipes participants aux entretiens collectifs	241
Annexe 2 : Guide d'entretien pour le diagnostic global au niveau du terroir villageois.....	242
Annexe 3 : Fiche de suivi des pratiques de production et de gestion des biomasses.....	245
Annexe 4 : Fiche de suivi des troupeaux au pâturage	255
Annexe 5 : Types d'unités de production à Koumbia (Burkina Faso) et caractéristiques moyennes (Vall et al., 2006).....	256
Annexe 6 : Types d'unités de production à Kourouma (Burkina Faso) et caractéristiques moyennes (Vall et al., 2006).....	256
Annexe 7 : Types d'unités de production à Zanférebougou (Mali) et caractéristiques moyennes (Sangaré et al., 2006).....	257
Annexe 8 : Types d'unités de production à Dentiola (Mali) et caractéristiques moyennes (Sangaré et al., 2006).....	258
Annexe 9 : Indicateurs des pratiques d'agriculteurs en 2006/2007 et 2007/2008 jumelés, en fonction des cultures et des terroirs	259
Annexe 10 : Indicateurs des pratiques d'agriculteurs en 2006/2007 en fonction des cultures	260
Annexe 11 : Indicateurs des pratiques d'éleveurs en 2006/2007 par culture	261
Annexe 12 : Indicateurs des pratiques d'agriculteurs en 2007/2008 en fonction des cultures	262
Annexe 13 : Niveau de pratique de la fumure organique par type de culture et d'unité de production, et par année	263
Annexe 14 : Modalités d'entretien des cultures par année et par type de producteur.....	264
Annexe 15 : Stockage des biomasses (résidus de cultures+fouillage associé) par rapport à la production en 2006/2007.....	265
Annexe 16 : Stockage des biomasses (résidus de cultures+fouillage associé) par rapport à la production en 2007/2008.....	265
Annexe 17 : Quantité et origine des biomasses sur les unités de production (UP) en 2006/2007	266
Annexe 18 : Quantité et origine des biomasses sur les unités de production (UP) en 2007/2008.....	267
Annexe 19 : Répartition des biomasses importées dans les unités de production (UP) en 2006/2007 ..	268
Annexe 20 : Répartition des biomasses importées dans les unités de production (UP) en 2007/2008 ..	268
Annexe 21 : Modes d'usage des biomasses en 2006/2007.....	268
Annexe 22 : Modes d'usage des biomasses en 2007/2008.....	269
Annexe 23 : Biomasses résiduelles (kg/ha) quantifiées sur les parcelles en mai 2007 et 2008	269
Annexe 24 : Résultats de l'expérience portant sur l'association des cultures	270

INTRODUCTION GENERALE

En zone soudano sahélienne d'Afrique, le vaste espace rural qui jadis permettait à la fois le nomadisme ou les longues transhumances chez les pasteurs, la culture itinérante ou l'extension des surfaces cultivées chez les agriculteurs, et le maintien d'une « nature sauvage » sans dommages pour l'environnement, est aujourd'hui fini ! Les ressources naturelles en pâtissent. En cause, le doublement de la population tous les 20 ans, et l'échec des modèles productivistes. Ces derniers ont été développés sans succès dès les années 60 pour intensifier les systèmes de production et limiter le « gaspillage » des ressources naturelles. En effet, les « grands programmes » de mise à disposition des références techniques et des technologies de valorisation de l'espace et des ressources naturelles, ne prenaient pas suffisamment en compte les réalités socio-économiques et organisationnelles de la paysannerie. L'approche diffusionniste (Benor et al., 1984), était le principe de développement, et l'accompagnement global et participatif, l'exception. La très faible appropriation de l'offre technique par les bénéficiaires et l'absence de planification ou la non réglementation de la gestion du territoire par les acteurs en charge, ont fort logiquement conduit au maintien voire au développement des pratiques extensives. Ces pratiques extensives s'appuient très souvent sur une « exploitation anarchique » des ressources naturelles, conduisant à terme à leur dégradation. A l'aube du 21^{ème} siècle, sur le projet traditionnel « d'accroissement de la production » est venue se greffer une ambition de durabilité des systèmes de production. Le développement durable des zones soudano sahéliennes, un idéal aujourd'hui et demain, vise dans la durée et simultanément : la restauration, la conservation et l'amélioration du potentiel des ressources agricoles et pastorales ; le maintien de l'équité sociale et de meilleures relations entre différents usagers ; et la rentabilité économique des systèmes de production.

Dans cette perspective du développement durable, les ambitions des programmes de recherche et de développement ont évolué et intègrent des démarches plus globales et participatives, pour répondre aux demandes des producteurs qui ont elles aussi changé. "*Nos terres sont fatiguées, nos brousses sont finies, patrons aidez-nous à nous en sortir*" : telle est par exemple l'une des doléances formulées par un chef de village lors du lancement du projet ARDESAC (Appui à la Recherche Régionale pour le Développement des Savanes d'Afrique Centrale) du PRASAC (Pôle Régional de Recherche Appliquée au Développement des Savanes d'Afrique Centrale). Loin d'être une simple litanie, cette doléance vient généreusement remplacer celle trop longtemps centrée sur les besoins d'appui financier ou matériel : « *patrons donnez nous de l'argent pour acheter ceci ou pour faire cela !* ». En réalité, ce changement de posture témoigne du constat par les producteurs, d'une véritable dégradation des conditions de production, piliers mêmes de la vie en milieu rural. Cette attitude nouvelle actualise nettement les perceptions que se font les acteurs ruraux, du développement et de l'aide au développement dans ces zones de savanes en pleine transformation.

Les zones de savanes d'Afrique de l'Ouest et du Centre, au-delà de l'acception naturaliste et écologique qui les caractérise, ne peuvent entièrement se définir sans leurs systèmes de culture basés sur la dualité céréale – coton. Ceux ci entrent régulièrement en concurrence avec les espaces non cultivés et les parcours valorisés par l'élevage ou réservés pour la faune et la flore sauvages. D'une part, les agriculteurs gèrent les ressources naturelles en "bons pères de famille" et migrent en cas de saturation foncière vers des zones moins cultivées et plus fertiles lorsqu'elles existent. D'autre part, les peuples pasteur, anciens nomades dont les familles se sont massivement sédentarisées au début des années 70, continuent aujourd'hui de faire transhumer la plus grande partie de leur bétail à partir des villages fixes.

Dans la compréhension de ces milieux, ce qui importe selon Pourtier (2002), ce sont moins les savanes en tant que formation végétale particulière, que les espaces construits par les sociétés.

Les agro-systèmes du Nord - Cameroun font partie de la vaste zone soudano - sahélienne d'Afrique située entre les milieux équatoriaux humides au sud et sahariens au nord. Cette région de savanes est constituée d'entités territoriales anciennement appropriées par différents groupes humains, qui progressivement ont tissé des liens d'appartenance, de dépendance et d'identité par rapport à cet espace de vie et d'activité. **Avec ces territoires collectivement appropriés où l'usage des ressources naturelles se fait sur un mode individualiste** basé sur la valorisation séparée des terres entre les unités de production, **alternent des espaces à usage collectif dédiés à l'élevage ou reconnus implicitement comme tels.** Entre ces deux domaines agropastoraux plus ou moins clarifiés par l'orthodoxie des pratiques et la reconnaissance locale des droits d'usage, se situent des « espaces vacants ou sans maître ». Leur interprétation diffère d'un acteur à l'autre. Pour le législateur, ces espaces libres font partie du domaine national. Pour l'agriculteur, ils constituent un « *no man's land* », domaine d'extension possible des cultures. Pour l'éleveur enfin, c'est un terrain traditionnel de pâturage qui constitue donc incontestablement le « *nomad's land* ». En somme, les zones vierges non protégées sont perçues à la fois comme un domaine pastoral permanent pour les éleveurs et comme réserve foncière potentielle pour les agriculteurs migrants en quête de terres. Ce sont donc des espaces aux statuts et aux conditions d'accès et d'usage flous, entretenus par la faible application des systèmes étatique ou intercommunautaire de planification et de régulation. **Au-delà, c'est la notion du territoire et les questions d'accès (aux) et de gestion des ressources agrosylvopastorales, qui sont complètement remises en question.**

Au Nord – Cameroun, en dehors des réserves naturelles bien délimitées et sécurisées, la non affectation précise et spécifique des espaces (et par conséquent de leurs ressources naturelles) aux différentes activités ou communautés agricoles et pastorales, sinon exacerbe **les conflits d'usage**, du moins favorise la compétition entre les différentes catégories socioprofessionnelles. Cette confusion est renforcée par les difficultés de l'Etat à articuler le code foncier moderne et les droits traditionnels (Teyssier, 2004), ou plus radicalement à faire émerger de nouvelles règles capables d'encourager une gestion durable des ressources naturelles (foncier pastoral et sols cultivés, ligneux, fourrage, résidus de cultures et matière organique recyclée par le bétail). En conséquence, les ambitions d'acteurs à s'investir dans une gestion conservatrice et préventive des ressources naturelles sont hypothéquées au profit d'une gestion à court terme. D'ailleurs, si hier, les éleveurs, ne possédant pas leurs zones de pâturage, n'avaient jamais l'assurance de pouvoir y rester longtemps (Boutrais, 1978), les faits montrent aujourd'hui que, forcés de s'installer, ils hésitent toujours à les aménager. Pour eux, ces pâturages « appartiennent à la fois à tout le monde et à personne », et faute de sécurisation et de réglementation des droits d'accès et d'usage, ils n'ont pas la garantie en cas d'investissement, d'en tirer le plus grand profit. Il reste donc toujours d'actualité que **régler le problème du statut foncier et de sa gestion est un préalable indispensable à toute amélioration de l'élevage traditionnel. Il en est de même des activités agricoles des paysans migrants** qui, au sens de Seignobos (2002), privilégient des pratiques "extractivistes ou d'exploitation minière des sols" par rapport à une gestion durable et conservatoire.

Aujourd'hui, les transhumances autant que les migrations d'agriculteurs sont des facteurs de transformation rapide des zones de savanes. D'une part, les pratiques d'extension des cultures privilégiées par les migrants conduisent à l'accroissement des revenus de la famille, à l'assainissement pastoral du milieu (destruction de gîtes à glossines) et à la production des résidus de cultures, favorisant ainsi l'élevage. Mais en même temps, elles restreignent les parcours à bétail, créent des distorsions au niveau de la répartition foncière en attribuant la plus grosse portion aux premiers arrivants et aux privilégiés sociaux. D'autre part, l'élevage et principalement le pastoralisme, participe au recyclage des biomasses végétales et contribue au transfert de matière organique. Cela conduit selon les cas à une évolution positive ou négative des ressources foncières et pastorales. De ce point de vue, en zone de savanes par exemple (Boutrais, 1992), l'élevage peut contribuer à la reconstitution (embroussaillage et reforestation, entretien de parcs à acacia) ou à la dégradation (désertification, dégradation des prairies d'altitude) de l'environnement. Les relations agriculture – élevage et leurs conséquences sur l'évolution des ressources naturelles dépendent donc du contexte et des systèmes de production pratiqués. Au Nord – Cameroun, le rapprochement de plus en plus net des systèmes de culture et d'élevage, confronte davantage les agriculteurs à la baisse du potentiel productif des sols et les éleveurs aux difficultés d'alimentation du bétail. **En dehors de la valorisation de l'énergie animale par la traction animale, les synergies agriculture - élevage du point de vue des échanges de biomasses (fumure animale et fourrage), restent marginales, peu consensuelles et rarement concertées.** De fait, à l'exception des communautés qui y sont traditionnellement attachées ou qui bénéficient de conditions exceptionnellement favorables, la culture fourragère, le stockage des résidus de cultures ainsi que la production ou la valorisation de la fumure organique longtemps promus au travers de l'intégration agriculture – élevage en Afrique (Berger, 1996), sont restés très localisés et peu adoptés (Landais et Lhoste, 1990).

Dans une perspective de développement durable (Brundtland, 1987), l'agriculture et l'élevage du Nord-Cameroun, aussi, doivent adopter des pratiques d'exploitation des ressources naturelles qui soient écologiquement viables, économiquement rentables et socialement équitables. La « *fin des jachères et des brousses* », désormais cruciale, impose aux communautés d'acteurs d'adopter de nouvelles stratégies faisant recours aux techniques et aux savoir-faire exogènes ou endogènes. Selon les cas, l'adaptation de nouvelles stratégies par les acteurs pour répondre aux évolutions du contexte peut être adéquate, confirmant Boserup (1970). Le cas contraire, les changements écologiques des milieux et les enjeux économiques et démographiques auxquels il faut faire face sont hors de portée des acteurs locaux. Cela conduit au pessimisme malthusien (Malthus, 1798).

Les situations malthusiennes et boserupiennes existent et ont déjà été décrites au Nord-Cameroun en mettant l'accent sur les relations entre la pression démographique et les ressources ligneuses et foncières (Barbier et al., 2002 ; Seignobos, 2002 ; etc.). Mais, dans le domaine agropastoral, les stratégies d'intégration agriculture – élevage déployées pour faire face à la saturation des espaces, n'ont été étudiées que de manière descriptive et généralement dans une perspective essentiellement techniciste, cantonnée aux niveaux de la parcelle, du troupeau ou rarement de l'unité de production.

L'intégration territoriale est marquée d'une part par la valorisation séparée des territoires entre agriculteurs et éleveurs, et d'autre part par la mise en valeur partagée d'un même territoire par ces deux communautés. Ces antipodes sont reliés par des phases intermédiaires d'intégration (Gautier et al., 2005). Il faut ajouter à cela, des travaux de quantification des biomasses et de leurs flux à l'échelle des terroirs qui ont permis de mettre en évidence l'adéquation entre l'offre et les besoins tant pour l'alimentation du bétail que pour l'entretien de la fertilité des sols (Lescure, 1997 ; Dugué, 1999). Toutefois, les fondements et les systèmes de gestion des territoires et des biomasses participant à l'intégration agriculture - élevage ainsi que leurs conséquences sur l'évolution de la fertilité des sols et de l'affouragement du bétail à l'échelle des terroirs, restent complexes, essentiellement dynamiques et insuffisamment explorés dans toute leur diversité agro-écologique et pastorale. Le niveau de pression anthropique sur les ressources naturelles, l'ouverture au développement (infrastructures sanitaires, scolaires, commerciales et de communication) et les mutations d'ordres socioculturels (représentations, perceptions, réseaux endogènes d'innovation), techniques (systèmes de production innovants) et organisationnels (réglementation étatique et traditionnelle), constituent les déterminants de ces dynamiques qu'il faut appréhender.

Parmi les multiples problématiques liées à la gestion durable du territoire et des ressources naturelles, je m'intéresse spécifiquement aux modalités, au sens et aux fondements des pratiques agropastorales (Landais et Lhoste, 1990 ; Darré, 1996 ; Darré et al., 2004 ; Gautier et al., 2005). **L'enjeu est la compréhension des questions de baisse de fertilité des sols et d'affouragement difficile du bétail telles qu'elles sont engendrées ou résolues par les interactions entre agriculteurs et éleveurs (agriculture et élevage). Ces interactions concernent les relations entre agriculteurs et éleveurs (agriculture et élevage) à l'échelle des terroirs et l'association des animaux aux cultures à l'échelle des unités de production.** La finalité est de développer les systèmes de production et les formes de gestion des ressources naturelles capables de favoriser les synergies agriculture – élevage et le développement durable.

Ma démarche d'observation et d'analyse s'articule sur différentes échelles. De la parcelle au terroir en passant par le troupeau et l'unité de production, les logiques de prise de décision, les fondements et les modalités des pratiques individuelles et collectives sont analysés en vue d'explorer des marges de progrès possibles. **Je pose comme postulat que la voie du développement durable dans les agro systèmes du Nord – Cameroun peut être trouvée au travers d'un rapprochement de points de vue entre « savoirs scientifiques » et « savoirs autochtones », en vue de mieux accompagner les processus d'innovation.** Autrement dit, peut – on au Nord – Cameroun, promouvoir des systèmes de gestion du territoire et des biomasses qui soient adéquats pour satisfaire les attentes des acteurs tout en sauvegardant la durabilité des écosystèmes ? Tel est l'un des défis actuels du développement rural, auquel de nombreux travaux dont le présent, voudraient contribuer.

Le plan de thèse se structure autour de cinq parties : contexte et problématique générale ; objectifs de l'étude ; cadre opératoire et démarche générale de vérification ; résultats ; conclusion.

PARTIE 1 : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Chapitre 1 : Le Nord – Cameroun à l'épreuve des mutations

Introduction

La région du Nord - Cameroun, correspondant à une seule province avant le redécoupage administratif intervenu le 22 août 1983, est aujourd'hui constituée des provinces de l'Extrême-Nord, du Nord et de l'Adamaoua (**Carte 1**). Autrement appelée Grand-Nord par référence à son ancien statut administratif, cette région s'étire du 6ème au 13ème degré de latitude Nord, de part et d'autre de la zone soudanienne, avec comme trait caractéristique la présence des savanes. C'est en effet une zone d'élevage en raison de son aptitude naturelle à produire des biomasses herbacées, et une zone d'agriculture qui se prête davantage que les autres milieux écologiques aux défrichements et à l'agriculture mécanisée destinés à étendre les surfaces cultivées. Mais, loin d'être homogène à tous points de vue, le Nord – Cameroun offre une grande diversité de situations agraires qui se dévoile sur son axe longitudinal, en combinant différents contextes agro - écologique et socio-économique.

Le passage progressif du nord au sud de la région se traduit par l'abandon d'un climat à dominante sahélienne plus aride et irrégulier, au profit de celui soudano - guinéen plus humide et moins erratique. Cette transition s'arrime aussi aux densités de population, de bétail et des surfaces cotonnières qui perdent de l'ampleur au fur et à mesure que l'on progresse vers le sud de la région, en raison des dynamiques de peuplement et d'emprise agricole plus récentes dans ces zones. Mais, en raison des fortes mutations en cours depuis deux décennies, cette diversité est en voie d'être enrayée par des flux migratoires qui s'intensifient sur le gradient nord-sud et qui sont le fait d'agriculteurs et d'éleveurs déplaçant simultanément leurs familles, technologies et pratiques sur de nouveaux sites d'installation.

Les traits caractéristiques actuels du Nord – Cameroun sont donc le fruit d'une longue transformation qui n'est d'ailleurs pas encore achevée. Les vertus du développement d'hier et depuis peu celles du développement durable prescrites à grands renforts de politiques et d'actions de développement, relèvent encore de l'utopie. A l'instar des autres zones de savanes, le Nord - Cameroun offre des clichés pessimistes qui ne sont pas sans relations avec l'incapacité évoquée de ses systèmes de production et de gestion à s'intensifier et à mieux s'organiser pour réduire la pression sur les ressources naturelles et stopper leur dégradation. Quels sont en effet ces ressources naturelles et ces systèmes de production et de gestion qui interpellent tant d'acteurs, et qui mettent aujourd'hui le Nord - Cameroun à l'épreuve d'un développement que l'on voudrait un tant soit peu, durable ?

1. La zone cotonnière au cœur du Nord-Cameroun

Le territoire du Nord-Cameroun s'étend sur 164 000 km², soit 35% de la superficie totale du pays. En 2001, la région comptait 4 672 100 habitants sur un total national de 15 731 000 habitants, soit 30% de la population du Cameroun (Wikipédia, l'encyclopédie libre). En appliquant un taux de croissance de 2,5% par an, cette population du Nord - Cameroun est estimée en 2008 à 5 554 000 habitants, avec 58% ; 26% et 16% respectivement dans les provinces de l'Extrême-Nord, du Nord et de l'Adamaoua. La densité humaine suit ce gradient de population, avec respectivement 95, 42 et 25 habitants au km² à l'Extrême-Nord, au Nord et en Adamaoua. En réalité, ces densités sont encore plus fortes à l'Extrême-Nord et au Nord car d'après le récapitulatif des aires protégées au Cameroun (MINEF/DFAP, 2002), respectivement 5% et 33% de la superficie de ces deux provinces sont classés en aires protégées (**Carte 2**). De même, l'écart des densités entre les provinces de l'Extrême-Nord et du Nord est

en nette régression, du fait des migrations permanentes dont l'intensité des flux n'est pas prise en compte dans nos calculs de 2008. La région est à 86% peuplée de ruraux qui exercent des activités agricoles et pastorales, mais aussi des activités secondaires complémentaires telles que la chasse, l'artisanat et le commerce.

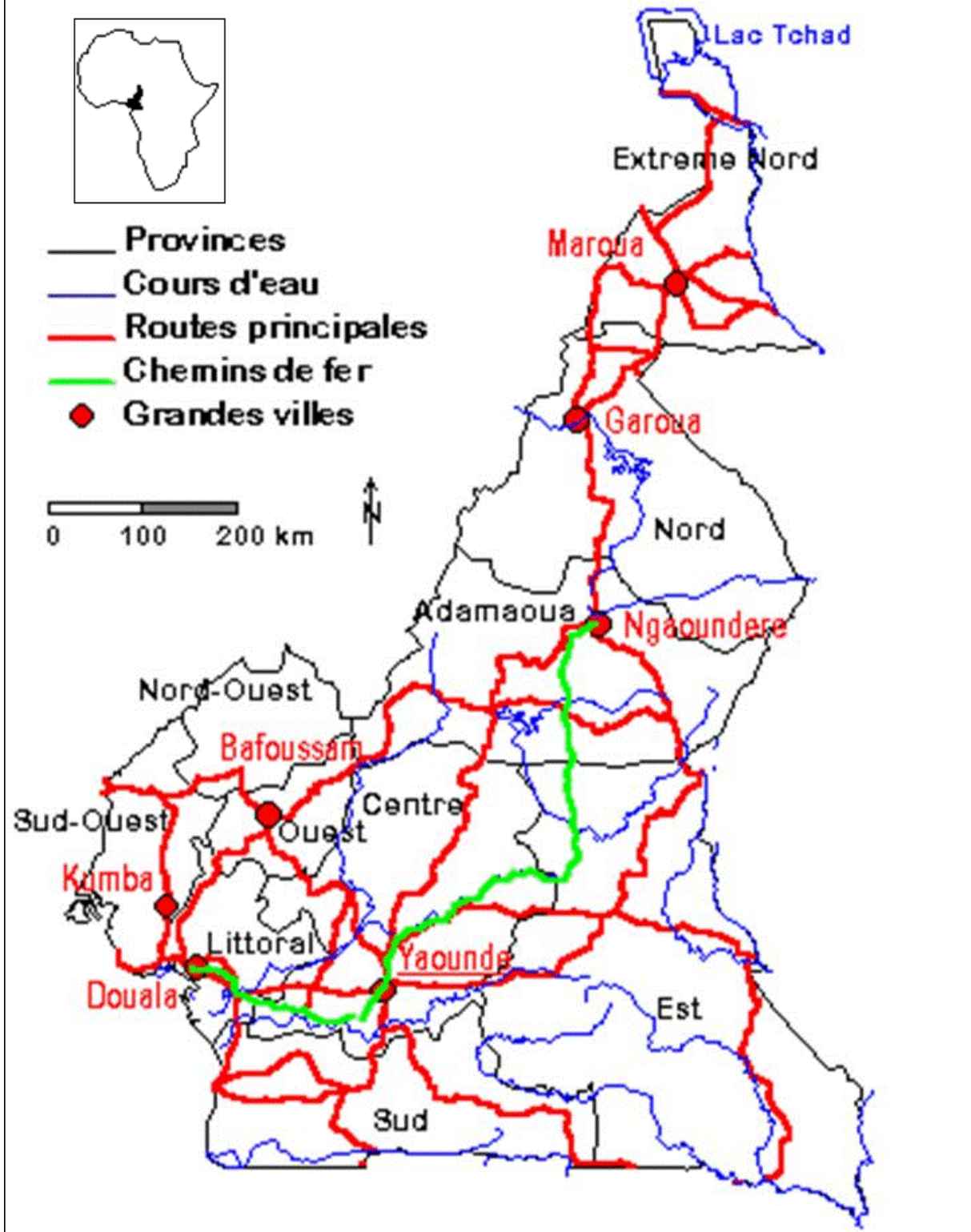
Le paysage du Nord-Cameroun est constitué de hautes terres (monts mandaras, monts alentika, plateau de l'Adamaoua), de plaines et de basses terres (bassin du lac Tchad et de la Bénoué) (**Carte 3**). La carte de la végétation peut être calquée sur celle de la pluviométrie et des unités de paysages (Letouzey, 1985). Les prairies inondées en saison des pluies et appelées *yaérés*, s'étalent au Nord-Est de part et d'autre de la ligne Mora-Yagoua dont les espaces exondés sont colonisés d'épineux. Dans la basse vallée de la Bénoué, la végétation dominante est représentée par des savanes arbustives à feuillus et des tapis herbacés continus. Au Sud, dans la haute vallée de la Bénoué, les savanes boisées et les forêts claires sèches érigées en ¹aires protégées pour la plupart, abritent les glossines et s'imposent en barrière écologique entre les cheptels du Nord plus rustiques et habiles à la marche, et ceux de l'Adamaoua plus aptes à la production de lait et de viande mais moins rustiques. La surface pâturable totale de la région est estimée par soustraction des surfaces agricoles, des parcs nationaux, des zones de chasse, des zones inaccessibles abruptes, des zones en eau, des zones habitées et des routes et pistes, à la superficie totale de la région. Mais, la notion de pâturage est encore floue et a un statut précaire dans la région. Au sens commun local, les pâturages sont considérés comme des espaces naturels sans emprise agricole et sans vocation touristique ou environnementale, et qui s'ouvrent naturellement à l'élevage. Mais, en dehors de ceux qui ont été sécurisés par des communautés avoisinantes, ces pâturages sont précaires parce qu'ils peuvent à tout moment être l'objet de défrichement d'agriculteurs. Ces derniers, du même coup, en acquièrent le droit d'usage au détriment des premiers usagers qui sont généralement les pasteurs (Dongmo et al., 2006).

La zone cotonnière du Nord-Cameroun occupe près de 85 000 km², soit 55% de la surface totale du Nord-Cameroun. Elle s'étend globalement sur les provinces du Nord et de l'Extrême-Nord, entre les isohyètes 700 mm au Nord de Maroua et 1 200 mm au Sud de Touboro (Dugué et al., 1994). La zone bénéficie de l'appui de la SODECOTON (Société de Développement du Coton au Cameroun) qui favorise l'accès au matériel agricole, encadre la production et la commercialisation du coton et contribue au désenclavement des terroirs (création et entretien des pistes rurales et de nouveaux marchés). En zone cotonnière du Nord-Cameroun, l'occupation et l'appropriation du territoire rural par les groupes humains, donnent aujourd'hui **une configuration de l'espace marquée par l'alternance entre, d'une part les grappes de villages d'agriculteurs autochtones ou migrants, et d'autre part un à plusieurs campements d'éleveurs sédentarisés à leur voisinage (Dongmo et al., 2006).**

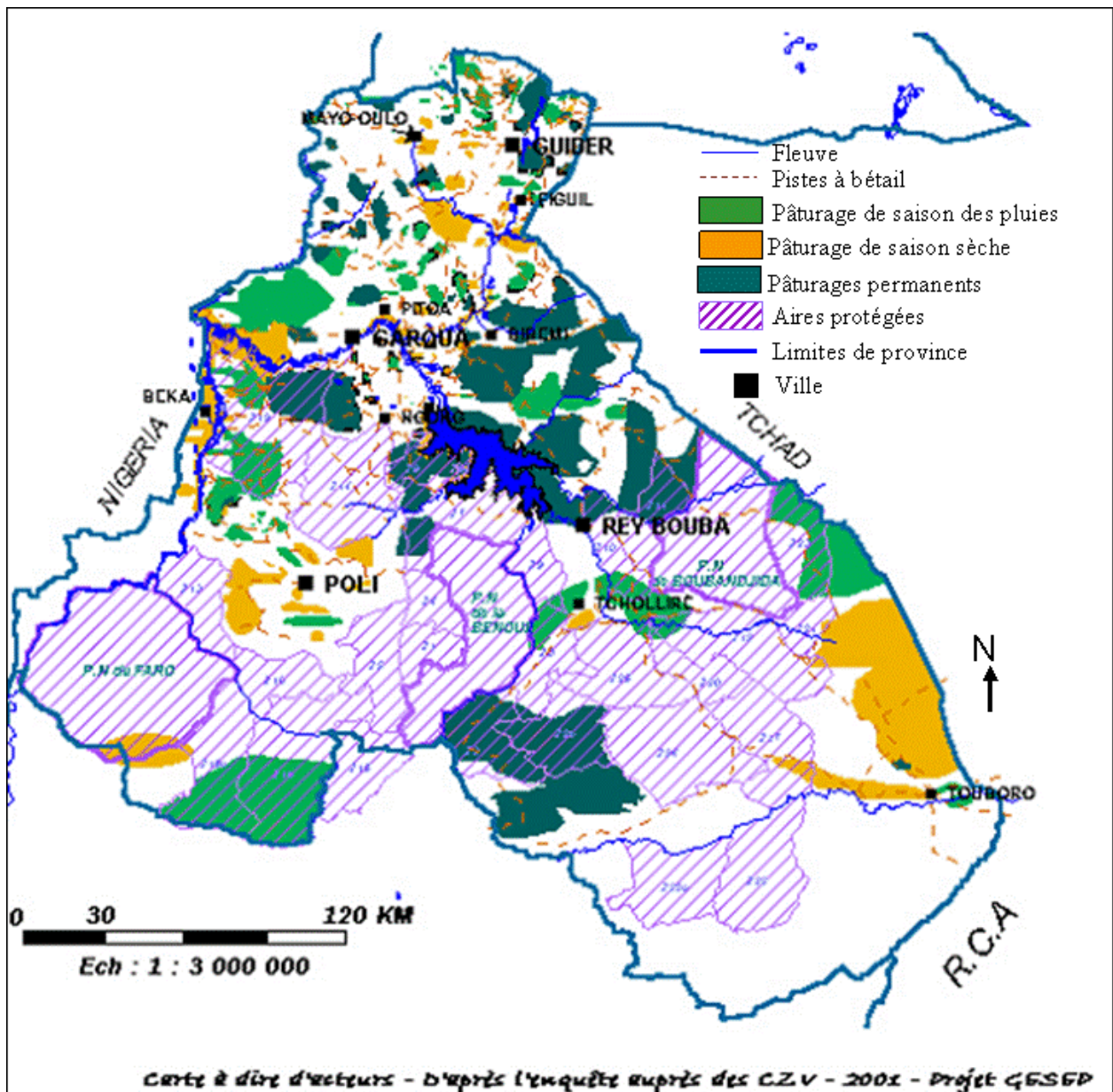
En zone cotonnière l'élevage est très diversifié. Les poulets sont élevés de façon traditionnelle et sans investissement supplémentaire au sein de la majorité des ménages. Mais, ce cheptel volaille stagne à cause de la maladie de Newcastle qui les décime annuellement (plus de 80% des poussins sont perdus). Par contre, l'élevage porcin avec un cheptel régional de près de 200 000 têtes (Njoya et al., 1996) dont le 1/4 des effectifs est annuellement acheminé vif pour approvisionner les marchés de Yaoundé et de Douala (Koussou, 1999), est très prospère dans les unités de production d'agriculteurs non musulmans. **Malgré la présence des monogastriques, la zone cotonnière se revendique avant tout comme une zone d'élevage de ruminants.**

¹ 33% de la province du Nord sont constitués en réserves naturelles et en parc national.

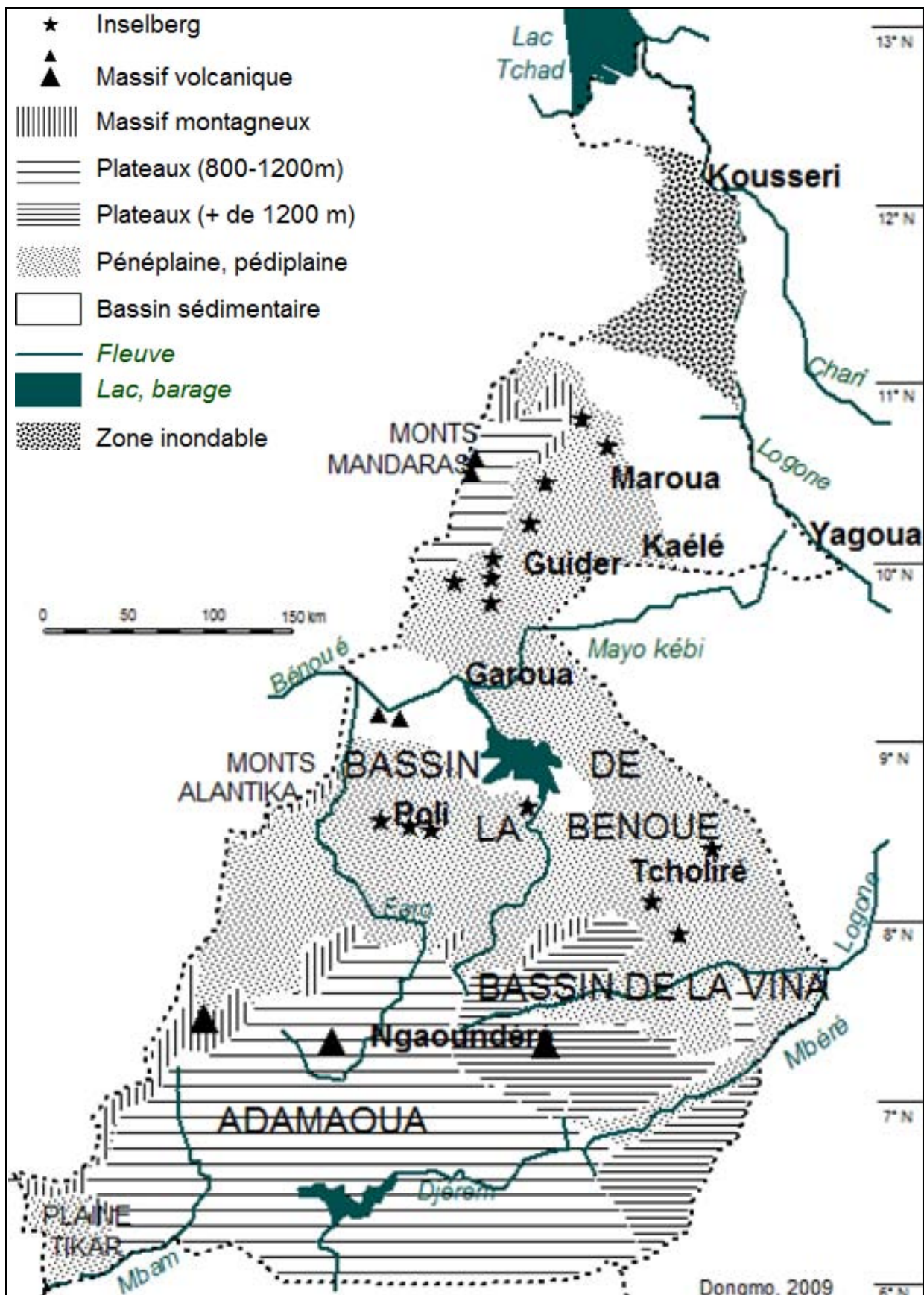
Carte administrative du CAMEROUN



Carte 1 : Carte administrative du Cameroun



Carte 2 : Occupation de la province du nord par les pâturages et les aires protégées (GESEP, 2001)



Carte 3 : Relief du Nord - Cameroun

La zone cotonnière du Nord-Cameroun concentre près de la moitié des bovins camerounais dont le cheptel national est compris entre 3 et 5,5 millions de têtes, et près du tiers des 7 millions de petits ruminants que compte le Cameroun (Tableau 1). Cet élevage bovin contribuait en 1995 (CIRAD-EMVT/BDPA-SCETagri, 1995) à hauteur de 58 % contre 15 % pour les petits ruminants à la part du secteur élevage dans l'économie nationale. Celle-ci était estimée en 1997-98 à 117 milliards de FCFA, soit près de 2 % du produit intérieur brut (PIB) d'après Minéfi (1999). Ce secteur élevage et pêche procure à l'échelle nationale des revenus directs ou indirects à 30 % des populations rurales.

Tableau 1 : Effectif des ruminants de la zone cotonnière

Provinces		Nord		Extrême - Nord	
Sources	Espèces	Ovins + caprins	Bovins	Ovins + caprins	Bovins
Minépi	1995	606 000	776000	1378000	1000000
CIRAD/BCEOM	1998	688 000	629 000	1290000	1147000

Le Ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales (MINEPIA) détient l'exclusivité du mandat sanitaire qui lui permet d'une part d'organiser et d'exécuter les campagnes de vaccination, et d'autre part, de procéder à l'inspection sanitaire vétérinaire dans les abattoirs, les marchés à bétail et les structures de ventes de produits d'origine animale. Une campagne annuelle de vaccination est organisée entre mai et octobre contre la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB), le charbon bactérien, le charbon symptomatique et les maladies nodulaires de bovins. Une deuxième campagne est faite 6 mois plus tard contre la péripneumonie contagieuse bovine seule. Par contre, la peste bovine fait uniquement l'objet d'une épidémiologie-surveillance depuis que le Cameroun est déclaré indemne de cette maladie. Par ailleurs, la vaccination des petits ruminants n'est pas systématique et ne se fait que sur demande formelle des éleveurs.

Les charges de la vaccination pour chaque éleveur sont calculées sur la base du prix d'achat des doses communes de vaccin auprès du laboratoire national vétérinaire (LANAVET), auquel est ajouté un montant de 100 FCFA par tête de bovin destiné à couvrir les frais de mission des agents vétérinaires sur le site.

Les services vétérinaires privés sont chargés de la vente des médicaments et des soins curatifs au bétail des éleveurs qui les sollicitent. Ils n'ont pas de mandat sanitaire, ce qui limite leur intervention.

Le MINEPIA intervient surtout auprès des pasteurs traditionnels qu'il considère comme « des vrais éleveurs » du fait d'un cheptel plus important par unité de production, tandis que le petit élevage traditionnel (bovins de trait) des agriculteurs est souvent délaissé, et ne profite que du seul encadrement de la Sodécoton (Société de Développement du Coton au Cameroun). Pourtant, ces bovins de trait représentent 7% du cheptel bovin de la zone cotonnière et contribuent à l'amélioration directe ou indirecte des revenus de la quasi-totalité des agriculteurs.

L'agriculture concerne surtout le coton qui est produit dans la zone cotonnière, les céréales qui sont cultivées dans l'ensemble de la région, et les légumineuses à graines produites surtout dans le bassin de la Bénoué. La production du coton graine (ensemble constitué par la fibre et la graine) qui s'est accrue jusqu'à 306 000 tonnes pour l'ensemble de la zone cotonnière pendant la campagne agricole 2004-2005, est en baisse actuellement avec 141 000 tonnes en 2007-2008 (**Figure 1**).

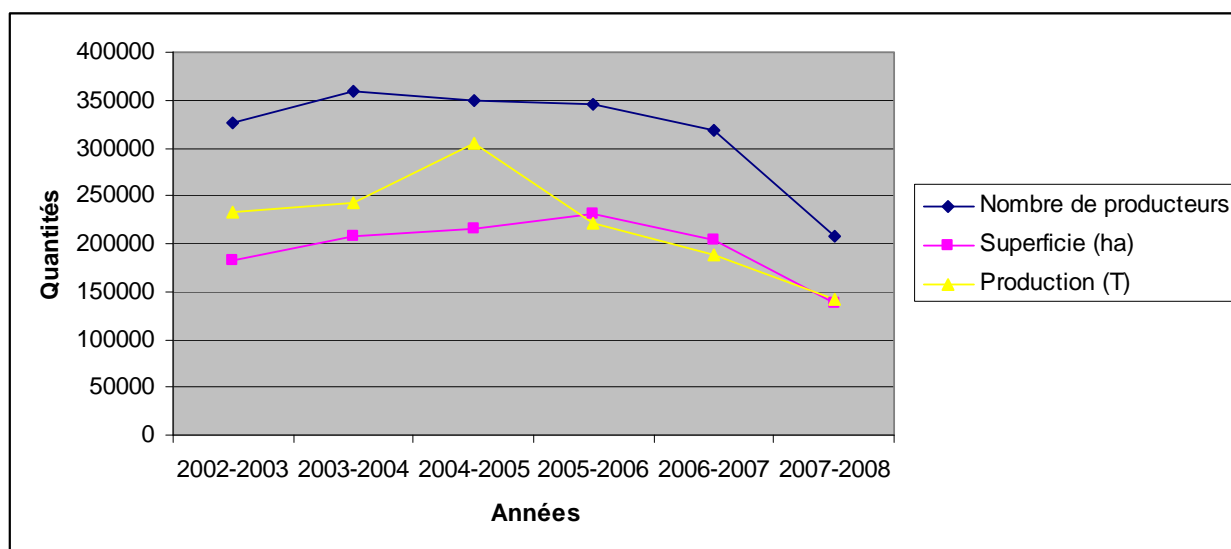


Figure 1 : Nombre de planteurs, superficie et production de coton-grain de 2002 à 2008.

Cette chute de la production cotonnière s'explique par la baisse des superficies liée au désintérêt progressif d'un nombre important de producteurs de coton suite à une ²diminution des revenus cotonniers, et la baisse des rendements. **La production du coton qui était achetée aux planteurs au prix de 175 Fcfa/kg, fournissant ainsi un produit brut estimé à 54 milliards de FCFA en 2004-2005, ne représente plus que 25 milliards en 2007-2008.**

La filière cotonnière est donc entrée dans une nouvelle crise depuis 3 années, principalement à cause de la baisse des rendements, de sa faible rentabilité financière et des coûts élevés des intrants. Cette nouvelle donne modifie l'assolement au niveau des unités de production. La part du cotonnier qui occupait en surface 1/3 de l'assolement en 2002 n'est plus que de 12% dans certains terroirs qui disposent de potentialités de diversification des cultures. Cette baisse des superficies cotonnières est compensée par un accroissement des superficies de céréales et de légumineuses à graine dans l'assolement des unités de production.

La production vivrière en zone cotonnière se fait sur plus de 2/3 des surfaces de culture pluviale de l'unité de production. Le sorgho se cultive en saison des pluies (sorgho rouge ou *Djigari*) surtout dans la province de l'Extrême-Nord, et en saison sèche (sorgho jaune ou *muskwaari*) sur les vertisols (argiles gonflantes) appelés *karals* des provinces de l'Extrême-Nord et du Nord. Les sorghos contribuent essentiellement à la sécurité alimentaire de la région et des pays voisins. Le maïs qui connaît une percée fulgurante depuis la dernière décennie se cultive surtout dans la province du Nord (Silvestre et Muchnik, 1995). En plus de sa place dans l'alimentation sous-régionale, il est exporté vers les centres urbains du sud du pays et vers les pays frontaliers. Il en est de même du niébé et surtout de l'arachide produits sur les sols sableux de la province du Nord, et en partie de l'Extrême - Nord pour alimenter les circuits commerciaux d'Afrique centrale et du Nigéria voisin.

Au Nord-Cameroun, l'oignon est la deuxième culture de rente après le coton. Il se cultive en saison sèche sur près de 9 000 hectares par 13 600 producteurs, avec un rendement qui avoisine 6 T/ ha (Cathala et al., 2003). Malgré une organisation en groupements d'intérêt commun (GIC), les producteurs rencontrent des difficultés pour

² Cette diminution de la marge brute est due à la baisse du prix d'achat au planteur et à l'augmentation du coût des intrants.

accéder aux bas fonds (terres inondables ou à proximité d'un cours d'eau) et pour acquérir le matériel de production et les intrants (motopompe pour l'irrigation, engrais, pesticides). Les difficultés de transport, de stockage et de commercialisation de l'oignon se soldent par d'importantes pertes post-récolte. De même, les fluctuations saisonnières des prix et les difficultés d'acheminement des produits vers les centres urbains contribuent à l'instabilité globale de la filière.

Les différentes potentialités agricoles et pastorales dont regorge la zone cotonnière du Nord-Cameroun émanent certes de la générosité de la nature, mais aussi et surtout d'une certaine forme d'emprise des acteurs sur cette nature, et notamment des éleveurs qui jadis étaient les premiers exploitants de l'espace. Ces éleveurs, membres ou serviles de grands royaumes musulmans installés entre le XV^{ème} et XIX^{ème} siècle, ont développé des systèmes d'élevage pour valoriser les vastes plaines situées de part et d'autre des zones de repli (montagnes, bas fonds) d'agriculteurs insoumis à cette hégémonie (cf. **Titre 2. Des systèmes mixtes agriculture-élevage, produits de l'histoire**).

1.2. Les systèmes d'élevage de ruminants

L'élevage est pratiqué par 3 grands groupes ethniques et socioprofessionnels: les pasteurs traditionnels dominés par les ethnies *peuls* et *arabes showa* ; les agro-éleveurs traditionnels issus des ethnies de plaine (*toupouris*, *massas*, *moundangs*) et de montagne (*mafa*, *kapsikis*) ; et enfin, les agro-éleveurs récents de bovins de trait qui ont émergé avec la diffusion du coton et de la traction animale dès 1950, et qui proviennent de toutes les ethnies de la région.

1.2.1. L'élevage des pasteurs traditionnels

Bien qu'ayant connu diverses mutations, le pastoralisme traditionnel reste surtout l'apanage des *peuls* et des *arabes showa*.

Les *arabes showa* élèvent le zébu à petit cornage, de gabarit réduit et crédité d'une meilleure production de lait, caractéristiques qui le diffère de celui des *peuls*. Ils sont répartis dans la province de l'Extrême-Nord, où ils détiennent 22% du cheptel provincial. Ils se situent globalement aux abords du lac Tchad et dans le *yaérés* où ils organisent leurs systèmes de production systématiquement autour de l'agriculture et de l'élevage. Ils transhument sur des rayons moins importants entre la plaine inondée et la plaine sèche sur des campements identiques. Depuis les années 1980, ils font davantage des séjours plus longs (sept à huit mois) sur les sites de transhumance pour pratiquer une agriculture de décrue, et partent à l'intérieur des terres rejoindre le village originel dès les premières pluies pour mettre en place les cultures pluviales. Ce système particulier d'association de l'agriculture à l'élevage les diffère des *peuls* transhumants qui se livrent exclusivement à la culture pluviale autour du campement de sédentarisation qui fixe entièrement la famille, à l'exception des bergers qui transhument en cas de nécessité pastorale. Ces processus du changement de genre de vie des *arabes showa*, qui auparavant était similaire à celui des *peuls*, ont été minutieusement décrits par Seignobos (2004a). Ils sont entre autres liés à la baisse du niveau du lac, à l'afflux d'autres éleveurs *peuls* et d'agriculteurs, et aux changements de type d'agriculture et d'itinéraires de transhumance.

Les *peuls* encore appelés fulbés, sont constitués au Nord-Cameroun de plusieurs dizaines de lignages mineurs minutieusement décrits par Seignobos (2004c) sur la base de leur filiation au grand groupe parental, de l'origine géographique des ascendants ou du groupe, de l'historique et des processus d'installation, des rapports avec l'islam et les grands royaumes précoloniaux, du mode de vie et des types d'activités pratiquées.

Ces lignages mineurs appartiennent à deux grands groupes socioprofessionnels (Seignobos, 2004d) : **i) les fulbé anciennement sédentarisés** sont constitués de lignages vivant sur le territoire de grands royaumes qu'ils ont eux-mêmes fondés ou ceux dont ils ont assujéti la population; **ii) les fulbé semi-nomades** dont les familles ont commencé depuis les années 70 à se sédentariser plus ou moins définitivement sur des territoires d'attache qui servent aujourd'hui comme base pour organiser les déplacements journaliers et les transhumances saisonnières du bétail.

Les fulbé anciennement sédentarisés sont davantage désignés sur le terme générique de « fulbé ». Ils vivent en ville ou en zone périurbaine où ils font du commerce et pratiquent l'agriculture en s'appuyant sur une main d'œuvre salariée, afin de diversifier l'activité d'élevage à la quelle ils sont culturellement attachés. La conduite et le gardiennage de leur bétail sont confiés aux sous groupes serviles ou aux semi-nomades.

Les fulbé semi-nomades sont constitués majoritairement de « mbororo », mais aussi d'autres sous groupes affranchis des grands royaumes musulmans traditionnels. Suite au changement de genre de vie (islamisation, sédentarisation, diversification d'activités par l'agriculture et le commerce), ces semi-nomades préfèrent être désignés sous le nom générique de « peul » ou « fulbé » plutôt que sur celui du sous groupe « mbororo » dont ils font majoritairement partie.

Les *peuls* élèvent le zébu « *white fulani* ou *mbororo akou* » appelé encore « *danedji* » pour sa robe blanche, et le zébu « *red mbororo* ou *mbororo djafoun* » dit encore « *mbororodji* ». Ces zébus *mbororos* mesurent entre 1,5 et 1,6 m au garrot, pèsent entre 350 et 500 kg, avec une conformation plus adaptée à la transhumance et s'élèvent dans les provinces du Nord et de l'Extrême-Nord. Par contre, le zébu *goudali*, plus massif, à cornage réduit, moins rustique mais plus productif en lait et en viande, est élevé par les *peuls* de l'Adamaoua, au sud de la zone cotonnière.

1.2.2. L'élevage traditionnel des agriculteurs de plaine et de montagne

Le développement de l'élevage chez les groupes d'agriculteurs *massas*, *toupouris*, *musgums* et *moudangs* de l'Extrême-Nord du Cameroun est ancien. Ces peuples, cantonnés dans les plaines inondées pour résister à la poussée des conquérants musulmans du XIX^{ème} siècle, s'adonnaient déjà à une forte intégration de l'agriculture à l'élevage qui s'apparente au *système serrer* du Sénégal (Faye et Landais, 1985). Le développement de l'agriculture s'est fait simultanément avec le maintien de l'élevage et conséquemment, une organisation de l'espace réservant à chaque système d'activités ses ressources naturelles. Les pistes à bétail bien délimitées par rapport aux aires de culture, et bordées d'arbres fourragers, ont été très tôt prévues dans le système de façon endogène. Le bétail dont le cheptel familial varie de quelques têtes à plus d'une centaine, a une valeur symbolique, rituelle et financière. C'est un capital économique et social sur pied qui peut être reconverti en numéraire, et qui est systématiquement valorisé lors des dots dans la plupart d'ethnies d'agro-éleveurs originaires de l'Extrême-Nord. Chez les *massas* et les *moudangs* par exemple, la famille du jeune homme qui se marie peut donner jusqu'à 10 voire 15 bœufs à la famille de sa fiancée au titre de la dot. Par contre, chez certains agriculteurs moins nantis en bovins (*mafes*, *mofous*, *guizigas*, etc.), le fiancé doit fournir une importante main d'œuvre ou des sacs de céréales à la famille de sa fiancée pour assurer sa dot.

Dans les *monts mandaras* de l'Extrême-Nord, l'élevage est savamment intégré dans le paysage, de façon à en tirer un intérêt. Les peuples *kirdi* des *monts mandaras* se sont illustrés par leur pratique d'embouche du taureau de *maray* qui dure 2 ans et qui est abattu lors de la fête du *maray* (Thys et al., 1986). Leur système d'affouragement est

similaire à celui développé par les *wolof* du Sénégal pour les bovins d'embouche (Faye et Landais, 1985). Cet élevage du « boeuf de case » est né de la contrainte imposée par les fortes densités de peuplement, d'une mise en terrasses des pentes, de la disparition des zones de parcours (Boutrais, 1973 cité par Seignobos, 2004b) et, enfin, de la volonté de maintenir comme base des cérémonies, le bovin. Essoufflé par les contraintes de travail et une rémunération somme toute symbolique, « le bœuf de case » a récemment eu un regain d'intérêt suite au droit de commercialiser sa viande (Seignobos, 2004b). Il peut être plus économiquement rentable et mieux valorisant pour les résidus de cultures et le temps travail qui lui sont consacrés, si une réduction de la durée d'embouche est opérée (Thys et al., 1986). A court terme une réduction à 18 mois d'embouche permettrait simultanément de maintenir l'aspect sacrificiel et de se départir des contraintes d'une saison sèche supplémentaire. A moyen terme une mise à marché d'un animal tous les ans serait garantie de rentabilité économique.

1.2.3. L'agro - élevage récent, à base d'animaux de trait

La diffusion de la culture du coton à partir des années 50, s'est accompagnée de l'adoption de la traction animale bovine (Vall et al., 2002). Les attelages bovins sont essentiellement des zébus bororos, constitués seulement à 5 % de femelles. La traction bovine est très présente dans le centre et le sud de la zone cotonnière en raison d'un besoin de force de traction pour effectuer le labour de désherbage. Bien qu'actuellement concurrencés d'une part au centre et au sud de la région par la forte utilisation des herbicides et du semis direct, et d'autre part au nord par la traction asine, le maintien d'une paire de bovins de trait et si possible la constitution d'un noyau d'élevage sont au cœur des projets d'agriculteurs. Dans les sociétés d'agriculteurs, le bovin sert d'outil de capitalisation et de diversification des sources de revenus par la plus value opérée à la vente d'animaux en fin de carrière, et reste un vecteur social incontournable. L'agriculteur qui possède une paire de bœufs est socialement plus respecté, car il peut prêter sa paire de bœufs avec ou sans contrepartie directe, et peut la reconverter en numéraires en cas de besoin.

Pendant la campagne 2002/2003, la Sodécoton a recensé 150 000 animaux de trait, dont environ 120 000 constitués de bovins. Bien que marginal parce que cantonné dans les provinces du Nord et de l'Extrême-Nord, ce cheptel bovin de trait, qui contribue à hauteur de 3 à 4% au cheptel bovin national, constitue un élément central des stratégies des 326 000 planteurs de coton recensés dans la région au cours de la campagne agricole 2002/2003. Cet agro-élevage basé sur les bovins de trait, en dehors de l'encadrement de la Sodécoton qui vise à améliorer la force de travail des attelages, ne bénéficie pas de l'appui du Ministère camerounais en charge de l'élevage. Pourtant il participe à la dynamique globale de l'élevage (Dongmo et al., 2007b), et contribue de plus en plus significativement à l'approvisionnement en viande des grandes villes. Djamen (2008) estime à 10% des effectifs totaux de bovins abattus, la contribution des bovins de trait à l'approvisionnement en viande de Garoua.

1.3. Les agriculteurs et leurs pratiques

En zone cotonnière du Nord-Cameroun, la traction animale est un élément central dans les stratégies des agriculteurs (Vall et al., 2002a, 2002b, 2003, 2004 ; Dugué et Dongmo, 2004). C'est non seulement un élément fondamental de discrimination des unités de production tant dans leur structure que dans leur fonctionnement, mais aussi un indicateur du niveau d'intégration agriculture-élevage (**Tableau 2, Tableau 3**). Quelle que soit leur ethnie, les agriculteurs ont des pratiques apparentées au sein des différentes formes d'accès à la traction animale (Dongmo, 1999 ; Cuvier, 1999).

Tableau 2 : Typologie des agriculteurs selon l'accès à la traction animale au Nord-Cameroun

Types de paysans Régions	« Paysans cultivant à la daba »	« Paysans bouvier »	« Paysans locataires d'attelages »	« Laboureurs asins »	« Laboureurs bovins et mixtes »
Province de l'Extrême-Nord (zone de piémont)	14 %	31 %		45 %	10 %
Province de l'Extrême-Nord (plaine du Diamaré)	5 %	51 %		23 %	21 %
Province du Nord (périphérie de Garoua)	12 %	33 %	22 %	0 %	33 %

Sources : Dongmo, 1999 ; Cuvier, 1999

Les *paysans cultivant à la daba* (pratiquant uniquement la culture manuelle), très peu nombreux dans la région, possèdent une très faible surface cultivée, souvent inférieure à 1 ha. Ils n'intègrent pas la traction animale dans leur stratégie de production, mais peuvent l'utiliser occasionnellement lorsqu'ils y ont gratuitement accès.

En revanche, une bonne moitié des exploitations utilisent la traction animale sans la posséder. Parmi elles, les *paysans bouvier* n'obtiennent l'attelage que dans le cadre d'un contrat au cours duquel ils conduisent les animaux sur les parcelles du patron (propriétaire de l'attelage) et en échange, ils en bénéficient pour effectuer leurs propres travaux. Ils cultivent en moyenne 1,5 ha. Les contrats d'échange de travail qui les lient au « patron propriétaire » sont en fait une forme de tuteurage et d'insertion progressive du nouveau migrant (*bouvier*) pendant ses 2 à 4 premières années. Ce qui lui permet en même temps de constituer sa réserve foncière et de s'inscrire dans un projet d'équipement.

Les *paysans locataires d'attelages* accèdent aux attelages par le paiement d'une contrepartie financière ou en nature au propriétaire, par unité de surface travaillée.

Tableau 3 : Caractéristiques structurelles des exploitations utilisant la traction animale

Région (village)	Province du Nord (Mafa Kilda, terroir de migrants)				Extrême-Nord (Mowo, terroir du piémont des Monts mandaras)				Extrême-Nord (Gadas, terroir de la plaine de kaélé)			
	Bv	Loc	Lab bb	Lab xb	Loc	Lab as	Lab bb	Lab xb	Loc	Lab as	Lab bb	Lab xb
EA (%)	30,5	42	17	10,5	42,5	45,5	5,5	6,5	51,5	29,5	10,7	8,3
Act / EA	2,4	2,5	3,5	4,8	2,8	4,5	4,4	6,7	2,4	3,3	3,5	5,0
RF / EA	0,63	1,43	3,85	10,4	1,66	3,27	3,90	6,76	3,19	3,74	4,61	5,71
SfC / EA	1,54	1,7	3,4	7,8	1,6	3,1	3,7	6,9	1,9	2,7	3,0	3,6

Légende : EA (%) = pourcentage d'exploitations agricoles; RF = réserve foncière en ha ; SfC = surface cultivée en ha ; Act = actifs agricoles ; MOF = main d'œuvre familiale ; Bv. = bouvier ; Loc = Locataire; Lab as = laboureur asin ; Lab bb = laboureur bibovin ; Lab xb = Laboureur multibovins.

Source : Dongmo, 1999 ; Cuvier, 1999

Les propriétaires d'attelages (*les laboureurs*) se différencient entre les villages selon leur importance et par les types d'attelages. Ils représentent entre la moitié et le quart des paysans dans les zones où la traction asine n'est pas bien développée. Dans le cas contraire, les bovins, plus difficiles à acheter, sont supplantés par les ânes qui sont mieux acceptés socialement à l'Extrême-Nord qu'ailleurs. Dans la plaine de kaélé, la présence des bœufs est liée à leur utilisation pour la construction des diguettes en vue de recueillir suffisamment d'eau sur les parcelles destinées à la culture du sorgho de saison sèche.

A côté des types d'agriculteurs traditionnels, on constate que les éleveurs *peuls* et *arabes showas* se sont, suite à leur sédentarisation, consacrés à l'agriculture, et ont recours à la main d'œuvre agricole auprès des villages voisins. La culture céréalière est prioritaire chez eux et la valorisation des déjections animales pour la fertilisation des champs est une pratique très courante.

Il est évident que les systèmes de production d'aujourd'hui sont surtout mixtes et qu'il n'existe quasiment plus d'agriculteurs sans bétail (petits ruminants au minimum), et non plus d'éleveurs qui ne pratiquent pas un minimum d'agriculture. De même, il n'existe quasiment plus de zones réservées à un seul groupe social. Partout quasiment, les territoires d'agriculteurs se rapprochent voire entrent en contact ou se superposent aux campements d'éleveurs, généralement avec des conséquences ambiguës. Pour tirer un meilleur parti de ces interactions au Nord - Cameroun, il semble nécessaire tout d'abord, de savoir comment on en est arrivé là.

2. Des systèmes mixtes agriculture-élevage, produits de l'histoire

2.1. Au départ : une différenciation spatiale et ethnique d'activités

Les travaux approfondis de Christian Seignobos et d'autres sur le peuplement et les systèmes de production (Boutrais, 1978 ; Roupsard, 1987 ; Beauvilain, 1989 ; Ndoumbé Manga, 1990 ; Dugué et al., 1994 ; Teyssier, 2004, Gautier et al., 2005, etc.), permettent de retracer l'histoire agraire du Nord - Cameroun. Les processus d'organisation de l'espace, d'appropriation des ressources foncières et pastorales et d'intégration agriculture-élevage ont d'abord été influencés par les guerres interethniques et religieuses. Ensuite ont pris le pas, les différentes stratégies des communautés socioprofessionnelles face aux opportunités et contraintes du milieu, simultanément avec les politiques de développement déployées.

Le peuplement de l'Extrême-Nord, s'est fait sous la poussée des royaumes musulmans. Selon Seignobos (2004c), la jonction des royaumes du Kanem au Nord-Est et du Bornou au Sud-Ouest de la région dès le XV^{ème} siècle, et les guerres saintes menées par les groupes musulmans *fulbés* ou d'autres anciennement islamisés (*arabes showas*, *kotokos*, *mandaras*, etc.), jusqu'au XIX^{ème} siècle, ont contribué au refoulement des peuples païens. Ces peuples majoritairement constitués de *mafas*, *mofus*, *kapsikis*, *hinas*, *podokwos*, se réfugient sur les montagnes. Parallèlement à cette échappée vers les montagnes, une deuxième fraction insoumise à l'hégémonie musulmane, constituée de groupes *tupuris*, *massas*, *guizigas*, *musgums*, *moudangs*, et quelques autres, s'organisa en îlots de résistance dans les plaines. Ils peuplaient densément des « territoires chétifs », mais bien contrôlés à la marge de vastes « no man's lands » laissés comme zones tampons. A cette époque, les *peuls*, maîtres de l'élevage, cantonnent leurs activités sur les territoires musulmans (*lamidats*). Certains s'aventurent sur le vaste « no man's land », mais de façon groupée, sur des amplitudes limitées, suivant des itinéraires modulés selon la clémence des groupes ethniques riverains (Seignobos, 2004c).

L'instauration d'un ordre colonial dans la zone au début du 20^{ème} siècle, favorise l'évolution de l'organisation politico-administrative (Iyébi-Mandjek et Seignobos, 2004) et apporte progressivement un apaisement interethnique et religieux. Simultanément, les *éleveurs fulbé* ou « *fulbéisés* » en profitent pour accroître leur *nomad's land* sur le vaste

espace de plaine contrôlé par les ³Lamibé, d'abord sur les *yayrés*, puis, après les années 1930, sur les pâturages du moyen Logone jusqu'alors inaccessibles. Seuls les espaces riverains aux *toupouris* et *massas*, ethnies non musulmanes, peuples cultivateurs mais aussi sociétés d'éleveurs, seront esquivés pour éviter la concurrence avec leur important bétail (Seignobos, 2004a). Ce processus de colonisation de l'espace d'activités par les *peuls* se poursuivra jusqu'à l'amorce des piémonts, avant même que les montagnards ne commencent leur descente.

Poussés par les fortes densités de population et les conditions de production difficiles dans leurs zones de repli, des agriculteurs des massifs montagneux de l'Extrême – Nord commencent à descendre dans les plaines à partir des années 1945. Ils croisent les éleveurs *peuls* alors installés dans les piémonts et dans les plaines. A l'initiative de l'administration coloniale, des premiers essais de migrations encadrées sont organisés. Des agriculteurs aux conditions de vie et de production difficiles sur des montagnes densément peuplées (jusqu'à 180 habitants au km²), sont orientés vers la plaine de Koza où des « casiers de colonisation » ont été mis en place à l'Ouest de Mora en 1954 (Ndoumbé *et al*, 1990). Les conclusions de cette première expérience encouragent l'Etat à créer, via les organismes et les projets tels que SEMNORD et PNEB, d'autres périmètres de colonisation dans la province du Nord, zone très favorable à l'agriculture et jusqu'alors sous peuplée (densités moyennes de 15 hab. / km²). A cette époque, si on n'est pas déjà dans l'amorce du développement global rêvé, on est tout au moins dans son antichambre car parallèlement aux exploits d'agriculteurs, Seignobos (2004c) rapporte qu'entre 1950 et 1960, l'élevage transhumant connaît aussi son âge d'or. L'abondance des pâturages rendus accessibles par la paix interethnique, allonge favorablement les parcours de transhumance, ce qui induit aussi une amorce de dissociation habitat/troupeaux.

Mais, après les années 1960, des perturbations qui commencent à l'Extrême-Nord avec l'afflux d'éleveurs *peuls* et *arabes showa* locaux et ceux des pays frontaliers, conduisent à une dégradation croissante des *yayrés*⁴. Elles vont s'accroître à partir de 1973 avec la grande sécheresse, qui provoque une dispersion des éleveurs vers les zones plus humides. Les éleveurs *peuls* du sud de Maroua, géographiquement plus éloignés des *yayrés* descendent très tôt vers le sud, où ils seront suivis vers 1966 par leurs pairs de l'Ouest de Maroua, et après la sécheresse de 1973 par ceux du nord de Maroua (**Carte 3**). Les *yayrés* de l'Est de la région (Mayo kebbi et Logone) et les pâturages de la province du Nord encore sous peuplée, sont alors convoités. Alors même que les migrations s'intensifient entre 1960 et 1980 vers la province du Nord à l'initiative propre des agriculteurs des plaines et des montagnes saturées de l'Extrême-Nord, l'insécurité au sud du Tchad vers 1979 qui culmine en 1984 avec la rébellion kodos, vient annihiler les transhumances latitudinales au delà du Mayo kebbi (**Carte 3**).

Les éleveurs de cette zone vont majoritairement descendre vers le sud, jusqu'au nord du département du Mayo Rey dans la province du Nord (Seignobos, 2004a). Ils y retrouveront d'une part, les éleveurs pré installés en provenance du Nigeria ou quelque fois de la République Centrafricaine, et d'autre part, les agriculteurs migrants originaires de l'Extrême-Nord. Ces agriculteurs migrants, "boulimiques de terres » selon l'expression de Seignobos (2002), se livrent à une « gestion minière » du foncier, caractérisée par un défrichement/accumulation sans pratiques ni stratégies de conservation de son potentiel productif.

³ Pluriel de Lamido, chef traditionnel supérieur dans les territoires *peuls* et musulmans

⁴ Prairies inondables aux abords des fleuves *logone* et *mayo kebi*

A l'orée des années 80, l'importance des groupes d'agriculteurs migrants et d'éleveurs *peuls* présents sur la province du Nord - Cameroun et d'autres afflux attendus suscitent déjà moult enjeux sur la gestion de l'espace et des ressources naturelles, dans un territoire qui ne peut « s'agrandir » indéfiniment.

2.2. Dès 1980 : rapprochement spatial d'activités et difficultés d'intégration

La décennie 80 est donc marquée par un afflux simultané d'éleveurs *peuls* transhumants et des agriculteurs migrants qui s'installent dans la province du Nord (**Carte 4**). Ce transfert du bétail et des hommes de la province de l'Extrême-Nord qui reste par ailleurs très densément peuplée, vers celle du Nord qui commence dès lors à se saturer, conduit à une réorganisation de l'espace et à de nouvelles stratégies d'appropriation des ressources naturelles et du territoire.

2.2.1. Développement sectoriel en priorité

A cette époque, sur le plan institutionnel, les activités d'agriculture, d'élevage et de conservation de l'environnement relèvent de trois ministères et trois groupes socioprofessionnels, et sont peu intégrées. Le développement est alors conçu sur un modèle sectoriel qui se traduit sur le terrain par des stratégies ministérielles de défense concurrentielle des espaces et des secteurs d'activités. Si la création des réserves de chasse à partir de 1932 et leur transformation en parcs nationaux après l'indépendance ont très tôt favorisé une protection de l'espace⁵ pour la conservation de nature et le tourisme (MINEF/DFAP, 2002), les limites entre les zones d'agriculture et d'élevage sont restées floues. En dehors des terres marginales non adaptées à l'agriculture ou non classés dans le domaine protégé du secteur de l'environnement, et des pistes de transit du bétail plus ou moins connues, une définition/délimitation claire des espaces pastoraux est restée exceptionnelle, voire inexistante. Peut-être est-ce à cause des pénuries fourragères à cette période, qui ne sont pas encore fortes ou du moins visibles ?

Jusqu'à la fin des années 70, la priorité du MINEPIA (Ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales) restera orientée vers la protection sanitaire du bétail. Seuls quelques projets du MINEPIA développés dans l'Adamaoua camerounais (au sud de la zone cotonnière) dans le cadre du « plan viande », ont concouru à une délimitation et à une affectation/individualisation du "foncier pastoral" pour favoriser la production fourragère et la modernisation (intensification) de l'élevage au travers des « systèmes de ranching ». Mais, les parcelles attribuées ne bénéficieront pas d'une intensification fourragère souhaitée. Leurs propriétaires s'investissent pour les sécuriser grâce aux clôtures en fil de fer barbelé afin d'en faire un usage individuel plutôt que partagé avec les pasteurs nomades ou transhumants traditionnels. Dans les années 1980, la progression des cultures sur les espaces vierges exondés (culture du coton) ou inondés (culture du riz, maraîchage) à grand renfort de projets et structures de développement (Sodécoton, Semry, ...) fait remarquer la menace réelle qui pèse sur l'espace et les ressources agropastorales. Cette prise de conscience est postérieure, à celle des éleveurs de la zone qui, dès le milieu des années 70 vont faire évoluer leurs stratégies, alors proches du nomadisme et synonymes de déplacements réguliers de la famille et du bétail, vers un système semi transhumant ou semi sédentaire. Ces derniers se rendent compte en effet de l'appropriation au fil des années, de leurs anciennes zones

⁵ 33 % de la superficie de la province du Nord – Cameroun sont constitués de réserves naturelles

de pâturage par les agriculteurs migrants, et de la perte du droit d'usage⁶. Ils optent pour une sédentarisation des familles sur un territoire dont ils s'approprient individuellement les portions en pratiquant l'agriculture (Dongmo, 2004). Pour eux, l'agriculture est un moyen de sécurisation foncière, de diversification des revenus et de valorisation des sous produits (fumier et résidus de cultures). Qui plus est, elle palie par les revenus générés, les besoins de trésorerie de l'unité de production. C'est aussi une forme d'adaptation au nouveau genre de vie sédentaire, qui implique des relations d'échanges des ressources et de la main d'œuvre avec les communautés d'agriculteurs voisins et une inscription au projet du développement local, etc. Ce n'est qu'à partir de 1999 que les dispositifs seront mis en œuvre au travers des projets ⁷(PRCPB, GESEP) pour accompagner cette sédentarisation d'éleveurs, sauver les ultimes espaces pastoraux et améliorer l'accès à l'abreuvement et aux ressources pastorales. Mais, faibles des lacunes reconnues aux projets de développement tant pour leur durée courte que pour l'incapacité de certains à faire pérenniser les acquis, il n'est pas sûr que ces objectifs d'accompagnement aient été atteints. J'en fais une évaluation, plus loin sur l'analyse des pratiques d'acteurs.

2.2.2. Difficultés d'intégration d'activités sur le territoire

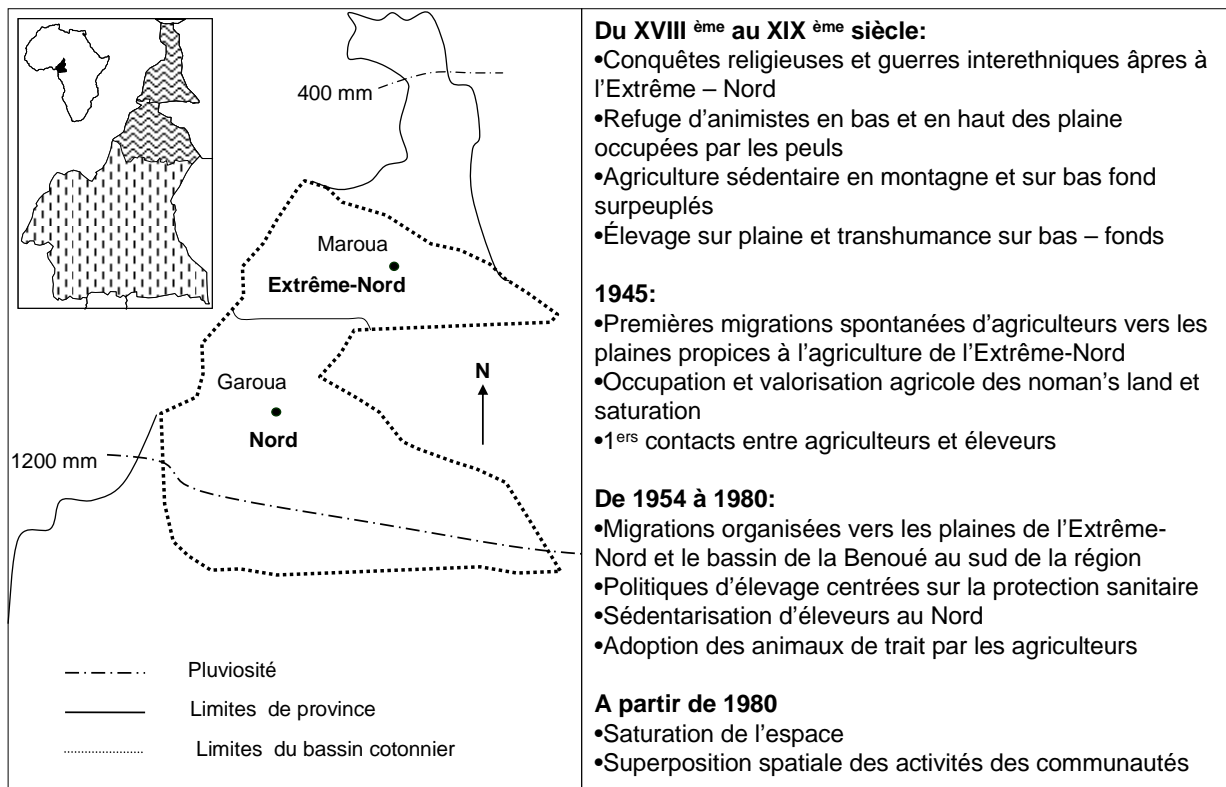
Dès 1980, alors que l'afflux d'agriculteurs migrants spontanés s'intensifie, donnant lieu à "l'essaimage" et à la saturation des terroirs de la province du Nord, le long de l'axe routier Garoua – Ngaoundéré, bon nombre d'éleveurs parviennent à se sédentariser et à posséder sinon un espace agropastoral complet, du moins un bloc de culture autour du campement⁸ de sédentarisation. Au-delà des campements de sédentarisation de la famille, d'autres espaces et ressources pastorales sont accessibles entre champs et reliefs incultes, mais au prix de contraintes diverses : difficultés et incertitudes d'accès d'une année à l'autre ; difficultés de gardiennage du bétail au pâturage et contre les dégâts aux cultures, etc.

Le paysage du Nord - Cameroun est donc actuellement marqué par l'alternance entre les villages d'agriculteurs et les villages d'éleveurs *peuls*, dont les distances de séparation/rapprochement spatial sont fonction du degré de saturation. Sur les zones fortement saturées, la superposition territoriale des deux communautés prévaut, tandis qu'en saturation moindre, les villages sont disjoints. Ces agencements géographiques en fonction des processus qui les ont déterminés peuvent ou non correspondre à une intégration territoriale qui, elle, est intimement liée aux facteurs d'ordre socio-économique.

⁶ Au Nord-Cameroun, deux codes fonciers se superposent (Teyssier, 2002). Le code traditionnel reconnaît un droit d'usage à la personne qui défriche une parcelle en premier, pour la mettre en culture. Par contre le code moderne exige une preuve probante de mise en valeur et d'emprise évidente de l'intéressé sur le terrain avant toute immatriculation.

⁷ PRCPB : Projet de réhabilitation et de construction des points d'eau pour bétail ; GESEP : projet de Gestion sécurisée des espaces pastoraux.

⁸ Encore utilisée aujourd'hui, l'expression « campement » est galvaudée car chez les *peuls* sédentarisés, les tentes ont depuis bien longtemps cédé place aux cases permanentes construites en dur (briques de terre) et aux territoires administrativement reconnus. On peut actuellement parler plutôt de « village d'éleveurs *peuls* ».



Carte 4 : Historique des relations entre agriculture – élevage

A l'échelle des terroirs, des interactions positives décrites par Gautier et al. (2005) en zone des savanes vont des simples échanges commerciaux entre les communautés socioprofessionnelles voisines jusqu'à une mise en valeur partagée du territoire, en passant par des phases de mise en contact et d'interpénétration des territoires d'activités (**Figure 2**).

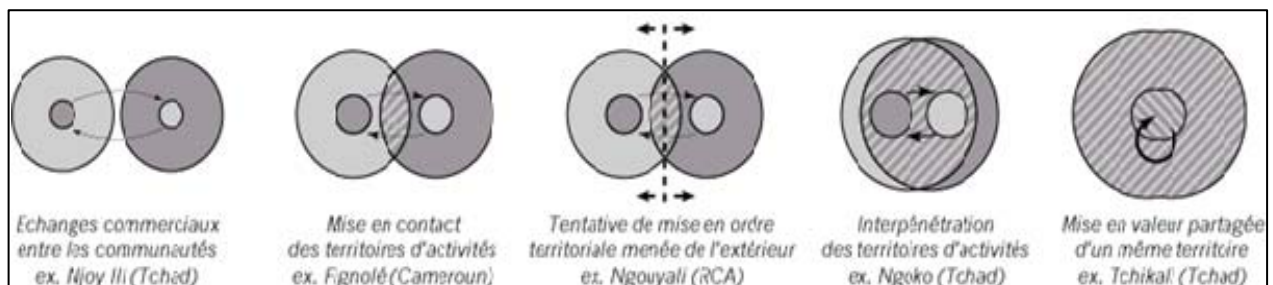


Figure 2 : Schéma des niveaux d'intégration territoriale entre communautés d'agriculteurs et d'éleveurs (Gautier et al., 2005)

Sur le territoire, chaque communauté entretient des relations (d'échange ou de conflit) avec l'autre en fonction de ses réalités (besoins, opportunités, contraintes, objectifs), ce qui le maintient *de facto*, bien loin d'un modèle idéal communément rêvé : entente parfaite ; maximum d'échanges de ressources naturelles, matérielles ou humaines ; absence de conflits et paix ; gestion concertée des ressources ; règles d'accès et d'usage équitables entre les communautés voisines ; etc. De fait, au Nord-Cameroun, au-delà des relations d'échanges soulignées par Gautier et al. (2005), la concurrence entre agriculteurs et éleveurs pour l'accès et l'usage de l'espace et des ressources naturelles s'affirme à cette époque pour devenir un enjeu réel. L'absence d'un système de planification mais aussi la « dérégulation » soulignée par Teyssier (2002) sur la gestion du foncier camerounais sont certainement parmi les principales causes. Sous quels mécanismes et à quelle intensité ces facteurs agissent-ils ?

A l'échelle des unités de production, les formes d'intégration agriculture – élevage promues dans le cadre des modèles productivistes des années 1960 n'ont pas porté tous les fruits escomptés (Landais et Lhoste, 1990). Au Nord – Cameroun, où la saturation foncière s'accompagne d'une disparition des systèmes traditionnels de jachère, de la baisse des rendements et de la restriction des pâturages, l'intégration agriculture – élevage ne s'exprime pas à la hauteur attendue. L'association agriculture – élevage se limite chez les agriculteurs à l'utilisation de la traction animale pour accroître la productivité du travail, réduire la pénibilité du travail, diversifier et capitaliser les revenus via le bétail (Vall et al., 2002a, 2002b, 2003, 2004). Le transport, la culture fourragère ou la production/valorisation du fumier restent très marginaux. Chez les éleveurs, malgré l'adoption de l'agriculture et une bonne valorisation des déjections animales sur les parcelles, la culture fourragère est encore absente (Dongmo, 2004). Les causes de la faiblesse de l'association agriculture – élevage semblent liées aux règles d'accès et de gestion collectives des ressources naturelles qui, non actualisées, n'encouragent pas l'innovation individuelle. Mais quelles sont ces règles ? Comment interagissent-elles avec les pratiques individuelles et collectives ? Cette question est posée plus en détail dans la problématique.

L'histoire constitutive et organisationnelle des systèmes de culture et d'élevage du Nord – Cameroun, ainsi décryptée, aide à cadrer les interventions et les actions de développement. Les dynamiques nord-sud de migrants et d'éleveurs ont pour principal point de chute la province du Nord. La raison est non seulement la barrière sanitaire qui jusqu'en 2001 était établie à *Mbé* au nord de Ngaoundéré pour empêcher la descente du bétail des provinces du Nord et de l'Extrême-Nord jusqu'en Adamaoua, mais aussi la présence du parc national de la Bénoué qui s'impose en barrière naturelle. Ce parc est en principe exclu de toute éventuelle mise en valeur agricole et pastorale. Restreindre mon étude à la province du Nord, qui apparaît comme un chantier de construction des nouvelles interactions agriculture-élevage, me semble dès lors pertinent. Il y a nécessité de savoir en quels termes se posent les problèmes de développement durable dans cette zone, notamment ceux relatifs à la coexistence et au co-développement de l'agriculture et de l'élevage.

Chapitre 2 : Problématique générale et objectifs

1. Problème général

Au Nord-Cameroun à l'instar des zones de savanes d'Afrique centrale et de l'ouest, les flux migratoires associés à une population rurale qui double tous les vingt ans, entraînent : une saturation des terroirs qui réduit la durée et les surfaces des jachères nécessaires à l'entretien de la fertilité des sols (Berger, 1996) ; des difficultés d'affouragement du bétail et une accentuation des conflits agropastoraux (Dongmo et al., 2007c).

En effet, les paysans en constatant la baisse des rendements et l'augmentation de l'enherbement sur leurs parcelles, l'attribuent selon leur expression à une « baisse de la force du sol » ou à la « fatigue » du sol. Cette perte du potentiel productif du sol est en réalité liée à l'effet combiné de la baisse de son taux de matière organique et des mauvaises pratiques de conduite culturale. Dans cette situation à contraintes, les producteurs adoptent des stratégies défensives ou d'évitement et rarement d'intensification (Dugué et Dongmo, 2004).

Mais, en zone des savanes d'Afrique, l'innovation n'est pas partout toujours absente. Elle peut intervenir lorsqu'un seuil de dégradation des ressources naturelles est atteint, obligeant les acteurs à développer des stratégies d'adaptation et à échanger des pratiques (Barbier et al., 2002, Vall et al., 2009). C'est le cas des cultures en terrasses développées pour maintenir la fertilité des zones saturées des *monts Mandaras* dans la province de l'Extrême-Nord. L'innovation se met également en place lorsque l'ensemble ou certains maillons de la technique proposée par le développement répondent aux besoins directs des producteurs avec des retombées observables à court terme sur leur système de production, et s'intègrent bien dans leur contexte socio organisationnel local. Tout est donc question d'opportunités et de coût d'opportunités. C'est le cas par exemple de l'adoption de la traction animale en Afrique centrale pour son effet décisif sur l'extension des surfaces cultivées (Vall et al., 2003), plutôt que pour l'intensification des systèmes de production tel que conçu au départ (Landais et Lhoste, 1990). C'est aussi le cas pour les herbicides qui sont de plus en plus utilisés par les producteurs pour désherber et semer sans labour préalable. Enfin, l'innovation a plus de chance de se diffuser à grande échelle lorsqu'un dispositif d'accompagnement soutenu est déployé par le développement ou les services de vulgarisation. C'est le cas des sociétés cotonnières et des services de recherche et de développement qui interviennent dans l'accompagnement de la diffusion de la traction animale en Afrique centrale et de l'Ouest (Vall et al., 2003) et dans la vulgarisation de la fumure animale au Mali – sud (Giraudy et Samake, 1995) ou au Burkina Faso (Berger et al., 1987).

Mais, dans cette zone, il est évident que le conflit et la concurrence agriculture - élevage intéressent plus que jamais le fonctionnement interne de l'exploitation agricole (Rabot, 1990). Ce point de vue, valable à l'échelle de l'unité de production en ce qui concerne les activités individuelles, l'est aussi à l'échelle du terroir où les réalités agro-écologiques et socio-économiques influencent les pratiques individuelles et collectives. L'apparition des systèmes mixtes agriculture - élevage au Nord - Cameroun qui s'accompagne des difficultés d'intégration, oblige désormais au partage du capital, de la main-d'œuvre et des ressources agropastorales entre les différents groupes socioprofessionnels d'une part, et leurs différents systèmes d'activités d'autre part. En l'absence de régulation et d'accompagnement pour une meilleure gestion du territoire, au lieu des synergies attendues sur l'usage partagé des ressources naturelles, on assiste plutôt à une concurrence d'accès et à des formes de valorisation qui sont préjudiciables au développement durable. Cette situation est vécue par les agriculteurs

et les éleveurs, qui, tous, connaissent des problèmes liés à une planification sommaire de la gestion du territoire par les autorités en charge, mais aussi les difficultés d'intégration agriculture-élevage tant individuellement sur l'unité de production que collectivement sur le territoire.

1.1. Une faible planification par l'Etat, de la gestion de l'espace

Au Nord-Cameroun, l'occupation de l'espace tant par les éleveurs que par les agriculteurs se fait de manière spontanée. L'insertion sociale (adhésion aux us et coutumes locales) et économique (accès aux structures de développement) et la sécurité des biens, sont une condition sine qua non d'installation, auxquelles viennent s'ajouter d'autres facteurs attractifs tels que la disponibilité des terres cultivables et la possibilité pour l'agriculteur d'y accéder. Pour l'éleveur, la facilité de circulation et d'alimentation du bétail et la sécurité sanitaire et civile, sont des atouts recherchés. Le schéma actuel d'organisation globale du territoire est marqué par l'entrelacement des « terroirs d'agriculteurs » et des « campements d'éleveurs sédentarisés » dans l'espace. (Dongmo et al., 2006). Les terroirs agropastoraux qui sont des entités associant les villages d'agriculteurs et les campements d'éleveurs *peuls* voisins, se sont faits dans la majorité des cas sans planification, ni régulation institutionnelle. Pourtant, dans nombre de pays de la zone des savanes, le législateur a prévu des droits et des structures régissant l'occupation des terres et l'affectation des espaces aux différentes communautés et activités. Au Cameroun, trois lois se distinguent dans ce domaine :

- Le Décret N° 76-166 du 27 avril 1976, chapitre IV précise les modalités de fonctionnement de la commission consultative chargée de proposer à l'autorité préfectorale les modalités d'affectation de l'espace rural en zones agricoles et pastorales selon les besoins des populations et entre autres, de régler les litiges fonciers
- Le Décret N° 78/263 du 03 septembre 1978 fixe les modalités de règlement des litiges agro-pastoraux et stipule en son article 6 que « dans les zones d'élevage, le déplacement du bétail d'une zone de pâturage à l'autre ou vers des points d'eau doit se faire uniquement par des couloirs de transhumance comportant une emprise de vingt cinq mètres de part et d'autre des pistes réservées à cet effet ».
- L'arrêté N° 58/MINAGRI fixe les modalités et les montants d'indemnisation d'agriculteurs par les auteurs des dégâts occasionnés par le bétail à leurs arbres et à leurs cultures

En plus des différents ministères techniques en charge de la gestion du territoire (planification et aménagement du territoire ; administration territoriale ; affaires foncières, etc.), il existe donc une commission consultative chargée de proposer à l'autorité préfectorale des modalités d'affectation de l'espace rural en zones agricoles et pastorales selon les besoins des populations et entre autres, de régler les litiges fonciers (décret n° 76-166 du 27 avril 1976, chapitre IV). En pratique, les commissions consultatives ne fonctionnent pas tel que prévu. Elles n'interviennent finalement et en réalité que dans l'urgence, pour réguler les conflits sur l'espace et les ressources naturelles afin de préserver l'ordre public et réaffirmer l'autorité de l'Etat (Dongmo et al., 2007c).

Pour l'instant, ces dispositions sont peu connues et très peu appliquées par les différentes communautés socioprofessionnelles intervenant dans la gestion de l'espace et des ressources naturelles. Toutefois, dans la situation actuelle de forte emprise agricole et pastorale, la sécurisation d'espaces au profit d'éleveurs n'est pas encore généralisée. Le cas échéant, cette sécurisation ne se fait pas encore simultanément avec un renforcement des lois locales favorables à de meilleures interactions agriculture-élevage. Par conséquent, beaucoup d'agriculteurs font part des dégâts intentionnels d'éleveurs pour profiter au maximum des résidus de récolte. Ces dégâts se font suite aux entrées précoces de troupeaux dans les parcelles. Dans la région, il n'y a pas encore de plateforme de concertation qui permette de faire bénéficier aux deux communautés, et d'une façon « plus équitable », les co-produits de l'agriculture et de l'élevage

La gestion de l'espace rural est donc partout et en l'absence de planification et d'affectation claire des espaces et des ressources naturelles aux activités et aux groupes socio - professionnels, susceptible d'une dégradation liée à des formes d'exploitation dites « minières » selon l'expression de Seignobos (2002). En effet, les éleveurs, lorsqu'ils ne possèdent pas leurs pâturages, ne sont pas directement intéressés à l'aménager. De même, les agriculteurs qui ont des possibilités de défricher se livrent à l'accumulation foncière propre aux fronts pionniers de migration, et développent ainsi des « stratégies défensives ». Les relations entre les communautés d'agriculteurs et d'éleveurs voisins ne sont pas accompagnées (absence de médiation, de négociation ou d'animation sur les synergies à développer). Finalement, ce sont les chefs traditionnels en tant qu'auxiliaires de l'administration, qui assurent la gestion locale du territoire, des ressources agropastorales et des interactions agriculture - élevage.

Différents acteurs usent du savoir-faire et des normes autochtones pour gérer le territoire, mais ils sont très souvent confrontés à la divergence d'intérêts avec d'autres communautés et à la difficile maîtrise de la législation en vigueur.

1.2. Difficultés de gestion locale du territoire et des ressources agropastorales

Dans la majorité des situations agropastorales, les campements d'éleveurs sont installés à proximité des villages d'agriculteurs. Gautier et al. (2005) font remarquer qu'en fonction des densités démographiques et animales, des systèmes de gestion et des opportunités de développement, les relations agriculteurs – éleveurs peuvent aller des simples échanges commerciaux entre les communautés socioprofessionnelles voisines à une mise en valeur partagée du territoire, en passant par des phases de mise en contact et d'interpénétration des territoires d'activités. Bien que ce soit à des degrés différents, ces acteurs font preuve d'innovations « endogènes » adaptées à certaines de leurs priorités (Vall et al., 2009). Dans ce contexte socio-économique, toute autre tentative d'innovation menée « de haut en bas » pour organiser l'espace ou réguler les conflits, si elle veut être efficace, doit : prendre en compte l'intérêt des différentes catégories d'acteurs locaux ; associer ces derniers au processus de réforme ou d'innovation ; et se projeter dans l'avenir sur les questions du développement durable (équité sociale, rentabilité économique, durabilité écologique). L'intégration territoriale et socio-économique des activités, telle qu'elle s'opère sur le terrain est donc à considérer avec un grand intérêt dans tout processus d'innovation.

En Afrique de l'ouest (Augusseau et al., 2004 ; Meaux et al., 2004) et en Afrique centrale (Gautier et al., 2005 ; Dongmo, 2004), les systèmes agropastoraux en vigueur s'inspirent largement de l'organisation sociale et spatiale des territoires. La disponibilité et la richesse des pâturages, leur facilité d'accès par des pistes à bétail et la taille du

cheptel, ainsi que l'antériorité des relations entre les différentes communautés socio-professionnelles sont des facteurs de maintien ou d'éloignement du bétail des villages pendant la saison des cultures. En général, en dehors des petits ruminants et des bovins de trait qui, du fait respectivement de leur taille et de leurs effectifs réduits sont sédentaires en permanence, les bovins d'élevage connaissent souvent une à deux transhumances. En saison de pluies, ils s'éloignent des terroirs très cultivés au profit des zones moins saturées et mieux pourvues en ressources pastorales. En saison sèche, ils transhument sur des terroirs cultivés pour valoriser les résidus de cultures à la faveur du droit de vaine pâture (résidus de cultures pluviales) ou des droits d'accès négociés (résidus de cultures de saison sèche) dans les terroirs étrangers.

Dans ces contrées, les jeux de pouvoir local (autochtones vs allogènes) et la régulation sociale ont des effets ambivalents sur la production et la gestion optimale des biomasses et finalement sur les relations agriculture – élevage. Le droit de vaine pâture accordé aux éleveurs et la précarité du foncier (Boutrais, 1978, Dongmo, 2004, Teyssier, 2004) n'assurent pas la sécurité d'usage des ressources, limitent l'investissement des acteurs dans la production fourragère et l'entretien de la fertilité des sols par les biomasses. Au Nord – Cameroun, Dugué (1999) observe des effets positifs ou négatifs du mode d'organisation et de gestion sociale du terroir sur l'intégration agriculture – élevage selon que l'on se trouve respectivement en terroir d'autochtones (cas du village Héri) ou d'installation récente des migrants (cas d'Ourolabo 3). En zone de migration du Burkina Faso (Augusseau et al., 2004), l'organisation et le partage du territoire entre agro-éleveurs migrants, autochtones et pasteurs *peuls* sédentarisés, et les restrictions d'accès témoignent d'une gestion sociale qui reconnaît à chaque catégorie des droits sur des ressources spécifiques dans des espaces et sur les pas de temps précis. En zone Office du Niger au Mali, l'importante acquisition de bovins grâce au surplus de revenus rizicoles ayant permis aux agriculteurs de s'insérer dans une activité d'élevage dont ils n'ont pas le savoir-faire (Meaux et al., 2004), les amène à entrer en relation professionnelle avec des communautés d'éleveurs à qui ils confient leur bétail. Les relations qui en découlent peuvent être basées sur la suspicion ou sur la confiance selon l'intensité et l'antériorité des rapports sociaux. La gestion des biomasses et des relations agriculture - élevage intègre donc des composantes à la fois techniques et socio-économiques, dont la compréhension nécessite des approches bien adaptées.

Aujourd'hui, la juxtaposition ou la superposition des activités agricoles et pastorales sur le terroir est un fait irréversible, et dans un avenir proche, beaucoup d'acteurs n'auront plus la possibilité ou la volonté d'aller ailleurs. L'autre particularité est la superposition du droit foncier et du droit moderne (Teyssier, 2004). Il est nécessaire pour les différents groupes stratégiques (administration, agents de recherche et de développement, agriculteurs, éleveurs, etc.), de contextualiser les règles de gestion en vigueur aujourd'hui, les faire évoluer au besoin, et surtout, accompagner leur mise en application.

Dans la plupart des terroirs de la zone soudano-sahélienne, les éleveurs ont un droit de vaine pâture qui leur est reconnu et qui leur accorde la possibilité de pâturer sur tous les espaces du terroir sans distinction dès la fin des récoltes, excepté les zones expressément interdites par l'autorité traditionnelle. En Afrique de l'Ouest, les modalités de la vaine pâture sont explicites, notamment sa date de prise d'effet. Au contraire, au Nord - Cameroun, les conditions de la vaine pâture sont floues, ce qui laisse aux éleveurs un accès non réglementé sur les résidus de cultures d'agriculteurs qu'ils confirment souvent par leur entrée précoce dans certaines parcelles, avant même que l'agriculteur n'ait fini les récoltes. Ils ont également le droit d'émonder des arbres à usage fourrager sur l'ensemble du terroir d'activité. Les agriculteurs n'ont en revanche

pas des droits sur le fumier issu du recyclage de leurs résidus de cultures par le bétail des éleveurs, car ces derniers se réservent tous droits d'usage en les valorisant grâce au parcage sur leurs propres parcelles de cultures situées dans le campement de sédentarisation. **Il n'existe quasiment plus de contrat de fumure entre agriculteurs et éleveurs depuis que ces derniers ont étendu leurs surfaces cultivées en céréales** (Dongmo et al., 2006). De fait, les droits d'agriculteurs sur leurs propres parcelles et sur les ressources attenantes ne sont absolus qu'en saison des pluies (période de cultures et de récolte des produits) et relatifs en saison sèche (période post-récolte et de vaine pâture). Beaucoup d'éleveurs voient des espaces qu'ils ont toujours considéré comme dédiés à l'usage pastoral, se convertir en espaces de cultures via les défriches agricoles. Les pistes et les espaces pastoraux sont réduits, ce qui rend difficile la circulation et l'alimentation du bétail sur le territoire.

2. Problèmes spécifiques

2.1. Une dégradation des sols

Dans la quasi-totalité des zones de savanes, l'époque du recours aux jachères de longue (10-30 ans) ou de courte durée (4 ans) comme système de renouvellement de la fertilité des sols est révolue. Seules les parties méridionales (domaine soudano guinéen) et non encore saturées de ces zones en ont encore la possibilité. Mais pour combien de temps encore ? Très peu certainement, au regard de la pression démographique d'une population rurale qui double tous les 20 ans ou qui immigre spontanément vers les terroirs voisins à la recherche de nouvelles terres. Il faut ajouter à cela la croissance du bétail dont l'objectif de productivité numérique est prioritairement recherché par « l'éleveur traditionnel typique », par rapport à celle pondérale (quantité de viande par bœuf ou de lait par vache) que souhaiterait avoir un « éleveur inscrit dans la modernité ».

La majorité des terroirs sont donc saturés, et en plus des difficultés de circulation du bétail qui marquent cette situation, la baisse de fertilité des sols est un des indicateurs de cette saturation (Berger, 1996 ; Ganry et Feller, 1998 ; Dugué, 1999).

Le constat de la baisse de la fertilité des sols dans les savanes d'Afrique s'observe au travers des plaintes d'agriculteurs concernant l'effondrement des rendements. Cette chute continue des rendements est attribuée par les agriculteurs à la baisse de fertilité du sol, définie comme son aptitude naturelle à produire. Toutefois, les connaissances scientifiques démontrent l'épuisement des sols cultivés sans restauration de matière organique. En effet, le taux moyen de minéralisation d'un sol tropical est de l'ordre de 2% par an (Berger 1996), ce qui correspond à la minéralisation de 640 kg de matière organique par hectare et par an, sur les 20 premiers centimètres d'un sol moyen (taux de matière organique égale à 1, et une densité apparente de 1,6). Cette baisse du potentiel productif découle d'une minéralisation élevée de la matière organique du sol, conjuguée à une culture continue des mêmes parcelles sur plusieurs années avec des faibles niveaux de fertilisation minérale et des exportations importantes de biomasses en fin de cycle (récolte des produits, vaine pâture, brûlis). Il s'ensuit donc une perte importante d'éléments minéraux sur les parcelles cultivées.

La baisse de fertilité du sol se traduit aussi par un envahissement des parcelles par des mauvaises herbes indicatrices qui accroît les charges de travail sur l'unité de production et par des pertes de productivité très importantes (Mbiandoun et Olina Bassala, 2007). Plusieurs techniques de gestion de la fertilité des sols par la valorisation de la matière organique ont été développées en Afrique de l'Ouest (Berger, 1996 ; Kanté et al., 1997 ; Ganry et Feller, 1998). Ils sont basés sur une plus ou moins forte intégration agriculture-

élevage (Sangaré et Coulibaly, 1999), et plus récemment font recours à des plantes de service et/ou à la réduction du travail du sol (SCV, jachère courte améliorée) (Erhet, 1999). Ces techniques ne sont pas encore ancrées dans les pratiques des producteurs du Nord-Cameroun. Pour accompagner leur diffusion, il est sans doute nécessaire de s'interroger sur le potentiel local de production de biomasses végétales et sur les modes de gestion et les usages qu'en font les acteurs.

2.2. Une insuffisante gestion des biomasses

Les biomasses (cf. clarification du concept en **page 52**) sont produites à partir des espaces naturels ou cultivés dont une partie est consommable par des herbivores (Boudet, 1978) et recyclée en fumier (Landais et al., 1990). En dehors des quantités stockées par les producteurs pour leurs propres usages (affouragement et constitution de la litière du bétail, construction de hangar et de clôtures) ou celles directement prélevées par le bétail sur les parcelles récoltées, le reste de la biomasse produite est sinon brûlé dans le cadre des pratiques traditionnelles de gestion des espaces, du moins conservé sur le sol (**Tableau 4**). Cette conservation des biomasses sur le sol en vue d'une valorisation au cours de la prochaine campagne agricole trouve aujourd'hui toute légitimité dans le développement d'une agriculture de conservation basée sur les techniques agrobiologiques d'entretien de la fertilité des sols (Erhet, 1999). Les zones de pâturage naturel s'assimilent aux espaces naturels non protégés à but floristique et faunistique. Elles abritent selon Boudet (1978) une communauté végétale en équilibre instable sous l'influence de divers facteurs qui affectent sa production (facteurs climatiques et édaphiques), son exploitation et sa transformation (facteurs humains et socio-économiques).

Tableau 4 : Types de biomasses et modes d'usage

Type de biomasse végétale	Usages traditionnels	Source de perte ou de non valorisation	Améliorations possibles
Biomasses des parcours	- alimentation des animaux - construction des toits de case et des hangars	feu de brousse ou de chasse	utilisation pour le bétail (litière) et pour le sol (couverture et fertilisation)
Résidus de cultures : pailles et tiges de céréales ; fanes de légumineuses	- affouragement du bétail - construction de hangars - feu de cuisson	feu de nettoyage des parcelles	
Déjections animales non transformées (bouse)	- forte restitution sur les sols d'éleveurs (parcage de nuit) - faible restitution sur les sols d'agriculteurs (vaine pâture)	feu de nettoyage des parcelles	renforcement des capacités de transport et de recyclage des biomasses
Fumier animal et compost	- faible production/restitution en champs (agriculteurs) - pas de production/restitution (éleveurs)	faible capacité de production/transport chez les agriculteurs	

Les espaces cultivés contribuent au travers des résidus de cultures ou de la végétation des parcelles de jachères à l'accroissement des biomasses végétales et participent à l'entretien du bétail pendant la plus grande moitié de la saison sèche qui dure 7 à 8 mois (Dongmo 2005 ; Landais et al., 1990 ; Dugué et Dongmo, 2004).

Le pâturage par le bétail est un excellent moyen de recyclage de la biomasse végétale (Dugué et Dongmo, 2004). Mais, dans beaucoup de cas, sa valorisation se fait beaucoup plus par une exploitation compétitive contribuant au surpâturage et aux déséquilibres, que par une gestion soucieuse de la reproductibilité des ressources (régénération et production de la biomasse) et de l'optimisation des produits (production et valorisation du fumier pour l'entretien de la fertilité des parcelles).

Une restitution journalière de fèces de l'ordre de 2,5 kg/jour/UBT (Landais et Guérin, 1992), dont 1,7 kg/jour/UBT au parc de nuit pourrait permettre de recycler par piétinement et fermentation 3 à 6 kg de litière par jour avec un rendement de 75% (Berger, 1996). Au Nord du Bénin, Djenontin et al. (2002) rapportent qu'un apport de 737 kg/UBT de résidus de cultures et pailleux aux bœufs de trait ou d'élevage à effectifs réduits maintenus en stabulation nocturne pendant 4 à 5 mois, a permis aux paysans de produire 850 kg MS de fumier par animal. Du point de vue de la gestion de la fertilité du sol, les parcs sont surtout l'apanage des éleveurs *peuls* sédentarisés qui pratiquent l'agriculture (Landais et al., 1990). Ces derniers disposent de bovins d'élevage, et la vaine pâture qu'ils mobilisent pendant les transhumances journalières est suivie de différents parcs qui aboutissent aux transferts de biomasses et de fertilité aux dépens des parcelles cultivées par les agriculteurs. Le parcage au piquet et la production du fumier et du compost est surtout le fait d'agriculteurs car ils disposent de peu de bovins. D'autres systèmes de production et de valorisation des biomasses pour l'entretien de la fertilité des sols sont améliorés par la recherche ou adaptés par les acteurs locaux en fonction de leur contexte (Landais et al., 1990). Les biomasses d'origine animale sont des éléments d'entretien du potentiel productif des sols, auxquels il faut ajouter les biomasses végétales dont l'usage au profit de la conservation des sols actuellement reconnu doit se confronter aux usages traditionnels basés sur la valorisation fourragère et extra agricole.

Pour compléter l'offre en biomasses végétales au niveau des exploitations agricoles et simultanément, alimenter le bétail et améliorer le statut organique et minéral des sols, la culture fourragère a été introduite en Afrique tropicale dans les années 1960. En dehors des contextes particuliers (forte pression sur les ressources, opportunités économiques existantes, dispositifs adéquats d'information, de formation et de vulgarisation) comme au Mali – sud où la culture fourragère, le parc amélioré et la production du fumier en fosse ont connu l'adhésion d'une majorité d'agriculteurs (De vries et Prost, 1994), ces modèles technicistes d'intégration agriculture – élevage n'ont diffusé que partiellement. Très souvent, seules l'utilisation de la traction animale sous l'impulsion de la culture cotonnière (Vall et al., 2003), le stockage des résidus de récolte et l'épandage de la poudrette et des terres de parc chez les agriculteurs disposant du bétail, et le parcage d'animaux sur les parcelles agricoles d'éleveurs *peuls* (Landais et al., 1990 ; Dugué et al., 2004), font partie des pratiques courantes. D'un modèle initial imaginé au sein de l'exploitation par les chercheurs et les développeurs, les propositions techniques visant une forte intégration agriculture – élevage se sont confrontées aux réalités socio-économiques et organisationnelles dont les niveaux de références se situent à l'échelle des terroirs et des communautés socioprofessionnelles.

Au Nord-Cameroun, la fauche ou l'émondage et le stockage de végétaux à usage fourrager sont des pratiques qui existent, mais qui restent marginalisées par des fortes demandes en temps de travail et en équipements de transport, et la concurrence entre les éleveurs et les agriculteurs. Quels sont les indicateurs réels de ces pratiques ?

2.3. Un déficit d'accompagnement de l'innovation

Les relations agriculture – élevage qui sont au cœur de la production, de la valorisation et des transferts des biomasses présentent de multiples facettes. A l'échelle des exploitations agricoles, l'association d'animaux aux cultures a largement été analysée en terme de diversification d'activités et d'accroissement des revenus de l'exploitation (Vall et al., 2003).

L'analyse de l'association agriculture – élevage est souvent focalisée sur la traction animale, la culture fourragère et la production et la valorisation du fumier. L'approche d'évaluation et de diffusion de ce modèle très souvent d'ordre analytique, privilégie plus une caractérisation des modalités et des résultats des pratiques par rapport à une compréhension des logiques et des représentations que se font les acteurs de ces systèmes mixtes à rechercher à des échelles plutôt communautaires (Landais et Lhoste, 1990). Pourtant, Landais (1985) en faisant remarquer dans le Nord de la Côte d'Ivoire que le nombre moyen de bovins détenus par habitant rural diminue lorsque la densité de population augmente, contribue à montrer la pertinence d'une analyse à l'échelle communautaire. De même Boutrais (1992), en faisant remarquer comment la diversité des pratiques de conduite du bétail participe selon les cas à la dégradation ou à l'entretien de l'environnement, réitère l'acceptation de l'agronomie comme « sciences des localités ». De fait, les phénomènes agropastoraux ne peuvent s'appréhender suffisamment s'il n'y a pas prise en compte de leur globalité, c'est-à-dire au sens de Guillaume (1979), des relations dynamiques entre les différents éléments constitutifs. Au delà des analyses à l'échelle des unités de production (parcelle, troupeau, exploitation agricole) où sont mises en œuvre les pratiques individuelles, l'échelle du terroir où ces pratiques individuelles s'articulent aux pratiques collectives sous le contrôle des règles et droits en vigueur doit être prise en compte.

Aussi peu que l'échelle des terroirs a été utilisée, les chercheurs et développeurs ont privilégié des approches basées sur l'occupation et la valorisation de l'espace, l'intégration territoriale ou sur la problématique liée au conflit (Gautier et al., 2005 ; Augusseau et al., 2004 ; Meaux et al., 2004). L'entrée par le conflit bénéficiait davantage de crédit du fait de son caractère sensationnel et éthique. L'entrée par les biomasses s'est souvent faite de manière monodisciplinaire se focalisant soit sur l'alimentation du bétail au travers des pâturages, des résidus de cultures et des aliments concentrés ; soit sur les aspects de fertilité des sols privilégiant la valorisation de la fumure organique. En général, la construction d'une problématique commune et interdisciplinaire autour de la gestion partagée des biomasses entre les systèmes de culture et les systèmes d'élevage ou entre les différentes communautés socioprofessionnelles d'usagers n'est pas courante. Les études récentes sur les transferts de fertilité et des biomasses à l'échelle des terroirs en zone de savane (Dugué, 1999 ; Picard, 1999 ; Lescure, 2003 ; Dongmo, 2004) sont des voies qui restent largement à explorer dans différentes situations agropastorales. Au-delà de la caractérisation des échanges et des transferts en cours, l'analyse des représentations et des logiques de gestion qui sous-tendent ces transferts me semble un aspect prioritaire pour appréhender l'intelligence de ces pratiques et stratégies, et encourager les producteurs à agir. Les approches d'analyse qui semblent actuellement adaptées (Landais et al., 1990 ; Dugué et al., 2004 ; Boutrais, 1992) doivent articuler différentes échelles de mise en œuvre des pratiques individuelles (l'exploitation agricole) et collectives (le terroir). Elles nécessitent un recours aux outils de modélisation pour représenter les évolutions et les interactions au sein de la collectivité, favoriser la compréhension des processus. Cette approche est nécessaire pour envisager ultérieurement le dialogue (Ickowicz et al., 1998 ; Rouchier et Requier-Desjardins, 1998), l'appui – conseil (Djamen et al., 2003), la concertation et la planification au niveau des collectivités territoriales (Teyssier et al., 2002, Teyssier et Gondji, 2002), et contribuer au renforcement des capacités des acteurs.

3. Position du problème

Finalement, à l'intérieur des communautés socioprofessionnelles, l'usage des ressources naturelles pour l'agriculture et l'élevage se fait sur un mode individuel (valorisation séparée et concurrentielle des ressources naturelles par les différentes unités de production), dans un système de normes régulé avec plus ou moins de succès par l'autorité traditionnelle locale. Par contre, à l'échelle du terroir agropastoral, la gestion de l'espace, des ressources naturelles et des systèmes de production se fait sans véritable concertation ni régulation intercommunautaire, ce qui exacerbe les conflits agropastoraux et limite le développement durable. L'insuffisante régulation des modes de gestion intercommunautaire des ressources naturelles et des systèmes d'activités par l'Etat ou par les collectivités locales en cours de décentralisation accentue cette dégradation. Par conséquent, les stratégies tant individuelles (culture fourragère, production/valorisation du fumier, etc.) que collectives (contrat de parage ou de pâture, systèmes de culture sur couverture végétale, entretien des pâturages, etc.) de gestion, d'aménagement ou de restauration des ressources naturelles sont inhibées. Les acteurs éprouvent de nombreuses difficultés qui se matérialisent par :

- L'effondrement continu du potentiel productif des sols cultivés chez les agriculteurs qui est imputable à l'inadéquation de certaines pratiques d'acteurs avec les évolutions récentes des ressources naturelles et des systèmes de production ou de gestion.
- La diminution de l'offre fourragère avec en prime sa mauvaise répartition dans l'année, et des difficultés de circulation du bétail suite à une forte emprise agricole sur le territoire agropastoral.
- Les conflits agropastoraux récurrents dus aux dégâts du bétail sur les cultures et à l'installation des champs sur les pâturages d'une part, et à l'absence d'une gestion intercommunautaire de l'espace et des ressources naturelles d'autre part.

Pour y remédier, la Recherche et le Développement ont proposé depuis les années 90, diverses techniques de restauration et de maintien de la fertilité des sols associées ou non à une forte intégration agriculture – élevage : dispositifs anti-érosifs ; jachères améliorées et arborées ; production et valorisation des biomasses (bandes enherbées fourragères, résidus de cultures, fumure organique) ; etc. Mais, leur adoption par les paysans est restée très limitée.

Depuis près de 8 ans, les recherches sur les systèmes de culture sur couverture végétale (SCV) pour lutter contre l'érosion et améliorer la fertilité des sols et l'alimentation du bétail montrent qu'ils sont techniquement adaptables au Nord-Cameroun (M'biandoun et al., 2009). L'enjeu véritable reste cependant de faire adopter les SCV au niveau des terroirs, où s'interfèrent différents groupes socioprofessionnels qui valorisent différemment les biomasses et l'espace.

Le développement des systèmes mixtes agriculture - élevage au Nord - Cameroun est astreint à une meilleure organisation de l'espace et à un partage concerté des biomasses naturelles ou recyclées, d'une part entre les communautés socioprofessionnelles à l'échelle des terroirs, et d'autre part entre les composantes agricoles et pastorales d'une même unité de production.

4. Questions de recherche

La concurrence observée entre différents acteurs ruraux pour l'accès et le contrôle de l'espace et des biomasses végétales en faveur de l'élevage (alimentation fourragère) ou de l'agriculture (protection et de couverture du sol, amélioration de la matière organique du sol) est un enjeu actuel et fort. Au-delà d'un simple constat, c'est tout un questionnement sur la durabilité des ressources naturelles et des systèmes de production appelés à cohabiter encore pendant longtemps au niveau des territoires qui est soulevé.

Comment peut-on en effet gérer les troupeaux et les biomasses au sein d'un territoire, de manière à favoriser le développement des synergies entre les systèmes de culture et d'élevage en présence ? Autrement dit :

1. Quels sont les fondements et les modalités de l'interaction spatiotemporelle actuelle entre les acteurs et les ressources naturelles d'une part, et entre les systèmes de culture et d'élevage d'autre part ?
2. Quels sont les niveaux de production, de valorisation et de transfert des biomasses végétales (recyclées ou non) en faveur des systèmes de culture et d'élevage, et pour quelle durabilité des systèmes de production ?
3. Sous quelles modalités les déplacements journaliers du bétail s'effectuent-ils sur le territoire, et quels en sont les effets (et conséquences) zootechniques, agronomiques, sociaux et environnementaux ?

Ces connaissances permettront d'envisager sous quelles conditions et dans quelle mesure les pratiques de différents acteurs pourraient-elles être améliorées pour favoriser une intégration agriculture-élevage plus durable sur le territoire.

5. Objectifs de recherche

Les questions spécifiques évoquées se déclinent en trois objectifs spécifiques de recherche :

1. Caractériser la dynamique des systèmes agropastoraux au niveau des terroirs, en insistant sur les interactions entre les différents acteurs et systèmes de production d'une part, et entre leurs différentes activités productives mises en place dans les unités de production d'autre part.

Il est question de façon précise, de décrire les processus d'installation et d'appropriation des ressources agropastorales par les différentes communautés socioprofessionnelles, et de caractériser les modes de gestion du territoire et des systèmes de production qui fondent l'intégration agriculture – élevage aujourd'hui.

2. Quantifier la production et les transferts de biomasses végétales (recyclées ou non) entre les systèmes de culture et d'élevage, dans une perspective de rééquilibrage des flux pour assurer la durabilité des systèmes de production.

Les biomasses produites, valorisées, recyclées ou transférées d'une activité à l'autre ou d'un système de production à un autre, sont évaluées. Les fractions de résidus de cultures stockés par le producteur ou directement prélevés par le bétail en saison sèche sur les champs cultivés sont quantifiées, et en retour, les fractions de déjection ou de fumure animale restituée sur ces parcelles sont évaluées. De même, les biomasses végétales (paille de brousse et fourrage naturel) issues des espaces collectifs du village (brousse, aires de pâturage) sont quantifiées en vue d'une valorisation agricole ou pastorale.

3. Quantifier et évaluer l'activité journalière du bétail au pâturage en déterminant les itinéraires, les trajets et les temps passés sur différents espaces agropastoraux du territoire.

Il s'agit précisément de déterminer et de quantifier les interactions qui existent entre d'une part le troupeau qui est essentiellement mobile sur le territoire, et d'autre part les différentes unités spatiales (espace pastoral, foncier agricole) qu'il traverse, valorise ou partage avec d'autres activités.

La réalisation des différents objectifs spécifiques vise un objectif global qui est de : "proposer des approches d'innovation valorisant les réalités sociotechniques, économiques et organisationnelles locales pour gérer durablement le territoire et les ressources (biomasses, bétail, sols cultivés).

PARTIE 2 : CADRE THEORIQUE, HYPOTHESES ET METHODOLOGIE

Chapitre 3 : Cadre théorique et hypothèses de recherche

Le cadre théorique est développé ici pour mettre en liaison les concepts (la réalité théorique) et les indicateurs de terrain (la réalité empirique). Entre ces antipodes, des hypothèses sont déclinées à partir d'une simplification des concepts en indicateurs mesurables sur le terrain, et sont énoncées comme des réponses anticipées aux différentes questions spécifiques. Elles seront confirmées ou réfutées au terme d'une démarche de vérification déployée dans la partie méthodologique.

1. Mise à plat des concepts clés

Le territoire désigne toute portion humanisée de la surface terrestre (Lévy et Lussault, 2003), et résulte de l'appropriation à la fois idéologique, politique, économique d'un espace, par des groupes humains (Guy Di Méo (1996). En effet, « si l'espace est toujours donné, le territoire doit être sans cesse (ré) approprié » (Martin, 2001). En zone cotonnière où l'espace et les ressources naturelles sont exploités via les systèmes extensifs de culture et d'élevage, les notions « **territoire agricole** » et « **territoire d'élevage** » correspondaient historiquement à un découpage de l'espace en fonction des activités de production : les cultures plutôt à proximité des habitations ; l'élevage et les espaces de parcours en périphérie ou parfois dans l'interland entre deux terroirs villageois. Bien que cette représentation schématique soit aujourd'hui obsolète dans ces régions du fait de la forte emprise des cultures au détriment des zones pastorales et des jachères, le « **territoire agricole** » demeure et s'insère toujours dans le terroir villageois d'une communauté d'agriculteurs sédentaires. Par contre, le « **territoire d'élevage** » est plus difficile à définir du fait de la mobilité du bétail et des modifications apportées par les éleveurs d'une année à l'autre dans les circuits de transhumance et donc dans les contours de l'espace pastoral valorisé par les troupeaux selon les saisons. Il correspond finalement à la combinaison d'un ensemble d'espaces de structure et de fonctions différentes, dotées de ressources complémentaires permettant l'affouragement du bétail tout au long de l'année que nous avons récemment caractérisés (Dongmo et al., 2009).

La notion de « **terroir** » fait référence en Europe et particulièrement en France, à un espace ayant des propriétés agro-écologiques particulières qui est exploité de façon plus ou moins homogène par une société humaine jouissant d'un savoir-faire et des valeurs culturelles partagées. Elle renvoie dans ce cas, à la qualification d'une production reconnue par un label et un cahier des charges. Cette notion de « terroir », importée en Afrique subsaharienne dans les années 70, relève d'une autre acception. **Le terroir villageois** correspond en zone cotonnière, à la localisation et aux limites de l'espace affecté juridiquement à une communauté ou appropriée légitimement par celle-ci, sans référence explicite aux façons de produire.

La gestion du territoire/terroir concerne l'organisation fonctionnelle et le contrôle du territoire/terroir et de ses différentes ressources naturelles telles que les biomasses pour faciliter la vie et les activités des individus et de la collectivité.

En agronomie tout comme en écologie et en biochimie, **les biomasses** représentent l'ensemble de la matière organique animale ou végétale présente dans un espace donné. Ce sont donc les produits et les constituants d'organismes vivants du règne animal et végétal. Elles sont de fait, d'origine végétale (racines et tubercules, tiges, feuilles, fruits, grains, etc.) ou animale (muscles, fèces, etc.).

Au cours de la présente étude, **j'entendrai par « biomasses » l'ensemble constitué des « biomasses végétales »** (produits de récoltes tels que les graines alimentaire, le

coton-graine ; résidus de cultures ; herbacées des parcours naturels ; adventices,...) **et des produits dérivés** de leur transformation comme **la matière organique**

Les « biomasses végétales » feront référence aux produits végétaux dans leur état non transformé. Elles seront entendues donc comme toutes les parties de la plante potentiellement utilisables par les acteurs pour l'alimentation du bétail, la protection du sol dans le cadre des SCV ou la fabrication de la matière organique.

Au Nord – Cameroun, ces biomasses végétales peuvent également être utilisées pour les travaux domestiques et ménagers : construction des clôtures, des toits, et des hangars ; cuisson des aliments ; fabrication des produits d'artisanat ; etc.

La matière organique (ou fumure organique) est entendue ici comme l'ensemble des matières carbonées provenant de la transformation des débris végétaux avec une plus ou moins grande implication de l'animal dans le processus. Suivant le processus, la matière organique obtenue peut être du fumier (transformation des biomasses végétales en fosse ou à l'étable grâce aux fèces et aux urines animales de la litière apportée sous l'animal), du compost (décomposition essentiellement de biomasses végétales en fosse avec peu d'incorporation de fèces animales) ou de la terre de parc. Cette terre de parc (ou poudrette) est constituée de déjections animales desséchées et pulvérulentes qui sont mélangées à la terre à l'endroit où les animaux sont parqués pendant la nuit. Elle a généralement une forte teneur en silice et une faible teneur en Azote du fait de l'absence de litière.

La fumure animale est un terme générique la terre qui désigne toute matière organique produite avec une forte contribution des animaux (fèces, urines, piétinement) en vue de la dégradation de la litière (paille)

La gestion des biomasses c'est finalement, une organisation fonctionnelle de la production, des échanges et des transferts de matière organique à usage agricole et pastorale entre plusieurs espaces et composantes des systèmes de production ou d'activités. Il peut s'agir soit des transferts internes à l'échelle d'un terroir c'est-à-dire entre différentes exploitations agricoles, soit des transferts inter terroirs (entre terroirs d'agriculteurs et campements d'éleveurs par exemple). L'homme en est le vecteur principal, directement par ses pratiques d'exploitation du milieu ou indirectement à travers la conduite du bétail. Cette omniprésence de l'homme dans la gestion des biomasses m'amènera dans cette thèse à faire souvent référence à son **système d'activités**

Le système d'activités englobe ici le système de production agricole et toutes les activités socioéconomiques du ménage qui valorisent les biomasses (constructions diverses, commercialisation de la paille, etc.) ou qui en influencent l'usage.

J'aborde dans ma recherche, les enjeux de gestion des troupeaux, du territoire et des biomasses non pas de façon cloisonnée, mais systématiquement, en recherchant les interactions entre ces trois entités. Il s'agit dès lors pour moi, de **comprendre l'intégration de l'agriculture (des agriculteurs) et de l'élevage (des éleveurs) par rapport au territoire** qui est le lieu des ressources (biomasses, points d'eau, brousses, parcours naturels, espaces cultivés, ressources animales, etc.) exploitées ou gérées par différents acteurs (autorité administrative et traditionnelle, chasseurs, commerçants, agriculteurs, etc.). Le fil conducteur de l'analyse s'étend du global (la région et les terroirs) au local (la parcelle et le troupeau) en s'efforçant d'appréhender à chaque niveau les forces et les interactions en présence (**Figure 3**). En arrière plan, les principes fondamentaux du processus d'intégration (Huchon, 2006) sont permanemment déroulés à l'échelle du territoire :

- L'intégration met en jeu au moins deux acteurs spatiaux, régis par des systèmes de références normatives différents ; l'un est souvent défini à travers son état de marginalisation par rapport à l'autre.
- L'intégration repose sur l'adhésion à des normes communes, qui sont obtenues à travers la construction de relations de proximité physique, mais aussi et surtout organisationnelle, voire institutionnelle. Ces dernières permettent de sortir de l'isolement, de faciliter la transmission des apprentissages du local vers le global, et vice-versa.
- Une fois l'équilibre atteint, l'espace ainsi créé se caractérise par son homogénéité : bien que les différences de chacun soient respectées, le métissage des deux pôles donne lieu à des pratiques hybrides.
- Enfin, il faut être sur la voie de l'intégration pour s'intégrer complètement. L'intégration est effectivement un processus lent.

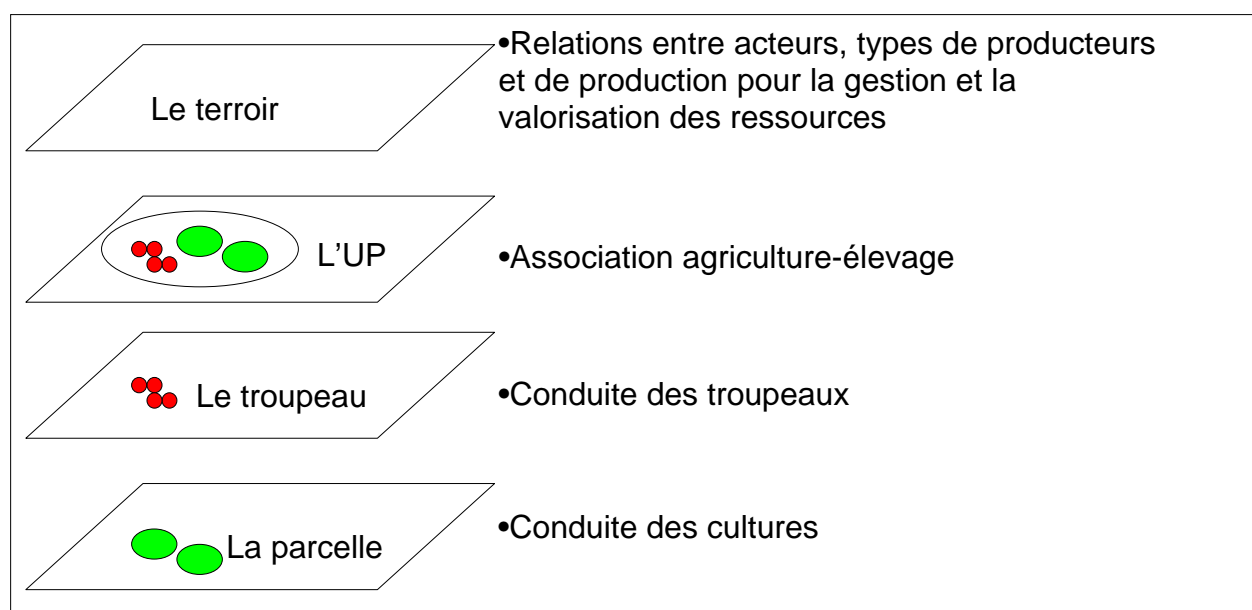


Figure 3 : niveau d'étude de l'interaction agriculture-élevage (Ph. Lhoste, com. Pers.)

L'intégration agriculture - élevage en rapport au territoire concerne dès lors l'ensemble des interactions qui interviennent à l'échelle des terroirs et des unités de production et qui bien ajustées permettent à terme l'enrichissement mutuel des systèmes de culture et d'élevage ou des groupes socioprofessionnels en présence.

Au niveau des terroirs, cette intégration agriculture - élevage se manifeste en termes d'opportunités (relations d'échange de produits, de sous-produits ou des services) et de contraintes (concurrence ou conflit) entre agriculteurs et éleveurs principalement, mais aussi avec d'autres intervenants potentiels.

A l'échelle de l'unité de production, l'intégration agriculture - élevage correspond à l'association des animaux aux cultures par le même exploitant, au travers de la production et du stockage des résidus de récolte pour l'alimentation du bétail, et de la production et de l'utilisation du fumier pour les plantes, etc.

La durabilité au sens commun, représente le temps de validité ou d'utilisation de quelque chose ou tout simplement la permanence de cette chose. En tant que concept lié au développement, la durabilité fait référence aux systèmes de production et de gestion des ressources naturelles qui soient écologiquement viable, économiquement rentable et socialement équitable.

2. Hypothèses de recherche

Pour répondre aux questions de recherche, trois hypothèses sont formulées. Elles mettent en relation les variables déclinées à partir de la simplification des concepts en indicateurs mesurables sur le terrain (**Tableau 5**).

Hypothèse 1 : Les conditions sociales et les rapports de force entre les différentes catégories d'acteurs vont déterminer les pratiques et stratégies d'intégration agriculture – élevage.

H1.1. Les entorses à la gestion durable du territoire et des ressources agropastorales ne sont pas indépendantes du mode d'occupation spontané préexistant.

H1.2. La mise en place et l'appropriation locale des règles de gestion collective des ressources naturelles ou cultivées, sont fragilisées par les replis identitaires des différents groupes socioprofessionnels et l'absence d'accompagnement.

H1.3. Les capacités de durabilité des systèmes de production varient d'un type d'unité de production à l'autre.

H1.4. La connaissance des interactions spatiotemporelles des activités d'agriculture et d'élevage, rend mieux compte des forces et des faiblesses de l'intégration agriculture-élevage et des approches d'intervention à déployer.

Hypothèse 2 : Les pratiques de production et de gestion des biomasses végétales (à l'état naturel ou sous forme de fumure organique), ainsi que les niveaux de transfert de ces ressources vers différents systèmes d'activités sont perfectibles.

En effet, dans un contexte de saturation foncière et d'encadrement technique existant, les lacunes qui persistent dans les systèmes de production et de gestion des biomasses seraient davantage liées à l'inexistence des systèmes d'accompagnement et d'organisation des producteurs et des filières.

H2.1. L'entretien du statut organique des sols qui est un atout majeur des éleveurs, est par contre un des principaux goulots d'étranglement des systèmes de culture chez les agriculteurs.

H2.2. Les quantités de biomasses totales (graines, tiges, des feuilles, fanes, etc.) produites par les systèmes de culture actuels sont perfectibles.

H2.3. La gestion des biomasses (stockage, recyclage, exportation) en faveur d'une amélioration technique des systèmes de production, est très limitée par les contraintes socio-économiques et organisationnelles observables.

H2.4. Des pratiques et stratégies de gestion des biomasses au profit de la conservation des sols et de l'affouragement du bétail peuvent être développées dans les « unités de production » du Nord - Cameroun.

Hypothèse 3. Les pratiques et stratégies de conduite du bétail dépendent fortement de l'offre saisonnière des ressources pastorales, de l'organisation du territoire et des modes de régulation du fonctionnement des acteurs qui existent.

H3.1. L'allotement du bétail est un élément fondamental de sa conduite à court et à plus long terme sur le territoire.

H3.2. La variabilité spatiale des biomasses à usage fourrager et l'occupation du sol (relief, pâturages naturels, champs cultivées, jachères), dictent selon les saisons, les déplacements journaliers du bétail sur le territoire.

H3.3. La concurrence et la tension prédominent aujourd'hui entre agriculteurs et éleveurs tandis que leurs relations traditionnelles d'échange de produits et de services sont tombées en déshérence.

H3.4. L'action collective et l'innovation organisationnelle peuvent améliorer l'affouragement du bétail et la gestion du terroir, et réduire les conflits agropastoraux.

Tableau 5: Les concepts de l'étude : dimensions, variables et indicateurs d'intérêt

Concepts	Territoire		Biomasses		Intégration agriculture -élevage		Durabilité		
Dimensions	Espace pastoral	Espace cultivé	Végétales	animales	Association	relations	Economique	écologique	sociale
Variables	<p><u>SS</u> : parcelles cultivées ; pâturages de bas fond ; points d'eau</p> <p><u>SP</u> : montagnes, interstices de cultures ; pistes à bétail ; pâturages exondés</p>	<p><u>SS</u> : parcelles de maraîchers et de muskwaari ; et vergers</p> <p><u>SP</u> : blocs de cultures pluviales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Résidus de cultures - Fourrage herbacé - Ligneux fourragers - Compost - Ordures ménagères 	Fumier ; Terre de parc	<p>Cheptel ; pratiques de production / stockage des résidus de cultures ; culture fourragère ; production ou valorisation du fumier ; Pratiques</p>	<p>Confits ; concurrence; échanges ; contrats pour les biens et services</p>	Rentabilité à court terme des systèmes de production	<p>Amélioration / dégradation de la fertilité des sols ; Amélioration/ dégradation des pâturages</p>	Equité entre les différents acteurs
Indicateurs	<p>Organisation spatiale ; superficie ; potentiel fourrager ou pastoral</p>	<p>Organisation spatiale ; superficie ; potentiel en résidus de cultures ; flux de matière organique</p>	<p>Potentiel ; disponibilité ; accessibilité; utilisation</p>	<p>Potentiel ; disponibilité ; accessibilité ; usagers</p>	<p>Nombre ; quantité ; productivité ; taux de valorisation ; modalité des pratiques</p>	<p>Fréquences ; causes ; déterminants ; coûts</p>	<p>Rendements ; marge brute</p>	<p>Flux et taux de transferts ; niveau de fertilité ; bilan organique et minéral des sols</p>	<p>Niveau de satisfaction des parties</p>

Légende : *SS* : Saison sèche ; *SP* : Saison des pluies

Chapitre 4 : Démarche méthodologique

La gestion des biomasses pour alimenter le bétail et entretenir la fertilité des sols tel que présenté dans la problématique (Chapitre 2), s'appuyait traditionnellement sur l'intégration agriculture – élevage. Or ce modèle censé contribuer à l'émergence d'un noyau d'élevage et à l'intensification des systèmes de culture et d'élevage par une meilleure production/valorisation/recyclage des biomasses végétales au sein des unités de production (Landais et Lhoste, 1990) a surtout favorisé l'amélioration de la productivité du travail plutôt que celle de la terre chez les agriculteurs (Vall et al., 2002a ; 2002b ; 2003). De même, la productivité numérique plutôt que pondérale du bétail a été observée chez les éleveurs (Dongmo et al., 2007b). Loin d'être ringarde, l'intégration agriculture-élevage reste aujourd'hui face à la saturation des espaces et à la dégradation des ressources naturelles, une approche intéressante pour aborder simultanément et de façon globale les enjeux actuels de gestion des biomasses, de la fertilité des sols et de conduite du bétail à l'échelle des unités de production et des terroirs.

1. Aperçu des approches d'analyse de l'intégration agriculture-élevage

En zone cotonnière d'Afrique soudano-sahélienne, les approches d'intégration agriculture – élevage développées au départ, étaient essentiellement analytiques et quasiment pas systémiques (Landais et Lhoste, 1990). Les études ont porté sur les capacités et les performances de l'animal de trait en matière de travail du sol, de transport des biens et de production de différents produits, sous produits (fumier) et services (Vall et al., 2002a, 2002b, 2003, 2004 ; Dugué et Dongmo, 2004). L'approche d'évaluation et de diffusion de ces modèles, très souvent d'ordre expérimental et analytique était basée sur la mise au point de normes techniques. Ensuite, face aux difficultés d'adaptation des techniques proposées, l'intérêt s'est progressivement porté sur l'unité de production en tant que centre d'arbitrage et de prise de décision, notamment pour caractériser les modalités des pratiques mises en œuvre par les acteurs en matière d'association agriculture-élevage.

Par contre, l'analyse des logiques et des représentations que se font les acteurs de ces systèmes mixtes, a été longtemps occultée tant à l'échelle individuelle qu'à celle communautaire (Landais et Lhoste, 1990). Landais (1985) en faisant remarquer dans le Nord de la Côte d'Ivoire que le « nombre moyen de bovins détenus par habitant rural diminue lorsque la densité de population augmente », montrait déjà la pertinence d'une analyse à l'échelle communautaire. De même, Boutrais (1992) en montrant la diversité et les effets des pratiques de conduite du bétail sur la dégradation ou au contraire sur l'entretien de l'environnement, réitérait l'exigence d'une meilleure compréhension du contexte, et sa prise en compte dans l'analyse des interactions agriculture, élevage et environnement.

L'analyse de l'intégration agriculture - élevage à l'échelle du territoire, s'est surtout intéressée aux modes d'occupation et de valorisation de l'espace ou à la problématique liée aux conflits entre les différentes communautés ou groupes d'usagers (Gautier et al., 2005 ; Augusseau et al., 2004 ; Meaux et al., 2004).

L'entrée par le conflit bénéficiait davantage de crédit du fait de son caractère sensationnel et éthique. L'entrée par les biomasses s'est généralement focalisée soit sur l'alimentation du bétail au pâturage ou à partir des résidus de culture et des aliments concentrés, soit sur les aspects de fertilité des sols privilégiant la valorisation de la fumure organique.

En somme, l'approche systémique (Bonnemaire et Osty, 2004 ; Chevassus-Au-Louis, 2006 ; Papy, 2008) s'avère pertinente pour aborder les questions de recherche simultanément sous l'angle biotechnique, socio-économique et organisationnel (Landais et Lhoste, 1990). Elle doit prendre en compte les relations dynamiques entre les éléments constitutifs de l'objet (Guillaume, 1979), en recherchant des articulations entre les pratiques individuelles et les règles et droits collectifs d'accès et d'usage des ressources naturelles. Les études récentes sur les transferts de fertilité et la gestion de biomasses à l'échelle des terroirs en zone de savane (Dugué, 1999 ; Picard, 1999 ; Lescure, 2003 ; Dongmo, 2004 ; Dongmo et al., 2007a) qui participent de ces approches systémiques, restent largement à explorer dans différentes situations agropastorales.

2. Choix d'une approche de recherche tournée vers l'action

La démarche générale choisie est celle d'une recherche – action qui a l'ambition d'exercer entre deux antipodes : l'un constitué d'une recherche-développement critiquée pour la part trop belle qu'elle accorde aux diagnostics au détriment d'une question ou d'un problème posé ; et l'autre d'une recherche-intervention trop tournée vers le développement, niant, déjouant ou même s'extirpant volontairement de la rigueur scientifique classique. **La recherche-action choisie consiste donc au sens de Liu (1997) à transformer l'objet de recherche en l'étudiant et surtout à répondre un tant soit peu simultanément avec les acteurs à une question qu'ils se posent.** Je mobilise davantage le segment de la recherche-action permettant par le diagnostic, de modéliser la gestion des systèmes de production et des systèmes de gestion des ressources naturelles et de mobiliser les indicateurs utilisables pour accompagner l'innovation.

L'approche de recherche - action indiquée, mobilise des échelles complémentaires d'analyse allant du terroir à la parcelle en passant par l'unité de production qui est le centre de prise de décision et le troupeau qui en est une composante. Ce troupeau est également vecteur du transfert des biomasses sur le territoire.

L'approche de recherche combine nécessairement une démarche analytique à celle d'ordre systémique. La démarche analytique consiste au sens de Descartes (Discours de la méthode) à "diviser l'objet d'étude (terroir agropastoral, ressources naturelles et acteurs dans la présente étude) en parties plus simples à comprendre et en autant de parties qu'il serait requis". La démarche systémique (Guillaume, 1979 ; Le Moigne, 1990 ; Marshall *et al.*, 1994, Bonnemaire et Osty, 2004, Chevassus-Au-Lui, 2006 ; Papy, 2008) est utilisée pour appréhender la réalité comme « un tout cohérent au sein duquel il y a une association combinatoire d'éléments différents qui lui confèrent une organisation et un fonctionnement précis ». Elle vise à comprendre les actions des producteurs menées en interaction avec les composantes biotechniques (animal, plante, sol, etc.), socio-économiques, écologiques et géographiques de leur unité de production ou de leur terroir.

3. Zone d'étude

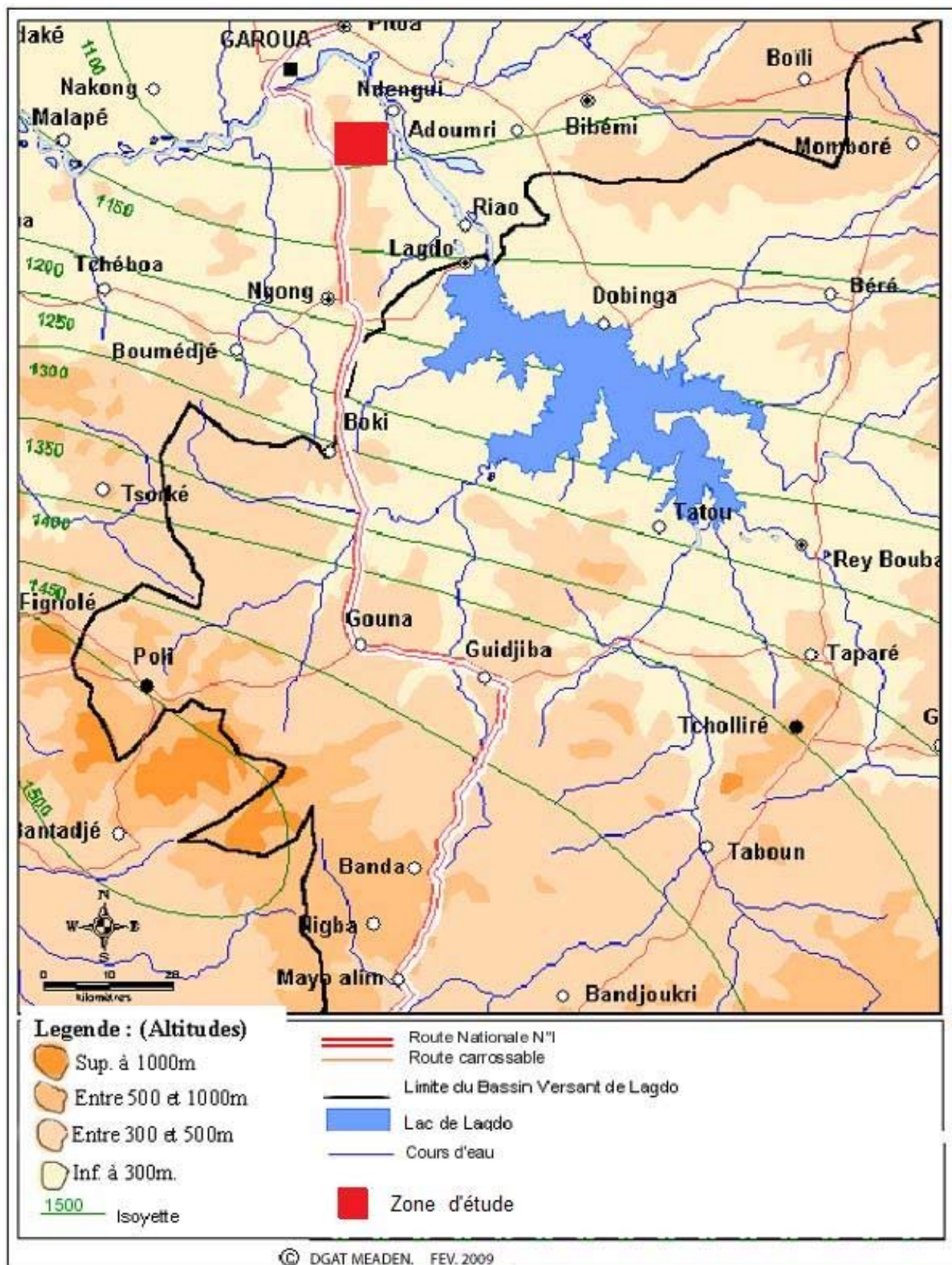
La recherche est menée dans 3 terroirs agropastoraux du bassin de la Bénoué, situés au centre de la province du Nord : Laïndé Karéwa, Ourolabo III, Israël (Carte 5, Carte 6). Le bassin de la Bénoué est une zone d'installation d'agriculteurs migrants et de sédentarisation d'éleveurs, depuis la fin des années 70. Les terroirs étudiés sont caractérisés par une saturation foncière qui se traduit par le contact, voire la juxtaposition, des campements d'éleveurs et des villages d'agriculteurs sur l'espace. Ils sont tous situés à une distance comprise entre 35 et 45 km du centre ville de Garoua.

La diversité entre ces différents terroirs est liée au fait qu'à Ourolabo III, le village d'agriculteurs est complètement saturé, alors que son campement d'éleveurs sédentarisés dispose d'un espace de pâturage sécurisé pour l'élevage, mais qui ne bénéficie pas d'actions d'aménagement ou de gestion conservatoire de la part des éleveurs. Au contraire, cet espace pastoral fait l'objet d'un mitage régulier au profit d'une mise en valeur agricole par les pasteurs eux-mêmes ou lorsqu'ils les louent aux paysans du village (Dongmo et al., 2006).

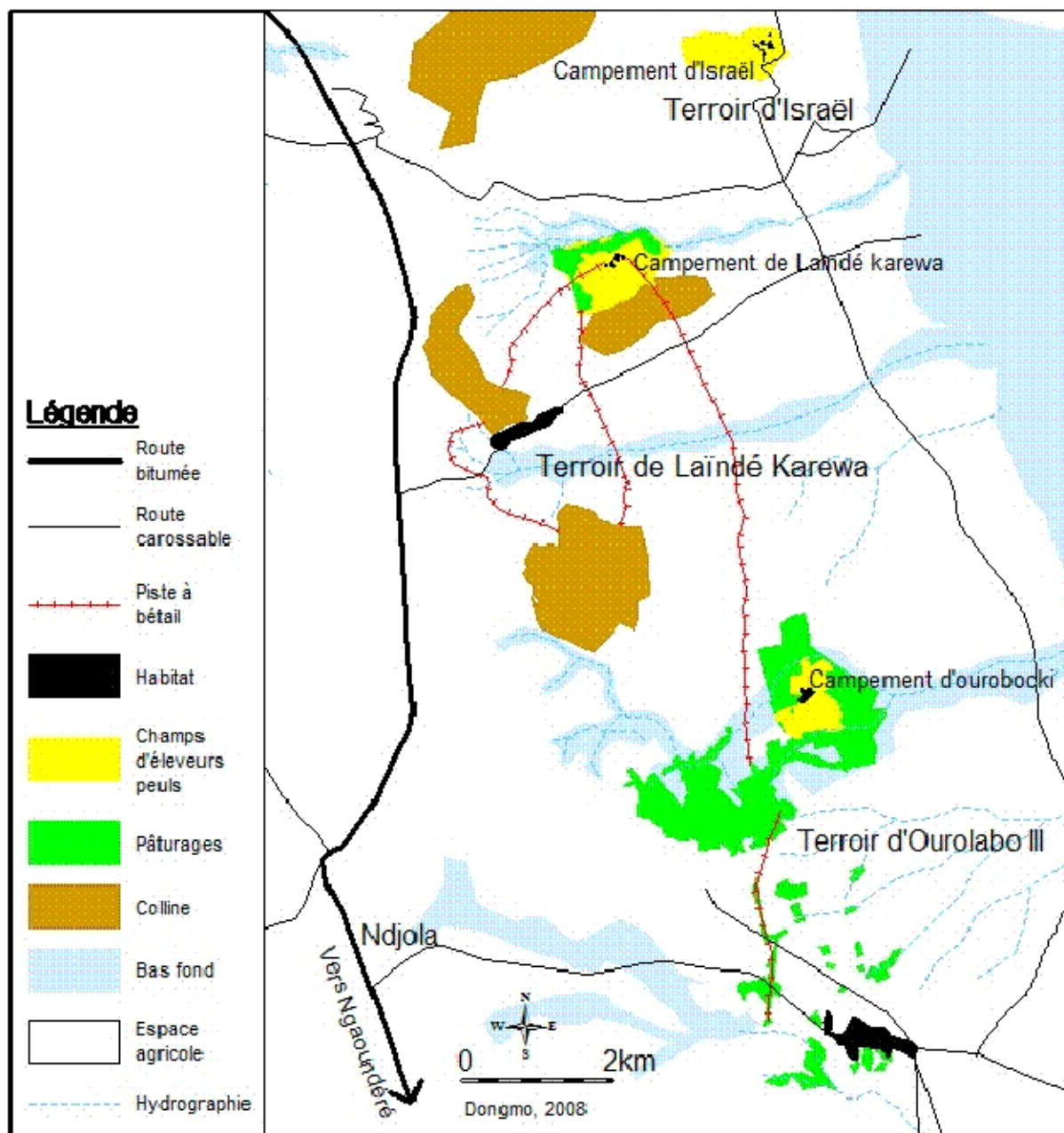
Par contre à Laïndé Karéwa, l'ensemble du terroir agropastoral est saturé. L'espace pastoral n'est pas sécurisé, et fait l'objet d'un mitage au profit des champs cultivés. Cette restriction du pâturage est relativement compensée par la présence d'une chaîne de collines incultes qui entoure le terroir et sert de refuge au bétail pendant la saison des cultures.

Enfin, le terroir agropastoral d'Israël se particularise par l'absence d'un pâturage attenant au campement d'éleveurs. Ces derniers doivent complètement sortir du terroir pour accéder aux zones de pâturage réparties dans les villages voisins. De même, en Israël, le village d'agriculteurs et le campement d'éleveurs *peuls* se touchent sur l'espace.

Par rapport à l'ensemble de la grande région du Nord-Cameroun, ces terroirs, bien qu'en phase de saturation, correspondent à des situations intermédiaires et transitoires entre les milieux fortement saturés et arides au nord (province de l'Extrême-Nord), et les milieux plus humides, moins densément peuplés du sud de la région (province de l'Adamaoua au sud de la zone cotonnière).



Carte 5 : La zone d'étude dans le bassin de la Bénoué



Carte 6 : Terroirs agropastoraux étudiés : Laïndé karéwa, Oroulabo 3 et Israël

4. Objets de recherche et échelles d'intervention

L'étude s'effectue sur une échelle décroissante allant du terroir à la parcelle, en passant par l'unité de production et le troupeau. Ces échelles sont en fait des objets d'étude à appréhender en tant que tels ou à partir des référents empiriques auxquels ils renvoient.

La parcelle est au sens juridique, une portion de terrain qui correspond à une unité cadastrale et à un lotissement. Dans le contexte africain, cette acception se vérifie, mais avec une nuance lorsque l'on glisse dans le champ de l'agriculture africaine. **Dans ce cas, elle désigne pour le paysan davantage une portion de terre qui porte le même type de culture sur un espace contigu.** Au sens des agriculteurs du Nord - Cameroun, la parcelle désigne donc une *sole de culture*. Un paysan parlera par exemple de sa parcelle de maïs et de sa parcelle de mil situées à un tel endroit, même si ces deux soles sont sur une même portion de terre (**Figure 4**).

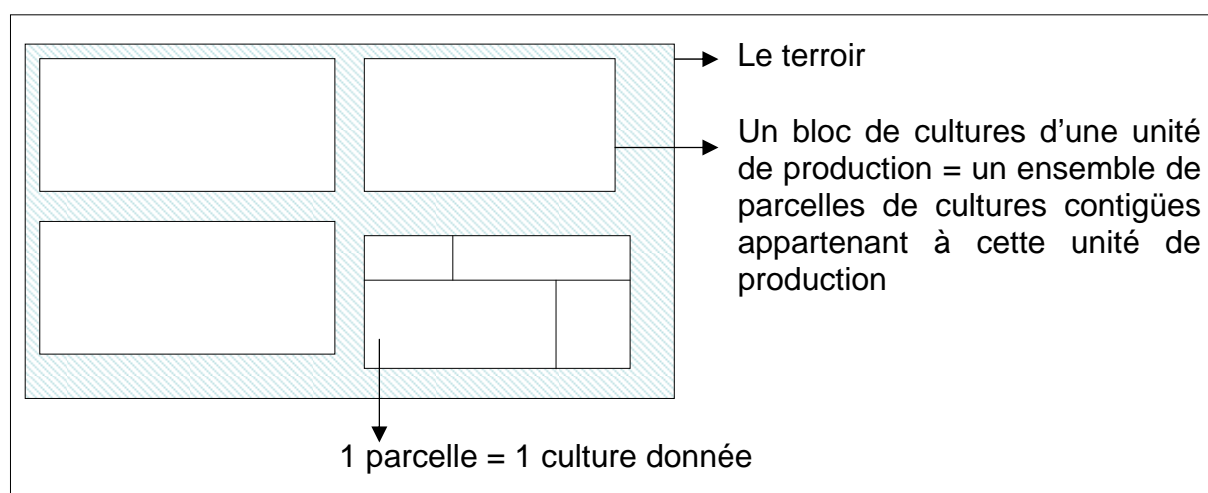


Figure 4 : Structuration des parcelles et des blocs de cultures au sein du terroir

Le troupeau fait référence à un groupe d'animaux de la même espèce qui est attaché à une unité de production et conduit par un berger, et dont la composition et la taille est fonction de l'objectif poursuivi. A la différence du troupeau bovin des éleveurs qui regroupe presque toujours les animaux d'une seule et même unité de production, celui des agriculteurs est généralement collectif car constitué essentiellement de bovins de trait provenant d'une dizaine d'unités de production au moins. **Un troupeau bovin nord camerounais compte entre 40 et 50 têtes, et sa composition varie en fonction de l'état des ressources agropastorales de la période considérée, des objectifs d'élevage et du cheptel global de l'unité de production considérée.** La taille du troupeau aura tendance à s'amoinrir en saison des pluies, au fur et à mesure de la saturation du terroir et des difficultés de circulation et d'alimentation du bétail sur ces espaces pastoraux.

L'unité de production en Afrique soudano sahélienne, peut se définir comme une cellule familiale dans laquelle un ensemble de facteurs de production (terres, matériel agricole, main d'œuvre familiale, intrants, etc.) et de techniques sont exploités, traditionnellement au sein d'une grande unité de résidence, mais de plus en plus au sein de petites unités de résidence autonomisées vis-à-vis du noyau parental, pour atteindre un objectif de production fixé ou connu d'avance. Au sein de chaque unité de production, le chef (le patriarche) se charge de la mobilisation des moyens de production, de l'affectation des tâches, de la gestion totale ou partielle des produits de vente, d'une grande partie du vivrier et de l'épargne, de la redistribution du revenu, et de la coordination d'ensemble au travers des décisions plus ou moins concertées.

L'unité de production est donc en principe traditionnellement indissociée de l'unité de résidence et de consommation composées d'un à plusieurs ménages. Mais, aujourd'hui on observe une autonomisation de plusieurs jeunes ménages par rapport au noyau parental pour créer leurs propres unités de production, et dans certains cas (Afrique de l'Ouest) une recomposition de nouvelles unités de production à partir de petits ménages apparentés vivant sous un même toit ou sous des toits différents. Il y a donc aujourd'hui dissociation entre l'unité de résidence et l'unité de production qui, traditionnellement, s'intégraient pour former une seule et même exploitation agricole.

« L'unité de production » s'avère donc plus appropriée pour étudier les systèmes de production que « l'exploitation agricole » qui reste très générique, bien qu'étant le terme consacré. Toute référence à l'exploitation agricole nécessite selon Brossier et al. (2007), d'en préciser pour chaque société rurale, ses structures, son fonctionnement et les limites de ses prérogatives. En Afrique soudano-sahélienne l'exploitation agricole est une unité de production de type familial et de taille modeste (1 à 12 ha) dont la production est essentiellement extensive (Le Thiec, 1996).

Au Nord - Cameroun, les unités de production sont constituées de petites unités familiales créées par des jeunes qui lorsqu'ils prennent une épouse, s'autonomisent rapidement vis en vis du noyau parental par rapport aux activités de production et de consommation et au lieu de résidence. Ces petites unités de résidence ne s'associent pas à leurs pairs pour créer des unités de production plus grandes. Ici, l'exploitation agricole s'assimile donc à une unité de production qui s'intègre parfaitement dans une seule et même unité de résidence et de consommation⁹.

L'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole intègre trois sous-systèmes : *le système de culture* (le foncier agricole et les différentes parcelles) ; *le système d'élevage* (le troupeau et les ressources pastorales individuelles (résidus de cultures, fourrage cultivé) et collectives (pâturage naturel) ; *le système décisionnel et organisationnel* (modes individuel d'organisation et prise de décisions ; règles et normes collectives d'organisation et de gestion, etc.).

Le terroir représente au sens de Sautter et Pellissier cités par Rabot (1990), un espace cultivé et exploité par une communauté villageoise.

La région est une étendue de territoire circonscrite sur la base d'une relative homogénéité ou unicité géographique, politique, économique et socioculturelle prédéfinie. Dans le cadre de l'étude, c'est une échelle spatiale et socio organisationnelle constituée d'un ensemble de terroirs contigus.

⁹ L'unité de résidence et de consommation en plus des actifs agricoles compte aussi les non actifs

5. Méthode de recherche

Trois outils méthodologiques sont déployés dans le temps, ce qui suggère un découpage de l'étude en autant de phases (**Figure 5**).

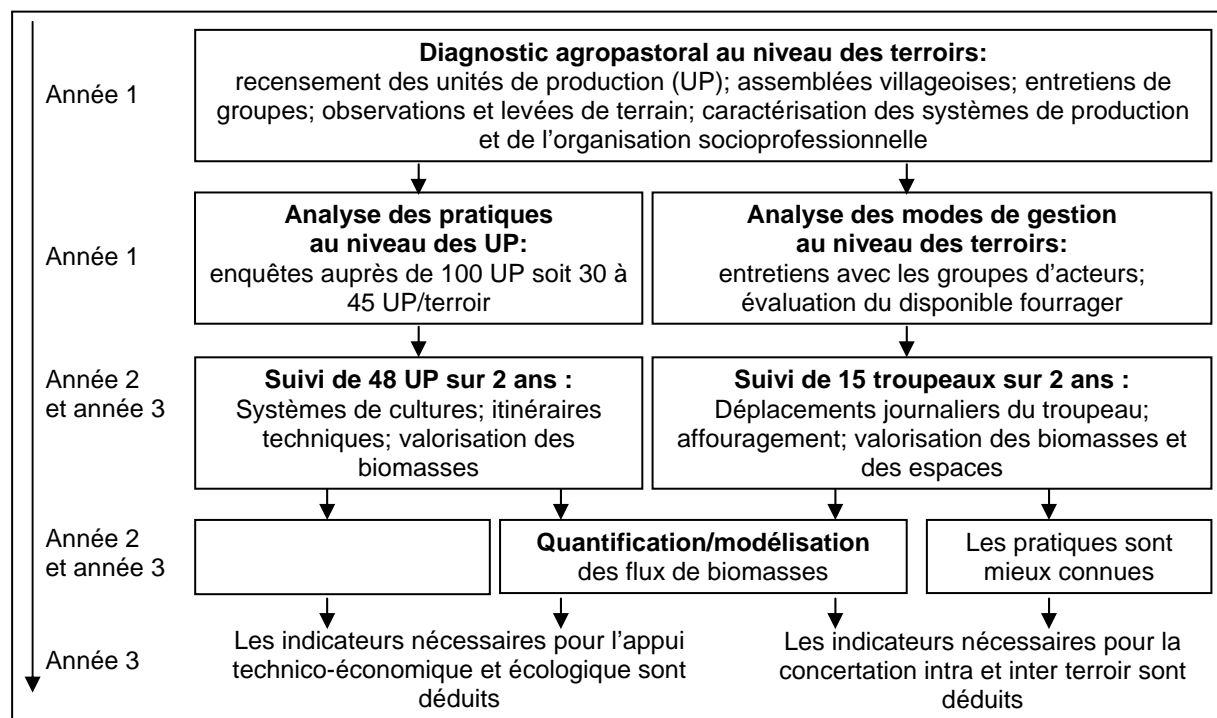


Figure 5 : Démarche de recherche

5.1. Le diagnostic des pratiques

Le diagnostic agropastoral à l'échelle des terroirs est approfondi par une analyse des pratiques à l'échelle des unités de production. Ces deux diagnostics s'appuient sur une valorisation des concepts liés aux systèmes de production, de culture et d'élevage

Le système de production correspond à l'ensemble structuré des productions animales et végétales retenues par un agriculteur. Il se caractérise entre autres par les techniques et les moyens employés (main d'œuvre, capital, foncier), les niveaux de production atteints et l'assolement. A une échelle plus réduite, un système de production est la combinaison cohérente des systèmes d'élevage, de culture et de cueillette.

Le système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manières identiques. Il se définit par la nature des cultures et leur ordre de succession, les itinéraires techniques appliqués, y compris le choix des variétés et de bien d'autres pratiques (Sebillote, 1976, Le Thiec, 1996). Le système de culture est donc une manière de cultiver, d'utiliser les ressources de la nature par une combinaison de techniques pour en tirer une production végétale (Papy, 2008)

Le système d'élevage tant qu'on est dans le contexte africain de production extensive, se définit comme l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre pour exploiter dans un espace donné des ressources végétales à l'aide d'animaux, dans des conditions compatibles avec les objectifs des éleveurs et du milieu. C'est donc selon Bonnemaire et Osty (2004), la résultante de l'interaction *homme-animal-ressources*, raisonnée en fonction d'enjeux économiques, biotechniques, écologiques, géographiques, et sociétaux considérés comme indissociables.

a. Diagnostic agropastoral au niveau des terroirs étudiés

Le diagnostic agropastoral est réalisé par une équipe pluridisciplinaire composée d'un géographe, d'un agronome, d'un zootechnicien, d'un botaniste et d'un socio-économiste pour déterminer les caractéristiques générales du village : milieu physique ; ressources naturelles ; organisation sociale du village ; systèmes de production ; intégration agriculture - élevage ; activités extra-agricoles. Il mobilise les outils de cartographie, le recensement exhaustif, les entretiens collectifs (assemblées villageoises souvent subdivisées en groupes d'intérêt ou groupes stratégiques selon le thème abordé) pour offrir une meilleure lecture du contexte agro-écologique et socio-économique.

La cartographie sert à déterminer l'occupation du sol à partir des fonds de carte existants ou actualisés. Elle est complétée par les levées de terrain au GPS pour mettre en évidence l'évolution des espaces à usage agricole ou pastoral, et d'identifier ou de matérialiser les zones de superposition d'activités qui font des foyers potentiels de conflits.

Etant donné que le terroir est ici l'espace de vie et d'activités de plusieurs communautés socioprofessionnelles voisines, le diagnostic s'intéresse aussi à la caractérisation des relations intercommunautaires au travers de l'inventaire, la quantification des flux de main d'œuvre et de matières ou de biens (biomasses, bétail, foncier) entre les communautés socio-professionnelles, et une mise en évidence des logiques qui les sous-tendent. Concrètement, les relations d'échanges ou de conflits entre la communauté d'agriculteurs et la communauté d'éleveurs *peuls* sédentarisés à proximité du village d'agriculteurs sont appréhendées.

Les enquêtes collectives au travers des assemblées villageoises, permettent l'identification des atouts et des contraintes liés aux différents systèmes de production et modes de gestion des ressources naturelles, et les possibilités d'amélioration. Ces entretiens collectifs (voir modalités en Annexe 1) ont été faits pour chacun des 15 sous thèmes d'intérêt identifiés pour décrire les caractéristiques générales du village, le milieu physique et ses ressources naturelles, l'organisation sociale, les systèmes de production et les activités extra-agricoles

Le recensement exhaustif des unités de production du terroir permet une mise en ordre des données structurelles portant sur les ressources naturelles et les systèmes de production, et conduit à l'élaboration d'une typologie des unités de production.

b. Diagnostic des pratiques individuelles de valorisation des ressources naturelles

Les pratiques sont des « activités élémentaires » qui consistent à entretenir un projet dans un contexte donné. Il s'agit des « manières de faire », des « manières concrètes d'agir des agriculteurs », réalisées dans une optique de production (Le Moigne, 1977 ; Teissier, 1979 ; Milleville, 1987). Le concept des pratiques est plus ou moins lié à celui de techniques. Les pratiques sont donc des manières de mettre en œuvre ou de s'approprier les techniques en fonction d'objectifs visés et dans un contexte précis. Dans le cadre de l'étude on distinguera les pratiques individuelles et les pratiques collectives. *La technique* est constituée d'énoncés enseignables et peut être décrite indépendamment de l'agriculteur qui s'en approprie et la met en œuvre. Elle implique le suivi d'une méthode (empirique ou scientifique) comportant un ensemble d'opérations en vue d'aboutir à un certain résultat. De fait, elle est de l'ordre de la connaissance alors que la pratique est de l'ordre de l'action (Teissier, 1979 ; Deffontaines et petit, 1985).

Une stratégie peut se définir comme « un ensemble d'objectifs opérationnels choisis pour mettre en œuvre une politique préalablement établie » (Petit Robert, 1996). Une stratégie peut être envisagée comme un ensemble cohérent de méthodes, de moyens, de délais et de conditions permettant d'atteindre des objectifs déterminés. Elle peut-être ainsi conçue comme l'optimisation des moyens dont dispose un individu pour atteindre ses fins (Azoulay et Dillon, 1993), en fonction d'atouts et de contraintes, déterminés par rapport à ses objectifs (Sébillotte, 1979). Les choix stratégiques se distinguent des choix tactiques par le fait que les seconds relèvent des décisions quotidiennes, alors que les premiers concernent une vision à long et moyen terme (Sébillotte, 1979). De nombreuses décisions tactiques, au quotidien, aboutissent au résultat de la décision stratégique principale dont le but est fixé de longue date. « Par choix stratégiques, on entend la fixation des orientations à moyen terme de l'exploitation en ce qui concerne les principales productions, les niveaux d'intensification et d'emploi de main-d'œuvre, d'équipement, la gestion du patrimoine... » (Capillon et Sébillotte, 1980). Les stratégies peuvent être individuelles ou collectives. Elles intègrent la construction ou la définition des règles et des normes qui sont appliquées individuellement ou collectivement par rapport aux activités poursuivies.

Les entretiens individuels permettent de comprendre les logiques des acteurs, les processus de prise de décision et la pertinence (tant du point de vue du scientifique que de celui de l'acteur) de leurs pratiques. La caractérisation des pratiques d'accès et de valorisation des ressources naturelles se fera non seulement en décryptant les modalités, l'efficacité et l'efficience de ces pratiques au sens de Landais et Deffontaines (1988), mais de les juger selon Darré (1996) par référence à des valeurs liées au sujet lui-même (durabilité, reproductibilité, viabilité, sécurité, transmissibilité du système, perceptions, représentations, etc.) et non uniquement à l'objet de son action.

L'analyse des pratiques agropastorales individuelles dont il est question, se fait de façon plus approfondie que le diagnostic global précédent, aux moyens d'entretiens individuels portant sur les systèmes de culture (assolement, rotation, itinéraire technique) et son intégration au système d'élevage (traction animale et fumure organique).

Le système d'élevage (transhumance, conduite alimentaire et sanitaire, exploitation) et son intégration au système de culture (stockage et utilisation des résidus

fourragers) sont aussi caractérisés aux moyens d'enquêtes collectives et individuelles approfondies.

c. Diagnostic des modes collectifs de gestion ou d'intervention sur les ressources

Les modes collectifs de gestion des ressources naturelles sont appréhendés en amont et en aval des échelles décisionnelles et sociales.

En amont, des entretiens individuels

Ils sont effectués auprès des responsables des projets et structures de développement (PSD) qui interviennent sur la gestion du domaine national à l'échelle de la région : Environnement, Administration territoriale, Domaines et affaires foncières, Agriculture, Elevage, Aménagement et planification du territoire. La méthode consiste sur la base des objectifs poursuivis, de l'échelle et du domaine d'intervention (en rapport avec les activités) de ces différents projets et structures de développement, de leur population cible et de leurs partenaires institutionnels (bailleurs de fond, maître d'ouvrage, maître d'œuvre), à choisir un échantillon représentatif. Les entretiens sont faits de façon indirecte, au moyen d'un questionnaire distribué aux chefs de projets retenus et dont le contenu est préalablement expliqué au début du processus. Par la suite, des entretiens complémentaires et de précision sont faits directement avec les répondants au moment de la récupération des questionnaires dûment renseignés. L'exploitation des informations de base issues d'entretiens avec leurs personnes ressources et de la bibliographie permet de caractériser les PSD et leurs modes d'intervention.

Les informations obtenues sont complétées par une table ronde, pour capitaliser les démarches d'intervention des projets et structures intervenant sur la gestion des ressources naturelles au Nord – Cameroun, et adapter une approche pour accompagner les acteurs à mieux gérer simultanément la fertilité des sols et l'alimentation du bétail au niveau des terroirs. La table ronde a réuni un groupe volontairement limité à 6 responsables de projets et structures de développement et à 6 chercheurs travaillant sur les systèmes de production et les relations agriculture – élevage.

La table ronde animée par un expert en éco-développement a porté sur le thème suivant : « Quelles démarches d'intervention des projets sur la gestion des ressources naturelles au Nord – Cameroun ? Quels enseignements pour accompagner les acteurs à mieux gérer simultanément la fertilité des sols et l'alimentation du bétail au niveau des terroirs ? ». Ces deux volets de la question centrale ont donné lieu à deux sessions de débats.

Le recoupage des différentes données collectées par des outils complémentaires, a permis d'améliorer les connaissances et de mettre en évidence les dispositifs réglementaires prévus pour la gestion des ressources naturelles à usage collectif et la façon dont ces dispositifs sont concrètement pilotés pour accompagner les usagers à la base.

En aval, des entretiens collectifs et individuels

Ils sont menés au niveau des 3 terroirs et auprès des groupes d'agriculteurs et d'agro éleveurs et d'éleveurs *peuls* pour comprendre les modes collectifs de gestion des ressources agro-pastorales au sein de leurs groupes (d'intérêts, stratégiques ou socioprofessionnels). Les possibilités d'amélioration des règles d'accès, d'usage et

de gestion sont explorées avec les groupes d'acteurs utilisant ou intervenant sur les biomasses végétales ou sur l'espace. Les zones potentielles de conflits sont recensées en assemblées villageoises, représentées sur une carte, et les solutions possibles sont recherchées avec les différents acteurs.

En fonction des villages, les groupes sont constitués sur les critères les plus pertinents allant de l'appartenance socioprofessionnelle (Laïndé Karéwa) au rattachement associatif (Laïndé Karéwa) ou identitaire (Ourolabo III) tant que ces derniers avaient un impact potentiel sur la gestion des biomasses, de l'espace ou de l'intégration agriculture-élevage.

5.2. Suivi des pratiques et des modes de gestion

Le suivi se déroule sur un cycle annuel complet, indispensable à la compréhension du fonctionnement et des performances des systèmes d'élevage, de culture et de production. Il a été réalisé en deux années consécutives. Les troupeaux sont suivis journalièrement à chacune des 5 saisons agropastorales, tandis que les parcelles sont suivies à une fréquence d'une semaine depuis le semis jusqu'à la récolte, le stockage et la valorisation des produits et sous-produits.

a. Suivi et quantification des biomasses produites ou valorisées

Suivi des systèmes de production et de gestion des biomasses végétales cultivées

A l'échelle des unités de production, le suivi porte sur les itinéraires techniques et la production de biomasses sur l'ensemble des parcelles : plan parcellaire, itinéraires techniques, rendement en grains, en paille et en fanes des différentes cultures. La gestion de la biomasse est mise en évidence en quantifiant le disponible et en étudiant le devenir des pailles produites : stockage, abandon, production de fumier, restitution de la fumure sur les parcelles cultivées.

Pour effectuer ce suivi, un échantillon de 12 unités de production d'agriculteurs et de 4 unités de production d'éleveurs a été choisi de façon dirigée, à partir d'un total de 40 unités de production initialement tirées au hasard dans chaque terroir pour le diagnostic agropastoral. Au total 48 unités de production ((12 agriculteurs + 4 éleveurs) x 3 terroirs) ont constitué l'échantillon de suivi dans l'ensemble des terroirs. L'ensemble des parcelles de ces unités de production est suivi durant deux campagnes agricoles, depuis la mise en place de la culture jusqu'à la récolte et le stockage des biomasses en passant par les différentes interventions intermédiaires (sarclage, fertilisation, etc.). La quantification des biomasses produites s'est effectuée sur l'ensemble des parcelles de céréales et de légumineuses à graines qui, ici, sont des principales pourvoyeuses de biomasses végétales à usage agropastoral. Les mesures sont faites sur les fanes d'arachide et de niébé, la paille de maïs et de riz, les tiges et les feuilles de sorgho, et sur l'ensemble des graines produites.

La méthode de prélèvement des biomasses sur les parcelles d'arachide s'opère sur les placettes de 1 m² x 4 pour les parcelles de 1 quart d'hectare et celles de 1 m² x 8 pour les parcelles de 2 quarts d'hectare et plus. Des prélèvements sur 4 lignes de 5 m chacune choisies de façon aléatoire avant l'arrivée sur la parcelle sont effectués pour les cultures de maïs et de sorgho. Les échantillons collectés ont été fractionnés en séparant les fanes, les cannes ou les feuilles, des grains. Chaque fraction a été

séchée à l'étuve au laboratoire de l'IRAD de Garoua pour déterminer la matière sèche.

L'estimation des rendements en graines de chaque spéculacion est faite et une corrélation entre les différentes composantes du rendement est établie : fanes, graines, coques, rafles, etc.

Suivi du recyclage des biomasses végétales et du transfert de matière organique

A l'échelle des parcelles cultivées, les biomasses végétales produites sont quantifiées en même temps que les fractions stockées pour le bétail de l'unité de production. La différence entre ces deux types de biomasses quantifiées constitue la part laissée ou abandonnée en champs au profit des troupeaux pratiquant la vaine pâture sur le terroir. Les biomasses végétales résiduelles en début de la campagne agricole ou celles apportées sur la parcelle sous une forme recyclée (compost, fumier, terre de parc, parcage du bétail) ou non (résidus pailleux destinés à la couverture du sol) sont quantifiées. Les flux de biomasses végétales recyclées ou non d'un système de production à l'autre sont évalués. Une agrégation des niveaux de production et de transferts est faite au niveau des composantes agricoles et pastorales de chaque unité de production, et une extrapolation est faite à l'échelle du terroir.

b. Suivi et quantification de l'activité des troupeaux

Suivi d'itinéraires du troupeau au pâturage

A l'échelle du terroir, le suivi de l'activité pastorale porte, d'une part sur 4 troupeaux bovins d'éleveurs provenant des 4 unités de production d'éleveurs dont les systèmes de culture ont simultanément été suivis, et d'autre part sur 1 troupeau collectif de bovins de trait d'agro-éleveurs regroupant les animaux de plusieurs unités de production du terroir et conduit par un berger salarié. Le suivi porte donc sur 5 troupeaux par terroir agropastoral, soit 15 troupeaux au total pour les trois terroirs. Chaque troupeau est suivi au pâturage durant une journée entière pendant chacune des 5 saisons agropastorales. Le suivi est effectué grâce à un questionnaire qui sert à caractériser les différentes unités de paysage (ou stations) traversées par le troupeau (Annexe 4). Le chronomètre permet de relever les temps de passage ou de séjour dans ces différentes stations tandis que le GPS permet de géoréférencer l'itinéraire journalier.

L'analyse des données qui combine un SIG (*MapInfo*) et un tableur (*Excel*), permet ultérieurement de déterminer les itinéraires, les zones et les modalités de pâturage journalier. Les indicateurs du système d'affouragement sont mis en évidence en même temps que les zones de conflit potentiel ou de tension entre les systèmes de culture et d'élevage.

Suivi et quantification des transferts de biomasses

Les quantités de biomasses recyclées par le bétail et restituées quotidiennement sur l'unité de production en saison sèche sont estimées à la fin de la saison sèche. Les quantités totales de fumure animale restituées par le producteur ou directement par le bétail au cours de la vaine pâture ou du parcage de nuit sur les différentes parcelles de l'unité de production sont ainsi évaluées.

5.3. Modélisation de l'intégration agriculture - élevage

La modélisation est entendue comme un processus de simplification et de représentation d'une « réalité complexe ». Elle rend compte des indicateurs et déterminants d'évolution de cette réalité. Les modélisations et simulations permettent de construire, de représenter ou de simplifier la réalité systémique (Legay, 1997), en vue de comprendre les facteurs susceptibles de la faire évoluer, les interactions en jeu, ainsi que les conséquences sur les systèmes de production. Les simulations qui lui sont associées permettent de déduire des trajectoires d'évolution possibles.

Les indicateurs quantifiés au terme du suivi des systèmes de culture et d'élevage permettront de proposer des modèles conceptuels rendant compte des pratiques des acteurs et de leurs effets sur la durabilité des systèmes de production, et permettant d'explorer les voies d'amélioration. Les facteurs influençant actuellement la production (rendements de différents types et composants de biomasses) et la gestion (quantification des flux entre le système de culture et le système d'élevage ou entre différents types d'acteurs) des biomasses seront présentés. En même temps, les voies d'amélioration du système seront discutées à trois échelles : « parcelle » ; « unité de production » ; et « terroir ».

PARTIE 3 : RESULTATS

Chapitre 5 : Systèmes agropastoraux du Nord - Cameroun

Introduction

Au Nord - Cameroun, les terroirs agropastoraux sont constitués de l'association fonctionnelle d'un village d'agriculteurs à un ou plusieurs campements d'éleveurs sédentarisés dans ses environs. Cette association entre deux ou plusieurs communautés est fonction de l'intensité des relations socio-économiques et professionnelles que ces dernières entretiennent, de leur proximité spatiale, de la dépendance et de l'ouverture administrative de l'une envers l'autre.

Dans ces terroirs, pour caractériser les ressources naturelles et les modes de gestion et d'organisation qui permettent leur mise en valeur, un diagnostic global a été effectué par une équipe pluridisciplinaire. Les données relatives au milieu physique, aux ressources naturelles, à l'organisation sociale, aux systèmes de production et aux activités extra - agricoles ont été recueillies au niveau du terroir pour caractériser les pratiques globales et les modes collectifs de gestion. Ensuite, un diagnostic à l'échelle des unités de production a été effectué pour approfondir la connaissance des pratiques individuelles.

Le diagnostic agropastoral s'est effectué aux moyens d'une double cartographie par télédétection ou « à dire d'acteurs » pour déterminer les limites du terroir et l'occupation du sol. Les cartes obtenues par télédétection ont servi de fonds de carte pour la cartographie participative (à dire d'acteurs) au niveau du terroir. Les groupes d'agriculteurs ont travaillé sur la représentation spatiale de l'espace en insistant sur les sols cultivés et leurs potentialités. Les groupes d'éleveurs ont identifié les différentes zones de pâturage du terroir en les superposant à la temporalité des activités agropastorales. Les entretiens collectifs auprès des différents groupes d'acteurs ont permis de déterminer les systèmes de culture et d'élevage, et leurs modes d'intégration au sein des unités de production et des terroirs. Les relations intra et intercommunautaires ont été mises en évidence. Les relations entre la communauté d'agriculteurs et la communauté d'éleveurs *peuls* sédentarisés à proximité du village ont été analysées, en insistant sur les relations d'échanges mais aussi sur les cas de conflit.

Le diagnostic approfondi des pratiques a commencé par un recensement exhaustif des unités de production qui a permis de construire une typologie basée sur le niveau de combinaison et d'intégration de l'agriculture et de l'élevage au sein de ces unités de production. Un échantillon de 40 unités de production par terroir a fait l'objet d'enquêtes d'approfondissement menées individuellement sur leurs pratiques de gestion des biomasses et des interactions agriculture - élevage. Le système de culture (assolement, rotation, itinéraires techniques) et son intégration au système d'élevage (traction animale et fumure organique) ainsi que le système d'élevage (transhumance, conduite alimentaire et sanitaire, exploitation) et son intégration au système de culture (stockage et utilisation des résidus fourragers) ont été mis en évidence.

1. Installation et appropriation agricole et pastorale des terroirs

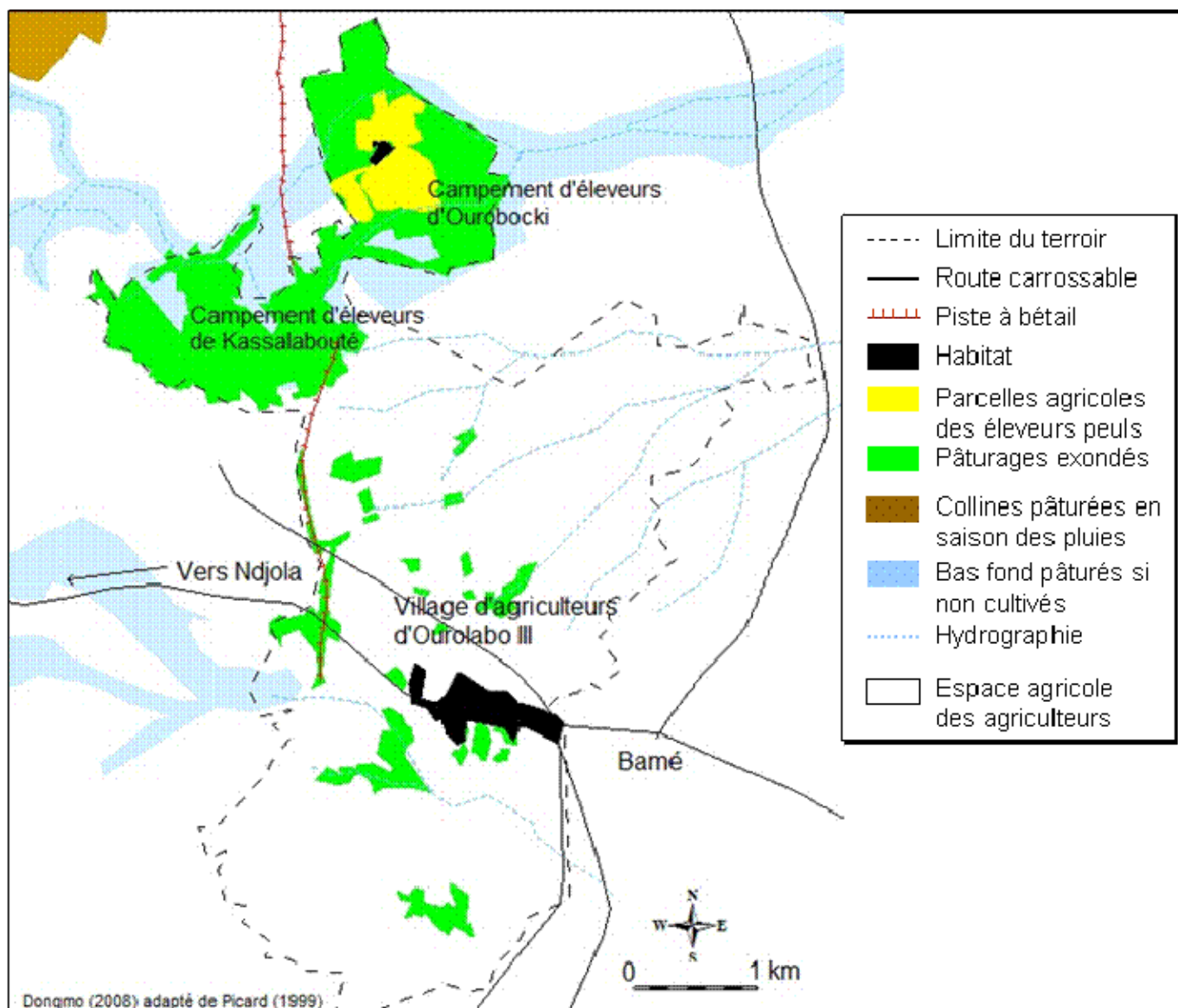
1.1. Processus d'installation des communautés

1.1.1. Installation sur le terroir agropastoral d'Ourolabo III

Le terroir est composé du village d'agriculteurs (Ourolabo III) et de deux campements d'éleveurs sédentarisés (Kassalabouté) (**Carte 7**).

Le village d'agriculteurs d'Ourolabo III est dirigé par un *Djaoro* issu d'une famille *mbororo* dont le père est venu s'installer en 1983 dans la zone de Bamé suite à l'envahissement par les agriculteurs, de son ancienne zone de sédentarisation située à Pitoaye. A cette date, la zone de Bamé, encore peu anthropisée, était appelée *mayo bani* (rivière des buffles) par des chasseurs y exerçant. L'installation d'agriculteurs migrants sur ce site est organisée par le projet Nord-Est Bénoué (NEB) à partir de 1985 après concertation avec le père de l'actuel *Djaoro*, premier occupant des lieux. Un forage a été construit en échange de l'installation des agriculteurs et le projet a donné le nom d'*Ourolabo*, en référence au voyageur qui plante sa lance (*labo*) là où il s'arrête (Seugé, 2004). Un quart d'ha de surface a été attribué à chaque migrant pour installer son *saré*, tandis que la possibilité était donnée à chacun de défricher selon le besoin de sa famille, avec l'autorisation de l'autorité locale. L'accès aux ressources foncières était donc libre mais sous le contrôle de l'autorité traditionnelle, en l'occurrence le *Djaoro*.

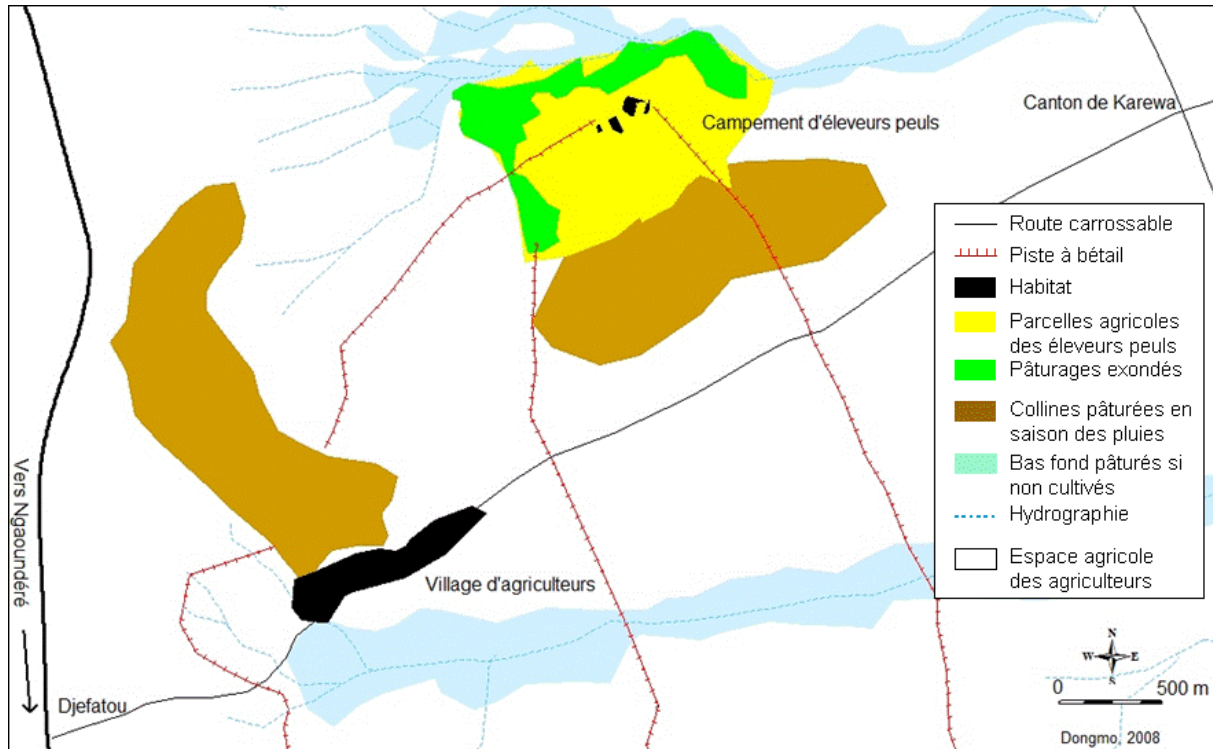
Parallèlement à l'installation d'agriculteurs sur le terroir d'Ourolabo III, deux groupes d'éleveurs *peuls* se sont sédentarisés à proximité, sur leur ancienne zone de transhumance (Dongmo, 2004). L'*Ardo* Issa qui appartient au clan des *rompo*, sous clan *Degeeja*, a créé le campement de *Kassalabouté* en 1981 en provenance de *Nassarao* qui était devenu saturé et impropre à l'élevage. L'*Ardo* Toumbi s'est installé 5 ans plus tard en créant le campement d'Ourobocki à côté du campement initial, dans son ancienne zone de transhumance. Selon Seugé (2004), son groupe appartient au clan *djafoun*, sous clan *bodiel* (en référence aux marques de reconnaissance de l'animal qui lui confère des oreilles de lièvres). Ces deux campements entretiennent des relations d'échanges fonciers et de confiage d'animaux avec la communauté d'agriculteurs d'Ourolabo III principalement, mais aussi avec d'autres communautés voisines (Dongmo, 2004).



Carte 7 : Terroir agropastoral d'Ourolabo 3 : village d'agriculteurs et campement d'éleveurs *peuls*

1.1.2. Installation sur le terroir agropastoral de Laïndé karéwa

Tout comme celui d'Ourolabo III, le terroir agropastoral de Laïndé Karéwa abrite deux communautés socio - professionnelles : les agriculteurs migrants d'une part, et les éleveurs *peuls* sédentarisés d'autre part (**Carte 8**).



Carte 8 : Le terroir agropastoral de Laïndé Karéwa

Le premier occupant du village d'agriculteurs de Laïndé Karéwa nommé Moussa a obtenu le droit d'usage des terres auprès du *Lamido* de Tchéboa. Il a demandé et obtenu du *Lamido*, sans contre partie financière immédiate, le droit de défricher une des parties marécageuses (*laïndé*) de son territoire. Cette première emprise foncière a conduit à l'installation de six nouveaux arrivants qui ont reçu l'autorisation du *Lamido*, ce qui a permis de nouveaux défrichements. Cette mise en valeur du territoire par l'agriculture était appréciée par le *Lamido* qui y voyait une source de revenus supplémentaires pour sa chefferie. En effet, après chaque récolte, tout exploitant devait verser la taxe foncière et religieuse : « *Zakat* ». Entre 1980 et 1981, la confirmation de la cession des droits d'usage du site à la communauté d'agriculteurs a été faite par le *Lamido* de Tchéboa, ce qui a favorisé l'afflux de migrants. Les installations étaient supervisées par le chef du village de Laïndé Karéwa qui représentait le *Lamido*, et de ce fait attribuait aux nouveaux arrivants une « brousse » à défricher. En retour, à chaque récolte, la « *zakat* » était collectée et reversée au *Lamido* qui demeurait le responsable des terres, et le ¹⁰ chef de village, le « gardien ».

Le campement d'éleveurs de Laïndé Karéwa est occupé par des éleveurs *mbororos djafoun* venus de Yola (Cameroun) depuis près de trois décennies. Le chef de campement, Ardo ADAMOU DJONGOLI accompagné des ses enfants et cousins

¹⁰ Il est appelé *Djaoro*

profitant de la transhumance, se sont définitivement installés dans ce campement pour mieux exploiter le secteur dans les années 1970. Avant cette installation, ces éleveurs vivaient d'abord au pied du rocher de natron à 5 km à l'Est du campement. Ils conduisaient habituellement les troupeaux sur le site du campement actuel où ils se sont installés finalement en raison des potentialités agricoles et pastorales de cette ancienne forêt galerie. D'importants troupeaux transhumants d'origines diverses venaient l'exploiter pendant 4 à 6 mois avant de repartir vers les zones d'attache. Les mouvements circulaires effectués dans la zone ont permis de désinfecter l'espace d'insectes piqueurs, ce qui a donné un désir de s'installer définitivement et de créer des parcelles de cultures pour avoir une emprise sur cet espace. L'une des raisons qui a motivé l'installation des éleveurs à cet endroit exact était d'empêcher les paysans de s'appropriier tout l'espace et d'établir les parcelles de cultures sur la zone de parcours et la piste à bétail menant au rocher à natron.

1.1.3. Installation sur le terroir agropastoral d'Israël

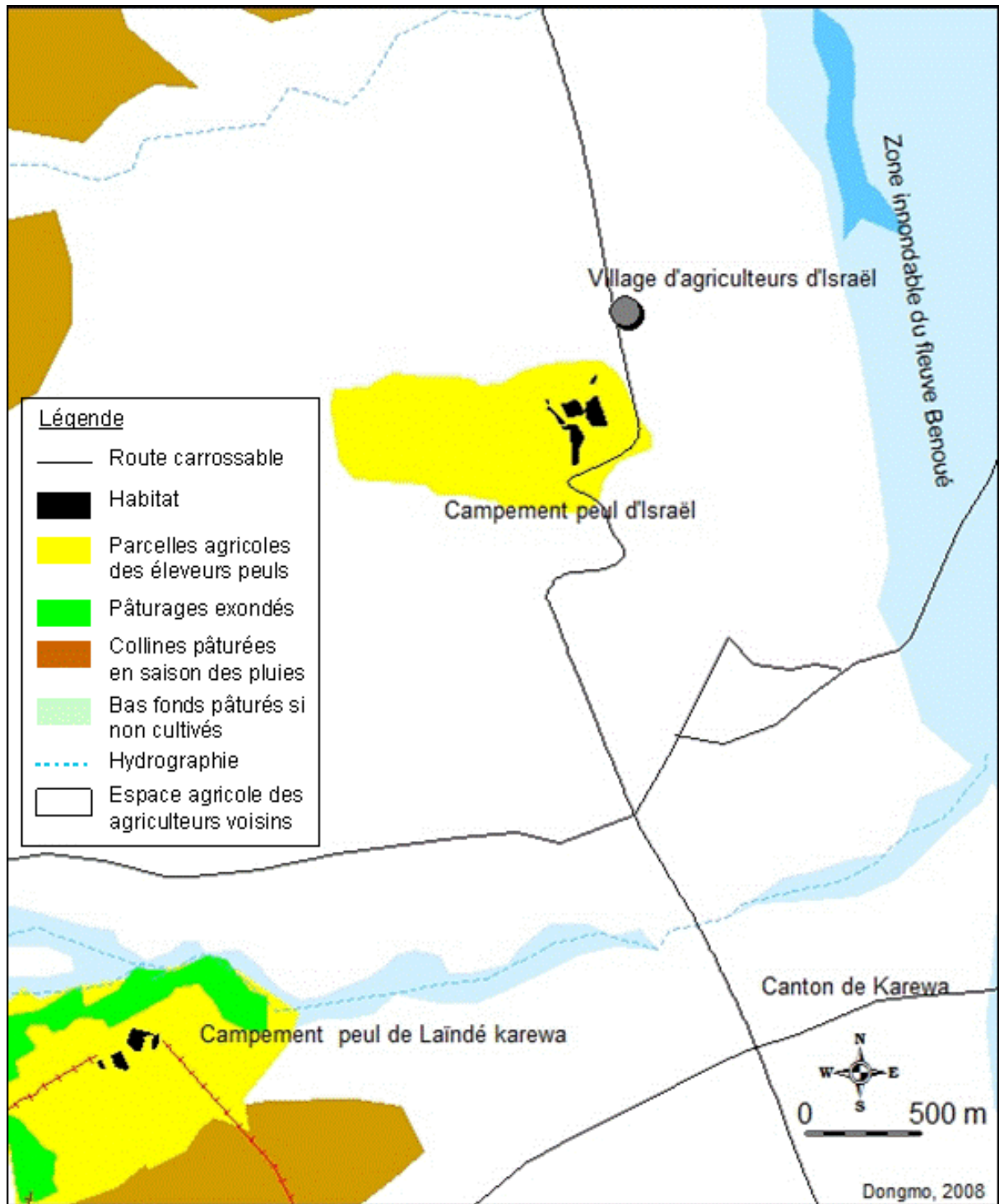
Le terroir agropastoral d'Israël est constitué d'un village d'agriculteurs et d'un campement d'éleveurs dit « d'Israël-Balané » (**Carte 9**).

Le campement d'Israël - Balané est dirigé par l'*Ardo* dont le père en est le pionnier dès 1985. Avant de s'installer sur cet espace, les éleveurs y transhumaient de façon saisonnière. L'installation des éleveurs a été rendue possible suite à un accord des deux villages voisins qui avaient une autorité sur cet espace (Babla et Tchéboa), moyennant deux grands bœufs et la somme de ¹¹140 000 Fcfa. Au bout de deux années de séjour, un certain agriculteur appelé David venu de la province de l'Extrême-Nord s'installe à l'Est du terroir acquis par les éleveurs au bord de la Bénoué. En visitant assez régulièrement les éleveurs, David finit par demander à ces derniers l'autorisation de se rapprocher d'eux pour collaborer. Grâce à l'intervention de l'*Ardo* de Babla, David s'installe dans le terroir d'éleveurs tout en acceptant les conditions posées par ces derniers. Ces accords stipulent qu'en cas de dégâts involontaires du bétail sur les cultures, aucun dédommagement ne sera demandé par l'agriculteur.

David est rejoint quelques mois plus tard par les membres de son ethnie qui s'installent autour de lui et renforcent la communauté d'agriculteurs. Les nouveaux venus dans le terroir expriment naturellement le besoin en terres de cultures, commencent le défrichage aux alentours des parcelles des éleveurs et sollicitent également les terres des anciens parcs à bétail les plus éloignés des habitations. Petit à petit le village des agriculteurs s'est créé à proximité du campement d'éleveurs *peuls* sédentarisés.

Ensuite les tensions ont éclaté entre les éleveurs et les agriculteurs par rapport à la forte emprise des espaces agropastoraux et aux dégâts occasionnés par le bétail sur les cultures. La fréquence de ces tensions, accompagnées d'affrontements réguliers entre les deux communautés, a donné naissance au nom de « Israël » par référence à l'état de conflit latent. Mais, les éleveurs *peuls* sédentarisés, musulmans pour la plupart ont souhaité plus tard rebaptiser leur campement en donnant le nom de « *Balané* », mais sans succès car l'appellation d'Israël était déjà bien institutionnalisée. Ils se sont donc contentés d'ajouter le suffixe *Balané* à Israël pour désigner leur campement sous le nom « *Israël-Balané* ».

¹¹ En réalité 70 000 Fcfa avant la dévaluation du Fcfa en 1994



Carte 9 : Terroir agropastoral d'Israël

La structure actuelle du terroir agropastoral présente un village d'agriculteurs et un campement d'éleveurs *peuls* qui se touchent sur l'espace et qui ont été complètement défrichés (**Carte 9**).

Du retour des pâturages situés en dehors du terroir, les animaux appartenant aux éleveurs d'Israël à la différence des autres campements d'éleveurs, sont parqués dans un espace emprunté à la limite du terroir voisin.

1.2. Emprise agricole et gestion de l'espace

1.2.1. Gestion de l'espace dans les villages d'agriculteurs

Dans l'ensemble des trois villages d'agriculteurs, les installations massives ont contribué à la saturation foncière. Actuellement il n'y a quasiment plus de surface à défricher. La location constitue le principal moyen d'accès à la terre pour la majorité d'agriculteurs. Les contrats sont essentiellement annuels et excluent tout investissement à long terme, tel que la plantation d'arbres. Tout acte d'aménagement durable sur une parcelle signifierait une tentative d'appropriation de la parcelle par le locataire. Le coût de location va de 10 000 à 40 000 Fcfa / ha / an pour les surfaces de cultures pluviales selon le niveau de fertilité du sol. Il est de 40 000 Fcfa pour les parcelles inondées destinées aux cultures rizicoles, maraîchères et fruitières. Les achats / ventes sont quasiment inexistantes pour les terres exondées, au contraire des terres inondées où l'on observe de plus en plus de transactions.

La vente d'une parcelle, en principe interdite par la loi lorsqu'elle n'est pas immatriculée, trouve ici toute légitimité et se fait avec l'accord du chef du village et en présence de témoins qui accompagneront le chef chez le *Lamido* pour lui signifier l'acte de vente. Pour légitimer et « tenter de légaliser » l'acte de vente, certains acquéreurs font souvent signer des papiers entre les différentes parties. Mais, de manière générale, la procédure traditionnelle de cession des terres est de loin la plus pratiquée et ne souffre d'aucune contestation. Le *Djaoro* se charge de la redistribution aux tiers, des terres abandonnées ou non mises en valeur pendant une longue durée.

Au sein de la famille, les attributions des terres se font de père en fils, de façon définitive. L'installation de nouveaux migrants est justifiée par les conditions difficiles en zone de départ, mais surtout conditionnée et motivée par un parent en zone d'accueil qui accepte de leur concéder temporairement ou définitivement quelques lopins de terres pour faciliter leur insertion.

L'ambiguïté dans les modes d'appropriation foncière actuels par les collectivités socioprofessionnelles est liée au fait que le « *no man's land* » souvent approprié par l'agriculteur coïncide avec le *nomad's land* qui était traditionnellement valorisé sans aucune emprise évidente et sans mise en valeur effective par les éleveurs transhumants et nomades.

1.2.2. Gestion de l'espace dans les campements d'éleveurs *peuls* sédentarisés

Les éleveurs des campements étudiés étaient nomades jusqu'à une date récente. Depuis leur sédentarisation sur les terroirs actuels, ils n'ont pas changé leur mode de valorisation du pâturage. Ils sont restés dans une exploitation communautaire des pâturages, avec un faire-valoir basé sur la « cueillette du fourrage » sans mise en valeur, ni aménagement de l'espace. A proximité du territoire d'attache (Dongmo et al. 2009a), les éleveurs sédentarisés ne peuvent juridiquement pas se prévaloir d'un

droit de ¹²propriété sur les pâturages (généralement non sécurisés ou classés au profit de l'élevage) qu'ils valorisent et qui s'étendent sur les terroirs villageois voisins.

Bien que les éleveurs soient toujours prêts à déménager en cas de contrainte majeure, **ils ont aujourd'hui la perception d'un « espace fini »** suite à l'extension des cultures face à laquelle seule une sédentarisation durable et une appropriation/sécurisation d'espaces de pâturages constituent la solution. Ils perçoivent déjà également que pour se prévaloir d'un droit d'usage sur le domaine national, il faut avoir la preuve d'une mise en valeur ou d'une emprise évidente de l'espace.

Le campement d'éleveurs lorsqu'il n'est pas encore entièrement défriché comme en Israël-Balané, s'organise autour d'un espace agricole cultivé autour des cases sur un rayon de 100 m sur lequel sont préservés des ligneux d'utilité familiale et pastorale : *Isoberlinia doka*, *Daniellia oliveri* et *Parkia biglobosa*, *Buturospermum parki*,... Cet espace agricole est suivi d'une zone intermédiaire dominée par d'anciennes jachères arborées et des terres en friches qui constituent la zone d'extension agricole. Au-delà se situe le *hurum* (espace de pâturage collectif récemment sécurisé) dans lequel on observe des tâches de défriches agricoles effectuées par les agriculteurs voisins, avec la complicité de certains éleveurs qui les mettent en location pour s'arroger une rente et un quelconque droit de propriété individuel.

Dans les campements d'éleveurs devenus de véritables villages au regard de l'habitat rendu durable (cases, puits et écoles construits en matériaux définitifs), le foncier est constitué d'un espace approprié et d'un espace usager. **L'espace approprié** de façon permanente comprend l'espace de vie matérialisé par le village construit et les infrastructures attenantes d'une part, et l'espace d'activités constitué des parcelles de culture et des espaces de pâturages naturels sécurisés ou reconnus comme tels par les communautés socioprofessionnelles voisines d'autre part. Cet espace approprié constitue le **territoire d'attache** (Dongmo et al., 2009a). A proximité du territoire d'attache, les espaces reconnus et dévolus à l'élevage tant bien par les éleveurs que par les agriculteurs constitués des zones incultes (collines pâturées en saison sèche, bas fonds inondables non cultivés, brousses non cultivés) constituent **l'espace usager**. Ces espaces usagers font souvent l'objet de conflits d'usage en saison sèche tant pour les éleveurs dont le bétail en a fortement besoin pendant les derniers mois, que pour les agriculteurs qui se les approprient progressivement pour la production maraîchère et fruitière qui représente une opportunité agricole majeure de la zone. Souvent certains agriculteurs cherchent aussi à accroître leur surface agricole en défrichant les collines ou certaines « brousses » habituellement pâturées par le bétail en saison des pluies. En dehors des actions de sécurisation participative entamées par le projet GESEP (Gestion sécurisée des espaces pastoraux) pendant ses 3 années d'existence, l'affectation légale de ces espaces aux différents domaines d'activités reste encore sommaire.

¹² Dans la législation foncière camerounaise, la mise en valeur d'un espace au travers des cultures ou d'aménagement divers, constitue l'étape sine qua non du processus d'appropriation foncière qui commence par le droit usufruit et d'usage et s'achève par un droit de propriété entériné par l'immatriculation.

A Laïndé Karéwa, le campement d'éleveurs a une superficie de 1,1 km² dont 0,31 km² seulement est réservé au pâturage et le reste est cultivé. Cette surface de pâturage ne bénéficie pas d'aménagement de la part des communautés d'éleveurs car la gestion demeure communautaire sans règles d'accès. Dans certains terroirs (Israël), la saturation foncière est telle qu'il n'existe plus d'espace de pâturage, ni dans le village d'agriculteurs, ni dans le campement d'éleveurs sédentarisés. Le campement *peul* d'Israël s'étend sur 72 ha qui ont été totalement cultivés en céréales. Dans le campement *peul* d'Ourobocki, la superficie du campement est de 1,8 km², dont 0,5 km² est cultivée, 1,28 km² réservée comme pâturage et 0,02 km² occupée par l'habitat

1.2.3. Pression anthropique

En zone soudano-sahélienne d'Afrique, la pression anthropique peut se mesurer au travers des densités humaine et animale, mais nécessairement en tenant compte de la présence des collines incultes, des zones inondées et du caractère dégradé des parcours naturel.

1.2.3.1. L'exemple du terroir d'Ourolabo III

Dans le terroir agropastoral d'Ourolabo III, la population est estimée à 1200 habitants répartis sur 13,5 km² (10 km² dans le village d'agriculteurs, 3,5 km² dans les deux campements d'éleveurs), soit environ 88 habitants / km² ce qui est une valeur très élevée dans un tel environnement. L'emprise agricole est voisine de 76 %, ce qui est aussi une valeur très élevée. Le troupeau bovin sédentaire de l'ordre de 1 100 têtes séjourne au niveau du terroir pendant une grande partie de l'année. Il représente 45 % du cheptel total car près de 1 400 autres têtes de bovins appartenant aux éleveurs des campements *peuls* de Ourobocki et de Kassalabouté vivent en permanence à 100 km au sud de la région dans des zones qui ne sont pas encore saturées. La densité du bétail autochtone est de l'ordre de 0,81 bovins/ha. Si l'on considère le cheptel total, y compris celui qui est en transhumance de longue durée au sud de la région (troupeau *Horedji*) (voir lexique), on se retrouve à une densité animale de 1,85 bovins/ha, ce qui outrepassé largement le potentiel fourrager du village et justifie pleinement la délocalisation du troupeau (troupeau *Horedji*). Actuellement il n'y a plus de nouvelles installations de migrants, il n'y a plus de jachères, ce qui témoigne de la forte saturation du terroir. En raison de l'absence de collines incultes et malgré la présence d'un espace pastoral sécurisé, cette forte emprise agricole a induit une division stratégique du troupeau bovin par les éleveurs *peuls*. Une partie est gérée sur place (le troupeau *Souredji*), tandis que la plus grande partie du cheptel est installée dans des zones non saturées, situées plus au sud de la région (le troupeau *Horedji*). De même, les agriculteurs n'ont plus la possibilité d'accéder aux nouvelles terres cultivables et les jachères n'existent quasiment plus.

Les espaces du terroir sont partagés entre une mise en valeur agricole et une exploitation pastorale du potentiel naturel existant. Le village d'agriculteurs d'Ourolabo III a une superficie estimée à 974 ha (Dugué 1999), soit 10 km², dont 914 ha sont aujourd'hui cultivés (Dongmo, 2004). Cette superficie cultivée intègre certains espaces cédés aux agriculteurs par les éleveurs qui les considèrent comme leur réserve foncière. Actuellement le campement d'éleveurs dispose d'un espace agropastoral de 360 ha (3,6 km²) qui est directement sous le contrôle d'éleveurs, et dont l'essentiel représente le *hurum* (espace de pâturage naturel), qui est actuellement mis en culture (Tableau 6). Cet espace agropastoral est partagé à moitié par les deux campements *peuls*.

Tableau 6 : Occupation du sol dans le campement d'éleveurs *peuls* d'Ourobocki

Paramètres	Surface (Km ²)	Pourcentage
Surface totale du campement directement approprié	1,8 km ²	100%
Surface totale des blocs de culture Peulhs	0,5 km ²	28%
Surface de l'habitat	0,02 km ²	1%
Surface du pâturage	1,28 km ²	71%

Le campement d'Ourobocki qui est l'un des deux campements attenants au village Ourolabo III, s'est approprié 1,8 km² de surface agropastorale qu'il exploite directement, et dont 28% sont mis en culture essentiellement par les éleveurs.

1.2.3.2. L'exemple du terroir de Laïndé Karéwa

Avec une population estimée à 1 400 habitants (1 188 habitants chez les agriculteurs et 212 habitants chez les Peuls), Laïndé Karéwa présente un niveau de pression de 88 hab/km². L'emprise agricole est estimée à 25 % (405 ha cultivés pour une surface totale du terroir de 1600 ha). Cette emprise agricole relativement faible doit être relativisée par l'importance des zones de collines dédiées au pâturage et autres zones incultes (850 ha) et des réserves de terres cultivables (345 ha) valorisées à ce jour comme pâturages. Si l'on ne considère que l'espace agricole cultivable, l'emprise agricole atteint 54 %. La densité du bétail est de 0,66 bovins/ha d'espace total, mais monte à 2,6 bovins/ha si l'on se limite aux espaces de pâturage (zones incultes ou difficilement valorisables, constituées de collines, de bas fonds). Outre les bovins, on y rencontre des caprins, des ovins et des ânes. La saturation du terroir est telle qu'actuellement il n'y a quasiment plus de surface à défricher.

2. Gestion intracommunautaire du territoire et des ressources

2.1. Les ressources naturelles à usage collectif

Les principales ressources naturelles reconnues par les éleveurs concernent les espaces de pâturage naturel à graminées, les arbres à usage fourrager, les pistes à bétail et les points d'eau. Elles se situent essentiellement sur les montagnes, les galeries forestières et sur les rares espaces expressément délimités par les services de l'élevage (pistes à bétail essentiellement) ou directement délimités à l'intérieur du territoire d'attache qu'ils contrôlent. Elles sont complétées par les ressources cultivées constituées essentiellement de résidus de culture. Les pâturages naturels exondés, les points d'eau et les pistes à bétail sont valorisés pendant la saison des pluies, tandis que les résidus de cultures, les arbres fourragers et les galeries forestières le sont pendant la saison sèche, respectivement de façon chronologique.

Chez les agriculteurs, les terres exondées constituent la ressource naturelle qui intéresse le plus grand nombre d'individus du point de vue de sa fertilité. Les terres inondées sont destinées à la production maraîchère et fruitière mais sont en quantité limitée. Dans les terroirs étudiés, il n'existe pas de terres argileuses adaptées à la culture du *muskwaari*.

Les pâturages naturels et les autres espaces pastoraux sont utilisés par les communautés d'agriculteurs et d'éleveurs selon le mode de libre accès (**Figure 6**). Mais, de plus en plus, on assiste à des stratégies d'appropriation individuelle d'une partie de ces ressources à usage collectif.

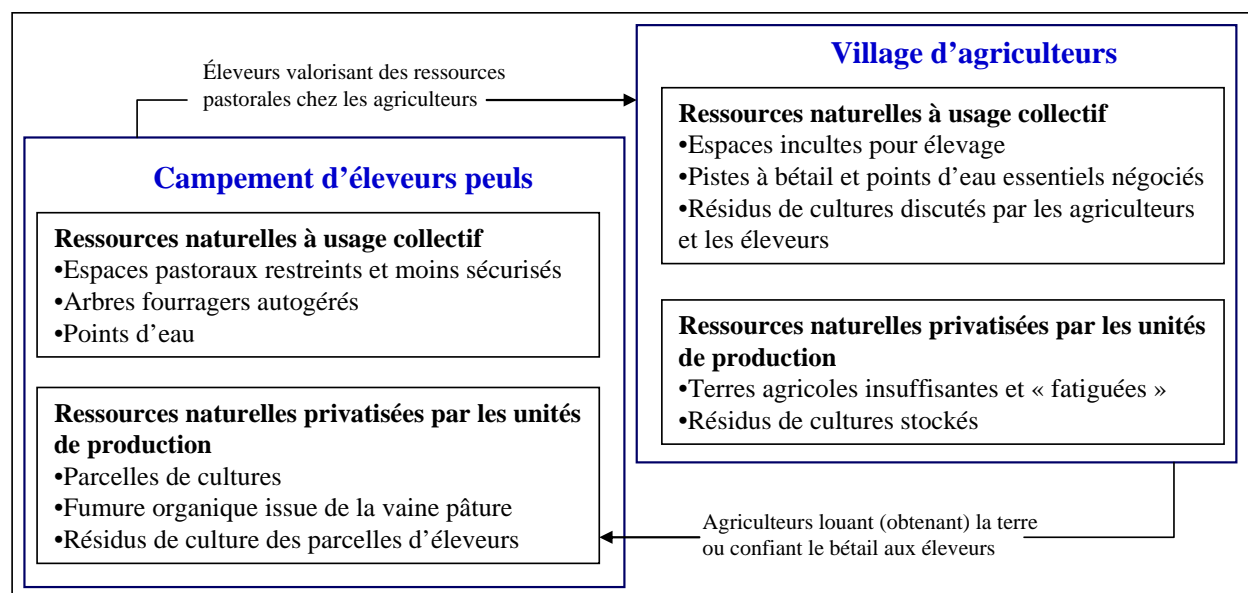


Figure 6: Ressources naturelles à usages collectifs et relations agriculteurs-éleveurs

Les ressources arborées sont régulées à l'échelle de chaque groupe socioprofessionnel qui en assure la conservation, et laissées en accès libre quelle que soit la parcelle sur laquelle elles se trouvent. Cependant, en dehors des interventions externes pour réguler les conflits, il n'existe pas un cadre formel pour la gestion partagée des ressources agropastorales entre les communautés d'agriculteurs et d'éleveurs.

L'installation des agriculteurs dans les terroirs non saturés du Nord – Cameroun s'est initialement faite au travers des migrations organisées qui ont ensuite acquis un caractère spontané à l'initiative propre des agriculteurs depuis la décennie 80. Ces installations se sont faites sur le domaine national. La loi camerounaise (Ordonnance 74-1 du 6/7/74) considère le domaine national comme constitué « des terrains qui ne sont pas classés dans le domaine public, ni dans le domaine privé (Etat et collectivités), ni immatriculés au nom d'une personne privée ». Au niveau des collectivités coutumières, la mise en valeur des terres pour l'habitation, l'agriculture et l'élevage confère aux auteurs un droit d'usage légal qui est une étape préalable à toute demande d'immatriculation pour en acquérir le « droit de propriété ». De ce fait, les agriculteurs perçoivent les espaces du domaine national comme étant un espace libre sur lequel ils peuvent s'installer, et acquérir le droit d'usage à travers le défrichement et la mise en culture. Mais, cet espace libre, lorsqu'il est moins parasité de glossines a été de tout temps valorisé par les éleveurs transhumants qui le considèrent comme le leur, malgré que leur mode de valorisation basé sur un système de « cueillette » sans aménagement ne leur donne pas raison. C'est en effet un *no man's land* (http://en.wikipedia.org/wiki/No_man's_land), domaine d'enjeu, de compétition et de conflits entre agriculteurs migrants et éleveurs transhumants.

Les agriculteurs, notamment « les premiers arrivants dans le terroir » ont tendance à défricher de façon accrue pour « posséder » d'importantes superficies à léguer ultérieurement aux membres de leur famille. Leur système de pensées détermine leur stratégie d'appropriation accrue des terres en ce sens *qu'ayant vécu la saturation foncière dans leur terroir d'origine, ils prévoient que « les terres défrichables finiront un jour » dans ces nouveaux terroirs*. Ces modes d'appropriation foncières ont des conséquences à l'échelle du terroir :

- Une forte remise en cause par l'agriculture des espaces traditionnels de pâturages qui n'ont pas été sécurisés ou appropriés par l'Etat ou par la communauté d'éleveurs. En effet, les espaces de bas fond utiles pour le bétail en saison sèche et les pistes à bétail empruntées par les animaux en transit en saison des cultures sont grignotés et parfois remplacés par les parcelles de culture.
- Une répartition très souvent irrationnelle des terres entre les systèmes de culture et les systèmes d'élevage, qui se fait en dehors de toute stratégie de production planifiée par les structures étatiques, bien que la loi et une commission chargée de le faire existent. Le projet NEB qui a organisé l'installation de nombreux migrants n'a par exemple pas suffisamment pris en compte les besoins et les interactions à plus long terme de ces différents systèmes d'activités au sein des terroirs créés.
- Une très inégale répartition des terres au sein de la communauté d'agriculteurs, où en général « tout appartient aux premiers arrivants et rien aux autres ». En effet, selon la base de données sur les exploitations agricoles du PRASAC en 2004, 70 % des terres au niveau des terroirs de migrants appartiennent à seulement 30 % d'agriculteurs. Cette situation conduit à une mauvaise gestion du foncier et de sa fertilité, en ce sens que les plus nantis en terres privilégient une gestion rentière dans la quelle ils mettent en location « les terres fatiguées » dès qu'ils constatent la baisse des rendements. De même, les « paysans sans terre » ne se risquent jamais à un aménagement de la terre louée parce qu'ils n'en ont pas le droit s'il s'agit de la plantation d'arbres, ou parce qu'ils n'ont aucune garantie d'usage au-delà d'une année lorsqu'il s'agit d'aménagements visant l'entretien de la fertilité du sol (fumure organique, aménagement en courbe de niveau, etc.).

Dans les processus d'appropriation foncière d'agriculteurs, seules les terres incultes qui correspondent généralement aux montagnes et collines sont exemptées, ce qui leur confère une vocation pastorale reconnue par la collectivité. Par contre les agriculteurs développent des stratégies pour accéder au travers de la location à des terres fertiles dans les campements d'éleveurs et aux bas fonds du village soit par achat ou par location.

En général, dans les villages d'agriculteurs, les cultures annuelles (arachide, coton, maïs, sorgho, mil, etc.) sont implantées sur les terres exondées sans distinction d'assolement, excepté le manioc qui est plus fréquent sur les sols sablonneux (**Tableau 7**). Les cultures plus exigeantes en eau se regroupent autour et dans le bas fond : riz ; canne à sucre ; cultures maraîchères ; arboriculture fruitière ; etc.

Tableau 7 : Principaux types de sols et cultures appropriées

Types de sols	Correspondance langue locale	Cultures appropriées
Sablonneux	- Djarendi (Fulfuldé) - Wouyen (Mofu) - Wouyack (Mafa)	Arachide, sorgho, manioc et niébé
Argilo-sableux	- Loppé (Fulfuldé) - Itetekwed (mofu) - Woudjeck (mafa)	Coton, maïs, sorgho
Bas-fond (argileux, hydromorphe)	- Maroga (Fulfuldé) - Ndilept (mofu) - Guilack (mafa)	Canne à sucre, patate douce, banane douce, banane, macabo, tomate, riz, gombo, oseille de Guinée, arbres fruitiers (citronnier, goyavier, mangoier)

La disparition des jachères et l'absence des surfaces en friche autres que les espaces pastoraux dénotent une saturation du terroir. Les productions agricoles se font sur différents types de sols qui peuvent être regroupés en trois grandes classes

2.2. L'usage des ressources naturelles collectives

2.2.1. Réglementation prévue pour la gestion du domaine national

Le législateur camerounais a prévu une commission consultative chargée de proposer à l'autorité préfectorale des modalités d'affectation de l'espace rural en zones agricoles et pastorales selon les besoins des populations et entre autres, de régler les litiges fonciers (décret n° 76-166 du 27 avril 1976, chapitre IV). Cette commission qui est nommée par le préfet, et convoquée et présidée par le sous-préfet ou le chef de district est composée des différents responsables des ministères techniques intervenant sur le foncier, du chef et de deux notables de la collectivité concernée.

En pratique, les commissions consultatives ne fonctionnent pas tel que prévu faute de moyens. L'affectation claire et prévisionnelle du domaine national aux différentes activités rurales n'est que très exceptionnelle, en dehors des urgences imposées par les situations de tension et de conflit. Qui plus est, il a été simplement laissé à chaque agriculteur la possibilité de défricher les terres selon les besoins de sa famille avec l'autorisation du chef traditionnel. Ces populations originaires des terroirs saturés qui ont « faim de terre », se sont livrées à une stratégie d'accumulation foncière, en prévision d'une éventuelle « fin des terres ». Les espaces de pâturages et les bas fonds ont été défrichés, et les pistes à bétail obstruées par la mise en valeur agricole d'un *no man's land* que les éleveurs transhumants considèrent comme étant le leur. Ce *nomad's land* non aménagé que se réclament les éleveurs a

un statut flou, car sans aménagements, ces derniers n'ont pas la preuve d'une mise en valeur probante et par « conséquent ne possèdent pas » les pâturages situés hors du campement de sédentarisation.

Concernant la gestion des dégâts occasionnés par le bétail aux cultures, l'arrêté n° 58 du ministère de l'agriculture détermine les montants des dommages à payer par les éleveurs en cas de dégâts du bétail. Cet arrêté n'est scrupuleusement mis en œuvre qu'exceptionnellement, car l'autorité traditionnelle se charge localement de gérer les problèmes de dégâts au sein de sa communauté. En cas de dégâts des animaux d'éleveurs *peuls*, la victime est tenue au moment de la plainte de fournir la preuve des dégâts et une identification claire de l'auteur. Or, les dégâts s'effectuent en général en l'absence du propriétaire de la parcelle au point où certains paysans font garder leurs parcelles par les enfants pendant la période de récoltes. La plainte est gérée à l'initiative du chef d'agriculteurs, par le chef des éleveurs et en cas de mésentente, elle est transférée à l'*Ardo* ou au *Lamido* et rarement au tribunal moderne.

Du fait de la solidarité entre les groupes socioprofessionnels et des replis identitaires, les tensions sur l'accès aux ressources à usage collectif nécessitent une médiation externe. L'absence de médiateur, conjuguée aux charges financières élevées pour la convocation de la commission de règlement des conflits favorisent une dégénérescence de la tension en conflit. Dans le contexte de décentralisation, des efforts de l'Etat sont en cours pour alléger le dispositif de la commission consultative et amoindrir les charges financières qui sont supportées par les requérants.

2.2.2. Règles d'accès et droits d'usage pratiqués

Le domaine national rural « approprié » par les collectivités est géré par l'autorité traditionnelle qui représente l'administration. Le *Lamido* qui est le chef de la plus grande juridiction coutumière, gère directement les ressources naturelles, en s'appuyant sur le *Lawan*, l'*Ardo* ou le *Djaoro* dont les territoires de compétence, de façon descendante, vont d'une grappe de villages à un quartier. L'usufruit foncier et la vaine pâture sont deux notions familières à ces systèmes de gestion.

Les droits d'usufruit foncier sont accordés par le *Lamido* aux membres de la communauté qui sont tenus en retour de verser une taxe annuelle qui est un signe de reconnaissance à Dieu, véritable détenteur de la terre selon une certaine perception musulmane du foncier. La location aux tiers se fait sur entente tacite. Les contrats sont essentiellement annuels et excluent tout investissement à long terme tel que la plantation d'arbres. Tout acte d'aménagement durable sur une parcelle louée signifierait une tentative d'appropriation de la parcelle par le locataire. Les achats / ventes de terres sont quasiment inexistantes pour les terres exondées, au contraire des terres inondées où l'on observe de plus en plus de transactions. La vente d'une parcelle se fait avec l'accord du chef du village (auxiliaire du *Lamido*) et en présence de témoins qui l'accompagneront chez le *Lamido* pour lui signifier l'acte de vente. Pour légitimer et légaliser l'acte de vente, certains acquéreurs font souvent signer des papiers entre les différentes parties. Mais, de manière générale, la procédure traditionnelle de cession des terres est de loin la plus pratiquée et ne souffre d'aucune contestation. Au sein de la famille, les attributions des terres se font de père en fils de façon définitive (les modalités de vente ont été déjà décrites plus haut au **Titre 1.2. Emprise agricole et gestion**).

Les parcours à bétail sont constitués surtout d'espaces incultes auxquels différentes communautés d'éleveurs d'origines diverses peuvent accéder sans exclusive : collines et sols squelettiques les entourant ; bas fonds. Les jachères constituées de sols très « fatigués » ou de parcelles non cultivées faute de moyens ou de main d'œuvre, complètent les espaces naturels de pâturages en saison des pluies, tandis que les résidus de cultures participent à l'affouragement du bétail en saison sèche. Les pâturages naturels sont en accès libre par les communautés d'agriculteurs et d'éleveurs.

En saison sèche, les éleveurs ont un **droit de vaine pâture** qui leur est reconnu par l'autorité traditionnelle. Ce droit leur accorde la possibilité de pâturer sur tous les espaces du terroir sans distinction dès la fin des récoltes, excepté les zones expressément interdites par l'autorité administrative ou traditionnelle. Il reconnaît de fait aux éleveurs, un « certain droit de propriété » sur les résidus de cultures d'agriculteurs. Les entrées précoces d'éleveurs dans les parcelles, avant même que l'agriculteur n'ait fini les récoltes, témoignent de ces perceptions. Ils ont également le droit d'émonder des arbres à usage fourrager sur l'ensemble du terroir d'activités. Il n'y a en revanche pas de loi sur l'usage du fumier issu du recyclage des résidus de culture paysans car les éleveurs se réservent tous droits d'usage.

En effet il n'existe aucun cadre de gestion collective initié et géré de manière autonome par les autochtones pour ajuster et légitimer les règles de gestion actuellement en vigueur. De ce fait, les acteurs développent des stratégies individuelles pour valoriser les résidus de récolte, les communautés d'agriculteurs procèdent par récolte progressive de petites parcelles individuelles, en stockant simultanément les résidus au fur et à mesure. Les communautés d'éleveurs récoltent individuellement et stratégiquement leurs parcelles de la même façon que les agriculteurs, et font progressivement pâturer les résidus de récolte par leur propre bétail.

Le conflit constitue souvent une voie de construction des lois et des règles de gestion collective. La délimitation actuelle des terroirs agropastoraux et des espaces pastoraux résulte de la résolution provisoire de tensions anciennes entre les communautés. Les agriculteurs se plaignaient des dégâts occasionnés aux cultures par des bœufs, tandis que les éleveurs réclamaient une désobstruction des pistes à bétail et des pâturages. Un cadre de concertation a déjà permis de concilier les intérêts des différents groupes stratégiques à Laïndé karéwa (délimitation des pistes à bétail) et à Ourolabo III (sécurisation du *hurum*). Les commissions étaient constituées de représentants d'agriculteurs, d'éleveurs, des différents chefs, et des représentants de l'administration (ministères techniques concernés).

Actuellement les tensions restent cristallisées autour des dégâts d'animaux occasionnés aux cultures suite à une mauvaise conduite du bétail ou à une entrée précoce du bétail dans des parcelles non entièrement récoltées. Pour qu'une plainte faisant suite aux dégâts d'animaux sur les cultures soit instruite, l'agriculteur doit avoir identifié clairement le troupeau incriminé. Concernant la valorisation des résidus de récoltes, les éleveurs pratiquent de l'agriculture et de ce fait, refusent toute proposition de parcage sur les parcelles d'agriculteurs même moyennant des contreparties importantes. Par exemple, les agriculteurs disent que les éleveurs ne sont pas intéressés par des propositions allant jusqu'à 10 000 FCFA pour un parcage de 3 jours.

3. Gestion des systèmes de production

3.1. Diversité des terroirs et des formes d'emprise agricole

La caractérisation des terroirs agropastoraux du Nord - Cameroun montre qu'ils sont vieux de plus de deux décennies. L'âge des terroirs étudiés, ajouté à la forte croissance démographique et au désenclavement justifient leur état de saturation actuelle. En termes de population, ils présentent tout comme au Mali, au Burkina Faso et au Tchad, une diversité de groupes ethniques qui se singularisent en deux grands groupes socioprofessionnels : les agriculteurs appartenant à une demi-douzaine de groupes ethniques originaires des zones saturées de la province de l'Extrême-Nord, et les éleveurs *peuls* sédentarisés issus de la même province ou du Nigéria voisin.

Tableau 8 : Caractéristiques des terroirs du Nord-Cameroun par rapport aux autres terroirs

Terroirs	Sup (km ²)	Pop	Hab./ km ²	UBT/ km ²	EA (%)	Nb. UP	Groupes sociaux, gestion du pouvoir et faits historiques
Ourolabo III (Cam)	14	1200	88	81	76	266	terroir récent (1983) ; groupes Guizigas + Guidars + Moudangs (70%) juxtaposés au campement de pasteurs sédentarisés
Laïndé Karéwa (Cam)	16	1400	88	66	25	218	terroir récent (1980) ; groupes Mofous (63 %), Massa, Moundangs, juxtaposés au campement de pasteurs sédentarisés
Israël (Cam)	-	-	-	-	-	-	terroir récent (1985) ; groupes toupouris juxtaposés au campement d'éleveurs <i>peuls</i>
Nguetté 1 *(Tchad)	53	2598	49	41	53	314	autochtone zimé et migrants Ngambaye, Toupouri, Peuls, arabes showa, Moussey, etc. ; présence d'un chef de terres
Gang *(Tchad)	11	600	55	29	32	100	plaine rizicole ; présence d'un chef de terres ; population cosmopolite : Marba, Arabes showa, Lélé, Foulbé
Koumbia ** (BF)	97	5057	64	40	35	567	pouvoir coutumier et foncier aux autochtones Bwabas (35%); Peuls (10%) installés en 1975 et Mossis (54%) en 1980
Kourouma ** (BF)	186	7833	45	42	30	517	pouvoir coutumier et foncier aux autochtones Senoufos ; immigrés Peuls en 1940 et Mossi de 1980 à 2005
Dentiola ** (Mali)	32	2700	84	40	70	167	Pouvoir coutumier et foncier aux autochtones Bambaras (35%); immigration Sarakolé, Minianka, peule jusqu'en 1980 puis début de l'émigration ; assimilation de la minorité peule
Zanfère-bougou ** (Mali)	43	3000	69	45	28	118	pouvoirs coutumier et foncier détenus aux Senoufos (premiers migrants); départ des Peuls suite à la disparition des pâturages ; forte conversion à l'agriculture par la minorité peule sédentarisée.

Légende : Sup. : Superficie ; Pop. : Population ; Hab. : habitants ; Nb. : nombre ; UP : Unités de production ; EA : Emprise agricole ; Cam : Cameroun ; BF : Burkina Faso ;

Source : * Prasac (2006) ; ** DURAS (2006)

Mais, le contraste entre l'Afrique de l'ouest et du centre est marquant du point de vue de la structure et de la taille des terroirs et des unités de production, et de leur ancienneté. Les terroirs du Nord - Cameroun sont en effet de très petite taille, issus d'une migration de groupes ethniques aux familles éclatées dont les jeunes membres s'autonomisent rapidement du noyau parental pour fonder leur propre unité de production, qu'ils soient en terroir d'origine ou d'accueil. Ils s'opposent donc à ceux

d'Afrique de l'Ouest, qui sont plus anciens tant dans leur processus d'installation que de gestion des ressources naturelles, et dont les unités de production disposent de superficies plus importantes réparties sur un parcellaire mieux regroupé (**Tableau 8**).

De même, les processus d'intégration agriculture - élevage au sein des unités de production et des terroirs sont plus avancés dans les terroirs anciens d'Afrique de l'ouest que dans ceux d'Afrique du centre plus récents où l'éclatement des familles lié aux migrations (Cameroun) et l'insécurité des biens (Tchad et Cameroun) les ont peu encouragés. Malgré l'emprise agricole qui peut être forte à moyenne selon l'absence ou la présence des zones incultes, la saturation foncière et la pression sur les ressources agropastorales déplorées par les ruraux, se matérialisent par les fortes densités de population et du bétail sur les terroirs où l'immigration cède progressivement place à l'émigration.

La charge de bétail au Nord-Cameroun avoisine 0,8 UBT/ha d'espace agropastoral¹³ soit le double de ce qui est observé au Tchad, au Burkina Faso et au Mali. Cette charge contraste avec la dégradation des pâturages que nous avons soulignée (Dongmo et Tchobsala, 2006). Elle dépasse la capacité de charge recommandée pour la zone guinéenne voisine plus arrosée (Doufissa et al., 1995 cités par Archies et al., 2006) : 0,6 UBT/ha à 1,5 UBT/ha de pâturage selon que les pâturages sont plus ou moins dégradés.

Au Nord - Cameroun, les terroirs agropastoraux sont caractérisés par une coexistence des communautés d'agriculteurs et d'éleveurs qui s'accompagne d'échanges divers en biens, ressources et services (**Figure 7**).

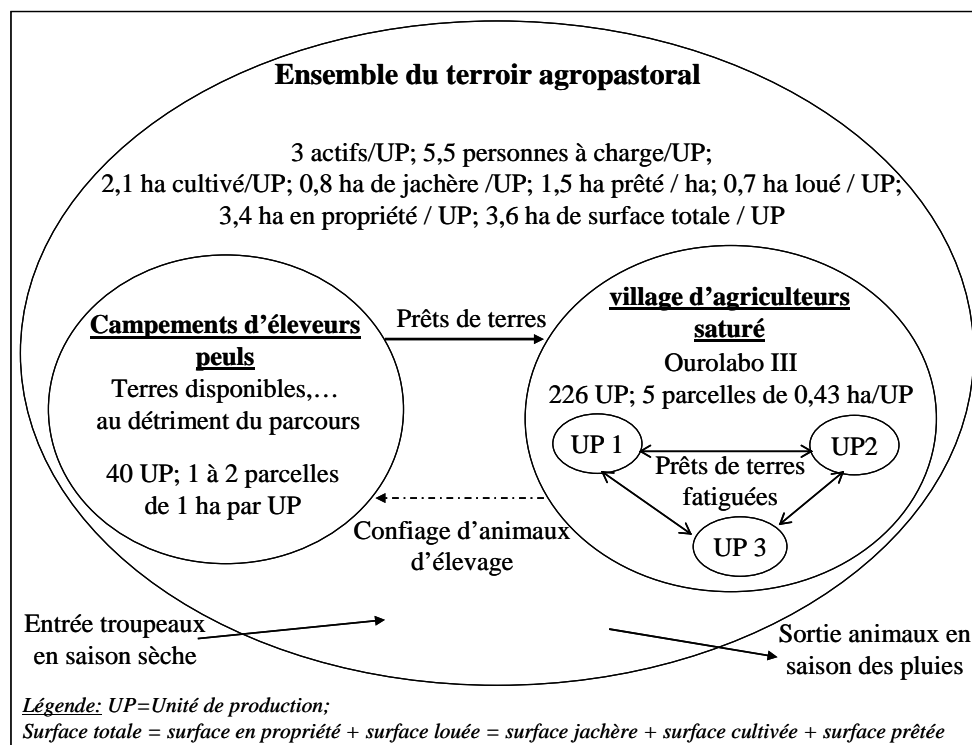


Figure 7 : Exemples de flux entre agriculteurs et éleveurs d'Ourolabo III (Dongmo et al., 2007).

¹³ L'espace agropastoral est constitué globalement des champs cultivés (2/3 de la surface) dont l'usage pastoral se fait après pendant la saison des récoltes d'une part, et de l'espace non cultivé (1/3 de la surface) d'autre part.

Mais, en dehors du partage du territoire et de l'intégration progressive des activités de ces différentes communautés, il n'existe pas encore un brassage inter communautaire qui soit de nature à générer des formes d'assimilation sociale et professionnelle d'un groupe par l'autre tel qu'observé en Afrique de l'Ouest. L'agriculteur traditionnel souhaite diversifier ses sources de revenus et constituer si possible un important noyau d'élevage mais, sans jamais perdre son statut d'agriculteur. De même, l'éleveur traditionnel Bororo souhaite tirer profit de la pratique de l'agriculture sans perdre son statut d'éleveur véritable.

3.2. Diversité des unités de production et de l'intégration agriculture-élevage

Les unités de production sont très diversifiées en termes de superficies cultivées, de taille de la famille, d'actifs agricoles, d'assolement et de cheptel intégré. En général, toutes les typologies des unités de production construites sur la base de l'importance de l'élevage et de son intégration au système de culture, ont souligné tant en Afrique centrale (Vall et al., 2003 ; Djamen et al., 2003 ; Jamin et al., 2007) qu'en Afrique de l'Ouest (Typologie CMDT, Typologie DURAS.), trois grands types d'acteurs : agriculteurs ; agro-éleveurs ; éleveurs traditionnels (pasteurs *peuls*, arabes showa, toucouleurs, etc.). Mais, une analyse comparée de ces différents types montre qu'ils ne renvoient pas toujours aux mêmes référents empiriques. Le terme « agro - éleveur » au Nord – Cameroun fait référence à un agriculteur qui possède une paire de bœufs de trait, tandis qu'en Afrique de l'Ouest, il désigne un agriculteur qui, en plus des bœufs de trait dispose d'un important cheptel d'élevage bovin (plus de 10 têtes) et d'une superficie cultivée considérable.

Pour mieux représenter la diversité des unités de production du Nord - Cameroun et de façon comparée avec celles d'Afrique de l'Ouest où les processus d'appropriation des terroirs et d'intégration de l'agriculture et de l'élevage sont plus anciens et plus évolués, j'ai choisi d'utiliser les mêmes critères de typologie pour les deux situations. La clé typologique choisie est basée sur le croisement de la taille du troupeau intégré, de l'importance de la surface cultivée et de l'affiliation socioprofessionnelle du chef de l'unité de production. Elle a été préalablement testée dans le cadre du projet DURAS pour caractériser les unités de production d'Afrique de l'Ouest (**Tableau 9**).

Tableau 9 : Clés typologiques applicables en Afrique de l'Ouest et du Centre

Types	Sous-types	Caractéristiques
Agriculteurs	A1	sans bovins de trait
	A2	attelage et moins de 5 ha cultivés
	A3	attelage et 5 à 10 ha cultivés
	A4	attelage et plus de 10 ha cultivés
Agro - éleveurs	AE1	10 à 30 bovins et moins de 20 ha
	AE2	plus de 30 bovins et moins de 20 ha
	AE3	10 à 30 bovins et plus de 20 ha
	AE4	plus de 30 bovins et plus de 20 ha
Eleveurs <i>peuls</i>	E1	Moins de 20 bovins
	E2	21 à 40 bovins
	E3	plus de 40 bovins

Les unités de production classées au Nord – Cameroun (**Tableau 10, Figure 8**), sont dominées à 85% par le **type A** (« agriculteurs »). Par contre, les « agro - éleveurs » (**Type AE**) y sont marginaux (2%), comparativement au Burkina-Faso (7 à 17%) et au Mali (21 à 40%) où les processus d'intégration agriculture – élevage

sont plus avancés, notamment sur les terroirs plus anciens grâce à l'influence positive du brassage/assimilation d'ethnies d'éleveurs et d'agriculteurs traditionnels (**Tableau 8**).

Tableau 10 : Typologie (en %) des unités de production dans les trois terroirs

Types Terroirs	Cameroun				Burkina faso		Mali	
	Israël	Laïndé Karéwa	Ourolabo III	Ensemble du Nord - Cameroun	Koumbia	Kourouma	Dentiola	Zanféré-bougou
Agriculteurs	64	91	91	85	84	74	78	58
Agro-éleveurs	5	1	1	2	7	17	21	40
Eleveurs	31	8	8	13	9	9	1	2

De même, le **type E (« éleveurs »)** est plus nombreux dans les terroirs récents, et davantage au Cameroun (13%) qu'au Burkina où il représente 9% des unités de production (**Tableau 10, Figure 8**).

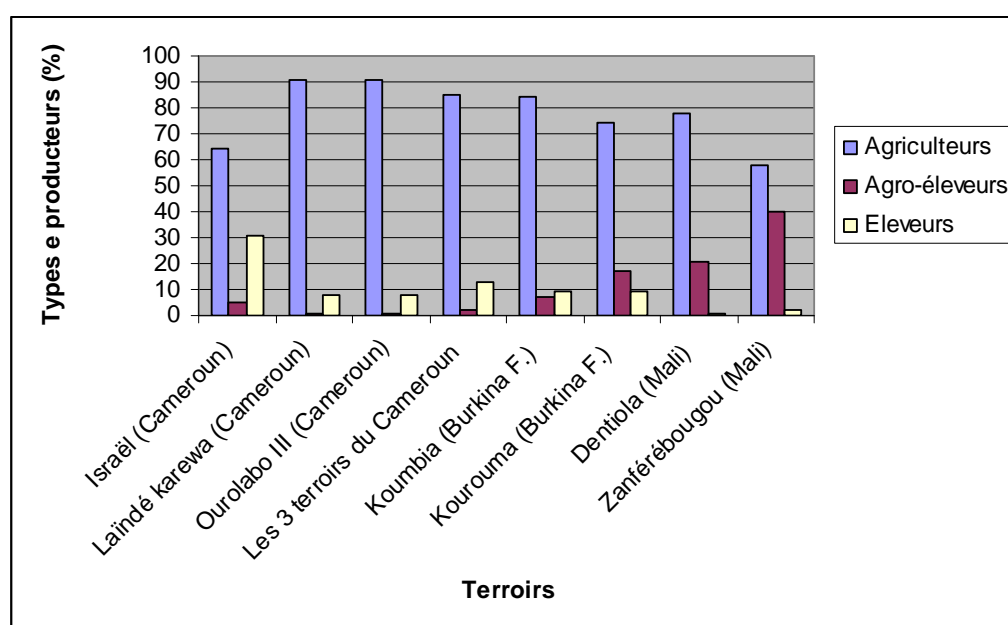


Figure 8 : Types d'acteurs en fonction des terroirs (données Prasac 2006 et Duras, 2006).

3.2.1. Le type A : « Agriculteurs »

Le **type A (« agriculteurs »)** se discrimine en **4 sous types (Tableau 11)**. Parmi ces sous – types, les « **agriculteurs sans bovins de trait** » (**sous – type A1**), sont de loin plus importants au Nord – Cameroun, où ils représentent **77%** des « **agriculteurs** » (**Figure 9**). Le reste d'agriculteurs est quasiment constitué du **sous type A2 (20%)** qui regroupe les unités de production disposant d'un attelage mais cultivant moins de 5 ha. La rareté voire l'absence des sous A3 et A4 s'explique par la taille modeste des unités de production d'agriculteurs du Nord - Cameroun dont la majorité constituée d'agriculteurs sans attelage, cultive en moyenne 1,5 ha grâce à 2 actifs pour nourrir 4 personnes (**Tableau 15**).

Tableau 11 : Sous - types d'unités de production à l'intérieur des principaux types

Types	Sous- types	Israël		Laïndé Karéwa		Ourolabo III		Total	
		Nombre d'UP	%	Nombre d'UP	%	Nombre d'UP	%	Nombre d'UP	%
Agriculteurs	A1	28	45	189	75	151	64	488	65
	A2	12	19	34	14	55	24	134	18
	A3	0	0	6	2	5	2	13	2
	A4	0	0	0	0	2	1	2	0
Agro-éleveurs	AE1	3	5	3	1	2	1	14	2
	AE2	0	0	0	0	0	0	0	0
	AE3	0	0	0	0	0	0	0	0
	AE4	0	0	0	0	0	0	0	0
Eleveurs	E1	0	0	3	1	2	1	6	1
	E2	6	10	7	3	10	4	35	5
	E3	13	21	10	4	6	3	54	7
Total		62	100	252	100	233	100	747	100

Par contre, en Afrique de l'Ouest, les agriculteurs disposant d'un attelage et cultivant plus de 5 ha sont majoritaires (**Figure 9, Annexe 5, Annexe 6, Annexe 7, Annexe 8**). Cette différence est liée à la taille des unités de production en termes de superficies cultivées, de niveau d'équipement, d'actifs agricole et du nombre de personnes à charge, qui ici sont 2 à 3 fois plus grandes que celle des unités de production du Nord – Cameroun.

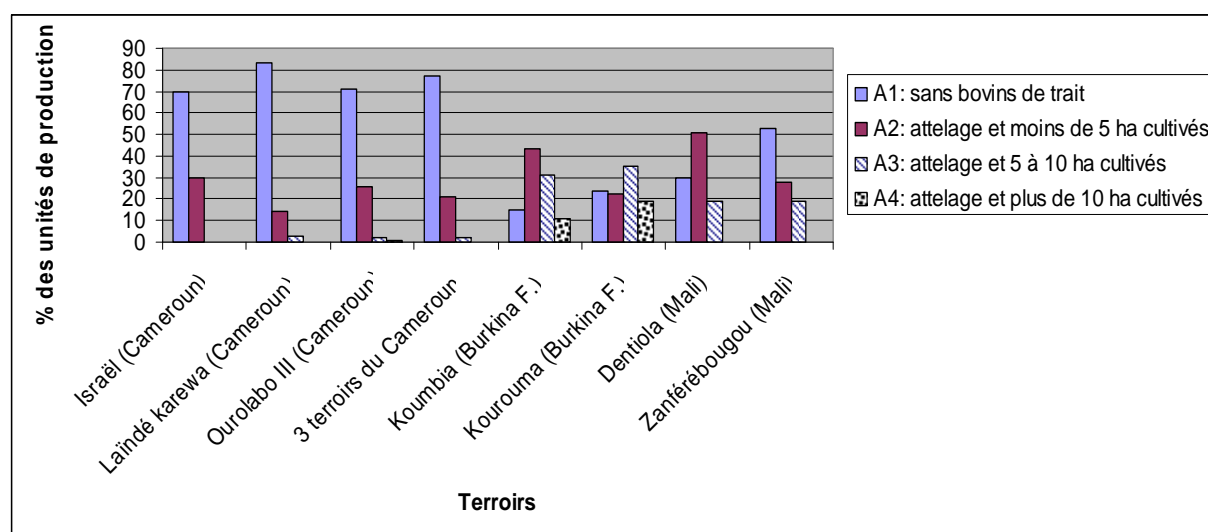


Figure 9 : Répartition des sous – types d'agriculteurs (données Prasac, 2006 et Duras, 2006)

3.2.2. Le type AE : « Agro - éleveurs »

Le type « agro - éleveurs » au Nord - Cameroun ne regroupe que 2% des unités de production totales. Cette marginalisation est due au fait que très peu d'agriculteurs traditionnels arrivent à constituer un noyau d'élevage de plus de 10 bovins, et que simultanément très peu d'éleveurs traditionnels se sont convertis fortement à l'agriculture au point d'en faire leur activité principale. En dehors de la taille modeste et de la faible capacité financière des unités de production du Nord - Cameroun, d'autres facteurs tels que l'imposition arbitraire d'un impôt local, l'absence

d'intervention et le faible soutien du Ministère de l'élevage pour le développement d'un élevage intégré au sein des exploitations d'agriculteurs, ont freiné le développement d'un agro - élevage véritable. De fait, la capitalisation sous forme de bétail rendait les revenus de l'agriculteur plus visibles au niveau du village, ce qui amenait la chefferie traditionnelle à imposer au dit agriculteur un impôt plus élevé, supposé proportionnel à ses revenus. De même, les services de l'élevage intervenaient davantage pour la protection sanitaire du cheptel d'éleveurs *peuls* numériquement plus important. Ils délaissaient ainsi l'agro - élevage qu'ils considéraient comme marginal et uniquement destiné à la culture attelée, négligeant sa capacité à fournir grâce à une meilleure intégration agriculture – élevage des animaux mieux engraisés. Les « **Agro - éleveurs** » du Nord – Cameroun ont des unités de production plus grandes que celles des agriculteurs, avec notamment 4 actifs qui cultivent environ 5 ha pour nourrir 10 personnes à charge. Ces « **Agro - éleveurs** » proviennent entièrement du **sous-type AE1 (Tableau 15)**. Cela signifie qu'au Nord - Cameroun, aucun « **Agro – éleveur** » ne dispose simultanément de plus de 10 bovins associées à plus de 20 ha de superficie cultivée. Cela est dû à la taille globale des unités de production, qui comme dans le type « agriculteur », est 2 à 3 fois moins grande au Nord – Cameroun qu'en Afrique de l'Ouest, en termes de superficie cultivée, de nombre d'actifs et de personnes à charge, de cheptel intégré (**Tableau 15, Annexe 8, Annexe 7**).

3.2.3. Le type E : « Eleveurs »

Les « **éleveurs** » ne représentent que 13% du total des unités de production. Ils cultivent essentiellement des céréales avec une superficie moyenne comprise entre 1 et 2 ha (**Tableau 12, Tableau 13, Tableau 14, Tableau 15**). Ces derniers dans leur quasi-totalité, disposent d'un cheptel moyen de 13, 27 et 75 têtes de bovins respectivement pour les sous-types E1, E2 et E3. Le passage du sous-type E1 au sous-type E3 se traduit par une augmentation progressive du nombre de bovins d'élevage, de bovins totaux et de petits ruminants. Les autres caractéristiques de l'unité de production telles que la superficie cultivée, le nombre d'actifs et le nombre de bovins de trait sont relativement stables d'un sous type à l'autre (**Figure 10**).

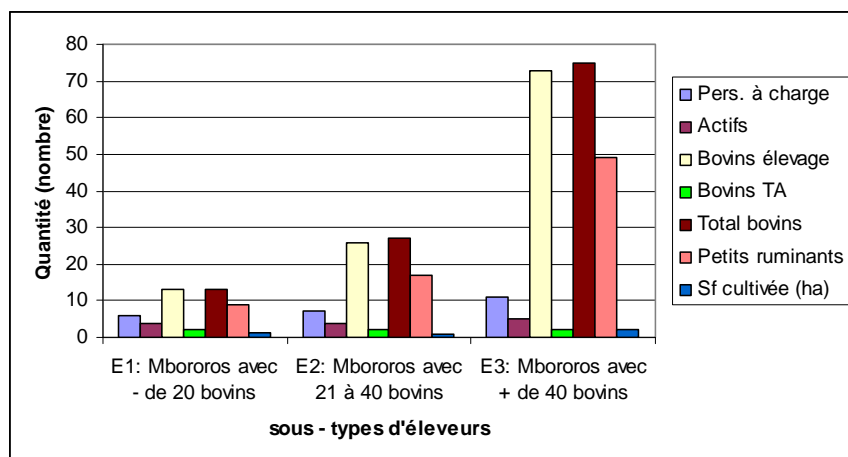


Figure 10 : Evolution des caractéristiques moyennes des UP selon les sous-types d'éleveurs

Les « **Eleveurs** » du Nord - Cameroun cultivent entre 1 et 2 ha (**Figure 10**), ce qui correspond relativement à la superficie cultivée par leurs pairs du Burkina Faso (**Annexe 5, Annexe 6**).

L'utilisation des critères typologiques similaires entre ces différentes situations agro-écologiques et socio-économiques, a permis au-delà de la simple mise en évidence des différences entre les zones, de montrer et d'expliquer les similitudes et les particularités concernant les niveaux et les processus d'intégration agriculture – élevage.

Au Nord - Cameroun, la petitesse des unités de production souligne en effet, la nécessité d'accompagner les acteurs pour les inciter à mutualiser un certain nombre de ressources, de matériels ou de moyens (bovins de trait, charrette, aliments concentrés, berger commun, etc.) à l'échelle du terroir, de façon à bénéficier de l'économie d'échelle, de meilleurs contrats de vente ou de service et d'une gestion partagée du territoire au profit des différentes activités.

Tableau 12 : Typologie et caractéristiques moyennes par unité de production dans le terroir agropastoral d'Israël

Sous types	Caractéristiques	Total UP	Pers. à charge	Actifs	Bovins d'élevage	Bovins TA	Total bovins	Caprins	Ovins	Equins	Sf (ha) cultivée	Arachide (ha)	Coton (ha)	Maïs (ha)	Niébé (ha)	Riz (ha)	Sorgho (ha)
A1	Moyenne	-	6	3	2,00	0	2	9	5	1	2,10	0,47	0,68	0,57	0,25	0,13	0,57
	UP obs.	28	28	28	3	28	3	22	3	2	27	19	21	24	6	2	25
A2	Moyenne	-	8	5	2,67	2	3	12	8	0	2,71	0,44	0,89	0,75	0,30	0,15	0,75
	UP obs.	12	12	12	3	12	12	10	4	12	12	11	11	7	5	3	11
AE1	Moyenne	-	10	5	14,00	3	17	16		0	3,75	0,50	1,50	1,25	0,25	0,25	0,75
	UP obs.	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	1	3	2	1	1	3
E2	Moyenne	-	8	3	30,00	1	30	9	12	0	1,13	0,05	0,00	0,90	0,25	0,00	0,31
	UP obs.	6	6	6	6	1	6	3	4	6	6	5	0	6	2	6	2
E3	Moyenne	-	11	6	73,46	3	75	17	27	0	1,91	0,16	0,00	1,53	0,21	0,00	0,36
	UP obs.	13	13	13	13	10	13	7	12	13	13	4	0	13	7	13	8
Total	Moyenne	-	7,81	4,19	42,54	2,46	33,92	11,20	18,09	0,12	2,16	0,43	0,81	0,90	0,25	0,16	0,58
	UP obs.	62	62	62	28	26	37	45	23	17	61	35	35	52	21	6	49

Légende : UP : unité de production ; UP Obs. : Nombre d'UP observées ; Pers. à charge : personnes à charge ; TA : traction animale ; Sf : surface

Tableau 13 : Typologie et caractéristiques moyennes par unité de production dans le terroir agropastoral de Laïndé Karéwa

Sous types	Caractéristiques	Total UP	Pers à charge	Actifs	Bovins élevage	Bovins TA	Total bovins	Caprins	Ovins	Equins	Sf (ha) cultivée	Arachide (ha)	Coton (ha)	Maïs (ha)	Niébé (ha)	Riz (ha)	Sorgho (ha)
A2	Moyenne	-	8	4	3,25	2	2	9	4	1	2,60	1,27	1,01	0,69	0,28	0,21	0,31
	UP obs.	34	34	34	8	34	34	25	11	3	34	33	17	27	4	6	4
A3	Moyenne	-	12	7	2,33	2	3	8	12	0	6,58	3,29	1,17	1,42	0,38	0,28	1,00
	UP obs.	6	6	6	3	6	6	5	1	0	6	6	3	6	1	4	2
AE1	Moyenne	-	5	2	12,67	1	14	4	7	1	3,71	2	1,75	1,13	0,13	0	0
	UP obs.	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	1	2	1	0	3
A1	Moyenne	-	5	3	1,80	0	2	5	4	1	1,70	1,03	0,75	0,50	0,26	0,17	0,40
	UP obs.	189	189	189	10	189	10	104	7	28	180	170	45	116	17	23	19
E1	Moyenne	-	9	5	13,67	2	14	5	6	2	1,92	0,25	1	1,25	0,25	0	0,50
	UP obs.	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	1	3	1	0	1
E2	Moyenne	-	11	5	23,29	2	24	8	10	0	1,61	0,75	1,25	0,88	0,13	0	0,50
	UP obs.	7	7	7	7	4	7	5	4	0	7	3	1	7	1	1	3
E3	Moyenne	-	10	4	75,40	2	77	33	27	1	2,18	0,25	0	1,78	0	0	0,50
	UP obs.	10	10	10	10	6	10	7	9	1	10	2	0	10	0	0	7
Total	Moyenne	-	6,26	3,26	23,80	1,65	15,56	7,29	10,94	1,18	1,99	1,13	0,86	0,67	0,26	0,19	0,42
	UP obs.	252	252	252	44	54	73	152	36	34	243	217	68	171	25	33	39

Légende : UP : unité de production ; UP Obs. : Nombre d'UP observées ; Pers à charge : personnes à charge ; TA : traction animale ; Sf : surface

Tableau 14 : Typologie et caractéristiques moyennes par unité de production dans le terroir agropastoral d'Ourolabo III

Sous type	Caractéristiques	Total UP	Pers à charge	Actifs	Bovins élevage	Bovins TA	Total bovins	Caprins	Ovins	Equins	Sf (ha) cultivée	Arachide (ha)	Coton (ha)	Maïs (ha)	Niébé (ha)	Riz (ha)	Sorgho (ha)
A1	Moyenne		4	2	2,67	0	3	4	3	1	1,52	0,58	0,70	0,45	0,10	0,17	0,22
	UP obs.	151	151	151	3	154	3	38	8	4	142	129	105	113	35	25	53
A2	Moyenne		7	4	2,52	2	3	5	2	1	2,93	0,93	1,00	0,88	0,18	0,20	0,30
	UP obs.	55	55	55	25	57	57	37	15	3	57	56	53	54	10	21	26
A3	Moyenne		14	7	3,75	3	6	7	5	0	6,18	1,58	1,44	2,55	0,19	0,21	0,45
	UP obs.	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	2	3	4
A4	Moyenne		19	8	4,00	4	8	9	2	0	13,75	5,00	4,25	3	0	0,38	1,13
	UP obs.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2
AE1	Moyenne		18	6	10	2	12	5	7	0	6,50	3,38	1,00	2,25	0	0	0,38
	UP obs.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	0	2
E1	Moyenne		1	2	10,00	0	10	3	1	0	0,38	0	0	0,38	0	0	0
	UP obs.	2	2	2	2	0	2	1	1	2	2	0	0	2	0	2	0
E2	Moyenne		3	3	24,90	0	25	6	7	0	0,53	0	0	0,50	0	0	0,25
	UP obs.	10	10	10	10	10	10	7	3	10	10	0	0	10	0	0	1
E3	Moyenne		12	6	67,50	2	69	20	16	0	2,92	0,92	0,75	1,92	0	0	0,58
	UP obs.	6	6	6	6	5	6	6	5	6	6	3	2	6	0	0	3
Total	Moyenne		5,09	3,02	14,59	2,25	10,90	5,82	4,93	1,00	2,11	0,78	0,86	0,71	0,12	0,19	0,29
	UP obs.	233	233	233	54	71	87	96	40	7	226	197	168	194	47	51	91

Légende : UP : unité de production ; UP Obs. : Nombre d'UP observées ; Pers à charge : personnes à charge ; TA : traction animale ; Sf : surface

Tableau 15 : Typologie et caractéristiques moyennes par unité de production dans les trois terroirs réunis

Sous types	Caractéristiques	Total UP	Pers. à charge	Actifs	Bovins élevage	Bovins TA	Total bovins	Caprins	Ovins	Equins	Sf (ha) cultivée	Arachide (ha)	Coton (ha)	Maïs (ha)	Niébé (ha)	Riz (ha)	Sorgho (ha)
A1	Moyenne		5	3	2	0	2	5	4	1	1,66	0,82	0,71	0,48	0,16	0,17	0,35
	UP obs.	368	368	368	16	0	16	164	18	34	349	317	171	253	58	50	97
A2	Moyenne		8	4	3	2	3	8	4	1	2,79	0,99	0,99	0,81	0,23	0,2	0,42
	UP obs.	103	101	101	36	103	103	72	30	6	103	100	81	88	19	30	41
A3	Moyenne		13	7	3	2	4	7	6	0	6,4	2,51	1,34	1,93	0,25	0,25	0,64
	UP obs.	11	11	11	7	11	11	9	5	0	11	11	8	11	3	7	6
A4	Moyenne		19	8	4	4	8	9	2	0	13,75	5	4,25	3	0	0,38	1,13
	UP obs.	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2
AE1	Moyenne		10	4	13	2	15	9	7	1	4,42	2,21	1,45	1,54	0,19	0,25	0,6
	UP obs.	8	8	8	8	8	8	8	3	1	8	6	5	6	2	1	5
E1	Moyenne		6	4	13	2	13	4	5	2	1,23	0,25	1	0,9	0,25	0	0,5
	UP obs.	6	6	6	6	1	6	4	4	1	6	1	1	6	1	0	1
E2	Moyenne		7	4	26	2	27	7	10	0	1,02	0,63	1,25	0,71	0,21	0	0,4
	UP obs.	22	22	22	22	5	22	14	11	0	22	4	1	22	3	0	6
E3	Moyenne		11	5	73	2	75	24	25	1	2,21	0,48	0,75	1,69	0,21	0	0,45
	UP obs.	29	29	29	29	21	29	20	26	1	29	8	2	29	7	0	18
Total	Moyenne		6	3,26	24,02	2,07	16,95	7,41	10,17	1,14	2,06	0,93	0,86	0,72	0,19	0,19	0,40
	UP obs.	547	547	547	126	151	197	293	99	43	530	449	27	417	93	90	176

Légende : UP : unité de production ; Nbre d'UP Obs. : Nombre d'UP observées ; Pers à charge : personnes à charge ; TA : traction animale

4. Un cadre d'analyse des interactions entre l'agriculture et l'élevage

Au Nord - Cameroun, les activités agricoles se succèdent ou se superposent sur les terroirs à différentes périodes de l'année. Le calendrier agropastoral en 5 saisons rend compte des différentes interactions synergiques ou conflictuelles qui existent à l'échelle des terroirs entre l'agriculture et l'élevage (**Figure 11**).

Pâtûre des résidus de cultures pluviales partout			Pâtûre des résidus de muskwaari, puis des bas fonds du terroir ou en dehors			Pâtûre du terroir d'origine si cheptel réduit, sinon sortie du terroir			Pâtûre des résidus du terroir d'origine			
Dabundé saison sèche froide			Cheedu saison sèche chaude			Seeto transition		Ndungu saison pluvieuse de culture		Yamdé saison de récolte		
Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jlt	Aou	Sep	Oct	Nov
Récolte et stockage des résidus		Activités extra-agricoles		Nettoyage, Fumure Parcelles		Installation des cultures: labour, semis, sarclage,...			Récolte, stockage résidus			
Dégâts et conflits d'accès aux résidus de cultures			Faible restitution de fumure organique sur sols d'agriculteurs, perte de poids du bétail				Érosion pluviale; obstruction des espaces ; fumure minérale faible			Dégâts et conflits		
Saisons peules			Élevage		Agriculture			Problèmes d'intégration				

Figure 11 : Chronologie, opportunités et contraintes des relations agriculture – élevage

4.1. Dabundé : saison sèche froide (mi-novembre à mi-février)

La période de *dabunde*, intervient dès la fin des récoltes de céréales. Le bétail des agriculteurs et celui des éleveurs sont en général bien alimentés à cette période. Mais, il faut noter une gestion concurrentielle des espaces cultivés et spécifiquement des résidus de cultures, entre les communautés d'agriculteurs et d'éleveurs. C'est la période de valorisation par les éleveurs du droit de vaine pâtûre qui leur est traditionnellement reconnu. C'est également une période de contestation implicite ou de remise en question du **droit de vaine pâtûre** par les communautés d'agriculteurs qui ont progressivement acquis des animaux dans leurs propres unités de production. Des conflits sont courants en début de *dabunde* et sont liés à l'entrée précoce des troupeaux d'éleveurs sur les parcelles non récoltées, d'une part, ou à toute stratégie déployée par les communautés d'agriculteurs pour stocker la totalité des résidus de culture produits au profit de leur propre bétail, d'autre part. Cette période est également marquée par une faible restitution in-situ de la matière organique prélevée, car les communautés d'éleveurs n'acceptent quasiment plus de parquer leur bétail dans les champs d'agriculteurs sur lesquels par contre, ils pâtûrent journallement.

Le fumier qui d'antan était laissé çà et là et considérée comme une ressource à usage collectif lorsque l'éleveur parquait son bétail indifféremment sur les parcelles d'agriculteurs, est désormais une ressource appropriée individuellement par les éleveurs qui la valorisent sur leurs propres parcelles de cultures. Pendant la période de *dabunde* on assiste donc à un transfert/recyclage des parcelles d'agriculteurs vers celles d'éleveurs. Ces transferts qui correspondent à la proportion des déjections excrétées le soir sur les parcelles d'éleveurs au retour du pâturage qui sont estimées à 60 % par des agronomes, seront mieux précisés à l'issue du suivi des troupeaux.

A ces mêmes périodes, en raison de la taille modeste du troupeau (une paire de bœufs en général) et des contraintes et charges liées à la collecte, au transport et à l'arrosage de la paille, beaucoup de producteurs ne sont pas motivés à produire le fumier et le compost. On est encore bien loin des situations du Mali – sud où la forte intégration de l'élevage¹⁴ à l'agriculture et le renforcement des capacités des acteurs (Kanté et al., 1997 ; Sangaré et Coulibaly, 1999), ont permis la diffusion des techniques de production et de valorisation de la fumure organique. Les stratégies « défensives » d'agriculteurs à cette période concernent aussi l'accès au foncier pendant la période *seeto* qui marque la transition vers la saison des pluies et *Ndungu* qui est la saison de cultures. Elles portent sur la récupération voire la location des « terres fatiguées », impropres ou non destinées à l'agriculture. La concertation doit viser une meilleure valorisation du fumier pour restaurer la fertilité des sols en s'appuyant sur la production, mais surtout sur le parcage du bétail des éleveurs, car selon nos observations les parcelles d'éleveurs seraient en situation de surfumure et celles d'agriculteurs en déficit. Il est donc nécessaire de disposer d'indicateurs sur les transferts de matière organique et sur les quantités de fumier effectivement déposées sur les parcelles d'agriculteurs et d'éleveurs *peuls* avant le début de la saison des cultures, afin de caler les marges de restitution possibles et les contrats de parcage envisageables. La concertation est aussi nécessaire pour récupérer les espaces pastoraux grignotés, pour les restituer à l'élevage.

4.2. *Cheedu* : saison sèche chaude (mi-février à mi-avril)

Pendant la saison sèche chaude (*cheedu*) qui s'étend de mi-février à mi-avril, les animaux connaissent une période de pénurie alimentaire liée à l'épuisement en champs des résidus de culture. Les résidus de *muskwaari* des terroirs voisins peuvent temporairement contribuer à l'alimentation du bétail dès la fin des récoltes. Mais en général, dans les terroirs étudiés, les choix d'éleveurs sont orientés vers la vaine pâture des résidus de cultures et des espaces pastoraux situés le long des zones inondables du village. En plus des contraintes environnementales liées au transfert de matière organique entre parcelles d'agriculteurs et d'éleveurs déjà évoquées, on peut noter la faible disponibilité des zones de pâturages inondées liées à la mise en valeur agricole de la quasi-totalité des bas fonds, ce qui génère souvent des conflits d'usage sur cet espace.

¹⁴ L'intégration agriculture - élevage implique souvent la présence d'un important noyau d'élevage allant de 1 à têtes à plus d'un troupeau au sein de l'unité de production

Plusieurs causes justifient ces manquements :

- Le mode opératoire de la commission consultative chargée de l'affectation du domaine national rural aux activités n'intervient le plus souvent que dans l'urgence, c'est-à-dire en situation de conflit. En effet, la commission chargée de l'affectation des terres aux activités est logée dans le Ministère des domaines et des affaires foncières, ne dispose pas pour l'instant d'un budget de fonctionnement, tandis que les problèmes inhérents à la non affectation sont gérés au quotidien par les ministères d'agriculture et d'élevage.
- L'absence de planification durable des systèmes d'activités du terroir. La première cause est liée au fait que la MEADEN (Mission d'étude et d'aménagement pour le développement du Nord) qui est l'instance de planification des activités à l'échelle du terroir n'a pas encore tous les moyens humains, financiers et matériels pour mettre en œuvre sa politique. De même, le projet GESEP qui a entrepris une sécurisation concertée et préventive d'espaces pastoraux est arrivé à échéance mais le MINEPIA qui est censé continuer et pérenniser ses actions ne dispose pas de moyens spécifiques pour cette activité centrale de l'intégration agriculture – élevage.
- L'absence des politiques d'aménagement et de gestion durables des espaces pastoraux sécurisés ou reconnus comme tels.

A l'échelle des collectivités, il n'existe pas de cadre de concertation entre les communautés socioprofessionnelles pour gérer ces espaces de bas fonds. La médiation et la concertation sont nécessaires mais restent difficiles dans un contexte saturé où les acteurs sont peu enclins à concéder des acquis les uns au profit des autres. Seule la médiation recherchant des compensations peut être réalisée.

4.3. Seeto : période de transition sèche- pluvieuse (mi-avril à fin mai)

Pendant *seeto* (avril et mai), période située entre la fin de la saison sèche chaude et le début de la saison des pluies, certains troupeaux sont conduits en transhumance vers le sud de la région pour bénéficier des pâturages régénérés suite aux premières pluies qui arrivent plus tôt dans ces zones (*Mayo Boucki*, situé à 100 km sur l'axe routier Garoua-Ngaoundéré). D'autres éleveurs, par mesure de sécurité ou ceux dont les animaux sont gardés par les enfants, continuent à pâturer sur les zones inondées du terroir qui sont à cette époque de l'année complètement dénudés et où les premières repousses de graminées ne parviennent pas encore à satisfaire les besoins du bétail. L'émondage d'arbres fourragers apporte un complément d'appoint aux animaux pendant cette période de soudure alimentaire. A cette période, les modes d'usage collectifs sont similaires à ceux de la phase *Dabundé*. On note toutefois qu'en l'absence actuelle d'aménagements, les sociétés d'éleveurs autochtones sont encore chaleureuses et accueillantes par rapport aux troupeaux externes qui viennent pâturer sur les espaces de leur terroir.

Pendant *seeto*, les agriculteurs pour préparer la nouvelle campagne agricole procèdent à l'accumulation foncière (achats, défrichements) ou pour les moins nantis, à la récupération voire la location des « terres fatiguées », inappropriées ou non destinées à l'agriculture, pour accroître la superficie cultivable de l'unité de production. Cette accumulation foncière s'accompagne toutefois d'une inégale répartition des terres, qui bloque toute durabilité du système, laissant la part belle aux premiers arrivants et rien pour les derniers. En effet selon le recensement PRASAC, 70% des terres en terroirs saturés appartiennent à seulement 30 % d'agriculteurs, notamment les premiers installés, laissant une majorité de « paysans sans terres ». Cette inégale répartition favorise le développement des systèmes extensifs dans laquelle la terre est une rente

pour le propriétaire, et ce dernier l'exploite de façon extractiviste (Seignobos, 2002) ou la met en location dès que la baisse de fertilité est constatée. De même dans les cas de location des terres, faute d'une garantie d'usage à plus long terme, le paysan n'est pas motivé à restaurer la fertilité de ces sols au risque de voir le « propriétaire » les reprendre. L'absence d'une réglementation locale en matière de location et de prêts fonciers constitue également une contrainte forte à la valorisation de la fumure animale et des SCV sur la majorité des parcelles.

4.4. Ndungu : plaine saison des pluies ou saison de culture (juin à septembre)

Dès le retour des pluies au mois de juin, les parcelles exondées et inondées (riziculture) sont mises en culture par les agriculteurs, soit au travers du labour, soit par un semis direct sur les parcelles non encore enherbées ou traitées à l'herbicide. A cette période, la totalité ou une partie du bétail des terroirs saturés d'Afrique soudano-sahéliennes en général et du Nord-Cameroun en particulier, part en transhumance dans les zones moins saturées ou disposant d'importantes potentialités de pâturage (Dongmo et al., 2009).

Dans la zone d'étude, une partie du bétail dit « troupeaux de case » (*Souredji*) demeure sédentaire sur le terroir agropastoral où elle peut bénéficier de la végétation spontanée d'herbacées. Simultanément, la mise en culture des basses terres du village amène ces « troupeaux de case » à se réfugier sur les montagnes où ils vont passer la période des cultures entre juin et septembre (*Ndungu*). Toutefois quelques interstices des parcelles cultivées sont pâturés mais le blocage des pistes à bétail limite l'espace de liberté de l'élevage en saison des pluies. Cela constitue une entorse au Décret N° 78/263 du 03 septembre 1978 fixant les modalités de règlement des litiges agro-pastoraux qui stipule en son article 6 que « dans les zones d'élevage, le déplacement du bétail d'une zone de pâturage à une autre ou vers des points d'eau doit se faire uniquement par des couloirs de transhumance comportant une emprise de vingt cinq mètres de part et d'autre des pistes réservées à cet effet ». Dans les terroirs saturés, certains dégâts d'animaux aux cultures sont souvent liés à l'étroitesse de ces pistes, dont la largeur ne permet plus la circulation du troupeau entier. Pour éviter des dégâts aux cultures, les éleveurs sont parfois contraints de faire une transhumance de saison des pluies vers des zones moins saturées ou alors de se réfugier sur des montagnes pendant toute la saison des cultures.

Dans la situation actuelle de forte emprise agricole, pour garder une cohésion sociale et l'ordre public, il serait inopportun de chercher à faire respecter les dispositions de cette loi dans son intégralité. La loi peut utilement être valorisée comme outil de négociation et de médiation de façon à rechercher des compromis entre les différents groupes socioprofessionnels en matière d'occupation et d'usage de l'espace. La sécurisation d'espaces au profit d'éleveurs devrait se faire simultanément avec un renforcement des lois locales protégeant les cultures d'agriculteurs car, beaucoup d'agriculteurs font part des dégâts intentionnels d'éleveurs liés à leur volonté de profiter au maximum des résidus de récolte. Ces dégâts se font suite aux entrées précoces de troupeaux dans les parcelles. L'un des éléments peut aussi consister à la « stratégie du bâton et de la carotte » : satisfaire aux besoins de sécurisation d'espaces et des ressources mais en contrepartie, négocier et obtenir un engagement des éleveurs à aménager et à mettre en valeur des espaces sécurisés pour les rendre plus productifs du point de vue fourrager et ainsi lever la pression qu'exercent souvent les éleveurs sur les résidus de cultures d'agriculteurs.

4.5. *Yamdé* : saison des récoltes (octobre à novembre)

La période de fin de saison des pluies (*Yamdé*) qui correspond aux récoltes permet au bétail de s'alimenter à la fois à partir des herbacées spontanées et des résidus de récoltes déjà existantes. Les fanes de récolte sont valorisées à cette période. C'est une phase de tension entre les agriculteurs qui souhaitent stocker les résidus de récolte pour leur propre bétail, et les éleveurs qui souhaitent entrer dans les parcelles le plus tôt, afin de valoriser un maximum de résidus. Au sein des communautés d'éleveurs, les tensions ont été annihilées par la reconnaissance locale à chaque éleveur du droit sur les résidus de récolte de ses parcelles. En effet, chaque éleveur déploie une stratégie de valorisation progressive qui lui permet de récolter en faisant paître son troupeau ou en stockant les résidus au fur et à mesure. Cette règle de gestion semble reconnue par les éleveurs *peuls* étrangers qui ne viennent pâturer sur le campement de leurs pairs que lorsqu'ils sont sûrs que les récoltes sont bien terminées, c'est-à-dire à la fin de *Yamdé*.

Conclusion

Dans les terroirs agropastoraux du Nord - Cameroun, les activités d'élevage, de culture vivrière, de production fruitière et d'exploitation de ligneux interfèrent sur l'espace à différentes saisons. Les groupes d'usagers se positionnent en fonction de leurs intérêts comme des groupes stratégiques.

Les éleveurs jadis confrontés à l'émiettement de pâturages par l'agriculture vivrière et cotonnière, se plaignent aujourd'hui surtout de l'obstruction des pistes à bétail menant sur les différentes montagnes, celles-ci étant des points de refuge du bétail en saison des pluies. Ils doivent également faire face aux arboriculteurs fruitiers qui se sont appropriés la plupart des espaces de bas fonds sur lesquels leur bétail pâture en saison sèche. Ils ne sont plus que maîtres des espaces mis en culture par eux – mêmes autour de leur campement, puisque d'autres espaces pastoraux reconnus comme tels sont restés non sécurisés et progressivement appropriés par les agriculteurs. Ayant adopté l'agriculture, ils valorisent grâce au parcage du bétail le maximum de biomasses recyclées par leur bétail sur leurs parcelles. Toutefois, ils n'ont pas encore adopté la culture fourragère, faute d'accompagnements techniques et organisationnels soutenus, mais aussi à cause des perceptions qu'ils ont des systèmes d'élevage et des systèmes de valorisation des ressources. En raison des mutations du contexte (sédentarisation, restriction des pâturages, saturation des milieux et dégradation des ressources, décentralisation à venir etc.), ils devront nécessairement intégrer un minimum d'intensification ou à défaut, partir à la conquête de nouveaux espaces non saturés qui sont de plus en plus rares et insécurisés, voir inexistants.

Les agriculteurs se plaignent des dégâts occasionnés par le bétail des éleveurs aux cultures et de l'entrée précoce du bétail, pourtant sans contrepartie, sur les résidus de cultures qu'ils souhaitent stocker eux-mêmes. Ils attribuent aux éleveurs la responsabilité de la baisse de fertilité de leurs parcelles suite à la pâture des résidus de cultures. Les arboriculteurs se plaignent aussi des dégâts occasionnés aux cultures par les bovins, tandis les usagers des ressources ligneuses font face à la restriction de la brousse par les défrichements d'agriculteurs.

Dans les différents terroirs du Nord - Cameroun, la diversité des unités de production (« **Agriculteurs** » ; « **Agro - éleveurs** » ; « **Éleveurs** ») s'accompagne d'une diversité de pratiques et de dynamiques spécifiques d'évolution à l'intérieur ou entre les différents types recensés.

Tous les « **Agriculteurs** », parallèlement « paysans sans terres » sont demandeurs d'une intensification et d'une diversification de leurs systèmes de production. Chez eux,

dans le contexte actuel de saturation foncière, l'acquisition de bovins s'inscrit dans une stratégie de diversification des revenus plutôt que dans celle d'extension des cultures qu'ils mettraient en œuvre sur des « terroirs neufs ». Les « **Agriculteurs** » et les « **Agro - éleveurs** » considèrent que la fertilité de leurs terres est en perpétuelle décroissance. Parmi eux, la portion congrue (20%) de leurs unités de production, dispose de bovins et des biomasses comme outils potentiels d'intensification de la production tant agricole que bovine. Les actions de conduite groupée d'animaux de trait pour limiter les charges d'un berger individuel par unité de production, sont des initiatives endogènes à partir desquelles des accompagnements portant sur les stratégies collectives de gestion et de valorisation des carrières de bovins peuvent être faits. Ce sont également des échelles à partir desquelles l'appui conseil pour la gestion individuelle et collective de la fertilité des sols et des biomasses peut être couplé.

Les « **Éleveurs** » ont des pratiques de culture céréalière rentables. Ils font des successions céréales sur céréales qui, grâce à un important apport de fumure restent durables du point de vue de la fertilité des sols. Mais, qu'en sera-t-il du contrôle des mauvaises herbes et des ennemis de cultures à plus long terme ? En ce qui concerne les systèmes d'élevage, les éleveurs se rendent compte aujourd'hui de la nécessité d'intensifier leurs systèmes de production car ils sont conscients que les espaces actuels sur lesquels ils font de la transhumance seront bientôt aussi saturés.

Les différents groupes d'usagers qui valorisent les ressources naturelles dans les terroirs du Nord Cameroun ont des pratiques et des modes de gestion et de conservation éprouvés à l'échelle de la communauté. L'exploitation des ressources naturelles, qui a un objectif de satisfaction des besoins individuels, prévaut généralement sur la gestion qui s'intéresse à sa durabilité au profit de la collectivité. Or, les acteurs au-delà de leur communauté d'appartenance, éprouvent des difficultés à se coordonner pour gérer l'interaction avec d'autres activités valorisant l'espace du terroir. Il y a des interférences et des enjeux de pouvoirs entre différents groupes stratégiques dont il est nécessaire de comprendre les fondements et les modalités de fonctionnement. Il est également important de comprendre les pratiques individuelles et les modes collectifs de gestion des ressources naturelles, pour envisager une gestion concertée des systèmes d'activités au niveau du terroir agropastoral. Un certain nombre de savoirs d'agriculteurs et d'éleveurs, dont la mise en pratique dans un cadre individuel ou collectif permettrait de s'adapter au contexte, méritent d'être appréhendés pour comprendre les logiques des acteurs et orienter les stratégies d'accompagnement.

Les pratiques et stratégies individuelles d'intérêts et les savoirs qui les fondent varient selon les types :

- Chez les « **Agriculteurs** », les logiques d'accès au foncier et les modalités de valorisation d'espaces marginaux sont à explorer.
- Chez les « **Agro - éleveurs** », la compréhension des logiques et des perceptions en matière de gestion de la fertilité et de valorisation du fumier (pour ceux qui le font) ; et en matière d'exploitation du bétail intégré sont aussi nécessaires. Les stratégies de diversification par le bétail (acquisition) sont également à analyser.
- Chez les « **Éleveurs** », il est nécessaire de comprendre le savoir-faire qu'ils ont en matière de gestion des systèmes de production : techniques de parage ; techniques de culture ; lecture du paysage et des itinéraires de pâturage, etc.

Les stratégies et les modes de gestion collective des ressources à l'échelle des communautés et des groupes stratégiques sont tous aussi diversifiés :

- Chez les « **Agriculteurs** » et les « **Agro - éleveurs** », il est nécessaire d'étudier les stratégies et les modes d'attribution et d'autorégulation de l'accès et de l'usage du foncier à différents niveaux de saturation ou d'enjeux des groupes stratégiques et d'utilisateurs.
- Chez les « **Éleveurs** » et les « **Agro - éleveurs** », le savoir faire en matière de gestion collective d'un espace approprié est à comprendre : stratégies de sécurisation et perspectives d'amélioration.
- Au niveau de l'autorité locale, le savoir – faire en matière de gestion de l'espace et des conflits agropastoraux nécessite d'être appréhendé pour superposer les systèmes traditionnels tels qu'ils sont appliqués à ceux modernes essentiellement livresques.

Chapitre 6 : Systèmes de culture et intégration à l'élevage

Introduction

Au Nord - Cameroun, les biomasses végétales, notamment les résidus de cultures et les herbacées spontanées, constituent traditionnellement une ressource clé pour les activités pastorales (affouragement), agricoles (recyclage des résidus de cultures en fumure animale) et domestiques (construction de hangars, de clôtures, des toits d'habitations, etc.). Les enjeux relatifs à la gestion des biomasses se sont accrus pendant les trois dernières décennies suite à une forte emprise des terroirs agropastoraux par les migrants agriculteurs qui s'y sont installés, et dont les activités conduisent à la restriction des espaces traditionnels de pâturage naturel. Cette emprise agricole a certes contribué simultanément à l'assainissement des zones à glossines (vecteurs de trypanosomoses bovines) incrustées dans les terroirs et à l'augmentation de la production de résidus de cultures appréciés du bétail, mais ses effets par rapport aux besoins en biomasses et aux exigences de durabilité des différents systèmes d'activités restent mal connus.

Les systèmes d'élevage actuels, essentiellement basés sur les déplacements journaliers au sein des terroirs agropastoraux ou sur les transhumances saisonnières au-delà, restent assujettis à la disponibilité de l'espace pour la mobilité et l'alimentation du bétail. De même, avec le développement ancien des programmes de vulgarisation de la fumure organique (Landais et Lhoste, 1990), ou depuis peu l'expérimentation en vue d'une diffusion des systèmes de culture sur couverture végétale (SCV) (Ehret, 1999, M'Biandoun et al., 2009) auprès des agriculteurs du Nord - Cameroun, l'intérêt pour les biomasses végétales destinées à l'amélioration du statut organique des sols cultivés est élevé. Désormais, les organes végétatifs des plantes cultivées qui autrefois servaient exclusivement à l'alimentation du bétail du terroir et des troupeaux transhumants par le stockage – affouragement et la vaine pâture, font l'objet d'une compétition pour l'usage au profit d'autres systèmes d'activités.

L'augmentation de la production des biomasses cultivées, l'accroissement de leur disponibilité au niveau des unités de production et le développement de systèmes concertés de gestion entre acteurs, sont parmi les principales préoccupations actuelles pour un développement durable du Nord-Cameroun. C'est dans cette perspective qu'un suivi de 12 unités de production du type « Agriculteurs » (voir typologie au chapitre précédent) et de l'ensemble des parcelles qu'elles cultivent, a été effectué dans chacun des 3 terroirs agropastoraux et sur deux campagnes agricoles. Ces unités de production étaient propriétaires (8 unités de production) ou non (4 unités de production) d'au moins une paire de bœufs. Dans chaque terroir, 4 unités de production du type « Eleveurs » issues des campements d'éleveurs *peuls* attenants, ont également fait l'objet du suivi. Au total 48 unités de production ont été suivies d'après la méthodologie préalablement exposée (**Chapitre 4, Titre 4.2.**) pour caractériser et quantifier :

- les systèmes actuels de production des biomasses végétales au niveau du terroir;
- les modes actuels de gestion des biomasses végétales dans les unités de production du terroir ;
- les transferts de biomasses végétales et de fumure organique entre les différentes parcelles, les différentes unités de production et les différents systèmes d'activités des terroirs agropastoraux ;
- les situations de perte ou de déficit de biomasses afin d'envisager les innovations techniques et organisationnelles qui doivent être développées pour faire face à l'ensemble des besoins en biomasses.

Ces différentes quantifications permettent de discuter de la durabilité des pratiques mises en œuvre au niveau des différents systèmes d'activités valorisant les biomasses.

1. Conduite du système de culture

Avant de réaliser le suivi proprement dit, une caractérisation des blocs de cultures de l'ensemble des 48 unités de production dans les trois terroirs agropastoraux a été faite au préalable. Cela a permis de déterminer le parcellaire, l'assolement et les rotations culturales des unités de production qui seront suivies ultérieurement (**Tableau 16**, **Figure 12**, **Figure 13**, **Figure 14**).

Tableau 16 : Caractéristiques des blocs de cultures des unités de production suivies

Caractéristiques /	Terroirs	Israël	Laïndé karéwa	Ourolabo 3	Total
Total des UP suivies		16	16	16	48
Nombre total de blocs de cultures		57	58	66	181
Nombre de blocs de cultures / UP		4	4	4	4
Surface totale de l'échantillon (SAU en ha)		44,50	43,00	86,63	174,13
Surface moyenne / bloc de culture (ha)		0,78	0,74	1,31	0,96
Surface moyenne cultivée / UP (ha)		2,78	2,69	5,41	3,63
Surface en propriété / UP (ha)		2,34	1,70	4,93	2,99
Surface louée / UP (ha)		0,44	0,98	0,48	0,64
Surface louée / UP locataire (ha)		1,00	1,31	1,94	1,33
Nombre d'UP possédant au moins une terre		16	13	15	44
Surface en propriété / UP propriétaire		5,36	2,10	5,26	3,50
Nombre d'UP louant au moins une terre		7	12	4	23
Nombre de blocs de cultures avec fumure organique (FO)		13	13	24	50
dont nombre en location		0	0	2	2
dont nombre en propriété		13	13	22	48
Nombre de blocs de cultures sans fumure organique (FO)		43	45	42	131
dont nombre en location		13	26	5	44
dont nombre en propriété		30	19	37	87
Surface des parcelles recevant la FO par rapport au total * (%)		31%	20%	39%	32%
Surface recevant de la FO / UP total* (ha)		0,88	0,54	2,09	1,17
Nombre d'UP épandant la FO (%)		50%	38%	69%	52%
Surface recevant la FO / UP épandant la FO*		1,75	1,44	3,05	2,25
Nombre d'arbres / ha		13	16	15	15
dont Daniella / ha		0,53	3	2	2
dont Karité / ha		4,27	5	5	5
dont Néré / ha		0,11	0	0	0
dont Faidherbia / ha		1,20	1	1	1
dont autres / ha		6,92	7	7	7

Légende : UP = unité de production ; FO = fumure organique ; * En réalité la surface effectivement fertilisée est au moins 4 fois encore plus petite car seule une infime partie de la parcelle fertilisée reçoit effectivement la fumure organique. Les indicateurs obtenus à l'échelle des parcelles seront donc plus précis (cf. **titre 1.3. Valorisation de la fumure organique dans les parcelles cultivées**).

Ensuite, le suivi effectif de ces parcelles sur deux cycles culturaux complets a permis de mettre en évidence les différentes pratiques de conduite des cultures et de gestion de la fertilité des sols (**Tableau 17**).

1.1. Organisation et gestion du parcellaire au sein des unités de production

Les 48 unités de production suivies dans les 3 terroirs agropastoraux d'étude disposent pendant l'année initiale du suivi (année 1 ou campagne agricole 2006/2007), d'un total de 181 blocs de cultures, soit une moyenne de 4 blocs de cultures par unité de production. Ici, le bloc de culture représente l'espace occupé par un ensemble de parcelles contiguës dans l'espace et appartenant à la même unité de production ; la parcelle étant elle-même une portion de terre qui porte une même culture ou une association de cultures conduite de façon homogène. La surface moyenne d'un bloc de cultures est de 1 ha. Chaque unité de production dispose d'une superficie cultivée moyenne de 4 ha dont 75% détenus en tant que propriétaire et 25% obtenues comme locataire.

Malgré que les unités de production des agriculteurs suivies soient constituées à majorité (75%) de propriétaires de bovins de trait ou d'élevage, seulement 25 d'entre elles sur 48 ont valorisé la fumure organique pendant la campagne agricole 2006-2007. Cette valorisation est quantitativement très modeste car elle ne porte que sur 50 parcelles sur un total de 181 et ne concerne généralement qu'une petite partie de la superficie de la parcelle. Les producteurs utilisent la fumure organique prioritairement sur les parcelles dont ils sont propriétaires (48 parcelles sur les 50 fertilisées appartiennent à l'unité de production).

Le parc arboré participe à la conservation de l'environnement, avec une densité de 15 pieds/ha. Ce parc est peuplé de ligneux à usages multiples tels que le Karité (*Butyrospermum parkii*), le Daniella (*Daniella oliveri*) et le Faidherbia (*Faidherbia albida.*), mais aussi d'autres espèces.

1.2. Assolement et succession culturale

Traditionnellement, deux types de rotations donnant lieu à plusieurs formes de successions culturales sont pratiqués. La première, biennale, est constituée d'une part de la culture du coton en première année qui est suivie du maïs (ou sorgho) en deuxième année, ou d'autre part du maïs (ou sorgho) en ouverture de la friche suivi de l'arachide. La seconde rotation est triennale et comporte en première année le coton, suivi en seconde année du maïs (ou sorgho), et en troisième année de l'arachide, à laquelle sont associées des lignes très espacées de sorgho. En situation ordinaire de production, l'assolement est choisi de manière à respecter ces types de rotation et de succession qui permettent une meilleure gestion de la fertilité des sols et une bonne valorisation par la céréale, des engrais résiduels issus de la culture du coton. Par contre, en situation actuelle de crise cotonnière, l'assolement est bouleversé et les paysans pratiquent les successions biennales : maïs (ou sorgho) – arachide ; maïs (sorgho) – coton ; coton – arachide. L'arachide prend de plus en plus de l'importance.

En considérant la situation de 2004 comme repère, on constate que l'assolement global issu du recensement exhaustif des unités de production dans l'ensemble des terroirs étudiés (**Figure 12**), était dominé à 38% par l'arachide et à 35% par les céréales (maïs, sorgho, riz). Par ailleurs, le coton est déjà en nette régression (21% de la surface cultivée), par rapport au 1/3 de la surface cultivée totale qu'elle représentait en 2002 (Prasac, 2002). L'estimation de l'assolement actuel, calculé à partir des seules unités de production suivies, montre une évolution des systèmes de production entre 2003 et 2006. Toutefois, en raison d'un choix dirigé des unités de production faisant l'objet du suivi, ces données sont davantage illustratives.

La modification de l'assolement se poursuit en 2007/2008 chez les agriculteurs, avec notamment une baisse drastique des surfaces de cotonnier. Cette baisse est imputable

à la faible marge brute obtenue par la culture du coton en 2006 ayant fortement compromis le remboursement des « crédits-intrants » auprès de l'Organisation des Producteurs de Coton du Cameroun (OPCC-GIE). Par conséquent, faute de disposer des intrants à crédit ou par crainte de voir leurs revenus de coton affectés à ces remboursements, beaucoup d'agriculteurs ont abandonné cette culture au cours de l'année 2007/2008 (**Figure 13**).

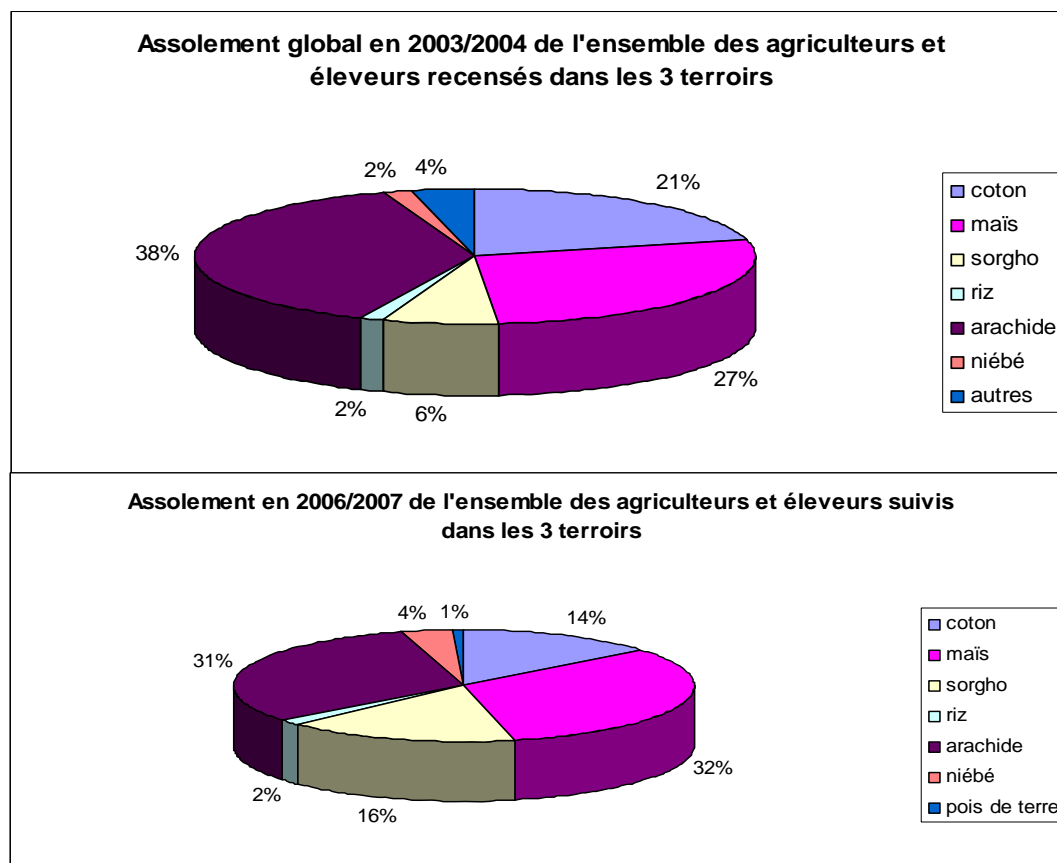


Figure 12 : Assolement global dans les trois terroirs étudiés

En plus du coton, la part du maïs a aussi baissé dans l'assolement 2007/2008 à cause des difficultés d'accès aux intrants et principalement aux engrais. Cet abandon des cultures à forte dépendance en engrais, profite surtout à l'arachide qui occupe désormais plus de 50% de l'assolement des agriculteurs, mais aussi au sorgho. Cependant la culture d'arachide nécessite des sols sableux moins compacts, une place bien précise dans la succession culturale, et connaît souvent des méventes dictées par la loi du marché, ce qui limite l'accroissement maximal des superficies cultivées. Les agriculteurs ont l'habitude d'ajuster les superficies cultivées d'arachide en fonction du prix des précédentes ventes.

En effet, des prix attractifs de l'arachide issue de la campagne agricole de l'année *N* auront tendance à encourager une augmentation des surfaces cultivées au cours de l'année *N+1*, ce qui, à l'exception d'une demande soutenue ou d'une structuration particulière de la filière pendant la période de commercialisation, entraînera généralement l'effondrement des prix de vente, et par conséquent, la baisse de sa superficie dans l'assolement l'année *N+2*.

La quasi-totalité des unités de production d'agriculteurs cultivent du maïs. Cette céréale est complétée par le sorgho qui est essentiellement cultivé à Israël par les paysans de l'ethnie *Toupouri* qui sont traditionnellement attachés à sa production et à sa consommation.

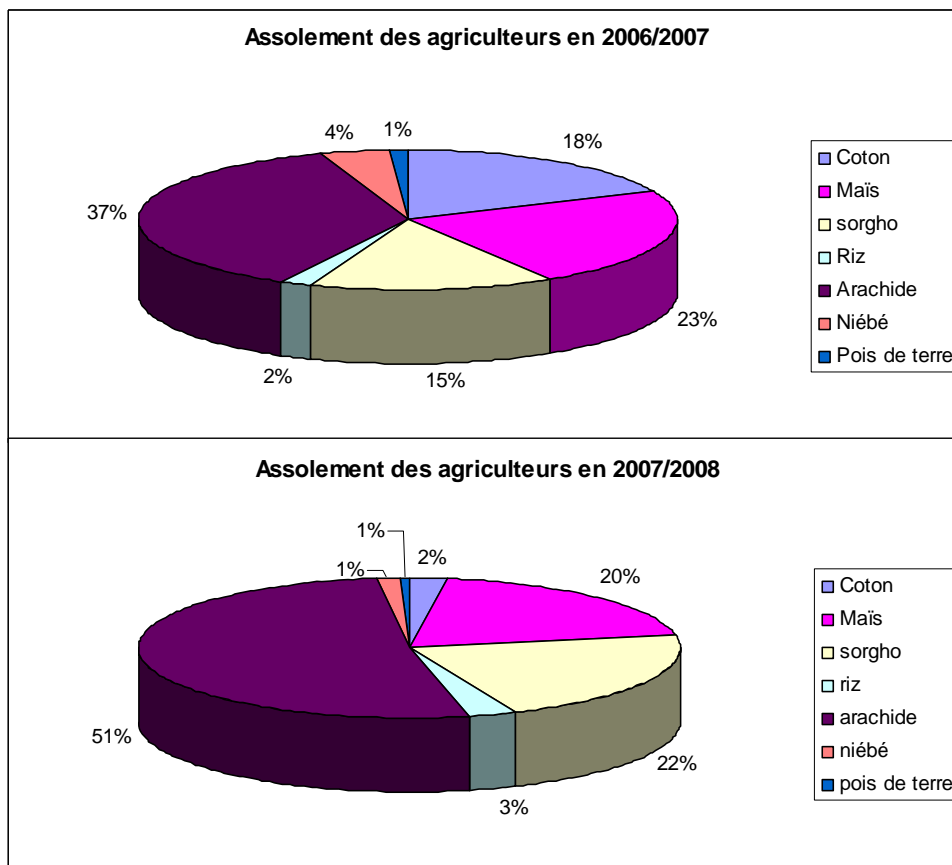


Figure 13 : Assolement moyen dans les unités de production d'agriculteurs suivis

Les éleveurs *peuls*, bien qu'ayant un grand besoin en tourteau de coton dont les modalités d'achat auprès de la société cotonnière sont conditionnées par le niveau de production du coton, ne le cultivent pas. Ils s'adonnent principalement à la culture céréalière dont ils maîtrisent mieux l'itinéraire technique et dont la production et la commercialisation ne sont pas astreintes aux conditions exigées par la société cotonnière et les groupements de producteurs de coton (**Figure 14**).

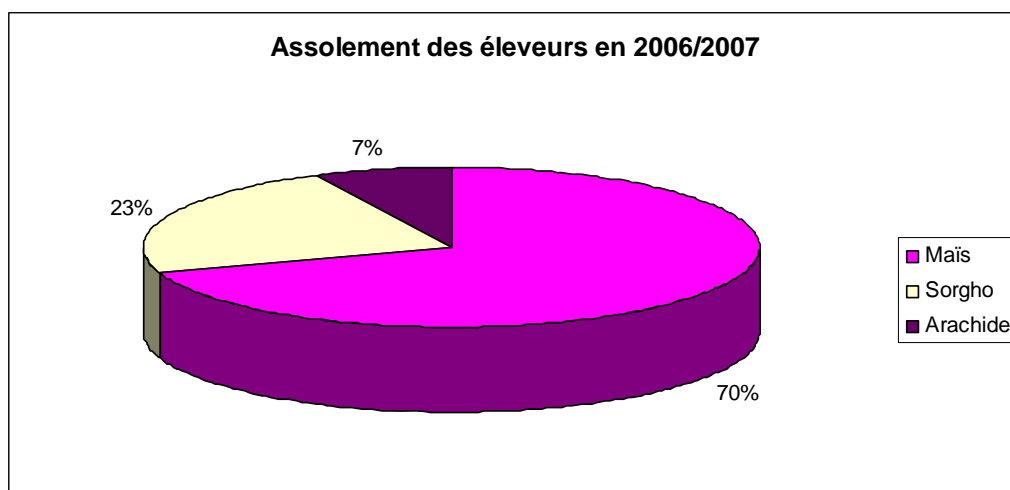


Figure 14 : Assolement des éleveurs suivis pendant la campagne agricole 2006/2007

La saturation foncière au niveau des campements d'éleveurs est aussi un facteur qui empêche l'introduction du coton dans leur assolement. Par ailleurs, les éleveurs tirent la grande majorité de leur revenu de l'élevage des ruminants ; les productions végétales étant autoconsommées.

1.3. Valorisation de la fumure organique dans les parcelles cultivées

Avant la mise en culture des parcelles, deux modes de valorisation de la fumure organique existent et permettent à la culture implantée de bénéficier de ses effets au cours de la campagne. Ils concernent d'une part, le parcage direct du troupeau sur la parcelle, et d'autre part, l'épandage sur le sol avant la mise en culture, de la matière organique issue du bétail intégré à l'unité de production.

1.3.1. Le parcage du troupeau

Le parcage est surtout le fait des éleveurs, car ils disposent d'un important cheptel bovin, mais aussi d'agriculteurs avec qui ils entretiennent de bonnes relations d'échange de biens et de services.

Le parcage de saison sèche est la technique la plus usitée chez les éleveurs. Il commence dès que les champs sont complètement récoltés, et dure 4 à 6 mois depuis la saison sèche froide (*dabunde*) jusqu'à la fin de la saison sèche chaude (*cheedu* et *setoo*). Le parcage peut être interrompu par le départ en transhumance de la totalité ou d'une partie du troupeau pendant la saison sèche chaude (*cheedu*). L'éleveur s'organise toujours pour atteindre son objectif de fertilisation, soit en maintenant une partie du troupeau sédentaire sur le territoire d'attache (Dongmo et al., 2009a), soit en écourtant (départ retardé ou retour anticipé) la transhumance. La technique du parcage de saison sèche consiste pour les éleveurs autochtones du terroir à parquer au retour du pâturage journalier, le bétail sur la parcelle dont ils souhaitent rehausser « la fertilité », pendant un nombre de nuits bien défini. Le site de parcage est délimité par des épineux.

De même, des éleveurs transhumants étrangers qui s'installent dans le terroir pendant la période de vaine pâture (*Dabundé*), contribuent à la fertilisation organique plutôt des parcelles cultivées par les agriculteurs, sur les quelles ils érigent leur campement temporaire. Dans ce cas, le choix des parcelles devant servir comme parc de nuit du bétail durant leur séjour se fait à leur propre initiative, sans aucune forme de concertation avec l'agriculteur usufruitier de la parcelle. Ces transhumants qui ne sont pas originaires du terroir agropastoral, privilégient pour cette installation temporaire, un site avantageux pour le bétail, notamment celui situé à l'intérieur d'un grand bloc de cultures vivrières (céréales et légumineuses), ouvert au pâturage, proche des habitations d'agriculteurs, et permettant un accès facile au point d'abreuvement du bétail. Beaucoup de transhumants refusent des contrats monnayés ou avec contrepartie, proposés par les agriculteurs dans l'optique de les attirer sur des parcelles particulières. Seuls quelques éleveurs autochtones qui ont des relations privilégiées avec certains agriculteurs, acceptent de parquer sur les parcelles d'agriculteurs proches de leur campement. Mais, la durée est toujours très restreinte car la volonté de l'éleveur est de préserver son bétail des voleurs et d'optimiser le parcage sur ses propres parcelles.

En se rapportant à l'**Annexe 11**, on constate que les éleveurs fertilisent via le parcage de troupeaux, la quasi-totalité de leurs superficies cultivées de maïs et de sorgho. Un cheptel moyen de 9000 UBT Jours / ha est parqué sur le maïs et le sorgho. **Sur la base de 1 kg MS de fèces excrété par 100 kg de Poids de vif (Landais et Guérin, 1992) et sachant selon nos données de suivi (voir détails au Chapitre 7) que sur les 24 h journaliers, le bétail passe globalement 8 h au pâturage en saison sèche et 16 sur le parc de nuit, on en déduit qu'une UBT dépose en moyenne 1,7 kg MS de fèces / nuit sur les parcelles. Un parcage de 9000 UBT Jours/ha conduit donc à une fertilisation organique de l'ordre de 15 TMS / ha.**

Cette forte dose de fertilisation est rendue possible par un rapport *UBT disponibles / ha à fertiliser* qui se situe entre 10 et 34 dans les UP d'éleveurs (**Tableau 15**). En effet, la durée de présence des troupeaux de case sur l'ensemble de l'espace cultivable du campement (parcelles cultivées et jachères) varie entre 9 et 12 mois (**Tableau 68**). En rapportant la durée totale de présence du troupeau sur un campement donné à la superficie agricole totale de l'ensemble de ses unités de production, on se rend compte que le potentiel de fumure organique des parcelles appartenant aux éleveurs est très élevé. Cette dose potentielle de fumure organique qui se situe entre 11 et 14 T / ha cultivable selon le **Tableau 68**, est de loin supérieure à la recommandation des agronomes qui est de 2 à 3 T MS de FO/ha/an (Berger 1999) ou de 5 T MS de FO / ha tous les deux ans (Sédogo, 1981). Une bonne proportion de ce fumier, si elle n'est pas valorisée par les cultures, s'expose donc à une perte par érosion ou par lessivage. De ce fait, les éleveurs sont dans une situation de surproduction de FO, et le supplément pourrait être restitué chez les agriculteurs avoisinants, via un parbage nocturne négocié entre ces différents groupes.

Le parbage d'hivernage entre mai, juin et juillet est aussi effectué par les éleveurs sur les parcelles jugées insuffisamment enrichies en saison sèche et à cultiver la même année, mais aussi certaines parcelles à cultiver l'année prochaine. Aucun apport de litière n'est apporté par les éleveurs du Nord-Cameroun au cours de ce parbage.

Le parbage de début d'hivernage sur les parcelles à cultiver la même année est en réalité un prolongement du parbage de saison sèche. Il se fait donc sans apport de litière supplémentaire. Dans les campements où les unités de production des éleveurs disposent d'un important cheptel, le troupeau de case (sédentaire) est rejoint par le troupeau de brousse (troupeau transhumant) pour restituer une plus grande quantité de fèces sur les parcelles du propriétaire ou des membres de sa famille. Ce parbage complémentaire prend fin avec le labour des parcelles en mi-juillet.

Pendant la deuxième moitié de l'hivernage (juillet, août, septembre), les parcelles non cultivées au cours de l'année servent de parc de nuit aux bovins. Cette situation est surtout observée dans le campement d'Ourobocki (Ourolabo III) car les éleveurs y détiennent individuellement une réserve foncière importante qu'ils ont prélevée sur l'espace pastoral. Par contre, à cette période, faute d'espace suffisant dans leur campement, les éleveurs de Laïndé Karéwa et de ceux d'Israël parquent leur bétail sur les montagnes non cultivées du terroir. Dans le campement d'éleveurs d'Ourobocki (terroir d'Ourolabo III), le parbage de fin d'hivernage qui est surtout le fait des troupeaux de case n'obéit pas un objectif principal de fertilisation des terres dégradées. Il est plutôt destiné à changer de lieu de repos du bétail pour limiter le parasitisme. Tout comme ceux de l'Ouest du Burkina Faso, les éleveurs du Nord-Cameroun n'apportent pas de litière à la parcelle bénéficiant du parbage de fin d'hivernage. Mais, ce parbage de fin d'hivernage au Nord-Cameroun diffère de celui pratiqué au Burkina par le fait que là bas il est réalisé sur une zone non cultivée, dans laquelle le bétail est parqué dans un enclos fixe disposé à proximité des lieux d'habitation. Les produits dérivés sont transportés ensuite sur une très faible distance pour fertiliser les parcelles cultivées l'année suivante (Vall et al., 2009). Au Mali, le parbage d'hivernage est amélioré par un apport de litière dans le parc de nuit en saison des pluies, et cet apport de litière concerne aussi et de plus en plus le parbage de saison sèche.

La fabrication de la fumure organique dans un enclos ou un parc fixe à partir d'importantes quantités de litière apportées en saison sèche et en début de saison des pluies est surtout pratiquée par les agro-éleveurs du Mali (Vall, 2007). Le modèle de parbage amélioré proposé par Berger (Berger, 1996) consiste à épandre successivement dans un parc fixe construit ou à base d'épineux, 4 couches de pailles

ou de résidus de cultures qui seront broyés et transformés à raison de 5 kg/bovin/nuit en vue d'une utilisation l'année prochaine. **Aucun parc fixe n'a été observé au Nord-Cameroun.**



Photo 1 : Résultat du parcage simplifié des bovins sur le sol des éleveurs du Nord-Cameroun

Les indicateurs de valorisation de la fumure organique mesurés au début des campagnes agricoles 2006/2007 et 2007/2008, montrent que **la pratique de la fumure organique, très intense et généralisée chez les éleveurs, est par contre très limitée chez les agriculteurs (Tableau 17, Annexe 9, Annexe 10, Annexe 11, Annexe 12)**. En moyenne, seulement 21% des unités de production d'agriculteurs ont profité en 2 ans d'un parcage direct du troupeau d'un éleveur sur leurs parcelles. Ce parcage est du reste très limité car ne concerne en effet que 4% de la surface totale cultivée par les agriculteurs, à raison d'une stabulation de 4410 UBTjourns/ha en moyenne (**Tableau 17, Annexe 9**). En considérant qu'une vache excrète au cours du repos nocturne, environ 1,7 kg de fèces par nuit, on en déduit que la dose de fertilisation organique de ce parcage est de 7,5 tonnes /ha.

Le fait qu'une bonne partie de la fumure animale valorisée intensément via le parcage des troupeaux appartenant aux éleveurs sur leurs propres champs d'éleveurs provienne en majorité du recyclage des résidus de cultures des champs d'agriculteurs, interpelle sur l'enjeu de durabilité écologique et sociale de ces agro-systèmes. Cet aspect sera abordé ultérieurement au travers d'un essai de modélisation des transferts de biomasses (résidus de cultures et matière organique) par le bétail (cf. **Chapitre 7**).

1.3.2. L'épandage de la fumure organique dans les unités de production d'agriculteurs

L'épandage de la poudrette est effectué exclusivement par les agriculteurs. Elle provient essentiellement du lieu de stabulation des animaux de trait ou d'élevage dont le cheptel dépasse rarement 4 UBT par unité de production qui en possède. **Il est effectué par 37% des agriculteurs, sur seulement 5% de la superficie totale cultivée**, et à raison de 1070 kg/ha (**Tableau 17, Annexe 9**). Compte tenu de l'absence de litière sur les lieux de gardiennage du bétail la nuit, la fumure organique obtenue n'est essentiellement que de la **terre de parc**. La fumure animale provient donc du site de stabulation du bétail de trait et sa qualité très éloignée de celle obtenue sur des étables fumières décrites par Berger (1996) en Afrique de l'Ouest. **En effet, au Nord-Cameroun, aucune fosse n'est creusée à cet effet, et les stocks de résidus de cultures sont programmés pour gérer la soudure alimentaire du bétail. La litière constituée de 1 à 5 kg de résidus pailleux qui pourraient être piétinés par nuit par chaque bovin adulte (Figure 15, Photo 2), et enrichis de fèces pour produire davantage de fumier d'après Berger (1996), n'est pas apportée par les agriculteurs du Nord-Cameroun.** En effet, avec seulement 1 kg de paille par jour et par UBT, on obtiendrait un fumier à 75% de fèces relativement riche en éléments minéraux, mais pauvre en carbone. Avec 3 à 6 kg de litière/jour/animal, on obtiendrait un fumier plus équilibré en Carbone et en Azote. Lançon (1978) cité par Landais et Guérin (1992) souligne qu'en plus des fractions endogènes et microbiennes des fèces ayant un rapport C/N inférieur à 10 équilibré pour la population microbienne du sol, les fractions lignifiées et cutinisées des fèces réduites en fines particules, constituent par ailleurs des substances préhumiques dont les processus d'humification sont améliorées en l'absence d'urine, par les azotes complémentaires disponibles dans le sol. A ce titre, j'estime qu'une importante quantité de litière (paille de brousse ou résidus de cultures) émiettée par piétinement de bovins et enrichie d'urine et de fèces pour amorcer son processus d'humification reste tout à fait qualitativement intéressante si sa maturation se poursuit dans une fosse comme le suggère Berger (1996). L'objectif est de produire un fumier de quantité importante mais de bonne qualité (un rapport C/N égale à 15). Inversement il faut éviter un fumier obtenu à partir d'une litière mal décomposée (C/N > 30 ou 40) qui serait néfaste pour les cultures.

Au Burkina Faso et au Mali, les producteurs font un réel effort de stockage de résidus destinés à l'affouragement (0,5 à 1T / UP) dont le refus, une fois mélangé aux fèces et aux urines, est évacué dans une fosse d'environ 10 m³ où le fumier accomplit sa maturation (**Photo 2, Figure 15**). Au Mali, cet effort de stockage des résidus pailleux tient compte des besoins de production de la fumure organique.

L'absence de fosses compostières destinées à transformer par fermentation aérobie amorcée avec les fèces d'animaux, les résidus de culture à proximité immédiate des parcelles (**Figure 16, Photo 3**), est remarquable dans les terroirs nord-camerounais. Les paysans justifient leur désintérêt pour cette technique par l'exigence d'entretenir l'humidité du mélange pendant la saison sèche qui nécessite un arrosage régulier. Or, en se basant sur les pratiques innovantes actuellement en cours au Mali et au Burkina Faso (Vall, 2007), cette technique, peut être bien planifiée, de façon à valoriser l'humidité de la saison des pluies courante pour produire du fumier pour l'année prochaine. Cela nécessite de disposer de deux fosses que l'on remplit et vide alternativement chaque année. Le produit final obtenu représente 75% de la quantité de mélange initial. L'épandage qui est recommandé à la dose de 2 T MS /ha/an constitue une bonne alternative pour les producteurs ayant peu d'animaux (Berger, 1996).

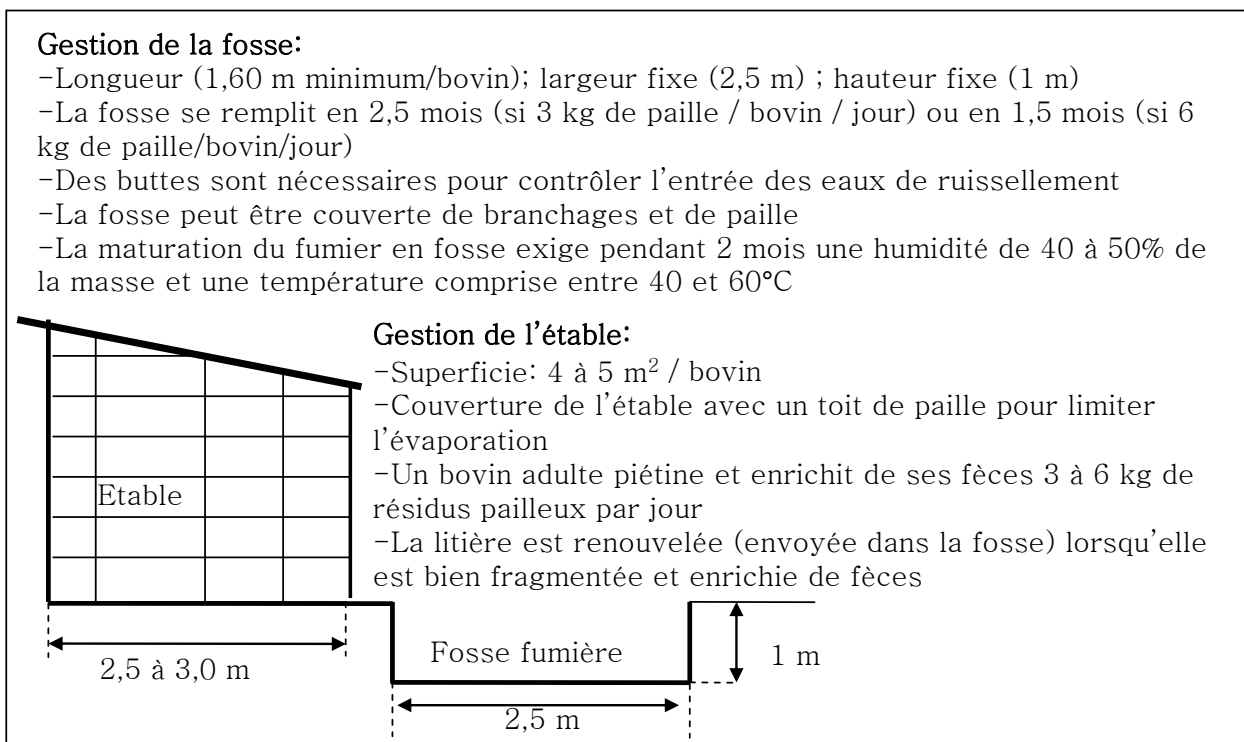


Figure 15 : Modèle d'étable fumière avec fosse juxtaposée en zone de pluviosité supérieure à 600 mm / an (Berger, 1996)

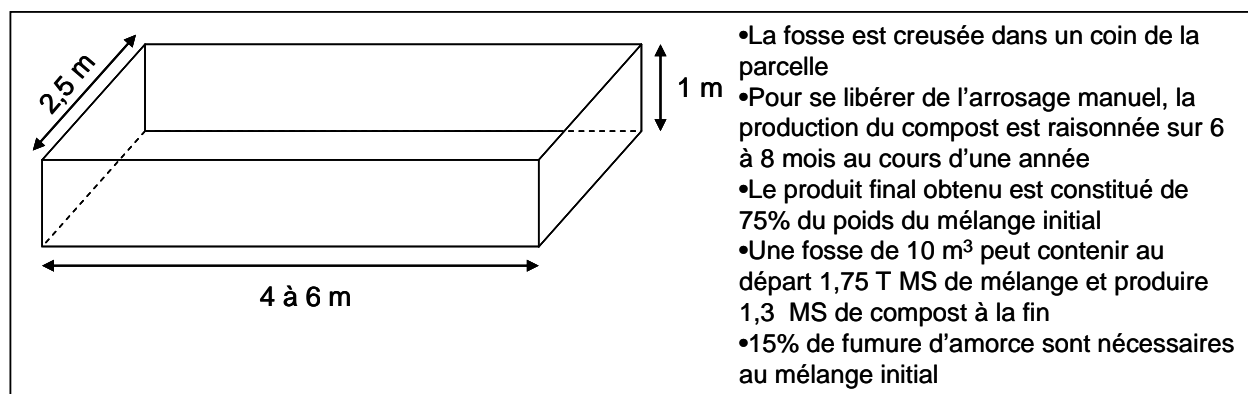


Figure 16 : Modèle d'une fosse compostière creusée dans le sol (Berger, 1996)



Photo 2 : Fosse destinée à recevoir la litière et les fèces issues de l'étable (Burkina Faso)



Photo 3 : Résidus de culture dans une fosse compostière au bord de la parcelle (Burkina Faso)

1.3.3. Synthèse

Chez les éleveurs, le parcage du bétail sur les parcelles de céréales permet d'obtenir un niveau très satisfaisant de fertilisation des cultures. Cette bonne fertilisation est due à un rapport *UBT / ha cultivés* élevé.

Chez les agriculteurs, le parcage du bétail est rare et l'épandage de la fumure organique encore très partiel. Ces deux pratiques assurent une fertilisation globale de 9% seulement de la superficie totale cultivée par les agriculteurs des trois terroirs 4% via le parcage de troupeaux et 5% via l'épandage de la poudrette). Les résultats du suivi confirment ceux que nous avons obtenus par enquête dans le seul terroir d'Ourolabo III en 2004 (Dongmo et al., 2007). Le parcage des parcelles d'agriculteurs relève des éleveurs transhumants qui établissent leur parc de nuit sur un bloc de culture du village sans négociation préalable avec les propriétaires. Par contre, les agriculteurs ne parviennent pas à obtenir même après négociation, le parcage pendant la nuit sur leurs parcelles des troupeaux appartenant aux éleveurs du terroir agropastoral.

Chez les agriculteurs, la priorité dans l'application de la fumure organique est donnée principalement au maïs au coton et au sorgho dont respectivement 16%, 16% et 15% des surfaces cultivées en reçoivent. L'arachide, le niébé, le riz et le pois de terre ne reçoivent quasiment pas de fumure organique. La surface des cultures ayant reçu de la matière organique chez les agriculteurs d'Israël (coton : 18% ; maïs : 21% ; sorgho ; 19%) et d'Ourolabo III (coton : 21%, maïs : 19% ; sorgho : 12%) est plus importante par rapport à la situation de Laïndé Karéwa (coton : 0% ; maïs 8% ; sorgho : 0%). Les ethnies *toupouris* d'Israël et *moudangs* (majoritaires d'Ourolabo III), traditionnellement attachées au bovin, ont un système et une volonté (pratique) d'intégration agriculture-élevage et de valorisation de la fumure animale plus affirmés que les *mofous* et *mafas* de Laïndé Karéwa qui sont habituellement (depuis leur terroir d'origine) plus attachés à l'âne, mais dont ils valorisent peu la faible quantité de fèces produite (**Tableau 17**).

Chez les agriculteurs, les niveaux de fumure organique, en général faibles, peuvent aussi varier d'une année à l'autre en fonction du précédent cultural et de la stratégie des unités de production. La faible utilisation de la matière organique sur la culture du coton chez les agriculteurs en 2006/2007 est imputable à la crise cotonnière qui s'est accompagnée d'un abandon de la culture par certains, et d'un désintérêt pour ceux qui l'ont cultivé. Par contre, la fertilisation organique du maïs qui a relativement augmenté en 2007/2008, n'est pas sans relation avec les difficultés conjoncturelles d'accès des agriculteurs aux engrais minéraux.

La faible disponibilité en fumure organique dans les unités de production des agriculteurs s'explique d'abord par leurs effectifs très limités de ruminants (au mieux 1/3 des UP d'agriculteurs disposent chacune de 2 bovins de trait, de 12 petits ruminants¹⁵ et de 3 à 7 ha cultivés en moyenne, soit 0,75 UBT/ha), mais aussi par le faible taux de valorisation en champs des quantités de fèces produites. En plus du déficit en bétail, ces agriculteurs justifient leur désintérêt pour les techniques de production de la FO par son exigence en travail (transport, construction d'étable ou de fosses compostières) et en humidité nécessitant selon eux un arrosage régulier. En Afrique de l'Ouest, la production d'une fumure organique de qualité mobilisant de grandes quantités de biomasses a été planifiée, de façon à valoriser l'humidité de la saison des pluies. Mais cela implique que l'agriculteur attende une année pour valoriser cette matière organique mise en fosse alors qu'il est toujours en manque de matière fertilisante.

¹⁵ 1 petit ruminant correspond à 0,08 UBT

Au Nord-Cameroun, au lieu de procéder au nettoyage des parcelles en avril-mai par ratissage et brulis de la biomasse végétale résiduelle, les agriculteurs pourraient la collecter et la composter dans des fosses creusées en bordure de champ. Une adjonction de faibles quantités de poudrette de petits ruminants suffit à déclencher la décomposition de cette biomasse qui sera humidifiée par les pluies de la campagne agricole suivante. Si les pertes habituelles de biomasses sont limitées au profit d'une plus grande production de FO, le producteur obtiendra après application de la fumure organique, une meilleure production agricole (grain ; coton-graine) et un accroissement de la production de biomasse. Par cet effort de valorisation des biomasses et des déjections animales, le producteur rentre dans un cercle vertueux. D'autres possibilités d'accroissement de la production des biomasses existent par l'association de cultures et l'accroissement de la fertilisation minérale (cf. **Chapitre 8**).

Les conditions à développer localement et actuellement pour accompagner une meilleure valorisation de la fumure organique s'articulent autour de plusieurs actions à mener :

- Le recyclage en fosse sur les bordures de champs, des résidus de cultures habituellement perdus par brûlis au moment du nettoyage des parcelles pour la nouvelle campagne ;
- l'accroissement des quantités de biomasses végétales produites à l'échelle de la parcelle : association de cultures ; bandes enherbées (cultivées en bordure des champs) à base de graminées hautement productives en biomasses
- la mise en place des lois locales régissant l'accès et l'usage des biomasses végétales (résidus de culture, paille de brousse, etc.) disponibles tant sur les espaces à usage collectif du terroir, que sur les parcelles gérées individuellement ;
- la facilitation de l'accès au matériel de transport (charrettes) dont la subvention de 25% du prix de vente aux agriculteurs engagés dans la valorisation de la fumure organique, assurée par le projet ESA (Eau, Sol, Arbre) et la Sodécoton est une initiative à encourager ;
- L'incitation à la création de réseaux d'utilisation commune du matériel de transport par les petites unités de production caractéristiques du Nord-Cameroun, dont la taille et la faible capacité financière amenuisent le coût d'opportunité de l'achat et de la valorisation des charrettes. L'implication des éleveurs dans les GICs est une passerelle intéressante pour faciliter cette création de réseaux.
- L'accompagnement d'une contractualisation entre, d'une part les groupements d'éleveurs qui sont demandeurs de biomasses végétales à usages fourragers et gros producteurs de fumure animale, et d'autre part, les agriculteurs, producteurs de biomasses végétales mais toujours en quête de fumure organique pour leurs sols. Cet aspect est développé plus loin dans le **chapitre 8**.

Tableau 17 : Unités de production d'agriculteurs et cultures recevant la fumure organique au début des campagnes 2006/2007 et 2007/2008 jumelées

Cultures	Coton				Maïs				Sorgho				Arachide				Total
	IS	LK	OL	Total	IS	LK	OL	Total	IS	LK	OL	Total	IS	LK.	OL	Total	
Parcage																	
UP effectuant le parcage (%)	13	0	25	15	23	0	9	10	21	0	9	13	0	7	8	5	21
Nombre de parcelles parcagees par les troupeaux des transhumants (%)	8	0	18	11	19	0	1	5	11	0	3	7	0	1	2	2	4
Superficie cultivée parcagee (%)	9	0	21	13	15	0	2	4	10	0	3	7	0	1	3	2	4
Dose de poudrette sur les superficies parcagees (kg/ha)	4080	0	14892	12189	6691	0		6691	7106	0		6970	0				7497
Epandage de fumure organique (FO)																	
UP épandant la FO (%)	13	0	0	4	8	19	64	27	36	0	18	23	0	0	8	3	37
Nombre de parcelles recevant la FO (%)	8	0	0	2	7	14	18	14	9	0	9	8	0	0	1	1	6
Superficie cultivée recevant la FO (%)	9	0	0	3	6	8	17	12	9	0	9	8	0	0	1	0	5
Dose de fumure organique épandue sur la surface de culture fertilisée (kg/ha)	560	-	-	560	105	1512	1238	1180	497	0	1610	815	0	0	700	700	1070

Légende : UP = Unité de production ; L. k. : Laïndé karéwa ; OL : Oourolabo 3

1.4. Conduite culturale

Au sein des terroirs, les systèmes de culture sont fondés sur les pratiques communes ou spécifiques aux différents groupes socioprofessionnels (**Annexe 9, Annexe 10, Annexe 11, Annexe 12**). Ils peuvent varier d'une année à l'autre ou d'une unité de production à l'autre en fonction des capacités à mobiliser les facteurs de production et des conditions agro climatiques.

1.4.1. Phase d'installation.

Le nettoyage des résidus de cultures et des débris végétaux sur les parcelles se fait entre les mois de mars et avril. Les tiges de cotonniers, qui sont les résidus les plus importants en quantité à cette période, sont mises en tas et brûlées. Le labour des parcelles et le semis commencent généralement en fin mai, après que les premières pluies aient suffisamment humidifié le sol pour en faciliter le labour à la charrue.

Le labour se fait essentiellement à la traction bovine. Les non propriétaires d'attelages bovins paient la prestation à un taux compris entre 10 000 à 12 000 Fcfa / ha. Certains misent sur leurs réseaux sociaux (entraide familiale, échange de services), pour faire labourer leurs parcelles. Les parcelles non labourées bénéficient d'un semis direct qui se fait aussi bien chez les propriétaires d'attelages que chez les non propriétaires. Le choix de faire un labour ou un semis direct sur une parcelle donnée est effectué par un agriculteur en combinant plusieurs indicateurs : disponibilité de l'attelage ; régularité de la pluviométrie en début de la campagne ; type de sol, type de culture et surface agricole à cultiver.

Chez les agriculteurs et notamment pour les cultures principales, la priorité du labour est donnée au maïs, au coton, à l'arachide et enfin au sorgho, dont respectivement 80%, 65%, 46% et 38% des surfaces cultivées sont labourées (**Tableau 19**). L'arachide et le sorgho non labourés font l'objet d'un semis direct sur respectivement 54% et 62% de leur superficie totale cultivée. Par contre, les éleveurs labourent systématiquement la totalité de la surface cultivée de maïs, et de façon importante celle du sorgho (81%). Ceci s'explique par la période tardive de semis (après le 15 juin) sur des parcelles qui sont déjà bien enherbées à cette date et qui nécessitent d'être labourées.

Dès les premières pluies, le semis précoce des champs de case est effectué en priorité, dans l'objectif de parer le plus tôt possible à l'épuisement des stocks de céréales qui intervient souvent tôt après la mise en culture totale des champs. Mais, la campagne agricole proprement dite, ne commence véritablement qu'après, sur les superficies plus importantes situées au-delà de la zone d'habitation. Les labours et les semis sont planifiés de façon à permettre une meilleure gestion de la main d'œuvre et des animaux de trait pendant la phase d'implantation des différentes cultures.

L'arachide est semée entre fin-avril et fin-juin, mais à une date moyenne située à la dernière décade de mai (**Tableau 18**). Les paysans optent surtout pour un semis direct et précoce, et dans ce cas les poquets sont créés sur les anciennes buttes de maïs ou de coton. Le reste des résidus de cultures (tiges de coton, cannes et pailles de céréales) encore présentes sur la parcelle est mis en tas et brûlé. Le labour à traction animale ne se fait essentiellement que sur des parcelles d'arachide ayant un sol très compact (sol plus argilo limoneux), et de fait, n'intervient qu'après une bonne pluviosité.

Le sorgho, dont 62% de la surface bénéficie d'un semis-direct est implanté immédiatement après l'arachide. Le semis se fait à une date moyenne comprise entre le 1^{er} et le 15 juin pour les deux années considérées ; les parcelles en semis – direct étant semées précocement par rapport à celles labourées.

Le cotonnier est ensuite implanté entre les mois de mai et de juillet, avec une moyenne située à la première quinzaine du mois de juin. Le semis du cotonnier se fait généralement après un labour à la charrue. Aux côtés de cette pratique conventionnelle, le semis sans labour ou semis – direct, encouragée par la Société cotonnière à condition d'être effectuée très tôt (avant le 15 juin d'après la Sodécoton), permet une implantation rapide des parcelles de producteurs qui ne parviennent pas à disposer d'un attelage dans les meilleurs délais pendant cette étape. La date de semis du cotonnier influence beaucoup sur le rendement final. La baisse de rendement est observée pour des semis postérieurs au 20 juin.

Pour effectuer le semis-direct, les producteurs utilisent les herbicides tels que le *Gramoxone* associé au *Diuron* s'il y a peu d'herbes, ou le *Roundup* associé au *Diuron* si le recouvrement des adventices est très important. Actuellement, la quasi-totalité des paysans pratiquent le semis-direct avant la date du 15 juin, respectant ainsi les recommandations de la Sodécoton. Il y'a donc changement de pratique par rapport aux années 2001 et 2002 où l'on observe des semis-direts très tardifs parce que, faute d'obtenir l'attelage qu'ils espéraient, des paysans faisaient tardivement recours à cette technique pour « essayer de rattraper » une campagne agricole déjà compromise par le retard dans l'implantation (Dongmo Ngoutsop, 2002). Le respect actuel des délais est dû non seulement à une meilleure appropriation de la technique « semis directe avec herbicides » par les producteurs, mais aussi à la diminution des surfaces de coton dans l'assolement des unités de production.

Tableau 18 : Période et date moyenne de semis par culture principale

Type d'UP		Agriculteurs															
Année	Cultures/ décades	Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			
2006/2007	Arachide						26										
	Sorgho							1									
	Coton								11								
	Maïs									25							
2007/2008	Arachide						23										
	Sorgho								15								
	Coton*							2									
	Maïs									22							
Type d'UP		Elevéurs															
Année	Cultures/ décades	Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			
2007/2007	Arachide*						29										
	Sorgho								20								
	Maïs									23							

Légende : * le faible étalement du semis est dû au nombre très réduit de parcelles observées

Le maïs est implanté après le cotonnier en fin-juin en moyenne. Les surfaces de maïs sont à 84% (chez les agriculteurs) ou 100% (chez les éleveurs) labourées et traitées à un herbicide de prélevée (l'atrazine) au moment du semis pour limiter l'enherbement. Si l'agriculteur a l'assurance de ne pouvoir disposer d'un attelage à temps, il procède alors au semis direct du maïs en utilisant du *Roundup* ou du *Gramoxone* associé à de l'*Atrazine*.

Les cultures secondaires telles que le voandzou (pois de terre ou *Voandzeia subterranea*), le niébé (*Vigna unguiculata*) et le riz (*Oryza sativa*) sont semées plus tardivement en fin juillet.

Tableau 19 : Modalités d'implantation des cultures dans les unités de production

Types de producteurs	Agriculteurs								Eleveurs			
	Coton	Maïs	Sorgho	Arachide	Riz	Niébé	Pois	Total	Maïs	Sorgho	Arachide	Total
Année 2006/2007												
UP labourant en traction animale	96%	78%	50%	64%	90%	100%	100%	78%	100%	77%	33%	82%
UP effectuant le semis direct	56%	34%	77%	45%	10%	0%	0%	40%	0%	23%	67%	18%
Surface labourée en traction animale	63%	71%	24%	39%	100%	100%	100%	53%	100%	81%	40%	91%
Surface en semis direct	36%	30%	76%	61%	8%	0%	0%	47%	0%	19%	60%	9%
Année 2007/2008												
UP labourant en traction animale	75%	91%	59%	82%	92%	100%	67%	81%	-			
UP effectuant le semis direct	25%	13%	74%	48%	8%	0%	33%	36%				
Surface labourée en traction animale	82%	90%	47%	51%	87%	100%	67%	61%				
Surface en semis direct	18%	10%	53%	49%	13%	0%	33%	39%				
Années 2006/2007 et 2007/2008 jumelées												
UP labourant en traction animale	94%	84%	55%	73%	91%	100%	89%	79%	-			
UP effectuant le semis direct	52%	23%	76%	47%	9%	0%	11%	39%				
Surface labourée en traction animale	65%	80%	38%	46%	93%	100%	89%	57%				
Surface en semis direct	35%	20%	62%	54%	11%	0%	11%	43%				

Légende : UP : unité de production

1.4.2. Phase d'entretien

Les parcelles d'arachide bénéficient toutes d'un (50% des cas) à deux (50% des cas) sarclages manuels. Le sarclage mécanique (en moyenne 13% des UP ; 11% de la surface cultivée) est le fait surtout des agriculteurs d'Ourolabo 3 (42% des UP ; 19% de la surface cultivée) qui ont bénéficié antérieurement d'une démonstration de cette technique par l'IRAD. Cette pratique qui exige un semis en ligne des parcelles d'arachide, est toujours suivie d'un sarclage manuel de finition. L'arachide n'est pas buttée et ne bénéficie d'aucune fertilisation minérale (**Tableau 20, Annexe 14**).

Le sorgho bénéficie d'un sarclage mécanique sur respectivement 53% des parcelles et 57% des surfaces totales cultivées, notamment sur l'ensemble des deux terroirs où il est le plus cultivé. Ce sarclage mécanique est complété, ou dans certains cas, remplacé par un sarclage manuel (67% des parcelles ; 73% de la surface) ou deux (33% des parcelles ; 25% de la surface). La moitié des parcelles et des surfaces cultivées de sorgho bénéficie du buttage. Le NPKSB (15 20 15 5 1), bien que non spécifiquement recommandé ni par la recherche (IRAD), ni par la Sodécoton, est apporté au sorgho en 2006/2007 à l'initiative propre de certains paysans (sur 24% de la superficie cultivée), à la dose de 69 kg / ha (49 jours après semis), le jour même du sarclage (**Annexe 9, Annexe 14**). Toutefois, face aux difficultés d'accès aux engrais en 2007/2008, aucune fertilisation du sorgho au NPK n'a été observée. L'apport d'urée (36 kg/ha), est inférieur à la dose recommandée respectivement par la recherche (50 kg/ha) et la Sodécoton (100 kg/ha), et ne concerne que 32%, 21% et 29% des unités de production, du nombre de parcelles et des surfaces totales.

Le sarclage mécanique du maïs, qui est toujours suivi d'un sarclage manuel de finition, est bien ancré dans les pratiques des agriculteurs d'Ourolabo III (68% de la surface est sarclée mécaniquement), au contraire de ceux d'Israël qui l'utilisent peu, sur seulement 15% de la surface cultivée. En revanche, il n'est pratiqué par aucun des agriculteurs suivis à Laïndé Karéwa, ni par aucun des éleveurs suivis dans les trois campements attenants. Ces derniers font systématiquement un à deux sarclages manuels, et à part égale sur le nombre total des parcelles cultivées. Les apports de NPKSB (15 20 15 5 1) et d'urée se font aux doses respectives de 113 kg/ha et 94 kg/ha chez les agriculteurs. Ils sont respectivement appliquées successivement sur 78% et 86% des superficies cultivées chez les agriculteurs (**Annexe 10, Annexe 11, Annexe 12, Annexe 14**). Cette dose de NPKSB (15 20 15 5 1) qui est apportée au moment du sarclage (30 JAS (jours après semis)), est inférieure à la norme de 200 Kg/ha recommandée par l'IRAD et la Sodécoton pour les champs d'agriculteurs ne recevant pas de fumure organique. Il en est de même de l'épandage de l'urée qui s'effectue à 45 JAS, à la dose de 79 kg/ha (année 2006/2007) à 92 kg/ha (année 2007/2008) chez les agriculteurs alors qu'il leur est recommandé d'épandre 150 kg/ha d'urée à 46% de N à raison de 50 kg à la levée en mélange avec le NPK et 100 kg au buttage qui a lieu 30 à 40 jours après la levée.

Les éleveurs n'apportent que 59 kg/ha de NPKSB (15 20 15 5 1) sur seulement 38% de leur surface cultivée totale (**Annexe 11, Annexe 13**) car leurs parcelles bénéficient toutes d'un parcage intensif du troupeau qui assure la fertilisation organique et minérale des cultures et l'entretien de la fertilité du sol.

En général, les opérations d'entretien du maïs interviennent tardivement soit au moins 14 et 30 jours de retard respectivement pour le sarclage et le buttage par rapport aux recommandations de la vulgarisation. Ce retard expose les plantes à la concurrence des adventices.

Le cotonnier est sarclé et butté mécaniquement sur respectivement 85% et 100% de la surface totale cultivée. Toutes les parcelles reçoivent du NPK et de l'urée aux doses respectives de 135 kg/ha et de 57 kg/ha en 2006/2007 d'une part, et de 120 kg/ha et 43 kg/ha en 2007/2008. L'épandage du NPK se fait le jour même du sarclage qui intervient en moyenne 34 jours après le semis (JAS), contre 57 JAS pour l'urée. Ces pratiques s'écartent des recommandations de la Sodécoton qui stipule que le NPK doit être épandu à la dose de 200 kg/ha à la levée, et que le sarclage et le buttage doivent se faire respectivement 15 et 35 jours après la levée. Par contre, les quantités d'urée apportées sur le coton sont voisines des 50 kg/ha recommandés. Les insecticides sont appliqués en 8 traitements au cours du cycle pour les semis précoces et 5 pour les semis tardifs d'après un calendrier proposé par la société cotonnière.

Tableau 20 : Entretien des cultures par les agriculteurs pendant les campagnes 2006/2007 et 2007/2008 jumelées

Pourcentage par rapport au total	Coton				Maïs				Sorgho				Arachide				Total
	Israël	L.K.	OL 3	Total	Israël	L.K.	OL 3	Total	Israël	L.K.	OL 3	Total	Israël	L.K.	OL 3	Total	
UP effectuant le sarclage en TA	88%	29%	92%	81%	31%	0%	91%	37%	93%	0%	91%	81%	0%	0%	42%	13%	63%
Parcelles sarclées en TA	75%	50%	95%	80%	22%	0%	57%	31%	48%	0%	67%	53%	0%	0%	12%	6%	26%
Surface sarclée en TA	87%	54%	100%	85%	15%	0%	68%	36%	49%	0%	72%	57%	0%	0%	19%	11%	30%
UP effectuant le buttage en TA	100%	100%	100%	100%	69%	88%	100%	85%	86%	40%	91%	74%	0%	0%	0%	0%	88%
Parcelles buttées en TA	100%	100%	100%	100%	37%	64%	78%	64%	46%	50%	64%	53%	0%	0%	0%	0%	34%
Surface buttée en TA	100%	100%	100%	100%	36%	62%	88%	69%	48%	25%	63%	54%	0%	0%	0%	0%	34%
UP fertilisant au NPK	100%	100%	100%	100%	77%	94%	100%	90%	29%	40%	9%	23%	0%	0%	0%	0%	95%
Parcelles fertilisées au NPK	100%	100%	100%	100%	48%	89%	96%	82%	11%	33%	3%	9%	0%	0%	0%	0%	31%
Surface fertilisée au NPK	100%	100%	100%	100%	30%	55%	98%	81%	14%	25%	4%	11%	0%	0%	0%	0%	29%
UP fertilisant à l'urée	100%	100%	100%	100%	69%	94%	100%	88%	36%	0%	18%	23%	0%	0%	0%	0%	98%
Parcelles fertilisées à l'urée	100%	100%	100%	100%	44%	89%	92%	81%	13%	0%	6%	9%	0%	0%	0%	0%	31%
Surface fertilisée à l'urée	100%	100%	100%	100%	28%	86%	96%	79%	16%	0%	7%	12%	0%	0%	0%	0%	29%

Légende : TA : Traction animale ; L.K. : Laïndé Karéwa ; OL 3 : Ourolabo 3 ; UP : Unité de production

1.4.3. Récolte et post-récolte

La récolte est manuelle et le recours à la main d'œuvre salariée est nécessaire, surtout pour le cotonnier et le maïs.

L'arachide est récoltée à partir de fin-août et début septembre jusqu'en novembre (**Tableau 21**). L'arachide semée précocement est récoltée en pleine saison des pluies au mois de septembre, ce qui ne permet pas le stockage des fanes pour le bétail intégré à l'unité de production ou pour la vente. Ces fanes pourrissent donc sur place, alors que celles issues de l'arachide semée tardivement sont plus facilement stockées, surtout lorsque la parcelle est proche de l'habitation ou que le producteur dispose d'une charrette

Tableau 21 : Période et date moyenne de récolte par culture vivrière principale

Type	Agriculteurs															
Année	Cultures/ décades	Aout			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
2006/ 2008	Arachide							3								
	Sorgho							11								
	Maïs										1					
2007/ 2008	Arachide						31									
	Sorgho							20								
	Maïs											14				
Type	Eleveurs															
Année	Cultures/ décades	Aout			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
2006/ 2007	Arachide									25						
	Sorgho											11				
	Maïs									30						

La récolte de l'arachide est suivie de celle du sorgho qui intervient en octobre et celle du maïs intervient à une date moyenne située dans la première quinzaine de novembre. La récolte des sorghos et mils se fait par fauchage des tiges à mi-hauteur. Ces tiges sont laissées sur place pour en assurer le pré séchage. Les panicules sont ensuite sectionnées et momentanément stockées dans un hangar en attendant le battage et l'égrenage. Les épis de maïs sont coupés des tiges et dépourvus de leurs spathes depuis le champ. Le coton est récolté à partir de novembre, en deux fois, pour s'accommoder à l'ouverture échelonnée des capsules.

1.4.4. Synthèse

Les systèmes de culture sont bien ajustés aux moyens des paysans et modifiés pour résister aux aléas pluviométriques et socio-économiques : modification de l'assolement d'une année à l'autre ; recours au semis direct avec utilisation d'herbicides ; etc. Les éleveurs cultivent du maïs et misent surtout sur les éléments minéraux apportés par la fumure animale. La quasi-totalité des agriculteurs fertilisent leur maïs en apportant au moins 75% des quantités de NPK et d'urée recommandées. En dehors des situations de crise locale (arrêt des crédits intrants), les agriculteurs fertilisent la totalité de la surface cotonnière semée. Ils apportent au cotonnier toutefois seulement 60% à 70 % des quantités de NPK recommandées. En revanche, ils respectent les doses d'urée recommandées.

L'importance prise par l'arachide dans l'assolement, est plutôt positive pour les sols car en plus de la fixation de l'azote, les fanes pourrissent généralement sur place et enrichissent le sol.

2. Production des biomasses sur les différentes parcelles

Durant les campagnes agricoles 2006/2007 et 2007/2008, les biomasses totales ont été quantifiées sur 225 parcelles (**Tableau 22**).

Tableau 22 : Nombre de parcelles dont les biomasses ont été quantifiées

Année	Parcelles	Arachide	Maïs	Sorgho	Coton	Niébé	Riz	Total
2006-2007		39	36	21	31	13	3	143
2007-2008		31	19	21	4	2	5	82
Total		70	55	42	35	15	8	225

Les mesures ont porté sur les parties végétatives (fanés d'arachide, paille de maïs et de riz, tiges et feuilles de sorgho, feuilles et capsules résiduelles du coton), les graines des différentes cultures vivrières et leurs résidus d'égrainage (rafles de céréales, gousses vides de niébé, coques d'arachide).

Le prélèvement et l'estimation des biomasses d'arachide s'est opéré sur 4 placettes de 1 m² chacune pour les parcelles mesurant 1 quart d'hectare ou sur 8 placettes de 1 m² chacune pour les parcelles plus grandes (plus de 2 quarts d'hectares). Pour les cultures de maïs, de sorgho et de coton, les prélèvements ont été effectués sur 4 lignes de 5 m chacune, choisies de façon aléatoire. En revanche, les échantillons de biomasses de niébé et de riz, ont été prélevés de la même façon que ceux des parcelles d'arachide ou du maïs selon que ces deux cultures (niébé et riz) étaient respectivement semées à la volée ou en ligne. La date de collecte des échantillons des différentes cultures était systématiquement antérieure à l'arrivée des troupeaux sur la parcelle. Les parties végétatives (fanés de légumineuse, pailles, cannes ou feuilles de céréales) et les graines (y compris le support constitué de rafles ou de coques) ont été séchées séparément à l'étuve du laboratoire de l'IRAD de Garoua, pour déterminer la teneur en matière sèche. Les rendements ont été estimés, ainsi que la corrélation entre les différentes composantes de la biomasse totale de chaque spéculacion.

2.1. Production des fanés et des grains d'arachide

Au Nord-Cameroun, la culture de l'arachide vise surtout la production des graines et secondairement celle des fanés, ce qui change des situations d'Afrique de l'Ouest. Au Sénégal, la récolte est systématique du fait d'une saison des pluies plus courte. Au Mali, certaines parcelles d'arachide sont installées tardivement pour la production de fanés destinées à l'affouragement du bétail. La production est effectuée exclusivement par les agriculteurs et les rendements moyens de fanés, de graines et de coques vides d'arachide obtenus sont respectivement de 2,9 tonnes, 1,7 tonnes et 0,72 tonnes de matière sèche par hectare cultivé (**Tableau 24**).

La production des fanés d'arachide augmente avec celle des graines. Il existe une corrélation positive moyenne ($R = +0,49$) entre les deux variables (**Figure 17**).

En pratique, la majorité des récoltes se font pendant la saison des pluies et les fanés sont abandonnés en champs et détruits très vite par la pluie. De fait, pour la campagne agricole 2006/2007, 60% des parcelles d'arachide suivies ont été récoltées avant la grande pluie de 20 mm, tombée dans la région autour du 09 août 2006 (pluviométrie annuelle 2006 de l'antenne IRAD de Sanguéré). Mais, seules les fanés d'arachide récoltées en fin de saison des pluies sont généralement conservées. Pourtant, en conditions paysannes, un séchage de 3 à 5 journées ensoleillées des plantes entières récoltées peut permettre d'abaisser la teneur en eau à un niveau permettant leur conservation. On obtient ainsi des graines non décortiquées et des fanés présentant des teneurs en matière sèche respectives de 94% et 93%.

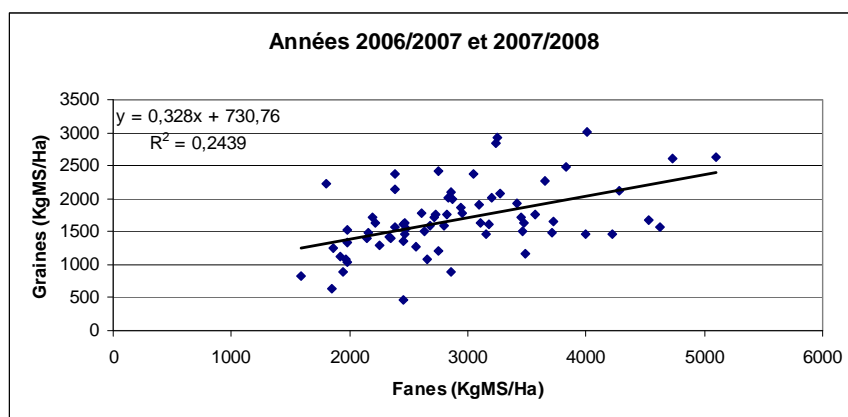


Figure 17 : Corrélation entre les fanes et les graines d'arachide

La meilleure forme de valorisation des fanes d'arachide est leur usage pour l'affouragement du bétail et notamment pour l'apport en protéines. D'après le Mémento de l'Agronome (2002), la teneur en Matière azotée digestible (MAD) de la fane d'arachide après battage est de 5,8 g pour 100 g de produit sec, tandis que celle du tourteau de coton qui est le principal aliment concentré accessible au Nord-Cameroun, est de 35,2 g pour 100 g de produit sec. Le rapport « tourteau de coton / fane d'arachide » est de 6,06. Cela suppose qu'en termes de MAD, **la quantité de fane d'arachide produite sur 1 ha qui est de l'ordre de 3 tonnes, correspond à 500 kg de tourteau de coton, soit environ 10 sacs de tourteau de coton.** De même, en termes d'apport énergétique, la fane d'arachide avec 0,43 UF n'est que de moitié inférieure au tourteau de coton (0,82 UF), ce qui en fait une source d'énergie toute aussi intéressante. **Avec un rapport MAD/UF égale à 134, et une teneur en matière azotée intéressante, la fane d'arachide bien récoltée se positionne comme un fourrage de qualité notable.**

Sur l'ensemble des parcelles d'arachide suivies, différentes corrélations ont été établies pour servir d'indicateurs à l'usage de la recherche et du développement en vue d'une quantification rapide des différentes composantes des biomasses sur le terrain. Ainsi, à partir du rendement en Kg/ha des graines décortiquées (y), on peut estimer celui des fanes (x) ou celui des coques vides (z) respectivement par les équations suivantes :

- $x = (y - 730,76) / 0,328$ avec un coefficient de corrélation moyen $R = 0,49$
- $z = (y - 125,44) / 0,3531$ avec un coefficient de corrélation parfait $R = 0,96$

D'autres rapports plus simplifiés permettent aussi de quantifier ces différents composants de la biomasse, mais de façon relativement moins précise qu'avec la méthode basée sur les équations (**Tableau 23**).

Tableau 23 : Indicateurs de quantification des rendements de graines et de fanes

Rapports	Fanes/graines décortiquées	Graines entières/graines décortiquées
Moyenne	1,84	1,44
Ecart-type	0,65	0,05

Le rapport de 1,44 issu de la production des graines non décortiquées et des graines décortiquées, signifie que 1,44 kg de graines non décortiquées fournissent 1 kg de graines et 0,44 kg de coques. On en déduit que la production de chaque kg d'arachide décortiquée fournit 0,44 kg de coques. Ces coques peuvent être mobilisées pour la production du fumier si elles sont utilisées comme litière dans les parcs à bétail (ou étable) ou comme biomasses soumise à fermentation dans une fosse fumièrre ou compostière.

Tableau 24: Rendements moyens (Kg MS / ha) en biomasses totales de l'arachide cultivée dans les trois terroirs

Types de biomasses	Années	2006/2007				2007/2008				2006/2007 et 2007/2008			
		Terroirs	Israël	L.K.	OL 3	Total	Israël	L.K.	OL 3	Total	Israël	L.K.	OL 3
Fanes	Moyenne	3464	3188	3144	3242	2503	2281	2641	2478	3037	2789	2920	2903
	Maximum	4626	4285	5103	5103	3462	3182	4728	4728	4626	4285	5103	5103
	Minimum	1798	2252	1975	1798	1855	1586	1981	1586	1798	1586	1975	1586
	Ecart-type	941	612	723	741	550	466	706	592	914	710	746	775
Graines sans coque	Moyenne	1424	1932	1911	1793	1311	1394	1837	1544	1374	1695	1878	1683
	Maximum	2217	3006	2933	3006	1858	2139	2600	2600	2217	3006	2933	3006
	Minimum	464	1292	1047	464	633	838	1392	633	464	838	1047	464
	Ecart-type	457	466	564	538	413	379	411	455	429	502	494	515
Coques évidées	Moyenne	660	782	830	769	588	610	748	658	628	706	793	720
	Maximum	1043	1141	1403	1403	789	810	1038	1038	1043	1141	1403	1403
	Minimum	230	562	531	230	342	395	591	342	230	395	531	230
	Ecart-type	223	163	230	212	133	141	145	154	187	174	198	195
Total	Moyenne	5548	5902	5885	5804	4402	4285	5226	4680	5039	5190	5591	5306

Légende : L.K. = Laïndé Karéwa ; OL 3 : Oroulabo 3

2.2. Production des pailles, graines et rafles de maïs

Les tiges, feuilles et spathes de maïs sont des organes végétatifs complètement digestibles par les ruminants de la zone soudano-sahélienne, contrairement à celles de sorgho, dont les tiges riches en cellulose, sont très partiellement appréciées. Ces pailles de maïs ne sont toutefois stockées que par quelques agriculteurs disposant de charrettes, car autrement, elle se transportant très mal. La plus grande partie des pailles de maïs, non stockée et par conséquent abandonnée en champ, ne contribue toutefois pas à la couverture du sol en vue de sa protection contre les fortes pluies qui tombent en début de saison humide et favorisent l'érosion. Elles sont en effet entièrement pâturées par les bovins transhumants (**Photo 4**). Les restes sont éventuellement brûlés. Certaines parcelles surtout celles situées sur le passage quotidien du bétail sont déjà dès le mois de mars, soit 3 mois avant la nouvelle campagne agricole, complètement dénudées.



Photo 4 : Paille de maïs avant (en novembre) et après (en février) la vaine pâture

Le rendement moyen en paille est de 3000 kgMS/ha et identique à celui des grains de maïs pour les 3 terroirs agropastoraux (**Tableau 25**). Les éleveurs *peuls* détiennent les meilleurs rendements en paille (3830 kgMS/ha) et en grains (3755 kgMS/ha), par rapport aux agriculteurs qui n'obtiennent environ que 2700 kg/ha pour chacun de ces deux sous produits. En prenant en compte les rendements de rafles de maïs, on obtient une production totale de biomasses végétales du maïs (rafles + grains + paille) estimée à 8340 kgMS/ha chez les éleveurs contre environ 6000 kgMS/ha chez les agriculteurs.

La production de grains et celle de la paille de maïs d'une part ($R=+0,77$), de même que celle de grains et celle des rafles d'autre part ($R=+0,77$) sont fortement et positivement corrélées (**Figure 18**).

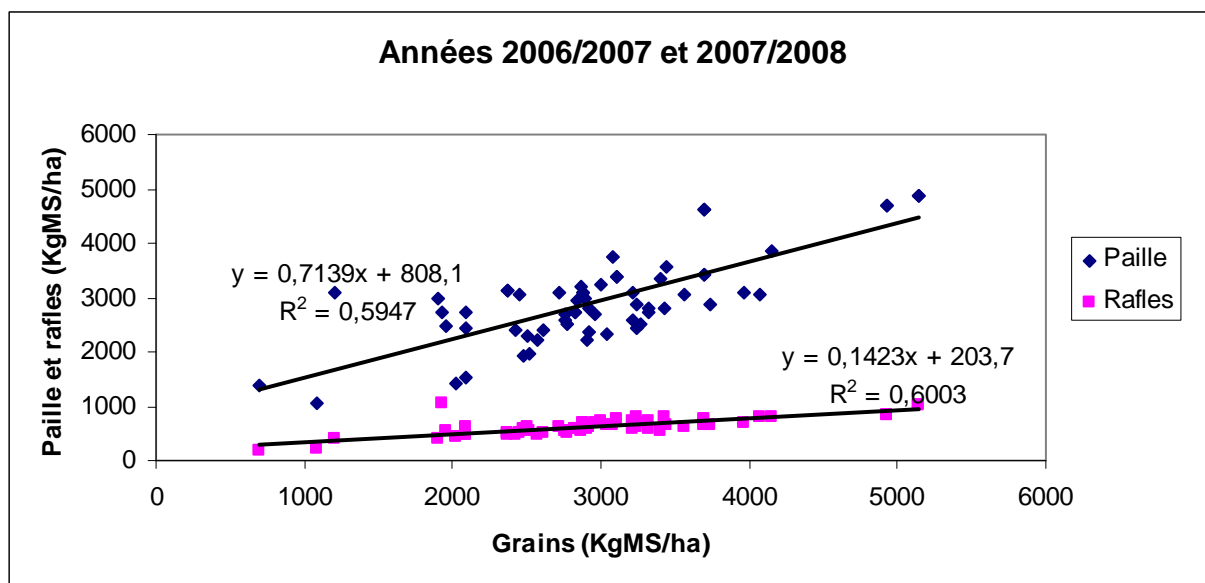


Figure 18 : corrélations entre le rendement en grain, en paille et en rafles de maïs

Tableau 25 : Rendements moyens de paille, grains et rafles de maïs (kgMS/ha) dans les 3 villages d'agriculteurs et les 3 campements d'éleveurs

Type de biomasse	Années	2006/2007					*2007/2008			2006/2007 + 2007/2008				
		Terroirs	3 campe ments	Israël	Laïndé Karéwa	Ourolabo 3	Total	Laïndé Karéwa	Ourolabo 3	Total	3 campe ments	Israël	Laïndé Karéwa	Ourolabo 3
Pailles	Moyenne	3830	3085	2607	2614	2914	2786	2649	2655	3830	2828	2683	2629	2930
	Maximum	4872	3840	3748	3362	4872	3140	3549	3549	4872	3840	3748	3549	4872
	Minimum	2715	2684	1379	1923	1379	1964	1049	1049	2715	1542	1379	1049	1049
	Ecart-type	879	469	683	458	778	392	687	596	879	757	571	552	803
Grains	Moyenne	3755	2724	2530	2957	2937	2792	2859	2787	3755	2618	2642	2915	2983
	Maximum	5148	4156	3237	3734	5148	3960	4075	4075	5148	4156	3960	4075	5148
	Minimum	2826	1900	697	2095	697	2091	1088	1088	2826	1900	697	1088	697
	Ecart-type	947	919	819	497	858	623	877	738	947	862	736	668	867
Rafles	Moyenne	755	668	535	628	627	583	596	584	755	639	555	614	628
	Maximum	1030	1050	716	818	1050	802	813	813	1030	1050	802	818	1050
	Minimum	595	393	186	473	186	476	230	230	595	393	186	230	186
	Ecart-type	142	260	150	89	165	119	160	135	142	244	137	122	159
Total	Moyenne	8340	6477	5672	6199	6478	6161	6104	6026	8340	6085	5880	6158	6541

*Légende : * suivis non effectués en 2007/2008 dans les campements d'éleveurs à cause de l'insécurité qui a entraîné la délocalisation de certaines familles*

Pour faciliter l'évaluation des rendements de paille et des graines, des indicateurs ont été mis au point (**Tableau 26**). Les Taux de matière sèche des épis et de la paille séchée au soleil en milieu paysan sont respectivement de 82 et 85 %.

Tableau 26 : Quelques indicateurs de quantification des pailles et grains de maïs

	Rapport des rendements		Taux de matière sèche	
	Epis/grains	Paille/grains	Epis	Paille
moyenne	1,22	1,03	88	90
max	1,54	2,57	99	99
min	1,16	0,71	69	62
Ecart-type	0,05	0,30	10	9

Le rapport paille/grain de maïs est de l'ordre de 1, ce qui signifie qu'une production donnée de maïs-grain fournit une quantité similaire de paille. Par contre, 1,22 kg d'épis permettent d'obtenir 1 kg de maïs grains ; le reste (0,22 kg) étant constitué de rafles.

2.3. Production des tiges (ou cannes), feuilles et graines de sorgho

Le rendement moyen des biomasses végétales totales de sorgho dans l'ensemble des 3 terroirs agropastoraux est de 4732 kgMS/ha (**Tableau 28, Figure 19**). Il est constitué de la production des grains (1432 kgMS/ha) et des différents sous produits de récoltes utilisables pour la fumure organique, l'affouragement du bétail ou éventuellement la couverture du sol dans le cadre des SCV (3280 kgMS/ha). Les différents sous produits de sorgho se composent de tiges (2050 kgMS/ha), de feuilles (1030 kgMS/ha) et de rachis d'épis obtenus après le battage (250 kgMS/ha). Les rendements de biomasses végétales totales de sorgho sont deux fois plus importants chez les éleveurs *peuls* (8083 kgMS/ha) que chez les agriculteurs (4230 kg MS/ha).

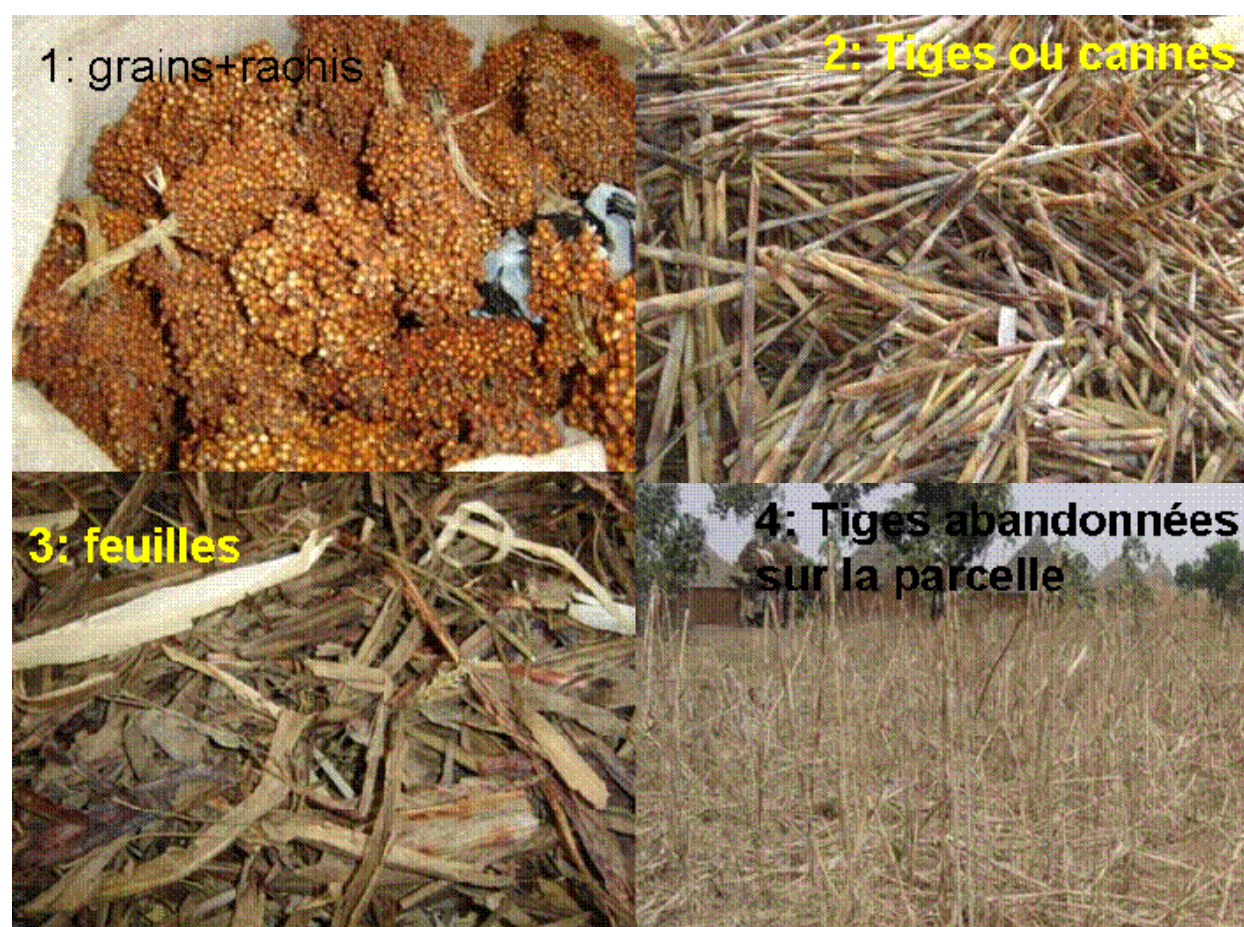


Photo 5 : Composantes de la biomasse de sorgho (1 ; 2 ; 3) et tiges abandonnées au champ (4)

Tableau 27 : Rendement en grains, feuilles, cannes et rafles de sorgho exprimés en kgMS/ha

Types de biomasse	Années	2006/2007				2007/2008			2006/2007 et 2007/2008			
		Terroirs	Campements	Israël	OL 3	Total	Israël	OL 3	Total	Campements	Israël	OL 3
Tiges (cannes)	Moyenne	3395	2308	2064	2394	1201	1804	1517	3395	1805	1896	2051
	Maximum	4493	3619	2826	4493	1670	3613	3613	4493	3619	3613	4493
	Minimum	2659	908	1553	908	916	655	655	2659	908	655	655
	Ecart-type	969	793	496	830	258	976	776	969	822	830	972
Feuilles	Moyenne	1890	952	805	1044	778	988	888	1890	873	924	1028
	Maximum	2391	1292	999	2391	1159	1569	1569	2391	1292	1569	2391
	Minimum	1594	458	671	458	543	368	368	1594	458	368	368
	Ecart-type	436	236	130	428	204	460	369	436	235	381	463
Grains	Moyenne	2391	1600	1254	1614	781	1333	1070	2391	1228	1305	1412
	Maximum	2616	2369	1853	2616	1313	2054	2054	2616	2369	2054	2616
	Minimum	1946	1121	987	987	427	491	427	1946	427	491	427
	Ecart-type	385	366	321	494	334	517	513	385	540	448	615
Rachis (rafles)	Moyenne	407	227	201	246	163	258	213	407	198	238	241
	Maximum	420	338	288	420	244	353	353	420	338	353	420
	Minimum	382	141	150	141	105	108	105	382	105	108	105
	Ecart-type	22	60	54	86	47	75	79	22	62	72	92
Biomasses totales	Moyenne	8083	5087	4324	5298	2923	4383	3688	8083	4104	4363	4732

Légende : Campements = 3 campements peuls ; OL 3 = village d'agriculteurs d'Ourolabo 3 ; Israël = village d'agriculteurs d'Israël

La production des grains est fortement corrélée à celle des tiges ($R = +0,85$) et à celle des feuilles ($R = +0,77$) de sorgho (**Figure 19**).

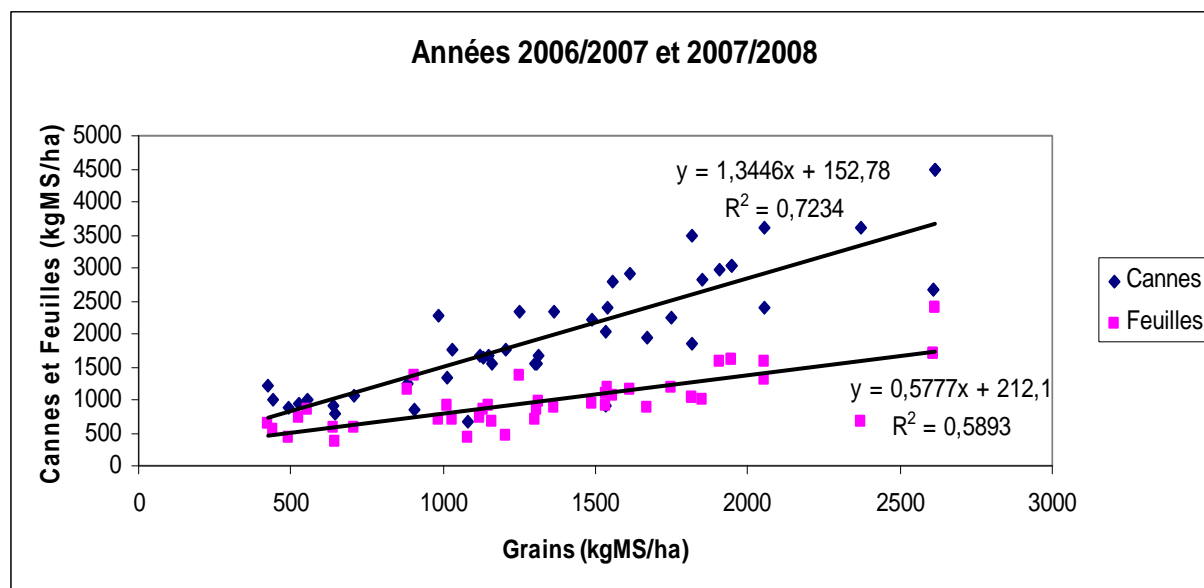


Figure 19 : Corrélation entre les rendements en graines et en biomasses végétales

Cette corrélation se détermine aussi au travers des coefficients issus de différents rapports de rendements (**Tableau 28**).

Tableau 28: Indicateurs des rendements de biomasses en fonction de celui des grains

Rapport	Epis/grains	Grains/feuilles	Tiges/grains
Moyenne	1,18	1,44	1,50
Maximum	1,30	3,52	2,86
Minimum	1,10	0,65	0,59
Ecart-type	0,05	0,53	0,41

Les feuilles sont très appréciées par le bétail, tandis que les tiges qui ne le sont pas, servent à d'autres usages domestiques tels que la construction de hangars et de clôtures. Ils peuvent aussi servir à la production du fumier ou comme couverture morte dans les SCV. Les rachis d'épis obtenus après le battage, souvent abandonnés au lieu de battage du sorgho, peuvent aussi contribuer aux biomasses recyclables.

2.4. Biomasses des cultures secondaires (riz, niébé) et du cotonnier

La production locale de riz fournit en moyenne 4 tonnes de paille, contre 3,5 tonnes de grains de riz paddy par hectare cultivé (**Tableau 29**). Mais cette culture est peu présente dans les terroirs étudiés (en moyenne 2% de l'assolement).

Tableau 29 : Rendements moyens (KgMS/ha) de paille et de grains de riz

Biomasses	Années	2006/2007	2007/2008	2006/2007 et 2007/2008
Paille	Moyenne	4 863	3 349	3 917
	Maximum	6 480	4 929	6 480
	Minimum	3 054	2 125	2 125
	Ecart-type	1 721	1 112	1 472
Grains	Moyenne	4 214	3 049	3 486
	Maximum	5 690	5 391	5 690
	Minimum	1 614	1 288	1 288
	Ecart-type	2 259	1 624	1 824

Le niébé, en plus de la production des grains destinés à l'alimentation humaine (600 kgMS/ha), fournit également 1150 kgMS/ha de fanes très prisées pour l'élevage (**Tableau 30**). Ces fanes sont le plus souvent stockées, mais les surfaces en jeu sont très réduites (2 à 4% de l'assolement moyen).

Tableau 30 : Rendements de fanes, de grains et de gousses de niébé en kgMS/ha

Libellé	Fanes	Grains	Gousses vides
Moyenne	1 142	591	165
Maximum	1 534	1013	327
Minimum	564	257	63
Ecart-type	350	210	70

Sur le cotonnier, je me suis intéressé exclusivement aux biomasses à usage fourrager. Après la récolte de la fibre associée aux graines, les parcelles de cotonnier, à l'exclusion des tiges lignifiées, disposent d'une biomasse résiduelle appréciée par le bétail estimée 967 kg/ha. Elle est constituée de feuilles, d'extrémités de tiges non lignifiées et de capsules non épanouies (**Tableau 31**).

Tableau 31 : Production (en KgMS/ha) de biomasses fourragères dans les parcelles de cotonnier

Libellé / Année	2006/2007	2007/2008	Les 2 années réunies
Moyenne	872	1703	967
Maximum	1 304	2006	2006
Minimum	645	1339	645
Ecart-type	191	279	333

La quantification de différents types de biomasses dans les champs paysans a permis de connaître les niveaux de production actuels de grains, de différentes parties végétatives, et de la corrélation qui existe ou non entre ces deux types de biomasses. Ces indicateurs serviront au travers des simulations appliquées à différents types d'unités de production, à discuter de la gestion partagée des biomasses entre les différents besoins (affouragement du bétail, production de fumier, couverture du sol dans le cadre des SCV, etc.). Cela passe par la connaissance des flux de biomasses produites entre d'une part, la parcelle et l'unité de production, et d'autre part les systèmes de culture et d'élevage. La finalité est d'accompagner les acteurs vers une phase de gestion rationnelle et durable des biomasses, notamment pour répondre aux différents besoins, opportunités et contraintes auxquelles ils font face.

3. Gestion des biomasses produites par l'UP ou importées, et des parcelles

3.1. Biomasses stockées sur l'unité de production

Pendant la période de récolte, les agriculteurs procèdent simultanément au stockage progressif des biomasses végétales (résidus de la culture vivrière principale et fourrage d'une culture éventuellement associée) produites au sein de leur unité de production (**Tableau 32, Annexe 15, Annexe 16**). Il ressort du **Tableau 32** que 71% des unités de production procèdent au stockage des résidus de cultures, mais en faible quantité, soit seulement 3% de la production totale de résidus. Le **Tableau 33** montre que plus de 85% des quantités de biomasses stockées sont constituées de résidus des cultures principales (arachide, sorgho, maïs). En dehors des tiges de sorgho qui servent comme « biomasses d'œuvre » (construction de clôtures et de hangars), tous les résidus de cultures produits sont utilisés principalement pour l'alimentation des bovins de trait chez les agriculteurs ou des animaux fragiles (vaches allaitantes ou gestantes et des veaux) chez les éleveurs. **Les éleveurs-stockeurs sont peu nombreux (3 UP sur les 12 suivies dans les campements)** et collectent surtout de la paille de maïs (69% du total) dans leur stock (**Tableau 33**).

Le niveau de stockage par rapport au disponible varie selon le type de biomasses (**Tableau 34**). Les fanes de légumineuses non dégradées par les dernières pluies sont très prisées tant par les « propriétaires de bétail » que par les agriculteurs sans bétail. Cette fane de niébé dont la production globale est marginale (1% des biomasses totales produites) est mieux stockée (14% de sa production est stockée selon le **Tableau 34**) que l'arachide qui représente 43% de la production totale des biomasses, mais dont seulement 2% de la production spécifique sont stockés. Le faible nombre d'unités de production pratiquant le stockage de la paille de maïs, s'explique par la faible densité de cette biomasse et le manque d'équipements de transport. De plus, ces pailles bien appréciées par le bétail sont aussi rapidement dégradées par piétinement des troupeaux bovins dès que l'accès à la parcelle est possible (**Tableau 32, Tableau 33, Annexe 17, Annexe 18**).

Tableau 32 : Production et stocks de biomasses sur 2 campagnes agricoles cumulées

Terroirs	Camp.	OL	Is	LK	Total sur 2 ans
Unités de production observées (nombre)					
Producteurs	12	24	24	24	84
Stockeurs	3	23	15	19	60
Ratio <i>stockeurs / producteurs</i>	25%	96%	63%	79%	71%
Quantité de biomasses (kg)					
Production totale (kg)	123093	207444	164098	250681	745317
Stockage total (kg)	2145	7726	9533	4159	23561
Ratio <i>stock / production</i>	2%	4%	6%	2%	3%

Légende : Camp. = trois campements d'éleveurs ; OL = Oroulabo 3 ; Is = Israël ; LK = Laïndé Karéwa

Une très grande partie des fanes (98% du potentiel) est détruite par la pluie. Les causes et les conséquences de cette perte ont été précédemment précisés (cf. Titre 2.1. **Production des fanes et des grains d'arachide**). La paille de riz et les biomasses fourragères (feuilles) de sorgho bénéficient chacune d'un stockage de 7% de leur production totale (**Tableau 34**), et sont mieux stockées que les cannes ou tiges de sorgho (4%) et la paille de maïs (2%).

En analysant la composition du stock total de l'ensemble des unités de production suivies, on se rend compte que la fane d'arachide représente la biomasse la plus stockée (22% du stock) et qu'elle est effectuée par 33% des unités de production (**Tableau 33**).

Tableau 33 : Composition moyenne du stock (kg) par terroir et unités de production concernées

Libellé	Unités de production ayant stocké (nombre)					Composition du stock par village (kg)				
	Camp	OL	Is	LK	Total	Camp	OL	Is	LK	Total
Villages										
Paille de brachiaria*	0%	4%	0%	17%	6%	0%	1%	0%	13%	3%
Fane d'arachide	0%	38%	46%	33%	33%	0%	11%	40%	13%	22%
Feuilles patates	0%	4%	0%	21%	7%	0%	0%	0%	4%	1%
Feuilles de sorgho	8%	50%	21%	25%	27%	8%	22%	15%	12%	15%
Paille de maïs	25%	8%	8%	0%	8%	69%	3%	21%	0%	16%
Fanes de niébé	17%	25%	25%	13%	20%	6%	1%	10%	5%	6%
Paille de riz	8%	21%	4%	8%	11%	17%	30%	3%	4%	13%
Tiges de sorgho	0%	54%	21%	29%	31%	0%	28%	9%	29%	19%
Fanes de mucuna*	0%	4%	4%	13%	6%	0%	4%	2%	20%	5%
Total	-	-	-	-	-	100%	100%	100%	100%	100%

Légende : Camp. = trois campements d'éleveurs ; OL = Oulabo 3 ; Is = Israël ; LK = Laïndé Karéwa

*Au cours de la deuxième année de suivi, 8 UP / village ont participé au test de l'association brachiaria-maïs (4UP/village) et mucuna-maïs (4UP/village) dans le cadre d'une opération d'initiation à la recherche en partenariat

La majorité des unités de production (60 unités de production sur 84) stockent au moins un type de biomasses produites à la quantité moyenne de 390 kg (**Tableau 34**). Les quantités moyennes de fanes d'arachide, de feuilles de sorgho et de tiges de sorgho stockées sont respectivement de 187 kg, 155 kg et 168 kg dans chaque unité de production effectuant le stockage. Toutes ces trois biomasses sont stockées chacune par 1/3 des unités de production qui la cultivent. Par contre, les quantités stockées de paille de maïs (536 kg) et de riz (349 kg) et les quantités de fanes de mucuna (255 kg), sont en moyenne plus importantes dans chacune des rares unités de production qui les stockent.

Les modalités de stockage dépendent aussi de la distance des champs du lieu de résidence et de la disponibilité en main d'œuvre et en moyens de transport dès la fin des récoltes. En effet, beaucoup d'unités de production complètent leurs stocks en faisant recours aux biomasses importées d'ailleurs (**Tableau 34**). En plus d'augmenter leurs stocks en résidus de cultures pluviales, les unités de production recherchent aussi la paille du ¹⁶*muskwaari* pour ses excellentes qualités fourragères et la paille des graminées de brousse et de jachère pour diverses constructions (hangars, toits, etc.).

¹⁶ Sorgho de contre saison, cultivé sur les sols argileux (*kara*) qui sont très rares dans les terroirs étudiés

Tableau 34 : Stockage des biomasses par les unités de production (UP) en 2 campagnes

Libellé	Nombre d'UP stockant sur 84 suivies	Stock total des UP (kg)	Stock moyen / UP stockant (kg)	Production totale (kg) en champ	Part stockée du total produit	Composition du stock total
Stockage à partir des biomasses autoproduites sur l'unité de production						
Fanes d'arachide	28	5238	187	342892	2%	22%
Feuilles de sorgho	23	3576	155	54762	7%	15%
Tiges de sorgho	26	4370	168	110618	4%	19%
Paille de maïs	7	3754	536	232158	2%	16%
Fanes de niébé	17	1396	82	9820	14%	6%
Paille de riz	9	3145	349	45559	7%	13%
Fanes de mucuna**	5	1275	255	3750**	34%	5%
Paille de bracchiaria**	5	624	125	4125**	15%	3%
Total	60	23378	390	803484	3%	100%
Stockage à partir des biomasses importées d'autres unités de production						
Fanes d'arachide	17	2826	166	-	-	6%
Feuilles de sorgho	11	3045	277	-	-	7%
Tiges de sorgho	40	8251	206	-	-	19%
Paille de maïs	2	258	129	-	-	1%
Fanes de niébé	15	1551	103	-	-	4%
Paille de riz	20	7574	379	-	-	17%
Paille de Muskwaari	13	5614	432	-	-	13%
Paille de brousse	47	13909	296	-	-	32%
Paille de Bracchiaria**	5	445	89	-	-	1%
Feuilles de patate	3	188	63	-	-	0%
Fanes de Mucuna**	1	62	62	-	-	0%
Fourrage naturel	1	155	155	-	-	0%
Total	73	43878	601	-	-	100%
Biomasses totales disponibles sur l'unité de production = autoproduction stockée + importations						
Fanes d'arachide	42	8064	192	342892	2%	12%
Feuilles de sorgho	33	6621	201	54762	12%	10%
Tiges de sorgho	66	12620	191	110618	11%	19%
Paille de maïs	9	4012	446	232158	2%	6%
Fanes de niébé	27	2947	109	9820	30%	4%
Paille de riz	27	10718	397	45559	24%	16%
Paille de muskwaari	13	5614	432	-	-	8%
Paille de brousse	47	13909	296	-	-	21%
Paille de Bracchiaria	7	1052	150	4125**	26%**	2%
Feuilles de patate	3	188	63	-	-	0%
Fanes de Mucuna	6	1337	223	3750**	36%**	2%
Fourrage naturel	1	155	155	-	-	0%
Total	75	67237	896	803484	6%***	100%

Légende : * Seulement 84 UP au total ont été suivies car les 12 UP d'éleveurs peuls étaient inaccessibles en année 2

Au cours de la deuxième année de suivi, 8 UP / village ont participé au test de l'association bracchiaria-maïs (4UP/village) et mucuna-maïs (4UP/village) dans le cadre d'une opération d'initiation à la recherche en partenariat (cf. **Chapitre 8)

*** paille de brousse, paille de muskwaari, feuilles de patates et herbes fourragères non comprises dans ce résultat.

Le stock moyen de biomasses est de 896 kg pour chacune des unités de production stockant. L'importation des biomasses permet à un plus grand nombre d'unités de production de stocker les fanes d'arachide et les feuilles et tiges de sorgho. La paille de brousse (296 kg/UP stockant) et la paille de *muskwaari* (432 kg/UP stockant) sont stockées respectivement par 64% et 18% des unités de production pratiquant le stockage. **Les biomasses importées représentent en effet en quantités 65% des biomasses totales stockées (pailles de brousse et de *muskwaari* y comprises) ou alors 50% des résidus de cultures pluviales totales stockées (Tableau 34).** Le stock de biomasses importées est dominé par la paille de brousse (Tableau 35, Annexe 19, Annexe 20). Cette paille de brousse stockée est destinée seulement aux travaux domestiques plutôt qu'à l'alimentation du bétail et à l'approvisionnement des étables fumières ou des fosses compostières en vue de la production de la fumure organique tel que cela est pratiqué au Mali-Sud. A l'Ouest du Burkina Faso, certains emboucheurs stockent des herbes de bas fond et même de la paille de brousse pour le lest.

Tableau 35 : Répartition des quantités de biomasses importées dans les unités de production (UP)

Libellé	UP observées (nombre)					Quantité de biomasses (kg)				
	Camp	IS	LK	OL	Total	Camp	IS	LK	OL	Total
Paille de brachiaria	0%	0%	0%	21%	7%	0%	0%	0%	4%	1%
Fanes d'arachide	50%	17%	43%	13%	23%	6%	3%	16%	1%	6%
Feuilles de patates	0%	0%	0%	13%	4%	0%	0%	0%	2%	0%
Feuilles de sorgho	75%	21%	5%	17%	18%	4%	14%	3%	2%	7%
Paille mais	0%	8%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	1%
Fanes de niébé	50%	21%	24%	13%	21%	4%	2%	7%	2%	4%
Paille de riz	100%	17%	29%	25%	27%	65%	6%	14%	15%	17%
Tiges de sorgho	25%	42%	38%	88%	55%	0%	19%	7%	38%	19%
Fanes de mucuna	0%	4%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Paille de muskwaari	0%	29%	14%	13%	18%	0%	25%	10%	6%	13%
Paille de brousse	50%	71%	71%	54%	64%	21%	29%	43%	29%	32%
Herbe fourragère	0%	0%	0%	4%	1%	0%	0%	0%	1%	0%
Total	-	-	-	-	-	100%	100%	100%	100%	100%

Légende : Camp : 3 campements peuls attenants aux terroirs ; IS : Israël ; LK : Laïndé Karéwa ; OL : Ourolabo

Le tiers des stocks de biomasses importées a été librement obtenu (sans condition ni accord préalable), tandis que 28%, 21% et 16% l'ont été respectivement grâce au lien social avec propriétaire, à l'achat ou enfin sur demande à ce dernier (Tableau 36, Annexe 21, Annexe 22). L'achat des biomasses concerne surtout la paille de brousse vendue par des collecteurs bien spécialisés. Cette paille de brousse est obtenue gratuitement lorsque le producteur se charge de la collecter lui-même dans les brousses du terroir. Par contre, les feuilles (partie fourragère de la plante à l'exclusion des tiges riches en cellulose) de sorgho ne sont jamais en accès libre. L'importation des fanes d'arachide et des pailles de *muskwaari* est fortement assujettie au lien du requérant avec le producteur de ces résidus de cultures.

Tableau 36 : Modalités d'acquisition (auprès des propriétaires des parcelles) des quantités de biomasses importées par les UP

Modalités d'acquisition	par achat	sur simple demande	lien au propriétaire	libre accès	Total
Paille de brousse	12%	0%	0%	20%	32%
Tige de sorgho	5%	4%	5%	5%	18%
Feuilles de sorgho	1%	2%	4%	0%	7%
Paille de brachiaria	0%	0%	1%	0%	1%
Fanes d'arachide	0%	1%	5%	0%	6%
Paille de muskwaari	2%	2%	6%	3%	13%
Fanes de niébé	1%	2%	1%	0%	4%
Paille de riz	1%	4%	5%	7%	17%
Paille de maïs	0%	0%	1%	0%	1%
Total	21%	16%	28%	35%	100%

Les différentes biomasses stockées à partir de l'autoproduction et des importations, servent à l'affouragement du bétail et aux usages domestiques (**Tableau 37**).

Tableau 37 : Principaux usages des biomasses totales stockées sur deux campagnes agricoles pour les UP stockant

Caractéristiques	Fourrage	Biomasses d'œuvre		
		Tiges de sorgho	Paille de brousse	Total
Nb UP stockant	65	59	47	72
- dont UP propriétaire de bœuf	51	38	33	48
- dont UP sans bovins	14	21	15	24
Stocks totaux (kg)	40893	14660	13908	45402
- dont stock de propriétaires bovins (kg)	38163	10868	10233	36570
- dont stock de non-propriétaires bovins (kg)	2730	3793	3675	8832
Stock / UP stockant en kg	629	248	290	631
Stock / UP propriétaire bovin en kg	748	286	310	762
Stock / UP non propriétaire bovin en kg	390	344	500	764

Les tiges de sorgho et la paille de brousse servent aux constructions (**Photo 6**).



Photo 6 : Enclos en tiges de sorgho (à gauche) et pose d'un toit en paille (à droite)

3.2. Biomasses résiduelles disponibles sur les parcelles des agriculteurs

3.2.1. Résidus de culture présents sur la parcelle immédiatement après la fin du stockage

A la fin de la période de stockage des résidus de cultures, la quantification des stocks dans les champs d'agriculteurs, révèle que seulement 3% des biomasses végétales (résidus de cultures vivrières et des cultures fourragères associées) ou alors 6% (si l'on inclut les importations à partir d'autres unités de production), ont été effectivement prélevées des quantités totales produites en champs par chaque unité de production (**Tableau 34**). Ce stockage global (autoproduction et importations) qui varie selon les types de cultures, conduit à l'abandon (souvent forcée par la vaine pâture du troupeau) d'une quantité de résidus de cultures sur les parcelles à la fin de la saison des récoltes (**Tableau 38**).

Tableau 38 : Quantités de résidus de cultures abandonnées sur les parcelles d'agriculteurs

Cultures	Production (kg/ha)	Part stockée sur l'UP	Reliquat sur la parcelle dès la fin du stockage paysan (kg/ha)
Fanes d'arachide	2903	2%	2845
Tiges+feuilles de cotonnier	2047	0%	2047
Paille de maïs	2930	2%	2872
Fanes de niébé	1142	30%	799
Paille de riz	3486	24%	2649
Tiges de sorgho	2051	11%	1825
Feuilles de sorgho	1028	12%	905

La partie fourragère de ces biomasses dont les fanes de légumineuses, la paille de maïs et de riz, les feuilles de sorgho et les feuilles de cotonniers, abandonnées dans les champs d'agriculteurs **est en grande partie valorisée par les troupeaux appartenant aux éleveurs du terroir agropastoral**. Le bétail des agriculteurs ne participe que marginalement à cette valorisation à cause de son faible effectif. Les troupeaux de case¹⁷ appartenant aux éleveurs habituellement sédentaires sont rejoints par leurs troupeaux transhumants qui reviennent à cette période sur le terroir pour valoriser les résidus de cultures provenant de l'ensemble des parcelles du terroir, et en retour fertiliser les parcelles de culture de leurs propriétaires. Les 3 à 4 troupeaux collectifs appartenant aux agriculteurs de chaque terroir participent aussi au pâturage des résidus de culture. Par contre l'arrivée de troupeaux transhumants n'appartenant pas aux éleveurs du terroir est devenue très rare et n'a pas été signalée pendant cette étude. Au cours de la vaine pâture sur les parcelles, les troupeaux des éleveurs plus importants en nombre, déposent une petite quantité de fèces *in-situ*, mais une bonne partie est transférée et concentrée sur les parcelles qui leur servent de parc de nuit dans le campement d'éleveurs. Je fais une estimation des quantités de fèces déposées à l'issue du parcage sur les parcelles appartenant aux éleveurs, plus loin (cf. **chapitre 7**).

3.2.2. Résidus de cultures présents sur la parcelle juste avant la nouvelle mise en culture

Juste avant le début de la nouvelle campagne agricole qui débute avec le retour des pluies, les parcelles sont encore recouvertes par la biomasse résiduelle émanant de la précédente campagne agricole (**Tableau 39, Annexe 23**). Les biomasses résiduelles qui persistent sur les parcelles sont constituées surtout de résidus de cultures non

¹⁷ Troupeau non transhumant et qui vit de façon quasi-permanente près de la famille à qui il rend divers services : production de lait ; labour ; restitution du fumier sur les parcelles à cultiver.

appâtées par le bétail (cannes de céréales, tiges de coton, fanes d'arachide dégradées par la pluie, etc.), mais aussi de feuilles mortes d'arbres en quantités marginales et de déjections animales restituées *in-situ* lors des passages successifs.

Tableau 39 : Bilan de biomasses résiduelles (kg/ha) avant la nouvelle campagne.

Parcelles	Q1 : Quantités <i>in-situ</i> juste après la fin du stockage (kg/ha)	Q2 : Quantités <i>in-situ</i> juste avant la nouvelle campagne en mai (kg/ha)*	Bilan en % = (Q2-Q1)/Q1
Arachide	2845	1043	-63%
Cotonnier	2047	1314	-36%
Maïs	2872	1335	-54%
Niébé	799	625	-22%
Riz	2649	586	-78%
Sorgho	2730	1939	-29%

Légende : Les biomasses résiduelles Q2 comptabilisent aussi les fèces qui se trouvent mélangés aux résidus de culture

Pour estimer les prélèvements dus à la vaine pâture avec exactitude, il aurait fallu connaître les quantités de feuilles d'arbres tombées sur chaque parcelle au cours de cette période de vaine pâture. Néanmoins, Ibrahim (2006), a observé à Laïndé Massa, un terroir voisin, qu'une quantité de 68 kg/ha de feuilles mortes tombent sur les parcelles cultivées. Il signale également que 113 kg/ha de fèces sont mélangés au reliquat de biomasses sur les précédents culturaux à faible potentiel fourrager (coton et sorgho) en fin de saison sèche (avant la nouvelle mise en culture). Par contre, nos observations sur les précédents culturaux à forte valeur fourragère (arachide, maïs, niébé, riz) relèvent que les biomasses résiduelles sont constituées d'un mélange difficilement dissociable de fèces (en quantité plus importante) et de résidus de culture (**Tableau 40**). Les quantités de biomasse exportées sont estimées donc en faisant le bilan entre les quantités des résidus de cultures disponibles sur la parcelle à la fin des récoltes et celles (résidus de cultures + fèces mélangés) disponibles sur cette même parcelle avant la nouvelle mise en culture (**Tableau 40**).

Tableau 40 : Matière organique exportée des parcelles par la vaine pâture

Parcelles	Estimation visuelle de la matière organique dans le reliquat de mai	Matière organique exportée par le bétail (kg/ha) en fin mai = Q1 - Q2 - 68 kg de feuilles mortes
Arachide	Fanes pourries d'arachide +++ Fèces de bovins ++ Feuilles mortes d'arbres+	1734
Coton	Tiges de coton+++ Fèces de bovins+ Feuilles mortes d'arbres+	665
Maïs	Paille de maïs++ Fèces de bovins ++ Feuilles mortes d'arbres+	1469
Niébé	Fèces+++ Feuilles mortes d'arbres+	106
Riz	Paille de riz+ Fèces+++	1995
Sorgho	Tiges de sorgho+++ Feuilles mortes d'arbres+ Fèces+	723

Légende : + : présence ; ++ abondance ; +++ dominance

Le bilan établi montre que la vaine pâture du bétail contribuerait à une perte de biomasses de l'ordre de 1,5 à 2 T/ha pour les parcelles à forte valeur fourragère (paille de maïs et de riz, fanes d'arachide), soit le double de celles à faible valeur fourragère (tiges de coton et sorgho) dont une bonne partie des résidus n'est pas consommée. Le plus faible prélèvement par la vaine pâture est observé sur les parcelles de niébé, car la récolte et le stockage de cette biomasse par les producteurs sont importants.

Cette perte de biomasse s'accroît sur les précédents culturels de coton et de sorgho dont les biomasses résiduelles grossières (tiges de cotonnier et de sorgho) sont mises en tas et brûlées au moment du nettoyage des parcelles en vue du labour.



Photo 7 : Tiges résiduelles de coton présentes sur les parcelles avant leur nettoyage

3.3. Apport de fumure organique sur les parcelles des agriculteurs en fin de campagne

Les pratiques de fumure organique ont déjà été précédemment analysées à partir des cultures réellement fertilisées (cf. **Titre 1.3.3. Synthèse et Tableau 17**).

La présente quantification de la fumure organique apportée sur chaque parcelle à la fin de la campagne agricole est destinée à évaluer les flux de biomasse depuis la production jusqu'à la restitution de la fumure organique en passant par différentes formes de prélèvements (stockage paysan et vaine pâture des troupeaux) et de recyclage (poudrette, fumier, compost). Cette approche servira ultérieurement à modéliser la gestion de la biomasse à l'échelle de la parcelle.

A la fin de la campagne agricole, les parcelles des agriculteurs ayant produit la biomasse (désignées ci-dessous par précédents culturels), reçoivent la fumure organique par épandage avant le labour (**Tableau 41**).

Tableau 41 : Fumure organique épandues en 2 campagnes jumelées sur les précédents culturels

Précédent culturel	Surface cultivée (ha)	Surface recevant la FO (%)	Dose FO (kg/ha)	Nombre de parcelles totales	Parcelles recevant la FO
Arachide	89,38	11%	836	123	11
Coton	20,38	0%	0	28	0
Mais	39	4%	1663	73	3
Niébé	3,75	0%	0	14	0
Riz	3,625	0%	0	12	0
Sorgho**	22,5	11%	978	44	4

Légende : FO : fumure organique ; ** les données d'Israël pour le sorgho n'ont pas été prises en compte en année 2

Les parcelles sur lesquelles l'arachide ou le sorgho ont été cultivés reçoivent plus de matière organique à la fin de la campagne (11% de la superficie cultivée) que celles sur lesquelles le maïs a été cultivé (4% de la superficie cultivée). Les parcelles qui ont porté le coton, le niébé et le riz ne reçoivent pas de fumure organique en fin de campagne.

4. Approche de modélisation pour raisonner la gestion des biomasses

4.1. Retour sur les systèmes de culture pratiqués à l'échelle du terroir

Au Nord-Cameroun, les systèmes de culture et les pratiques de gestion des biomasses et de la fertilité des sols diffèrent finalement d'une collectivité à l'autre (**Figure 20**).

Les éleveurs pratiquent une succession culturale céréale-céréale, entrecoupée rarement par les légumineuses à graines, qui est en principe peu durable d'un point de vue agronomique. Pourtant leur système de culture a un rendement en céréale bien meilleur que celui des agriculteurs qui font une rotation culturale traditionnelle. Les éleveurs sont en effet « propriétaires » de la totalité de leurs parcelles. Ils les fertilisent mieux grâce au parcage de leur important cheptel (le rapport *UBT disponibles / ha à fertiliser* se situe entre 10 et 34) au contraire des agriculteurs qui ont peu d'animaux (le rapport *UBT disponibles / ha à fertiliser* est inférieur à 0,5 pour la quasi-totalité des UP). Les agriculteurs dont 25% de la surface agricole cultivée sont obtenus par location aux « grands propriétaires terriens » produisent peu de fumure organique et la valorisent partiellement. **Ces « grands propriétaires terriens » louent en effet temporairement leurs « terres fatiguées » aux migrants tardivement installés dans le village.** Ces terres dégradées, paradoxalement, sont les moins entretenues à cause de la transaction foncière (absence de contrat, rupture possible à tout moment si le « propriétaire » le souhaite) qui ne garantit pas la rentabilité d'un éventuel investissement et l'usufruit de la parcelle à terme. Les terres exploitées par les agriculteurs sous forme d'usufruit direct n'échappent pas non plus à la baisse de fertilité du sol. Les agriculteurs n'y restituent la fumure organique au meilleur des cas, que sur respectivement 8% et 12% des surfaces de sorgho et de maïs cultivées.

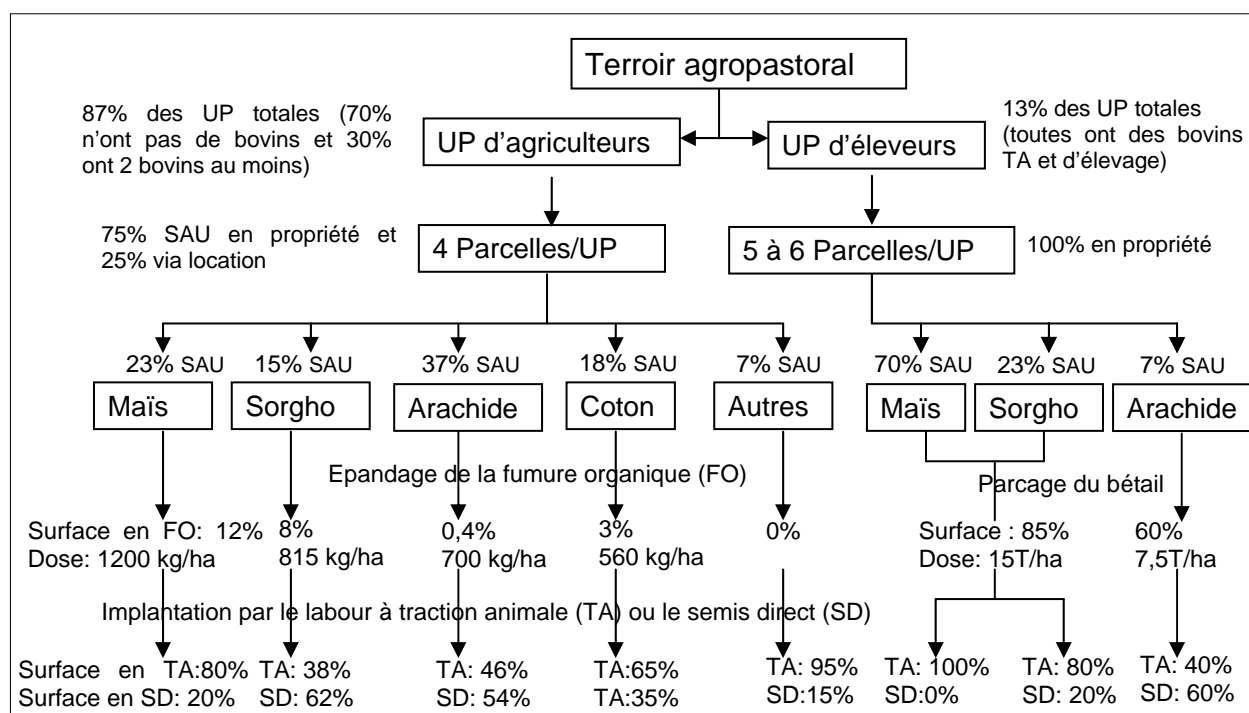


Figure 20 : Choix d'assolement et de techniques culturales selon l'origine du producteur

En plus, la forte et récente régression du cotonnier dans l'assolement dans ces villages a réduit l'utilisation des engrais minéraux que l'on retrouve maintenant uniquement sur le maïs et à faible dose. Ces agriculteurs sont aujourd'hui à la recherche de systèmes de culture plus durables. Si la crise cotonnière perdure, va-t-on assister dans la zone à l'émergence de successions plutôt axées sur les céréales peu exigeantes (sorgho, petit mil) que sur le maïs qui nécessite une fertilisation ? La succession dominante aujourd'hui (arachide-céréale) ne peut se maintenir qu'avec une demande soutenue en graines d'arachide des villes de la sous région. En effet, si la demande d'arachide n'est pas à la hauteur de sa production, les agriculteurs seront obligés de vendre à vil prix s'ils ne s'organisent pas pour contrôler le marché.

Actuellement, la société cotonnière teste différents oléagineux (soja, tournesol) en vue de rentabiliser ses usines d'extraction d'huile existantes, d'explorer de nouvelles sources d'énergie, d'entretenir la fertilité des sols, de fournir des sous-produits à l'élevage et finalement en cas de substitution au coton de contribuer à la stabilisation des systèmes de culture et au développement économique régional. Dans ce contexte, **l'amélioration des systèmes de production par un meilleur entretien de la fertilité des sols doit viser à court terme la valorisation de la fumure organique (cf. modèles d'utilisation de la fumure organique développés ci-dessous) et à plus long terme les systèmes de culture sur couverture végétale (cf. Chapitre 8). L'accès des producteurs aux engrais doit être aussi facilité** (subventions comme en Afrique de l'Ouest) et son utilisation doit se faire en valorisant des systèmes de culture innovant (association de cultures, agroforesterie, SCV).

4.2. Modèles de gestion des biomasses et voies d'amélioration à l'échelle de la parcelle cultivée

Dans le contexte soudano-sahélien, il est techniquement possible d'optimiser la valorisation de la fumure organique en la produisant dans une fosse compostière située en bordure de la parcelle cultivée ou dans une fosse fumière située à proximité de l'étable. D'après Berger (1996), la quantité totale de fumure organique obtenue à la fin du compostage est égale à 75% du mélange initial. La production en bordure de la parcelle permet d'éviter (atténuer) les contraintes de transport. Deux années sont nécessaires pour démarrer le processus, et dès la 3^{ème} année la parcelle peut bénéficier annuellement du compost (**Figure 21**).

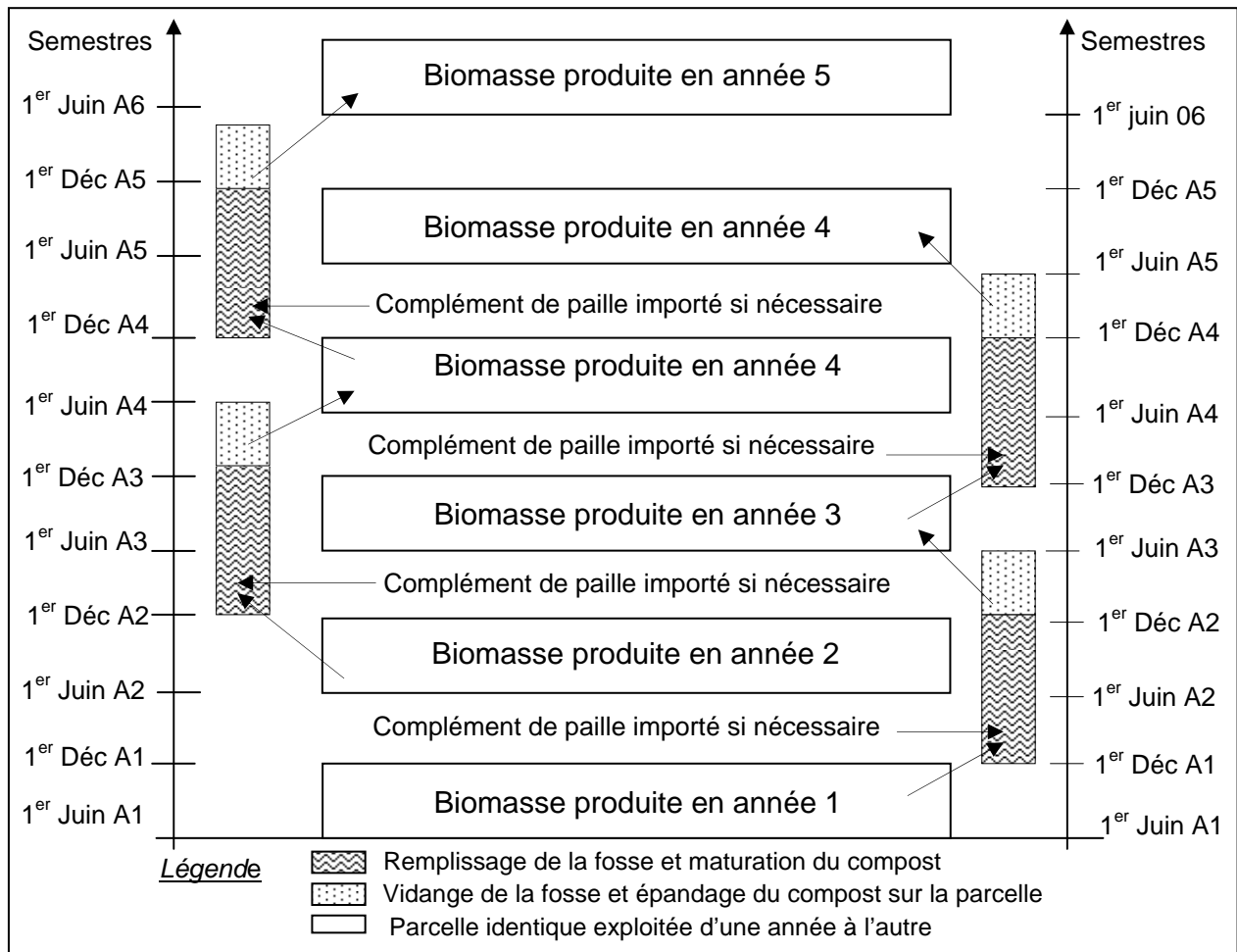


Figure 21 : Gestion alternative de deux fosses compostières pour valoriser l'eau de pluie d'une année à l'autre

Au cours des parties précédentes, les quantités de biomasses végétales produites, prélevées par le producteur et par la vaine pâture et celles restants sur chaque parcelle avant son labour ont été évaluées (cf. **Titre 3. Gestion des biomasses produites par l'UP ou importées, et des parcelles**). Ces indicateurs rendant compte pour chaque type de parcelle, les flux de biomasses entrant (déjections animales in-situ, poudrette épandue,...) et sortant (prélèvement des résidus de culture par les producteurs et par la vaine pâture, brûlis,...), permettent d'explorer les voies d'amélioration de la fumure organique (**Figure 22, Figure 23, Figure 24 , Figure 25**).

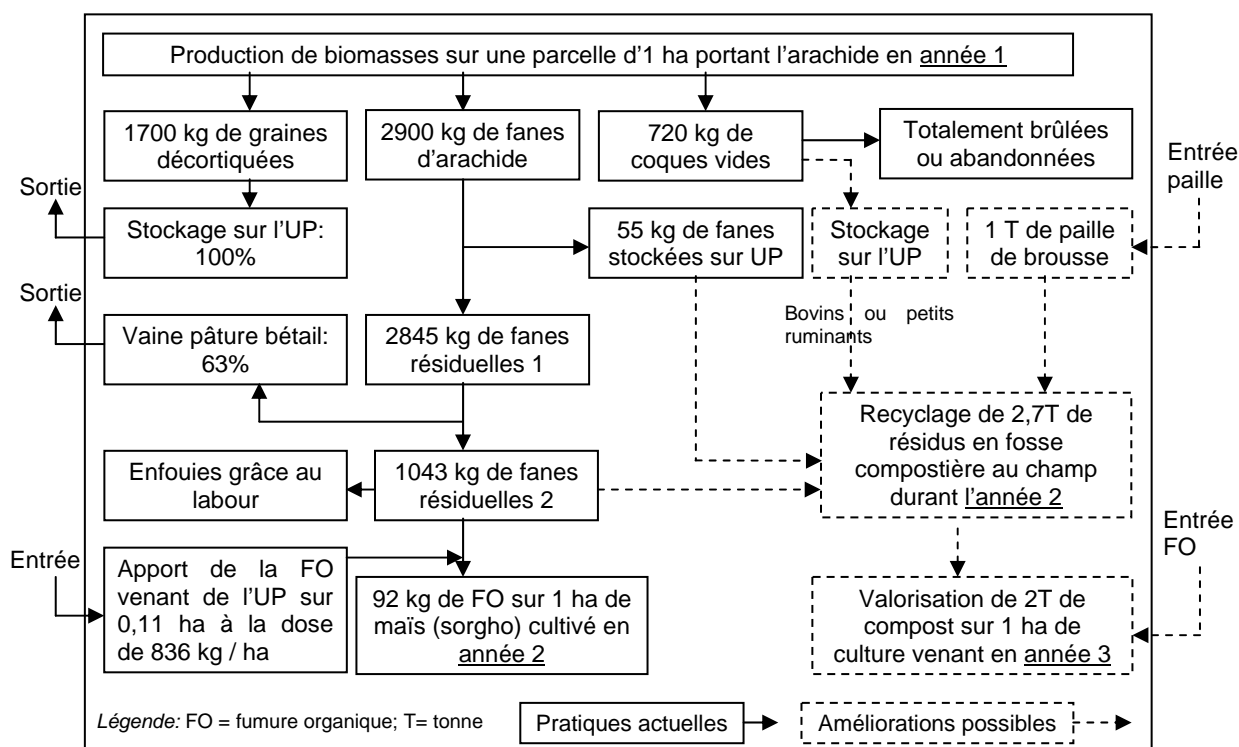


Figure 22 : Gestion des biomasses sur une parcelle durant la période d'interculture arachide-maïs

Sur les parcelles ayant reçu l'arachide comme précédent cultural, les agriculteurs ne stockent que 2,4% de leur production de fanes. A la fin de la campagne agricole, ils n'apportent qu'une quantité modeste de fumure organique (836 kg/ha) sur seulement 11% de la surface de cette parcelle exploitée. Afin de conserver le potentiel productif de ce sol, l'agriculteur doit mobiliser une tonne de biomasse végétale (paille à collecter en brousse ou à produire au sein de l'unité de production) et la totalité des 720 kg de coques d'arachide disponibles sur l'unité de production mais habituellement brûlées, pour produire de la fumure organique en fosse compostière (**Figure 22**). Ces biomasses mises en fosse à la fin de l'année 1 se transforment pendant toute l'année 2 en valorisant l'eau de pluie et les faibles quantités de fèces animales incorporées pour amorcer le processus, et produit de la fumure organique utilisable en année 3 (cf. **Figure 21**).

De même, sur les parcelles avec un précédent cultural maïs, il reste 1335 kg/ha de paille qui sont habituellement brûlées ou rarement enfouies. Pour améliorer le niveau de matière organique de ces parcelles qui ne bénéficient aujourd'hui que d'un apport modeste de fumure organique (apport moyen de 1668 kg/ha sur seulement 4% de la superficie totale exploitée), les agriculteurs doivent recycler une quantité totale de 2,7 tonnes de paille pour produire 2 tonnes de fumier. Pour obtenir cette quantité de paille, ils doivent à la fin de la campagne agricole mobiliser les pailles résiduelles de la parcelle (1335 kg) et les compléter avec 750 kg de paille importées, 628 kg de rafles de maïs et la poudrette du bétail de l'unité de production (**Figure 23**).

Sur les parcelles avec un précédent cultural sorgho, il reste suffisamment de résidus de cultures non pâturées par le bétail à la fin de la campagne agricole (**Figure 24**). Ces tiges de sorgho abandonnées au champ et qui sont souvent brûlées, peuvent aujourd'hui être collectées par les unités de production pour être recyclées dans une fosse près de la parcelle.

Pour obtenir la quantité de matière organique nécessaire au bon entretien de la parcelle (dose de 2T/ha), 500 kg de paille doivent être importés pour compléter les rachis de sorgho, les tiges de sorgho résiduelles et la poudrette qui seront mis en fosse.

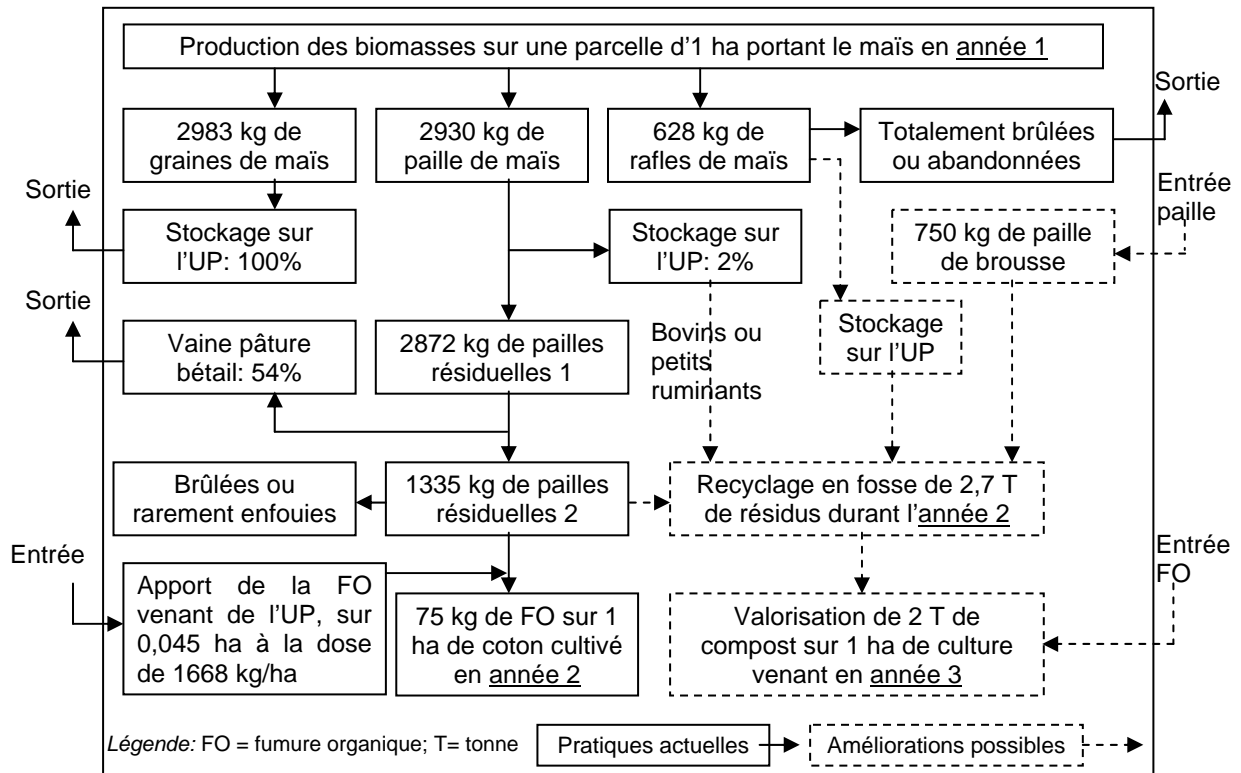


Figure 23 : Gestion des biomasses sur une parcelle durant la période d'interculture maïs-coton

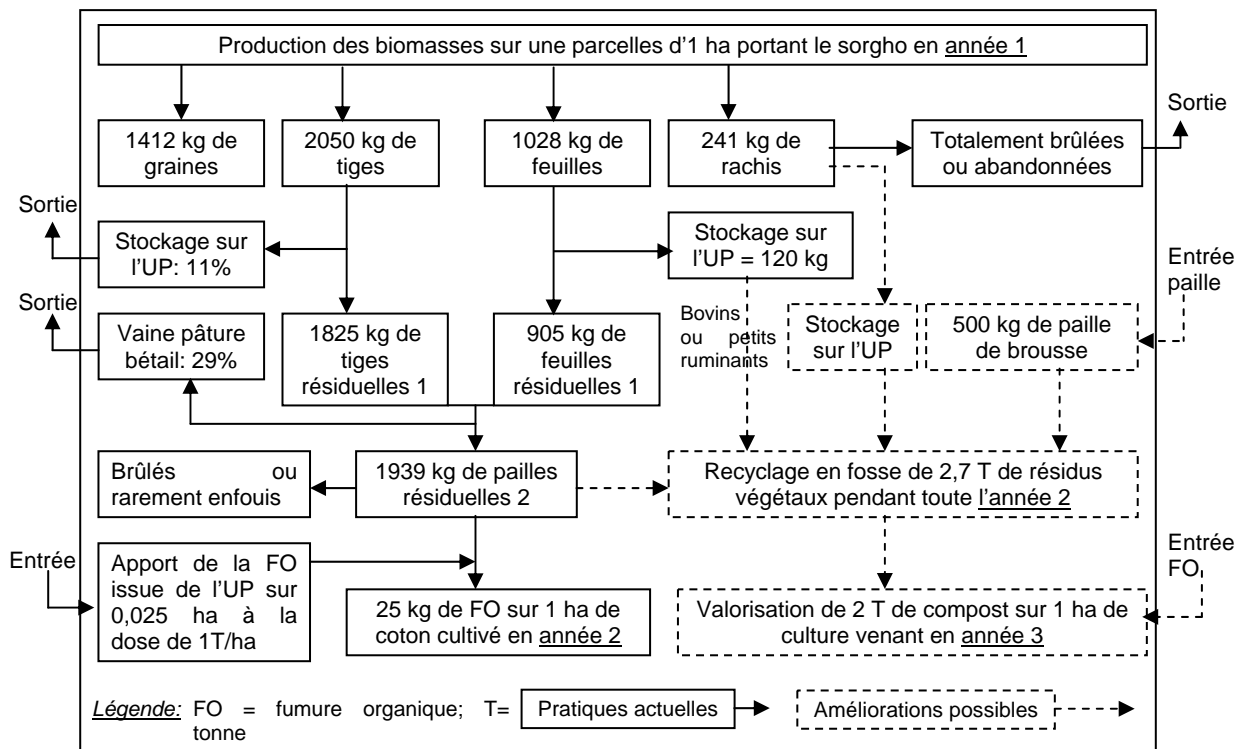


Figure 24 : Gestion des biomasses sur une parcelle durant la période d'interculture sorgho-coton

Sur la parcelle avec précédent cultural cotonnier, l'importante quantité de tiges habituellement brûlées en fin de cycle pour limiter les pestes, pourrait être recyclée. De ce fait, il est nécessaire de mobiliser 1,4 T de pailles supplémentaires si l'on veut produire 2 T de fumure pour chaque parcelle d'un hectare (**Figure 25**).

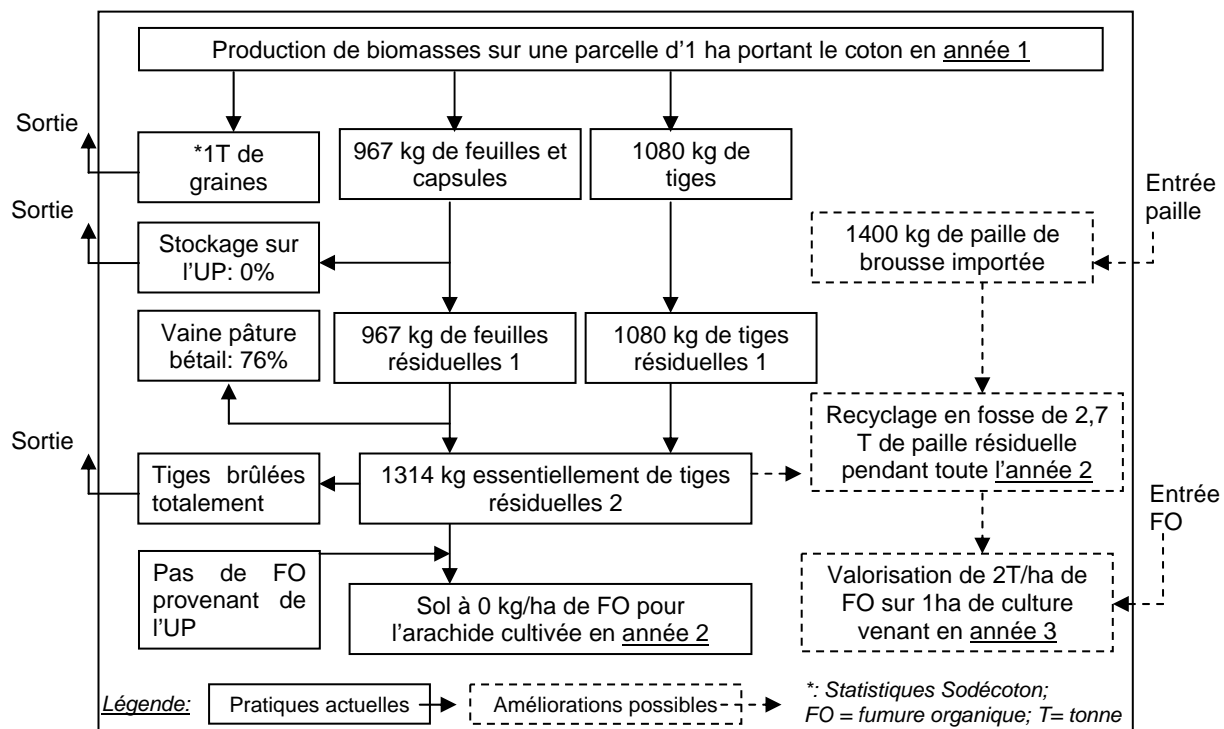


Figure 25 : Gestion des biomasses sur une parcelle durant la période d'interculture coton-arachide

Globalement, la gestion des biomasses présentes sur les différents types de parcelles telle que proposée ci-dessus n'est pas facile à appliquer telle quelle. Plusieurs limites du plan de gestion des biomasses par parcelle existent.

La production du compost implique un minimum de déjections animales pour amorcer la décomposition de la biomasse mise en fosse. Si l'on considère que ces déjections animales doivent constituer en masse 10% du mélange initial de biomasse, il apparaît que pour fertiliser la totalité de leurs parcelles, la majorité des agriculteurs doivent chercher ces fèces d'amorce hors de l'unité de production. En effet, 70% des unités de production d'agriculteurs ne possèdent pas de bovins et cultivent chacune 1,7 ha en moyenne. De même, une réorganisation du travail du producteur incluant le temps de collecte, de transport et de traitement de la paille supplémentaire est nécessaire. Le modèle de gestion des biomasses par parcelle ne peut finalement fonctionner que si la paille supplémentaire qu'il nécessite, est disponible sur le terroir et en quantité suffisante pour l'ensemble des producteurs qui souhaitent l'utiliser pour produire la fumure organique.

Il est donc nécessaire de compléter ce modèle de gestion des biomasses centré sur la parcelle, par un autre qui s'appuie sur l'échelle de l'unité de production. En tant que centre de décision et de pilotage du système de production, l'unité de production est le lieu de fixation des objectifs et des activités, et d'arbitrage dans l'affectation des ressources et des biens aux différents sous systèmes de production. Le raisonnement de la gestion des biomasses à l'échelle de l'unité de production permet de mettre en évidence les échanges ou la concurrence qui existent (ou pourraient exister) entre les agriculteurs et d'autres acteurs par rapport à l'usage de différentes ressources au sein du terroir.

4.3. Modèles de gestion des biomasses et voies d'amélioration à l'échelle de l'unité de production

Les pratiques actuelles de valorisation de la fumure organique et les perspectives d'innovation diffèrent d'un type d'unité de production à l'autre et d'une région à l'autre (**Tableau 42**).

Tableau 42 : Pratiques actuelles de fumure organique et voies d'amélioration dans les UP

Types d'UP au Nord - Cameroun		Pratiques actuelles Nord-Cameroun	Pratiques actuelles Afrique de l'Ouest	Pratiques innovantes à développer
Type A1 : 65% des UP	Agriculteurs sans bovins et avec moins de 10 petits ruminants et 2 ha cultivés	*Terre de parc empruntée aux tiers	Ordures ménagères près des cases	Compost produit en fosse ou en tas au champ ou près de la case
	Agriculteurs sans bovins et avec plus de 10 petits ruminants et 2 ha cultivés	Terre de parc provenant de l'UP	Ordures ménagères Fumier produit en fosse et à l'étable	Compost en fosse ou en tas au champ ou près de la case Fumier produit en fosse et à l'étable
Type A2 : 20% des UP Type A3 : 2% des UP	Agriculteurs avec 2 à 4 bovins et 3 ha cultivés	Terre de parc provenant de l'UP	Ordures ménagères Fumier produit en fosse et à l'étable	Compost en fosse ou en tas au champ ou près de la case Fumier produit en fosse et à l'étable
Type AE1 : 2% des UP	Agriculteurs avec 10 à 30 bovins et 4,5 ha cultivés	Terre de parc provenant de l'UP	Terre de parc Fumier produit en fosse et à l'étable	Fumier produit en fosse et à l'étable Parcage amélioré
Type AE2 : 0% des UP	Agriculteurs avec plus de 30 bovins et plus de 20 ha	Type inexistant	Parcage tournant Parcage amélioré	Parcage amélioré
Type E : 13% des UP	Eleveurs : 13 à 75 bovins de case et entre 1,25 et 2,25 ha cultivés	Parcage tournant	Parcage tournant Parcage amélioré	Parcage amélioré si vente, cession ou échange du surplus contractualisés avec les agriculteurs

* Voir lexique pour définition de différents types de fumure organique.

L'apport de fumure organique sur le parcellaire cultivé par les agriculteurs est très marginal à cause des pertes diverses de biomasses non recyclées (**Figure 22, Figure 23, Figure 24, Figure 25**) et du ratio UBT/ ha cultivé qui est inférieur à 0,5 chez la quasi-totalité des agriculteurs (**Tableau 15**). Une UBT qui s'alimente au pâturage dans la journée et qui revient le soir sur l'unité de production y produit en moyenne 1,7 kgMS de fèces / nuit au parc ou à l'étable. Son potentiel de production de fumure organique varie selon la technique utilisée et la durée de production (**Tableau 43**).

Tableau 43 : Potentiel de production de fumure organique (FO) à partir d'une UBT

Type de fumier	Terre de parc	Fumier		
		1	3	6
Litière apportée (kg/UBT/jour)	0	1	3	6
Production de FO en 3 mois (kg/UBT)	153	182,25	317,25	519,75
Production de FO en 6 mois (kg/UBT)	306	364,5	634,5	1039,5
Production de FO en 9 mois (kg/UBT)	459	546,75	951,75	1559,25
Production de FO en 12 mois (kg/UBT)	612	729	1269	2079

La capacité maximale de production du fumier (en 12 mois) dans les unités de production disposant d'une UBT (équivalent à 1 bovin adulte ou à 6 petits ruminants) est comprise entre 612 kg et 2070 kg respectivement pour un apport de litière compris entre 0 ou 6 kg/UBT/jour. L'amélioration de la gestion des biomasses au sein des unités de production passe par un changement de pratiques individuelles et collectives et une mobilisation des ressources supplémentaires (biomasses végétales, matériel de transport) au niveau des unités de production et des terroirs (**Figure 26, Figure 27, Figure 28, Figure 29, Figure 30, Figure 31**).

4.3.1. Situation et perspectives dans les UP d'agriculteurs (types A1 et A2)

Au sein des unités de production de type A1 et A2, la quasi-totalité des résidus de culture produits est valorisée essentiellement par les troupeaux individuels des éleveurs (UP de type E) et secondairement par les troupeaux collectifs des agriculteurs (UP de type A2). La restitution de la fumure organique sur les parcelles soit directement par les troupeaux (au cours de la vaine pâture), soit par les producteurs eux-mêmes (terre de parc épanchée) reste très marginale (**Figure 26, Figure 27, Figure 28**).

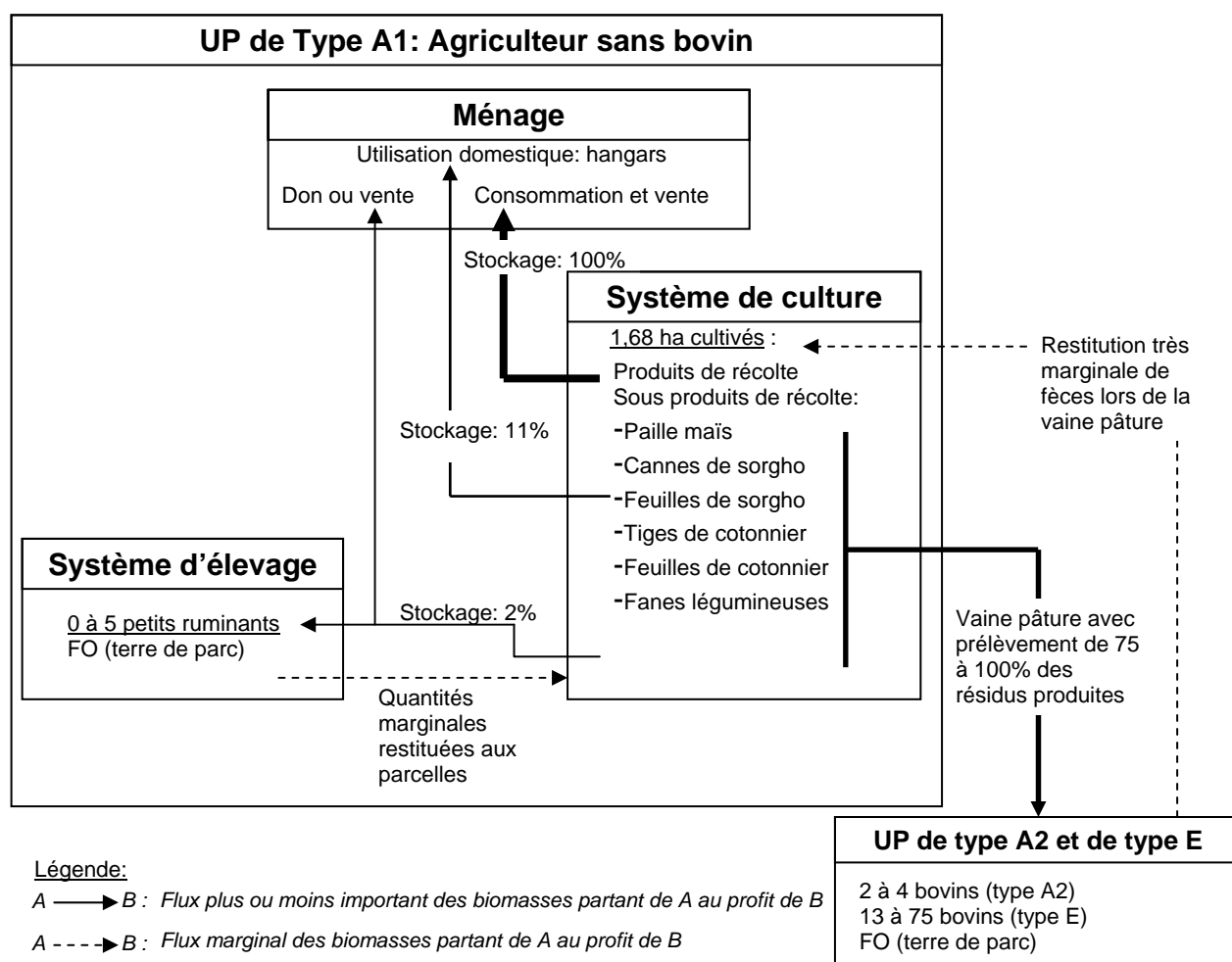


Figure 26 : Modèle d'utilisation actuelle de la biomasse dans une UP de type A1

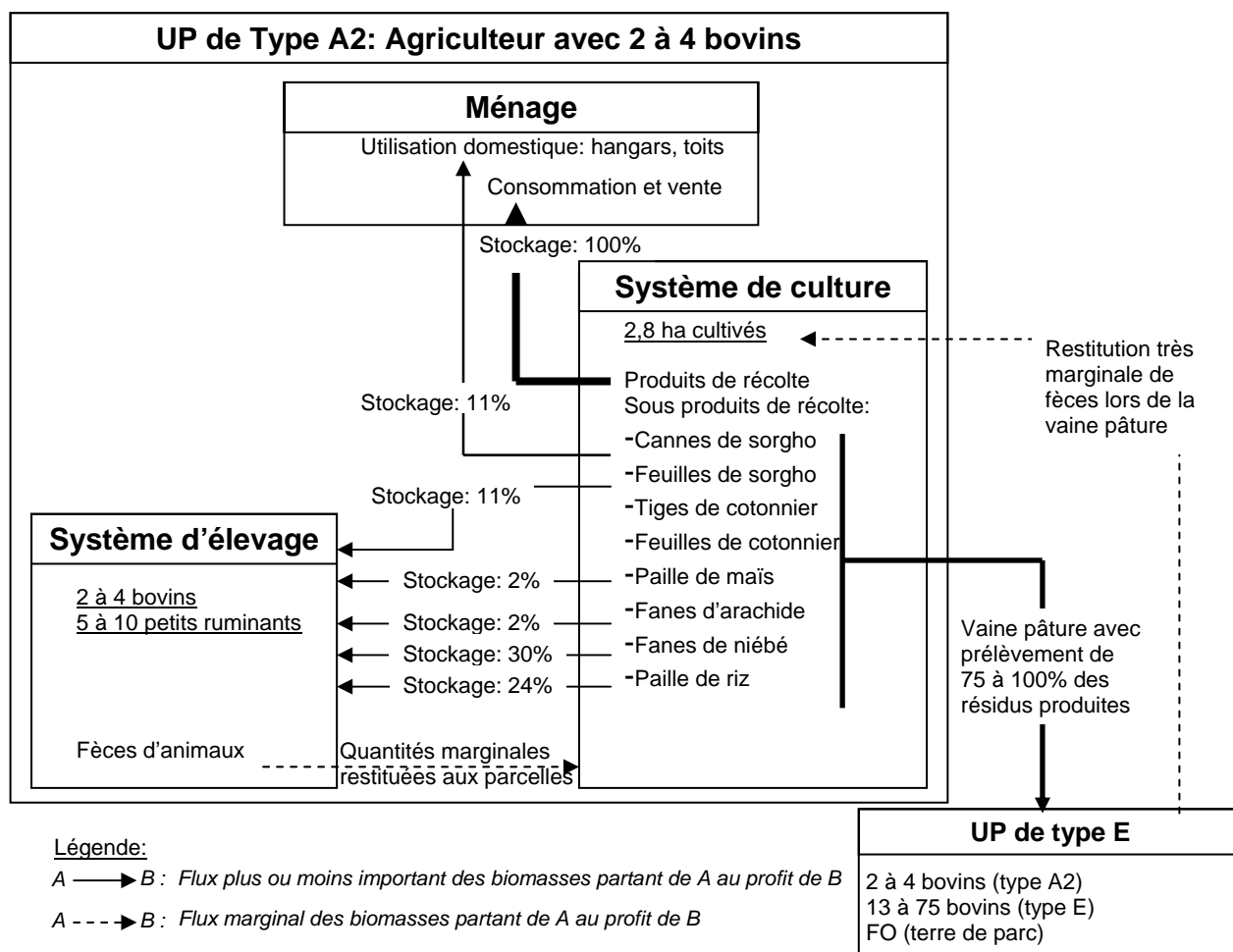


Figure 27 : Modèle d'utilisation actuelle de la biomasse dans une UP de type A2

L'amélioration de la gestion des biomasses en vue d'un meilleur entretien du statut organique des sols dans les UP de type A1 (**Figure 28**) et A2 (**Figure 29**) peut se concevoir à travers plusieurs étapes d'innovation. Au préalable, les agriculteurs ainsi que d'autres acteurs du terroir doivent renoncer au brûlis des biomasses disponibles au niveau du terroir.

Dans une première étape d'innovation chez les agriculteurs, il paraît plus judicieux pour améliorer la productivité des sols à moyen terme, d'apporter la fumure organique prioritairement sur les parcelles les plus dégradées de l'UP afin de faire remonter leur niveau de matière organique au dessus du seuil critique afin de régénérer les sols et faciliter la valorisation des engrais minéraux. En effet, selon Guibert (communication personnelle, 2007) l'atteinte du seuil critique de matière organique du sol conduit à l'effondrement des rendements suite à la faible valorisation par les plantes des engrais minéraux apportés au sol dans ces conditions. Dans ce cas, l'innovation peut simplement se limiter au recyclage en fosse de l'ensemble des biomasses disponibles sur la parcelle (résidus de culture) et éventuellement celles disponibles sur l'unité de production (coques d'arachide, rafles de maïs, rachis de sorgho, fèces de bovins ou de petits ruminants) en fin de campagne agricole. Pour cette option d'innovation, aucune biomasse (paille, fèces, résidus de culture) n'est alors ni importée des brousses ni des autres unités de production, ce qui libère l'agriculteur des contraintes supplémentaires qu'auraient entraîné la négociation, la collecte ou le transport de ces biomasses.

La quantité de compost obtenue est quantitativement plus faible (en moyenne 1T/ha cultivé), mais reste très intéressante pour améliorer le niveau de matière organique des terres les plus dégradées de l'unité de production.

Dans une deuxième étape d'innovation plus ambitieuse chez les agriculteurs, l'objectif serait de produire et d'apporter 2TMSFO/ha/an à l'ensemble des parcelles cultivées. Pour cela, compte tenu du droit de vaine pâture qui reste bien affirmé sur les résidus de cultures et somme toute inamovible à court terme, il est nécessaire et plus réaliste pour les agriculteurs de s'appuyer sur les biomasses disponibles sur l'unité de production en fin de campagne agricole et aussi sur la paille de brousse (**option 1**). Les agriculteurs peuvent également avoir recours aux unités de production des éleveurs pour négocier l'acquisition de la fumure organique (**option 2**). Si le droit de vaine pâture est partiellement ou totalement abrogé, les agriculteurs peuvent valoriser la quasi-totalité des résidus de culture produits au sein de leur unité de production (**option 3**).

L'option 1 (Figure 28, Figure 29) consiste pour les agriculteurs à produire de la fumure organique à partir d'une importation systématique de la paille de brousse sur l'unité de production pour compléter les résidus de culture qui demeurent sur les parcelles après le passage des troupeaux. La disponibilité de la paille de brousse sur chaque terroir en fin de saison sèche est fonction de sa production initiale (qui dépend de la pluviométrie), du contrôle des feux de brousse et de la superficie des espaces collectifs sur lesquels cette biomasse se trouve. D'après les observations faites entre 1994 et 1996 à Ourolabo III (Dugué, 1999), entre 2200 et 5800 kg/ha de paille non appétée sont disponibles sur les jachères et les parcours naturels de ce terroir en début de saison sèche (Décembre). Cette paille de brousse est peu consommée en saison sèche par le bétail mais est souvent brûlée. En rapportant ces rendements de paille aux surfaces concernées et au nombre d'unités de production du terroir, on constate qu'à Laïndé Karéwa et d'Ourolabo III, les quantités de paille disponibles en saison sèche sont suffisantes pour satisfaire les besoins de production du fumier (**Tableau 44**). Par contre, dans le terroir d'Israël, les surfaces de parcours et de jachère sont très marginales et cela compromet la disponibilité de la paille issue des espaces collectifs. Pour disposer du supplément de paille nécessaire à la production suffisante de fumure organique pour l'ensemble des parcelles, les unités de production peuvent collecter cette paille sur les terroirs voisins (ce qui nécessite l'utilisation de matériel de transport et une négociation avec ces riverains) ou la produire elles-mêmes.

Tableau 44 : Quantités de paille disponibles sur les espaces collectifs du terroir

Libellé	Israël	Laïndé Karéwa	Ourolabo III
1. Nombre total d'UP d'agriculteurs	43	232	215
2. Surface moyenne cultivée par UP (ha/UP)	2,39 ha	1,97 ha	2,18 ha
3. Besoins supplémentaires totaux en paille par UP (tonnes / UP) calculés sur la base d'un assolement classique (1/3 de coton ; 1/3 de céréales et 1/3 d'arachide) et d'un besoin supplémentaire de paille par ha à fertiliser estimé à 1T	2,4 T	2 T	2,2 T
4. Besoins supplémentaires totaux en paille par terroir	103 T	464 T	473 T
5. Surface des parcours exondés et des jachères du terroir (ha)	marginal	1195 ha	380 ha
6. Pailles totales disponibles sur les parcours et jachères du terroir sur la base de *2,2 T/ha	marginal	2630 T	836 T
7. Bilan = paille disponible – besoins supplémentaires en paille = (6-4)	-103 T	+2166 T	+363 T

* Hypothèse basse car à Ourolabo III, entre 2,2 et 5,8 T/ha de paille sèche sont disponibles sur les espaces collectifs exondés en saison sèche.

Pour confirmer les niveaux de disponibilité de la paille de brousse, il sera nécessaire dans une future recherche, de suivre son évolution au cours de la saison sèche dans les

terroirs étudiés, en vue de quantifier les prélèvements effectués par les troupeaux et les autres acteurs et d'évaluer l'impact actuel des feux de brousse. Si la disponibilité de la paille de brousse fait défaut, les agriculteurs devront pour disposer d'une bonne quantité de résidus, privilégier les cultures à fort rendement en biomasses (sorgho).

L'option 2 (Figure 28, Figure 29) consiste pour les agriculteurs à contractualiser la vaine pâture de leurs résidus de culture avec les éleveurs. En échange de la pâture des résidus de culture, les troupeaux des éleveurs doivent réaliser un parage sur les parcelles concernées. Il peut s'agir d'un **simple parage tournant** visant à épandre des déjections sur l'ensemble de la parcelle sans un apport de paille. La fumure obtenue est essentiellement de la terre de parc qui est utilisable au cours de la prochaine campagne agricole. Le parage peut être mieux rentabilisé si une importante quantité de paille est préalablement apportée par les agriculteurs sur la parcelle qui doit recevoir le troupeau. Dans ce cas, le troupeau est stabilisé sur un **parc fixe** qui est délimité dans un coin de la parcelle et enrichi d'importantes quantités de paille en partant du principe qu'une UBT piétine et broie par nuit environ 5 kg de paille riche en cellulose (Berger, 1996). Le mélange obtenu dans ce parc fixe ne peut être utilisé immédiatement et doit accomplir sa maturation pendant toute l'année suivante car la technique utilisée est celle du **parc d'hivernage** décrite par Berger (1996).

L'option 3 (Figure 28, Figure 29) consiste pour les agriculteurs à recycler en fosse compostière (type A1) et en fosse ou à l'étable fumière (type A2), la totalité des résidus de culture produits au sein même de l'unité de production. Sa faisabilité n'est possible que si la vaine pâture est remise en question par de nouvelles règles conférant aux agriculteurs un droit exclusif d'utilisation des résidus de culture produits sur leurs propres parcelles.

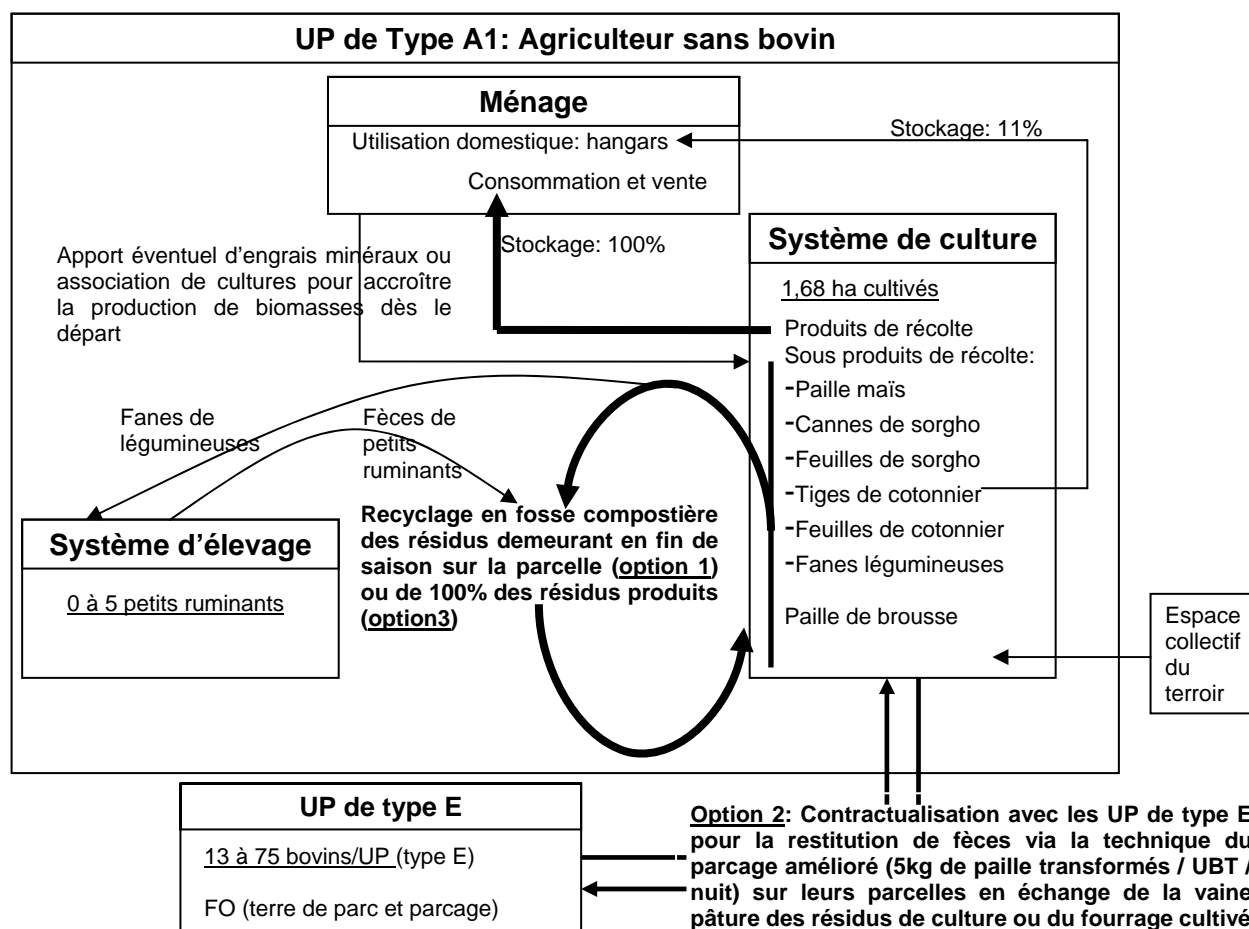


Figure 28 : Modèle innovant de valorisation de la biomasse dans une UP de type A1

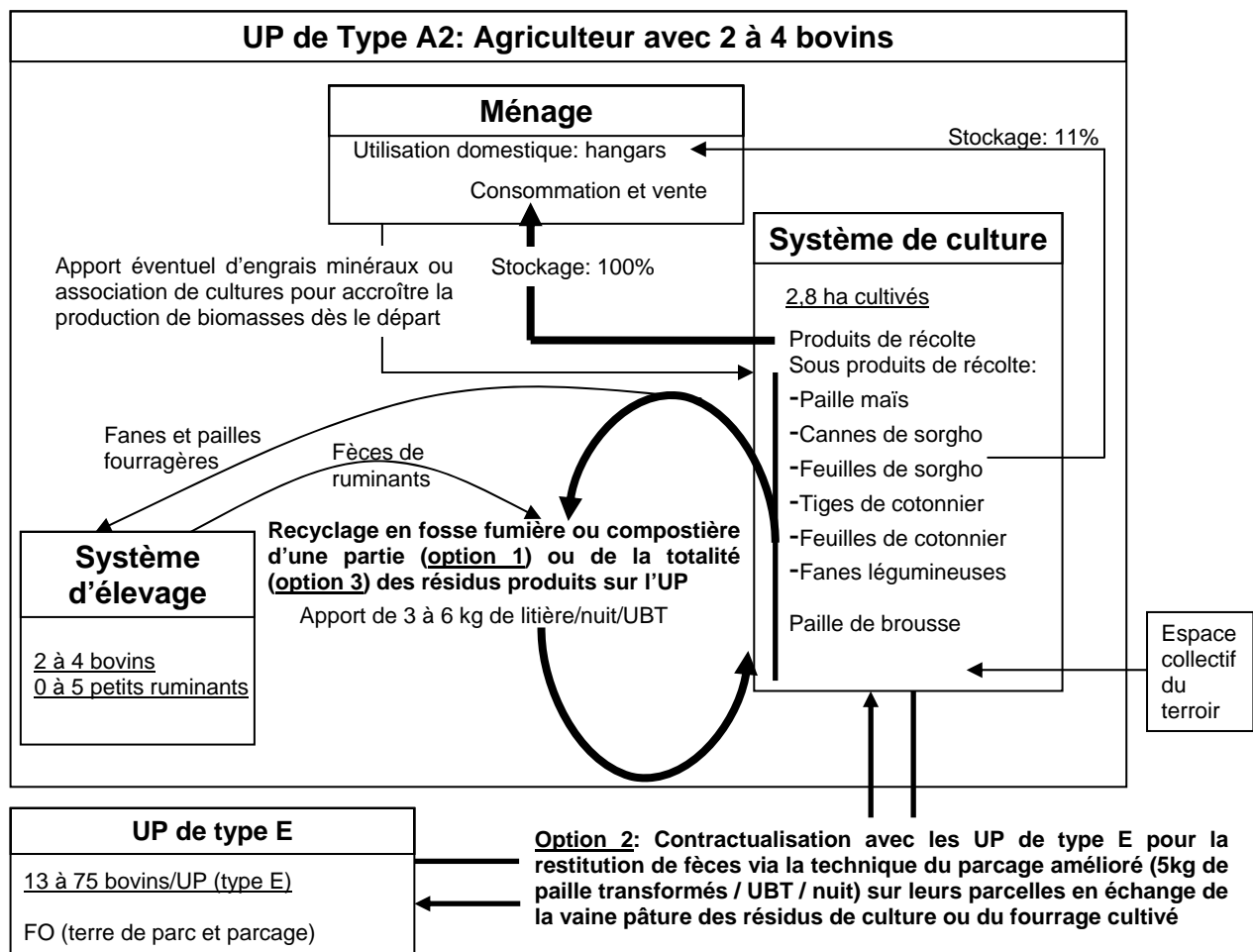


Figure 29 : Modèle innovant de valorisation de la biomasse dans une UP de type A2

4.3.2. Situation et perspectives au sein des unités de production d'éleveurs (type E)

Dans les unités de production des éleveurs (type E), le statut organique des sols est satisfaisant car le rapport *nombre d'UBT / Ha cultivés* est de 10 à 34. Les parcelles cultivées par les éleveurs (type E) se trouvent généralement en situation de surfumure car le recyclage des résidus de cultures des agriculteurs par les troupeaux bovins des éleveurs au cours de la vaine pâture s'accompagne d'un transfert de matière organique vers le campement d'éleveurs lorsque le bétail y retourne pour passer la nuit (**Figure 30**). Par contre ces UP d'éleveurs dépendent essentiellement des résidus de cultures des agriculteurs pour l'alimentation de leur bétail en saison sèche.

L'innovation en matière de gestion des biomasses dans les UP de type E (**Figure 31**), porte plutôt sur l'accroissement de la production de la biomasse appréciée par le bétail dans les parcelles des éleveurs et si possible dans les parcours collectifs (**Option 1**). Elle porte aussi sur la **contractualisation** (échange ou vente de biomasses fourragères ou de fumure animale ; contrats de pâture ; contrats de parage) entre les unités de production des éleveurs et celles des agriculteurs (**Option 2**).

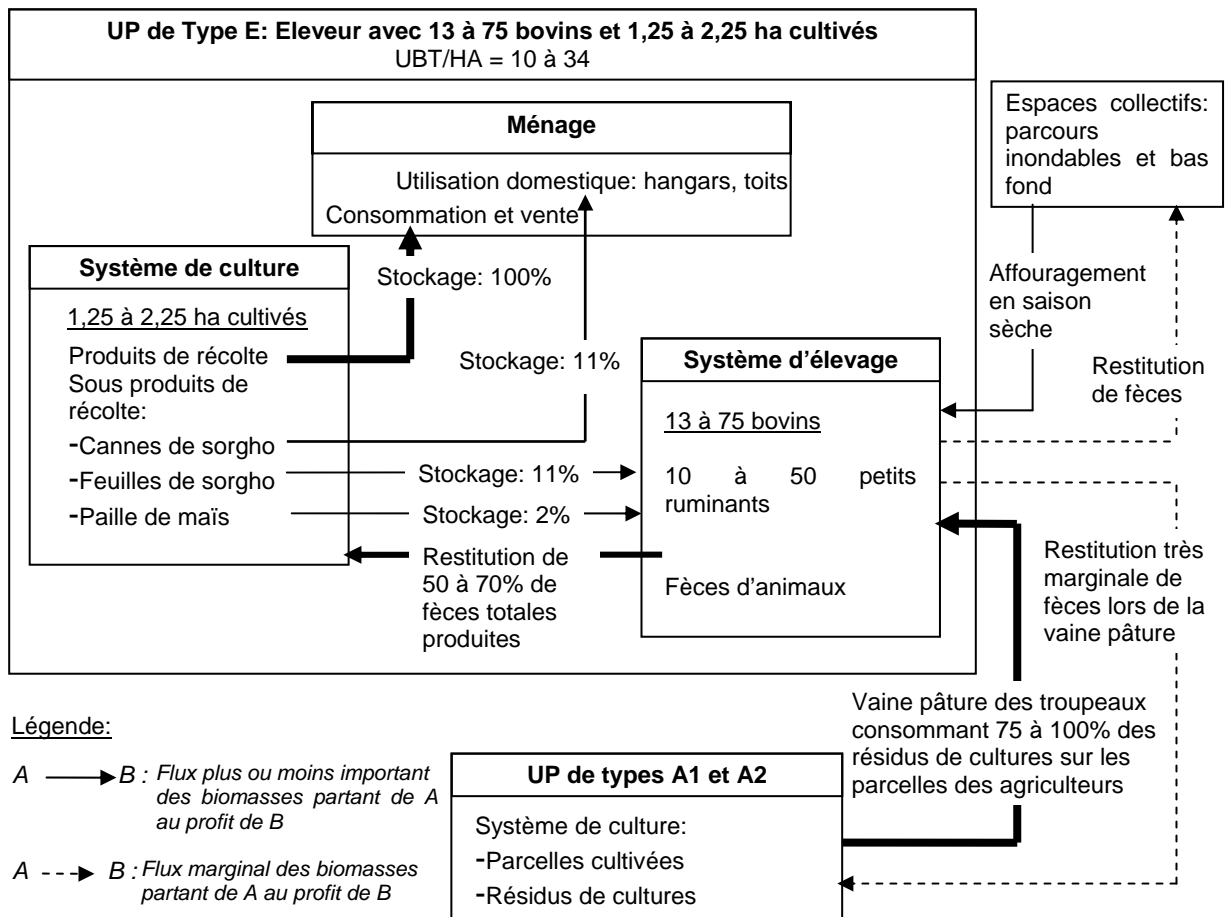


Figure 30 : Modèle d'utilisation actuelle de la biomasse dans une UP de type E

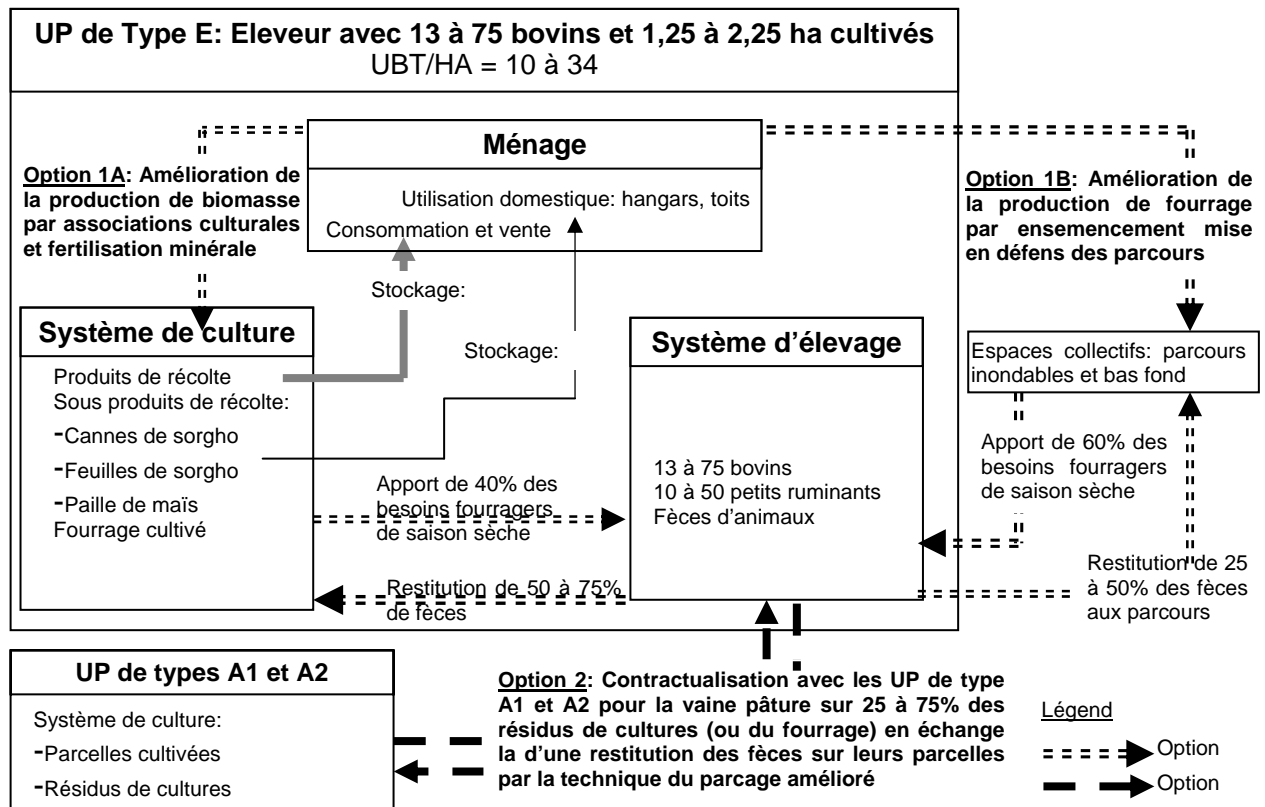


Figure 31 : Modèle innovant de valorisation de la biomasse dans une UP de type E

4.3.3. Autres contraintes à lever pour faciliter la valorisation de la fumure organique

Comme je l'ai souligné plus haut, la disponibilité des résidus pailleux (**Tableau 44**) et de l'eau (**Figure 21**), ainsi que les règles collectives d'usage des ressources naturelles (droits de vaine pâture acquis aux éleveurs, précarité du contrat de location des terres) doivent être améliorées pour favoriser une meilleure gestion de la biomasse et une plus grande valorisation de la fumure organique à l'échelle des terroirs. De même, la question du transport des biomasses et celle de la gestion du temps de travail au sein de l'unité de production doivent être pris en compte.

Au Nord-Cameroun seulement 3% des unités de production possédaient une charrette en 2003. Bien qu'un système de crédit soit disponible pour soutenir son acquisition par les producteurs de coton, le coût élevé (170 000 Fcfa¹⁸ pour une charrette asine ou 350 000 Fcfa pour une charrette bovin) reste une contrainte. L'acquisition de la charrette qui se fait dans 90% des cas à crédit, intervient généralement en bout de chaîne dans la stratégie d'équipement de l'unité de production (**Figure 32**).

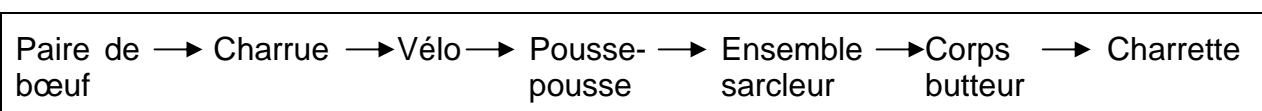


Figure 32 : Stratégie d'équipement des unités de production dans le temps

Les relations d'entraide pour l'utilisation gratuite de la charrette existent surtout entre les producteurs apparentés. Près de 76 % des propriétaires de charrettes font des prestations en dehors de leur unité de production, mais sont régulièrement confrontés à la mauvaise utilisation du matériel confié aux tiers ou au non paiement du service rendu. Dans notre zone d'étude, il existe en moyenne deux « charrettes taxis » par terroir. Ces charrettes sont directement conduites par leur propriétaire afin de limiter les risques de mauvaise utilisation (surcharge, pistes impraticables, etc.) et d'améliorer sa rentabilité (100 000 Fcfa de recette réalisée en 2005 par un propriétaire de charrette-taxi). Par contre, les propriétaires qui confient directement leurs charrettes aux tiers sans les conduire eux-mêmes, sont rarement satisfaits à cause de la mauvaise utilisation entraînant des pannes ou du non paiement du service rendu. A cause du mauvais état corporel des animaux de trait du à une mauvaise alimentation en fin de saison sèche, beaucoup de propriétaires évitent d'utiliser leur charrette pour transporter la poudrette au champ. Ils ont peur que leurs animaux ne succombent à l'effort physique non compensé par l'alimentation à cette période de l'année.

Ces constats renforcent la recommandation selon la quelle les agriculteurs en général et particulièrement ceux qui ne disposent pas de bovins (Type A1 : 65% des unités de production du terroir), devraient s'investir pour produire du fumier directement sur la parcelle (fosses compostières créées en bordure de la parcelle) en valorisant au mieux les résidus de culture qui ont été précédemment produits. Cela n'est possible que si le droit de vaine pâture est modifié au profit des agriculteurs. Dans le cas contraire, le transport des biomasses supplémentaires doit être fait à partir des brousses du terroir tant pour ces agriculteurs sans bovins (type A1) que pour ceux disposant au moins d'une paire de bovins (types A2 et A3). Compte tenu de la faible taille des unités de production, l'acquisition et l'utilisation collective de charrettes est envisageable au Nord-Cameroun. Dans cette optique, les agriculteurs qui souhaitent innover sur la gestion des biomasses (fumure organique, SCV) au sein de leurs unités de production peuvent se constituer en groupements d'intérêt commun et acheter la charrette à crédit auprès de la société cotonnière.

¹⁸ 1 euro = 655 Fcfa

Des subventions à hauteur de 25% du prix d'achat sont prévues pour soutenir les agriculteurs qui pratiquent des techniques de conservation de leurs sols (fumure organique, SCV, etc.).

Les temps de collecte et de transport des biomasses (résidus de cultures, paille de brousse, fumier) n'ayant pas été caractérisés dans cette thèse, méritent d'être abordés dans les recherches futures. Toutefois, Berger (1996) souligne au Burkina Faso que 88 journées de travail d'un actif agricole (temps de chargement et de déchargement pris en compte) parcourant une distance totale de 264 km sont nécessaires pour approvisionner l'unité de production en résidus pailleux, produire 6 tonnes de fumier et les ramener sur une parcelle située à 2 km. Pour le cas du Nord-Cameroun, ces données doivent être revues à la baisse car les terroirs sont de plus petite taille comparé à ceux du Burkina Faso (**Tableau 8**).

Conclusion et perspectives

L'amélioration de la production des cultures et de la biomasse végétale totale dépend fortement du niveau de fertilité des sols et en particulier du taux de matière organique du sol. Aujourd'hui, les systèmes de culture des éleveurs sont dans des conditions de fertilité du sol favorables. Cette fertilité du sol est au contraire un goulot d'étranglement des systèmes de culture des agriculteurs. Pour rendre plus productifs le sol des agriculteurs, il est nécessaire aujourd'hui de mieux gérer et mieux recycler les biomasses produites sur leurs différentes parcelles. Cela passe par un changement de pratiques individuelles et collectives et une mobilisation de ressources supplémentaires et de techniques innovantes permettant d'optimiser l'utilisation de cette biomasse : travail ; équipement de transport ; savoir-faire ; etc.

L'accompagnement des producteurs porte sur la vulgarisation des techniques de recyclage de ces biomasses qui soient mieux adaptées aux capacités des agriculteurs. Pour cela, il faut faire évoluer de façon concertée, les règles locales de gestion des résidus de cultures et de la paille de brousse et sécuriser les transactions foncières. La disponibilité de cette paille de brousse qui est habituellement mobilisée pour les constructions domestiques (toits de case ; contrevents) peut permettre d'augmenter la production de la fumure organique et aussi de contribuer pendant les premières années à la mise en place des SCV. L'association de certaines plantes (comme le *Brachiaria ruziziensis*, *Crotalaria spp*) aux cultures vivrières ainsi qu'une meilleure fertilisation minérale des sols peut permettre de produire directement sur l'unité de production davantage de biomasses, à condition que les droits d'usage soient réservés au producteur. La technique de production du fumier à partir des fosses compostières (parcelles des agriculteurs sans bovins et parcelles éloignées des agriculteurs avec bovins) ou des fosses et étables fumières (agriculteurs avec bovins) peut permettre de recycler l'ensemble des biomasses résiduelles sans recours à l'arrosage, mais simplement en valorisant l'eau de pluie annuelle. Cela remplacerait le modèle pré-vulgarisé de production du fumier à la ferme dont l'adoption a été freinée par les contraintes d'arrosage régulier en saison sèche et de transport vers les champs. En dehors de la fumure organique, l'autre alternative serait de valoriser ces biomasses résiduelles en les concentrant sur une partie de la surface cultivée à raison de 5 à 7 t/ha afin d'initier la pratique des SCV.

L'accompagnement organisationnel à l'échelle du terroir, porte sur la sécurisation des droits d'usage des biomasses produites et sur leur gestion concertée. Cela implique la mise en place des « règles locales » pour encadrer d'une part la valorisation des biomasses supplémentaires produites délibérément par les agriculteurs, et d'autre part pour garantir l'usufruit des parcelles entretenues par les locataires en vue de les rendre plus productifs. L'autorité traditionnelle en tant qu'auxiliaire de l'administration se chargeait en ayant recours au droit coutumier de la gestion locale des ressources foncières et pastorales (attributions foncières et régulation des droits d'usage ; prévention et règlement des conflits agropastoraux ; interférence sur les droits de vaine pâture, etc.). Avec l'évolution actuelle des enjeux territoriaux (saturation de l'espace, dégradation des ressources, migrations, transhumances, etc.), les chefferies traditionnelles et les communes associent déjà différents groupes d'utilisateurs dans les processus de résolution des conflits. Le processus de décentralisation actuellement en cours au niveau de l'Etat camerounais vise à conférer aux acteurs locaux la gestion des ressources locales. Si elle est bien menée, cette décentralisation donnera davantage de pouvoir aux collectivités locales pour planifier et réguler l'utilisation de leurs ressources.

Chapitre 7 : Systèmes d'élevage et intégration au territoire

Introduction

Dans l'ensemble des savanes cotonnières d'Afrique, comme nous l'avons souligné récemment (Dongmo et al., 2007b), les processus de sédentarisation des communautés d'éleveurs se sont généralisés. Les clans d'éleveurs qui ont dérogé à la règle à l'instar des *Mbororos Wodaabe* (Boutrais, 1990), ont dû descendre en latitude jusqu'en deçà de la zone guinéenne pour perpétuer la tradition du nomadisme à laquelle ils sont restés attachés. Mais à vrai dire, cette sédentarisation des communautés n'est en réalité qu'une étape du processus d'adaptation des éleveurs aux changements agro climatiques (réchauffement climatique, assèchement et saturation foncière d'anciennes zones d'élevage) et aux exigences socio-économiques (avènement d'une économie marchande ; nécessité de scolariser les enfants, de s'impliquer dans la gestion de la société et dans les cercles de prise de décision ; insécurité grandissante ; etc.) du milieu. Par nécessité, peut-être songeraient-ils à terme à intensifier et moderniser leurs systèmes d'élevage comme souhaité voire prescrit par bon nombre d'adeptes du « modèle productiviste » ? Tout compte fait, au Nord-Cameroun, malgré la fixation des familles d'éleveurs dans leurs campements devenus de véritables « ¹⁹villages » aujourd'hui, le système d'élevage qu'ils conduisent demeure extensif et basé sur une grande mobilité des troupeaux dans l'espace, en fonction des saisons. Je pose l'hypothèse que « face aux contraintes de conduite et d'alimentation des troupeaux sur les zones de sédentarisation de leur famille, les éleveurs ont développé de nouvelles stratégies permettant une valorisation saisonnière des ressources agropastorales à l'échelle globale et une gestion quotidienne au niveau local. Cela m'amène à analyser les systèmes d'élevage à l'échelle de la région d'une part, et à l'échelle du terroir d'autre part.

1. Elevage et stratégies de gestion des ressources à l'échelle de la région

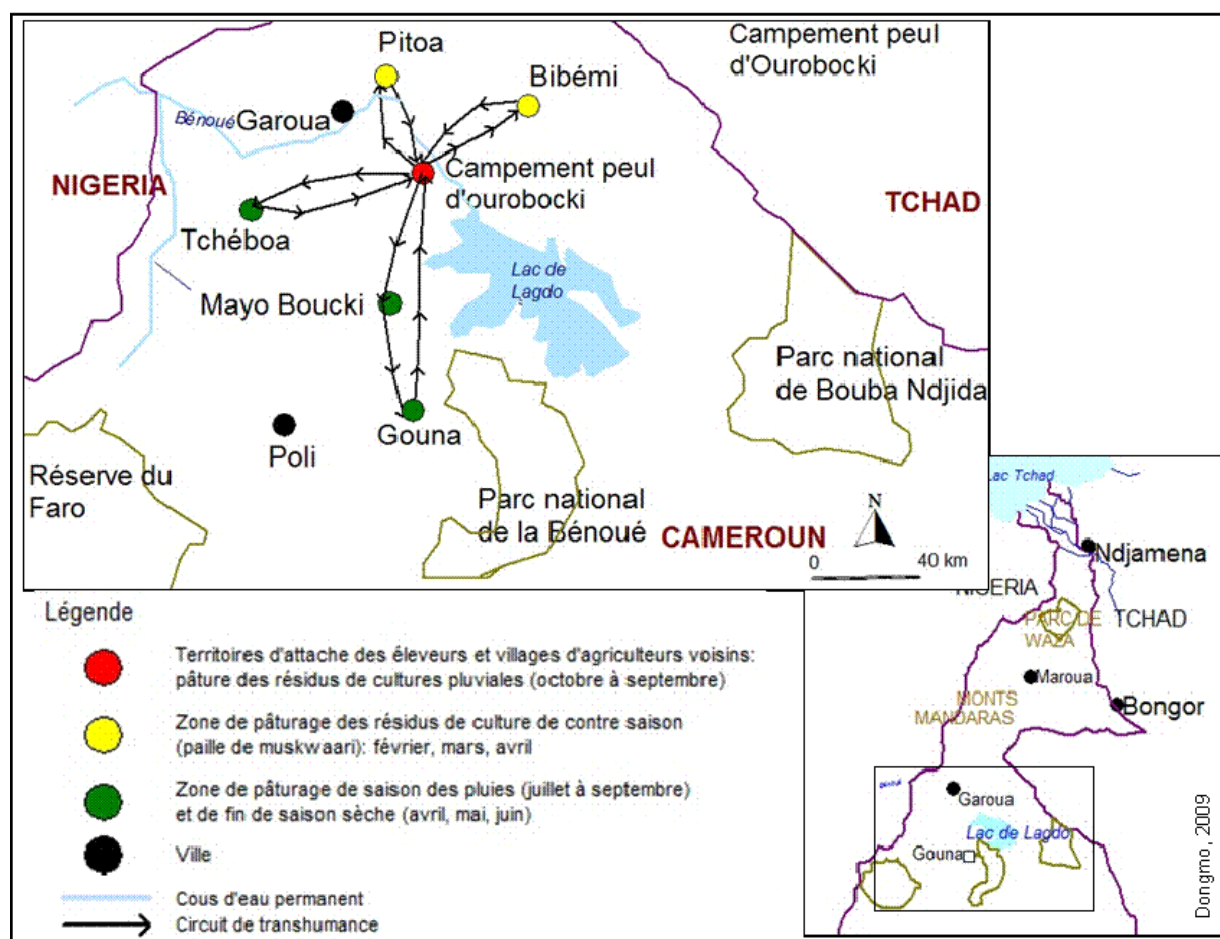
1.1. Partition du cheptel et du territoire, fondement de trois stratégies d'élevage

Au Nord-Cameroun, les éleveurs sédentarisés depuis 3 décennies sur les parties humides (700 à 1200 mm) de la zone soudano-sahélienne n'ont pas pu maintenir de façon permanente sur l'unité de production la totalité ou du moins la grande partie de leur cheptel. En effet, les défrichements opérés par les agriculteurs qui ont contribué à débarrasser les espaces naturels de glossines, ont permis l'installation du bétail sur le terroir avant d'en devenir un facteur défavorisant voire d'exclusion suite à la saturation de l'espace. Dans les terroirs d'Israël par exemple, les parcours naturels y compris ceux directement situés dans les campements d'éleveurs peuls ont été fortement (Laïndé Karéwa et Ourolabo 3), voire complètement défrichés comme à Israël (**Carte 11, Carte 12, Carte 13**). En dehors du campement peul d'Ourobocki (terroir d'Ourolabo 3), le bétail n'y persiste en saison des pluies qu'en exploitant les zones les espaces agricoles non cultivées pendant une année donnée (jachères, bas fonds, interstices des parcelles cultivées) et les zones incultes (collines). La présence d'une importante superficie de parcours naturel à Ourobocki est liée au fait de sa sécurisation par l'Etat qui l'a borné et clairement classé comme pâturage à l'usage de la communauté peule installée aux abords. Toutefois, cette sécurisation n'empêche pas un mitage continu des éleveurs qui

¹⁹ Le fait que les tentes nomades aient été substituées par des cases en matériaux définitif, témoigne de cette (volonté de) stabilisation de la famille. Mais, ces derniers n'hésiteront pas à partir si une menace lourde pèse sur leur bétail.

les défrichent pour y cultiver des céréales ou les mettre en location auprès d'agriculteurs.

Les éleveurs ont l'art de saisir les opportunités et de s'extirper des contraintes liées aux temps. Face à la restriction locale des ressources pastorales, les éleveurs, plutôt que de réduire les effectifs et en intensifier la conduite (stabulation du bétail, production et distribution de fourrage et des concentrés), ont choisi de partitionner le cheptel pour valoriser l'ensemble des espaces et des ressources pastorales accessibles à l'échelle de la grande région et du terroir. En jouant sur la taille du cheptel et sur les conditions d'accessibilité aux espaces et aux ressources pastorales, ils développent des stratégies basées sur les déplacements journaliers du bétail ou sur les transhumances permanente d'une partie du troupeau pouvant aller jusqu'à sa délocalisation sur d'autres territoires (**Carte 10**). Pour cela, **ils partitionnent le cheptel en troupeaux de case (souredji) et en troupeaux transhumants (horedji)** pour surtout rechercher un meilleur compromis entre la valorisation des fonctions zotechniques (affouragement, abreuvement, production des produits et coproduits d'élevage) et socio-économiques (vente et consommation du lait, fertilisation des parcelles, fourniture de l'énergie). Cette partition du cheptel sert aussi par ailleurs à minimiser les risques sanitaires et à cacher une partie du cheptel pour dissuader les racketteurs.



Carte 10 : Circuits de transhumance des bovins du campement d'Ourobocki (Ourolabo III)

Le troupeau de case (souredji), constitué de vaches laitières, de veaux, et de bovins mâles destinés à la traction animale ou à une vente imminente, est par principe sédentaire sur le territoire d'attache et sa périphérie. Par contre, **le troupeau transhumant (horedji)** se compose de génisses, de vaches non allaitantes, de taurillons et de taureaux très mobiles au cours de l'année sur l'ensemble de la région en fonction de la disponibilité du fourrage. La conduite d'élevage s'appuie sur les 5 saisons

du calendrier agropastoral peul : *ndungu* (pleine saison pluvieuse) ; *yamde* (saison des récoltes, en fin d'hivernage) ; *dabunde* (saison sèche froide) ; *cheedu* (saison sèche chaude) ; *seeto* (fin saison sèche - début saison pluvieuse).

1.2. Des stratégies sédentaires basées sur la gestion du troupeau de case

Ayant partitionné leur cheptel, une partie du troupeau (**le troupeau de case**) est maintenue sur le lieu de sédentarisation (campement de sédentarisation de la communauté d'éleveurs encore appelé **territoire d'attache**) où il est conduit journallement surtout sur les espaces pastoraux jalonnant les villages d'agriculteurs voisins (**les territoires de proximité**). Je qualifie cette gestion locale du *troupeau de case* de **stratégie sédentaire d'élevage car la conduite du troupeau dans ce contexte ne s'accommode pas de routine et chaque nouvelle journée de pâture est un « nouveau jour de combat »** pour alimenter le bétail tout en évitant les dégâts sur les cultures des agriculteurs. Les « petits éleveurs », les « agro-éleveurs » et les « agriculteurs » qui n'ont qu'un cheptel modeste (moins de 50 têtes par UP) le classent entièrement comme « *troupeau de case* » et doivent donc s'accommoder à la restriction des espaces pastoraux et des ressources sur le terroir au cours de l'année entière. Pour constituer le *troupeau de case*, plusieurs agriculteurs qui possèdent des bovins (2UBT en moyenne / unité de production propriétaire) ont pour pratique de les mettre en commun suivant leurs affinités (appartenance à la famille ou au même groupe ethnique ou au même quartier de résidence). Chaque troupeau collectif appartenant aux agriculteurs est conduit par un berger salarié en lieu et place des enfants qui, non scolarisés jadis, se prêtaient à cette tâche à l'échelle de l'unité de production familiale. A l'opposé, les *troupeaux de case* des éleveurs sont individualisés par unité de production. Ils sont constitués de la totalité du cheptel des « petits éleveurs » (moins de 50 têtes/UP) et de d'une partie du cheptel des « éleveurs moyens » (50 à 100 têtes) et des « grands éleveurs » (plus de 100 têtes). Ces **troupeaux de case** sont en principe sédentaires pendant toute l'année sur les **territoires d'attache** qui abritent les unités de production et de résidence des éleveurs et sur les **territoires d'élevage de proximité** dont ils ont des droits d'usage des ressources pastorales (Dongmo et al., 2009). Les circuits de pâturage des troupeaux de case sur ces deux types de territoires se bouclent systématiquement par un retour journalier du bétail sur l'unité de production pour passer la nuit à proximité de l'habitat sur des parcelles délimitées pour être enrichies de fèces (cas des éleveurs) ou dans une étable (cas des agriculteurs). Je reviendrai plus loin (**Partie 2 du présent chapitre**) sur l'analyse détaillée de la conduite journalière des troupeaux de case sur les territoires d'attache et de proximité.

Les territoires **d'attache sont aujourd'hui bien appropriés par les éleveurs peuls** suite à l'aboutissement des processus entamés il y a trois décennies. Les familles d'éleveurs y sont fixées de façon permanente sur un habitat construit en matériau pérenne (briques de terre, tôles), marquant une rupture avec les tentes observées pendant les premières années d'installation. La délimitation et l'exploitation (mise en culture, pâturage par le bétail) de ce territoire d'attache sont aujourd'hui reconnues par l'Etat ou par les communautés d'agriculteurs voisins. Les éleveurs s'intègrent au jeu politique local via la création d'organisations d'éleveurs, le lobbying pour la reconnaissance ou le renforcement du pouvoir des chefferies d'éleveurs par l'administration, la sollicitation d'infrastructures socio-économique (écoles, routes, case de santé, etc.) et la participation aux comités consultatifs (commune, terroir, etc.).

Ces territoires d'attache sont généralement de surface très réduite et composés d'un pâturage limitrophe, de parcs de nuit, d'installations pastorales (forage) et des parcelles individuellement cultivées par les familles (maïs, sorgho) autour des habitations. Les résidus de culture présents sur les parcelles sont rapidement pâturés dès la fin des récoltes (*dabundé*). Puis, durant toute la saison sèche (*dabundé* et *cheedu*), en s'appuyant sur un rapport UBT/ha très élevé (10 à 34), l'éleveur crée des parcs de nuit ceinturés d'épineux qu'il déplace régulièrement pour enrichir convenablement toutes ses parcelles. Cette excréation permet comme je le démontre de façon détaillée en fin de chapitre, de restituer 11 à 14 TMS/ha/an de fumure animale sur les parcelles appartenant aux éleveurs. Le fourrage n'est pas cultivé tandis que la production céréalière est faite aux dépens des pâturages naturels préexistants dont une partie est d'ailleurs mise en location. Au cours d'une recherche précédente, j'avais en effet constaté dans le cas spécifique d'Ourolabo III (village d'agriculteur et campement d'éleveurs) que 22% de la superficie cultivée totale de ce terroir agropastoral faisaient l'objet de transactions locatives et provenaient à 70% des *campements Mbororos* et donc du mitage de l'espace pastoral classé (Dongmo, 2005).

Pendant la saison sèche chaude (*cheedu*) et la saison sèche froide (*dabundé*), en rapportant le cheptel moyen (75 UBT/UP) de l'éleveur peul du Nord-Cameroun à sa surface cultivée de maïs (2 ha/UP), on constate que les résidus de culture produits (3T/ha) sont de très loin insuffisants par rapport aux besoins alimentaires du troupeau. En effet, si l'on raisonne sur la base minimale de 6 kg MS de fourrage nécessaires par jour par UBT, on constate que les pailles de maïs produites par chaque unité de production d'éleveur ne permettent de nourrir le cheptel bovin interne que pendant deux semaines.

Pendant la saison pluvieuse de culture (*ndungu*) et la saison des récoltes (*yamde*), les conditions d'élevage se durcissent suite au confinement du bétail sur des espaces très restreints qui sont par ailleurs peu productifs en biomasses (collines dominées par des curasses latéritiques ; jachères ; reliques de pâturages exondés) à cause de leur dégradation (**Encadré 1**).

Encadré 1 : Caractérisation de l'espace pastoral de Laïndé karéwa (Dongmo et Tchobsala, 2007)

Sur les pâturages de Laïndé karéwa, l'observation visuelle et l'identification des espèces appréciées ou non, effectuées par les éleveurs eux-mêmes, révèle 34 espèces végétales broutées par les ruminants et 7 qui ne le sont pas. Parmi les espèces non appréciées *Hyptis suaveolens* et *Senna tora* sont de véritables adventices des parcours. Selon les éleveurs et certainement par référence à son effet insecticide localement reconnu, *hyptis suaveolens* sécréterait des substances toxiques et inhibitrices d'espèces végétales appréciées. La classification de ces espaces pastoraux du territoire d'attache ou son voisinage par les éleveurs en saison sèche, a permis de distinguer 5 catégories fonctionnelles dont la contribution spécifique de présence (CSP) des espèces a été déterminée.

Les pâturages exondés (yoldés) sont constitués des espaces situés sur le plateau, les versants et les piémonts des collines d'une part, et des jachères de 3 ans et plus d'autre part. Le plateau (sommet de la montagne) est dégradé et dominé par *Hyptis suaveolens*, *Senna tora* et *Sida rhombifolia* qui ne sont pas appréciés et qui ont respectivement 24 % ; 8 % et 6 % de CSP. Il abrite également des ligneux appréciés en saison sèche tel que *Daniellia oliveri* et *Anogeisus oleocarpus*. Par contre, les versants et les piémonts de la colline regorgent d'espèces appréciées (*Zornia glochidiata* : 17 % de CSP) ; peu appréciées (*Spermacose chaetcephala* : 12 %) ou pas du tout (*Hyptis suaveolens* : 13 %). Le *Combretum collinum*, principal ligneux recensé, n'est pas apprécié. Les jachères de plus de 3 ans sont dominées par le *Pennisetum pedicellatum* (23 %) et *Eragrotis tremula* (18 %) bien appréciés, et de *Hyptis suaveolens* (19 %) non apprécié. *Annona senegalensis* et *Pilostigma thonningii*, ligneux, indicateurs de dégradation pastorale de l'espace sont présents.

Les pistes à bétail (burtol et laawi) sont dominées par des espèces végétales résistantes au piétinement et à la pâture telles qu'*Eragrotis tremula*. *Arachis glabrata*, *Zornia glochidiata*, espèces appréciées.

Les pâturages de bas fond (fitaarés) sont dominés par *Tripholium baccarinii* (22%) et *Pennisetum pedicellatum* (10%) dominant et parsemés d'*Hyptis suaveolens* (14%)

Les jachères de 1 à 2 ans (sabeérés) sont dominées par *Eragrotis tremula* (35%), *Spermacose Chaetocephala* (9 %) ; *Pennisetum pedicellatum* (7 % qui sont appréciés mais aussi d'*Hyptis suaveolens* (13%), non appréciés.

Les parcelles non labourées au cours d'une année (toubérés) sont dominées par *Pennisetum pedicellatum* (29%) qui est apprécié, et par *Hyptis suaveolens* (17%) et *Senna tora* (8%) qui ne le sont pas.

Au regard de la forte présence d'espèces non appréciées, l'aménagement de ces pâturages doit être envisagé et tenir compte la complémentarité des fonctions pastorales de ces espaces.

La stratégie développée par l'ensemble des éleveurs pour combler ce déficit fourrager au niveau du territoire d'attache consiste à pratiquer la vaine pâture sur les parcelles des agriculteurs voisins en saison sèche et à pâturer en saison des pluies les espaces pastoraux à usage collectif qui existent sur ces territoires de proximité. En tenant compte de la situation globale (cheptel total du terroir par rapport au potentiel des résidus de cultures en saison sèche et en saison des pluies), les éleveurs plus nantis (cheptel important, capacités à négocier l'accès à d'autres territoires et ressources) mettent une partie de leur troupeau en transhumance saisonnière ou les délocalisent ailleurs de façon permanente (**Figure 33**).

Les communautés d'éleveurs ne s'investissent pas pour améliorer le potentiel fourrager et la gestion des parcours naturels des territoires d'attache et de proximité, mais l'utilisent plutôt comme un bien commun qu'ils surexploitent. L'action collective des éleveurs a surtout servi à faire reconnaître leur territoire d'attache, soit pour en faire respecter les contours, soit pour le sécuriser et acquérir une légitimité en termes de droit d'usufruit. Ils ont le droit de valoriser l'ensemble des espaces pastoraux reconnus légitimement comme tels ou sécurisés par l'Etat et qui se trouvent sur les territoires de proximité. Ils surveillent permanemment et contestent tout morcellement de ces parcours. La tactique régulièrement déployée pour (ré) affirmer leurs droits consiste à diriger un broutage volontaire du bétail sur de nouvelles parcelles indument installées par les agriculteurs sur les parcours et les pistes à bétail, afin de les dissuader.

Aujourd'hui, ils y expriment donc collectivement une appropriation qui se limite à sa défense à l'encontre d'une privatisation ou d'un accaparement par d'autres usagers du foncier et sa protection au profit d'une utilisation pastorale.

Les territoires d'attache et de proximité sont actuellement les principaux lieux de conduite du troupeau de case (*souredji*) dont l'effectif est compris entre 25 et 50 bovins par unité de production. Chez les agriculteurs, il concerne la totalité des bovins mis en commun par un groupe d'agriculteurs pour constituer un troupeau collectif qui est conduit par un berger. Par contre chez les éleveurs, il représente la totalité des bovins appartenant à l'unité de production d'un « petit – éleveur » ou à une partie du cheptel interne des unités de production des « éleveurs moyens » et des « grands éleveurs ». Mais, ce lot de bétail bien qu'étant de taille réduite, sédentaire et affecté à des productions spécifiques (lait, énergie animale, viande) dont le surplus est commercialisé, ne bénéficie toutefois pas d'une alimentation plus soignée.

L'intensification de l'alimentation du troupeau de case est bloquée par la faible disponibilité du tourteau de coton. En effet, au Nord-Cameroun, l'agriculteur qui cultive 1 ha de coton, produit en moyenne 1 tonne de coton graine qui, après usinage fournit 3 sacs de tourteau de 60 kg dont 2 lui sont réservés au prix de 2500 FCFA par sac pour ses bœufs de trait, et le 3^{ème} mis au marché à 3000 FCFA / sac pour les tiers. Pour l'agriculteur, ce disponible ne permet d'entretenir correctement une paire de bœuf que pendant 90 jours, à condition qu'il ait au préalable, stocké au moins 3 kg de résidus de cultures/bovin/jour pour la saison sèche. En considérant par exemple la bonne production de 306 000 tonnes de coton-graine obtenue en 2004-2005, on estime à 55 000 Tonnes la quantité de tourteau de coton disponible pour un minimum de 1,8 millions de bovins (province du Nord et de l'Extrême-Nord), soit un disponible de 31 kg par bovin/an si la totalité revenait au cheptel régional. Or en réalité le déficit de tourteau de coton est beaucoup plus sévère, car cette production régionale est partagée entre l'exportation vers les pays voisins et les besoins d'autres bovins (de l'Adamaoua camerounais), de porcins et de la volaille. De plus, à cause de la crise cotonnière la production du coton et conséquemment celle du tourteau a diminué de 54% entre la campagne agricole 2004/2005 et la campagne 2007/2008.

1.3. Des stratégies mixtes basées sur la transhumance d'une partie du troupeau

Les éleveurs propriétaires d'un cheptel bovin de moyenne (50 à 100 têtes) ou de grande taille (plus de 100 bovins) ont plus de mal à conduire la totalité des animaux sur les territoires d'attache et de proximité. Ils développent donc des stratégies mixtes basées sur la conduite locale permanente du *troupeau de case* et sur les déplacements saisonniers du *troupeau transhumant*. Le *troupeau de case* est calibré pour répondre aux besoins socio-économiques de l'unité de production et de la famille : lait pour la consommation familiale et la vente ; énergie animale et fumure animale pour les champs cultivés ; animaux de réforme pour régénérer le troupeau ou gérer la trésorerie du ménage. La gestion de ce troupeau de case obéit donc aux stratégies sédentaires ci-dessus décrites. Le reste du cheptel à l'exclusion des animaux fragiles (animaux malades, certaines vaches en fin gestation) constitue le *troupeau transhumant* pour lequel le **territoire d'attache** de la famille ne constitue désormais qu'un lieu de transit

1.3.1. Le retour sur le territoire d'attache pour la vaine pâture (*yamde et dabundé*)

Dès le début des récoltes, les *troupeaux transhumants* reviennent sur le territoire d'attache pour pâturer en compagnie des *troupeaux de case* demeurés sédentaires, les résidus de cultures pluviales du propriétaire puis ceux des agriculteurs voisins établis sur le territoire de proximité pendant toute la durée de la période de vaine pâture (*dabundé*). C'est pendant ce retour sur le territoire d'attache que le propriétaire peut décompter ses bêtes, faire le point avec le berger, et profiter de la fumure animale via le parcage du troupeau sur les parcelles. Le droit de vaine pâture dont bénéficient les éleveurs permet d'accéder aux espaces cultivés durant toute la saison sèche dès que les productions sont sorties des champs. Toutefois, les modalités de fonctionnement de la vaine pâture restent subjectives voire arbitraires car aucune date n'est fixée. Les éleveurs valorisent d'abord leurs propres résidus de cultures et ceux d'agriculteurs avec qui ils entretiennent de bonnes relations et qui les tiennent informés de l'avancée des récoltes. Dans la zone d'étude (bassin de la Bénoué), les éleveurs affirment leurs droits sur les résidus de cultures et anticipent parfois leur entrée sur la parcelle s'ils constatent que l'agriculteur propriétaire de la parcelle retarde la récolte. Au sud de cette zone, notamment sur les espaces qui ont été récemment cultivées par les agriculteurs migrants, les éleveurs s'arrogent un droit absolu sur les résidus de cultures en contrepartie des grands parcours qu'ils ont perdu suite à la mise en culture. Cette situation nord-camerounaise contraste avec celle du Tchad où la vaine pâture n'est pas du tout acquise aux éleveurs dans plusieurs terroirs et celle de zones cotonnières d'Afrique de l'Ouest où la période d'ouverture de la vaine pâture est officiellement et clairement fixée d'avance, notamment le 31 janvier dans certains terroirs du Mali (Duras, 2006 ; Prasac, 2006). Néanmoins ce droit coutumier est de plus en plus contesté par les agriculteurs qui s'estiment être les seuls ayant droits des résidus de culture qu'ils ont eux-mêmes produits. Ces derniers souhaitent les valoriser pour alimenter leur propre bétail, mais aussi pour améliorer la matière organique (fumure organique). Les projets de développement recommandent de plus en plus à ces agriculteurs ces résidus de culture pour séquestrer le carbone (SCV) sur leurs sols afin d'améliorer leur fertilité qui ne cesse de se dégrader.

1.3.2. La petite transhumance de saison sèche chaude (*cheedu*) entre février et avril

Après l'épuisement des résidus des cultures pluviales, les éleveurs effectuent pendant la saison sèche chaude (*cheedu* : février-mars-avril), de petites transhumances d'une cinquantaine de kilomètres, sur des espaces disposant suffisamment de biomasses. Ces territoires de petites transhumances sont géographiquement disjoints des territoires d'attache et des territoires de proximité. Les bassins de production céréaliers de contre saison (sorgho *muskwaari*) cultivé sur les argiles gonflantes (zone de Bibémi et de Pitoa) sont visités entre février et mars. Sur le chemin de retour, les zones inondables sont également pâturées le long du fleuve Bénoué. Exceptionnellement, les troupeaux transhumants peuvent être accompagnés dans ces bassins de production des cultures de contre saison par certains éléments du troupeau de case si les zones inondables du territoire d'attache et des territoires de proximité sont jugées insuffisantes par le berger au cours des années chaudes.

1.3.3. La grande transhumance de saison sèche (*cheedu*) entre avril et mai

Entre fin mars et début avril, les troupeaux transhumants repassent par le territoire d'attache et entreprennent une descente vers des zones disposant de grands pâturages inondés situés sur un rayon de 100 km au sud de la région. Sur l'itinéraire de transhumance, ils pâturent successivement les zones de Lagdo, Mayo Bocki et atteignent finalement Gouna où ils séjournent entre avril et mai. Ils attendent l'arrivée

des premières pluies sur place, avant d'entamer la remontée vers le territoire d'attache. Dans les campements où le cheptel des unités de production est modeste comme à Laïndé Karéwa, les éleveurs ne fractionnent pas leur troupeau et le gèrent uniquement comme troupeau de case. Mais, pendant les années jugées très rudes, ces troupeaux de case sont conduits collectivement par un groupe de bergers pour effectuer une transhumance d'un mois (fin avril – début mai) au sud de la région. Ils descendent ainsi en latitude pour bénéficier des pluies précoces. Dans tous les cas, les troupeaux transhumants et éventuellement les troupeaux de case qui les auraient accompagnés doivent retourner sur le territoire d'attache entre fin mai et début juin pour finaliser la fertilisation des parcelles d'éleveurs aux mois de juin et juillet. Dans ces territoires d'attache ou d'origine des éleveurs, le labour est très souvent tardif comparativement aux pratiques des agriculteurs.

Leur rôle des bassins de petite transhumance est fondamental pour l'élevage et bien reconnu par les gestionnaires traditionnels de ces espaces d'accueil. Le statut pastoral de ces espaces est précaire du fait de la concurrence à venir entre les éleveurs qui n'ayant qu'un droit d'usufruit, en font un usage pastoral incontournable en saison sèche, et les agriculteurs qui pourraient être amenés à les défricher pour implanter des cultures de contre saison (maraîchage, riziculture, etc.). Les « bonnes décisions » permettant leur gestion durable ne peuvent émaner que d'une concertation entre les autorités traditionnelles en charge, les services administratifs concernés et les fédérations d'éleveurs et d'agriculteurs.

1.3.4. La grande transhumance de saison des pluies (*ndungu*)

Avec l'installation des pluies et la mise en culture des parcelles, les difficultés de circulation du bétail et l'insuffisance du fourrage sur les territoires d'attache, les troupeaux transhumants sont conduits sur des sites éloignés dont le rayon peut atteindre 100 km. Ces sites régionaux qui peuvent accueillir tous les éleveurs transhumants locaux sont reconnus ou délimités par l'administration ou l'autorité traditionnelle, et sont constitués de grands parcours de plaines ou de collines difficilement cultivables de la région. A la fin de l'hivernage, les troupeaux transhumants retournent systématiquement sur le territoire d'attache pour valoriser les résidus de cultures pluviales et fertiliser les parcelles d'éleveurs, bouclant ainsi le cycle annuel de transhumance.

Sur ces zones dotées de grands pâturages situés au sud (*Mayo Bocki, Gouna*) et à l'Ouest (pâturages de *Tchéboa* et de *Kalgué*) du bassin de la Bénoué de la région, les agriculteurs migrants cultivent de plus en plus les plaines. Ils pourraient prochainement ne plus respecter les limites de ces grands parcours indispensables qui accueillent la quasi-totalité des troupeaux transhumants de la région. De même, certains éleveurs commencent à y délocaliser une partie de leur troupeau et pourraient à moyen terme s'y sédentariser et y développer l'agriculture et l'élevage de la même manière que sur leurs territoires d'attache originels, cela au détriment des parcours naturels.

1.4. Des stratégies mixtes avec délocalisation permanente d'une partie du cheptel

Dans certaines zones de grande transhumance, certains grands éleveurs (plus de 100 têtes de bétail) suite à leur régularité et grâce à une bonne insertion sociale, parviennent à délocaliser une partie du troupeau pour atténuer divers risques et contraintes liés aux longs déplacements annuels. C'est le cas par exemple des éleveurs d'Ourolabo III. Le bétail est confié à un berger généralement un membre de la famille qui s'installe de façon quasi-permanente sur le site, et ne ramène plus le troupeau sur le territoire d'attache originel. Des échanges d'animaux se font régulièrement entre les troupeaux délocalisés qui accueillent les veaux sevrés, et les troupeaux de case qui s'enrichissent

de vaches laitières accompagnés de leurs veaux. Pendant cette délocalisation, si le site s'avère intéressant, les bergers ressortissants d'un même clan ou d'une même grande famille, agrandissent le noyau familial (mariage, rapatriement de femmes et d'enfants) et parviennent à terme développer un nouveau territoire d'attache sur le quel ils pratiquent également l'agriculture.

Bien plus qu'une simple stratégie d'élevage, la délocalisation du troupeau participe d'une stratégie d'essaimage des familles d'éleveurs et de sécurisation et fructification de leur patrimoine animalier. Certes intéressante à court terme pour les familles d'éleveurs, cette délocalisation ne peut être durable pour l'élevage que si elle échappe au modèle préexistant de gestion des ressources naturelles sur les territoires d'attache anciens. Tout développement agricole (tant par les éleveurs que par les agriculteurs migrants) sur ces zones d'accueil, doit être encadré et planifié de façon à préserver ses fonctions pastorales.

En développant des stratégies de gestion de l'élevage à l'échelle de la grande région, les éleveurs cherchent à valoriser les ressources là où elles se trouvent et à mieux s'intégrer au territoire et s'impliquer dans sa gestion dès que possible. **Le troupeau est donc un outil de gestion stratégique des territoires sur lesquels se déroule l'activité durant le cycle annuel (Figure 33).**

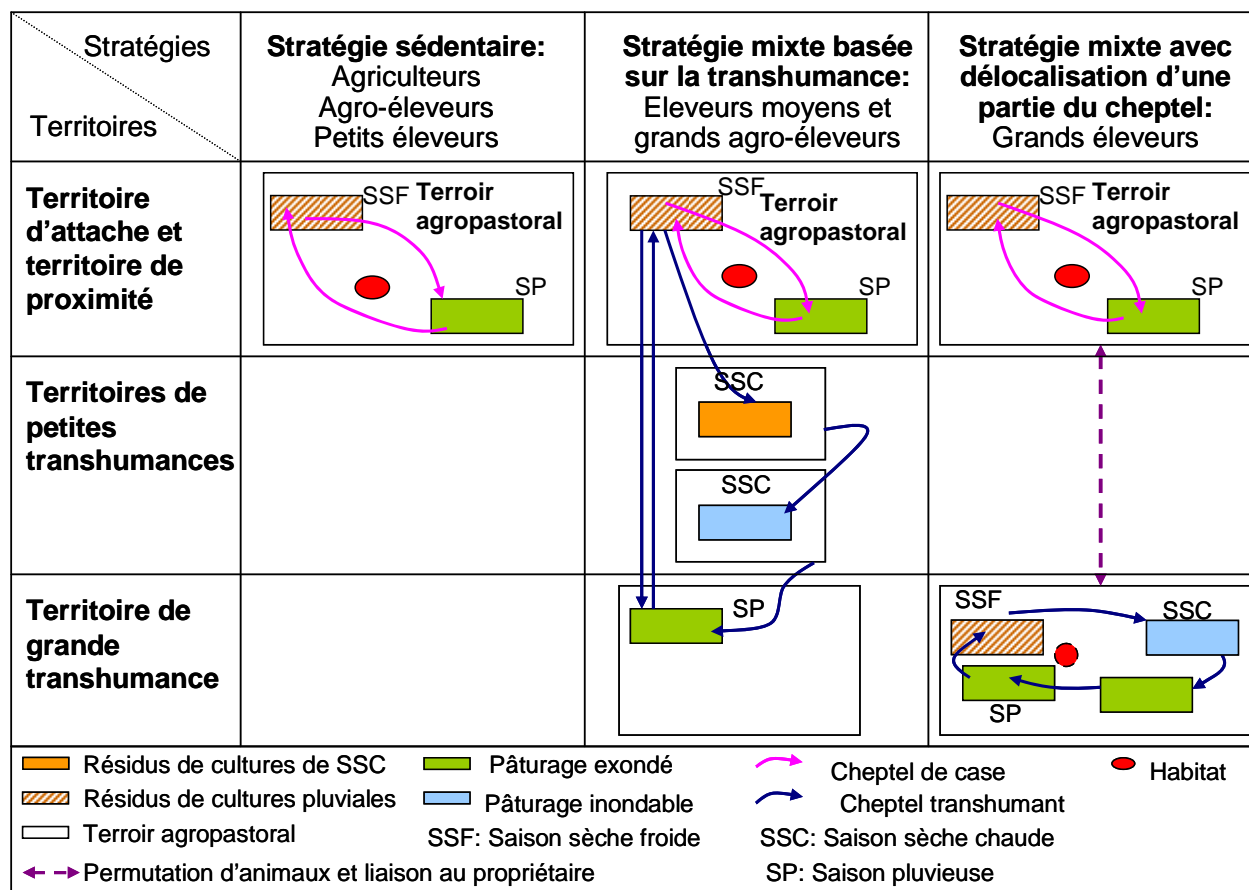


Figure 33 : Diversité des territoires et des stratégies d'élevage

1.5. Enjeux de gestion durable de l'élevage à l'échelle de la région

A travers espaces et territoires, les éleveurs savent saisir les opportunités ou s'extirper des contraintes pastorales à l'échelle de la région. En fonction de la taille du cheptel et de l'accessibilité aux espaces et aux ressources pastorales, ils développent des stratégies basées sur les déplacements journaliers et permanents du troupeau de case sur les territoires d'attache et de proximité, les petites et grandes transhumances pouvant aboutir à terme à une délocalisation définitive d'une partie du troupeau sur une ancienne zone d'accueil. L'utilisation foncière n'est plus uniquement pastorale car les éleveurs ont aujourd'hui bien adopté la culture céréalière dont la production est consommée et le surplus commercialisé. La commercialisation du maïs est plus avantageuse que le lait (denrée très périssable si elle n'est pas vendue) et le bœuf (patrimoine familial qu'il souhaite conserver et fructifier). Aujourd'hui ils poursuivent leur processus d'intégration au territoire. Sur le territoire d'attache et son voisinage (territoire pastoral de proximité), ils accèdent gratuitement aux espaces agropastoraux collectifs et aux résidus de cultures pluviales en s'efforçant de respecter ou de faire respecter les règles traditionnelles ou administratives qui encadrent l'utilisation de ces ressources. Par contre, sur le territoire de petite ou de grande transhumance, ils sont étrangers et doivent payer une redevance pour pâturer. Sur ces zones d'accueil, le *sarkin saanou* (ministre traditionnel de l'élevage) est omniprésent et connaît leur emplacement tout au long du séjour. Ces derniers paient une redevance forfaitaire de 20000 à 40000 Fcfa / troupeau d'un transhumant. Cette redevance diminue pour devenir symbolique lorsque le transhumant est originaire ou très régulier dans le Lamidat²⁰ (noix de kola ou cadeaux d'une valeur de 5000 Fcfa). En effet, lorsque le transhumant est bien intégré au territoire d'accueil parce qu'il en est originaire ou qu'il y est très régulier, sa redevance s'annule car il est censé spontanément ou sur sollicitation du chef, contribuer à l'édification du terroir. Il peut ultérieurement y délocaliser une partie de son troupeau ou s'y sédentariser si le cadre est satisfaisant.

Aujourd'hui, il est utile que les décideurs appréhendent la complexité de l'agencement des activités d'élevage dans le temps et sur l'espace régional qu'ils sont chargés de gérer. De plus, les modes de gestion de ces différents territoires par le bétail évoluent au fil du temps en fonction de la disponibilité des biomasses végétales et des modes d'usage, de la date d'arrivée des pluies, et de l'avancée des parcelles agricoles et des aires protégées. Si les éleveurs et leurs organisations peuvent légitimement revendiquer que certains territoires soient dévolus uniquement au pastoralisme (les *hurum* ou grands parcours, les pistes à bétail, certains parcours de bas fond), d'autres territoires sont nécessairement partagés avec d'autres acteurs, en particulier les agriculteurs. Dans les années à venir, le droit de vaine pâture, déjà contesté, pourrait être complètement remis en question par les agriculteurs s'ils trouvent les appuis politiques suffisants. Dans ce cas, les agriculteurs contrôleront la totalité de la production de résidus de culture pour alimenter leur propre troupeau, produire plus de fumure organique, ou alors protéger les sols en saison sèche et les recharger en carbone s'ils adoptent les systèmes de culture sur couverture végétale (SCV).

²⁰ Plus grande juridiction traditionnelle dirigée par un Lamido et coiffant plusieurs terroirs

2. Elevage et stratégies de gestion des ressources à l'échelle du terroir

Dans les unités de production d'éleveurs sédentarisés en zone soudano-sahélienne le troupeau dit *transhumant* (*horedji*) est destiné à valoriser la diversité des espaces et des ressources à l'échelle de la région (cf. **partie 1. Elevage et stratégies de gestion des ressources à l'échelle de la région**). Par contre, le *troupeau de case* (*souredji*) dont les pratiques de conduite sont étudiés ci-dessous, reste sédentaire sur le territoire d'attache (campement de sédentarisation) où il valorise les ressources disponibles et remplit plusieurs fonctions socio-économiques tout au long de l'année: fertilisation organique des champs; traction animale; satisfaction des besoins de la famille en produits carnés; équilibre de la trésorerie du ménage; renouvellement du troupeau (vente de vieux animaux et acquisition de plus jeunes); etc.

Dans cette deuxième partie du chapitre 7, je m'intéresse à la conduite quotidienne des *troupeaux de case* à l'échelle d'un terroir agropastoral dans l'objectif d'appréhender les opportunités et les contraintes auxquelles ils font face sur le lieu de sédentarisation de la famille. Cette approche permet à terme de discuter des conditions d'une éventuelle sédentarisation complète du cheptel (troupeaux de case et troupeaux transhumants) sur le territoire d'attache, qui est une étape préalable à l'intensification des systèmes d'élevage. Les différentes pratiques et stratégies de conduite des troupeaux de case (*horedji*) sont analysées pendant les cinq saisons du calendrier agropastoral: *ndungu* (saison des pluies), *yamde* (saison des récoltes marquée par la fin des pluies), *dabundé* (saison sèche froide), *cheedu* (saison sèche chaude), *setoo* (période de transition entre la saison sèche et la saison des pluies).

Sur le territoire d'attache, les troupeaux de case sont conduits en deux lots: **les troupeaux de jeunes animaux et les troupeaux d'animaux adultes**. Les *troupeaux de jeunes animaux* sont constitués sur la base du regroupement de veaux issus de différentes unités de production du terroir. Ils sont conduits par un enfant sur le pâturage situé à proximité des cases. La séparation du veau permet à la vache allaitante de pâturer sans être dérangée pendant la journée et favorise une meilleure collecte du lait en fin de journée. Pendant la période de soudure alimentaire chez les bovins (*cheedu* et *setoo*), ces veaux sont prioritaires pour la consommation du faible stock de résidus de cultures et d'aliments concentrés.

Pour le suivi du système d'élevage à l'échelle du territoire d'attache, je m'intéresse exclusivement aux troupeaux d'adultes. Ces troupeaux sont constitués d'animaux relevant d'une même unité de production (chez les éleveurs) ou d'une association des bovins de trait appartenant à plusieurs unités de production (chez les agriculteurs). Ils sont conduits quotidiennement au pâturage sur de longues distances et dans des endroits d'accès difficile situés au delà du territoire d'attache. Ils effectuent donc de nombreux va-et-vient entre le territoire d'attache de la famille d'où ils partent chaque matin pour valoriser les espaces et les ressources agropastorales situés dans les territoires périphériques avant d'y revenir le soir pour passer la nuit.

2.1. Elevage sous entrave agricole pendant *ndungu*

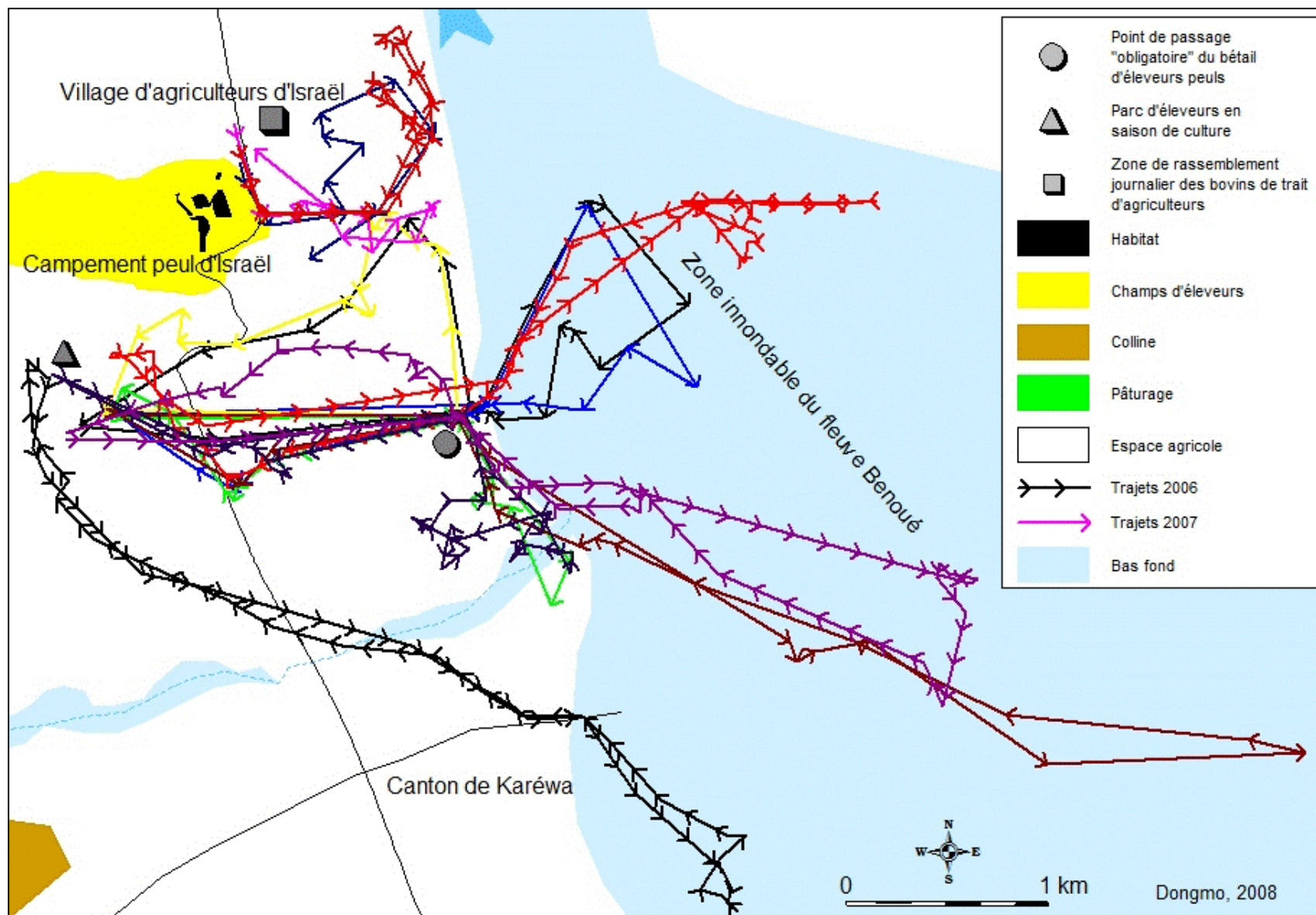
2.1.1. Des circuits de pâturage ajustés suivant la structure du terroir

La saison pluvieuse ou de culture (*ndungu*) est marquée par le retour d'herbacées spontanées sur les pâturages naturels. C'est en principe une saison favorable à l'alimentation fourragère du bétail. Mais en réalité, la grande emprise agricole et la mise en culture du terroir conjuguées avec le faible potentiel fourrager de ces pâturages naturels, obligent le bétail à effectuer des déplacements journaliers de grande amplitude pour s'alimenter. La conduite du bétail est alors difficile et les bergers pour alimenter leur bétail prennent d'importants risques en faisant pâturer leur bétail tout prêt des champs cultivés (**Carte 11, Carte 12, Carte 13**).

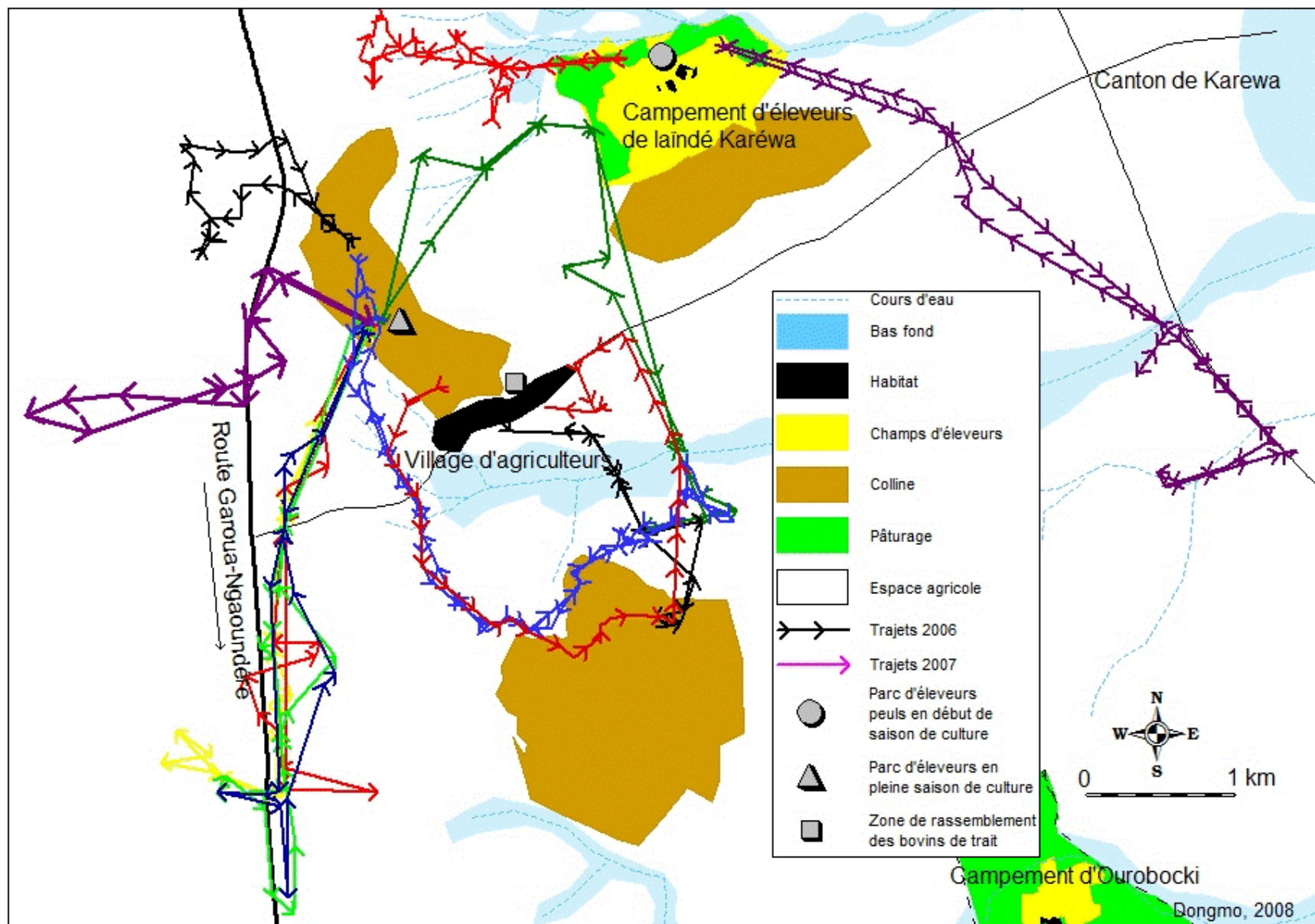
Dans le campement d'Israël où il n'existe plus de pâturage, le circuit de pâturage du bétail part de la zone de parcage (en réalité un lopin de terrain emprunté au terroir agricole voisin) pour explorer les bas fonds du fleuve Bénoué toute la journée. Pour tous les troupeaux des éleveurs *peuls*, un trajet majeur est emprunté sur près de 3 km d'Ouest en Est du campement. C'est au-delà de ce point que « l'ouverture de l'espace » sur la partie non cultivée de la zone inondable permet aux bergers d'emprunter des circuits différents (**Carte 11**).

Dans les campements de Laïndé Karéwa et d'Ourolabo III qui disposent encore d'un espace de pâturage ²¹sécurisé, on observe que les zones explorées quotidiennement par le bétail se trouvent généralement en dehors du campement de sédentarisation (territoire d'attache). Cela se justifie selon nos précédentes recherches (Dongmo et Tchobsala, 2006), par le caractère dégradé des parcours attenants au territoire d'attache qui ne bénéficient d'aucune action de restauration ni d'aménagement destinée à en améliorer la productivité fourragère.

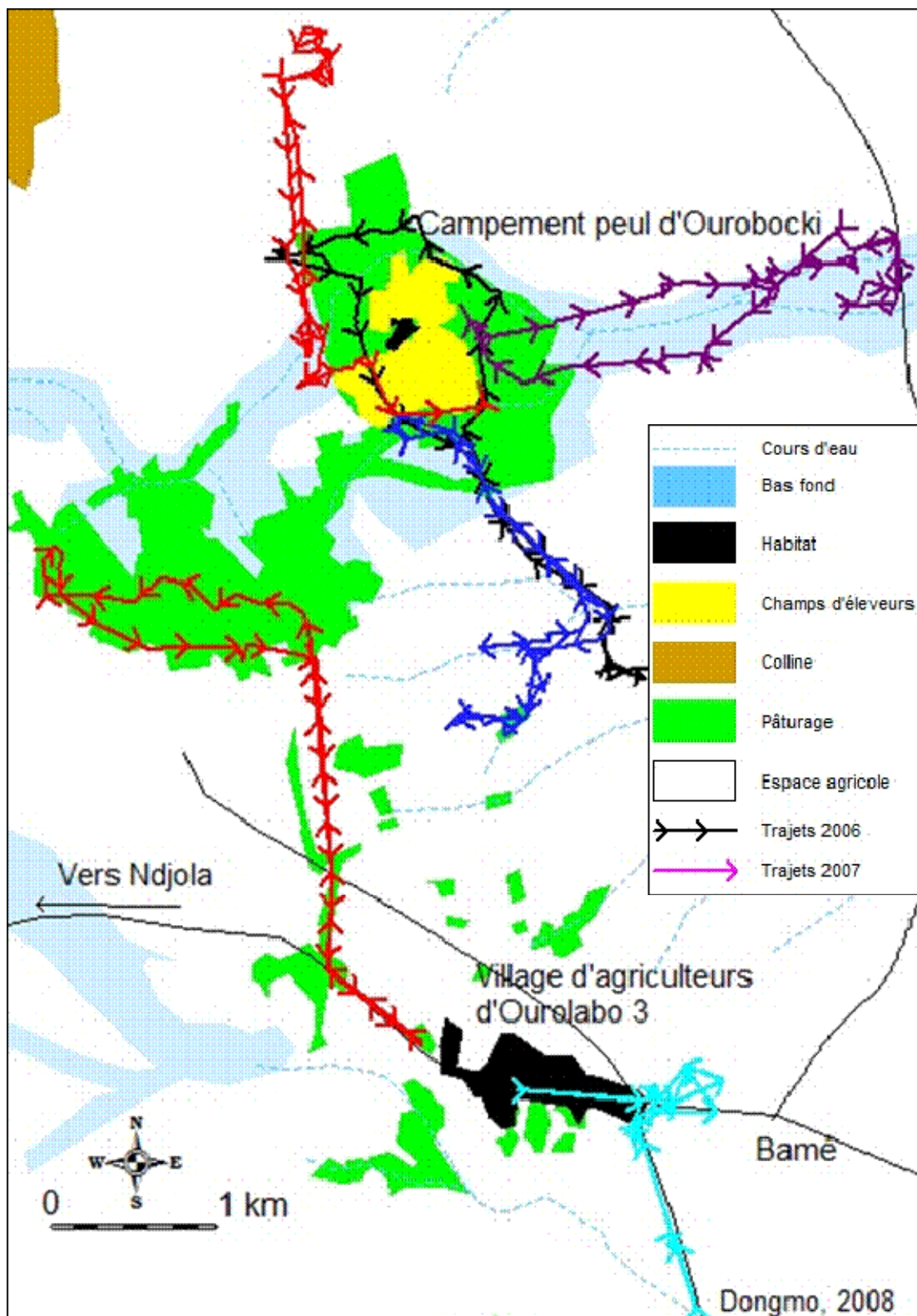
²¹ Une partie de l'espace agropastoral a été classée par les services de l'élevage et la communauté d'éleveurs comme zone de pâturage exclue de l'élevage. Mais, beaucoup d'éleveurs continuent d'enfreindre à la règle établie en y pratiquant des défrichements ou en louant des lopins de terres aux agriculteurs



Carte 11 : Circuit quotidien de 12 troupeaux dans le terroir d'Israël pendant Ndungu



Carte 12 : Circuit journalier de 12 troupeaux dans le terroir agropastoral Laïndé Karéwa pendant *Ndungu*



Carte 13 : Circuit journalier de 6 troupeaux à Ourolabo III pendant *Ndungu*

A Laïndé Karéwa (**Carte 12**), on observe après le début effectif de la saison des pluies une installation du bétail sur les montagnes pour éviter d'endommager les cultures du campement. C'est à partir des montagnes que les éleveurs organisent le circuit de pâturage quotidien de leur bétail. Bien que les montagnes soient classées au Cameroun comme « espaces pastoraux », je constate que leur faible potentiel pastoral précédemment souligné (Dongmo et Tchobsala, 2006 ; **Encadré 1**), n'en fait aujourd'hui qu'un simple lieu de refuge et de transit pendant la saison des cultures (**Carte 12**). La conduite journalière du bétail pendant *ndungu* sollicite davantage les interstices de

parcelles cultivées pour satisfaire les besoins du bétail, en lieu et place de ces collines classées comme pâturages.

Dans le terroir d'Ourolabo 3, les bœufs du campement peul d'Ourobocki valorisent à la fois le *hurum* (pâturage de plaine classé) et les bas fonds non cultivés par les agriculteurs (**Carte 13**). Toutefois, ce pâturage qui reste collectif est dégradé car aucune action collective d'aménagement n'est mise en place pour endiguer les herbes non appréciées telles que *Hyptis suaveulens* et *Senna tora* qui prédominent largement sur les espèces fourragères.

Dans l'ensemble des terroirs, la conduite journalière au pâturage des troupeaux collectifs constitués de bovins de trait appartenant aux agriculteurs, commence par un rassemblement sur une route du village où les animaux se sépareront également en fin de journée. Ces troupeaux ont tendance à se déplacer journalièrement sur des distances moins longues que celles parcourues par le bétail des éleveurs, et lorsque les pâturages sont rares comme sur le territoire d'agriculteurs d'Israël et Laïndé karéwa, les interstices de parcelles cultivées sont très sollicités.

Dans les trois terroirs agropastoraux la distance et la durée du déplacement journalier sont longues pendant *ndungu*, soit 9 km parcourus en 8 h de temps (**Figure 34**).

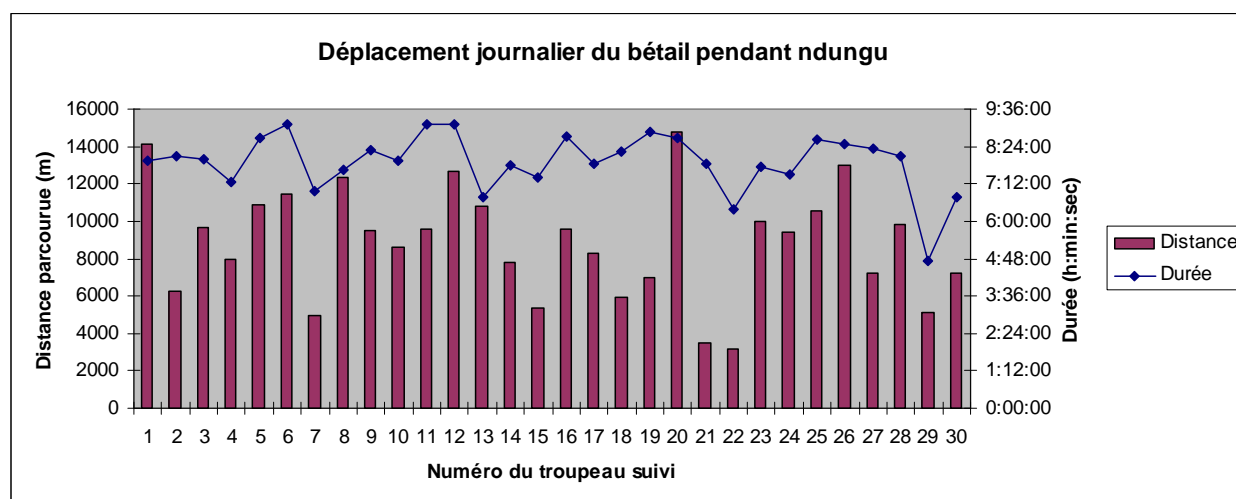


Figure 34 : Distance et durée moyennes du déplacement journalier du bétail pendant *ndungu*

Ce déplacement journalier s'effectue sur 7 unités agropastorales : interstices des parcelles cultivées ; parcs à bétail ; parcours naturels ; pistes à bétail ; routes ; points d'eau ; bas fonds (**Tableau 45**). Les parcours naturels sont constitués de pâturages de plaine classés ou reconnus explicitement comme tels et de pâturages de hauteur composés de collines incultes à cause de la pente abrupte et de la présence de cailloux par endroits. Les bas fonds sont constitués de zones inondées ayant un statut flou selon les années. Ils peuvent tantôt servir à affourager le bétail en fonction du niveau d'eau ou au contraire être définitivement emblavées par un agriculteur pour la culture maraîchère. Ce sont des espaces pastoraux nécessaires tant en saison de pluies qu'en saison sèche.

En général, les troupeaux passent la quasi-totalité de la journée d'activité sur les interstices de parcelles cultivées et sur les parcours naturels (42% du temps journalier). Les troupeaux appartenant aux éleveurs sont plus réguliers sur les interstices de parcelles cultivées (44% du temps) que ceux appartenant aux agriculteurs (32%).

Tableau 45 : Présence du troupeau sur les différents espaces agropastoraux pendant *ndungu*

Types de producteurs	Agriculteurs		Eleveurs		Total des 2 types	
	Valeur	%	Valeur	%	Valeur	%
Distance (m)						
Interstices de cultures	2581	32%	2722	29%	2436	27%
Parcs à bétail	35	0%	92	1%	81	1%
Parcours naturels	1736	22%	3780	40%	3371	38%
Pistes à bétail	1850	23%	2165	23%	2102	24%
Points d'eau	51	1%	126	1%	111	1%
Route	1494	19%	223	2%	477	5%
Bas fonds	240	3%	352	4%	306	3%
Total	7986	100%	9459	100%	8882	100%
Durée (h: min: sec)						
Interstices de cultures	2:09:30	32%	3:38:40	44%	3:20:50	42%
Parcs à bétail	0:02:10	1%	0:01:57	0%	0:02:00	0%
Parcours naturels	3:16:40	49%	3:10:18	39%	3:11:34	40%
Piste à bétail	0:30:10	8%	0:48:55	10%	0:45:10	10%
Points d'eau	0:04:10	1%	0:05:48	1%	0:05:28	1%
Route	0:22:40	6%	0:05:00	1%	0:08:32	2%
Bas fonds	0:13:30	3%	0:22:18	5%	0:20:32	4%
Total	6:38:50	100%	8:12:55	100%	7:54:06	100%

Les pistes à bétail sont très parcourues journallement par le bétail (24% de la distance journalière totale) mais pendant un temps plus réduit (10% du temps journalier) car ces espaces servent surtout au transit (marche).

2.1.2. L'affouragement est très dépendant des interstices de cultures

Les différentes unités agropastorales parcourues par le bétail se prêtent au broutage, à la marche, à la marche associée au prélèvement occasionnel de fourrage (marche + broutage), et à l'abreuvement (Tableau 45, Tableau 46, Tableau 47).

Tableau 46 : Activités du troupeau pendant une journée de déplacement à *ndungu*

Espace	Broutage	Marche	Marche+broutage	Abreuvement	Total	
					Valeur	%
Longueur du trajet quotidien (m)						
Interstices de cultures	1206	694	535	0	2436	27%
Parcs à bétail	0	81	0	0	81	1%
Parcours naturels	800	1607	963	0	3371	38%
Pistes à bétail	90	1849	162	0	2102	24%
Points d'eau	0	0	0	111	111	1%
Route	0	477	0	0	477	5%
Bas fonds	80	48	177	0	306	3%
Total	2177	4757	1838	111	8882	100%
Durée du trajet quotidien (h: min: sec)						
Interstices de cultures	2:41:40	0:14:54	0:24:16	0:00:00	3:20:50	42%
Parcs à bétail	0:00:00	0:02:00	0:00:00	0:00:00	0:02:00	0%
Parcours naturels	1:49:56	0:38:44	0:42:54	0:00:00	3:11:34	40%
Pistes à bétail	0:06:28	0:33:20	0:05:22	0:00:00	0:45:10	10%
Points d'eau	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:05:28	0:05:28	1%
Route	0:00:00	0:08:32	0:00:00	0:00:00	0:08:32	2%
Bas fonds	0:11:04	0:01:22	0:08:06	0:00:00	0:20:32	4%
Total	4:49:08	1:38:52	1:20:38	0:05:28	7:54:06	100%

Sur la distance quotidienne de 9 km parcourue par le bétail, la moitié est entièrement consacrée à la marche sans broutage (**Tableau 46**). Cette activité (marche) occupe 21% du temps journalier de déplacement du bétail (**Tableau 47**).

Tableau 47 : Contribution des activités sur chaque espace visité pendant *ndungu*

Types / Activités	Broutage	Marche	Marche + Broutage	Abreuvement	Total
Agriculteurs	Par rapport à la distance de déplacement (%)				
Interstices de cultures	9%	4%	3%	16%	32%
Parcs à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	8%	7%	7%	0%	22%
Pistes à bétail	0%	21%	3%	0%	23%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	19%	0%	0%	19%
Bas fonds	1%	0%	0%	2%	3%
Total	18%	51%	13%	18%	100%
Agriculteurs	Par rapport à la durée de déplacement (%)				
Interstices de cultures	29%	1%	3%	0%	32%
Parcs à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	35%	4%	11%	0%	49%
Pistes à bétail	0%	7%	1%	0%	8%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	6%	0%	0%	6%
Bas fonds	3%	0%	1%	0%	3%
Total	66%	18%	15%	1%	100%
Eleveurs	Par rapport à la distance de déplacement (%)				
Interstices de cultures	14%	8%	6%	0%	29%
Parcs à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	9%	20%	11%	0%	40%
Pistes à bétail	1%	20%	2%	0%	23%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	2%	0%	0%	2%
Bas fonds	1%	1%	2%	0%	4%
Total	25%	52%	22%	1%	100%
Eleveurs	Par rapport à la durée de déplacement (%)				
Interstices de cultures	35%	4%	6%	0%	44%
Parcs à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	21%	9%	9%	0%	39%
Pistes à bétail	2%	7%	1%	0%	10%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	1%	0%	0%	1%
Bas fonds	2%	0%	2%	0%	5%
Total	60%	22%	17%	1%	100%
Tous types confondus	Par rapport à la distance de déplacement (%)				
Interstices de cultures	14%	8%	6%	0%	27%
Parcs à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	9%	18%	11%	0%	38%
Pistes à bétail	1%	21%	2%	0%	24%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	5%	0%	0%	5%
Bas fonds	1%	1%	2%	0%	3%
Total	25%	54%	21%	1%	100%
Tous types confondus	Par rapport à la durée de déplacement (%)				
Interstices de cultures	34%	3%	5%	0%	42%
Parcs à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	23%	8%	9%	0%	40%
Pistes à bétail	1%	7%	1%	0%	10%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	2%	0%	0%	2%
Bas fonds	2%	0%	2%	0%	4%
Total	61%	21%	17%	1%	100%

En considérant la totalité des troupeaux (ceux d'agriculteurs et d'éleveurs réunis), il ressort que le broutage occupe 61% du temps journalier de déplacement, contre 21% pour la marche et 17% pour la marche avec broutage passager (marche+broutage). Parmi les espaces visités, les interstices de cultures se prêtent mieux au broutage (34% du temps) que les parcours naturels (23%). Ces interstices sont par contre le lieu de nombreuses tensions entre agriculteurs et éleveurs, qui sont attisées par la suspicion ou par les dégâts réellement occasionnés par le bétail. Je reviendrai en fin de chapitre sur les facteurs de risque de conflits qui jalonnent les déplacements journaliers. Il faut toutefois noter que durant une journée donnée de déplacement, les troupeaux appartenant aux éleveurs broutent davantage sur les interstices de culture (35% du temps journalier) que ceux appartenant aux agriculteurs (29% du temps).

L'affouragement global du bétail s'effectue davantage sur les interstices de parcelles cultivées car les troupeaux y consacrent 56% de leur temps de séjour au broutage effectif (**Tableau 48**). Cependant, les bergers accompagnant les troupeaux appartenant aux agriculteurs s'efforcent d'éviter ces espaces (**Tableau 45, Tableau 47**) et orientent davantage le broutage sur les parcours naturels. Dans l'ensemble, à cause de la faible densité d'espèces fourragères qu'ils contiennent, les parcours naturels ne contribuent davantage qu'au broutage passager (broutage + marche) du bétail.

Tableau 48 : Contribution des espaces au temps de broutage à ndungu

Type	Activité / Espace	Interstices de cultures	Parcours naturels	Pistes à bétail	Bas fonds	Total
Agriculteurs	Broutage	43%	53%	0%	4%	100%
	Marche+broutage	18%	71%	7%	4%	100%
Eleveurs	Broutage	59%	35%	3%	4%	100%
	Marche+broutage	32%	50%	7%	11%	100%
Les 2 types	Broutage	56%	38%	2%	4%	100%
	Marche+broutage	30%	53%	7%	10%	100%

En recherchant le meilleur affouragement du bétail sur un territoire sous forte emprise agricole, les bergers s'efforcent en même temps d'éviter les cultures.

Au regard des indicateurs, on constate que la saison des pluies n'est plus celle de reconstitution des réserves corporelle du bétail comme auparavant car l'éleveur, pour réussir ce pari aujourd'hui, doit prendre des risques importants. En fin de saison des pluies, les bergers et leurs troupeaux sont très impatients de voir certaines parcelles de cultures récoltées pour leur permettre d'y pénétrer et valoriser les résidus de cultures disponibles. Ces récoltes ouvrent également aux troupeaux le chemin vers les pâturages encastés dans les blocs de cultures.

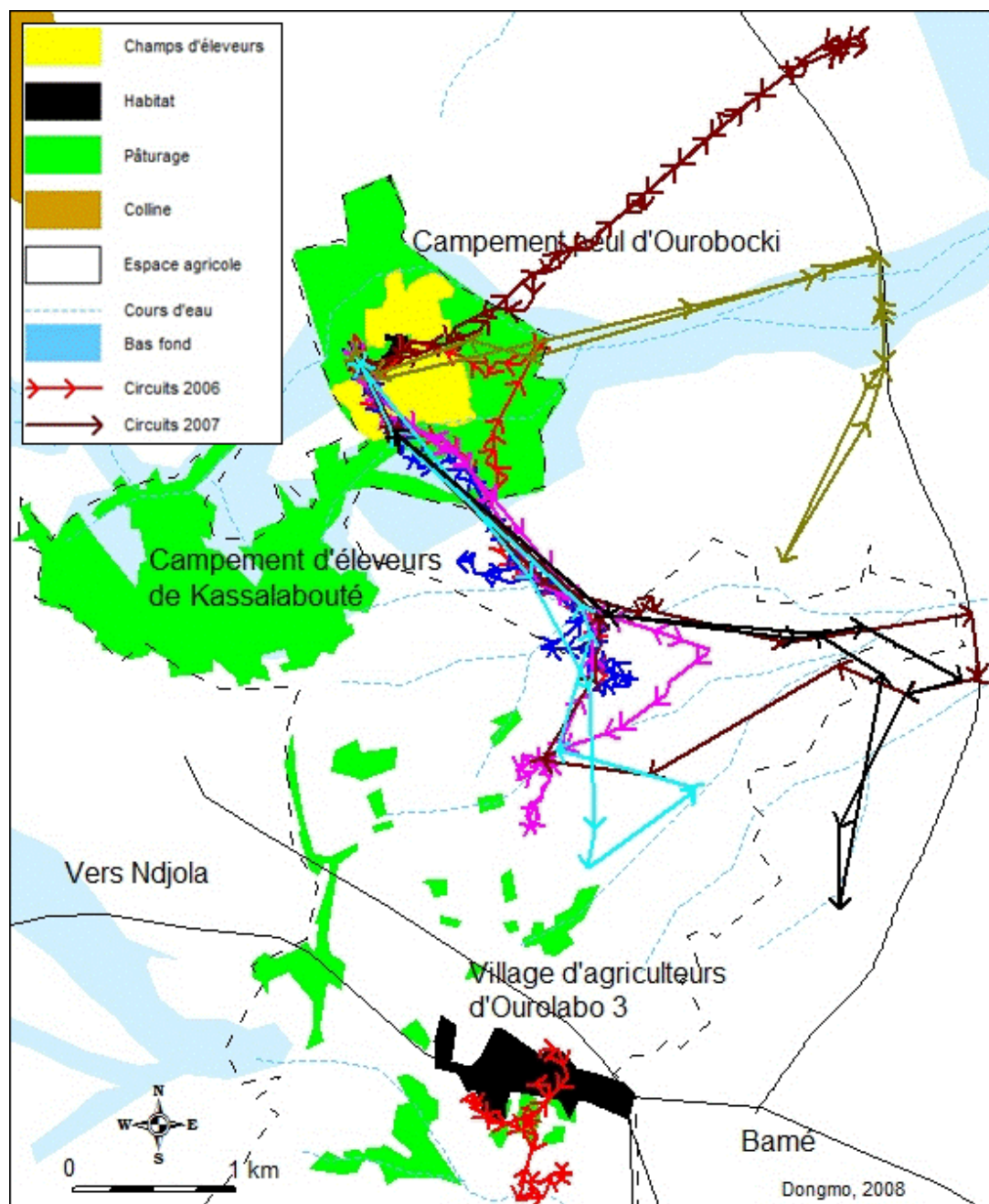
2.2. Elevage opportuniste sur les résidus de cultures pendant yamde

2.2.1. Des circuits de pâturage orientés vers les parcelles déjà récoltées

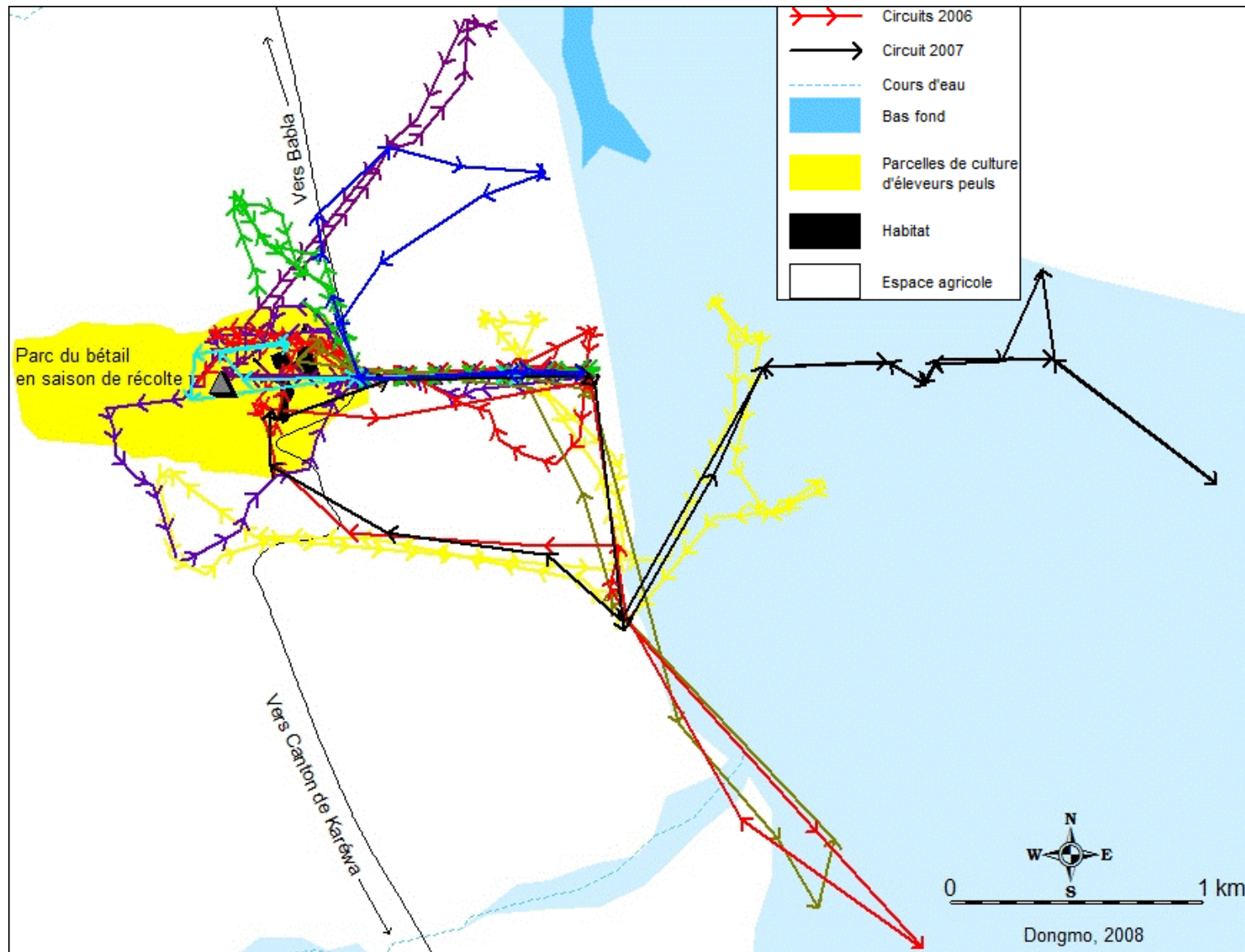
La **fin de la saison de pluies (yamde)** correspond à la période de récolte des produits et des sous produits agricoles. Cette période est aussi marquée chez les propriétaires de grands cheptels par le retour du *troupeau transhumant (houredji)* sur le campement d'origine ou sur des aires de refuge plus proches (montagnes, zones incultes, etc.). A la différence de *ndungu*, plusieurs circuits de bétail pendant *yamde* (**Carte 14, Carte 15, Carte 16**) se font à l'intérieur du bloc de cultures du campement d'éleveurs, notamment ceux de Laïndé karéwa et d'Israël.

En effet, dans les campements d'éleveurs d'Israël et de Laïndé karéwa, les parcelles récoltées sont en accès libre pour n'importe quel éleveur du campement. Par contre, chez les *peuls* d'Ouroboki la pratique du stockage d'une partie des pailles de céréales

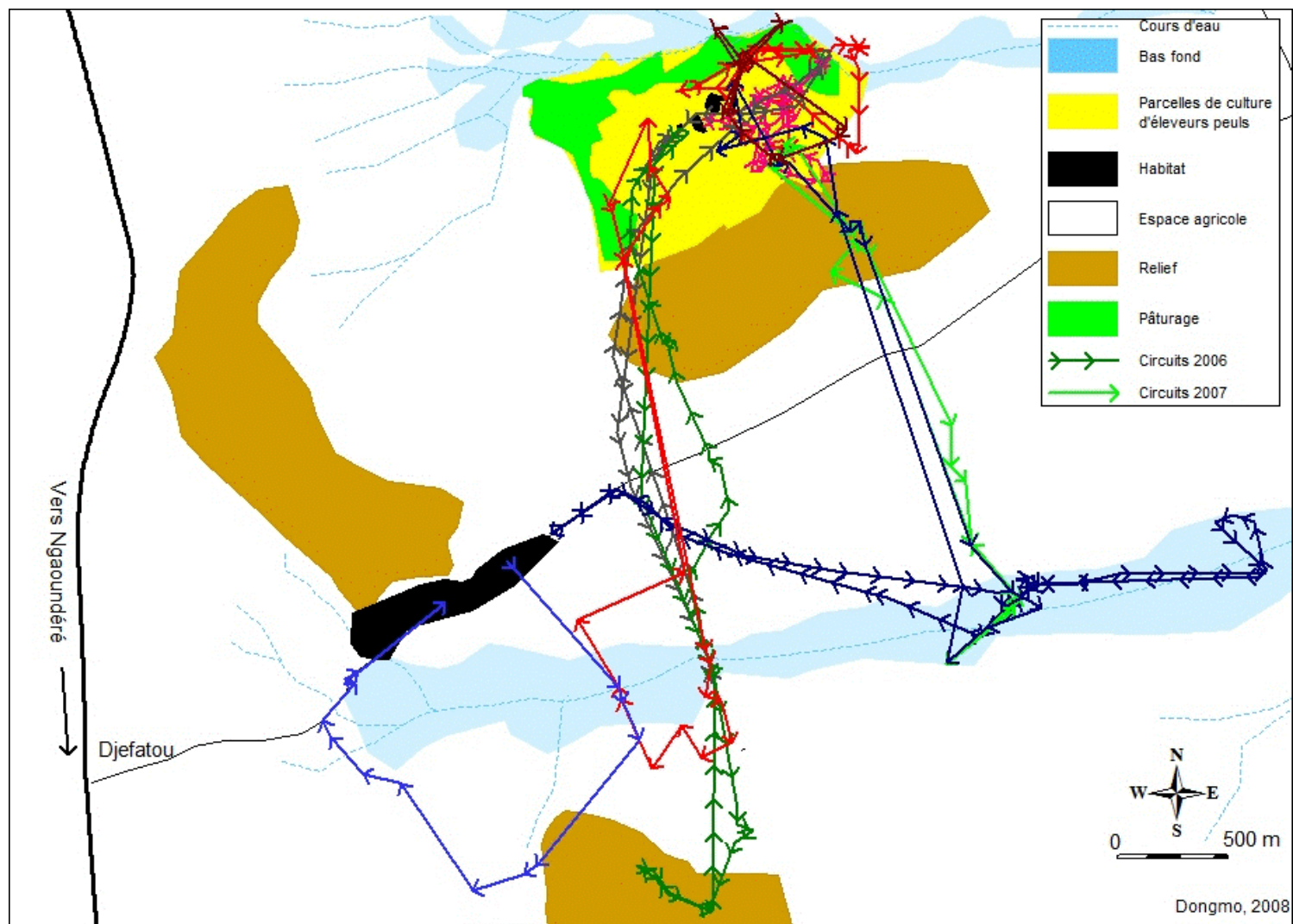
revient au propriétaire de la parcelle, ce qui retarde l'échéance de la vaine pâture généralisée sur ces blocs de cultures appartenant aux éleveurs.



Carte 14 : Itinéraires journaliers de chaque troupeau sur le terroir d'Ourolabo III (yamde)



Carte 15 : Itinéraires journaliers de chaque troupeau sur le terroir d'Israël (*yamde*)



Carte 16 : Itinéraires journaliers de chaque troupeau sur le terroir de Laïndé Karéwa (*yamde*)

Le recours aux parcelles récoltées pour l'affouragement du bétail réduit le trajet moyen journalier de pâturage à 8 km pendant *yamde* contre 9 km observé pendant *ndungu*. Cependant la durée du parcours journalier, estimée à 8 h de temps, reste la même que celle observée pendant *ndungu*. En maintenant fixe le temps de parcours journalier, les éleveurs cherchent à mieux affourager le bétail et commencer pendant *yamde* (**Figure 35**), l'accumulation des réserves qui va continuer pendant la période *dabunde*.

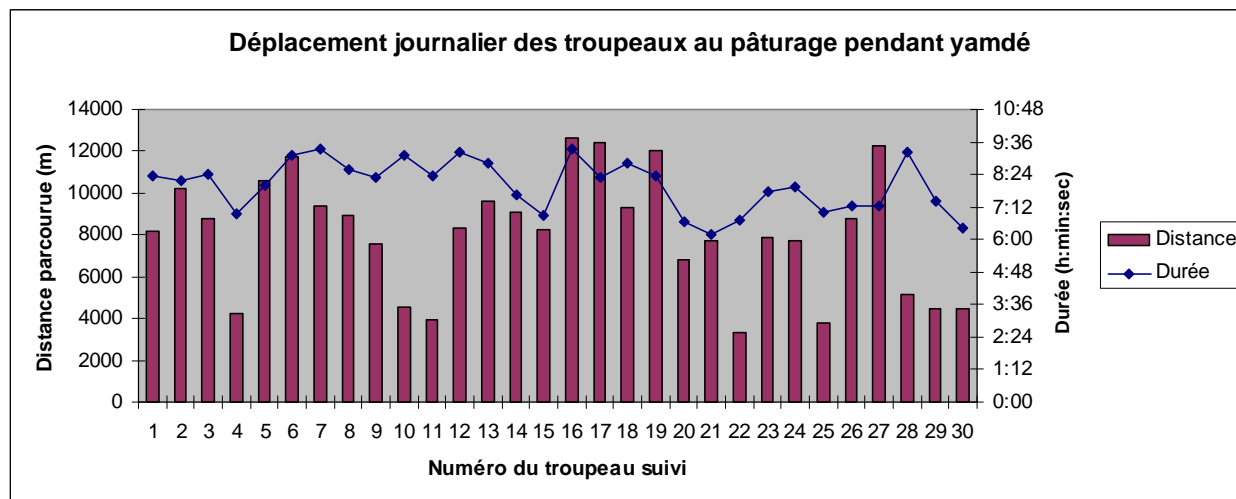


Figure 35 : Distance et durée du déplacement journalier du troupeau pendant Yamdé

Les plus faibles distances journalières parcourues s'observent lorsque le bétail pâture dans le bloc de culture du terroir (troupeau collectif des agriculteurs) ou du campement (troupeaux *peuls*).

Pendant *yamde* (**Tableau 49**), le bétail passe deux fois plus de temps sur les interstices de parcelles cultivées que pendant *ndungu* (**Tableau 45**), cela au détriment du séjour sur les parcours naturels. Ceci s'explique en partie par la baisse rapide de la valeur fourragère des parcours naturels après leur fructification, mais surtout par le fait que les éleveurs commencent à conduire leur bétail sur certaines parcelles déjà récoltées.

Tableau 49 : Présence du troupeau sur les différents espaces agropastoraux pendant yamde

Types de producteurs	Agriculteurs		Eleveurs		Total des 2 types	
	Valeur	%	Valeur	%	Valeur	%
Distance parcourue (m)						
Interstices de cultures	2690	45%	2713	32%	2708	34%
Parcs à bétail	68	1%	47	1%	51	1%
Parcours naturels	522	9%	1638	19%	1415	18%
Pistes à bétail	810	14%	3525	41%	2982	37%
Points d'eau	125	2%	99	1%	104	1%
Route	1254	21%	406	5%	576	7%
Bas fonds	470	8%	170	2%	230	3%
Total	5940	100%	8599	100%	8067	100%
Durée du séjour (h: min: sec)						
Interstices de cultures	6:14:00	84%	5:37:20	69%	5:44:40	72%
Parcs à bétail	0:01:50	0%	0:01:50	0%	0:01:50	0%
Parcours naturels	0:16:30	4%	0:56:35	12%	0:48:34	10%
Pistes à bétail	0:15:20	3%	1:03:32	13%	0:53:54	11%
Points d'eau	0:07:40	2%	0:07:30	2%	0:07:32	2%
Route	0:18:30	4%	0:07:55	2%	0:10:02	2%
Bas fonds	0:11:50	3%	0:13:42	3%	0:13:20	3%
Total	7:25:40	100%	8:08:25	100%	7:59:52	100%

Contrairement à la période *ndungu*, les troupeaux appartenant aux agriculteurs dont les bergers sont mieux renseignés sur les rythmes de récolte, deviennent pendant la saison *yamde* (**Tableau 49**), plus réguliers sur les interstices de parcelles cultivées (84% du temps quotidien) que ceux appartenant aux *peuls* (69% du temps quotidien).

2.2.2. Le repli vers les blocs de cultures pour déplacer et affourager le bétail

Avec la récolte progressive des parcelles cultivées, les pistes à bétail ne sont plus que faiblement visitées (11% du temps journalier de déplacement selon le **Tableau 50**) pendant *yamde*. De même, à cette période, les parcours naturels tout comme les pistes à bétail servent surtout au transit du troupeau (**Tableau 51**).

Tableau 50 : Activités du troupeau pendant une journée de déplacement durant *yamde*

Espace	Broute	Marche	Marche+broute	Abreuvement	Total	
					Valeur	%
Longueur du déplacement quotidien (m)						
Interstices de cultures	1064	865	780	0	2708	34%
Parc à bétail	0	51	0	0	51	1%
Parcours naturels	155	1046	215	0	1415	18%
Pistes à bétail	44	2845	93	0	2982	37%
Points d'eau	0	0	0	104	104	1%
Route	0	576	0	0	576	7%
Bas fond	40	113	77	0	230	3%
Total	1302	5496	1165	104	8067	100%
Durée du déplacement quotidien (h: min: sec)						
Interstices de cultures	4:50:22	0:19:36	0:34:42	0:00:00	5:44:40	72%
Parc à bétail	0:00:00	0:01:50	0:00:00	0:00:00	0:01:50	0%
Parcours naturels	0:17:16	0:21:28	0:09:50	0:00:00	0:48:34	10%
Pistes à bétail	0:02:08	0:48:24	0:03:22	0:00:00	0:53:54	11%
Points d'eau	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:07:32	0:07:32	2%
Route	0:00:00	0:10:02	0:00:00	0:00:00	0:10:02	2%
Bas fond	0:06:16	0:02:44	0:04:20	0:00:00	0:13:20	3%
Total	5:16:02	1:44:04	0:52:14	0:07:32	7:59:52	100%

Pendant *yamde*, la part du temps journalier de déplacement du troupeau consacrée au broutage s'améliore (66% selon le **Tableau 51**) par rapport à *ndungu* (61% selon le **Tableau 47**). L'important broutage pendant *yamde* se fait quasi totalement sur les interstices de culture (61% sur les 66% signalés ci-dessus). Dans ces interstices de cultures sont comptabilisées les parcelles récoltées.

Tableau 51 : contribution des espaces à l'activité de broutage à yamde

Types / Activités	Broutage	Marche	Marche + Broutage	Abreuvement	Total
Agriculteurs	Par rapport à la distance de déplacement (%)				
Interstices de cultures	10%	21%	15%	0%	45%
Parcs à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	0%	8%	1%	0%	9%
Pistes à bétail	0%	13%	0%	0%	14%
Points d'eau	0%	0%	0%	2%	2%
Route	0%	21%	0%	0%	21%
Bas fonds	0%	7%	1%	0%	8%
Total	10%	71%	16%	2%	100%
Agriculteurs	Par rapport à la durée de déplacement (%)				
Interstices de cultures	67%	6%	3%	0%	76%
Parcs à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	0%	3%	0%	0%	4%
Pistes à bétail	1%	3%	0%	0%	3%
Points d'eau	0%	0%	0%	2%	2%
Route	0%	4%	0%	0%	4%
Bas fonds	0%	2%	0%	0%	3%
Total	68%	18%	12%	2%	100%
Eleveurs	Par rapport à la distance de déplacement (%)				
Interstices de cultures	14%	9%	9%	0%	32%
Parcs à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	2%	14%	3%	0%	19%
Pistes à bétail	1%	39%	1%	0%	41%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	5%	0%	0%	5%
Bas fonds	1%	0%	1%	0%	2%
Total	17%	68%	14%	1%	100%
Eleveurs	Par rapport à la durée de déplacement (%)				
Interstices de cultures	59%	4%	6%	0%	69%
Parcs à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	4%	5%	2%	0%	12%
Pistes à bétail	0%	12%	1%	0%	13%
Points d'eau	0%	0%	0%	2%	2%
Route	0%	2%	0%	0%	2%
Bas fonds	2%	0%	1%	0%	3%
Total	65%	22%	11%	2%	100%
Tous types confondus	Par rapport à la distance de déplacement (%)				
Interstices de cultures	13%	11%	10%	0%	34%
Parcs à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	2%	13%	3%	0%	18%
Pistes à bétail	1%	35%	1%	0%	37%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	7%	0%	0%	7%
Bas fonds	0%	1%	1%	0%	3%
Total	16%	68%	14%	1%	100%
Tous types confondus	Par rapport à la durée de déplacement (%)				
Interstices de cultures	61%	4%	7%	0%	72%
Parcs à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	4%	4%	2%	0%	10%
Pistes à bétail	0%	10%	1%	0%	11%
Points d'eau	0%	0%	0%	2%	2%
Route	0%	2%	0%	0%	2%
Bas fonds	1%	1%	1%	0%	3%
Total	66%	22%	11%	2%	100%

Le broutage sur les parcours naturels devenu très marginal dans le temps quotidien de déplacement (4% selon le **Tableau 51**), ne représente plus que 5% du temps de présence sur cet espace (**Tableau 52**), alors qu'il était de 38% pendant *ndungu* (**Tableau 48**).

Tableau 52 : contribution des espaces au temps de broutage pendant *yamde*

Types	Activité / Espace	Interstices de cultures	Parcours naturels	Pistes à bétail	Bas fonds	Total
Agriculteurs	Broutage	99%	0%	1%	0%	100%
	Marche+broutage	94%	3%	0%	3%	100%
Éleveurs	Broutage	90%	7%	1%	2%	100%
	Marche+broutage	59%	23%	8%	10%	100%
Les 2 types	Broutage	92%	5%	1%	2%	100%
	Marche+broutage	66%	19%	6%	8%	100%

Pendant *yamde*, les troupeaux appartenant aux agriculteurs broutent relativement mieux sur les interstices de parcelles cultivées que ceux des éleveurs (**Tableau 51, Tableau 52**).

2.3. Elevage fructueux grâce au « droit de vaine pâture » pendant *dabundé*

Pendant la **saison sèche froide (*dabundé*)**, toutes les parcelles de cultures vivrières sont récoltées, ce qui laisse la possibilité au bétail de les valoriser (**Carte 17, Carte 18, Carte 19**). A cette période, les itinéraires de pâturage s'élargissent davantage sur l'ensemble du terroir. La distance (9 km) et la durée (8h) de pâturage pendant *dabunde* (**Figure 36, Tableau 53, Tableau 54**) sont similaires à celles observées pendant *ndungu*.

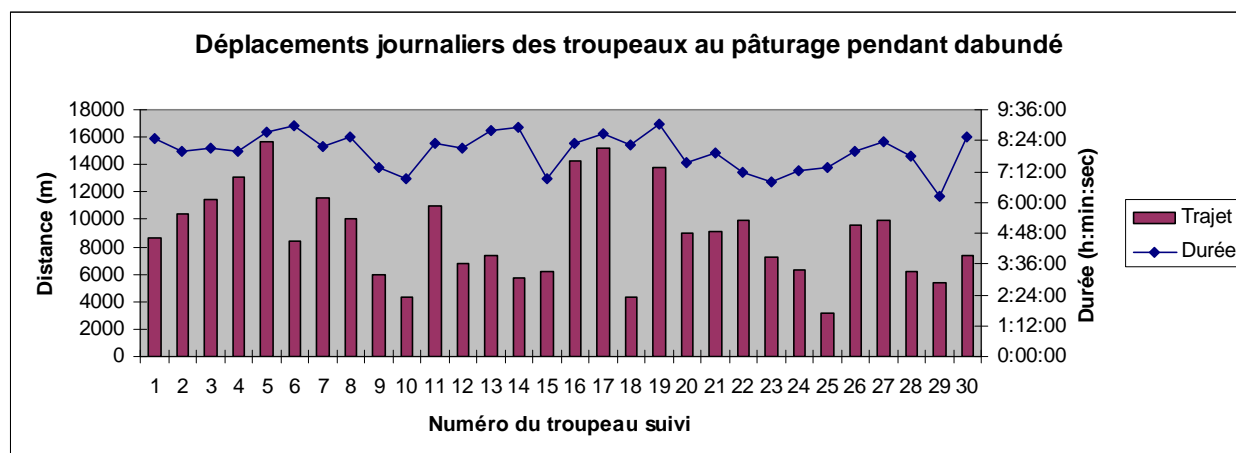
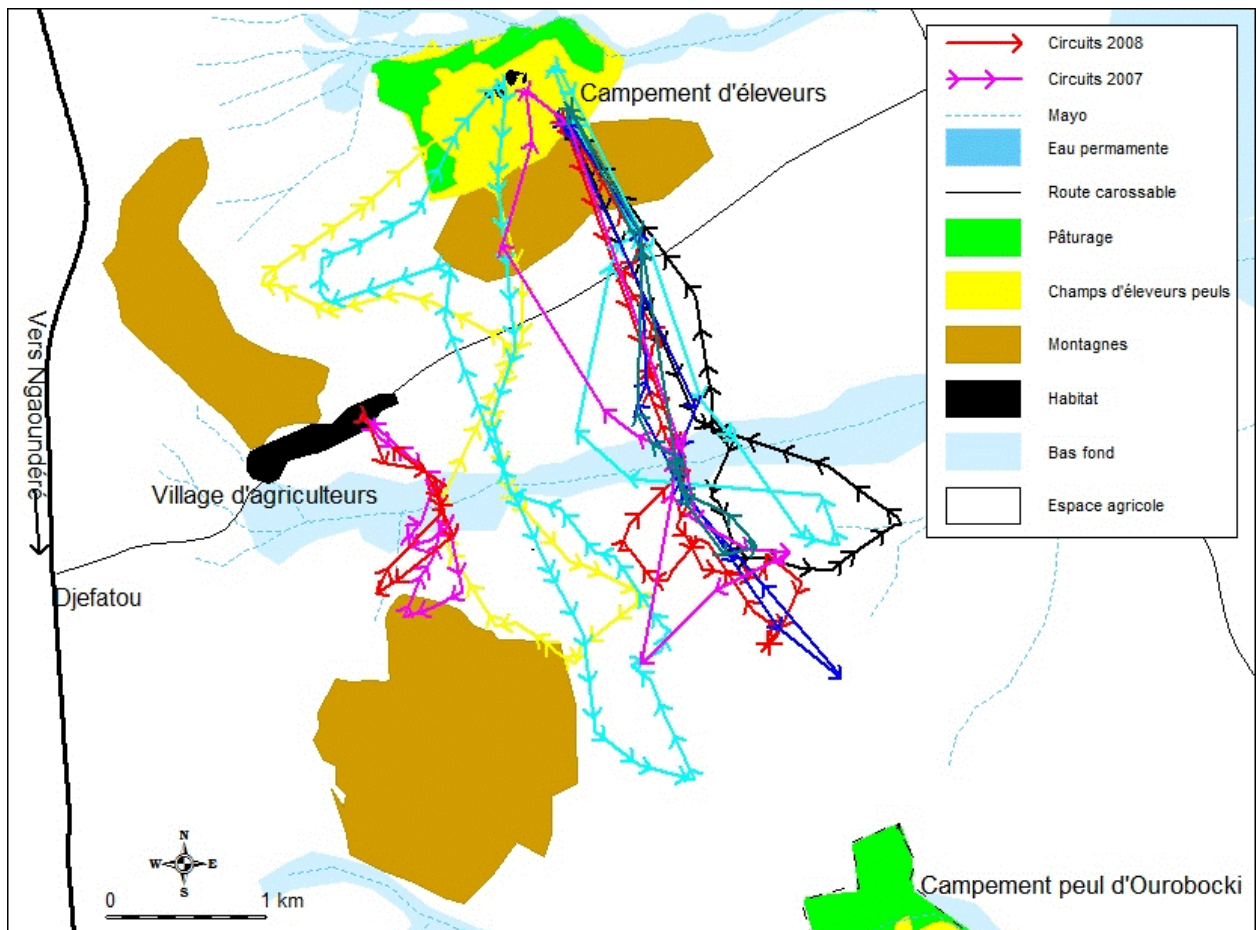
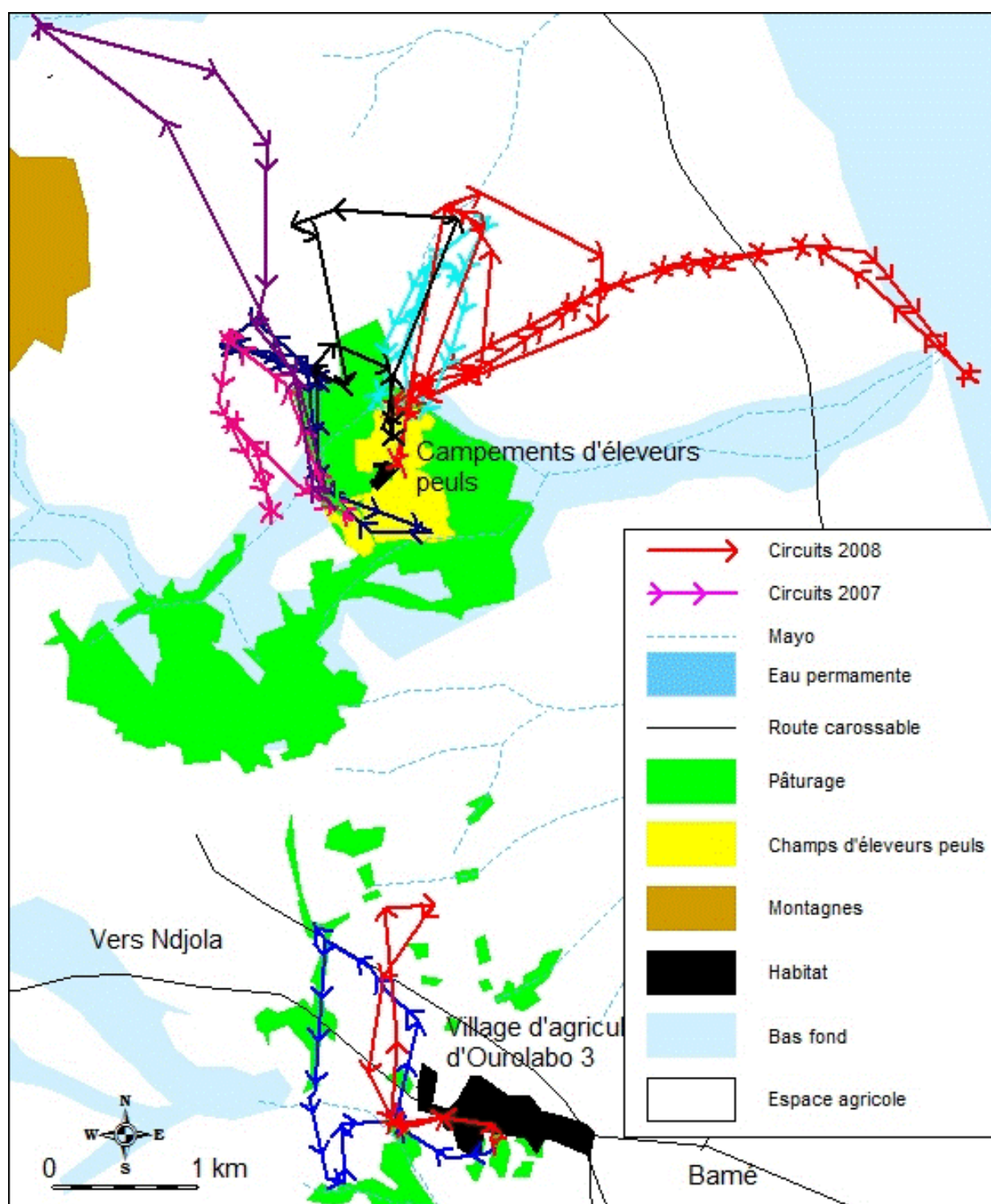


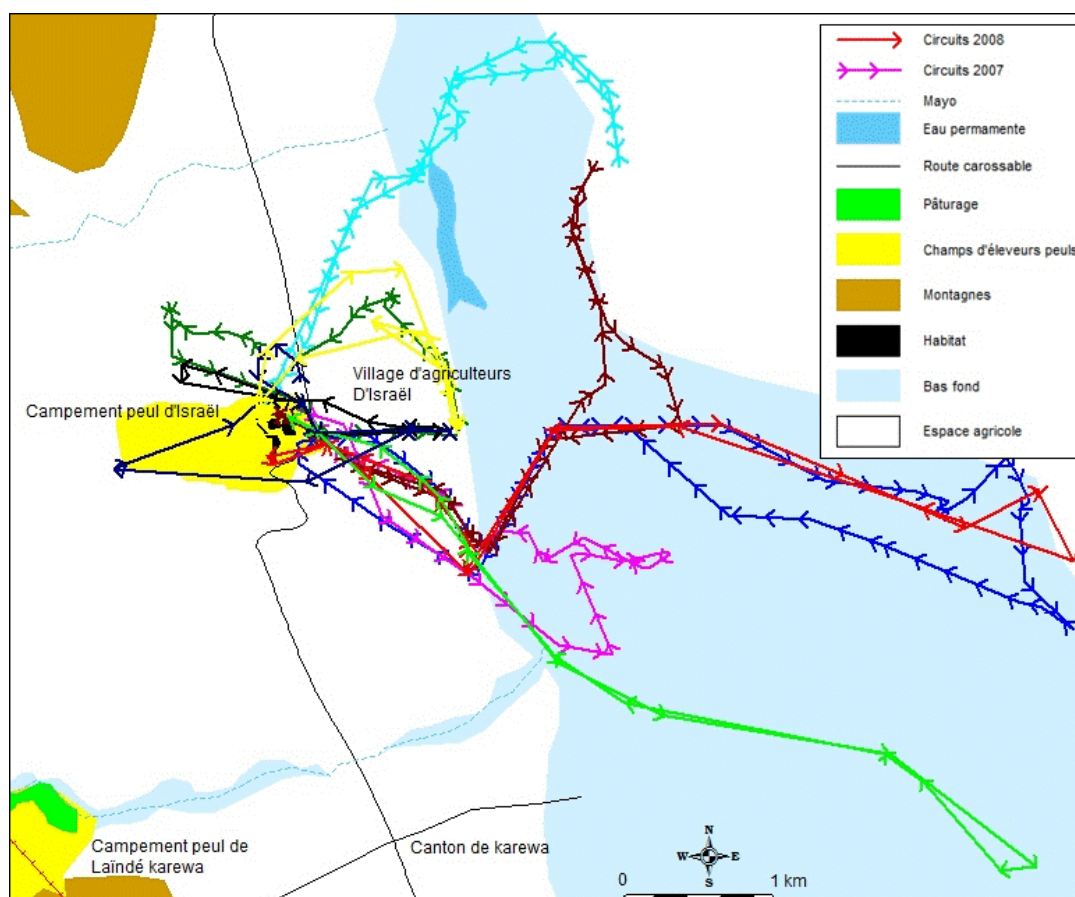
Figure 36 : Distance et durée du déplacement journalier du troupeau pendant *dabunde*



Carte 17 : Circuits quotidiens de pâturage de 5 troupeaux à Laïndé Karéwa pendant *dabunde*



Carte 18 : circuits de pâturage de 5 troupeaux à Ourolabo 3 pendant *dabunde*



Carte 19 : circuits de pâturage de 10 troupeaux à Israël pendant *dabunde*

Pendant *dabunde*, les troupeaux appartenant aux agriculteurs effectuent une distance (5 km) et une durée (7 h) de déplacement très réduites, soit respectivement 5 km et 1 h de moins que celles observées chez les éleveurs à la même période.

Tableau 53 : Types d'espaces journallement parcourus par le troupeau pendant *dabunde*

Types de producteurs	Agriculteurs		Eleveurs		Total des 2 types	
	Valeur	%	Valeur	%	Valeur	%
Distance (m)						
Parcelles récoltées	3654	70%	5739	58%	5322	60%
Parcs à bétail	63	1%	61	1%	61	1%
Parcours naturels	170	3%	1492	15%	1228	14%
Pistes à bétail	438	8%	1407	14%	1213	14%
Points d'eau	110	2%	115	1%	114	1%
Route	657	13%	464	5%	502	6%
Bas fonds	130	2%	564	6%	477	5%
Total	5221	100%	9841	100%	8917	100%
Durée (h: min: sec)						
Parcelles récoltées	6:00:00	86%	6:17:02	76%	06:13:38	78%
Parcs à bétail	0:02:00	0%	0:01:55	0%	00:01:56	0%
Parcours naturels	0:12:00	3%	0:32:07	7%	00:28:06	6%
Pistes à bétail	0:05:40	1%	0:21:37	4%	00:18:26	4%
Points d'eau	0:06:30	2%	0:06:37	1%	00:06:36	1%
Route	0:10:10	2%	0:06:57	1%	00:07:36	2%
Bas fonds	0:24:30	6%	0:47:35	10%	00:42:58	9%
Total	7:00:50	100%	8:13:53	100%	07:59:16	100%

Tableau 54 : part des activités du bétail sur les différents espaces agropastoraux pendant *dabunde*

Types / Activités	Broutage	Marche	Marche + Broutage	Abreuvement	Total
Agriculteurs	Contribution des activités sur la distance parcourue (%)				
Parcelles récoltées	15%	34%	21%	0%	70%
Parcs à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	0%	3%	0%	0%	3%
Pistes à bétail	0%	8%	0%	0%	8%
Points d'eau	0%	0%	0%	2%	2%
Route	0%	13%	0%	0%	13%
Bas fonds	1%	2%	0%	0%	2%
Total	16%	61%	21%	2%	100%
Agriculteurs	Contribution des activités sur la durée de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	68%	7%	10%	0%	86%
Parcs à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	2%	1%	0%	0%	3%
Pistes à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Points d'eau	0%	0%	0%	2%	2%
Route	0%	2%	0%	0%	2%
Bas fonds	6%	0%	0%	0%	6%
Total	76%	12%	10%	2%	100%
Eleveurs	Contribution des activités sur la distance de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	12%	27%	19%	0%	58%
Parcs à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	0%	13%	1%	0%	15%
Pistes à bétail	0%	14%	0%	0%	14%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	5%	0%	0%	5%
Bas fonds	2%	2%	1%	0%	6%
Total	15%	62%	22%	1%	100%
Eleveurs	Contribution des activités sur la durée de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	53%	11%	12%	0%	76%
Parcs à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	1%	5%	1%	0%	7%
Pistes à bétail	0%	4%	0%	0%	4%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	1%	0%	0%	1%
Bas fonds	7%	1%	2%	0%	10%
Total	62%	23%	14%	1%	100%
Tous types confondus	Contribution des activités sur la distance de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	12%	28%	19%	0%	60%
Parcs à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	0%	12%	1%	0%	14%
Pistes à bétail	0%	14%	0%	0%	14%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	6%	0%	0%	6%
Bas fonds	2%	1%	2%	0%	5%
Total	15%	61%	23%	1%	100%
Tous types confondus	Contribution des activités sur la durée de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	56%	11%	11%	0%	78%
Parcs à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	1%	4%	0%	0%	6%
Pistes à bétail	0%	4%	0%	0%	4%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	2%	0%	0%	2%
Bas fonds	7%	1%	1%	0%	9%
Total	64%	21%	13%	1%	100%

Pendant *dabunde* tout comme *ndundu* et *yamde* environ deux tiers du temps journalier de déplacement sont accordés au broutage du bétail (**Tableau 54**). Les parcelles récoltées (y compris les interstices de cultures) mobilisent le bétail pendant 78% du temps journalier de déplacement tout comme pendant *yamde* (72% du temps).

Tableau 55 : Activité moyenne quotidienne d'un troupeau au pâturage pendant *dabunde*

Espace	Broutage	Marche	Marche + broutage	Abreuvement	Total
Longueur du trajet quotidien (m)					
Parcelles récoltées	1104	2491	1727	0	5322
Parcs à bétail	0	61	0	0	61
Parcours naturels	41	1087	100	0	1228
Pistes à bétail	0	1213	0	0	1213
Points d'eau	0	0	0	114	114
Route	0	502	0	0	502
Bas fonds	179	117	181	0	477
Total	1324	5472	2007	114	8917
Durée du trajet quotidien (h: min: sec)					
Parcelles récoltées	4:28:40	0:50:46	0:54:12	0:00:00	06:13:38
Parcs à bétail	0:00:00	0:01:56	0:00:00	0:00:00	00:01:56
Parcours naturels	0:06:48	0:19:00	0:02:18	0:00:00	00:28:06
Pistes à bétail	0:00:00	0:18:26	0:00:00	0:00:00	00:18:26
Points d'eau	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:06:36	00:06:36
Route	0:00:00	0:07:36	0:00:00	0:00:00	00:07:36
Bas fonds	0:32:04	0:04:28	0:06:26	0:00:00	00:42:58
Total	5:07:32	1:42:12	1:02:56	0:06:36	07:59:16

Pendant la saison *dabunde*, les parcours naturels et les pistes à bétail des zones exondées ne disposent plus que d'une biomasse asséchée, restent très peu visités (6% selon le **Tableau 54**) et ne contribuent quasiment plus au broutage (**Tableau 56**). Ces biomasses asséchées et non appréciées peuvent être recyclées sous forme de fumure organique au profit de l'entretien de la fertilité des sols comme je l'ai souligné dans le chapitre 6 (cf. **Titre 4.3. Modèles de gestion des biomasses et voies d'amélioration à l'échelle de l'unité de production**).

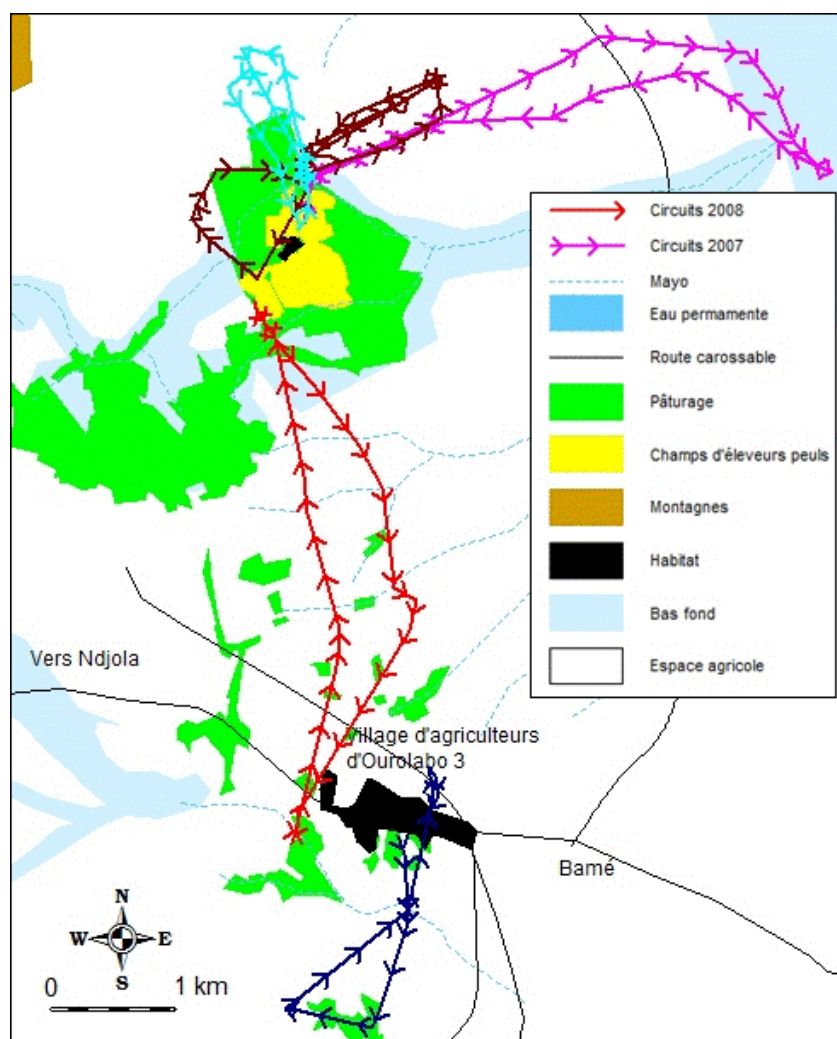
Tableau 56 : Contribution des espaces au temps de broutage pendant *Dabundé*

Type	Activité / Espace	Parcelles récoltées	Parcours naturels	Pistes à bétail	Bas fond	Total
Agriculteurs	Broutage	90%	3%	0%	7%	100%
	Marche+broutage	100%	0%	0%	0%	100%
Eleveurs	Broutage	87%	2%	0%	11%	100%
	Marche+broutage	84%	4%	0%	12%	100%
Total	Broutage	87%	2%	0%	10%	100%
	Marche+broutage	86%	4%	0%	10%	100%

Pendant cette saison où les résidus de cultures abondent sur les parcelles, les bas fond continuent d'accueillir le bétail surtout parce qu'ils jouxtent les points d'abreuvement quotidien du bétail.

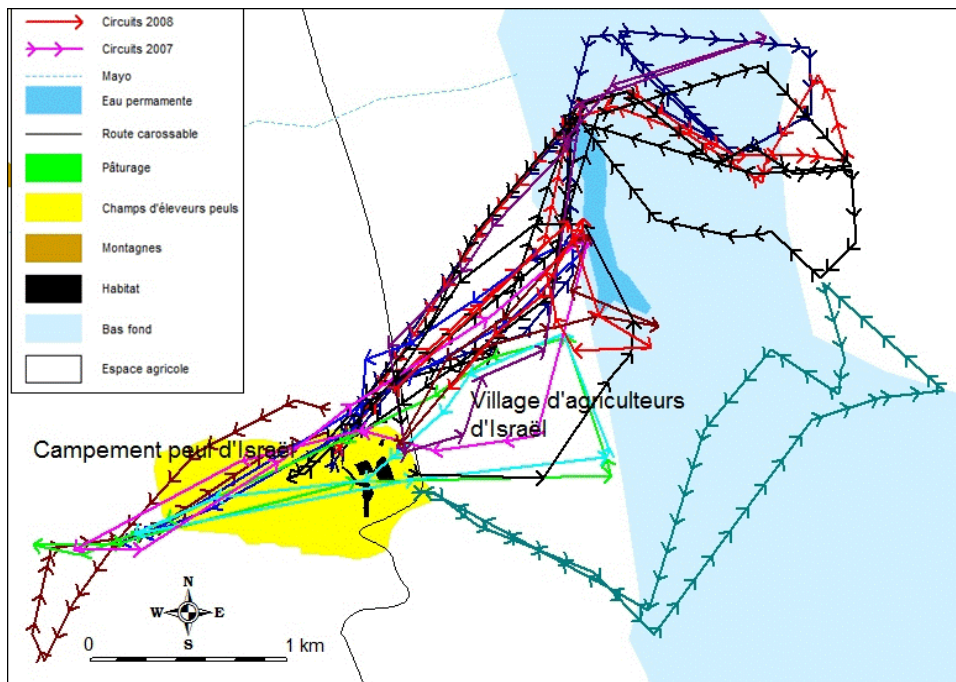
2.4. Elevage de résistance pendant *cheedu*

La période *cheedu* commence avec l'épuisement des résidus de cultures pluviales. Pendant cette période de pénurie alimentaire, les *troupeaux transhumants* retournés plutôt sur le territoire d'origine pour valoriser les résidus de cultures pluviales, repartent vers les territoires éloignés et pourvus de résidus de *muskwaari*. Les *troupeaux de case* restent sédentaires au niveau du territoire d'attache et s'appuient en l'absence²² des résidus de *muskwaari*, sur les zones inondables pour s'alimenter (**Figure 37, Carte 20, Carte 21, Carte 22**).

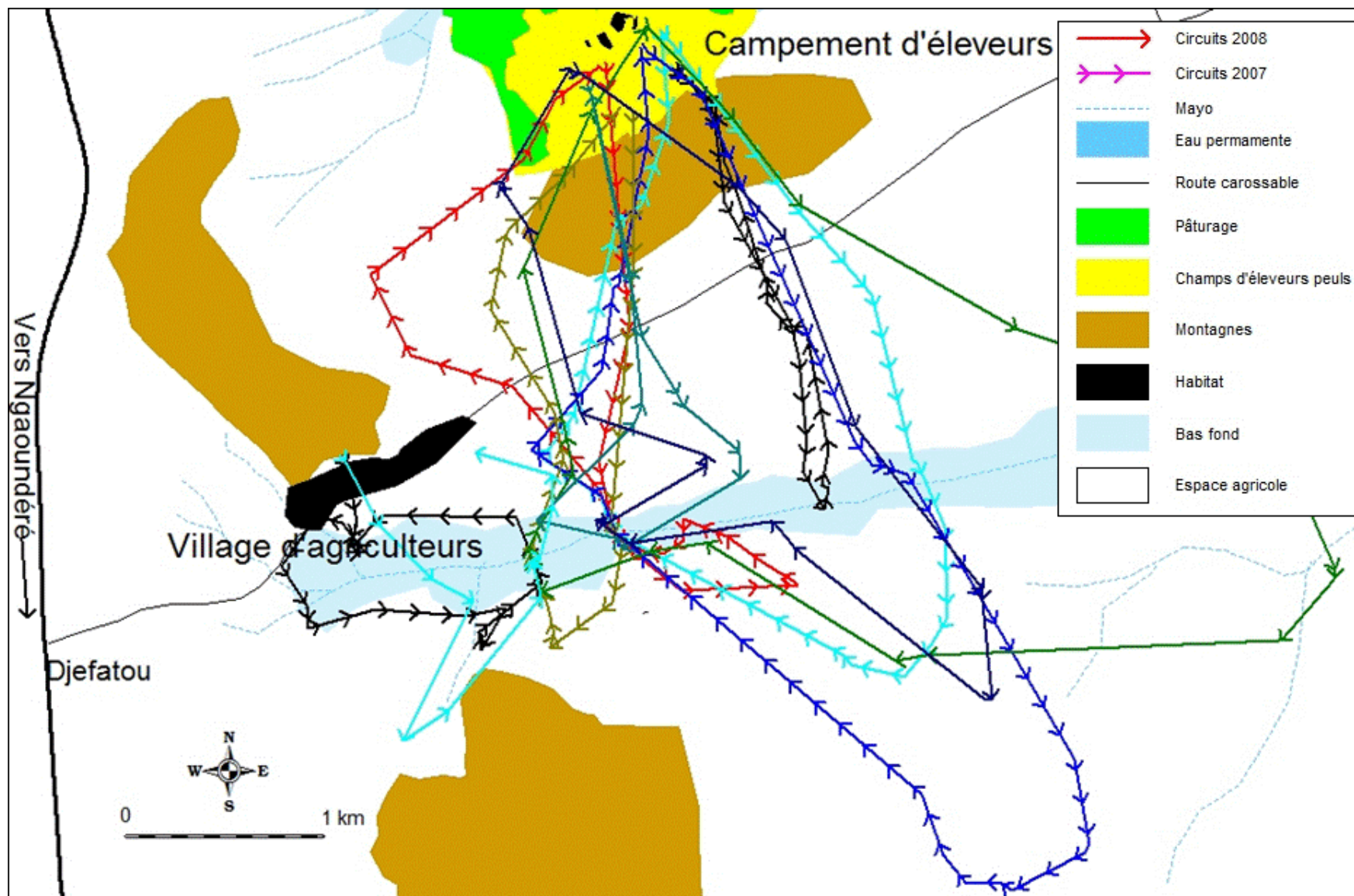


Carte 20 : Circuits de pâturage à Ourolabo III pendant *cheedu*

²² Les terres argileuses permettant la culture du muskwaari pendant la saison sèche froide et la valorisation de sa paille par le bétail en saison sèche chaude, sont absentes dans les terroirs d'Ourolabo et de Laïndé karewa



Carte 21 : Circuits de pâturage à Israël pendant *cheedu*



Carte 22 : Circuits de pâturage à Laïndé Karéwa pendant *cheedu*

La distance de déplacement journalier pendant *cheedu* (7,6 km) est réduite comparée à *ndungu*, *yamde* et *dabunde*. Par contre, la durée de déplacement journalier est d'environ une heure plus longue que celle des 3 saisons précédentes (**Tableau 57**, **Tableau 58**, **Tableau 59**). Cela s'explique par la rareté du fourrage et la volonté du berger de rassasier son troupeau avant le retour au campement. En réalité le temps de pâturage est bien plus important car certains propriétaires de troupeaux font un petit pâturage d'1 heure de temps très tôt le matin avant que le berger principal ne démarre sa véritable journée de conduite du bétail au pâturage.

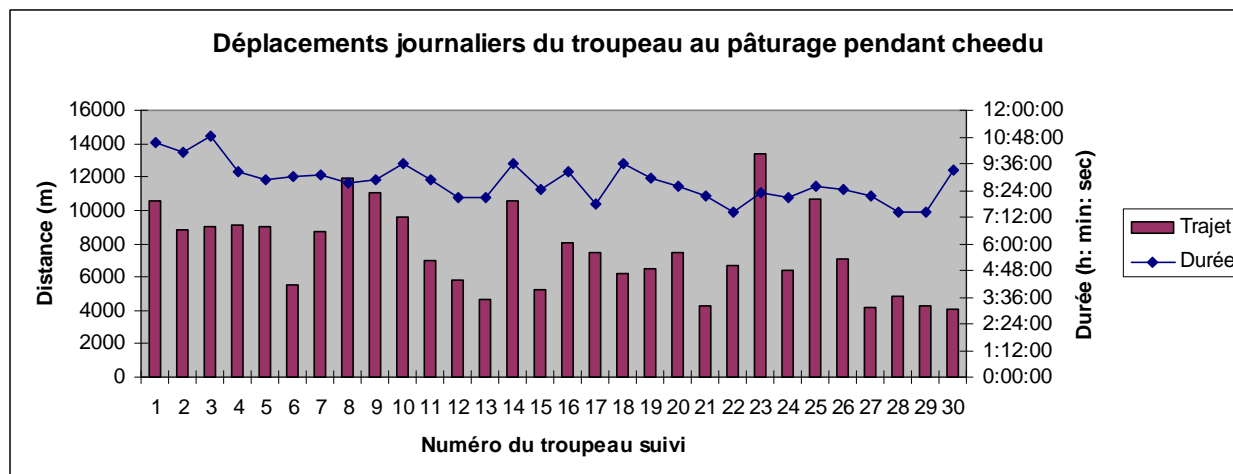


Figure 37 : Distance et durée du déplacement quotidien des troupeaux à *Cheedu*

Sur le circuit de déplacement journalier pendant *cheedu*, les champs récoltés, malgré leur pauvreté en fourrage, demeurent mieux sollicités (72% du temps total).

Tableau 57 : Types d'espaces journallement parcourus par le troupeau pendant *cheedu*

Types de producteurs	Agriculteurs		Elevés		Total des 2 types	
	Valeur	%	Valeur	%	Valeur	%
Parcelles récoltées	3665	76%	6475	78%	5913	78%
Parc à bétail	214	4%	67	1%	97	1%
Parcours naturels	72	1%	442	5%	368	5%
Pistes à bétail	112	2%	618	7%	517	7%
Point d'eau	125	3%	254	4%	229	3%
Ligneux fourragers	0	0%	44	0%	35	0%
Route	110	2%	81	1%	87	1%
Bas fond	525	11%	317	4%	359	5%
Total	4823	100%	8299	100%	7604	100%
Durée (h: min: sec)	Valeur	%	Valeur	%	Valeur	%
Parcelles récoltées	4:48:30	59%	6:40:45	75%	6:18:18	72%
Parc à bétail	0:05:00	1%	0:01:35	0%	0:02:16	0%
Parcours naturels	0:03:40	1%	0:21:42	4%	0:18:06	3%
Pistes à bétail	0:02:10	0%	0:11:10	2%	0:09:22	2%
Point d'eau	0:05:00	1%	0:07:35	1%	0:07:04	1%
Ligneux fourragers	0:00:00	0%	0:28:25	6%	0:22:44	5%
Route	0:01:30	0%	0:00:40	0%	0:00:50	0%
Bas fond	3:01:50	37%	1:04:00	12%	1:27:34	17%
Total	8:07:40	100%	8:55:52	100%	8:46:14	100%

Dans le voisinage du campement d'Israël, la présence des blocs de culture de *muskwaari* (culture de contre – saison), visités par la quasi-totalité des troupeaux suivis, permet d'atténuer le déficit fourrager de la saison sèche. Par contre, dans les campements de Laïndé Karéwa et d'Ourobocki qui sont très dépourvues de terres argileuses adaptées à la culture du *muskwaari*, la conduite journalière du bétail reste centrée sur les parcelles de cultures pluviales (dont les résidus de cultures appréciés sont quasiment épuisés à cette époque) et les bas fonds.

Tableau 58 : Activité moyenne quotidienne d'un troupeau au pâturage pendant *cheedu*

Espace	Broutage	Marche	Marche+broutage	Abreuvement	Total	
					Valeur	%
Longueur du trajet quotidien (m)						
Parcelles récoltées	921	3600	1392	0	5913	78%
Parcs à bétail	0	97	0	0	97	1%
Parcours naturels	16	232	120	0	368	5%
Pistes à bétail	0	498	19	0	517	7%
Point d'eau	0	0	0	229	229	3%
Ligneux fourragers	35	0	0	0	35	0%
Route	0	87	0	0	87	1%
Bas fonds	276	64	19	0	359	5%
Total	1247	4577	1551	229	7604	100%
Durée du trajet quotidien (h : min : sec)						
Parcelles récoltées	3:55:36	1:25:34	0:57:08	0:00:00	6:18:18	72%
Parcs à bétail	0:00:00	0:02:16	0:00:00	0:00:00	0:02:16	0%
Parcours naturels	0:10:06	0:05:04	0:02:56	0:00:00	0:18:06	3%
Pistes à bétail	0:00:00	0:08:36	0:00:46	0:00:00	0:09:22	2%
Point d'eau	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:07:04	0:29:48	1%
Ligneux fourragers	0:22:44	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:29:48	4%
Route	0:00:00	0:00:50	0:00:00	0:00:00	0:00:50	0%
Bas fonds	1:24:56	0:00:32	0:02:06	0:00:00	1:27:34	17%
Total	5:53:22	1:42:52	1:02:56	0:07:04	8:46:14	100%

Bien que les parcelles récoltées soient complètement dénudées, on observe néanmoins que pendant 67% du temps de séjour sur cet espace, le bétail broute. Ce broutage bien que quantitativement important (45% du temps journalier de déplacement dans le **Tableau 59**) est vain car malgré le long²³ stationnement, les quantités de biomasses prélevées sont très négligeables. Les données relatives au broutage n'ont donc pas la même signification que celles décrites pendant les autres saisons (*ndungu*, *yamde* et *dabunde*).

²³ Le stationnement du bétail dans les phases de *ndungu*, *yamde* et *dabunde* était un bon indicateur de broutage car l'animal ne stationnait que sur des espaces où la biomasse apprêtée était la plus importante.

Tableau 59 : Part des activités du bétail sur les différents espaces pendant cheedu

Types / Activités	Broutage	Marche	Marche + Broutage	Abreuvement	Total
Agriculteurs	Contribution des activités sur la distance parcourue (%)				
Parcelles récoltées	11%	49%	17%	0%	76%
Parc à bétail	0%	4%	0%	0%	4%
Parcours naturels	1%	0%	1%	0%	1%
Piste à bétail	0%	2%	0%	0%	2%
Point d'eau	0%	0%	0%	3%	3%
Route	0%	2%	0%	0%	2%
Bas fond	9%	0%	2%	0%	11%
Total	20%	58%	20%	3%	100%
Agriculteurs	Contribution des activités sur la durée de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	42%	12%	6%	0%	59%
Parc à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturel	0%	0%	1%	0%	1%
Piste à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Point d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	0%	0%	0%	0%
Bas fond	37%	0%	1%	0%	37%
Total	79%	14%	7%	1%	100%
Eleveurs	Contribution des activités sur la distance de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	12%	47%	19%	0%	78%
Parc à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	0%	3%	2%	0%	5%
Piste à bétail	0%	7%	0%	0%	7%
Point d'eau	0%	0%	0%	3%	3%
Ligneux fourragers	1%	0%	0%	0%	1%
Route	0%	1%	0%	0%	1%
Bas fond	3%	0%	1%	0%	4%
Total	16%	60%	21%	3%	100%
Eleveurs	Contribution des activités sur la durée de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	45%	17%	12%	0%	75%
Parc à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	2%	1%	1%	0%	4%
Piste à bétail	0%	2%	0%	0%	2%
Point d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Ligneux fourragers	0%	0%	0%	5%	5%
Route	0%	0%	0%	0%	0%
Bas fond	11%	0%	0%	0%	12%
Total	65%	21%	13%	1%	100%
Tous types confondus	Contribution des activités sur la distance de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	12%	47%	18%	0%	78%
Parc à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	0%	3%	2%	0%	5%
Pistes à bétail	0%	7%	0%	0%	7%
Points d'eau	0%	0%	0%	3%	3%
Ligneux fourragers	0%	0%	0%	0%	0%
Route	0%	1%	0%	0%	1%
Bas fond	4%	1%	0%	0%	5%
Total	16%	60%	20%	3%	100%
Tous types confondus	Contribution des activités sur la durée de déplacement (%)				
Parcelles récoltées	45%	16%	11%	0%	72%
Parc à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	2%	1%	1%	0%	3%
Pistes à bétail	0%	2%	0%	0%	2%
Points d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Ligneux fourragers	4%	0%	0%	0%	4%
Route	0%	0%	0%	0%	0%
Bas fond	16%	0%	0%	0%	17%
Total	67%	20%	12%	1%	100%

2.5. Elevage de transition pendant *seeto*

Pendant la **période de transition (*seeto*)** située entre la fin de la saison sèche et le début de la saison des pluies, certains *troupeaux de case* (²⁴*souredji*) peuvent être conduits pendant 1 mois au sud de la région (Mayo Boucki, Gouna). Cette petite transhumance saisonnière qui intervient surtout pendant les années à saison sèche rude est destinée à profiter des premières pluies plus précoces au sud qui favorisent la repousse d'herbacées. Le séjour du bétail dans cette zone de petite transhumance prend fin lorsque les pluies reviennent dans le terroir d'origine des éleveurs. Seuls quelques élevages disposant de bergers expérimentés effectuent cette petite transhumance du *troupeau de case* lorsqu'elle s'impose. Mais, dans la majorité des cas, les *troupeaux de case (souredji)* demeurent sédentaires sur le territoire d'attache pendant *seeto* (**Figure 38**).

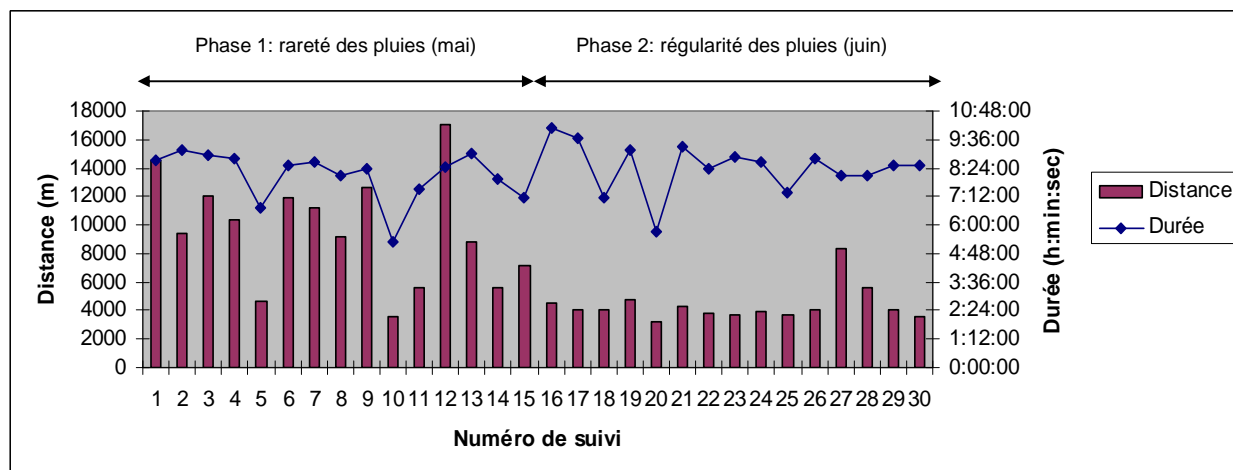


Figure 38 : Distance et durée de déplacement journalier des troupeaux à *seeto*

Pendant *seeto*, les *troupeaux de case* sont conduits dès l'arrivée des premières pluies, principalement sur les parcelles de culture du terroir jusqu'à ce que celles-ci soient préparées (nettoyage et labour) pour la nouvelle campagne. Les déplacements du bétail sont longs au début de période (9,6 km au mois de mai) mais se raccourcissent dès que la bonne installation des pluies (4,4 km au mois de juin) permet une meilleure repousse de la végétation (**Tableau 60**). Le temps de déplacement journalier est par contre légèrement plus long pendant la deuxième phase.

²⁴ Les troupeaux *souredji* sont normalement sédentaires sur le terroir d'attache, par rapport aux *troupeaux horedji* qui sont permanemment en transhumance ou souvent délocalisés sur des sites différents du territoire d'attache de la famille

Tableau 60 : Types d'espaces journallement parcourus par le troupeau pendant seeto

Types de producteurs	Phase 1 : mois de mai		Phase 2 : mois de juin	
	Valeur	%	Valeur	%
Distance (m)				
Parcelles de culture	5423	56%	3349	77%
Parc à bétail	68	1%	74	2%
Parcours naturels	1337	14%	262	6%
Pistes à bétail	1861	19%	423	10%
Point d'eau	168	2%	93	2%
Route	409	4%	126	3%
Bas fond	334	3%	48	1%
Total	9601	100%	4376	100%
Durée (h: min: sec)				
Parcelles de culture	5:14:12	65%	06:35:44	78%
Parc à bétail	0:01:52	0%	00:01:32	0%
Parcours naturels	1:01:16	13%	00:55:36	11%
Pistes à bétail	0:38:04	8%	00:10:24	2%
Point d'eau	0:06:28	1%	00:19:32	4%
Route	0:05:28	1%	00:02:00	0%
Bas fond	0:56:20	12%	00:20:36	4%
Total	8:03:40	100%	08:25:24	100%

L'activité totale de broutage s'améliore pendant la deuxième phase de *seeto* (85% du temps de déplacement journalier pendant le mois de juin contre 66% au mois de mai) tel que présenté dans le **Tableau 61**. Ce broutage se fait grâce à une bonne contribution des parcelles de culture (46% de temps de broutage effectués sur les champs au mois de mai contre 67% au mois de juin). Il faut noter que le broutage sur les parcelles de culture pendant la première phase de *setoo* (mois de mai) est autant vain que celui précédemment signalé pendant *cheedu*. Par contre, le broutage de la deuxième phase de *setoo* (mois de juin) s'apparente bien à celui de *ndungu* du fait que le stationnement du bétail s'accompagne d'un réel prélèvement de l'herbe.

Tableau 61 : Part des activités du bétail sur les différents espaces agropastoraux pendant seeto

Espace	Broutage	Marche	Marche+broutage	Abreuvement	Total
Mois de mai	Contribution des activités sur la distance de déplacement (%)				
Parcelles de culture	17%	21%	19%	0%	56%
Parc à bétail	0%	1%	0%	0%	1%
Parcours naturels	2%	8%	3%	0%	14%
Pistes à bétail	1%	18%	1%	0%	19%
Point d'eau	0%	0%	0%	2%	2%
Route	0%	4%	0%	0%	4%
Bas fond	3%	0%	1%	0%	3%
Total	23%	52%	23%	2%	100%
Mois de mai	Contribution des activités sur la durée de déplacement (%)				
Espace	Broutage	Marche	Marche+broutage	Abreuvement	total
Parcelles de culture	46%	7%	12%	0%	65%
Parc à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	7%	3%	2%	0%	13%
Pistes à bétail	2%	5%	1%	0%	8%
Point d'eau	0%	0%	0%	1%	1%
Route	0%	1%	0%	0%	1%
Bas fond	11%	0%	0%	0%	12%
Total	66%	18%	15%	1%	100%
Mois de juin	Contribution des activités sur la distance de déplacement (%)				
Parcelles de culture	37%	14%	26%	0%	77%
Parc à bétail	0%	2%	0%	0%	2%
Parcours naturels	5%	1%	0%	0%	6%
Pistes à bétail	0%	8%	1%	0%	10%
Point d'eau	1%	0%	0%	1%	2%
Route	0%	3%	0%	0%	3%
Bas fond	1%	0%	0%	0%	1%
Total	44%	28%	27%	1%	100%
Mois de juin	Contribution des activités sur la durée de déplacement (%)				
Parcelles de culture	67%	3%	9%	0%	78%
Parc à bétail	0%	0%	0%	0%	0%
Parcours naturels	11%	0%	0%	0%	11%
Pistes à bétail	0%	2%	0%	0%	2%
Point d'eau	3%	0%	0%	0%	4%
Route	0%	0%	0%	0%	0%
Bas fond	4%	0%	0%	0%	4%
Total	85%	6%	9%	0%	100%

Les parcelles de culture constituent le principal lieu de broutage systématique (broutage) ou occasionnel (marche+broutage) contrairement aux parcours naturels, aux pistes à bétail et aux bas fonds qui s'y prêtent moins et servent donc surtout de lieu de transit du bétail (**Tableau 62**).

Tableau 62 : Contribution des espaces au temps de broutage pendant seeto

Période	Espace	Parcelles de culture	Parcours naturels	Pistes à bétail	Bas fond	Mayo	Total
Contribution des activités sur la distance de déplacement (%)							
Mois de mai	Broutage	73%	10%	5%	12%	0%	100%
	Marche+broutage	81%	14%	3%	3%	0%	100%
Mois de juin	Broutage	85%	11%	0%	2%	2%	100%
	Marche+broutage	95%	0%	5%	1%	0%	100%
Contribution des activités sur la durée de déplacement (%)							
Mois de mai	Broutage	69%	11%	3%	17%	0%	100%
	Marche+broutage	80%	14%	4%	2%	0%	100%
Mois de juin	Broutage	79%	13%	0%	5%	4%	100%
	Marche+broutage	96%	0%	4%	1%	0%	100%

De même, le temps de broutage est plus important sur les parcelles de culture à la fin (mois de juin) qu'au début (mois de mai) de la période seeto.

2.6. Synthèse et discussion sur la conduite du troupeau au niveau du terroir

Au courant de l'année, la conduite journalière des troupeaux sur le terroir agropastoral se fait sur des pas de temps et des distances plus importants chez les éleveurs comparés aux agriculteurs (**Figure 38**). Le rassemblement et le départ tardif des troupeaux collectifs appartenant aux agriculteurs et le retour précoce du pâturage favorisent ce décalage. Le temps de déplacement s'accroît d'environ 1h 30 min et ce, progressivement chez les agriculteurs lorsque l'on passe de *ndungu* à *cheedu*. Par contre, les éleveurs n'ont recours à une heure supplémentaire de pâturage que pendant *cheedu*, lorsque le fourrage se raréfie véritablement. Les distances parcourues par les troupeaux appartenant aux éleveurs au cours des déplacements journaliers peuvent être de 2 à 4 km supérieures à celles parcourues par ceux appartenant aux agriculteurs.

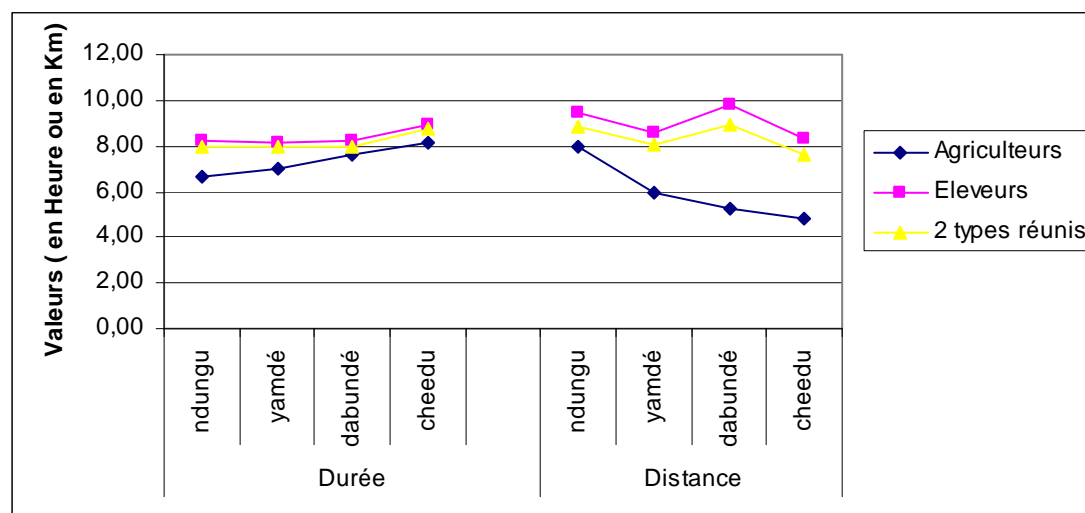


Figure 39 : Durée et distance comparées du déplacement journalier des troupeaux appartenant aux agriculteurs et aux éleveurs

Chez les agriculteurs, la diminution des distances journalièrement parcourues par les troupeaux appartenant aux agriculteurs entre *ndungu* et *dabunde* est liée à la présence des résidus de cultures sur les différentes parcelles proches du village. Mais à *cheedu*, suite à l'épuisement complet des résidus de cultures, les déplacements de troupeaux appartenant aux agriculteurs se limitent autant que possible sur les bas fonds et les interstices des cultures de contre-saison du terroir.

Par contre, pour atteindre ces bas fonds, les troupeaux d'éleveurs sont obligés d'effectuer des distances importantes consacrées purement à la marche sans broutage. La réduction de la marche chez le troupeau des agriculteurs et leur repli sur les bas fonds du village améliore la part du temps journalier consacré au broutage (**Figure 40, Tableau 35**).

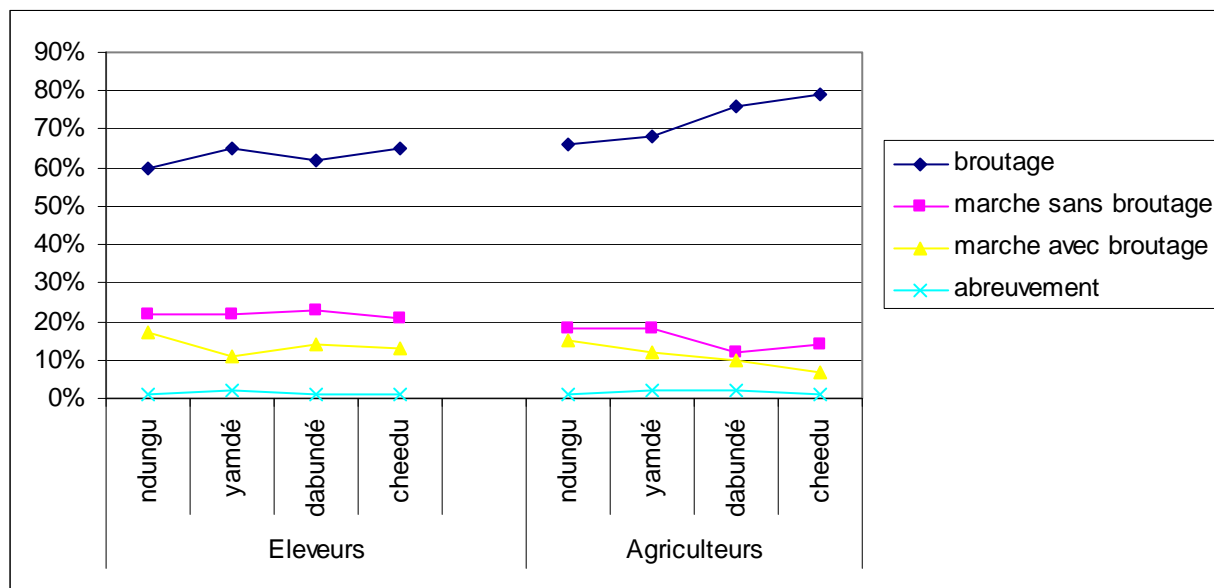


Figure 40 : Activités comparées des troupeaux des éleveurs et de ceux d'agriculteurs par saison

Mais globalement, au regard des systèmes d'élevage en cours et du mode d'occupation du sol actuels, il apparaît à l'échelle intracommunautaire, la nécessité d'accompagner les éleveurs vers une action collective intracommunautaire pour restaurer les ressources pastorales et mieux réglementer les modalités d'accès et de valorisation. Ces actions collectives doivent se faire simultanément avec un appui technique visant à tester sur les unités de production individuelles les associations céréales – fourrage capables d'apporter un supplément de biomasses fourragères sans réduire les rendements en grains de céréales. Dans cette perspective, des réseaux socioprofessionnels devraient également être développés au niveau des campements pour assurer la pérennité des semences de plantes fourragères qui font souvent défaut. En effet, la précocité de la saison sèche ne permet pas aux plantes fourragères cultivées sur des parcelles exondées d'atteindre leur maturité et de produire des graines, d'où la nécessité d'accompagner les acteurs à la mise sur pieds des parcelles de production collective de semences fourragères sur les bas fonds.

A l'échelle intercommunautaire, la concurrence observée entre les éleveurs et les agriculteurs pour l'usage des espaces et des résidus de cultures, nécessite la mise en place d'une plate forme de concertation pour réguler les modalités d'accès aux biomasses (clarification des droits de pâture et des droits sur les résidus de cultures, réglementation de la vaine pâture, mise en défens de certains parcours naturels, aménagements pastoraux, etc.). Au-delà des réglementations collectives qui pourront être discutées et légiférées dans ce cadre, cette plate forme est destinée à stimuler les relations d'échanges individuels de biens et de services (échanges de fourrage, de résidus de cultures et de main d'œuvre ; parcage du bétail ; etc.) entre les unités de production d'agriculteurs et celles d'éleveurs.

3. Interactions entre éleveurs et autres acteurs (secteurs d'activités)

3.1. Echanges de biens et services entre agriculteurs et éleveurs

Sur le territoire, les relations entre les agriculteurs et les éleveurs portent sur le gardiennage, la valorisation des résidus de culture, les échanges fonciers et de main d'œuvre. Au cours de l'année 2005/2006, plusieurs éleveurs *peuls* (16% des unités de production) de Laïndé Karéwa ont assuré le gardiennage du bétail d'agriculteurs pour la période située entre la fin des récoltes et le début de la saison des cultures. La valorisation concertée des résidus de cultures a concerné 37% des unités de production des éleveurs, notamment lorsqu'ils ont été informé par un agriculteur par rapport à la disponibilité des résidus de cultures au niveau d'une parcelle que ce dernier vient de récolter. A Laïndé Karéwa, seulement 11% des éleveurs font un échange de fumure organique avec l'extérieur.

Tableau 63 : Relations d'échanges entre les éleveurs de Laïndé Karéwa et les agriculteurs

Types de relations	Echange de matière organique	Gardiennage	Valorisation concertée des résidus de cultures	Echanges fonciers	Echanges de main d'œuvre
UP concernées	11%	16%	37%	68%	75%
UP non concernées	89%	84%	63%	32%	25%

Les relations d'échanges fonciers existent lorsque les éleveurs mettent en location leurs terres au profit d'agriculteurs. Actuellement, l'espace pastoral *peul* a été défriché au point où certains éleveurs estiment que l'accroissement de leur surface de culture ne se fera dorénavant que par réappropriation de certains espaces cédés aux agriculteurs ou même par une recherche des parcelles à louer auprès de ces derniers.

3.2. Tensions et conflits entre agriculteurs et éleveurs

Dans l'ensemble des trois terroirs étudiés, le suivi journalier des troupeaux au pâturage m'a permis d'observer des tensions et des risques de conflits surtout pendant *dabunde* (saison de pluies et de culture) et *yamde* (saison de récolte). En cas de conflit ou de dégâts, une procédure de régulation locale existe (**Encadré 2**).

La résolution du conflit est donc très complexe car porteuse d'enjeux financiers et stratégiques. La représentativité des protagonistes, l'applicabilité et l'équité des résolutions prises sont des facteurs influençant la médiation durable des conflits. Dans la plupart des situations de conflit, les protagonistes font recours à la chefferie traditionnelle dont ils dépendent pour assurer la médiation. L'*Ardo* en tant qu'auxiliaire d'administration supplée localement la commission consultative de règlement des litiges dont la mobilisation sur le terrain est difficile en raison des charges financières élevées. Tout de même, l'impartialité est rendue difficile par l'influence des différents groupes stratégiques et par l'antériorité de leur relation avec la chefferie chargée de la médiation. Dans le contexte actuel de décentralisation, des avancées notables ont été faites pour alléger à la fois la procédure de déploiement de la commission consultative et les charges financières habituellement supportées par les requérants. Mais, leur traduction reste attendue sur ce terrain où la nature des conflits varie selon les saisons.

Au cours du suivi du troupeau au pâturage, j'ai été témoin du conflit ayant opposé 3 bergers *peuls* du campement d'Israël aux membres d'un village d'agriculteurs. L'altercation portait sur la contestation par les agriculteurs de l'utilisation par les bergers pour convoier leur bétail, d'une piste à bétail trop proche de leurs parcelles alors qu'une autre piste existe non loin du site et permet d'éviter les déprédations du bétail. Face à la barrière humaine érigée par les agriculteurs en travers de la piste et suite à l'insistance pour la franchir, le conflit s'est ouvert sur une bastonnade des bovins, ce qui a occasionné leur dispersion sur les parcelles cultivées aux alentours. A la suite de la plainte déposée auprès du chef (*Ardo*) du canton par un représentant des agriculteurs (supposé être le propriétaire des parcelles endommagées), une séance de médiation a été convoquée. Ma participation neutre depuis l'origine du conflit jusqu'à la fin du processus de médiation a permis de mettre en évidence certaines variables d'intérêt.

Les causes du conflit. Le conflit fait suite à une montée de tension dont les causes latentes sont dans le cas présent, liées à l'obstruction (via la mise en culture par les agriculteurs d'une autre communauté) de la principale piste à bétail du terroir anciennement utilisée par les bergers. Les éleveurs ont recherché une nouvelle voie de transit du bétail leur permettant d'atteindre les parcours naturels riches mais enclavés. Le facteur déclenchant du conflit a été l'affrontement physique entre les protagonistes.

Le processus de médiation. La plainte de l'agriculteur n'est recevable que si ce dernier identifie clairement le troupeau en cause. Le cas échéant, il se plaint directement auprès de l'*Ardo* ou via l'agent local du service d'agriculture. Au cours de la médiation, l'équilibre dans la représentativité des protagonistes n'est souvent pas recherché. Dans le cas du présent conflit, les éleveurs *peuls* sont venus nombreux pour défendre de façon solidaire leurs pairs mis en cause. La présence des agriculteurs s'est limitée au propriétaire de la parcelle endommagée qui était accompagné seulement d'un membre de sa communauté. Ce dernier a bénéficié en revanche de la participation de l'agent local d'agriculture qui a plaidé pour lui, contrairement aux éleveurs qui ne bénéficiaient pas de l'appui de l'agent local de l'élevage. La médiation a été conduite par l'*Ardo* et quelques notables. Les séances en assemblée étaient entrecoupées d'apartés entre les membres de chaque partie.

Les enjeux sont financiers. Les éleveurs risquent de « perdre gros » si leur responsabilité est clairement établie. La stratégie de l'agriculteur au cours du plaidoyer consiste à lever les enchères pour essayer d'obtenir une compensation financière à la hauteur des cultures endommagées. En plus, s'il parvient à obtenir réparation, il devra aussi désintéresser financièrement les partisans à sa cause. Les éleveurs ont tout au long de la médiation plaidé non coupables et se sont d'ailleurs constitués en victimes : « les paysans ne respectent jamais les pistes à bétail » ; « notre bétail a été bastonné » ; « c'est la bastonnade du bétail qui a entraîné les dégâts sur les cultures ». A la fin du processus, les éleveurs m'ont assuré avoir dédommagé symboliquement les tierces personnes ayant participé à la médiation en contrepartie du temps qu'ils ont consenti. L'agriculteur par contre n'a reçu qu'une promesse concernant la limitation future des dégâts du bétail. Le refus catégorique des éleveurs de dédommager l'agriculteur est une stratégie pour dissuader ce dernier de toute plainte future. Selon les éleveurs, « l'agriculteur aurait dû rechercher un arrangement à l'amiable directement avec eux plutôt que se plaindre auprès de la chefferie ».

Les résolutions. Cette médiation a débouché sur un projet de délimitation et de sécurisation des différents espaces d'activités à moyen terme. C'est en réalité une « fuite en avant » car la chefferie ne dispose ni de moyens techniques ni financiers pour mener une telle action. En effet, la collaboration entre l'administration (qui est censée intervenir lorsqu'elle interpellée par la base) et les chefferies traditionnelles (censées les renseigner permanemment), ne fonctionne qu'en cas de problème crucial ou généralisé d'insécurité.

Encadré 2 : Genèse d'un conflit agropastoral et processus de médiation

3.2.1. Facteurs de risque pendant *ndungu*

Pendant *ndungu*, tous les agriculteurs estiment avoir été au moins une fois dans l'année, victimes de dégâts légers voire importants sur leurs parcelles. Les éleveurs eux-mêmes (75 % d'éleveurs) estiment avoir été auteurs involontaires de dégâts sur les parcelles d'agriculteurs. La totalité des éleveurs imputent ces dégâts à l'installation des parcelles d'agriculteurs sur les points d'eau ou sur les pistes à bétail (**Tableau 64, Tableau 65**).

Dans les terroirs agropastoraux étudiés, la récurrence des conflits n'est pas étonnante car durant le déplacement journalier du bétail, 63% et 60% respectivement de la distance totale parcourue et du temps total de déplacement se font à proximité directe (à moins de 15 m) d'une parcelle cultivée. Les espaces non cultivés (ou à vocation non agricole) ne jouxtent l'itinéraire de déplacement du troupeau que sur 25% et 23% respectivement de la distance parcourue et de la durée de séjour journalier au pâturage (**Tableau 64, Tableau 65**). Les pistes à bétail dépassent rarement 5 m alors que la législation camerounaise prévoit une largeur minimale de 50 m.

Tableau 64 : Juxtaposition d'espaces agropastoraux sur l'itinéraire de pâturage à ndungu (a)

Types d'espace	Bas fonds	Interstices de cultures	Points d'eau	Parcs à bétail	Parcours naturels	Pistes à bétail	Route	Total
Par rapport à la distance parcourue								
Espace non cultivés	2%	0%	1%	1%	23%	0%	1%	26%
Champs cultivés	2%	19%	1%	0%	15%	22%	5%	63%
Jachères	0%	9%	0%	0%	0%	1%	0%	10%
Total	3%	27%	1%	1%	38%	24%	5%	100%
Par rapport à la durée de séjour								
Espace non agricole	1%	0%	1%	0%	21%	0%	0%	23%
Champs cultivés	3%	26%	1%	0%	19%	9%	2%	60%
Jachères	0%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	17%
Total	4%	42%	1%	0%	40%	10%	2%	100%

Les parcours naturels et les parcs à bétail sont les seuls lieux permettant au bétail de s'éloigner des champs cultivés et ainsi de réduire les dégâts aux cultures et limiter les tensions et les conflits agropastoraux. Sur ces deux espaces respectifs, le bétail se trouve sur 60% et 77% de la distance journalière parcourue, en dehors des champs cultivés.

Tableau 65 : Juxtaposition d'espaces agropastoraux sur l'itinéraire de pâturage à ndungu (b)

espace	Espace non agricole	Champs cultivés	Jachères	Total
Par rapport à la distance parcourue				
Bas fonds	46%	52%	2%	100%
Interstices de cultures	0%	68%	32%	100%
Points d'eau	52%	42%	6%	100%
Parcs à bétail	77%	23%	0%	100%
Parcours naturels	60%	39%	1%	100%
Pistes à bétail	1%	95%	4%	100%
Route	10%	90%	0%	100%
Par rapport à la durée du séjour				
Bas fonds	25%	70%	5%	100%
Interstices de cultures	0%	62%	38%	100%
Points d'eau	49%	48%	3%	100%
Parcs à bétail	68%	32%	0%	100%
Parcours naturels	52%	47%	1%	100%
Pistes à bétail	1%	95%	4%	100%
Route	15%	85%	0%	100%

Par contre, sur les interstices de parcelles cultivées qui offrent l'essentiel de l'affouragement, le bétail fait face à la proximité des champs cultivés sur respectivement 68% de la distance parcourue et 62% du temps de séjour (**Tableau 64, Tableau 65**).

3.2.2. Facteurs de risque pendant *yamde*

Pendant *yamde*, la juxtaposition des parcelles cultivées sur les circuits de déplacement du troupeau est encore plus prononcée (**Tableau 66**, **Tableau 67**). A cette saison, la récolte progressive des parcelles ouvre des espaces dans le bloc de cultures, ce qui permet au troupeau d'y séjourner pendant 91% du temps quotidien de déplacement au pâturage. Il s'agit en fait « d'intrusions » de troupeaux à cette date où le droit de vaine pâture n'est pas explicitement reconnu aux éleveurs par les deux communautés ou du moins contesté par les agriculteurs.

Tableau 66 : Juxtaposition d'espaces agropastoraux sur l'itinéraire de pâturage de *yamde* (a)

Types d'espace	Bas fonds	Interstices de cultures	Point d'eau	Parc à bétail	Parcours naturels	Pistes à bétail	Route	Total
Par rapport à la distance parcourue								
Espace non agricole	0%	0%	1%	0%	13%	0%	1%	16%
Champs cultivés	3%	34%	1%	0%	4%	37%	6%	84%
Jachères	0	0	0	0	0	0	0	0%
Total	3%	34%	1%	1%	18%	37%	7%	100%
Par rapport à la durée de séjour								
Espace non agricole	0%	0%	1%	0%	7%	0%	0%	9%
Champs cultivés	3%	72%	1%	0%	3%	11%	2%	91%
Jachères	0	0	0	0	0	0	0	0%
Total	3%	72%	2%	0%	10%	11%	2%	100%

En entrant précocement sur les parcelles à cette période, les éleveurs cherchent à profiter des premiers résidus de cultures, mais aussi à limiter les quantités stockées par les agriculteurs propriétaires de la parcelle. Les tensions (conflits) observés entre agriculteurs et éleveurs pendant *yamde* sont de fait, liés d'une part à la (ou aux risques de) dégradation par le bétail des parcelles non encore récoltées, ou d'autre part à la concurrence pour la valorisation des résidus de cultures.

Tableau 67 : Juxtaposition d'espaces agropastoraux sur l'itinéraire de pâturage de *yamde* (b)

Espace	Espaces non agricoles	Champs cultivés	Jachères	Total
Prédominance des parcelles dans le trajet (%)				
Bas fonds	7%	93%	0%	100%
Interstices de cultures	0%	100%	0%	100%
Point d'eau	43%	57%	0%	100%
Parc à bétail	36%	64%	0%	100%
Parcours naturels	75%	25%	0%	100%
Pistes à bétail	1%	99%	0%	100%
Route	19%	81%	0%	100%
Total	16%	84%	0%	100%
Prédominance des parcelles sur la durée de déplacement(%)				
Bas fonds	9%	91%	0%	100%
Interstices de cultures	0%	100%	0%	100%
Point d'eau	46%	54%	0%	100%
Parc à bétail	29%	71%	0%	100%
Parcours naturels	70%	30%	0%	100%
Pistes à bétail	1%	99%	0%	100%
Route	22%	78%	0%	100%
Total	9%	91%	0%	

A l'exception des points d'eau, des parcs à bétail, des parcours naturels et des routes au demeurant très peu fréquentés par le bétail pendant *yamde*, les autres unités pastorales (bas fonds, interstices de parcelles cultivées, pistes à bétail) visitées par le bétail sont quasi totalement juxtées de parcelles. Ce mode de

déplacement sur l'espace qui est contesté par les agriculteurs pendant *yamde*, devient relativement plus légitime pendant *dabunde*.

3.3. Transferts de biomasses via le bétail au profit d'éleveurs

Au cours de la vaine pâture journalière, les bovins passent la quasi-totalité du temps de pâturage sur les champs d'agriculteurs des villages voisins. Au retour du pâturage, les troupeaux d'éleveurs sont parqués sur les parcelles du campement. Sur la base d' 1kg de fèces éjecté par 100 kg de poids vif par 24 heures (Landais et Guérin, 1992), j'estime sachant que le bovin passe 16 h / jour au parc de nuit, à 1,7 KgMS / UBT la quantité de fèces déposés pendant chaque nuit sur les parcelles du campement.

En se reportant aux caractéristiques des unités de production des trois campements d'éleveurs présentés dans la typologie (**Tableau 12, Tableau 13, Tableau 14**), on peut déduire les quantités de fèces ramenées par le bétail au campement d'origine (**Tableau 68**).

Tableau 68 : Transferts de fèces par les troupeaux sur les parcelles du campement d'éleveurs

Campement d'origine des troupeaux	Israël	Laïndé karéwa	Ourobocki
Nombre d'unités de production	19	20	18
Total bovins / unité de production	60	50	38
Ha cultivés / unité de production	2	2	2
Ha cultivés / campement	38	40	36
Total bovins / campement	1140	1000	684
Fèces restituées au campement / nuit / UBT (kg)	1,7	1,7	1,7
Fèces totales restituées en saison sèche (kg/ha)*	10710	8925	6783
Fèces totales restitués en saison des pluies (kg/ha)**	3060	2550	4845
Fèces totales restituées sur une année (kg/ha)	13770	11475	11628

Légende : *période de 7 mois allant d'octobre à avril ; ** Seulement 2 mois de restitution pour Israël et Laïndé Karéwa dont le bétail sort de la zone cultivable de juillet à septembre, contre 5 mois pour Oroulabo dont le bétail est permanent sur les jachères.

Les parcelles de cultures des éleveurs bénéficient donc d'une restitution de 11 à 14 T de fèces par hectare cultivé, alors que Berger (1996) recommande une dose de matière organique de 2 à 3 T/ha/an sur les sols bénéficiant d'une fertilisation minérale faible à nulle. Cela signifie que le tiers ou la moitié de cette fertilisation pourrait suffisamment fertiliser les parcelles de cultures du campement d'éleveurs. Le reste pourrait être restitué chez les agriculteurs avoisinants via un parcage nocturne négocié entre ces différents groupes. Toutefois, dans le contexte actuel caractérisé d'une part par l'insécurité des éleveurs et de leurs troupeaux régulièrement victimes de rapt et d'autre part par des déficits en ressources pastorales (fourrages et tourteaux de coton), tout partenariat n'est envisageable que s'il contribue à l'éradication de ces deux contraintes. Pour intéresser les différentes parties, les contrats doivent s'imaginer collectivement entre une communauté d'éleveurs et un à plusieurs groupements d'agriculteurs. A titre d'illustration, un groupe d'agriculteurs *x* pourrait s'engager à produire pour un groupe d'éleveurs *y*, une quantité *z* de fourrage ou de lui fournir une quantité *t* de tourteau de coton contre une fertilisation organique de *v* ha de cultures à une dose convenue. Je propose plus loin (en fin de chapitre 8), un modèle d'accompagnement de l'innovation portant sur l'amélioration de la fertilité du sol d'agriculteurs et de l'offre fourragère chez les éleveurs. Ce modèle peut être également mobilisé pour raisonner les échanges de biomasses, de services et de biens sus-évoqués.

3.4. Elevage et insertion au marché

Au Nord-Cameroun, les éleveurs continuent de rechercher (revendiquer) une forte intégration territoriale, administrative et politique pour sécuriser leurs biens et leur famille, accéder aux ressources agropastorales, les utiliser et les contrôler au profit de leur système de culture et d'élevage. Bien qu'ils aient traditionnellement à cœur de limiter la décapitalisation du cheptel (réduction des ventes, reproduction des pratiques consacrées, etc.) pour ²⁵conforter leur assise sociale et garantir une meilleure transmission du capital à la progéniture, les éleveurs *peuls* sont aujourd'hui connectés aux circuits marchands et saisissent différemment les opportunités commerciales qui s'offrent à eux. La bonne production de céréale qu'ils réussissent à obtenir depuis qu'ils ont adopté l'agriculture, permet de « rassasier » la famille et de satisfaire grâce au surplus commercialisé les besoins de trésorerie de la famille. Par contre comme nous l'avons souligné récemment (Dongmo et al., 2007b), la forte demande en produits carnés ne se traduit pas systématiquement par une intensification de l'élevage et une forte insertion au marché. La majorité des éleveurs ont pour stratégie de planifier simplement les ventes pour tirer profit du marché sans modifier les pratiques fondamentales de conduite de la plus grande partie du cheptel dite *troupeau transhumant (horedji)*. Au coup par coup ils font des modifications sur la conduite d'une partie du *troupeau de case (souredji)* : stockage de résidus de cultures pluviale ; valorisation du tourteau de coton ; négociation de cures d'engraissement sur les bassins riches en résidus de culture de *muskwaari* ; culture fourragères lorsque l'accès aux semences est facilité. Pour aller plus loin dans l'intensification et profiter du marché, les éleveurs doivent se structurer et s'organiser autour des filières de produits et contractualiser avec d'autres acteurs tels que les marchands de bétail, les transformateurs de produits carnés (lait, viande), les fournisseurs d'intrants (tourteau de coton, produits vétérinaires), les agriculteurs (fourniture de fourrage et de tourteau de coton contre rémunération ou en échange de la fertilisation organique de leurs champs). L'insertion marchande des systèmes d'élevage bovins au Nord-Cameroun est étudiée plus en en profondeur dans la thèse de Djamen (Djamen, 2008).

Conclusion et perspectives

L'analyse des systèmes d'élevage et ses rapports aux territoires et aux ressources a permis d'observer différentes stratégies développées par les éleveurs pour échapper aux contraintes et saisir les opportunités tant à l'échelle régionale qu'à l'échelle locale. Deux formes d'allotement du cheptel sont opérées pour faciliter l'accès du troupeau aux ressources distribuées en fonction des saisons sur différents espaces : le troupeau de case est sédentaire sur le lieu de fixation de la famille et remplit des fonctions socio-économiques ; le troupeau transhumant est bon marcheur et élevé permanemment loin du noyau familial.

A l'échelle d'une région, les espaces exploités par (pour) l'élevage constituent son territoire d'activité qui finalement correspond à un assemblage raisonné sur le pas de temps minimal d'un an, de territoires complémentaires sur lesquels le bétail s'alimente successivement. Certains sont totalement appropriés par l'éleveur à l'instar de la zone de fixation permanente de la famille (habitat, zone de culture et zone d'élevage) bien reconnue aux éleveurs qui constitue le territoire d'attache. D'autres sont partiellement ou saisonnièrement appropriés (parcours et pistes à bétail accessibles toute l'année sur les villages d'agriculteurs voisins ; parcelles de

²⁵ Dans les communautés d'éleveurs, la taille du cheptel reste un critère de notoriété des

cultures de ces mêmes agriculteurs en saison sèche au cours de la vaine pâture) constituent les territoires pastoraux de proximité. D'autres en fin, géographiquement disjoints du territoire d'attache, sont constitués de territoires où les éleveurs ne sont pas maîtres de l'espace et ne bénéficient généralement que d'un usufruit saisonnier sur des espaces gérés par l'autorité traditionnelle ou par l'Etat : territoires de petite transhumance (accès aux résidus de cultures de contre saison ou aux pâturages de bas fond proches) ; territoires de grande transhumance (valorisation des pâturages classés qui peuvent être exondés ou inondés et très éloignés du territoire d'attache). Sur ces derniers espaces, certains éleveurs parviennent à faire évoluer leur statut de simples usufruitiers vers celui d'ayant droit et parviennent à la longue à y délocaliser une partie du bétail et une partie de la famille pour fonder un nouveau territoire d'attache.

A l'échelle du terroir, le troupeau de case effectue des déplacements journaliers d'une durée moyenne de 8 h de temps pendant la quelle il parcourt entre 5 et 10 km pour s'alimenter sur les parcours naturels, les pistes à bétail, les bas fonds, les collines, jachères et les parcelles de cultures, et s'abreuver sur des points d'eau situés sur le territoire d'attache et les territoires de proximité. La conduite du bétail permet est aussi raisonnée pour enrichir de matière organique (parcage des troupeaux dans la nuit) l'ensemble des parcelles cultivées par les éleveurs. Des relations de synergies existent entre les agriculteurs et les éleveurs et portent sur le gardiennage du troupeau, la valorisation des résidus de culture, les échanges fonciers et de main d'œuvre agricole. Les tensions entre les deux groupes socioprofessionnels sont récurrentes et liées d'une part aux dégâts occasionnés par le bétail sur les cultures et d'autre part à l'émiettement des parcours naturels et à l'obstruction des pistes à bétail par les défrichements opérés par les agriculteurs.

Ces divers constats montrent que la gestion des territoires d'élevage ne peut pas être déconnectée de la gestion des territoires ruraux des autres acteurs en zone de savanes d'Afrique subsaharienne. De ce fait, il y a lieu au-delà des approches sectorielles, de développer des politiques d'aménagement du territoire qui font souvent défaut ou qui, testés dans le cadre de projets de développement dans cette partie du continent, sont parfois sommaires et rarement appropriés par les bénéficiaires

Une politique d'appui au pastoralisme passe par des incitations à une intensification partielle et progressive des systèmes d'élevage, en partant de l'hypothèse que la mise en culture de certaines portions des parcours (en bas fond, sur sol profond) à des fins de production fourragère peut être plus productif que sa conservation dans le statu quo de production primaire. Mais, pour cela il faut apporter des solutions techniques robustes (choix de plantes fourragères et d'itinéraires techniques) et une logistique adéquate (formation et information, disponibilité en intrants et facilité d'accès) pour accompagner les éleveurs s'ils acceptent d'investir dans ce nouveau modèle productif du temps de travail. Egalement, compte tenu de la concurrence observée entre les éleveurs et les agriculteurs pour l'usage des espaces et des biomasses recyclées ou non, il est nécessaire de mettre en place une plate forme de concertation pour en réguler l'accès, l'usage et la gestion de façon concertée. Je discute plus en détail sur la façon dont ces innovations techniques et organisationnelles peuvent être accompagnées à l'échelle d'un terroir, dans le chapitre suivant.

Chapitre 8: Vers une gestion innovante des biomasses sur le terroir

Introduction

Comme déjà signalé dans les chapitres précédents, le Nord-Cameroun à l'instar de l'ensemble de la zone soudano-sahélienne d'Afrique subsaharienne, se caractérise par la juxtaposition, voire la superposition, des activités agricoles et pastorales sur les mêmes territoires. Aujourd'hui, les agriculteurs et les éleveurs sont plus ou moins bien intégrés socialement et économiquement dans ces zones. Ils n'envisagent plus compte tenu de la saturation foncière qui se généralise partout ailleurs, de perpétuer la migration et le nomadisme qui ont longtemps constitué la base de leurs systèmes de production. Cette cohabitation sur le même espace se traduit actuellement par une concurrence pour l'utilisation des ressources agropastorales (foncier agricole et pastoral, brousses, résidus de cultures, fumure animale, etc.) plutôt que par une gestion concertée de ces ressources. Les règles traditionnelles et les approches sectorielles de gestion des espaces et des ressources sont de moins en moins adaptées aux nouveaux enjeux. De même les savoirs paysans et les pratiques qui en découlent ne suffisent plus à développer des systèmes de production économiquement rentables, écologiquement durables et socialement équitables. Cette situation persiste d'autant plus que de nombreux projets de décentralisation, visant une plus grande implication des différents groupes stratégiques ou socioprofessionnels ruraux dans la gestion concertée des ressources et le renforcement de leurs capacités techniques et organisationnelles, tardent à se concrétiser sur le terrain.

Le présent chapitre s'intéresse aux processus d'accompagnement de l'innovation qui pourraient être développés dans la région pour favoriser une plus grande intégration agriculture-élevage. Dans un premier temps, le bilan des propositions d'innovation qui ont découlé de l'analyse précédente des systèmes de production est dressé. Ensuite, dans une deuxième partie, les leçons de deux expériences conduites avec les agriculteurs et les éleveurs sur la gestion des biomasses et l'intégration agriculture-élevage à l'échelle des unités de production et des terroirs sont présentées. La première expérience a porté sur le test des associations de cultures à l'échelle de l'unité de production tandis que la deuxième s'est intéressée aux conditions de mise en place d'un cadre de concertation pour favoriser l'intégration agriculture-élevage à l'échelle du terroir. Enfin, dans la troisième partie, un modèle conceptuel permettant de raisonner l'accompagnement concret de quelques innovations, simultanément à l'échelle des unités de production et du terroir est présenté.

1. Des innovations repérées pour améliorer les systèmes de production

1.1. Forces, faiblesses et potentialités de chaque type de producteur

L'analyse des systèmes de culture a montré que la production de biomasses végétales reste faible chez les agriculteurs, comparée à la situation observée chez les éleveurs. La baisse de fertilité des sols, qui en est la principale cause, est liée à la très faible restitution de la matière organique sur les sols d'agriculteurs tant par les troupeaux qui y pâturent en saison sèche que par les producteurs lorsqu'ils y épandent seulement une faible quantité de terre de parc récupérée à la ferme. Dans ce contexte, le rapport « *UBT disponibles / Ha cultivés* » qui se situe entre 10 et 34 dans les unités de production des éleveurs, favorise un bon entretien de la fertilité du sol de leurs parcelles grâce au parage des troupeaux bovins. Mais en revanche,

conjugué à la faible productivité des parcours naturels, ce rapport élevé compromet sérieusement l'autonomie fourragère du bétail des unités de production des éleveurs.

En plus, de l'insuffisance du fourrage, l'alimentation du bétail des éleveurs subit aussi la récente et forte régression de la production régionale du coton-graine, qui a limité fortement la disponibilité du tourteau de coton sur le marché. En effet, entre la campagne agricole de 2004/2005 et celle de 2007/2008, les superficies cotonnières ont diminué de 34% et la production du coton (fibre + graine) a connu une baisse de 54%. Cette baisse de production du coton-graine influence directement la disponibilité du tourteau car l'usinage, d'une tonne de coton-graine fournit en moyenne 180 kg de tourteau de coton. Cette production de tourteau est vendue aux 2/3 prioritairement aux agriculteurs, au prorata de la production cotonnière de chacun d'entre eux, et le tiers restant est mis en vente libre au marché. Les éleveurs puisqu'ils ne cultivent pas le cotonnier, achètent souvent le tourteau de coton auprès des agriculteurs qui n'ont pas de bovins, mais aussi au marché où cette ressource coûte plus cher. Si l'on considère la production de 141 000 T de coton-graine de la campagne 2007/2008, on se rend compte que seulement 25 500 T de tourteau de coton sont disponibles pour un total de 1,8 millions de bovins présents sur la zone cotonnière (provinces du Nord et de l'Extrême-Nord). En réalité, cette offre est encore plus faible car seulement 1/3 de cette production est mise au marché au profit éventuellement des éleveurs de la zone cotonnière mais aussi de ceux des autres provinces du Cameroun (Adamaoua, Nord-Ouest, Ouest, etc.). L'alimentation des bovins sur les territoires de sédentarisation des familles d'éleveurs reste donc un problème majeur, face au quel ces éleveurs proposent les transhumances longues et courtes à l'échelle de la région, et les déplacements journaliers à l'échelle du terroir, comme approches de solution.

Chez les agriculteurs, le ratio « *UBT disponibles / Ha cultivés* », qui est inférieur à 1 et plus souvent nul, montre la nécessité de produire la fumure organique autrement que par les bovins et les petits ruminants (valorisation actuelle de la terre de parc). Cela nécessite de recourir davantage à la paille pour la recycler en fosse compostière (agriculteurs sans bovins) ou fumière (agriculteurs avec bovins). Par contre, chez ces agriculteurs détenteurs de bovins ou de petits ruminants, le faible rapport « *Nombre d'UBT/ Nombre d'ha cultivés* » crédite l'unité de production d'une autosuffisance fourragère. Si les agriculteurs qui possèdent des bovins (type A2) parviennent à stocker une bonne partie des résidus de culture produits, ils peuvent s'en servir pour assurer l'alimentation du bétail sur l'unité de production et simultanément produire du fumier à l'étable ou en fosse. Dans le cas où le transport est une contrainte (absence de charrette, éloignement des parcelles), ces derniers (agriculteurs de type A2) tout comme la majorité des agriculteurs qui ne possèdent pas de bovins (agriculteurs de type A1), peuvent utiliser ces résidus de culture pour produire du compost directement en bordure de chaque parcelle cultivée.

1.2. Valorisation adéquate de la fumure organique et des résidus de culture

Les techniques adaptées de production et de valorisation de la fumure organique varient suivant les types d'unités de production et en fonction de l'importance de leur cheptel. Elles sont élaborées de manière à affranchir le producteur des contraintes liées à l'arrosage (valorisation de l'eau pluviale) et partiellement du transport.

Elles concernent :

- Le compost produit dans une fosse en bordure de la parcelle cultivée ou à proximité des cases pour les agriculteurs ne disposant pas de bovins (type A1), ou ceux qui en disposent (type A2) mais qui veulent s'affranchir des contraintes de transport.
- Le fumier produit à l'étable ou en fosse sur le lieu de résidence par les agriculteurs disposant de 2 à 4 bovins (type A2)
- Le fumier produit à l'étable, en fosse ou par un parcage amélioré à partir des bovins d'agriculteurs qui en possèdent au moins 10 unités (type A3) et ceux des éleveurs (types E1, E2, E3).

A l'échelle de l'unité de production, la valorisation de la matière organique produite peut se faire sur l'ensemble des parcelles (2T de fumure organique / ha / an obtenue à partir de 2,7 T de biomasses) si les quantités disponibles le permettent. Dans le cas contraire, la priorité d'utilisation de cette fumure organique doit être accordée aux parcelles dont les sols sont les plus dégradés, afin de ramener leur taux de matière organique au dessus du seuil minimum requis pour l'optimisation des engrais minéraux apportés aux cultures. Pour un même type de sol considéré, il est plus judicieux, dans un contexte de faible disponibilité d'engrais minéraux, de privilégier l'apport de fumure animale pour satisfaire les besoins minéraux des cultures telles que le maïs et le coton qui sont plus exigeantes que les sorghos et les légumineuses.

A l'échelle du terroir, les relations d'échange de biomasses et de fumure organique doivent se construire entre les unités de production d'agriculteurs qui ont un rapport « *Nombre d'UBT / Ha cultivés* » inférieur à 1 et celles des éleveurs chez qui ce rapport est généralement supérieur à 10. S'ils sont promus, ces échanges ne peuvent se concrétiser que si les droits actuels de vaine pâture reconnus aux éleveurs sont mieux encadrés par de nouvelles règles incitant à l'émergence de contrats plus équitables. Une abrogation partielle ou totale du droit de vaine pâture actuel visant à rétrocéder les droits d'usage des résidus de culture au propriétaire de la parcelle peut avoir deux implications :

- Les agriculteurs pourront valoriser la totalité des résidus de cultures produits pour, selon les cas, alimenter leurs propres animaux (type A2 et A3) et produire de la fumure organique (types A1, A2 et A3).
- Les agriculteurs pourront contractualiser la valorisation de la totalité ou d'une partie des résidus de cultures issues de leurs parcelles avec l'éleveur. Dans ce cas, la pâture des résidus de cultures par les troupeaux appartenant aux éleveurs se ferait en contrepartie d'une restitution significative de matière organique sur les parcelles concernées. Ce contrat de pâture des résidus de cultures peut aussi se faire moyennant d'autres formes de compensation profitant aux agriculteurs.

L'évolution des droits d'usage des biomasses et la contractualisation de leur gestion pourraient, tout en renforçant les droits des agriculteurs sur cette ressource, stimuler un accroissement de leur production en vue d'une utilisation par les agriculteurs eux-mêmes ou par les éleveurs avec qui ils établiraient un contrat.

Il n'est évidemment pas question et pas possible de supprimer radicalement du jour au lendemain le droit de vaine pâture revendiqué et valorisé traditionnellement par les éleveurs, car il est inscrit dans l'histoire de cette région et dans les arrangements sociaux dont la gestion est assurée par les autorités coutumières. Il s'agira donc plutôt d'accompagner progressivement sa mutation, telle qu'elle est proposée dans le modèle d'intégration agriculture-élevage sur le terroir développé en fin de chapitre.

1.3. Valorisation des SCV ou des associations de cultures

Testés au Nord-Cameroun, les SCV se sont montrés agronomiquement performants pour améliorer le taux de matière organique du sol, gérer l'enherbement et l'eau du sol, réduire l'érosion, et à terme améliorer les revenus financiers de l'unité de production (**Encadré 3**).

Les systèmes de culture sur couverture végétale sont fondés sur le fonctionnement des écosystèmes naturels (Erhet, 1999), et proposent la couverture végétale permanente du sol et le semis direct, comme alternatives techniques aux « systèmes classiques » basés sur le labour et le sarclage mécanique du sol. Ils visent la lutte contre l'érosion, l'amélioration de la fertilité des sols, et si possible de la productivité du travail. Dans ces systèmes, la biomasse produite en année 1 à partir d'une graminée cultivée seule ou en association avec d'autres plantes est utilisée pour couvrir le sol (environ 7T de paille/ha). En année 2, le cotonnier est directement semé sur cette couverture morte. Ces systèmes ont par ailleurs l'avantage de produire plus de biomasses que les systèmes conventionnels. Actuellement, l'enjeu véritable reste cependant de passer du stade de la technique à celui de la pratique, c'est dire de faire adopter les SCV à l'échelle du terroir qui est le niveau où interfèrent différents groupes socioprofessionnels valorisant différemment ces biomasses.

Encadré 3 : Principes et fondements des Systèmes de culture sur couverture végétale

Les associations « céréales + plante de couverture » telles que maïs / *Mucuna sp* ; maïs / *Vigna sp* ; sorgho / *Crotalaria sp* ; maïs / *Brachiaria. ruziziensis* et sorgho / *Brachiaria. ruziziensis* permettent de produire suffisamment de biomasse végétale pour couvrir le sol en saison sèche et ensuite pour la culture du cotonnier (M'Biandoun et al., 2009). La couverture du sol est adéquate si la biomasse reste sur place dans le champ et n'est pas consommée par le bétail. Les systèmes de culture sur couverture végétale s'avèrent efficaces en station expérimentale au bout de 2 à 3 ans lorsque le sol a été rechargé en carbone. Il s'agit donc d'une amélioration progressive du sol et des conditions de production qu'il faut raisonner dans le moyen et long terme.

L'autre option d'amélioration des systèmes de culture est l'association des cultures. Elle peut permettre d'augmenter à l'échelle d'une campagne agricole le disponible fourrager, (*Brachiaria ruziziensis*, *Mucuna puriens* ou *Stylosanthes sp* associé au maïs ou au sorgho) de l'unité de production, ou d'améliorer la fertilité du sol (céréales associées aux légumineuses).

Les paysans qui ont participé à l'expérimentation/démonstration des techniques SCV et des associations culturales en milieu paysan y trouvent un grand intérêt. Ils bénéficient dans ce cadre expérimental de l'appui technique et logistique (subventions d'engrais, de semences et d'équipements agricoles) du projet en charge de la conception/diffusion des SCV (projet ESA (Eau, Sol, Arbre)). Mais, la diffusion en milieu paysan de la gamme de techniques SCV et de techniques d'associations culturales mises au point pour différents types d'unités de production (agriculteurs, agro-éleveurs, éleveurs) et de sols (sols argileux, dégradés, drainés, inondés, etc.), nécessite aussi un renforcement des capacités organisationnelles des acteurs qui dépasse la seule échelle de l'unité de production. Il est nécessaire pour cela de discuter avec les producteurs sur les opportunités et les contraintes liées à la mise en œuvre de cette technique : accessibilité aux intrants et aux équipements de transport ; droits d'usage et d'accès aux biomasses et au foncier ; modification du travail au sein de l'unité de production ; etc. A l'échelle du terroir, l'accompagnement des SCV doit être raisonné simultanément avec l'évolution des systèmes traditionnels de culture et d'élevage d'une part, et l'évolution des règles de gestion des ressources et de l'espace d'autre part (**Figure 41**).

	<u>Situation avec systèmes de culture traditionnels</u>	<u>Situation avec systèmes de culture sur couverture végétale</u>
Gestion des espaces pastoraux et du foncier	<ul style="list-style-type: none"> • Libre accès • Absence de haies • Insécurité du foncier 	<ul style="list-style-type: none"> • Accès réglementé • Embocagement • Sécurité d'usage et contrats de location
Gestion du troupeau d'élevage	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Résidus de cultures ❖ Vaine pâture ❖ Transhumances 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Parcours réservés ❖ Stockage des résidus et culture fourragère ❖ Conduite en stabulation
Gestion des animaux de trait	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Labour ▪ Sarclage, buttage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semis ▪ Transport

Figure 41 : Changements des pratiques et des règles de gestion marquant le passage aux SCV.

La mise en place d'un SCV nécessite un apport de 6 à 7T de biomasse de couverture du sol par ha (généralement pour le cotonnier venant après l'association maïs plante associée). Cette couverture est constituée de la biomasse autoproduite sur la parcelle et préservée de la vaine pâture ou en important un complément d'ailleurs (parcours naturels et brousses du terroir). Tout comme pour le cas de la production de la fumure organique, le système n'est opérationnel que si la quantité supplémentaire de paille requise par l'ensemble des unités de production est disponible et accessible au niveau du terroir. Bien que le SCV nécessite une couverture permanente du sol et donc une limitation de la vaine pâture sur les parcelles concernées, sa diffusion à l'échelle du terroir ne doit pas se faire en excluant voire en bannissant l'élevage, mais plutôt en recherchant son intégration dans le système. **Il est proposé en fin de chapitre, un cadre opératoire permettant à l'échelle du terroir d'accompagner la diffusion des SCV et la valorisation de la fumure organique sans hypothéquer l'avenir de l'élevage.**

Au préalable, les enseignements de deux expériences de recherche-action et en partenariat menés avec les producteurs de ces terroirs et qui ont permis de concevoir ce cadre opératoire, sont tirés. La première a porté sur la mise au point d'associations céréales et légumineuses par les agriculteurs propriétaires de bovins. La deuxième expérience portait sur la conduite des réunions de concertation entre les groupes d'agriculteurs et d'éleveurs en vue de faire évoluer les règles de gestion et les pratiques traditionnelles et favoriser la diffusion des SCV à l'échelle du terroir.

2. Des leçons acquises au terme d'un partenariat avec les producteurs

Malgré le fait que la thèse ne soit pas centrée sur la mise au point d'innovation ou sur l'analyse des processus d'innovation, des actions d'innovation ont été testées pour répondre à certaines attentes formulées par les agriculteurs et les éleveurs qui étaient nos partenaires pour le diagnostic et le suivi de leurs propres pratiques.

2.1. Tests d'association d'une plante fourragère à une céréale

2.1.1. Identification avec les producteurs d'une question spécifique de recherche

Diverses techniques de gestion de la fertilité des sols s'appuyant sur la valorisation de la matière organique produite *in situ* et l'intégration agriculture-élevage ont été adoptées par les producteurs d'Afrique de l'Ouest (Vall et al., 2006). Le taux d'adoption de ces techniques (étable fumière, compostage en bord de champ, production fourragère, etc.) est nettement plus faible au Nord - Cameroun. Cela se justifie d'abord par le fait que les unités de production sont en général 4 à 5 fois plus petites au Nord – Cameroun, comparées à celles d'Afrique de l'Ouest (actifs, surface cultivée, cheptel bovin). Elles sont moins bien équipées (charrette, animaux de trait) et leurs capacités d'intervention sont par conséquent plus faibles. L'autre raison tient au fait que 80% du cheptel bovin appartiennent aux éleveurs, dont les pratiques restent « extensives » et basées essentiellement sur la valorisation des parcours naturels, la vaine pâture et la transhumance. La troisième cause est liée au fait qu'en Afrique de l'Ouest, la mise en œuvre des approches participatives de développement, soutenues par des recherches systémiques, est plus ancienne qu'en Afrique centrale, et singulièrement au Nord-Cameroun, où l'approche diffusionniste soutenue par des recherches analytiques, a été très souvent privilégiée. Je me suis particulièrement intéressé à cette troisième piste de recherche.

Dans cette optique, dès qu'une quantité suffisante d'informations sur leurs pratiques et sur les atouts et contraintes liées à leurs systèmes de production a été obtenue, il s'est avéré nécessaire de rechercher simultanément avec les producteurs des solutions techniques et organisationnelles qui pourraient permettre de résoudre quelques unes de ces questions. Le besoin d'améliorer la gestion de la biomasse existante, mais surtout de trouver des solutions pour accroître sa production a émergé des discussions avec les producteurs. Les différents acteurs (les agriculteurs et le chercheur) rassemblés autour de l'intention de recherche « Comment accroître la production de biomasse » ont opté pour un dispositif permettant de tester un système de culture innovant. L'hypothèse suivante a été formulée : **« en associant à la céréale une plante fourragère et en appliquant une dose ajustée d'engrais minéral finançable par les producteurs, on peut augmenter significativement le rendement total en biomasse fourragère (culture fourragère associée + paille de céréale) sans réduire celui en grain de la céréale »**. Ainsi, les performances en milieu paysan de deux types d'association de cultures ont été évaluées : brachiaria (*Brachiaria ruziziensis*) associé au maïs (*Zea mays*) ; et mucuna (*Mucuna pruriens*) associé au maïs.

2.1.2. Conception d'un dispositif facile à gérer par le collectif de recherche-action

L'expérimentation a été réalisée par des producteurs volontaires dans une de leurs parcelles de maïs (**Annexe 24**). Un total de 8 parcelles d'essai de 0,25 ha ont été mises en place dans chaque village : 4 pour l'association maïs-brachiaria et 4 pour le maïs-mucuna. On obtient pour les 3 villages un dispositif expérimental en blocs dispersés (répétition = localité) comprenant 12 blocs « maïs-brachiaria » et 12 blocs « maïs-mucuna ». Chaque bloc est divisé en quatre sous-parcelles :

T1 : association maïs - brachiaria ou mucuna avec fertilisation recommandée (100 kg NPKSB (15 20 15 5 1) + 150 kg urée / ha) ;

T2 : association maïs - brachiaria ou mucuna avec fertilisation réduite (100kg NPKSB (15 20 15 5 1) +100 kg urée / ha) ;

T3 : Maïs en culture pure avec fertilisation recommandée ;

T4 : Maïs en culture pure avec fertilisation réduite.

Les agriculteurs ont conduit leurs parcelles en respectant le cahier des charges qui a été préalablement défini en concertation avec eux. Pour chaque sous parcelle le rendement en maïs grain et le rendement en biomasse végétale (paille de maïs + paille de la culture associée) ont été quantifiés.

2.1.3. Discussion des résultats

Pour cette première expérience menée au cours d'une seule campagne (2006/2007), les résultats scientifiques obtenus par l'analyse de variance sont présentés de façon détaillée en **Annexe 24**. Ils montrent que l'association des cultures permet d'augmenter le rendement en biomasses totales. Ces biomasses qui peuvent être valorisées par le bétail ou laissées sur le sol en cas de pratique du SCV.

L'association d'une légumineuse (*Mucuna pruriens*) au maïs ne réduit pas le rendement en maïs grain, quelle que soit la dose d'engrais utilisée dans cette expérimentation (**Tableau 69**).

Tableau 69 : Rendements en grains du maïs et en biomasses fourragères totales (maïs+mucuna) pour les 4 traitements en T/ha MS

Traitement	Grains de maïs	Biomasses fourragères du maïs	Biomasses fourragères totales (mucuna+maïs)
T1 Maïs associé au mucuna avec fertilisation recommandée	2.44	2,76	5.77 a
T2 maïs associé au mucuna avec fertilisation réduite	2.38	2,87	5.84 a
T3 maïs en culture pure avec fertilisation recommandée	2.64	2,97	2.97 b
T4 maïs en culture pure avec fertilisation réduite	2.67	3,17	3.17 b

Les moyennes suivies des mêmes lettres dans la colonne ne sont pas significativement différentes (P=0.05)

Par contre, en lui associant une graminée (*Brachiaria ruziziensis*), le maïs subit pas pour cet essai une baisse de rendement en grain lorsque la fertilisation réduite est appliquée (**Tableau 70**).

Tableau 70 : Rendements en grains du maïs et en biomasses végétales totales (maïs+brachiaria) pour les 4 traitements

Traitement	Grains de maïs	Biomasses fourragères du maïs	Biomasses fourragères totales (brachiaria+maïs)
T1 Maïs associé au brachiaria avec fertilisation recommandée	2.46ab	3,15a	6.93 a
T2 maïs associé au brachiaria avec fertilisation réduite	2.27b	2,77b	5.73 b
T3 maïs en culture pure avec fertilisation recommandée	2.57a	3,38a	3.38 c
T4 maïs en culture pure avec fertilisation réduite	2.53a	3,14a	3.14 c

Les moyennes suivies des mêmes lettres dans la colonne ne sont pas significativement différentes (P=0.05)

De même, avec ce test, la variation de la dose d'engrais en culture pure du maïs n'influence ni le rendement en grains de maïs, ni le rendement en biomasses totales. La validation scientifique de ces premiers résultats nécessite de reconduire l'expérience durant une deuxième année.

Pour rester fidèle à l'approche d'accompagnement de l'innovation qui a été choisie dès le début, l'intérêt à l'issue de la campagne d'essai a été porté sur une analyse/partage des résultats entre différents membres du collectif de recherche-action, au cours d'une réunion de bilan. Ainsi, les points de vue des différents « paysans expérimentateurs » ont été observés afin d'apprécier l'intérêt et les

contraintes de ce type d'association culturelle Au cours de cette réunion, chaque paysan-expérimentateur a exposé ses résultats et apprécié les résultats obtenus chez les autres. Le principal intérêt qu'ils ont relevé est la capacité des associations culturelles à produire davantage de biomasse lorsque les parcelles sont bien suivies et bien entretenues (respect des dates de semis, apport des doses recommandées d'engrais). Mais, cette première expérience n'a pas conduit à l'émergence d'un groupe d'intérêt local formel, dont la vocation pourrait être de reproduire l'expérience sous différentes formes (test d'autres techniques, identification de nouvelles cultures fourragères, etc.) et de socialiser l'innovation à terme. La principale entrave à la diffusion de cette innovation concerne les difficultés d'accès aux engrais et aux semences pour la culture fourragère. La question des droits d'usage de la biomasse supplémentaire produite a été aussi soulignée par les expérimentateurs. Les expérimentateurs estiment que si de nouvelles règles d'accès ne sont pas mises sur pied, les éleveurs chercheront à profiter de cette biomasse supplémentaire, ce qui pourrait annihiler à moyen terme leur engouement pour cette innovation. Ainsi le collectif (agriculteurs et chercheur) qui a conduit cette recherche pourrait travailler dans l'avenir sur la reconnaissance d'une période pour la récolte de ces biomasses, de façon à restreindre la période de vaine pâture ainsi que sur des formes d'entraide pour la gestion des chantiers de récolte. Un travail pourra aussi porter sur la mise à disposition et la facilitation pour l'accès aux intrants nécessaires à la bonne conduite de cette technique : production de semences de plantes fourragères ; approvisionnement et dosage des engrais minéraux ; valorisation de la fumure organique. L'autre piste de travail consistera aussi à discuter sur les modalités d'une contractualisation avec les grands éleveurs (éleveurs *peuls*) pour la gestion concertée des ressources végétales recyclées (fumure animale) ou non (résidus de culture, fourrage cultivé, etc.).

2.2. Concertation entre acteurs pour faciliter la diffusion des SCV sur le terroir

2.2.1. Identification du problème

Au Nord-Cameroun, l'organisation socio-économique actuelle et les modes traditionnels de gestion de l'espace, des biomasses et des troupeaux par les communautés d'agriculteurs et d'éleveurs, ne favorisent pas la coexistence des SCV et de l'élevage au sein des terroirs. La vaine pâture du bétail sur le disponible de résidus de cultures est une pratique séculaire, qui s'ajoute aux prélèvements paysans destinés aux usages domestiques pour restreindre la quantité moyenne de paille (7T/ha) nécessaire à la bonne couverture du sol cultivé en SCV. Je pose donc l'hypothèse que **« de nouveaux modes de gestion de l'espace et des ressources plus favorables au développement conjoint des SCV, de l'élevage et des autres systèmes d'activités, peuvent être trouvés si les différents usagers et groupes stratégiques du terroir sont impliqués dans sa recherche »**.

2.2.2. Réunions de concertation

La coexistence future entre les SCV et les troupeaux a été discutée par les représentants des communautés d'agriculteurs et d'éleveurs lors d'une réunion de concertation. Les contraintes affectant leurs différents systèmes de production et d'activités et les voies d'amélioration dans un contexte où la présence des SCV est désormais envisagée, ont été également discutées. Les agriculteurs ont insisté pour que le projet chargé de la diffusion des SCV (Projet ESA) associe quelques éleveurs dans son dispositif d'expérimentation des SCV ou des associations culturelles sur les parcelles cultivées, pour leur montrer l'intérêt de la technique et les imprégner des nouveaux enjeux autour de la biomasse. Les agriculteurs ayant participé à deux

années d'expérimentation des SCV estiment qu'en l'absence de vaine pâture pendant 2 à 4 ans, ces systèmes peuvent s'installer.

Ils proposent qu'en plus du contrôle de la divagation des troupeaux, des solutions soient trouvées pour endiguer les problèmes liés au vol des résidus de cultures ou à leur prélèvement par certains agriculteurs qui n'ont pas été autorisés par le propriétaire de la parcelle. Les éleveurs *peuls* estiment qu'une disposition réglementaire et des compensations sont nécessaires pour qu'ils envisagent un abandon de leur droit de vaine pâture dans les parcelles des agriculteurs. Selon eux, cette compensation peut se faire par une réaffectation de certains espaces de cultures à l'élevage. Cette dernière proposition a été rejetée entièrement par l'ensemble des agriculteurs, qui estiment que leurs superficies cultivées aujourd'hui sont déjà très insuffisantes par rapport à leurs besoins en terres. Les discussions ont permis finalement aux différentes parties de faire le choix suivant : « la limitation de la vaine pâture n'est envisageable que si les éleveurs obtiennent une compensation fourragère et si les agriculteurs s'engagent à pratiquer effectivement des SCV sur l'ensemble des parcelles préservées de cette vaine pâture ». La compensation fourragère chez les éleveurs peut se faire au travers des actions d'aménagement d'espaces pastoraux ou de la culture fourragère sur leurs propres parcelles de cultures.

2.2.3. Formalisation des acquis de la concertation

A l'issue des réunions de concertation, les changements de modes de gestion des biomasses et de l'espace et les pratiques d'innovation individuelles identifiées doivent déboucher sur des engagements des différentes parties. Les éleveurs s'engagent avec l'appui technique et logistique de projets et structures de recherche et de développement concernés, à produire de la biomasse au niveau de leurs campements. Cette production peut être envisagée à l'échelle individuelle (au sein des parcelles de chaque unité de production) et collective (aménagement pastoraux et amélioration de leur productivité). Ils peuvent aussi participer à la sensibilisation des autres campements d'éleveurs sur l'exclusion du terroir concerné à la vaine pâture. A l'intérieur de leur communauté, les éleveurs doivent nécessairement discuter et s'entendre sur la gestion des biomasses produites sur les espaces de pâturage collectif qui auront été aménagés. Il est donc globalement nécessaire pour mieux formaliser les engagements, de discuter aussi avec eux sur les modalités et les règles de gestion intracommunautaire des biomasses qui seront produites : production sur parcelles collectives ou individuelles de culture fourragère ? Aménagement de quels espaces collectifs ? Claustration des parcelles ou non ? Mise en défens de certains parcours naturels ou non ? Etc.

Les agriculteurs devront s'engager à créer les dispositions réglementant l'usage des biomasses individuelles (sur les parcelles) et collectives (sur les pâturages aménagés) pendant la saison sèche, et à pratiquer les SCV sur les blocs de cultures collectivement attribués à ce nouveau système de culture afin d'en faciliter la gestion. Ils doivent également s'appuyer sur leurs groupes de gestion collective des bovins de trait existants, pour discuter de la gestion de leur cheptel bovin qui reste très faible comparé à celui des éleveurs.

Pour accompagner la formalisation et l'exécution des engagements d'agriculteurs et d'éleveurs, une forte implication des organismes et projets de développement est nécessaire : appui logistique (subventions ciblées pour déclencher le processus d'innovation chez les producteurs, tout en évitant le maintien des agriculteurs dans une posture d'assistantat) ; technique (formations des paysans sur les itinéraires techniques et suivi/ajustement de leurs pratiques) et organisationnel (animer les réunions et faciliter les échanges intra et intercommunautaires).

Dans le cadre de cette étude de faisabilité des SCV, le travail consistait donc à mettre au point et à raisonner l'approche méthodologique. La mise en œuvre concrète de l'approche devra se faire par la structure chargée de la diffusion des SCV (Projet ESA). Il est nécessaire que les différentes pistes de travail et les points de négociations repérés avec les différentes parties au cours de ces concertations soient effectivement pris en compte. Leur mise en œuvre permettra non seulement d'ajuster de façon réflexive la démarche proposée, mais surtout d'encourager la participation des acteurs dans ce nouveau type de démarche qui leur est proposé.

2.3. Vers un programme de recherche action en partenariat

2.3.1. L'implication de la recherche

Le test d'association d'une plante fourragère à une céréale et la concertation entre acteurs pour faciliter la diffusion des SCV sur le terroir visaient surtout à initier une démarche de Recherche Action en Partenariat. Il s'agit donc de **répondre un tant soit peu simultanément avec les acteurs à une question qu'ils se posent (Liu, 1997)**. Cette démarche pourrait être développée et mise en œuvre à la suite de la thèse pour accompagner les processus d'innovation (**Tableau 71**).

Tableau 71 : Eléments pour la mise en place d'un programme de recherche action en partenariat

Thèmes	Composante 1 : Gouvernance du partenariat	Composante 2 : Diagnostic des situations et des problèmes à résoudre	Composante 3 : Recherche et apprentissage de solutions (formations, échanges...)	Composante 4 : Expérimentation (mise en œuvre des solutions et évaluation)
Fumure organique	Mise en place d'un cadre de partenariat (scientifiques / praticiens) : rôle ? composition ? animation ?	Analyse des pratiques de production et d'utilisation de la FO Problèmes de production et d'utilisation, produire de la FO dans quels buts ?...	Composante initiée dans cette thèse (à développer ultérieurement)	Composante initiée dans cette thèse (à développer ultérieurement)
Association céréales légumineuses		Analyse des techniques culturales Problèmes pour pratiquer les cultures associées, atouts, contraintes...	Composante initiée dans cette thèse (à développer ultérieurement)	Expérimentation Maïs/mucuna et Maïs/brachiaria
Développement de SCV		Analyse des techniques culturales Analyse des pratiques de conduite des troupeaux sur le terroir Analyse de la gestion du foncier Problèmes pour pratiquer les SCV, des SCV	Concertation entre agriculteurs et éleveurs :	Composante présentée sous forme de modèle conceptuel à tester ultérieurement
Alimentation du bétail		Composante à renforcer ultérieurement	Analyse des pratiques de conduite des troupeaux au pâturage Analyse des stratégies de transhumance	Composante à développer ultérieurement

Les thèmes de travail sont ceux identifiés avec les producteurs et les éleveurs à l'issue du diagnostic réalisé au cours de la présente recherche (composante 2). La composante 1 (gouvernance du partenariat) est constituée du collectif qui s'est formé entre tous les chercheurs qui partageaient le dispositif de recherche portant sur la gestion des biomasses (scientifiques) et les producteurs (praticiens). Quelques modalités seulement des composantes 3 (apprentissage de solutions) et 4 (expérimentations) ont été testées dans le cadre de cette thèse : réunions de concertation entre agriculteurs et éleveurs ; expérimentations des associations de cultures ; etc. Plusieurs actions relatives aux quatre thèmes identifiés sont à développer ou à renforcer au cours des recherches qui feront suite à cette thèse. Leur mise en œuvre devrait se faire en partenariat avec les acteurs locaux, les structures de représentation (groupements des producteurs de différents niveaux) et les différents projets et structures de développement exerçant dans la gestion des ressources ou la promotion du développement local.

2.3.2. L'implication des partenaires

Le législateur camerounais a prévu une commission consultative chargée de proposer à l'autorité préfectorale des modalités d'affectation de l'espace rural en zones agricoles et pastorales selon les besoins des populations et entre autres, de régler les litiges fonciers (décret n° 76-166 du 27 avril 1976, chapitre IV). Cette commission composée des différents responsables des ministères techniques intervenant sur le foncier, du chef et de deux notables de la collectivité concernée, est nommée par le préfet et convoquée et présidée par le sous-préfet ou le chef de district. En pratique, les commissions consultatives ne fonctionnent pas tel que prévu faute de moyens, et l'affectation claire et prévisionnelle du domaine national aux différentes activités rurales n'est que très exceptionnelle, en dehors des situations d'urgence imposées par la tension et le conflit. La gestion quotidienne du terroir et des ressources naturelles se fait en réalité par les autorités traditionnelles, «en bon de père de famille », sans outils et sans moyens.

Dans la perspective de décentralisation de la gestion des ressources et des territoires, les projets et structures ont émergés au Nord-Cameroun ces dernières années, avec pour mission d'accompagner la planification, l'aménagement et le développement participatif du territoire. Dans cette optique, le PNDP (Programme national de développement participatif), le PDOB (Projet de développement de l'Ouest – Bénoué), la MEADEN (Mission d'Etudes et d'aménagement pour le développement du Nord), le GESEP (Gestion sécurisée d'espaces pastoraux) ont pour mandat de dynamiser des comités de concertation qui seront à moyen terme chargés de la gestion du territoire. Ces comités de concertations doivent s'appuyer en principe sur des groupes organisés dont les capacités des responsables et des représentants sont renforcés en vue de les impliquer dans la conception des projets de développement, dans leur réalisation et leur gestion à plus long terme.

En dehors de la filière coton dans laquelle les producteurs sont entièrement organisés en groupements (GIC - coton) et fédérés autour d'une organisation faîtière (OPCC : Organisation des producteurs de coton du Cameroun), les acteurs ruraux du nord-Cameroun sont très peu organisés.

Dans la filière oignon, les deux principales coopératives sont récentes (1998), touchent peu de producteurs et mettent surtout l'accent sur l'amélioration de la commercialisation pour l'exportation vers les marchés de la sous-région. La Fédération des producteurs d'oignons de l'Extrême-Nord (Feprodex) compte environ 200 membres sur les 10 000 producteurs de la zone, et la coopérative *Tignere* (*tignere* signifie oignon, en dialecte local) de la province du Nord regroupe seulement 80 des 3 600 producteurs recensés (Cathala et al., 2003).

Dans le domaine de l'élevage, le PRCPB (Projet de réhabilitation et de création des points d'eau pour bétail) et le GESEP (Gestion sécurisée d'espaces pastoraux) ont entrepris de regrouper les éleveurs autour de deux ressources prioritaires. Des approches de concertation ont été mobilisées dans le choix des sites et les modes de gestion des aménagements. L'atteinte des objectifs visés a été souvent freinée par la non structuration des éleveurs. Les capacités des services techniques de l'élevage ne permettent pas de reprendre en main les actions initiées. La récente Fédération des éleveurs du Nord – Cameroun, a été créée à l'initiative des élites locales qui sont eux-mêmes éleveurs ou fils d'éleveurs, sans commencer par une organisation préalable des GICs à la base. Cette procédure de structuration peu orthodoxe mais volontairement choisie, a pour ambition d'inciter les éleveurs à s'organiser à la base sur un objectif de sécurisation de leurs ressources. La nouvelle fédération d'éleveurs offre l'opportunité d'une structuration durable à condition de bénéficier d'appuis pour favoriser son envol car, à l'heure actuelle, le personnel employé est insuffisant et très peu qualifié.

De même **l'organisation des producteurs pour la gestion des terroirs et des ressources naturelles est inexistant** car il n'y a en effet pas d'élément capable de fédérer directement les acteurs ou de les y inciter. La structuration et la responsabilisation des producteurs autour de la gestion des ressources naturelles et des différentes activités du terroir est une étape préalable. Le PNDP et le PDOB travaillent à la mise sur pied et au fonctionnement des comités de gestion des terroirs en partant d'un diagnostic global et participatif visant à identifier les contraintes, élaborer le plan de développement local (PDL). Le véritable enjeu à court terme est de faire fonctionner ces comités de concertation, et à plus long terme, d'en assurer l'autonomie et la pérennité. Les acquis actuels et les expériences d'ailleurs (Sow et al., 2003), montrent la nécessité de : i) intégrer les services techniques des ministères concernés et les préparer à une prise en main ultérieure des actions ; ii) assurer le renforcement des capacités du comité ; iii) attribuer un cadre juridique souple aux comités créés (Associations ? GICs ? GIE ?) ; iv) identifier avec les acteurs les projets spécifiques d'autonomisation financière des comités ; iv) favoriser des fédérations aux échelles pertinentes (*Lawanat, Lamidat, commune, arrondissement, département ?*).

Il est donc nécessaire que ces processus de décentralisation débouchent sur la mise sur pied d'une structure chargée d'accompagner les collectivités territoriales décentralisées, dans la gestion des ressources naturelles. Au Mali, le PACCT (Programme d'Appui aux Collectivités Territoriales : www.pact-mali.org/) valorise déjà des outils de gestion affinés pour assurer l'accompagnement des collectivités dans la mise en œuvre des conventions locales (**Figure 42**).

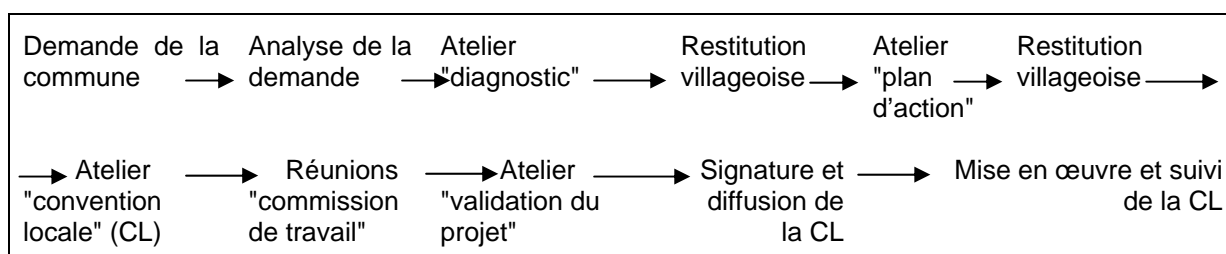


Figure 42 : Etape d'élaboration d'une convention locale au Mali (http://www.pact-mali.org/Downloads/guide_CL.pdf)

La décentralisation de la gestion des ressources et du terroir n'est pas encore effective au Nord-Cameroun. Pour accompagner l'intégration agriculture – élevage sur le terroir, on peut s'appuyer sur des cadres de concertation entre agriculteurs et éleveurs.

3. Proposition d'un modèle d'intégration agriculture-élevage sur le terroir

3.1. La démarche

L'analyse des systèmes de culture et d'élevage et les différents tests d'innovation montrent que leur diffusion au sein des unités de production ne peut se faire sans tenir compte de l'échelle du terroir, qui est le lieu des interactions de concurrence entre différents acteurs, et différents systèmes de production. Les processus d'innovation doivent être accompagnés en faisant intervenir en partenariat différents acteurs jouant des rôles complémentaires par rapport à des défis qu'ils ne peuvent relever ni séparément, ni individuellement (**Figure 43**). Cette implication dont l'intensité varie selon les étapes, commence par une mobilisation des indicateurs et des références sur les pratiques de différents types d'acteurs (étape 1). Dans cette étape le diagnostic global et le diagnostic d'approfondissement des pratiques sont menés par la recherche et de façon participative avec les producteurs qui sont très souvent « de simples interlocuteurs et informateurs ». Ils sont menés individuellement et collectivement au sein des différentes unités de production, mais de façon séparée entre les différents groupes d'acteurs. La deuxième étape consiste au rapprochement de points de vue dans un cadre de concertation animé par la recherche ou un opérateur indépendant. Elle débouche sur l'identification des options de développement et une contractualisation des engagements. La troisième étape consiste en l'exécution des engagements pris. Sa réussite dépend d'une plus grande implication des organismes de développement (projets de développement, services gouvernementaux et non gouvernementaux d'appui au développement) qui doivent assurer un accompagnement technique (information, organisation des formations et des visites d'échange, etc.), organisationnel (appui à la structuration des acteurs autour de thèmes fédérateurs ; appui à l'organisation interne des travaux et des ressources au sein de l'unité de production) et logistique (subvention/fourniture d'intrants (semences , engrais) ; d'équipement de transport ; etc.). Cette phase d'exécution constitue souvent dans le cas des projets observés au Nord Cameroun le maillon faible car plusieurs réunions de concertation débouchent habituellement sur des prises d'engagements qui ne sont jamais exécutés, ce qui freine l'innovation et décourage ultérieurement les acteurs à s'impliquer dans d'autres projets proposant ce type de démarche. La dernière étape s'intéresse au suivi-évaluation du projet d'innovation qui est effectué par la Recherche et/ou le Développement.

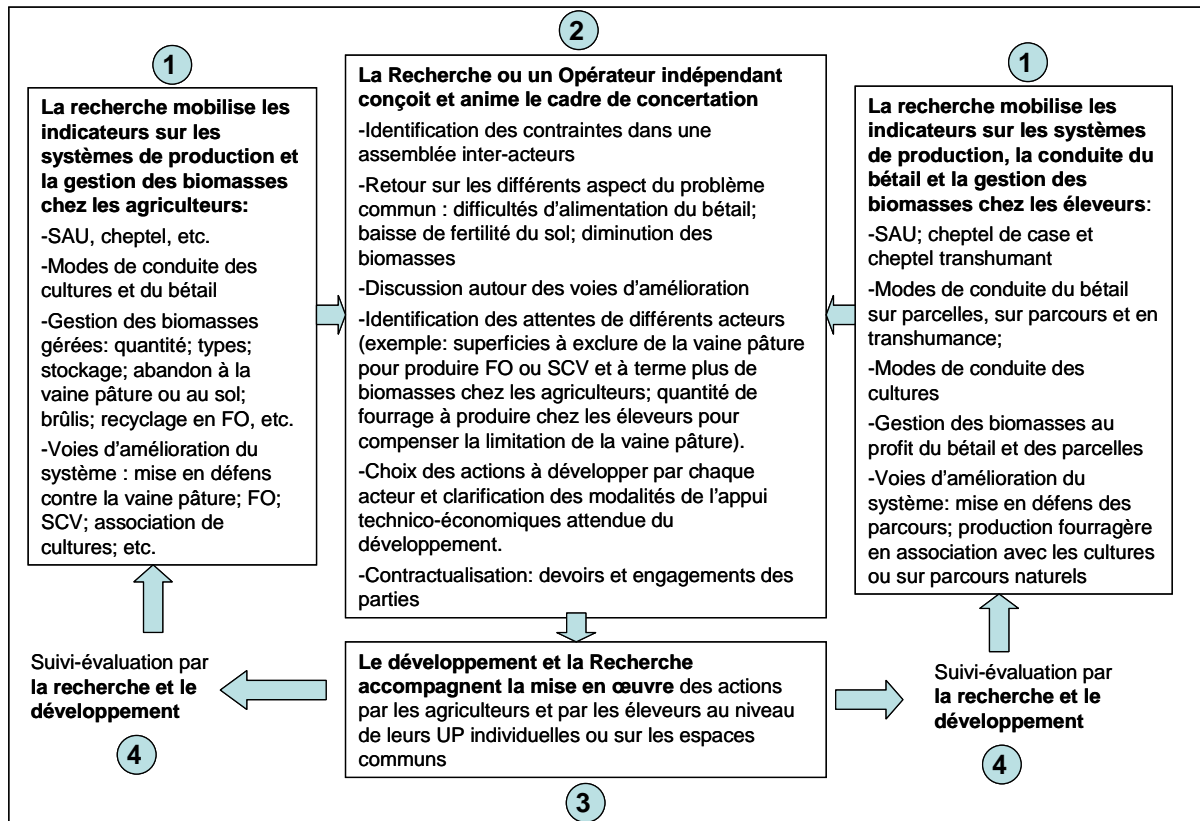


Figure 43 : Démarche d'accompagnement pour l'intégration agriculture – élevage

3.2. Le cadre opératoire pour la mise en œuvre de l'innovation

A la suite des réunions de concertation, l'amélioration de la fertilité des sols par la valorisation des SCV et de la fumure organique chez les agriculteurs, de même que celle de l'offre fourragère chez les éleveurs, ont été identifiées comme des voies d'innovation. L'accompagnement de ces innovations qui doivent se faire simultanément, peut être raisonné à partir d'un modèle conceptuel d'intégration agriculture-élevage (Figure 44). La mise en œuvre des projets d'innovation (engagements et actions) ainsi identifiés est fortement tributaire de la puissance publique (structures de Recherche et de Développement) qui doit se charger pendant un temps de l'appui technique, stratégique et logistique pour rendre le système fonctionnel.

Les engagements pris par les agriculteurs portent sur la surface totale des parcelles dont ils souhaitent améliorer la fertilité, par le développement des SCV, ou par la valorisation de la fumure organique produite à partir des résidus de culture exclus de la vaine pâture. Cela implique la préservation des parcelles concernées de la vaine pâture par une interdiction du séjour des troupeaux sur ces espaces. Les agriculteurs peuvent donc utiliser les biomasses économisées sur leurs parcelles pour produire de la fumure organique et/ou mettre en place les SCV. Au bout d'une échéance fixée, le taux d'amélioration des rendements de biomasses totales (résidus de cultures + graines alimentaires) peut être évalué. Cet indicateur permet ensuite d'assurer le turn-over du système et d'ajuster les engagements des producteurs (agriculteurs et éleveurs) dans le deuxième cycle du projet d'innovation.

Les compensations fourragères attendues par les éleveurs (estimées en unités fourragères) doivent être à la hauteur des quantités de résidus de culture perdus consécutivement à la limitation de la vaine pâture. Ils peuvent avoir recours aux aménagements pastoraux et à la production individuelle du fourrage sur leurs parcelles (associations de cultures, cultures fourragères pures), pour accroître la production fourragère au niveau de leur unité de production et de leur territoire

d'attache (campement de sédentarisation). Au terme d'une échéance fixée, le bilan de la production de biomasse évaluée en termes d'unités fourragères, permet d'ajuster les surfaces de cultures des agriculteurs qui peuvent raisonnablement être soustraits de la vaine pâture (augmentation ou réduction) sans compromettre l'avenir de l'élevage.

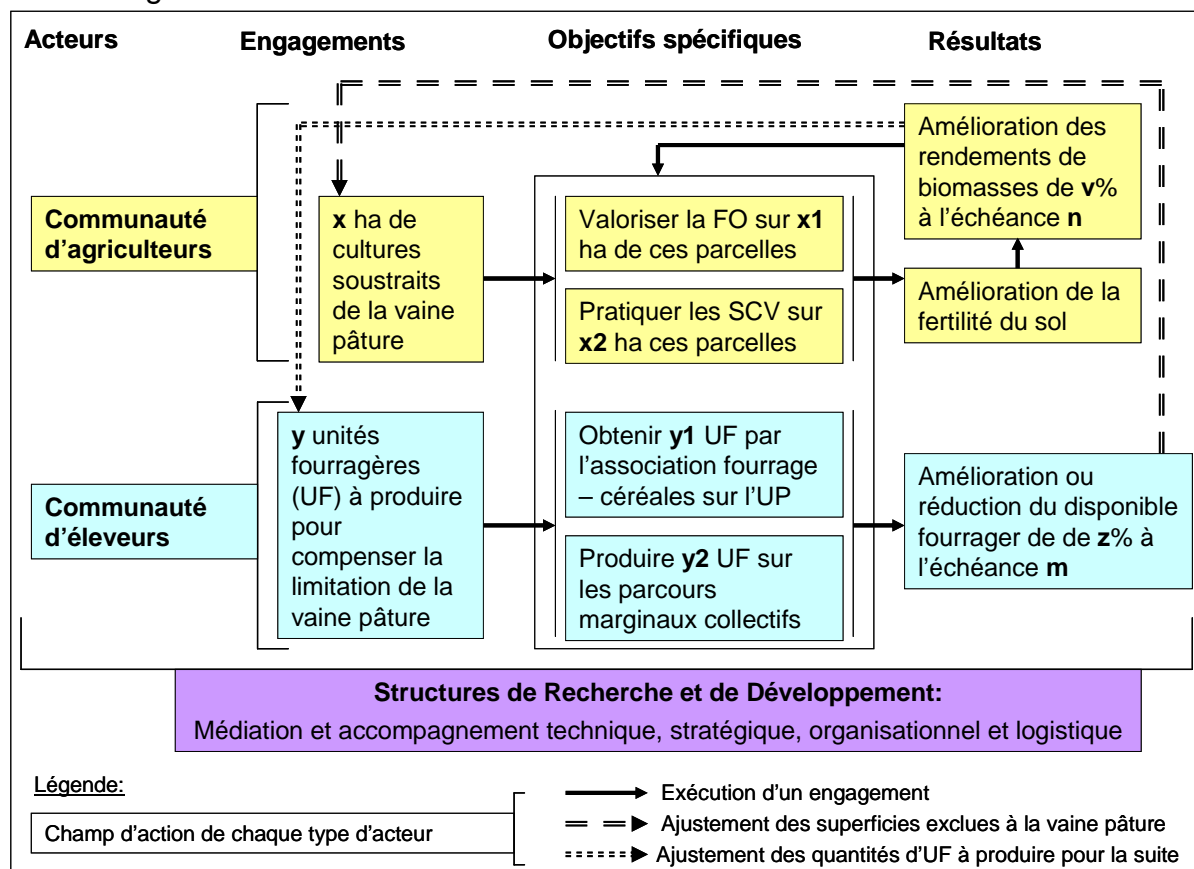


Figure 44: Modèle conceptuel de gestion concertée de la biomasse sur le terroir agropastoral

Toutefois, si la production fourragère n'est pas possible dans le campement des éleveurs pour diverses raisons (refus ou impossibilité des éleveurs ou des structures de recherche et de développement de s'investir dans cette action d'innovation), une autre piste consisterait à amener les éleveurs à ajuster leur cheptel à un niveau compatible avec la quantité des résidus de cultures du terroir laissées en vaine pâture. Dans ce cas, les éleveurs pourraient mettre en transhumance une plus grande partie du troupeau pendant la saison sèche comme ils le font déjà à certaines périodes de l'année. Mais, cette option est peu réaliste car en plus des besoins d'alimentation à partir des résidus de cultures pluviales, les éleveurs ont aussi une importante fonction d'enrichissement de leurs propres parcelles en matière organique. A moins qu'elle ne leur soit imposée, les éleveurs ne peuvent accepter cette option que si elle est accompagnée de compensations.

Quelles que soient les propositions d'innovation technique ou organisationnelles à développer avec les producteurs, il est nécessaire de tenir compte de leurs attentes et décisions. Ces décisions dépendent de deux grands déterminants (Marshall *et al.*, 1994) : les finalités des acteurs ou « le réel voulu » et la situation dans laquelle se trouvent ces acteurs ou « le réel perçu ». La mise en pratique d'une action par les producteurs est alors l'aboutissement d'une chaîne causale inter reliée (²⁶EPLAV) décrite par Malevolti (2002). Cette chaîne comprend successivement :

²⁶ EPLAV : « Events – Perception -Learning - Adaptation – Valuation »

- L'*Evènement*, qui est entendu comme un phénomène inattendu, à la fois ponctuel et continu, interne ou externe à l'exploitation et qui intervient en modifiant les habitudes routinières.
- La *Perception*, signifiant une opinion personnelle à propos de l'importance, du poids et des conséquences d'un événement passé ou courant.
- L'*Apprentissage / Savoir*, qui concerne l'appropriation progressive de l'information et par l'expérience, une perception sélective des évènements.
- L'*Adaptation* qui fait référence au choix à effectuer dans un champ de choix en conditions rénovées, changées ou perçues comme telles.
- L'*Evaluation* qui consiste en l'analyse des résultats des choix.

Ces fondements des pratiques doivent donc aider à raisonner la gestion de la biomasse.

Conclusion et perspectives

Bien plus qu'une simple technique à diffuser, l'innovation sur la gestion des biomasses est un processus complexe qui doit être raisonné à l'échelle du terroir en faisant évoluer les pratiques des acteurs et les règles locales. L'amélioration de la gestion des biomasses végétales, de la fertilité des sols et de la conduite des troupeaux permet de rendre plus productifs les systèmes de culture et d'élevage. Pour cela, il est nécessaire de susciter l'intérêt des paysans pour les techniques innovantes (SCV ; fumure organique ; culture fourragère ; stabulation du bétail, embouche) et d'inférer des changements dans les modes de conduite des troupeaux et de production/gestion des ressources fourragères. Un accompagnement est nécessaire à l'échelle des unités de production pour renforcer les capacités techniques et organisationnelles des acteurs pris individuellement, et à l'échelle du terroir, pour renforcer les capacités de concertation et de négociation des différents groupes d'acteurs. Pour être efficaces, les actions de développement rural doivent être conduites en partenariat avec les producteurs. Dans certains cas, ils doivent bénéficier d'un accompagnement soutenu de la puissance publique, qui se charge de l'appui technique, organisationnel et logistique. Ces actions de développement doivent mobiliser, depuis leur conception jusqu'à leur mise en œuvre, des modèles rendant compte des pratiques actuelles et des perspectives d'évolution des systèmes de production et de gestion des terroirs. Les modèles conceptuels de gestion des biomasses sur les parcelles et les unités de production d'agriculteurs (chapitre 6), les modèles spatiaux de gestion de la région et des terroir par les troupeaux (chapitre 7) et les modèles d'intégration agriculture – élevage à l'échelle du terroir (chapitre 8) proposés à l'issue de cette recherche peuvent à ce titre, servir d'outils de dialogue, de concertation et de simulation.

Pour simuler des scénarios il faudrait les implémenter au minimum avec des règles simples de calcul, voire avec de la programmation informatique. Ce travail pourrait constituer la suite des recherches après la thèse.

Dans des contextes d'agriculture familiale où les unités de production ont une faible capacité financière comme celui du Nord-Cameroun, il apparaît un besoin de développer des recherches en économie rurale ou de l'environnement pour apprécier l'intérêt de subventionner transitoirement les producteurs (agriculteurs, éleveurs) dans le cadre de l'accompagnement d'innovations.

1. Genèse de ma recherche et déroulement

Les zones cotonnières de savanes sont perpétuellement en évolution, sous l'effet notamment des fluctuations des prix du coton et des intrants qui modifient les systèmes de culture et d'élevage (superficies des espaces de culture et des parcours naturels, assolement, disponibilité en tourteau de coton, etc.). Des stratégies de contournement (migrations des agriculteurs, transhumance du bétail) sont développées par les acteurs pour esquiver ces contraintes (pression démographique et animale ; réchauffement climatique ; etc.).

Au Nord-Cameroun, l'afflux et la sédentarisation d'anciens éleveurs nomades dans les zones plus humides et peu peuplées dont les parcours ont été préalablement assainis par les défrichements d'agriculteurs migrants voisins, avaient fondé beaucoup d'espoir sur les synergies que ces deux activités devaient générer. Beaucoup de technocrates voyaient ces facteurs comme des leviers pour l'intensification des systèmes de production. Au lieu d'une forte intégration attendue des deux communautés et de leurs activités, on a assisté plutôt à une juxtaposition, ou souvent à une superposition spatiale des systèmes de culture et d'élevage. Aujourd'hui, les relations socio-économiques entre ces communautés sont davantage basées sur les échanges commerciaux et de services, et moins sur la gestion concertée de l'espace et des ressources naturelles. La présente recherche est née du constat d'une concurrence permanente entre agriculteurs et éleveurs pour l'accès et le contrôle de l'espace et des biomasses végétales au niveau du terroir. Sur la zone d'étude, cette concurrence se solde par des tensions entre agriculteurs et éleveurs, qui dégènèrent souvent en conflits. Le malaise des éleveurs lié aux difficultés de conduite et d'alimentation des troupeaux sur le terroir et les craintes des agriculteurs concernant la « fatigue » continue de leurs sols, m'ont fortement interpellé. Je me suis engagé à **rechercher, avec eux, des façons de gérer les troupeaux et les biomasses de manière à développer des synergies entre leurs systèmes de production respectifs, au niveau du même terroir qu'ils exploitent.**

Pour aborder ces objets de recherche que constituaient le terroir, les systèmes de culture et d'élevage, j'ai opté pour une approche systémique qui m'imposait dès lors un recours à l'interdisciplinarité.

Ma thèse s'inscrivant dans un programme de recherche régional (projet ARDESAC mis en œuvre par le PRASAC), j'ai bénéficié d'un diagnostic global des systèmes de production et des systèmes de gestion des ressources naturelles, qui a été mis en œuvre sur chaque terroir d'étude par une approche pluridisciplinaire à laquelle j'ai participé, et où mes priorités de recherche ont été bien prises en compte. Une vue panoramique des systèmes agropastoraux a donc été construite, en mobilisant pour cette étape le partenariat avec des chercheurs travaillant sur des champs thématiques connexes complémentaires au mien (systèmes de culture, gestion de l'enherbement ; santé animale ; accompagnement d'innovation ; gestion du foncier et des ressources naturelles ; etc.). Ce collectif de recherche ainsi constitué aura été tout au long de ma thèse une source d'information, et de formation sur des questions relevant des champs thématiques connexes.

J'ai ensuite mené un diagnostic plus approfondi autour de mes questions spécifiques de recherche, ce qui m'a permis de comprendre les pratiques des acteurs tout en m'efforçant d'appréhender au mieux les représentations qu'ils se faisaient, tant des problèmes identifiés que des pistes de solutions envisageables.

Un nombre limité d'unités de production a été retenu pour, progressivement et méthodiquement au cours de 2 années complètes, suivre et décortiquer ensemble leurs systèmes de culture et d'élevage. Du statut initial de simples interlocuteurs pendant les deux diagnostics globaux initiaux, ces producteurs sont progressivement devenus de véritables partenaires avec qui nous discutons progressivement de la pertinence et du sens des résultats produits par le suivi des systèmes de production. C'est fort logiquement que mon idéal de recherche qui était de « transformer un tant soit peu l'objet que nous étudions » a pris le dessus dès lors que nous (les producteurs et moi) disposions d'informations suffisantes sur les contraintes et les faiblesses de leurs systèmes de production. Pour répondre à l'ambition de recherche-action que j'avais dès le départ, nous avons passé en revue diverses innovations qui pourraient lever ces contraintes. Parmi la gamme d'innovations identifiées, et compte tenu de nos ressources, nous avons entrepris d'en tester une sur leurs propres parcelles, conduites par eux-mêmes à l'échelle de l'unité de production. De même, à l'échelle du terroir nous avons mené avec les représentants des agriculteurs et des éleveurs des concertations portant sur les possibilités et les conditions d'évolution des pratiques individuelles et collectives de gestion des biomasses, des troupeaux et du terroir en vue de favoriser l'innovation (SCV, fumure organique, culture fourragère, stabulation du bétail). Les acquis capitalisés à l'issue du suivi des systèmes de culture et d'élevage et de la recherche-action, m'ont permis d'élaborer différents modèles de gestion des systèmes de production.

2. Retour sur les méthodes

La démarche participative de diagnostic qui a été privilégiée dans cette thèse a permis de renforcer l'approche d'analyse systémique que j'ai déployée tout au long de ma recherche. En effet, la plus grande implication des producteurs qui a été recherchée, a permis d'appréhender des réalités et des enjeux implicites qui se dissimulent sous notre terroir d'étude. L'éveil et l'intérêt des acteurs qui ont participé pendant 3 années à notre dispositif ont été maintenus tout au long du processus au moyen des restitutions/discussions (résultats du diagnostic), de tests d'innovations (tests d'associations de cultures), de concertations et de réflexions menées avec eux sur les enjeux majeurs de gestion des biomasses, des troupeaux et du terroir (concertations). D'autres actions d'enrôlement non présentées dans cette thèse ont été également développées au cours de ma recherche pour mettre en confiance les producteurs qui étaient nos partenaires : conduite d'un test d'embouche bovine ; organisation des journées de visite des essais par les structures et projets d'appui au développement rural ; organisation des journées de discussion/formation dans chaque terroir sur la gestion de la santé animale et la production fourragère ; accompagnement des agriculteurs dans la création ou la légalisation des groupements d'intérêt commun pour l'élevage ; etc. Avec du recul et au regard des méthodes de diagnostic et d'analyse déployées, du niveau d'implication obtenue des acteurs, et de la façon dont les actions d'innovation ont été conduites, il apparaît que la démarche finalement utilisée est celle de la "Recherche Développement" renforcée par des outils de la "Recherche-Action en Partenariat".

Toutefois quelques difficultés ont entravé ma recherche. Sur un plan général, l'insécurité qui s'est accrue dans les campements d'éleveurs au cours de la dernière année de suivi des unités de production, et qui s'est traduite par des rapt d'enfants intervenus dans deux des trois campements étudiés, m'ont contraint à abandonner le suivi du système de culture des éleveurs au cours de cette année. Seul le suivi de troupeaux au pâturage s'est entièrement poursuivi, car il se faisait sur une fréquence bimensuelle (en moyenne) pour chaque unité de production, au contraire du suivi du système de culture qui était hebdomadaire.

Sur le plan scientifique, la difficulté de quantifier la production des résidus de cultures sur l'ensemble du parcellaire cultivé par les agriculteurs et les éleveurs, s'est posée, car les récoltes sont très groupées dans le temps. Une telle quantification sur le parcellaire total aurait permis de mettre en lien chaque rendement de biomasse, avec les caractéristiques du sol et les itinéraires techniques qui ont été suivis sur la parcelle où elle a été produite. Nous avons plutôt opté pour le choix au hasard d'une seule parcelle pour chaque type de culture pratiqué par l'agriculteur et l'éleveur. Ce qui a certes réduit le nombre de parcelles, mais nous a permis de gagner en fiabilité dans la quantification des rendements en biomasses.

La méthode utilisée et les indicateurs obtenus, les flux mis en évidence et les modèles construits, montrent la nécessité de progresser par des recherches futures, vers une modélisation quantitative. Ces modélisations permettront de disposer d'un outil de dialogue pour accompagner les acteurs dans les processus d'innovation. Cette innovation doit se faire au travers d'un programme de Recherche – Action en Partenariat dont les principales composantes et les thématiques ont été présentées dans cette thèse.

3. Retour sur les hypothèses

Mes recherches ont permis de confirmer les hypothèses formulées dès le départ, et de dégager des points clés sur lesquelles il faut s'appuyer pour améliorer la gestion des biomasses, et les systèmes de culture et d'élevage au Nord-Cameroun.

Sur les terroirs, les conditions sociales et les rapports de force entre les différentes catégories d'acteurs présents déterminent les pratiques et stratégies d'intégration agriculture – élevage.

Dans le contexte Nord-Camerounais où, en dehors des périmètres irrigués et des aires protégées, l'occupation de l'espace n'est pas précisément planifiée, la reconnaissance de la mise en valeur agricole comme principale condition sine-qua-non d'appropriation foncière légale sur les fronts pionniers de migration agropastorale, a favorisé une emprise agricole au-delà des limites compatibles avec le maintien de l'élevage extensif. Ce morcellement des parcours naturels qui a contribué à l'éjection d'une grande partie des troupeaux hors du terroir s'est parfois effectué avec la complicité de certains éleveurs. Ces derniers, dans un premier temps, se satisfaisaient de l'affermage (aux agriculteurs voisins) ou de la mise en culture des terres reconnues précédemment comme dévolues à l'élevage, avant de se rendre compte, plus tard, des conséquences néfastes que ces pratiques auraient à plus long terme sur l'élevage.

La vaine pâture des résidus de culture, qui reste une pratique séculaire des éleveurs de bovins, est de plus en plus contestée par les agriculteurs, car elle se fait aux dépens des besoins fourragers de leurs bovins de trait et petits ruminants, et entraîne une baisse du niveau de matière organique de leurs sols.

La diversité des types d'unités de production offre des voies de complémentarité à accompagner : échanges de biens, des services et des ressources

En l'absence d'une médiation organisée et soutenue à l'échelle du terroir, les différentes communautés ne parviennent pas encore, à cause des replis identitaires forts, à discuter pour modifier les règles de gestion qui font problèmes : limitation ou fixation de la date de vaine pâture, sécurisation/restauration des parcours, etc. Ils privilégient encore les stratégies de contournement pour limiter les tensions : transhumances saisonnières du bétail ; gardiennage des champs situés à proximité

du passage de troupeaux ; migrations d'agriculteurs et extension des surfaces de cultures sur des terroirs non encore saturés.

Les pratiques de production et de gestion des biomasses (résidus de cultures, fumure organique, paille) ainsi que les niveaux de transfert de ces ressources vers différents systèmes de production restent perfectibles.

Les rendements en biomasses des systèmes de culture des agriculteurs sont faibles comparés à ceux obtenus par les éleveurs. Le sol des éleveurs bénéficie chaque année d'un apport très élevé de fumure organique (11 à 14 T de fumure animale / ha / an potentielle sur l'ensemble du parcellaire), comparé à celui des agriculteurs, qui n'en reçoit que très peu. En effet seulement 5% et 4% de la surface totale cultivée des agriculteurs, reçoivent respectivement 1T /ha/an de poudrette par épandage et 7,5T/ha/an de poudrette via le parcage des troupeaux appartenant aux éleveurs.

Toutefois, la production totale des biomasses végétales produites dans les parcelles des éleveurs reste insignifiante par rapport aux besoins de leur important cheptel du fait du fort ratio UBT/surface cultivée qui caractérise ces unités de production.

En faisant évoluer les systèmes de culture et la gestion des biomasses, on peut accroître les quantités de biomasses totales produites sur le terroir. Dans ce cas, la valorisation de la fumure organique supplémentaire ainsi produite et la modification des systèmes de cultures (SCV, agroforesterie, association de cultures) peuvent permettre d'améliorer la fertilité des sols des agriculteurs, si de nouvelles règles de gestion des ressources, acceptées par tous, sont mises en place sur le terroir. De même, la culture fourragère peut être développée sur les parcelles individuelles d'éleveurs et des agriculteurs disposant de bovins (types A2 et A3) ou sur les parcours naturels qu'ils utilisent collectivement. Cela, en vue d'accroître le disponible total de biomasses mobilisable pour l'alimentation du bétail.

Les pratiques et stratégies de conduite du bétail dépendent fortement de l'offre saisonnière des ressources pastorales, de l'organisation du territoire et des modes de régulation du fonctionnement des acteurs qui existent.

Les éleveurs procèdent à l'allotement de leur cheptel pour esquiver les contraintes et gérer les opportunités liées à l'environnement socio-économique, écologique et pastoral. Les *troupeaux de case* ont une taille et une composition ajustées pour circuler sur le terroir villageois et pour répondre aux besoins alimentaires et financiers de la famille. Ils sont annuellement tributaires de l'état d'occupation du sol (avancée ou recul des parcours naturels, des champs cultivés et des jachères) et de la disponibilité en résidus de cultures et en tourteaux de coton qui se raréfient avec la réduction des superficies cotonnières dans la région. En effet, bien que les éleveurs ne cultivent pas du coton, ils obtiennent souvent le tourteau de coton par achat au marché (1/3 seulement de la production régionale est mis en vente au marché) ou auprès des agriculteurs. Les agriculteurs ont la priorité pour l'achat des 2/3 de la production régionale du tourteau de coton, chacun au prorata de sa production individuelle de coton-graine.

Les *troupeaux transhumants*, par contre, sont voués aux déplacements permanents à l'échelle de la région pour valoriser l'ensemble des ressources dispersées sur cet espace en fonction des saisons. Ils reviennent périodiquement sur le terroir pour maximiser la fertilisation des champs appartenant à leurs propriétaires. Aujourd'hui, sans incitation/accompagnement externe, les éleveurs ne sont plus disposés à parquer leur troupeau pendant des nuits successives sur les parcelles des agriculteurs pour rehausser le niveau de fertilité du sol. Ce refus se justifie par la place importante prise par la céréale au sein de leurs propres unités de production, mais aussi par la recrudescence de l'insécurité en milieu pastoral (vol organisé des troupeaux d'éleveurs et rapt d'enfants).

4. Enjeux de développement durable

En raison des mutations agro climatiques et socio-économiques en cours (restriction et dégradation des ressources agropastorales, forte croissance démographique, baisse de fertilité des sols, décentralisation à venir, etc.), les producteurs seront obligés d'intégrer un minimum d'intensification dans leur système d'élevage. Cette évolution du système de production est nécessaire pour qu'ils se maintiennent sur les terroirs actuels. A défaut, ils doivent repartir à la conquête de nouveaux espaces non saturés qui sont de plus en plus rares, insécurisés et difficiles d'accès

Pour rendre plus productifs les systèmes de culture des agriculteurs, il est nécessaire aujourd'hui de mieux gérer et recycler les biomasses produites sur les différentes parcelles. Cela passe par un changement de pratiques individuelles et collectives et une mobilisation des ressources supplémentaires et des techniques permettant d'optimiser l'utilisation cette biomasse.

L'accompagnement des producteurs porte sur le développement des processus d'appropriation des techniques de recyclage de ces biomasses qui soient mieux adaptées aux capacités des agriculteurs. Pour cela, il faut tenir compte des règles locales de gestion des résidus de culture qui existent (droit de vaine pâture), mais aussi de la tension déjà forte sur la paille de brousse qui reste une ressource collective et à usage multiple potentiellement mobilisable pour la production de fumure organique ou la mise en place des SCV. L'association de certaines plantes aux cultures vivrières ainsi qu'une meilleure fertilisation minérale des sols peuvent permettre de produire directement sur l'unité de production davantage de biomasses, à condition que les droits d'usage du producteur soient renforcés. La technique de production du fumier à partir des fosses compostières (agriculteurs sans bovins) ou des fosses et étables fumières (agriculteurs avec bovins) peut permettre de recycler l'ensemble des biomasses résiduelles sans recours à l'arrosage, mais simplement en valorisant l'eau de pluie annuelle. En dehors de la fumure organique, le développement des SCV est aussi intéressant.

L'accompagnement organisationnel à l'échelle du terroir, porte sur la sécurisation des droits d'accès et d'usage des biomasses produites et sur leur gestion concertée. Cela implique la mise en place des « règles locales » pour régir d'une part la valorisation des biomasses supplémentaires produites délibérément par les agriculteurs, et d'autre part pour garantir l'usufruit des parcelles entretenues par les locataires en vue de les rendre plus productives. Les échanges de ressources concernent d'une part les éleveurs qui sont les « principaux détenteurs de la fumure organique », et d'autre part les agriculteurs qui sont les principaux producteurs de résidus de cultures. Une bonne détermination des termes de l'échange (contrepartie, sécurité du bétail pendant le parage, durée de parage hors du campement, etc.) est pour cela nécessaire.

La gestion des systèmes d'élevage, quant à elle, ne peut pas être déconnectée de la gestion des territoires ruraux par les différents acteurs présents. De ce fait, il y a lieu au-delà des approches sectorielles, de développer des politiques d'aménagement du territoire qui font souvent défaut ou qui, testées dans le cadre de projets de développement, sont parfois sommaires, et finalement, rarement appropriés par les bénéficiaires

Les politiques d'appui au pastoralisme doivent viser un accompagnement soutenu des acteurs pour une intensification partielle et progressive des systèmes d'élevage, en partant de l'hypothèse que la mise en culture de certaines portions des parcours à des fins de production fourragère peut être plus productive que sa conservation dans

le statu quo de production primaire, surtout si la flore et le sol de ces espaces sont dégradés. Mais, pour cela il faut apporter des solutions techniques robustes (choix de plantes fourragères et d'itinéraires techniques) et une logistique adéquate (formation et information, disponibilité en intrants et facilité d'accès) pour accompagner les éleveurs qui acceptent d'investir dans ce nouveau modèle productif. La mise en place d'une plate forme de concertation pour réguler la gestion des ressources et favoriser une intégration agriculture-élevage durable reste donc une priorité d'intervention.

Pour être efficaces, les projets d'innovation en vue d'une meilleure intégration agriculture-élevage, doivent être conduits en partenariat entre les producteurs et bénéficiaire d'un accompagnement soutenu de la puissance publique (structures et projets gouvernementaux de recherche et de développement) qui se chargera un temps de l'appui technique, organisationnel et logistique.

Dans ce cadre, les modèles conceptuels de gestion des biomasses sur les parcelles et les unités de production d'agriculteurs (chapitre 6), les modèles spatiaux de gestion des ressources par les troupeaux (chapitre 7) et le modèle global d'intégration agriculture – élevage (chapitre 8) proposés à l'issue de ma recherche, peuvent servir d'outils de conception, de dialogue et de concertation. Ces outils pourront être testés dans le cadre d'une Recherche Action en Partenariat qu'il est nécessaire de développer à la suite de cette thèse, pour accompagner l'innovation à l'échelle des unités de production et à l'échelle du terroir.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alter N. 2000. L'innovation ordinaire, PUF.
- Augusseau X., Cheylan J-P., Liehoun E., 2004. Dynamiques territoriales de l'agropastoralisme en zone de migration : niveaux d'organisation et interactions. Cahiers Agricultures 2004 ; 13 : 488-94
- Azoulay G., Dillon J.C., 1993. La sécurité alimentaire en Afrique. Manuel d'analyse et d'élaboration de stratégies. Karthala, Paris (France), 296 p.
- Barbier B., Weber J. et Dury S., 2002. Les enjeux du développement dans le grand - Nord du Cameroun. In « *Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis* », version provisoire, Actes du Colloque du 28-31 mai 2002, Garoua (Cameroun) 11 p.
- Beauvilain A., 1989. Nord – Cameroun: crises et peuplements. *Thèse de Doctorat des Lettres et Sciences Humaines, Université de Rouen (France), 2 tomes, 625 p.*
- Benor D., Harrison J.Q., Baxter M., 1984. Agricultural extension: the training and visit system, Washington, World bank, 85 p.
- Berger M., 1996. L'amélioration de la fumure organique en Afrique soudano-sahélienne. Agriculture et développement. Numéro hors-série 1996.
- Berger M., Belem P. C, Dakouo D., Hien V., 1987. Le maintien de la fertilité des sols dans l'Ouest du Burkina-Faso et la nécessité de l'association agriculture-élevage. Coton et Fibres Tropicales 42: 201-207.
- Bonnemaire J. et Osty P-L., 2004. Approche systémique des systèmes d'élevage : quelques avancées et enjeux de recherche. Accadémie d'Agriculture de France, Séance du 11 février 2004, France, 27 p.
- Boserup E., 1970. Evolution agraire et pression démographique. Flammarion, Paris, 224 P.
- Boudet G., 1978. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères (3^{ème} édition). Coll "Manuels et précis d'élevage" IEMVT, Ministère de la coopération, Paris, 258 p.
- Boutrais J. 1990. — Les savanes humides, dernier refuge pastoral: l'exemple des Wodaabé, Mbororo de Centrafrique, *Génève-Afrique* 28 (1): 67-90.
- Boutrais J., 1978. Les milieux naturels et l'occupation du sol, in *Le Nord – Cameroun : Des hommes, Une région. ORSTOM 1984. Paris, France.*
- Boutrais J., 1992. L'élevage en Afrique tropicale : une activité dégradante ? Afrique contemporaine N°161 (spécial) 1^{er} trimestre 1992. L'environnement des éleveurs en Afrique.
- Brossier J., Devèze J.-C., Kleene P., 2007. Qu'est ce que l'exploitation agricole familiale en Afrique ? In Gafsi M., Dugué P., Jamin J.-Y., Brossier J. (éd.). Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre. Synthèse. Editions QUAÉ, 2007, pp. 73-86.
- Brossier J., Devèze J.-C., Kleene P., 2007. Qu'est-ce que l'exploitation agricole familiale en Afrique ? In Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre, 2007. Editions Quae, Paris, France, pp : 73-86.
- Brundtland, 1987 (coord). Notre avenir à tous. Rapport de la commission mondiale sur l'environnement et le développement.

Capillon A. et Sébillotte M., 1980. Etude des systèmes de production des exploitations agricoles. Une typologie In : Servant J. and Pinchinat A. (Eds.) « Caribbean seminar on farming systems research methodology », 4-8 May 1980, Pointe à Pitre (France) : 85-111.

Cathala M, Woin N., Essang T., 2003. L'oignon, une production en plein essor en Afrique sahélo-soudanienne : le cas du Nord-Cameroun. Cahiers Agricultures 2003 ; 12 : 261-6 261.

Chevassus-Au-Louis B., 2006. Biodiversité, un nouveau regard. Refonder la recherche agronomique. Leçon inaugurale du groupe ESA, Angers, France, 101p.

CIRAD-EMVT, BDPA-SCETAGRI, 1995. Étude du secteur élevage au Cameroun. Yaoundé, Cameroun

Cuvier L., 1999. Etude des pratiques et des stratégies paysannes en traction animale dans la zone cotonnière du Nord-Cameroun : cas du terroir de Mafakilda. DESS « Productions animales en régions chaudes », CNEARC, CIRAD-EMVT, Montpellier, France, 78p.

Darré J-P., 1996. L'invention des pratiques dans l'agriculture. Vulgarisation et production locale de connaissance. Karthala, Paris, France, 194 p.

Darré, J.P., Mathieu, A., Lasseur, J., 2004. *Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes*, Paris, INRA Editions.

De vries J. et Prost L., 1994. L'adoption par les paysans de trois techniques dans le domaine de l'intégration agriculture – élevage. Résultats des études de l'adoption des cultures fourragères, parc amélioré et fosse fumière dans la zone Mali-Sud. Rapport de synthèse CMDT/DDRS, 30 p.

Décret n° 76-166 du 27 avril 1976 fixant les modalités de gestion du domaine national. In République du Cameroun. Régime foncier et domanial. Yaoundé : Editions de l'imprimerie nationale, 1984 ; 185 p.

Décret n°78/263 du 3 juillet 1978 fixant les modalités de règlement des litiges agropastoraux. In République du Cameroun. Régime foncier et domanial. Yaoundé : Editions de l'imprimerie nationale, 1984 ; 185 p.

Deffontaines J. P. et Petit M., 1985. Comment étudier les exploitations agricoles d'une région ? Présentation d'un ensemble méthodologique. *Etudes et Recherches n°4*.

Djamen P. Djonnéwa, Havard M. Et Legile A., 2003. Former et conseiller les agriculteurs du Nord-Cameroun pour renforcer leurs capacités de prise de décision. Cahiers Agricultures 2003 ; 12 : 241-5

Djamen P., 2007. Territoire, filière et temps : modalités et enjeux de l'insertion marchande des systèmes d'élevage bovins au Nord-Cameroun. Thèse de Doctorat de l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'environnement (AgroParisTech) et de l'Université de Dschang. AgroParisTech / ABIES, Paris, France, 243 p.

Djenontin J A, Amidou M. et Wennink B., 2002. Production de fumier dans le parc de stabulation des bœufs. In *Jamin J.Y., Seiny Boukar L. (éd.). Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis*. Actes du colloque, mai 2002, Maroua, Cameroun. N'Djamena, Tchad, Prasac, 9p.

Dongmo A. L., Havard M., Dugué P., 2007a. Gestion du foncier et de la biomasse végétale : fondement de l'association de l'agriculture et de l'élevage en zone de sédentarisation au Nord-Cameroun. In *Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre*, 2007. Editions Quae, Paris, France, pp : 331-343.

Dongmo A. L., Djamen P., Vall E., Koussou M. O., Coulibaly D., Lossouarn J., 2007b. L'espace est fini ! Vive la sédentarisation ? Innovations et développement durable en question chez les pasteurs des zones cotonnières d'Afrique de l'Ouest et du Centre. *Renc. Rech. Ruminants*, 2007, 14 : 153-160

Dongmo A. L., Vall E., Dugué P., et al. 2009a (à paraître). Le territoire d'élevage : diversité, complexité et gestion durable. Accepté pour le colloque PRASAC, Avril 2009.

Dongmo A. L., Dugué P., Vall E., Lossouarn J., 2009b (à paraître). Optimiser l'usage des biomasses végétales cultivées : une nécessité pour l'agriculture et l'élevage au Nord-Cameroun. Accepté pour le colloque PRASAC, Avril 2009.

Dongmo A. L., Havard M., Dugué P., 2007a. Gestion du foncier et de la biomasse végétale: fondements de l'association de l'agriculture et de l'élevage en zone de sédentarisation au Nord-Cameroun. *In Gafsi M. et al. (éd.). Exploitations agricoles en Afrique de l'Ouest et du Centre. Editions QUAE*, 2007, pp 331-343.

Dongmo A. L., Havard M., Mbiandoun M., Njoya A., 2007c. Responsabilités sociétale et étatique dans la gestion des terroirs et des relations agriculture – élevage au Nord – Cameroun : vers un cadre de concertation, *Revue Scientifique IRAD*, Yaoundé, Juillet 2007

Dongmo A. L., Nchountji I., Mbiandoun M., Dugué P., 2008. Effet de l'association culturale et de la fertilisation minérale sur le rendement en maïs grain et en biomasse fourragère. Le cas des systèmes de culture associant le maïs au mucuna et au brachiaria au Nord-Cameroun. Rapport des résultats du programme « biomasses, fertilité des sols et relations agriculture-élevage ». Comité scientifique PRASAC, avril 2008, Garoua, Cameroun.

Dongmo A. L., Tchobsala, 2006. Caractérisation de l'espace pastoral collectif de Laïndé Karéwa au Nord Cameroun. Rapport des résultats de programme « gestion des biomasses, de la fertilité des sols et des relations agriculture – élevage », Comité Scientifique PRASAC/ARDESAC, Bangui, RCA, Avril 2007.

Dongmo Ngoutsop A. L., 2002. Accessibilité des paysans aux facteurs de production et incidence sur leurs pratiques en zone cotonnière du Nord – Cameroun. DEA de Géographie Humaine, FALSH, Université de Ngaoundéré, Cameroun, 96 p.

Dongmo Ngoutsop A. L., 2005. Relations agriculture – élevage et gestion des biomasses à l'échelle des terroirs villageois au Nord – Cameroun. Master EMTS (Environnement : Milieux, Techniques et Sociétés), INA P-G, Paris, France, sept. 2005

Dongmo Ngoutsop A. L., Dugué P., Njoya A., 2006. Des systèmes d'agriculture et d'élevage nord camerounais à la recherche de synergies à l'échelle des terroirs. *Revue scientifique du Tchad*. Vol. 8, n° 2 : 59-66.

Dongmo Ngoutsop A. L., 2004. Simulation de l'effet du passage aux "systèmes de culture sur couverture végétale" sur les transferts de biomasse à l'échelle d'un terroir agropastoral. Le cas d'Ourolabo III, rapport IRAD Convention FFEM Projet ESA Garoua, Cameroun, 28 p.

Dongmo Ngoutsop A. L., 1999. Pratiques et stratégies paysannes de traction animale en zone cotonnière du Nord-Cameroun : cas du terroir de Mowo. *Diplôme d'Ingénieur Agronome, Productions Animales, FASA, Université de Dschang, Cameroun*, 121 p + annexes.

Douffissa A., Letenneur L., Lobry J-C., Nanko G. et Tacher G., 1995. Etude du secteur de l'élevage au Cameroun. Rapport définitif. CIRAD-EMVT : Montpellier. 340 pp.

Dugué P., Vall E., Lecomte P., Klein H-D et Rollin D., 2004. Evolution des relations entre l'agriculture et l'élevage dans les savanes d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Un nouveau cadre d'analyse pour améliorer les modes d'intervention et favoriser les processus d'innovation. OCL vol 11 N° 4/5 Juillet-Octobre 2004.

Dugué P., 1999. Utilisation de la biomasse végétale et de la fumure animale : impacts sur l'évolution de la fertilité des terres en zone de savanes. Etude de cas au Nord – Cameroun et essai de généralisation. Montpellier, CIRAD-TERA N° 57 / 99, 178 p.

Dugué P., 2000. Flux de biomasse et gestion de la fertilité à l'échelle des terroirs. Etude de cas au Nord – Cameroun et essai de généralisation aux zones de savane d'Afrique sub-saharienne. *In*, Fertilité et relations agriculture – élevage en zone de savane.

Dugué P., Dongmo A. L., 2004. Traction animale et association agriculture élevage dans les savanes d'Afrique de l'Ouest et du Centre. D'un modèle techniciste à une démarche d'intégration raisonnée à différentes échelles. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 2004, 57 (3-4): 157-165

Dugué P., Dongmo A.L., Kasprzyk M., 2008. Cameroun : les éleveurs s'organisent. *Grain de sel*, N° 43, 27 -28

Dugue P., Dongmo Ngoutsop A.L., 2004. Traction animale et association agriculture élevage dans les savanes d'Afrique de l'ouest et du centre. d'un modèle techniciste à une démarche d'intégration raisonnée à différentes échelles. *revue élev. méd. vét. pays trop.*, 2004, 57 (3-4): 157-165

Dugué P., Koulandi J. et Charlot M., 1994. Diversité et zonage des situations agricoles de la zone cotonnière du Nord-Cameroun. *Projet Garoua, II, IRA-IRZV, Garoua (Cameroun), 84 p + annexes.*

DURAS 2006. Situation et dynamique agropastorale de 4 terroirs du Projet DCG2-50 de DURAS : Koumbia, Kourouma, Dentiola et Zanférébougou. CIRDES, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 200 p (4 rapports).

Erhet P., 1999. Techniques agrobiologiques : La voie de la production est – elle trouvée pour les petits agriculteurs de la zone tropicale humide ? *In* Références technico-économiques et conseil aux exploitations agricoles, Dugué P. (éd.). Actes de l'atelier, 1^{er} septembre 1999, Montpellier, France, CIRAD, pp. 35-50.

Faye A et Landais E., 1985. Séminaire « Relations Agriculture Elevage », DSA-CIRAD, Montpellier-10-13 septembre, 1985, pp 113-120.

Ganry F., Feller C., 1998. Sols tropicaux : quelques expériences de gestion de la matière organique. *Agriculture et Développement* n° 18 juin 1998. Spécial sols tropicaux.

Gautier D., Ankogui-Mpoko G.F., Renoudji F., Njoya A. et Seignobos C., 2005. Agriculteurs et éleveurs des savanes d'Afrique Centrale: de la co-existence à l'intégration territoriale. *L'Espace Géographique*. Vol. 3, pp. 223-236.

Giraudy et Samake, 1995. La production et l'utilisation de la fumure organique par les exploitations du Mali – sud. Suivi-évaluation. CMDT/DPCG, *Document présenté au troisième atelier du Groupe de recherche collaborative sur la restauration et le maintien de la fertilité des sols en zone soudano-sahélienne (GREFMASS) du 13 au 17/02/95, Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 11 p.*

Guillaume P., 1979. "La psychologie de la forme", Flammarion, Paris, réédition 1979.

- Harchies M., Binot A., Wolff E., 2006. Impacts mutuels de la conservation et de l'élevage transhumant sur l'occupation des sols et les ressources environnementales : une étude de cas camerounaise. *Revue Vertigo*, Hors série, Numéro 4.
- Huchon J., 2006. Evaluation des stratégies d'intégration et nouvelles dynamiques des espaces pastoraux au Nord du Kenya. *Communication aux 3èmes journées du groupe Economie et Politiques d'Elevage : « Les éleveurs du Sud face aux changements »* Cirad, 1er sept. 2006, Montpellier France.
- Ickowicz A., Richard D., Manlay R., 2000. Etude de la valorisation des ressources fourragères par les éleveurs sur des terroirs agro-sylvo-pastoraux. Pratiques d'élevage et utilisation de l'espace. *In* Fertilité et relations agriculture – élevage en zone de savane. Dugué P. (éd.). Actes de l'atelier, 5-6 mai 1998, Montpellier, France, CIRAD, pp 147-156.
- Iyébi-Mandjek O. et Seignobos C., 2004. Evolution de l'organisation politico-administrative. Atlas de la province extrême-nord Cameroun (planche 9). Seignobos C. et Iyébi-Mandjek O. (éd.), Collection Atlas cédérom, 2004.
- Jamin J-Y., havard M., Mbetid-Bessane E., Djamen P., Djonnewa A., Djondang K., Leroy J., 2007. Modélisation de la diversité des exploitations. *In* Gafsi M. et al. (éd.). Exploitations agricoles en Afrique de l'Ouest et du Centre. Editions QUAE, 2007, pp 123-153.
- Kanté, Defoer, Hilhorst, 1997. Améliorer la gestion de la fertilité des sols : Approche participative de recherche-action, Septembre 1997, ESPGRN, Sikasso, Mali, 51 p.
- Koussou M. O., 1999. Produits nouveaux, négoce et développement local : le cas de la filière porcine au nord du Cameroun. Mémoire du DESS Productions animales en régions chaudes. CIRAD-EMVT, Montpellier, France, 76 p.
- Labonne M., 2002. Le secteur de l'élevage au Cameroun et dans les provinces du grand Nord : situation actuelle, contraintes, enjeux et défis. *In* Jamin J.Y., Seiny Boukar L. (éd.). Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, mai 2002, Maroua, Cameroun. N'Djamena, Tchad, Prasac, 18 p.
- Lançon J. 1978. Les restitutions du bétail au pâturage et leurs effets (1^{er} partie). *Fourrages* 1978 ; 75 : 55-88.
- Lançon J. 1978. Les restitutions du bétail au pâturage et leurs effets (2ème partie). *Fourrages* 1978 ; 76 :99-122.
- Landais E. et Deffontaines J.-P., 1988. Les pratiques des agriculteurs, Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Economie Rurale*, 109 : 125-158.
- Landais E. et Guérin H., 1992. Systèmes d'élevage et transferts de fertilité dans la zone des savanes africaines. *Cahiers Agriculture* 1992 ; 1 : 225-38.
- Landais E. et Lhoste P., 1990. L'association agriculture–élevage en Afrique intertropicale : un mythe techniciste confronté aux réalités du terrain. *Cah. Sci. Hum.* 26 (1-2) 1990 : 217-235.
- Landais E., 1985. Population, élevage bovin et agriculture : aspects de l'évolution récente de l'occupation et de la gestion de l'espace rural dans les systèmes agropastoraux du Nord de la Côte d'Ivoire. *In* DSA-CIRAD. Relations agriculture – élevage. Actes du 11ème séminaire du département Systèmes Agraires du CIRAD du 10 -13 sept 1985. Montpellier, France, pp. 49-58.
- Landais E., Lhoste P. et Guerin H., 1990. Systèmes d'élevage et transferts de fertilité. *In* savanes d'Afriques Terres fertiles ? Actes des rencontres Internationales

- Montpellier (France), 10-14 décembre 1990, Ministère de la coopération et du développement / CIRAD, p. 219-270.
- Le Moigne J-L., 1977. La théorie du système général : théorie de la modélisation. Paris (France), PUF.
- Le Thiec G., 1996. Agriculture africaine et traction animale. *Collection Techniques, CIRAD-SAR, Montpellier (France), 355 p.*
- Legay J- M., 1997. L'expérience et le modèle. Un discours sur la méthode. Coll. Sciences en questions, INRA ed., Paris, 111 p.
- Lescure J., 1997. Rôle et utilisation des pailles de céréale dans les exploitations de la région de Konobougou. Mémoire d'Ingénieur des techniques agricoles, CNEARC.
- Letouzey R., 1985. Carte phytogéographique du Cameroun au 1/500 000. 1. Domaine sahélien et soudanien. IRA (herbier national), Yaoundé (Cameroun), Institut de la Carte Internationale et de la Végétation, Toulouse (France) : 1-26.
- Léval D. et Beauval V. 2003. Bilan à mi-parcours du programme transversal d'agro-écologie, Rapport de synthèse définitif, PTA, 2003, X p.
- Lui M., 1997. Fondements et pratiques de la recherche-action. L'Harmattan, Paris, 351 p.
- M'biandoun M., Dongmo A.L., Balarabé O., Nchoutnji I., 2009 (à paraître). Systèmes de culture sur couverture végétale en Afrique Centrale : conditions techniques et organisationnelles pour son développement. Accepté pour le colloque PRASAC, Avril 2009.
- M'Biandoun M., Olina Bassala J.-P., 2007. Savoir paysan et fertilité des terres au Nord-Cameroun. Cahiers Agricultures vol. 16, n° 3, mai-juin 2007.
- Malthus T., 1798. An essay on the principle of population. London : printed for Johnson, in St. Paul's Church – Yard.
- Malevolti I., 2002. Epistemological bases for a decision making model in rural households. *Fifth IFSA European Symposium: Farming and Rural Systems Research and Extension; Local Identities and Globalisation. 1st Workshop – Concepts and Methodologies, April 8-11, 2002, Florence, Italy: 61-70*
- Marshall E., Bonneville J-R. et Francfort I., 1994. Fonctionnement et diagnostic global de l'exploitation agricole. Une méthode interdisciplinaire pour la formation et le développement. *ENESAD – Service d'Édition et de Diffusion, Dijon (France), 174 p.*
- Martin J-Y., 2001. Les sans-terre du Brésil. Géographie d'un mouvement socio-territorial. Collections Horizons Amériques Latines. L'harmattan, 2001. (cf. page 69).
- Meaux S., Jouve P., Maiga A., 2004. Aménagement hydraulique et conflits agropastoraux. Analyse spatio-temporelle en zone office du Niger (Mali). Cahiers Agricultures 2004 ; 13 : 495-503
- Mémento de l'Agronome, 2002. CIRAD – GRET, Ministère des Affaires étrangères, France.
- Milleville P., 1987. Recherches sur les pratiques des agriculteurs. *Réunion CGIAR, Montpellier (France), 8 p.*
- MINEF/DFAP, 2002. Liste des parcs nationaux du Cameroun en 2002. <http://www.statistics-cameroon.org/stats/datastruct/tourisme/liste%20des%20parcs%20nationaux.htm>

- MINEFI, 2000. Communication de la Direction des statistiques et de la comptabilité nationale. Minépi-Direction des Etudes, des Projets et de la Formation, rapport principal, 347 p.
- Morin E., 1992. Introduction à la pensée complexe, *ESF Edition*, 158 p.
- Ndombé Manga S., Hengue P., Bikoi Sakeo A. et Koulandi J., 1990. Etude de la situation foncière et domaniale dans le périmètre Nord - Est Bénoué. *MESIRES- ISH, Centre de Recherches en Sciences Sociales (CRESS), (Cameroun)*, 94 p.
- Njoya A., Awa ND, Moussa C, Ngo Tama AC, Cardinale E, Ebangi L, Ngangué J.M., 1996. Elevage porcin dans les provinces du Nord et de l'Extrême-Nord du Cameroun: Situation actuelle et possibilités d'amélioration. 51 p.
- Papy F., 2008. Le système de culture : un concept riche de sens pour penser le futur. *Cahiers Agriculture vol.17, n°3, mai-juin 2008*.
- Picard J., 1999. Espaces et pratiques paysannes. Les relations élevage – agriculture dans deux terroirs cotonniers du Nord – Cameroun. Thèse de Doctorat, Université Paris X – Nanterre.
- Pourtier R. 2003. Les savanes africaines entre local et global : milieux, sociétés, espaces. *Cahiers Agricultures 2003 ; 12 : 213-8*.
- PRASAC 2006. - Situation et dynamique agropastorale de 4 terroirs du Projet ARDESAC : Laïndé Karéwa, Oroulabo III, Nguetté. Programme « biomasses et fertilité des sols ». PRASAC, Ndjamen, Tchad, 117 p (4 rapports).
- Rabot C., 1990. Transferts de fertilité et gestion des terroirs... Quelques points de vue. *Cah. Rech. Dév. n° 25-Mars 1990*.
- Rouchier J. et Requier-Desjardins M., 2000. L'interdisciplinarité pour la modélisation dans la recherche-développement. Une application aux relations élevage agriculture en zone soudano sahélienne au Cameroun. *In Fertilité et relations agriculture – élevage en zone de savane. Dugué P. (éd.). Actes de l'atelier, 5-6 mai 1998, Montpellier, France, CIRAD, pp 157-168*.
- Roupsard M., 1987. Nord-Cameroun. Ouverture et développement. *Thèse de Doctorat ès Lettres et Sciences Humaines, ENS Yaoundé (Cameroun)*, 516 p.
- Sangaré et Coulibaly, 1999. Pour une meilleure gestion du troupeau bovin. Un outil d'aide à la décision paysanne, Mai 1999, ESPGRN, Sikasso, Mali, 27 p.
- Sebillotte M., 1976. Jachère, système de culture, système de production, Institut national agronomique Paris Grignon, Paris.
- Sédogo M. P., 1981 : Contribution à la valorisation des résidus culturaux en sol ferrugineux et sous climat tropical semi-aride (matière organique du sol et nutrition azotée des cultures). Thèse de Docteur Ingénieur Science Agronomique INLP, Nancy.
- Seignobos C., 2002. Sortir de l'oralité : un moyen de reconnaissance des droits fonciers au Nord – Cameroun. *In « Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis », version provisoire. Colloque du 28-31 mai 2002, Garoua (Cameroun)*, 6 p.
- Seignobos C., 2004a. Elevage II. Les transhumances. *In Atlas de la province Extrême-Nord Cameroun (planche 23). Seignobos C. et Iyébi-Mandjek O. (éd.). Collection Atlas cédérom, 2004*.
- Seignobos C., 2004b. Elevage I. La densité du bétail. *In Atlas de la province Extrême-Nord Cameroun (planche 22). Seignobos C. et Iyébi-Mandjek O. (éd.). Collection Atlas cédérom, 2004*.

- Seignobos C., 2004c. Mise en place du peuplement et répartition ethnique. *In Atlas de la province Extrême-Nord Cameroun (planche 7)*. Seignobos C. et Iyébi-Mandjek O. (éd.),. Collection Atlas cédérom, 2004.
- Seignobos C., 2004d. Mise en place du peuplement et répartition ethnique. *In Atlas de la province Extrême-Nord Cameroun (planche 8)*. Seignobos C. et Iyébi-Mandjek O. (éd.),. Collection Atlas cédérom, 2004.
- Seugé C., 2004. Gestion des ressources naturelles et des espaces : conditions d'adoption des Systèmes de culture sur couverture Végétale par les agriculteurs migrants du bassin de la Bénoué (Nord-Cameroun). Mémoire de Master of science, CNEARC, Montpellier, 96 p.
- Silvestre A., Muchnik J.. 1995. In : Chauveau Jean-Pierre (ed.), Yung Jean-Michel (ed.). *Innovation et sociétés. Quelles agricultures? Quelles innovations? Volume II. Les diversités de l'innovation. Actes*. Montpellier : CIRAD, p.347-360 (14 p.). Séminaire d'économie rurale. 14, 1993-09-13/1993-09-16, (Montpellier, France).
- Sow B. Mbaye M., Ickowicz A., Rippstein G., Lesueur D., 2003. Rôle et implication des comités villageois de gestion et développement dans le fonctionnement d'un programme de gestion participative des terroirs agro-sylvopastoraux. L'exemple du PROGEDE au Sénégal. In Dugué P., Jouve Ph., (éds.), 2003. *Organisation spatiale et gestion des ressources et des territoires ruraux. Actes du colloque, 25-27 février 2003, Montpellier. France*.
- Teissier J. H., 1979. Relations entre techniques et pratiques. *INRAP 38, 14 p*
- Teyssier A et Gondji E., 2002. La planification locale comme processus d'apprentissage démocratique. L'expérience de Gudur-Mandaya aux premières heures de la décentralisation au Cameroun. *In « Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis ». Colloque du 28-31 mai 2002, Garoua (Cameroun), 10 p.*
- Teyssier A. 2004. La régulation foncière au Cameroun : entre régimes communautaires et aspirations citoyennes. *Cahiers Agricultures 2004 ; 13 : 522-7*
- Teyssier A., Hamadou O., Bachirou S., Toukrou A., 2002. Expériences de médiation foncière, entre pratiques coutumières et Code foncier. *In « Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis ». Colloque du 28-31 mai 2002, Garoua (Cameroun), 10 p*
- Vall E, Lhoste P., Abakar O, Dongmo Ngoutsop AL., 2003. La traction animale dans le contexte en mutation de l'Afrique subsaharienne : enjeux de développement et de recherche. *Cahiers Agriculture, 12 : 219-226*
- Vall E., 2007. Valoriser les savoirs paysans sur l'intégration agriculture élevage pour une gestion durable des écosystèmes des savanes subhumides de l'Afrique (Projet Agri-élevage), Rapport final, 45 p.
- Vall E., Blanchar M., Diallo M., Dongmo A.L. Bayala I., 2009 (à paraître). Savoirs techniques locaux, sources d'innovations ? Colloque PRASAC, Avril 2009.
- Vall E., Dongmo A. L., Abakar O., Meyer C., 2002a. La traction animale dans le nouveau contexte des savanes cotonnières du Tchad, du Nord - Cameroun, et de la Centrafrique. I. Diffusion de la traction animale et sa place dans les exploitations. *Revue. Elev. et Méd. vét. Pays Trop., 2002, 55 (2) : 117-128*
- Vall E., Dongmo A. L., Abakar O., Meyer C., 2002b. La traction animale dans le nouveau contexte des savanes cotonnières du Tchad, du Nord - Cameroun, et de la Centrafrique. II. Quelles priorités pour la recherche et le développement. *Revue Elev et Méd. vét. des Pays Trop., 2002, 55 (2) : 129-136*

Vall E., Dongmo A. L., Ndao T., Ilboudo I., 2004. Evolution des pratiques de traction animale et conséquences sur la durabilité des systèmes de culture. *Revue Elev. vét. Pays trop.*, 2004, 57 (3-4): 145-155

Vall E., Lhoste P., Abakar O., Dongmo A. L., 2003. La traction animale dans le contexte en mutation de l'Afrique subsaharienne: enjeux de développement et de recherche. *Cahiers Agriculture*, 12: 219-226.

Wey J. et Dongmo A.L., 2009 (à paraître). Expériences de recherche en partenariat et de co-construction d'innovations au Nord – Cameroun. Retour sur la démarche et les conditions de son développement. Accepté pour le colloque PRASAC, Avril 2009.

Wikipédia, l'encyclopédie libre.

«http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9partements_du_Cameroun », [Wikimedia Foundation, Inc.](#), association de bienfaisance régie par le paragraphe [501\(c\)\(3\)](#) du code fiscal des États-Unis

ANNEXES

Annexe 1 : Thématique, équipes participants aux entretiens collectifs

Etapes	Opérations	Chercheurs responsables	Groupes de producteurs associés
1. Caractéristiques du village	informations de base	Sali Bourou Jean Faïkréo	Moussa laïndé ; Bouda Philémon ; Naïda Pierre ; Hamidou Singrin ; Makiyan Gabriel
2. Milieu physique et ressources naturelles	2.1. carte d'occupation des terres ; carte à dire d'acteur	Joseph Wey Jean Paul Olina	Djaouro ; Adamou Djame ; Kadjoulam Jean ; Badjam Justin ; Vaïdjowa Jean ; Titoï Samuel ; Zawanam ; Goldimé Justin
	2.2.. les sols	Joseph Wey Jean Paul Olina	Massiyan mathieu ; Ndriyan J.C. ; Ndoumani Blaise ; Krayé Gabriel ; Bebaïdi mathieu
	2.3.. végétation ligneuse	Sali Bourou ; Nolépa ; Loko Dika	Bouda philémon ; Begotto Clément ; Ambeté Paul ; Naïda Pierre
	2.4. parcours	Onana Joseph ; Sali Bourou ; Aminou Boubaa	Bouda Philémon ; Dongori ; Mamouda ; Dimanche valentin ; Ndjida yaya
	2.5. points d'eau	Sali Bourou ; Aminou Boubaa	Rimgoto Gaston ; Bougodjé Oumarou ; Befete Abdias ; Poutsokoï Pierre
	2.6. les grandes évolutions stratégiques notées ces dernières années	A.L. Dongmo, Aminou Boubaa	Moussa Laïndé ; Bouda Philémon ; Naïda Pierre ; Djaouro Hamidou
3. organisation sociale	3.1. caractéristiques générales	Jean Faïkréo	
	3.2. foncier	Aimé Landry Dongmo	Djaouro ; Bouda Philémon ; Ambeté Paul
	3.3. main d'œuvre	Aimé Landry Dongmo	Mal Oumarou ; Amadou samson
	3.4. gestion collective des ressources naturelles et des moyens de production	Aimé Landry Dongmo	AL Guidado ; Malleri ; Makiyan Gabriel ; Tao Laindé
	3.5.. accès aux crédits	Essang Timothé Jean Enam	Bouba Delli ; Mbadja Justin
	3.6. la place des femmes dans les activités non domestiques	Ngo Tama Anne Clarisse	Antoinette ; Ladang ; Madoulbaï ; Djamilla Marie
4. Systèmes de production	4.1. Productions animales	Aimé Landry Dongmo ; Awa Nzingu,	Kreyé Gabriel ; Ndri Yan J.C ; Mal Iddi Sadjo Pazeu
	4.2. Productions végétales	Jean Paul Olina Jean Faïkréo	Abdias ; Bawa ; Bouda Terminé ; Wawatsa Jean
	4.3. Gestion des flux de production	Jean Enam ; A. Danjouma Kaméni Anselme	Akao Kadadas ; Zoumouk Justin ; Dada Nassourou ; Maïmouna
5. Activités extra agricoles	5.1 Les activités extra agricoles	Jean Enam ; A. Danjouma Kaméni Anselme	Delli Timothée ; Abdou gadjao ; Abdou Daniel

Annexe 2 : Guide d'entretien pour le diagnostic global au niveau du terroir villageois

1. Caractéristiques générales du village

Il s'agit dans un premier temps de recueillir les informations de base sur le village, soit à partir des déclarations des populations et des autorités coutumières, soit en consultant les données et statistiques disponibles.

- Situation géographique :
- Pluviométrie mensuelle : (*voir poste pluviométrique le plus proche*)
- Population : Nombre d'habitants
Nombre de concessions (unité familiale : saré, carré, habitat etc...)
Évolution (augmentation, baisse, stabilité)
- Superficie estimée du village et son terroir : (*en ha ou estimation longueur x largeur en km*)
- Infrastructures (écoles, magasins, puits, forages, dispensaires, ateliers, forge...) :
- Recensement des structures d'appui au développement et de toutes les organisations sociales et professionnelles présentes (projets, services intervenant dans le village et activités en cours actuellement, Ong, associations ...) :
- recensement des informations disponibles dans ces différentes structures

2. Milieu physique et ressources naturelles

Ce deuxième volet du diagnostic doit apporter des éléments sur l'état et la disponibilité des ressources naturelles : les sols cultivés, les parcours, les ressources en bois et en eau. Il aborde succinctement l'espace par un croquis de l'occupation de l'espace.

2.1. Carte d'occupation des terres

Par entretien avec les paysans et suite à des déplacements selon divers transects, un croquis du village permettant de situer les grandes unités de paysages (collines, bas-fonds...) et les points caractéristiques (habitations, pistes...) sera réalisé.

Ce travail sera complété par une approche spatiale réalisée par un géographe pour réaliser des cartes thématiques à partir des mesures d'un certain nombre de points caractéristiques.

2.2. Les sols

- Evaluer avec les villageois l'occupation des sols
 1. cultivés (annuelles, pérennes)
 2. En jachère,
 3. En brousse défrichable.
 4. parcours
 5. Bas Fonds
 6. Forêts
 7. Vergers
 8. autres
- Evaluer avec les villageois la qualité des sols cultivables :
 1. Caractéristiques des sols
 2. les grands problèmes visibles : érosion hydrique, baisse de fertilité éventuelle
 3. Comment les terres cultivées ont-elles évolué depuis les 20 dernières années ?

2.3. Végétation ligneuse

1. Disponibilité en bois (feu, bois d'œuvre)
2. Espèces dominantes dans le village (en zone de culture et en zone de parcours)
3. Plantation/préservation

Les villageois ont-ils initié des activités de plantation ou de préservation de la ressource ligneuse (collectivement ou individuellement) ?

2.4. Parcours

1. Surfaces (sont-elles suffisantes ?)
2. Qualité actuelle et évolution ces vingt dernières années.

2.5. Points d'eau (abreuvement)

1. Disponibilité en fonction des saisons
2. Qualité de l'eau (problème de douve du foie ?)

2.6. Les grandes évolutions stratégiques notées ces dernières années : nouvelles extension des terres, ouverture de bas fond, maraîchage, nouvelles cultures ou productions, diversification, etc ... et raisons

3. Organisation sociale

Ce volet intéresse les autorités coutumières et notabilités du village pour ce qui concerne l'histoire du village et son organisation traditionnelle.

Les différents groupes sociaux donneront leur avis sur cette organisation globale du village et sur les éventuels groupements ou associations qu'ils animent.

3.1. Caractéristiques générales

- Histoire (depuis la date de création) :
- Ethnies/quartiers :
- Mouvements de population, flux migratoires
- Autorités coutumières :

3.2. Foncier

Accès à la terre (*quelles sont les différentes modalités d'accès à la terre : défrichement, don, location, achat.. ?*)

- o –responsable de la gestion des terres : (chef des terres, chef de village ...)
- o mode d'attribution des terres
- o modalités de gestion
 - pour les autochtones
 - pour les nouveaux arrivants
- o problèmes résultants de cette gestion

3.3. Main d'œuvre

- utilisation main d'œuvre familiale : faire un diagramme approximatif sur l'année en % (par trimestre par exemple) de la main d'œuvre disponible (utilisation totale = 100% etc...)
- utilisation main d'œuvre extérieure : faire également un diagramme approximatif en %, montant investi ? pour quelles opérations ? MO communautaire ou salariée ?

3.4. Gestion collective des ressources naturelles et des moyens de production

Les populations sont-elles organisées pour gérer en commun les :

- parcours
- points d'eau
- exploitation du bois
- les terres agricoles
- les bas fonds

Existe-t-il des organisations paysannes (hommes/femmes) ?

3.5. Accès aux crédits

- sources
- modalités
- utilisation
- contraintes

3.6. La place des femmes dans les activités non domestiques

- place dans la production agricole : par activités rémunératrices
- autres activités rémunératrices : commerce, main d'oeuvre, transformation,
- participation associative
- périodes de forte activité

4. Les systèmes de production

Ce volet s'intéresse aux quelques éléments généraux des systèmes de production les plus courants dans le village. On précisera pour chaque secteur de production les contraintes exprimées par les villageois, les potentialités disponibles localement et les opportunités offertes au niveau régional (marchés, axes de circulation...).

4.1. Productions animales

a) Caractéristiques générales

- Effectifs (*cheptel d'élevage : bovins/petits ruminants/porcs/volaille, équins, asins voir les évolutions*)
- Mode d'obtention (*héritage/don/achat/confiage*)
- Mode de conduite (*individuel/collectif*)
- Mode d'utilisation (*trait, dot, lait, capital, viande*)

b) Pratiques d'élevage

- Alimentation (*en fonction des saisons, voir l'importance relative des parcours, de la complémentation (avec quels aliments ?) ; abreuvement.*)
- Santé (*Maladies principales/solutions endogènes/accès aux services vétérinaires*)

c) Elevage transhumant et troupeaux résidant temporairement dans le village

- nombre de passages

- durée du séjour
- période de pâturage
- type de contrat entre éleveurs et agriculteurs

d) Faune sauvage

Est-ce qu'elle existe ? Comment contribue-t-elle à l'apport alimentaire ? Cause-t-elle des dégâts ?

e) contraintes et atouts concernant l'élevage

- les contraintes majeures
- les potentialités peu ou mal exploitées au niveau du village
- les opportunités au niveau régional

4.2. Les productions végétales

a) Assolement moyen au niveau du village

- cultures principales
- cultures secondaires
- *Evolution de l'assolement ces dix dernières années : cultures abandonnées, nouvelles cultures*

b) Les fonctions de chaque culture

(Vente, autoconsommation, transformation locale...)

c) Les moyens de production

- l'équipement (*niveau d'équipement en culture attelée : types de matériels et d'animaux..., évolution.*)
- l'approvisionnement en intrants (*engrais, insecticides, herbicides...*)

d) Pratiques agricoles *(peut être conduit selon le calendrier cultural ou encore par culture)*

Itinéraires techniques

- phase d'installation (*préparation du sol, herbicide, semis*)
- phase d'entretien (*sarclage, buttage, protection des cultures*)
- phase récolte et post-récolte

Gestion de la fertilité des sols cultivés *(à conduire selon les situations locales)*

- *fertilisation des cultures (à l'échelle de la campagne agricole)*
- *entretien de la fertilité à moyen terme*

Comment les paysans interviennent pour maintenir la fertilité des sols qu'ils cultivent : jachère, fumure organique, aménagement ?

e) contraintes et atouts concernant les productions végétales

- les contraintes majeures
- les potentialités peu ou mal exploitées au niveau du village (possibilités de diversifier)
- les opportunités au niveau régional

4.3. Gestion des flux des productions agricoles

L'analyse de ces flux prendra en compte le temps, l'espace, les types de produits et les acteurs concernés. Elle permet d'aborder les stratégies des différents groupes (hommes, femmes, jeunes).

- conservation, stockage et transformation au niveau du village, pertes
- commercialisation des produits animaux et végétaux : Où ? Vers quels marchés ? Evolution des prix des produits sur une campagne agricole ? Place des différents produits dans le revenu agricole ?
- Autoconsommation
- contraintes et difficultés

5. Les activités extra-agricoles

- lister les types d'activités : pêche, chasse, artisanat, cueillette, commerce...
- décrire brièvement les activités extra-agricoles

1. importance économique
2. période
3. personnes impliquées
4. importance en main d'œuvre (part de temps consacrée à cette activité)
5. autre

Annexe 3 : Fiche de suivi des pratiques de production et de gestion des biomasses

SUIVI DES PRATIQUES DE GESTION DE LA FERTILITE DU SOL ET DES BIOMASSES VEGETALES PRODUITES AU NIVEAU DES UNITES DE PRODUCTION SUR UNE CAMPAGNE AGRICOLE COMPLETE

Numéro UP : _____ Ethnie : _____
Nom : _____ Groupement : _____
Prénom : _____ Age : _____

1. OUTIL DE SUIVI DES PARCELLES : GESTION DE LA FERTILITE, DEVENIR DES PAILLES

Plan parcellaire

- 1°) Placer quelques points de repères sur le cadre (le nord, les pistes...)
- 2°) Positionner les parcelles, indiquer la surface, la culture 2005 et la distance de la parcelle à l'habitat (km)
- 3°) Relever la position de la parcelle au GPS et lui affecter un Numéro et une référence locale (exemple parcelle de maïs de Sadou situé à côte de l'école)

HABITAT

État parcellaire et historique

Caractéristiques du champ				Rotation												
WPT Parcelles 06	Surface 2006	Sol : nom	Nombre arbres	Variables	2006			2005			2004			2003		
					Type	Sf	FO	Type	Sf	FO	Type	Sf	FO	Type	Sf	FO
Parcelle 1	SR	Pédol : Paysan :	Daniella : Karité : Néré : Faidersh : Autres :	Cult1												
	SP			Cult2												
				Cult3												
Parcelle 2	SR	Pédol : Paysan :	Daniella : Karité : Néré : Faidersh : Autres :	Cult1												
	SP			Cult2												
				Cult3												
Parcelle 3	SR	Pédol : Paysan :	Daniella : Karité : Néré : Faidersh : Autres :	Cult1												
	SP			Cult2												
				Cult3												
Parcelle 4	SR	Pédol : Paysan :	Daniella : Karité : Néré : Faidersh : Autres :	Cult1												
	SP			Cult2												
				Cult3												
Parcelle 5	SR	Pédol : Paysan :	Daniella : Karité : Autres :	Cult1												
	SP			Cult2												
Totaux																

Itinéraire technique 2007 / 2008 (Coton par exemple)

Parcelle WPT		N°1 :		N°2 :		N°3 :	
Surface							
Opérations culturales	Variables	Technique	Coût	Technique	Coût	Technique	Coût
<u>Parcage FO</u>	UBT						
	Période						
	Durée						
	Contrat						
<u>Epandage FO</u>	Quantité						
	Période						
	Provenance						
<u>Labour</u>	0, Billon, Plat						
<u>Semis</u>	Date semis						
	Date resemis						
	Pourcentage resemis						
<u>Herbicides Spécifiques</u>	Nom						
	Qté et Dose						
<u>Herbicides Totaux</u>	Nom						
	Qté et Dose						
<u>Désherbage</u>	Nb Sarclage						
	Nb Désherbage Manuel						
	Nb Buttage						
<u>Apport NPK</u>	Nb sacs						
	Dose						
	Date (jas)						
<u>Apport Urée</u>	Nb sacs						
	Dose						
	Date						
<u>Traitement Coton</u>	Nombre						
<u>Récolte</u>	Production						
	Rendement						
<u>Marge</u>							
<u>Problèmes Rencontrés</u>		-		-		-	

Évaluation des rendements (Coton par exemple)

WPT parcelle	Variables à mesurer	Placette 1	Placette 2	Placette 3	Placette 4	Rdt Moyen
	Interligne					
	Poids Coton Graine					
	Poids fleurs et feuilles résiduels					
	Interligne					
	Poids Coton Graine					
	Poids fleurs et feuilles résiduels					
	Interligne					
	Poids Coton Graine					
	Poids fleurs et feuilles résiduels					
	Interligne					
	Poids Coton Graine					
	Poids fleurs et feuilles résiduels					
	Interligne					
	Poids Coton Graine					
	Poids fleurs et feuilles résiduels					

Évaluation des rendements (céréale par exemple)

WPT parcelle	Variables à mesurer	Placette 1	Placette 2	Placette 3	Placette 4	Moyenne
	Interligne					
	Poids frais épis					
	Poids sec épis					
	Poids sec grain					
	Paille à la récolte					
	Paille en janvier					
	Paille en avril					
	Interligne					
	Poids frais épis					
	Poids sec épis					
	Poids sec grain					
	Paille à la récolte					
	Paille en janvier					
	Paille en avril					
	Interligne					
	Poids frais épis					
	Poids sec épis					
	Poids sec grain					
	Paille à la récolte					
	Paille en janvier					
	Paille en avril					
	Interligne					
	Poids frais épis					
	Poids sec épis					
	Poids sec grain					
	Paille à la récolte					
	Paille en janvier					
	Paille en avril					

Devenir des résidus de cultures (sorgho par exemple)

Devenir	Variables	WPT Parcelle	WPT Parcelle	WPT Parcelle
Parcelle	Surface			
Pailles stockées sur UP pour l'alimentation du bétail (Feuilles + tiges consommables)	Nbre charrettes ou bottes			
	Quantité (kg)			
Tiges stockées sur UP pour les constructions (Tiges non consommables)	Nbre charrettes ou bottes			
	Quantité (kg)			
Paille vendue ou donnée à un tiers	A qui ?			
	Qualité (tiges, feuilles)			
	Quantité (kg)			
	Produit vente (contrepartie)			
Pâturée sur place (vaine pâture)	Par qui ?			
	Période			
	UBT			
	Durée (j)			
Brûlée	Date incendie			
	Cause			

Autres biomasses végétales stockées sur l'unité de production mais provenant de l'extérieur à la fin des récoltes

Types de pailles	Quantités (kg)	Provenance ou mode d'acquisition (achat, demande, lien avec propriétaire, sans autorisation, autres,...)	Raison du recours à la paille hors Unité de production (besoins élevés, accessibilité, disponibilité, etc.)
Pailles de sorgho : - Paille pour bétail - Tiges pour constructions	- -	- -	- -
Paille de muskwaari			
Paille de maïs			
Fanes d'arachide			
Fanes de niébé			
Pailles de riz			
Paille de brousse pour alimentation bétail (préciser les espèces)			
Paille de brousse pour construction (préciser les espèces)			

2. OUTIL DE SUIVI DE LA VALORISATION DES PAILLES

Affouragement et complémentation pendant la saison sèche : de novembre à mai

	Novembre	Décembre	janvier
Stocks de fourrage initial (kg) : <ul style="list-style-type: none"> - paille de sorgho - Paille de maïs - Paille de riz - Fanes d'arachide - Fanes de niébé - Paille de muskwaari - Autre paille de brousse pour bétail (à préciser) 			
Qnté et type de fourrage acheté ou reçu en cadeau (kg)			
Qnté et type de fourrage vendu ou donné en cadeau (kg)			
Stocks d'aliment concentré initial (sacs) <ul style="list-style-type: none"> - Tourteau de coton : - Son de maïs ou de mil : 			
Aliment concentré acheté ou reçu en cadeau (sacs) <ul style="list-style-type: none"> - Tourteau de coton : - Son de maïs ou de mil : 			
Aliment concentré vendu ou donné en cadeau (sacs) <ul style="list-style-type: none"> - Tourteau de coton : - Son de maïs ou de mil : 			
Nombre total d'animaux de l'UP <ul style="list-style-type: none"> - Bovins de trait : - Bovins d'élevage : - Chèvres : - Moutons : - Anes ou chevaux 			
Total résidus distribués et animaux bénéficiaires (<i>exemple : 30 kg de paille de riz distribué en décembre pour 3 bovins et 2 PR</i>) <ul style="list-style-type: none"> - paille de sorgho - Paille de maïs - Paille de riz - Fanes d'arachide - Fanes de niébé - Paille de muskwaari - Paille de brousse pour bétail 			
Total aliments concentrés distribué et animaux bénéficiaires (<i>exemple : 30 kg de tourteau pour 2 bovins et 2 petits ruminants</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Tourteau de coton (kg ou sacs) - Son de maïs ou de mil (kg ou sacs) 			
Distance moyenne parcourue pour pâturer (en km)			
Durée moyenne au pâturage par jour (en heures)			
Etat corporel moyen des bovins de trait par période			

Suivi de l'affouragement et de la complémentation du bétail sur l'UP pendant la saison pluvieuse de culture qui va théoriquement de juin à septembre

	juin	juillet	août	sept	oct
Stocks de fourrage initial (kg) : pailles de sorgho, de maïs, de riz, de muskwaari ; Fanes d'arachide, de niébé, etc. à préciser si existant					
Qnté et type de fourrage acheté ou reçu en cadeau (kg)					
Qnté et type de fourrage vendu ou donné en cadeau (kg)					
Stocks d'aliment concentré initial (sacs) - Tourteau de coton : - Son de maïs ou de mil :					
Aliment concentré acheté ou reçu en cadeau (sacs) - Tourteau de coton : - Son de maïs ou de mil :					
Aliment concentré vendu ou donné en cadeau (sacs) - Tourteau de coton : - Son de maïs ou de mil :					
Nombre total d'animaux de l'UP - Bovins de trait : - Bovins d'élevage : - Chèvres : - Moutons : - Anes : - Cheval :					
Total aliments concentrés distribué et animaux bénéficiaires <i>(exemple : 30 kg de tourteau pour 2 bovins et 2 petits ruminants)</i> - Tourteau de coton (kg ou sacs) - Son de maïs ou de mil (kg ou sacs)					
Conduite des bovins de trait au pâturage - Pâturage individuel (<i>très régulier, régulier, moins régulier, jamais</i>) - Pâturage collectif (<i>très régulier, régulier, moins régulier, jamais</i>) - Temps moyen de travail par jour (heure) - Lieu de pâturage bovins de trait (case, quartier, plus loin) - Note d'état corporel moyen bovins de trait (de 0 à 5)					
Conduite des bovins d'élevage - Pâturage individuel (<i>très régulier, régulier, moins régulier, jamais</i>) - Pâturage collectif (<i>très régulier, régulier, moins régulier, jamais</i>) - Durée moyenne journalière au pâturage (heures) - Lieu de pâturage (case, village, montagne, hors terroir) - Note d'état corporel moyen bovins d'élevage (de 0 à 5)					

Suivi de l'affouragement et de la complémentation du bétail sur l'UP pendant les différentes saisons

	Mois
Stocks de fourrage initial (kg) : - paille de sorgho - Paille de maïs - Paille de riz - Fanes d'arachide - Fanes de niébé - Paille de muskwaari - Autre paille de brousse pour bétail (à préciser)	
Qnté et type de fourrage acheté ou reçu en cadeau (kg)	
Qnté et type de fourrage vendu ou donné en cadeau (kg)	
Stocks d'aliment concentré initial (sacs) - Tourteau de coton : - Son de maïs ou de mil :	
Aliment concentré acheté ou reçu en cadeau (sacs) - Tourteau de coton : - Son de maïs ou de mil :	
Aliment concentré vendu ou donné en cadeau (sacs) - Tourteau de coton : - Son de maïs ou de mil :	
Nombre total d'animaux de l'UP - Bovins de trait : - Bovins d'élevage : - Chèvres : - Moutons : - Anes : - Cheval :	
Total résidus distribués et animaux bénéficiaires (exemple : 30 kg de paille de riz distribué en décembre pour 3 bovins et 2 PR)	
Total aliments concentrés distribué et animaux bénéficiaires (exemple : 30 kg de tourteau pour 2 bovins et 2 petits ruminants) - Tourteau de coton (kg ou sacs) - Son de maïs ou de mil (kg ou sacs)	
Conduite des bovins de trait au pâturage - Pâturage individuel (<i>très régulier, régulier, moins régulier, jamais</i>) - Pâturage collectif (<i>très régulier, régulier, moins régulier, jamais</i>) - Temps moyen de travail par jour (heure) - Lieu de pâturage bovins de trait (case, quartier, plus loin) - Note d'état corporel moyen bovins de trait (de 0 à 5)	
Conduite des bovins d'élevage - Pâturage individuel (<i>très régulier, régulier, moins régulier, jamais</i>) - Pâturage collectif (<i>très régulier, régulier, moins régulier, jamais</i>) - Durée moyenne journalière au pâturage (heures) - Lieu de pâturage (case, village, montagne, hors terroir) - Note d'état corporel moyen (de 0 à 5)	

Annexe 4 : Fiche de suivi des troupeaux au pâturage

Période: /...../

N° du suivi : /...../ Date du suivi : /...../...../...../

Nom du propriétaire du troupeau : /...../

Nom du guide principal : /...../ Statut du guide : bouvier parent bouvier employé

Nom du guide adjoint : /...../ Statut du guide : bouvier parent bouvier employé

	Nombre	NEC1	NEC2	NEC3	NEC4	NEC5	NEC6	NEC7	NEC8	NEC9	NEC10	NEC moy
Femelles adultes												
Génisses												
Mâles Adultes												
Taurillons												

N° de WPT	Heure	Relief	Végétation	Sol	Environnement Agricole	Environnement	Attitude troupeau	Nom de l'environnement	Divers
		Plaine P Bas-Fond BF Colline C	Forêt dense FD ; Forêt Claire FC ; Sav boisée SB ; Sav Arbo SAo ; Sav Arbus SAu; Sav Herbeuse SH ; Parc clair PC ; Parc dense PD ; Forêt Galerie FG	Gravillonnaire G Sableux S ; Limoneux L Argileux A ; Cuirrasse C Roche R	Néant 0 Champs 2004 C Jachère 1 an J1 Vielle Jachère J2	Elevage Néant 0 Parc à bétail Piste Point d'eau	Marche Broute Marche + broute Repos Abreuvement	Nom de l'environnement en peulh	Noter si Relevé de végétation et entretien avec berger

Annexe 5 : Types d'unités de production à Koumbia (Burkina Faso) et caractéristiques moyennes (Vall et al., 2006)

Types	Eleveurs peuls			Agriculteurs				Agro-éleveurs (10 bovins et +)		Total
Code	E3	E2b	E1	A1	A2	A3	A4	AE1	AE2	
Clé typologique	<20 bovins	21-40 bovins	41-100 bovins	<3ha cultivés	3-5ha cultivés	5,1-10ha cultivés	10ha cultivés et +	5-10ha cultivés	10ha cultivés et +	
Sommes par type										
Nombres	13	21	19	72	204	146	52	22	18	567
Poids	2%	4%	3%	13%	36%	26%	9%	4%	3%	100%
Coton (ha)	0	0	8	84	420	576	401	84	268	1841
Maïs (ha)	16	37	47	50	276	360	212	55	133	1185
Sorgho (ha)	11	19	23	13	125	133	39	30	30	421
Surface cultivée (ha)	27	56	78	147	821	1069	652	168	431	3447
Bovins de trait (U)	7	32	47	44	319	392	211	85	132	1269
Bovins d'élevage (U)	129	603	1191	5	43	116	58	258	251	2654
Caprins (U)	43	147	129	41	237	292	110	81	81	1161
Ovins (U)	29	126	182	23	74	282	160	79	151	1106
Tracteurs (U)	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
Moyenne par exploitation										
Coton (ha)	0,0	0,0	0,4	1,2	2,1	3,9	7,7	3,8	14,9	3,2
Maïs (ha)	1,2	1,7	2,5	0,7	1,4	2,5	4,1	2,5	7,4	2,1
Sorgho (ha)	0,8	0,9	1,2	0,2	0,6	0,9	0,8	1,3	1,6	0,7
Surface cultivée (ha)	2,0	2,6	4,1	2,0	4,0	7,3	12,5	7,6	23,9	6,1
Bovins de trait (U)	1	2	2	1	2	3	4	4	7	2
Bovins d'élevage (U)	10	29	63	0	0	1	1	12	14	5
Caprins (U)	3	7	7	1	1	2	2	4	5	2
Ovins (U)	2	6	10	0	0	2	3	4	8	2

Annexe 6 : Types d'unités de production à Kourouma (Burkina Faso) et caractéristiques moyennes (Vall et al., 2006)

Pôles	Type	Caractéristiques de différenciation des types	Effectifs UP	Proportions des UP (%)
A	A1	Agriculteurs (sans bovins de trait)	91	17
	A2	Agriculteurs (attelages et moins de 5 ha)	87	17
	A3	Agriculteurs (attelage et entre 5,1 et 10 ha)	133	26
	A4	Agriculteurs (attelage et plus de 10 ha)	74	14
AE	AE1	Agro-éleveurs (entre 10-30 bovins et 5-20 ha)	43	8
	AE2	Agro-éleveurs (entre 31-110 bovins et 5-20 ha)	20	4
	AE3	Agro-éleveurs (entre 10-30 bovins et 21-80 ha)	15	3
	AE4	Agro-éleveurs (entre 31-110 bovins et 21-80 ha)	13	2
E	E3	Eleveurs peuls (\leq 20 bovins)	14	3
	E2	Eleveurs peuls (21-40 bovins)	08	2
	E1	Eleveurs peuls (41-100 bovins)	21	4
Total			519	100

Annexe 7 : Types d'unités de production à Zanférébougou (Mali) et caractéristiques moyennes (Sangaré et al., 2006)

	Sous types						
Données	A1	A2	A3	AE1	AE2	E	Total
Nbre UP	37	19	13	19	28	2	118
Structure de la famille							
Nbre ménages (u)	2	4	3	3	6	3	3
Nbre actif/UP	6,0	14,9	11,0	10,6	19,8	12,2	12,1
Population totale (pers)	447	604	321	430	1147	47	2996
Equipement							
Charrue (u)	0,8	1,3	1,2	1,5	2,3	1,0	1,4
Semoir (u)	0,1	0,3	0,3	0,6	1,1	0,0	0,5
Herse (u)	0,1	0,2	0,0	0,2	0,4	0,0	0,2
Multiculteur (u)	0,5	1,0	1,0	1,2	1,7	1,0	1,1
Sarcluse (u)	0,5	1,0	1,0	1,1	1,6	1,0	1,0
Butteur (u)	0,6	0,9	0,8	1,1	1,6	1,0	1,0
Charrette asine (u)	0,7	0,9	0,8	1,0	1,3	0,5	0,9
Tracteur (u)	0	0	0	0	0,1	0	0
Motoculteur (u)	0	0	0	0	0	0	0
Elevage							
Cheptel moyen							
Bœufs de trait (têtes)	1,4	2,5	3,2	4,1	7,7	4,0	3,8
Taureau (têtes)	0,0	0,1	0,2	0,8	1,8	1,5	0,6
Vache (tête)	0,0	0,4	1,2	3,1	19,6	6,0	5,4
Taurillon (tête)	0,1	0,2	1,5	2,1	7,7	4,5	2,5
Génisse (tête)	0,0	0,2	1,0	1,8	7,7	3,0	2,3
Veau (tête)	0,0	0,2	0,5	1,9	5,5	2,5	1,7
Bœufs d'élevage (tête)	0,2	1,0	4,2	9,7	42,2	17,5	12,5
Petits ruminants (tête)	2	6	5	7	14	3	6
Cheptel total							
Petits ruminants (tête)	63	106	60	137	387	6	759
Bœufs de trait (tête)	53	48	41	78	216	8	444
Bœufs d'élevage (tête)	6	19	55	184	1181	35	1480
Agriculture							
Surface totale							
Sf totale cultivée (ha)	150,5	202,8	111,2	182	469,8	6,3	1123
Sf maïs pur ou associé (ha)	58	75	41	70	167	2	414
Sf coton (ha)	44,5	61	34	64	160	2,5	366
Sf mil (ha)	7,8	7	5	5,5	21	1	47,3
Sf sorgho (ha)	6,3	6,3	6	2,5	13	0	34
Surface moyenne							
Sf tot. cultivée moyenne (ha)	4,1	10,7	8,6	9,6	16,8	3,1	9,5
Sf maïs pur ou associée (ha)	1,6	3,9	3,2	3,7	6,0	1	3,5
Sf coton (ha)	1,2	3,2	2,6	3,4	5,7	1,3	3,1
Sf mil (ha)	0,2	0,4	0,4	0,3	0,8	0,5	0,4
Sf sorgho (ha)	0,2	0,3	0,5	0,1	0,5	0	0,3

Annexe 8 : Types d'unités de production à Dentiola (Mali) et caractéristiques moyennes (Sangaré et al., 2006)

Sous type	A1	A2	A3	AE1	AE2	E	Total
Nbre UP	39	67	25	10	25	1	167
Structure de la famille							
Nbre tot. actif	113	357	135	60	383	4	1052
Nbre tot. Pers.	300	926	321	175	964	13	2699
Nbre tot. Menage	50	110	45	18	112	1	336
Sf tot. cultivée (ha)	183,8	704,2	235,8	104,8	596,0	0,6	1825,2
Nbre moy. Actif (u)	2,97	5,41	5,4	6	15,32	4	6,38
Sf moy. Actifs (ha)	4,71	10,51	9,43	10,48	23,84	0,60	10,93
Moyenne de STC/actif	1,7	2,41	2,17	2,18	1,84	0,15	2,1
Ecart type de STC/actif	0,58	1,47	1,23	1,01	0,8	-	1,19
Equipement							
Charrue (u)	0,8	1,4	1,7	1,9	3,3	2	1,6
Semoir (u)	0,2	0,6	1	1	1,7	1	0,8
Herse (u)	0,2	0,3	0,7	0,7	1,1	0	0,5
Cultivateur (u)	0,5	0,9	0,6	1	2,2	2	1
Charrette asine (u)	0,6	0,9	1	1,1	1,9	1	1
Agriculture							
Sf moy coton (ha)	0,9	2,6	2,3	3,5	6,4	0	2,8
Sf moy maïs (ha)	0,6	1,6	1,6	1,2	2,9	0	1,5
Sf moy mil (ha)	1,3	2,9	2,1	1,6	5,5	0	2,7
Sf moy sorgho (ha)	0,8	1,6	1,5	1,3	3,8	0	1,7
Sf moy arachide (ha)	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	0,5	0,6
Sf moy fonio (ha)	0,1	0,2	0,4	0,2	0,8	0	0,3
Sf moy riz (ha)	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	0	0,2
Sf moy niébé (ha)	0,2	0,4	0,2	0,5	1,1	0	0,4
Sf tot. plantation (ha)	0,0	0	0	0	1,5	00	1,5
Sf tot verger (ha)	1,3	0,5	1	0	2	0	4,8
Sf total maraîchage (ha)	0	0	0	0	0,3	0	0,3
Elevage							
Nbre moy de Bœufs de trait (têtes)	1	2	3,4	4,4	8,9	4	3,2
Nbre moy ane (tête)	0,7	1,1	1,2	1,4	2,4	1	1,2
Nbre moy petits ruminants (tête)	2,9	5	7,5	7,8	34	14	9,4
Nbre moy de vache (tête)	0	0,3	1,6	3,7	10,6	3	2,2
Nbre moy de bovins (têtes)	1	2,5	6,7	13,3	36	19	8,5

Annexe 9 : Indicateurs des pratiques d'agriculteurs en 2006/2007 et 2007/2008 jumelés, en fonction des cultures et des terroirs

	Coton				Maïs				Sorgho				Arachide				Total *
	Israël	L.K.	OL 3	Total	Israël	L.K.	OL 3	Total	Israël	L.K.	OL 3	Total	Israël	L.K.	OL 3	Total	
Nb d'UP	8	7	12	26	13	16	11	41	14	5	11	31	12	15	12	40	43
Nb parcelles	12	10	22	44	27	36	51	114	56	6	33	95	23	77	81	181	493
Surf. totale (ha)	5,75	6,5	14,5	27	11,75	17,75	28,25	57,75	28	2	19	49	8,75	43	67,25	119	270
Nb d'UP parquant la FO	1	0	3	4	3	0	1	4	3	0	1	4	0	1	1	2	9
Nb parcelles parquées	1	0	4	5	5	0	0,5	6	6	0	1	7	0	1	2	3	20
Jours UBT parqués / ha	2400	0	8760	7170	3936	0	-	3936	4180	0	-	4100	0	-	-	-	4410
Surf. parquée (ha)	0,5	0	3	3,5	1,75	0	0,5	2,25	2,75	0	0,5	3,25	0	0,5	2	2,5	10,5
Nb d'UP épandant la FO	1	0	0	1	1	3	7	11	5	0	2	7	0	0	1	1	16
Nb parcelles avec FO	1	0	0	1	2	5	9	16	5	0	3	8	0	0	1	1	28
Surface épandue (ha)	0,75	0	0	0,75	0,75	1,5	4,75	7	2,5	0	1,75	3,75	0	0	0,5	0,5	12,5
Dose FO (kg/ha)	560	0	0	-	105	1512	1238	1180	497	0	1610	815	0	0	700	700	1070
Nb d'UP utilisant la TA	6	5	10	21	11	14	11	37	11	1	8	19	10	11	8	28	40
Nb d'UP faisant du SD	2	1	6	9	6	2	7	15	14	4	9	25	3	11	12	26	39
Surf. labourée en TA (ha)	4,5	6	9	19,5	8	15,75	22,25	46	9	0,25	9,5	18,75	8	24,75	22,25	54,75	151,5
Surf. en SD (ha)	1,25	0,5	5,5	7,25	3,75	2	6	11,75	19	1,75	9,5	30,5	0,75	18,5	45	64,25	118,5
Nb UP en sarclage mécanique	7	2	11	21	4	0	10	15	13	0	10	25	0	0	5	5	27
Nb parcelles en sarclage mécanique	9	5	21	35	6	0	29	35	27	0	22	50	0	0	10	10	130
Surf. en sarclage mécanique (ha)	5	3,5	1	7,75	1,75	0	19,25	21	13,75	0	13,75	27,75	0	0	12,5	12,5	82
Nb d'UP buttant	8	7	12	26	9	14	11	35	12	2	10	23	0	0	0	0	38
Nb parcelles buttées	12	10	22	44	10	23	40	73	26	3	21	50	0	0	0	0	167
Surf. buttée (ha)	5,75	6,5	14,5	27	4,25	44	24,75	40	13,5	0,5	12	26,25	0	0	0	0	91,5
Nb UP ayant reçu le NPK	8	7	12	26	10	15	11	37	4	2	1	7	0	0	0	0	-
Nb parcelles avec NPK	12	10	22	44	13	32	49	94	6	2	1	9	0	0	0	0	-
Surf. ayant reçu le NPK (ha)	5,75	6,5	14,5	27	3,5	9,75	27,75	46,5	4	0,5	0,75	5,25	0	0	0	0	-
Nb UP ayant reçu l'urée	8	7	12	26	9	15	11	36	5	0	2	7	0	0	0	0	-
Nb parcelles avec urée	12	10	22	44	12	32	47	92	7	0	2	9	0	0	0	0	-
Surf. ayant reçu l'urée (ha)	5,75	6,5	14,5	27	3,25	15,25	27,25	45,75	4,5	0	1,25	5,75	0	0	0	0	-

Légende : Nb : nombre de ; UP : unité de production ; FO : fumure organique ; TA : traction animale ; SD : semis direct ; Surf. : Surface ; *Total avec riz, niébé et pois de terre inclus

Annexe 10 : Indicateurs des pratiques d'agriculteurs en 2006/2007 en fonction des cultures

Caractéristiques	Coton	Maïs	Sorgho	Riz	Arachide	Niébé	Pois de terre
Nb d'UP	27	32	22	10	33	16	6
Nb parcelles	42	52	42	10	79	19	6
Surf. totale (ha)	25,5	31,5	20,5	3	51	6	1,5
Nb d'UP parquant la FO	5	2	4	0	2	1	0
Nb parcelles parquées	5	2	5	0	3	1	0
Jours UBT parqués / ha	7170	4290	12000	0	28650	8000	0
Surf. parquée (ha)	3,5	1	2,25	0	2	1	0
Nb d'UP épandant la FO	1	7	6	0	1	0	0
Nb parcelles avec FO	1	7	6	0	1	0	0
Surface épandue (ha)	0,75	3,5	3	0	2	0	0
Dose FO (kg/ha)	420	1534	500	0	700	0	0
Nb d'UP utilisant la TA	26	25	11	9	21	16	6
Nb d'UP faisant du SD	15	11	17	1	15	0	0
Surf. labourée en TA (ha)	16	22,5	5	3	19,75	6	1,5
Surf. en SD (ha)	9,25	9,5	15,5	0,25	31,25	0	0
% de surface labourée en TA	63	71	24	92	39	100	100
Période de semis	17/5 - 8/7	11/5 - 28/7	9/5 - 25/7	15/6 - 3/8	6/5 - 23/7	5/6 - 20/8	12/7 - 7/8
Date de semis	11/6	25/6	1/6	13/7	26/5	29/7	28/7
Nb UP en sarclage mécanique	20	9	17	0	4	0	0
Nb parcelles en sarclage mécanique	31	19	26	0	8	0	0
Surf. en sarclage mécanique (ha)	21	14,25	9	0	41	0	0
Nb d'UP buttant	27	29	17	0	0	0	0
Nb parcelles buttées	42	42	24	0	0	0	0
Surf. buttée (ha)	25,5	24,75	12	0	0	0	0
Nb UP ayant reçu le NPK	27	25	6	4	0	0	0
Nb parcelles avec NPK	42	42	8	4	0	0	0
Surf. ayant reçu le NPK (ha)	25,5	24,5	5	1	0	0	0
Dose de NPK (kg/ha)	135 \pm 49	113	69 \pm 33	64	0	0	0
Date d'épandage du NPK (JAS)	34 \pm 12	28	49 \pm 19	40	0	0	0
Nb UP ayant reçu l'urée	27	24	7	4	0	0	0
Nb parcelles avec urée	42	41	9	4	0	0	0
Surf. ayant reçu l'urée (ha)	25,5	24,25	6	1	0	0	0
Dose urée (kg/ha)	62 \pm 21	79	36 \pm 11	52	0	0	0
Date d'épandage de l'urée (JAS)	57 \pm 18	43	54 \pm 16	40	0	0	0
Ecart épandage urée et NPK (jrs)	23 \pm 17	22	0	0	0	0	0
Période de récolte		25/09-05/12	18/9 - 30/11	26/10-27/11	5/9-28/11	31/10-30/11	11/10 - 5/12
Date de récolte	-	30/10	11/10	11/11	3/10	19/11	11/11

Légende : Nb : nombre de ; UP : unité de production ; FO : fumure organique ; TA : traction animale ; SD : semis direct ; Surf. : Surface.

Annexe 11 : Indicateurs des pratiques d'éleveurs en 2006/2007 par culture

Caractéristiques	Maïs	Sorgho	Arachide
Nb d'UP	12	13	3
Nb parcelles	21	16	3
Surf. totale (ha)	24,125	8	2,5
Nb d'UP parquant la FO	12	8	2
Nb parcelles parquées	19	11	2
Jours UBT parqués / ha	8692	9357	4500
Surf. parquée (ha)	23,5	6,5	1,5
Nb d'UP épandant la FO	0	0	0
Nb parcelles avec FO	0	0	0
Surface épandue (ha)	0	0	0
Dose FO (kg/ha)	0	0	0
Nb d'UP utilisant la TA	12	10	1
Nb d'UP faisant du SD	0	3	2
Surf. labourée en TA (ha)	24,125	6,5	1
Surf. en SD (ha)	0	1,5	1,5
% de surface labourée en TA	100	81	40
Période de semis	25/5-24/7	11/5-4/8	25/5-5/6
Date de semis	23/6	20/6	29/5
Nb UP en sarclage mécanique	2	0	0
Nb parcelles en sarclage mécanique	3	0	0
Surf. en sarclage mécanique (ha)	3	0	0
Nb d'UP buttant	8	5	0
Nb parcelles buttées	12	6	0
Surf. buttée (ha)	17,5	3,5	0
Nb UP ayant reçu le NPK	6	1	0
Nb parcelles avec NPK	7	1	0
Surf. ayant reçu le NPK (ha)	9,25	1	0
Dose de NPK (kg/ha)	59+23	200	0
Date d'épandage du NPK (JAS)	42+19	28	0
Nb UP ayant reçu l'urée	6	1	0
Nb parcelles avec urée	6	1	0
Surf. ayant reçu l'urée (ha)	10,5	1	0
Dose urée (kg/ha)	34+20	100	0
Date d'épandage de l'urée (JAS)	59+15	28	0
Ecart épandage urée et NPK (jrs)	33+23	0	0
Période de récolte	30/10-30/11	27/9-30/12	15/10-15/11
Date de récolte	11/11	11/11	25/10

Légende : Nb : nombre de ; UP : unité de production ; FO : fumure organique ; TA : traction animale ; SD : semis direct ; Surf. : Surface.

Annexe 12 : Indicateurs des pratiques d'agriculteurs en 2007/2008 en fonction des cultures

Caractéristiques	Coton	Maïs	Sorgho	Riz	Arachide	Niébé	Pois de terre
Nb d'UP	4	32	27	12	33	7	3
Nb parcelles	5	62	53	12	104	7	3
Surf. totale (ha)	2,75	26	28,5	3,75	68	1,75	0,75
Nb d'UP parquant la FO	0	3	1	0	0	0	0
Nb parcelles parquées	0	4	2	0	0	0	0
Jours UBT parqués / ha	0	3496	2340	0	0	0	0
Surf. parquée (ha)	0	1,25	1	0	0	0	0
Nb d'UP épandant la FO	0	8	2	0	0	0	0
Nb parcelles avec FO	0	10	2	0	0	0	0
Surface épandue (ha)	0	3,5	0,5	0	0	0	0
Dose FO (kg/ha)	0	941	403	0	0	0	0
Nb d'UP utilisant la TA	3	29	16	11	27	7	2
Nb d'UP faisant du SD	1	4	20	1	16	0	1
Surf. labourée en TA (ha)	2,25	23,5	13,5	3,25	35	1,75	0,5
Surf. en SD (ha)	0,5	2,5	15	0,5	33	0	0,25
% de surface labourée en TA	82	90	47	87	51	100	67
Période de semis	20/05-07/06	14/4-27/07	03/04-03/07	22/05-14/08	26/4-08/08	15/7-18/8	5/6-25/7
Date de semis	02/06	23/6	15/6	06/7	23/5	10/8	02/7
Nb UP en sarclage mécanique	4	11	15	0	2	0	0
Nb parcelles en sarclage mécanique	5	16	24	0	2	0	0
Surf. en sarclage mécanique (ha)	2,75	6,75	11	0	2,25	0	0
Nb d'UP buttant	4	19	14	0	0	0	0
Nb parcelles buttées	5	31	26	0	0	0	0
Surf. buttée (ha)	2,75	15,5	14,5	0	0	0	0
Nb UP ayant reçu le NPK	4	29	0	3	0	0	0
Nb parcelles avec NPK	5	52	0	3	0	0	0
Surf. ayant reçu le NPK (ha)	2,75	22,25	0	0,75	0	0	0
Dose de NPK (kg/ha)	120+27	94+17	0	47+6	0	0	0
Date d'épandage du NPK (JAS)	32+10	27+11	0	41+28	0	0	0
Nb UP ayant reçu l'urée	4	29	0	5	0	0	0
Nb parcelles avec urée	5	50	0	5	0	0	0
Surf. ayant reçu l'urée (ha)	2,75	22	0	1,5	0	0	0
Dose urée (kg/ha)	43+18	92+26	0	56+25	0	0	0
Date d'épandage de l'urée (JAS)	34+15	43+15	0	48+15	0	0	0
Ecart épandage urée et NPK (jrs)	3+6	17	0	7	0	0	0
Période de récolte	-	25/8-15/12	3/9-15/12	3/11-10/12	23/8-7/12	28/10-23/12	24/11-4/12
Date de récolte	-	14/11	20/12	21/11	31/09	25/11	26/11

Légende : Nb : nombre de ; UP : unité de production ; FO : fumure organique ; TA : traction animale ; SD : semis direct ; Surf. : Surface

Annexe 13 : Niveau de pratique de la fumure organique par type de culture et d'unité de production, et par année

% par rapport au total / Culture	Coton	Maïs	Sorgho	Riz	Arachide	Niébé	Pois	Coton	Maïs	Sorgho	Riz	Arachide	Niébé	Pois
Chez les agriculteurs	Année 2006/2007							Année 2007/2008						
Nombre d'UP effectuant le parcage	19%	6%	18%	0%	6%	6%	0%	0%	9%	4%	0%	0%	0%	0%
Nombre de parcelles parcquées	12%	4%	12%	0%	4%	5%	0%	0%	6%	4%	0%	0%	0%	0%
Surface parcquée	14%	3%	11%	0%	4%	*17%	0%	0%	5%	4%	0%	0%	0%	0%
Nombre d'UP épandant la FO	4%	22%	27%	0%	3%	0%	0%	0%	25%	7%	0%	0%	0%	0%
Nombre de parcelles ayant reçu la FO	2%	13%	14%	0%	1%	0%	0%	0%	16%	4%	0%	0%	0%	0%
Surface ayant reçue la fumure	3%	11%	15%	0%	4%	0%	0%	0%	13%	2%	0%	0%	0%	0%
Chez les éleveurs	Année 2006/2007							Année 2007/2008						
Nombre d'UP effectuant le parcage	-	100%	62%	-	67%	-	-	Suivi non effectué à cause de l'insécurité dont étaient victimes les éleveurs en 2007/2008						
Nombre de parcelles parcquées	-	90%	69%	-	67%	-	-							
Surface totale parcquée	-	97%	81%	-	60%	-	-							
Nombre d'UP épandant la FO	-	0%	0%	-	0%	-	-							
Nombre de parcelles ayant reçu la FO	-	0%	0%	-	0%	-	-							
Surface totale ayant reçue la fumure	-	0%	0%	-	0%	-	-							

Légende : UP = Unité de production ; FO = Fumure organique; * En réalité une seule parcelle d'une seule unité de production parcquée.

Annexe 14 : Modalités d'entretien des cultures par année et par type de producteur

Cultures	Coton	Maïs	Sorgho	Riz	Arachide	Niébé	Pois	Coton	Maïs	Sorgho	Riz	Arachide	Niébé	Pois
Agriculteurs	2006/2007							2007/2008						
UP effectuant le sarclage à TA	74%	28%	77%	0%	12%	0%	0%	100%	34%	56%	0%	6%	0%	0%
Parcelles sarclées à la TA	74%	37%	62%	0%	10%	0%	0%	100%	26%	45%	0%	2%	0%	0%
Surface sarclée à la TA	82%	45%	63%	0%	80%	0%	0%	100%	26%	51%	0%	3%	0%	0%
UP effectuant le buttage	100%	91%	77%	0%	0%	0%	0%	100%	59%	52%	0%	0%	0%	0%
Parcelles buttées à la TA	100%	81%	57%	0%	0%	0%	0%	100%	50%	49%	0%	0%	0%	0%
Surface buttée à la TA	100%	79%	59%	0%	0%	0%	0%	100%	60%	51%	0%	0%	0%	0%
UP fertilisant au NPK	100%	78%	27%	40	0%	0%	0%	100%	91%	0%	25	0%	0%	0%
Parcelles fertilisées au NPK	100%	81%	19%	40%	0%	0%	0%	100%	84%	0%	25	0%	0%	0%
Surface fertilisée au NPK	100%	78%	24%	33%	0%	0%	0%	100	86%	0%	20	0%	0%	0%
UP fertilisant à l'urée	100%	75%	32%	40%	0%	0%	0%	100	91%	0%	42	0%	0%	0%
Parcelles fertilisées à l'urée	100%	79%	21%	40%	0%	0%	0%	100	81%	0%	42	0%	0%	0%
Surface fertilisée à l'urée	100%	77%	29%	33%	0%	0%	0%	100	85%	0%	40	0%	0%	0%
Eleveurs	2006/2007							2007/2008						
UP effectuant le sarclage à TA	-	17%	0%	-	0%	-	-	-----						
Parcelles sarclées à TA	-	14%	0%	-	0%	-	-							
Surf. Sarclée à TA	-	12%	0%	-	0%	-	-							
UP effectuant le buttage	-	67%	50%	-	0%	-	-							
Parcelles buttées	-	57%	38%	-	0%	-	-							
Surface buttée	-	73%	44%	-	0%	-	-							
UP bénéficiant du NPK	-	50%	10%	-	0%	-	-							
Parcelles fertilisées au NPK	-	33%	6%	-	0%	-	-							
Surface fertilisée au NPK	-	38%	13%	-	0%	-	-							
UP fertilisées à l'urée	-	50%	10%	-	0%	-	-							
Parcelles fertilisées à l'urée	-	29%	6%	-	0%	-	-							
Surface fertilisée à l'urée	-	44%	13%	-	0%	-	-							

Annexe 15 : Stockage des biomasses (résidus de cultures+fouillage associé) par rapport à la production en 2006/2007

Libellé	Unités de production observées (nombre)					Quantité de biomasses (kg)				
	Campements	OL	Is	LK	Total	Camp	OL	Is	LK	Total
Villages										
Production totale	12	12	12	12	48	123093	46949	96967	155471	422480
Stockage total	3	12	9	9	33	2145	4395	3990	1965	12493
Part du brachiaria (%)	0%	8%	0%	0%	2%	0%	2%	0%	0%	1%
Part de l'arachide (%)	0%	25%	50%	25%	25%	0%	4%	39%	17%	17%
Part des feuilles patates (%)	0%	8%	0%	42%	13%	0%	1%	0%	8%	1%
Part des feuilles de sorgho	8%	42%	33%	33%	27%	8%	10%	24%	7%	12%
Part de la paille de maïs(%)	25%	0%	0%	0%	6%	69%	0%	0%	0%	12%
Part du niébé (%)	17%	42%	42%	25%	31%	6%	2%	16%	10%	8%
Part de la paille de riz (%)	8%	33%	0%	8%	13%	17%	41%	0%	6%	19%
Part des tiges de sorgho (%)	0%	83%	42%	42%	44%	0%	41%	21%	51%	30%
Part du mucuna (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	-	-	-	-	-	100%	100%	100%	100%	100%
Rapport stock/production	25%	100%	75%	75%	69%	2%	9%	4%	1%	3%

Annexe 16 : Stockage des biomasses (résidus de cultures+fouillage associé) par rapport à la production en 2007/2008

Libellé	Unités de production observées (nombre)				Quantité de biomasses (kg)			
	OL	Is	LK	Total	OL	Is	LK	Total
Villages								
Production totale	12	12	12	36	160495	67131	95210	322836
Stockage (résidus de cultures + fouillage associé)	11	6	10	27	3331	5543	2194	11068
Part du brachiaria (%)	0%	0%	40%	15%	0%	0%	25%	5%
Part de l'arachide (%)	55%	83%	50%	59%	20%	41%	10%	29%
Part des feuilles patates (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Part des feuilles de sorgho	64%	17%	20%	37%	37%	8%	17%	18%
Part de la paille de maïs(%)	18%	33%	0%	15%	8%	37%	0%	21%
Part du niébé (%)	9%	17%	0%	7%	1%	6%	0%	3%
Part de la paille de riz (%)	9%	17%	10%	11%	15%	5%	1%	8%
Part des tiges de sorgho (%)	27%	0%	20%	19%	11%	0%	10%	5%
Part du mucuna (%)	9%	17%	30%	19%	9%	3%	37%	12%
Total	-	-	-	-	100%	100%	100%	100%
Stockage de résidus de cultures uniquement	11	6	10	27	3037	5383	824	9244
Rapport stockage/production	92%	50%	83%	75%	2%	8%	1%	3%

Légende : OL = Oroulabo 3 ; Is = Israël ; LK = Laïndé Karéwa

Annexe 17 : Quantité et origine des biomasses sur les unités de production (UP) en 2006/2007

Libellé	Nombre d'UP stockant	Stock total des UP (kg)	Stock/UP stockant (kg)	Stock / UP suivie (kg)	Production totale (kg) en champ	Stock (kg) par rapport au total en champ
Biomasses produites sur l'unité de production						
Paille de Bracchiaria	1	75	75	2	-	-
Fanes d'arachide	12	2075	173	43	173768	1%
Feuilles sorgho	13	1532	118	32	29232	5%
Cannes de sorgho	21	3795	181	79	67004	6%
Paille de maïs	3	1469	490	31	163128	1%
Fanes de niébé	15	1050	70	22	6840	15%
Paille de riz	6	2314	386	48	33000	7%
Total	33	12310	1492	256	472972	3%
Biomasses importées des autres unités de production						
Paille de Bracchiaria	1	17	17	0	-	-
Fanes d'arachide	12	1225	102	26	-	-
Feuilles sorgho	7	2572	367	54	-	-
Cannes de sorgho	24	5589	233	116	-	-
Paille maïs	2	258	129	5	-	-
Fanes de niébé	13	1299	100	27	-	-
Paille de riz	11	5504	500	115	-	-
Paille de Muskwaari	11	4504	409	94	-	-
Paille de brousse	24	6997	292	146	-	-
Total	40	27965	699	583	-	-
Biomasses totales stockées sur l'unité de production						
Paille de Bracchiaria	1	75	75	2	-	-
Fanes d'arachide	24	3300	138	69	173768	2%
Feuilles de sorgho	19	4104	216	86	29232	14%
Cannes de sorgho	40	9383	235	195	67004	14%
Paille de maïs	5	1727	345	36	163128	1%
Fanes de niébé	23	2349	102	49	6840	34%
Paille de riz	16	7817	489	163	33000	24%
Paille de Muskwaari	11	4504	409	94	-	-
Paille de brousse	24	6997	292	146	-	-
Total	41	40256	982	839	-	-

Annexe 18 : Quantité et origine des biomasses sur les unités de production (UP) en 2007/2008

Libellé	Nombre d'UP stockant	Stock total des UP (kg)	Stock/UP stockant (kg)	Stock / UP suivie (kg)	Production totale (kg) en champ	Stock (kg) par rapport au total en champ
Biomasses produites sur l'unité de production						
Fanes d'arachide	16	3163	198	88	169124	2%
Feuilles de sorgho	10	2044	204	57	25530	8%
Cannes de sorgho	5	575	115	16	43614	1%
Paille de maïs	4	2285	571	63	69030	3%
Fanes de niébé	2	346	173	10	2980	12%
Paille de riz	3	831	277	23	12559	7%
Feuille de mucuna	5	1275	255	35	-	-
Paille de Bracchiaria	4	549	137	15	-	-
Total	27	11068	410	307	-	-
Biomasses importées des autres unités de production						
Fanes d'arachide	5	1601	320	44	-	-
Feuilles de sorgho	4	473	118	13	-	-
Cannes de sorgho	16	2662	166	74	-	-
Paille de maïs	0	0	0	0	-	-
Fanes de niébé	2	252	126	7	-	-
Paille de riz	9	2070	230	58	-	-
Paille de Muskwaari	2	1110	555	31	-	-
Paille de brousse	23	6912	301	192	-	-
Paille de Bracchiaria	4	428	107	12	-	-
Feuilles de patate	3	188	63	5	-	-
Fanes de mucuna	1	62,4	62	2	-	-
fourrage naturel	1	155	155	4	-	-
Total	33	15913,4	482,22	442,04	-	-
Biomasses totales stockées sur l'unité de production						
Fanes d'arachide	18	4764	265	132	169124	3%
Feuilles de sorgho	14	2517	180	70	25530	10%
Cannes de sorgho	26	3237	125	90	43614	7%
Paille de maïs	4	2285	571	63	69030	3%
Fanes de niébé	4	598	150	17	2980	20%
Paille de riz	11	2901	264	81	12559	23%
Paille de Muskwaari	2	1110	555	31	-	-
Paille de brousse	23	6912	301	192	-	-
Paille de Bracchiaria	6	977	163	27	-	-
Feuilles de patate	3	188	63	5	-	-
Fanes de mucuna	6	1337,4	223	37	-	-
Fourrage naturel	1	155	155	4	-	-
Total	34	26981,40	793,57	749	-	-

Annexe 19 : Répartition des biomasses importées dans les unités de production (UP) en 2006/2007

Libellé	UP observées (nombre)					Quantité de biomasses (kg)				
	Camp	IS	LK	OL	Total	Camp	IS	LK	OL	Total
Stockage total	4	12	12	12	40	5090	10158	4728	7990	27966
dont paille de brachiaria	0%	0%	0%	8%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
dont fanes d'arachide	50%	33%	42%	17%	30%	6%	5%	7%	1%	4%
dont feuilles de patates	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
dont feuille de sorgho	75%	25%	0%	25%	23%	4%	20%	0%	3%	9%
dont paille mais	0%	17%	0%	0%	5%	0%	3%	0%	0%	1%
dont fanes de niébé	50%	33%	33%	25%	33%	4%	2%	14%	3%	5%
dont paille de riz	100%	17%	0%	42%	28%	65%	4%	0%	22%	20%
dont tige sorgho	25%	67%	42%	83%	60%	0%	16%	11%	42%	20%
dont fanes de mucuna	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
dont paille de muskwaari	0%	58%	8%	25%	28%	0%	37%	0%	9%	16%
dont paille de brousse	50%	50%	92%	42%	60%	21%	13%	67%	18%	25%
dont herbe fourragère	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	-	-	-	-	-	100%	100%	100%	100%	100%

Légende : Camp : 3 campements peuls attenants aux terroirs ; IS : Israël ; LK : Laïndé Karéwa ; OL : Oourolabo 3

Annexe 20 : Répartition des biomasses importées dans les unités de production (UP) en 2007/2008

	UP observées (nombre)				Quantité de biomasses (kg)			
	OL	Is	LK	Total	OL	Is	LK	Total
Stockage total	12	9 UP	12 UP	33 UP	4747	6891	4275	15913
dont paille de brachiaria	0%	0%	33%	12%	0%	0%	10%	3%
dont fanes d'arachide	0%	44%	8%	15%	0%	22%	1%	10%
dont feuilles de patates	0%	0%	25%	9%	0%	0%	4%	1%
dont feuille de sorgho	17%	11%	8%	12%	1%	6%	0%	3%
dont paille de maïs	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
dont fanes de niébé	8%	11%	0%	6%	2%	2%	0%	2%
dont paille de riz	17%	67%	8%	27%	9%	23%	1%	13%
dont tige de sorgho	17%	33%	92%	48%	24%	4%	29%	17%
dont fanes de mucuna	8%	0%	0%	3%	1%	0%	0%	0%
dont paille de muskwaari	0%	22%	0%	6%	0%	16%	0%	7%
dont paille de brousse	92%	44%	67%	70%	63%	26%	50%	43%
dont herbe fourragère	0%	0%	8%	3%	0%	0%	4%	1%
Total	-	-	-	-	100%	100%	100%	100%

Légende : Camp : 3 campements peuls attenants aux terroirs ; IS : Israël ; LK : Laïndé Karéwa ; OL : Oourolabo 3

Annexe 21 : Modes d'usage des biomasses en 2006/2007

Libellé	Fourrage	Biomasses d'œuvre		
		Tiges de sorgho	Paille de brousse	Total
UP stockant (nombre)	34	33	24	38
UP propriétaire de bœuf (nombre)	27	21	16	24
UP sans bovins (nombre)	7	12	8	14
Stocks totaux (kg)	24060	9383	6996	16380
- dont stocks de propriétaires bovins (kg)	22694	6611	5613	12224
- dont stocks de non-propriétaires bovins (kg)	1366	2773	1383	4156
Stocks / UP stockant (kg)	708	284	292	431
Stock / UP propriétaire bovin (kg)	841	315	351	509
Stock / UP non propriétaire bovin (kg)	195	231	173	297

Annexe 22 : Modes d'usage des biomasses en 2007/2008

Libellé	Fourrage	Biomasses d'œuvre		
		Tiges de sorgho	Paille de brousse	Total
UP stockant (nombre)	31	26	24	34
UP propriétaire de bœuf (nombre)	24	17	17	24
UP sans bovins (nombre)	7	9	7	10
Stocks totaux (kg)	16833	5277	6912	29022
- dont stocks des propriétaires bovins (kg)	15469	4257	4620	24346
- dont stocks des non propriétaires bovins (kg)	1364	1020	2292	4676
Stocks / UP stockant	580	203	288	854
Stock / UP propriétaire bovin	645	250	272	1014
Stock / UP non propriétaire bovin	195	113	327	468

Annexe 23 : Biomasses résiduelles (kg/ha) quantifiées sur les parcelles en mai 2007 et 2008

Libellé		2006/2007	2007/2008	2006/2007 + 2007/2008
Arachide	Moyenne	1527	1591	1565
	Ecart type	424	407	403
	Nombre de parcelles quantifiées	35	89	123
Coton	Moyenne	1910	2766	1970
	Ecart type	410	199	455
	Nombre de parcelles quantifiées	26	2	28
Maïs	Moyenne	1946	2023	2003
	Ecart type	494	411	444
	Nombre de parcelles quantifiées	27	45	73
Niébé	Moyenne	902	1148	938
	Ecart type	287	33	278
	Nombre de parcelles quantifiées	12	2	14
Riz	Moyenne	856	891	879
	Ecart type	302	235	246
	Nombre de parcelles quantifiées	4	8	12
Sorgho	Moyenne	3018	2832	2909
	Ecart type	810	704	746
	Nombre de parcelles quantifiées	18	26	44

Annexe 24 : Résultats de l'expérience portant sur l'association des cultures

Effet de l'association culturale et de la fertilisation minérale sur le rendement en maïs grain et en biomasse fourragère

1. Matériels et méthodes

Le matériel végétal utilisé est constitué du maïs comme culture principale et de deux cultures associées à savoir le *Brachiaria ruziziensis* et le *Mucuna pruriens*. Les semences de maïs (20 kg/ha) ont été fournies par les paysans expérimentateurs à partir de leur récolte précédente. Il s'agit de la variété CMS vulgarisée dans la région depuis 20 ans. Les semences des cultures associées (*B. ruziziensis* (15 kg/ha) et *M. pruriens* (15 kg/ha)) ont été fournies par l'IRAD. L'expérimentation a été conduite dans trois villages d'agriculteurs situés dans le bassin de la Bénoué, à 40 km au Sud-Est de Garoua : Ourolabo III ; Laindé Karewa et Israël. Elle s'intègre dans le programme de recherche « gestion des biomasses, de la fertilité des sols et de l'intégration agriculture – élevage » mené dans le cadre du PRASAC.

L'expérimentation est réalisée par des paysans volontaires dans un de leurs champs de maïs les plus homogènes (absence de termitière, de pente et de ravinement prononcés, etc.) pendant la campagne agricole 2006/2007. Dans chacun des trois villages, 8 parcelles d'essai de 0,25 ha chacune ont été cultivées par 8 paysans-expérimentateurs : 4 pour l'association maïs - brachiaria et 4 pour l'association maïs - mucuna. On obtient ainsi un dispositif expérimental en blocs dispersés comprenant 12 blocs « maïs - brachiaria » et 12 blocs « maïs - mucuna ». Le choix de grandes surfaces expérimentales (0,25 ha/bloc) visait à intégrer les conditions réelles de production en milieu paysan. Quelle que soit la culture fourragère, le bloc est divisé en quatre parties égales de 625 m² de superficie recevant les traitements suivants (Figure 1).

T1 : association maïs-brachiaria avec fertilisation recommandée (100 kg NPK+150 kg urée / ha)	T2 : association maïs-brachiaria avec fertilisation réduite (100kg NPK+100 kg urée / ha)
T3 : maïs en culture pure avec fertilisation recommandée (100kg NPK+150 kg urée / ha)	T4 : maïs en culture pure avec fertilisation réduite (100kg NPK+100 kg urée / ha)

Figure 1 : Agencement des 4 traitements dans un bloc de l'essai « association brachiaria – maïs »

La fertilisation « recommandée » est celle préconisée par la recherche alors que la fertilisation réduite est celle habituellement utilisée par les producteurs. Les différentes pratiques du paysan sur chaque bloc ont été recensées. La présentation des résultats pour chaque essai se focalisera sur l'évaluation des deux variables les plus pertinentes pour les paysans : le rendement en grains de maïs (T/ha) ; le rendement en biomasses végétales totales (paille de maïs + paille de la culture associée) en T/ha.

Chaque paysan a choisi librement une parcelle pour les besoins de l'essai. Dans la plupart des cas il s'agissait de terres dégradées suite à une culture continue selon la succession (céréale- coton-céréale ou céréale-céréale-céréale) d'au moins 3 ans. Tous les producteurs ont utilisé chacun une paire de bœufs de trait pour effectuer le labour à plat de la parcelle.

Selon les blocs, les semis du maïs se sont étalés entre le 15 Juin et le 30 Juillet et la culture associée (mucuna ou brachiaria) a été semée deux semaines après. Le maïs a été semé en lignes espacées de 80cm avec un écartement de 25cm entre poquets semés à raison d'un grain par poquet. La plante associée quant à elle a été semée entre les lignes de maïs en continu pour le brachiaria et tous les 25cm pour le mucuna (un grain par poquet).

Deux sarclages manuels ont été effectués pour chaque parcelle. La période de sarclage a été imposée par le niveau d'enherbement de chaque parcelle. Globalement le premier a eu lieu après l'épandage de l'engrais NPK et le deuxième avant celui de l'urée.

L'engrais a été appliqué au poquet par les paysans tels qu'ils le font d'habitude sur leurs parcelles. Les doses à l'hectare étaient les suivantes :

- A la levée du maïs, la dose recommandée de NPK était composée de 37N 24P 14K et la dose réduite de 14N 24P 14K
- Trois semaines après la levée du maïs, la dose recommandée d'urée comprenait 46N 0P 0K et la dose réduite 46N 0P 0K.

Les épis de maïs ainsi que la paille de maïs, de mucuna et de brachiaria ont été récoltés après séchage complet sur pied, soit 5 mois après le semis. Les rendements en grains de maïs et en biomasse fourragère du maïs et de chaque plante associée ont été évalués après séchage complet au laboratoire de l'IRAD.

2. Analyse statistique

Chaque parcelle expérimentale d'un paysan est considérée comme une répétition d'un essai en bloc avec quatre parcelles élémentaires correspondant chacune à un traitement. Le nombre de répétition était de 12 pour chaque essai. Une analyse de variances a été faite avec le logiciel SAS (SAS Institute, 2004). Le test de Student-Newman-Keuls a permis de séparer les moyennes des quatre traitements appliqués. Ces moyennes ont été comparées 2 à 2 par la méthode des contrastes.

3. Résultats et Discussions

L'analyse de variances montre une différence hautement significative ($P < 0,0001$) entre les blocs tant pour la production des grains de maïs pour les 2 essais (Tableau 1).

Tableau 1 : Analyse de variances pour l'association maïs-Mucuna

Type d'association	Essai 1 : test « maïs – mucuna »		Essai 2 : test « maïs – Brachiaria »	
Sources de variations	F	P	F	P
Rendement en grains de maïs				
Bloc	32.34	<0.0001	44.40	<0.0001
Traitement	2.41	0.0848	3.57	0.0255
Rendement en biomasse fourragère				
Bloc	5.63	<0.0001	6.91	<0.0001
Traitement	17.07	<0.0001	34.16	<0.0001

3.1. L'association maïs- mucuna

L'association culturale du maïs avec le mucuna n'a pas diminué le rendement en graines de maïs. La comparaison des quatre traitements 2 à 2 est présentée dans le Tableau 2 pour chacun des paramètres mesurés.

Tableau 2 : Rendements en grains du maïs et en biomasses fourragères totales pour les 4 traitements en t/ha MS

Traitement	Grains de maïs	Biomasses fourragère maïs	Biomasses fourragères totales
T1 Maïs associé au Mucuna avec fertilisation recommandée	2.44	2,76	5.77 a
T2 maïs associé au Mucuna avec fertilisation réduite	2.38	2,87	5.84 a
T3 maïs en culture pure avec fertilisation recommandée	2.64	2,97	2.97 b
T4 maïs en culture pure avec fertilisation réduite	2.67	3,17	3.17 b

Les moyennes suivies des mêmes lettres dans la colonne ne sont pas significativement différentes ($P=0.05$)

Pour cet essai, le niveau de fertilisation testé n'a pas influencé la quantité de biomasse végétale totale produite. Par contre les différences sont hautement significatives ($P < 0,0001$) entre les traitements ayant reçue une culture associée et ceux ne l'ayant pas reçue. En somme, l'association du maïs avec le mucuna permet d'augmenter significativement la production de la biomasse nécessaire à l'alimentation du bétail, sans toute fois diminuer significativement le rendement en grain de maïs nécessaire à la consommation humaine. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus au Togo (Sogbedji *et al.*, 2006) où le rendement en grains de maïs n'a pas été amélioré en première année de culture du fait de l'association au mucuna et de l'apport d'engrais. D'autres travaux conduits en Afrique de l'ouest (Galiba *et al.*, 1998; Hulugalle *et al.*, 1986; IFDC, 1990, 1992, 1993; Manyong *et al.*, 1999; Sanginga *et al.*, 1996; Sedga *et al.*, 1998) ont montré qu'en associant les légumineuses à graines telles que le mucuna (*Mucuna pruriens*), le soja (*Glycine max* (L)), le niébé (*Vigna unguiculata* (L) Wap) au maïs, on obtient une amélioration de la fertilité des sols et un accroissement des rendements du maïs de l'ordre de 50%. Un accroissement de rendement de l'ordre de 70%, une amélioration de la fertilité de sol et une baisse de la densité de la mauvaise herbe (*Imperata cylindrica*) de 88% au mètre carré ont été observés en associant le maïs au mucuna semé 3 à 4 semaines après le maïs (Houndékon *et al.*, 2007).

Sur le plan agronomique, l'association du mucuna au maïs ne réduit pas le rendement en grain de la céréale, mais au contraire apporte une valeur ajoutée à la fertilité du sol. Mucuna associé au maïs réduit le ruissellement et l'érosion, augmente la teneur du sol en matières organiques et améliore son régime hydrique (Ganry *et al.*, 1998). Sa production en grains peut atteindre 200-600 kg/ha. La biomasse aérienne produite correspond à 6-12 t/ha de son poids sec d'engrais organique. Son action bénéfique sur les mauvaises herbes dont le redoutable parasite des céréales des zones de savane à savoir, le *Striga*

hermonthica et l'*Imperata cylindrica* a été démontrée (Houndékon *et al.*, 2007). Ainsi les parcelles qui nécessitaient environ 60-80 personnes à l'hectare par jour pour le sarclage n'ont plus besoin que d'une fraction de labour. *Mucuna* est important dans la restauration la fertilité des sols. Un gain de rendement de maïs de 70% sur la monoculture de maïs a été obtenu sur un champ maïs semé après une culture de *mucuna* (Houndékon *et al.*, 2007)

Sur le plan zootechnique, l'association du *mucuna* au maïs permet de doubler le disponible fourrager pour le bétail par rapport à la culture pure du maïs. Ce supplément de biomasse de l'ordre de 3 T/ha est par ailleurs une importante source de protéine (teneur en MAD) qui permet de suppléer à l'absence d'aliments concentrés (tourteau de coton) qui limite le bon entretien des animaux de trait d'agriculteurs, l'engraissement des bovins et la production laitière chez les éleveurs.

3.2. L'association maïs – *brachiaria*

Les résultats montrent qu'en culture pure du maïs, la dose normale de fertilisation n'a pas influencé positivement le rendement en grains de maïs. Cela pourrait se justifier par une surexploitation des sols qui aurait entraîné une baisse de la matière organique du sol au à un seuil limitant une meilleure valorisation des engrais minéraux.

Tableau 3 : Rendements en grains du maïs et en biomasses végétales totales pour les 4 traitements

Traitement	Grains de maïs	Biomasses fourragères du maïs	Biomasses fourragères totales
T1 Maïs associé au <i>brachiaria</i> avec fertilisation recommandée	2.46ab	3,15a	6.93 a
T2 maïs associé au <i>brachiaria</i> avec fertilisation réduite	2.27b	2,77b	5.73 b
T3 maïs en culture pure avec fertilisation recommandée	2.57a	3,38a	3.38 c
T4 maïs en culture pure avec fertilisation réduite	2.53a	3,14a	3.14 c

Les moyennes suivies des mêmes lettres dans la colonne ne sont pas significativement différentes (P=0.05)

On observe également que l'association du maïs au *brachiaria* réduit légèrement le rendement en grains de maïs. Toutefois, cette réduction de rendement n'est significative ($P < 0,05$) que lorsque la dose de fertilisation est réduite. Ceci peut être attribué à la compétition entre les deux graminées associées (maïs et *brachiaria*) pendant le stade végétatif, pour la nutrition azotée (Krishna, 2002). L'association de cultures est donc favorable à la production de biomasses fourragères totales. De plus, la dose recommandée d'engrais permet à cette association de produire significativement ($P < 0,05$) plus de biomasses fourragères totales qu'avec la dose réduite.

En somme, seule la fertilisation normale de l'association maïs - *brachiaria* permet d'augmenter significativement la production de la biomasse végétale totale nécessaire à l'alimentation du bétail, sans toute fois diminuer significativement le rendement en graines de maïs nécessaire à la consommation humaine. La quantité de biomasse produite serait plus importante si le *brachiaria* avait été semé au même moment que le maïs. Mais dans ce cas, une nécessité de couper la plante associée s'imposerait pour limiter une concurrence pouvant influencer négativement le rendement en grains de maïs (Krishna, 2002). D'autre part, avec les sols dégradés (faible teneur en matière organique) utilisés dans le cadre de cette expérimentation, l'augmentation de la dose de fertilisation minérale de la culture pure du maïs ne s'est pas traduite par une augmentation significative du rendement en grains.

Sur le plan agronomique, l'association du *brachiaria* au maïs permet une meilleure rétention de l'eau en début et fin de cycle, lutte contre les adventices et permet une économie de main d'œuvre par la suppression du labour et la diminution des sarclages. Elle permet de réduire l'incidence du *Striga hermonthica* sur les céréales en zones de savane, renforce la structure du sol et assure un bon travail du sol dans le cadre des systèmes de culture sous couverture végétale (Krishna, 2002; Asongwed-Awa *et al.*, 2004). Cependant le *brachiaria* exporte beaucoup de nutriments lorsqu'il est totalement récolté. Sa production de grains est très faible, mais s'améliore lorsqu'il est fauché 60 jours après le semis (Asongwed-Awa *et al.*, 2004). Le *brachiaria* offre une biomasse fourragère intéressante pour le bétail.

4. Conclusion

L'association des cultures permet d'augmenter les biomasses totales produites, nécessaires à l'alimentation du bétail. L'association d'une légumineuse (*Mucuna pruriens*) au maïs ne réduit pas le rendement en maïs grain quelle que soit la dose d'engrais qui a été utilisée dans cette expérimentation. Par contre, en lui associant une graminée (*Brachiaria ruziziensis*), le maïs ne subit une baisse de rendement en grains que lorsque la fertilisation réduite d'engrais a été appliquée. La variation de la dose d'engrais en culture pure du maïs n'a influencé ni le rendement en grains de maïs, ni le rendement en biomasses totales.

5. Bibliographie

1. Asongwed - Awa, A.; Njoya A., Ngo Tama A C.; Onana, J.; Dongmo, A.L., 2004. Production, Utilisation et Préservation de la Biomasse. Rapport annuel FFEM 2003-2004, IRAD-SODECOTON.
2. Galiba, M., P. Vissoh, G. Dagbenonbakin, and F. Fagbahon. 1998. Reactions et craintes des paysans à la vulgarisation du pois mascate (*Mucuna pruriens* var. *utilis*). p. 55–65 In D. Buckles et al. (ed.) Cover crops in West Africa contributing to sustainable agriculture. IDRC, Ottawa, ON, Canada; IITA, Ibadan, Nigeria; Sasakawa Global 2000, Cotonou, Bénin.
3. Ganry F. & Feller C., 1998, Sols tropicaux : quelques expériences de gestion de la matière organique. Agriculture et Développement n° 18 juin 1998. Spécial sols tropicaux.
4. Hulugalle, N.R., and R. Lal. 1986. Root growth of maize in a compacted gravelly tropical alfisol as affected by rotation with a woody perennial. Field Crops Res. 13:33–44.
5. Houndékon V., Manyong V.M., Gogan C.A. et Versteeg M.N., 2007. Collaboration to increase the use of Mucuna in production systems in Benin http://www.idrc.ca/fr/ev-31913-201-1-DO_TOPIC.html
1 van 7 23/11/ 17:25
6. International Fertilizer Development Center. 1990, 1992 and 1993 .Annual reports. IFDC, Muscle Shoals, AL.
7. Krishna N., 2002.Systèmes de culture sur couverture végétale. Rapport d'activité Juin 2001-Février 2002. DPGT, Garoua, Cameroun.
8. Manyong, V.M., V.A. Houndekon, P.C. Sanginga, P. Vissoh, and A.N. Honlonkou. 1999. Mucuna fallow diffusion in southern Benin. Int. Inst. for Trop. Agric., Ibadan, Nigeria.
9. Poss, R., J.C. Fardeau, and H. Saragoni. 1997. Sustainable agriculture in the tropics: The case of potassium under maize cropping in Togo. Nutr. Cycling Agroecosyst. 46:205–213.
10. Sanginga, N., B. Ibewiro, P. Houngnandan, B. Vanlauwe, J.A. Okogun, I.O. Akobundu, and M. Versteeg. 1996. Evaluation of symbiotic properties and nitrogen contribution of mucuna to maize grown in the derived savanna of West Africa. Plant Soil 179:119–129.
11. Sedga, Z., and M.B. Toe. 1998. L'amélioration de la fertilité du sol par les légumineuses de couverture. p. 125–135. In Actes de l'Atelier régional "Cultures Fourragères et Développement durable en zone sub-humide", Korhogo (Cote d'Ivoire). 26–29 May 1997. Centre Int. de Recherche-Développement sur l'Élevage en Zone Subhumide, Burkina Faso; Inst. des Savanes, Cote d'Ivoire; and Centre de Coop. Int. en Recherche Agron. Pour le Développement, Montpellier, France.
12. Smaling E.M.A. 1993. Soil nutrient depletion in sub-Saharan Africa. p. 53–67. In H. van Reuler and W.H. Prins (ed.) The role of plant nutrients and sustainable food production in sub-Saharan Africa. Plonsen & Looijen, Wageningen, the Netherlands.
13. Sogbedji J.M., Van Es H.M., & Agbeko K.L., 2006. Cover Cropping and Nutrient Management Strategies for Maize Production in Western Africa. America Society of Agronomy, 677 S. Segoe Rd., Madison, WI 53711 USA
14. Stoorvogel, J.J., E.M.A. Smaling, and B.H. Janssen. 1993. Calculating soil nutrient balances in Africa at different scales: I. Supra-national scale. Fert. Res. 35:227–235.
15. Traoré, K., B.V. Bado, and V. Hien. 1999. Effet du mucuna sur la productivité du maïs et du coton. L'Inst. de l'Environ. Et de Recherches Agricoles, Bobo Dioulasso, Burkina Faso