

Liste des abréviations

ACIAR : Australian Centre for International Agricultural Research

ALiSEA : Agro-ecology Learning Alliance in South-East Asia

CANSEA : Climate Action Network South East Asia

CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

DARD : Department of Agriculture and Rural Development

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

ICRAF : International Centre for Research in Agroforestry

kg : Kilogramme

m² : mètre carré

MAD : Matière azotée digestible

MDC : Méthodes des cailloux

MS : Matière sèche

NIAS : National Institute of Animal Sciences

PES : Payment for Ecosystem services

t : Tonne

UF : Unité fourragère

UTAS : Université de Tasmanie

VND : Vietnam Dong

Table des matières

Liste des figures	iv
Liste des tableaux	v
Liste des abréviations	vi
INTRODUCTION	1
I- SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	3
1. Démarches participatives existantes.....	3
1.1. La diversité des démarches en partenariat	3
1.2. Une nécessaire organisation du partenariat	5
2. Différents leviers proposés pour améliorer la production fourragère et la gestion des pâturages.....	5
2.1. Diversifier les sources d'affouragement.....	6
2.2. Intensifier la production fourragère.....	6
2.3. Améliorer les méthodes de conservation du fourrage	7
2.4. Gestion des pâturages et modes de conduite des troupeaux	7
3. Application à l'échelle de Quài Nưa dans le district de Tuần Giáo	9
3.1. Caractéristiques du territoire	9
3.2. Présentation des projets en cours.....	10
II- MATÉRIEL ET MÉTHODE	12
1. Échantillonnage des exploitations.....	12
1.1. Caractérisation des différents types d'exploitations.....	12
1.2. Choix des éleveurs entretenus	13
2. Enquête sur la connaissance des pratiques de productions fourragère par les éleveurs et exploration des options individuelles	15
3. Modélisation de l'impact des scénarios	15
3.1. Construction et présentation des 4 scénarios.....	15
3.2. Présentation de l'outil de modélisation	16
3.3. Traitement des données.....	17
3.4. Discussion des sorties du modèle par les éleveurs	18
3.4. Étude de la faisabilité des options de production fourragère.....	18
4. Étude des options collectives	20
4.1. Entretiens avec des groupements d'éleveurs	20
4.2. Atelier de réflexion participatif sur les options collectives	20
III- RESULTATS.....	22
1. Le niveau de connaissances des éleveurs des options d'amélioration de la production fourragère.....	22
1.1. Une connaissance variable des options d'amélioration de la production fourragère	22

1.2. Différents modes d'acquisition des connaissances.....	24
2. Diversité des impacts des options de production de fourrage	24
2.1. Modélisation de la mise en place d'une culture d'herbe à éléphant (S1).....	24
2.2. Modélisation de la mise en place d'une culture d'herbe de Guinée (S2)	26
2.3. Modélisation de la mise en place d'une culture d'avoine en interculture dans les rizières (S3)	28
2.4. Modélisation de la mise en place d'une culture de maïs fourrager avec ensilage(S4)	28
2.5. Comparaison des scénarios	30
3. Faisabilité à dire d'éleveurs des options de production fourragère et de gestion des pâturages	32
3.1. Perception des avantages et des inconvénients des options reconnus par les éleveurs	32
3.2. Evaluation de la mise en place d'une culture d'herbe à éléphant	32
3.3. Evaluation de la mise en place d'une culture d'herbe de Guinée.....	33
3.4. Evaluation de la mise en place d'avoine fourrager en interculture dans les rizières.....	35
3.5. Evaluation de la mise en place d'une culture de maïs fourrager	37
4. Opportunités des options collectives de gestion des pâturages.....	39
4.1. objectifs et gestion des Collectifs d'éleveurs	39
4.2. Retour sur les pratiques de gestion collectives discutées au cours de l'atelier de restitution	40
IV- DISCUSSION	41
1. Les limites de ce travail et les possibles améliorations	41
2. Interprétation et mise en valeur des résultats avec la littérature scientifique.....	42
3. Ouverture vers le développement du projet	44
CONCLUSION	46
BIBLIOGRAPHIE.....	47
ANNEXE	I
Table des annexes	I

INTRODUCTION

La population rurale vietnamienne s'élève à 61,8 millions soit 64,7% de la population totale. La part de la population employée dans le secteur agricole n'a eu de cesse de diminuer depuis les années 90 pour atteindre 41,9 % en 2016 contre 70,6 % en 1995 (Données FAO, 2016). Cependant, dans un contexte national où la demande en viande bovine est de plus en plus grande, le Vietnam cherche toujours à développer sa production afin de limiter les importations. De plus, le développement de la production de viande bovine pourrait contribuer à réduire la pauvreté des populations les plus marginalisées (Huyen *et al.*, 2013) ; elle est donc soutenue par des politiques appropriées. Cela permettrait une augmentation des revenus des petits exploitants des régions montagneuses reculées où les activités d'élevage sont déjà bien installées et où les surfaces disponibles pour le pâturage sont importantes, bien que limitées par les politiques de reforestation (Clement, 2008).

Dans la province de Điện Biên située au Nord-Ouest du pays, le district de Tuần Giáo est le 2^{ème} plus grand en terme de nombre de buffles élevés et le 3^{ème} pour l'élevage bovin (Điện Biên Statistical YearBook, 2016). Cependant, ce territoire est soumis à des contraintes climatiques fortes notamment pendant la saison hivernale, de novembre à mars, très sèche au cours de laquelle les températures sont en moyenne inférieures à 15°C (Blanchard, 2019) entraînant des déficits fourragers importants (Van Moere, 2018) et fragilisant la santé des troupeaux.

En réponse à ces difficultés, des projets tournés vers l'amélioration et l'intensification des pratiques d'élevage comme le projet Beef Cattle¹ ont vu le jour, encouragés par l'état Vietnamien. Le Département de l'Agriculture et du Développement Rural (DARD) notamment est fortement impliqué et collabore avec les structures de recherches vietnamiennes (NIAS) et étrangères (UTAS, CIRAD) à différentes échelles. Jusqu'à présent, les études menées cherchent à travers des approches participatives à impliquer les différents acteurs concernés - et en particulier les éleveurs - dans les processus de réflexion et de conception d'innovations. Cette démarche s'inscrit dans une volonté de co-conception des innovations (Vall *et al.*, 2016) dont les objectifs sont de proposer des innovations adaptées au contexte local et de faciliter leur adoption et leur transmission par la suite (Vall et Chia, 2014).

Afin de trouver des solutions pour pallier le manque de fourrage pour l'alimentation du bétail en fin de saison sèche, plusieurs études se sont intéressées aux options d'amélioration de la production fourragère. Des études récentes basées sur des essais culturels dans le district de Điện Biên ont mis en avant l'intérêt de plusieurs cultures telles que l'avoine, le maïs fourrager, les arbres fourragers et les légumineuses comme plantes fourragères (Huyện, 2018). En parallèle, des enquêtes menées auprès des éleveurs ont permis d'améliorer les connaissances sur les besoins et les spécificités des différents types d'élevages (Svahn, 2018). Au vu de la diversité des systèmes agricoles présents sur le territoire, une typologie des éleveurs a été créée afin de pouvoir proposer les options les plus adaptées (Blanchard, 2018). Le recours à la modélisation pour simuler les effets de la mise en place de certaines options envisagées puis leur évaluation auprès des éleveurs ont permis de quantifier les effets de ces scénarios sur les performances globales des exploitations et de soulever les contraintes à leur mise en place (Van Moere, 2018).

L'étude présentée dans ce mémoire s'inscrit dans le cadre du projet Beef Cattle visant à intensifier la production de bovins viandes dans les systèmes mixtes en polyculture-élevage et notamment dans l'axe 4 du projet concernant le renforcement des capacités des acteurs de la filière et le soutien des systèmes de production durables. Cette étude a pour objectifs d'apporter des connaissances nouvelles sur les effets de la mise en place de nouvelles pratiques et de cultures fourragères innovantes sur le fonctionnement global des exploitations et en particulier sur la disponibilité en

¹ S'étendant de 2017 à 2021, la 2^{ème} phase du projet Beef Cattle est financée par l'ACIAR (Australian Center for International Agricultural Research) et coordonnée par le NIAS (National Institute for Animal Sciences).

fourrage et les modifications des pratiques d'élevage (organisation du travail, conduite des animaux, alimentation) à travers la problématique suivante :

Quels sont les impacts des options d'amélioration des productions fourragères dans les exploitations en polyculture élevage des zones montagneuses du nord-ouest du Vietnam ?

Nous distinguons 3 hypothèses de départ :

Hypothèse 1 : À l'aide des acteurs concernés par la problématique (éleveurs, autorités locales agronomiques, recherche), il est possible d'identifier les options fourragères les plus appropriées au contexte local.

Hypothèse 2 : À travers la production de supports de réflexion collective, la modélisation informatique permet d'identifier les impacts de différentes options sur les performances des exploitations et notamment sur les résultats liés à la production fourragère.

Hypothèse 3 : À la suite de la modélisation de leurs impacts sur les exploitations, il est possible pour les éleveurs de donner leurs avis quant à la faisabilité des options et d'identifier les leviers majeurs pour la réalisation des scénarios.

Dans le but d'évaluer les impacts de certaines options d'amélioration de la production fourragère, nous réalisons une série d'entretiens avec les éleveurs afin d'explorer les options individuelles disponibles et de sélectionner les options les plus intéressantes. La mobilisation d'un outil de modélisation nous permet de simuler les impacts de ces nouvelles pratiques sur la disponibilité en fourrage des éleveurs et leur autonomie alimentaire. Par la suite, nous soumettons les résultats des modélisations aux éleveurs afin d'évaluer la faisabilité des scénarios et leur pertinence ainsi que les principaux freins à leur mise en place. Simultanément, des enquêtes sont menées auprès de groupes d'éleveurs développant des gestions collectives des pâturages et de la conduite des animaux puis les éleveurs sont invités à réfléchir aux possibilités d'amélioration de la gestion collective et d'optimisation de l'utilisation des zones de pâturage au cours d'un atelier participatif.

Nous présenterons dans un premier temps un état de l'art des possibilités d'amélioration des productions fourragères puis la méthodologie mise en place pour mieux cerner la perception des éleveurs vis-à-vis des innovations de production, identifier les options d'amélioration les plus intéressantes, construire les scénarios et les modéliser puis les évaluer à dire d'acteurs. Dans la partie résultats seront présentés les scénarios ainsi que les résultats des différentes enquêtes et de la modélisation des scénarios. Puis la discussion nous permettra de revenir sur les résultats obtenus en comparaison aux données existantes et sur les limites de l'étude avant de conclure sur les points à développer et les perspectives d'actions à réaliser.

I- SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Pour répondre à cette demande croissante de viande et la nécessité de lutter contre la pauvreté, des projets de développement de la production fourragère voient le jour et se concentrent essentiellement sur les petites exploitations familiales des régions montagneuses du Nord-Ouest du Vietnam, où les terres de pâturages restent disponibles.

Afin que ces projets aient du sens auprès des agriculteurs, il est important que les options d'innovation proposées soient adaptées aux divers systèmes agricoles concernés. Pour cela, des approches participatives sont mises en œuvre afin d'inclure directement les éleveurs dans les processus de réflexion et de conception des innovations.

À travers cette synthèse bibliographique on s'attache à montrer en quoi la démarche participative et la diversité des modalités de production et de gestion fourragères peuvent soutenir le développement d'un élevage bovin plus intensif et intégré à l'agriculture.

1. Démarches participatives existantes

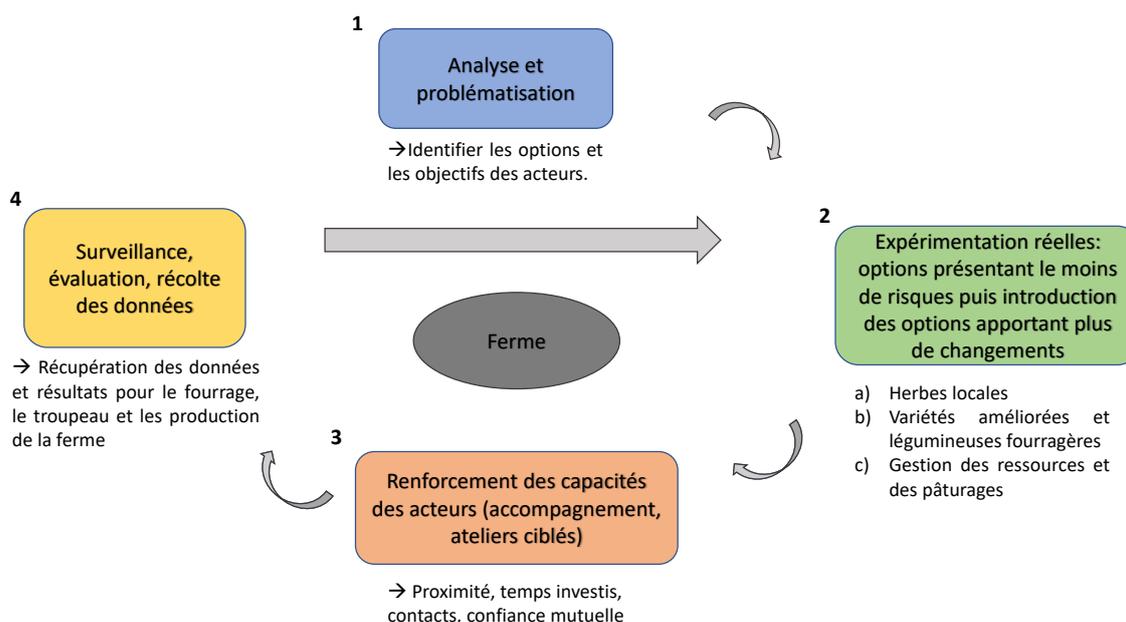
Les approches participatives prennent des formes multiples et visent à répondre à la diversité des problématiques et des besoins des acteurs d'un territoire donné. Les exploitations agricoles familiales sont confrontées à des aléas climatiques, économiques, sociaux et ont besoin de pouvoir s'adapter rapidement aux changements, en modifiant leurs modes de productions et leur organisation. Cependant, leur réalité économique et sociale ne permet pas toujours ces changements (faible capacité d'investissement, main d'œuvre insuffisante, etc.). Il est, dès lors nécessaire de développer des démarches permettant d'encourager le développement et l'adoption d'innovations favorables à une adaptation des exploitations agricoles familiales aux changements (Vall et Chia, 2014).

1.1. LA DIVERSITÉ DES DÉMARCHES EN PARTENARIAT

Parmi les différentes approches existantes, celle de la Recherche Action en Partenariat (Lisson *et al.*, 2010) vise à concevoir des innovations répondant aux besoins des agriculteurs en s'appuyant sur un niveau fort d'engagement de ces derniers et de l'ensemble des acteurs partenaires. Cette démarche de recherche produit des connaissances permettant de définir les conditions techniques et organisationnelles à satisfaire pour que les propositions d'innovations soient adoptées par les exploitations agricoles familiales (Vall et Chia, 2014). A cette fin la situation initiale et la problématique auxquelles doit répondre l'innovation sont tout d'abord analysées, en collectant des données sur l'environnement et le contexte, les pratiques, les contraintes etc. Cette première phase permet d'envisager les options possibles et de choisir les agriculteurs à inclure dans la démarche en prenant garde à ce qu'ils soient le plus représentatifs possible de la communauté concernée. A la suite de discussions avec les acteurs impliqués, on sélectionne parmi les options possibles un nombre restreint d'options à expérimenter localement. Ces options sont ensuite testées en situation réelle par les agriculteurs et un suivi est réalisé afin d'évaluer les résultats et de définir les conditions à leur développement. Par la suite, la discussion des résultats au sein de la communauté permet un apprentissage interactif entre les acteurs impliqués (chercheurs, agriculteurs, service de vulgarisation), facilitant ainsi le transfert de connaissances exploitables (Figure 1). Dans cette approche, les agriculteurs et les éleveurs sont au centre des préoccupations et les chercheurs et les services de vulgarisation agricole sont des facilitateurs à chacune des étapes de la recherche (Vall et Chia, 2014 ; Vall *et al.*, 2016).

Rapport-gratuit.com 
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Figure 1 : Recherche-action en partenariat basée sur Khanh et al. (2015) issu du rapport Blanchard et al. 2019.



Cette approche a spécifiquement été appliquée au Burkina Faso par Vall *et al.* (2016) entre 2005 et 2015 sous la forme d'une co-conception en partenariat de systèmes agricoles innovants (CPSAI). C'est également une approche de recherche-action fondée sur un partenariat destiné à produire des connaissances et des apprentissages adaptés donnant lieu à des changements durables (Chia, 2004). Cette approche repose sur trois phases dont la première permet l'exploration et la formalisation du partenariat, respectivement par la réalisation d'un diagnostic de la situation initiale et la problématisation des objectifs à atteindre. Cette étape sert à engager les échanges entre les participants et permet de mettre en place un collectif de gouvernance composé des acteurs au sein duquel les engagements de chacun sont définis clairement. Afin d'identifier les solutions possibles pour répondre à la problématique, les acteurs réalisent ensuite un inventaire des connaissances scientifiques et locales (Blanchard *et al.*, 2010 ; Blanchard *et al.*, 2018). Ces solutions sont filtrées en prenant en compte les contraintes des acteurs et leurs objectifs afin de sélectionner celles qui seront testées et suivies. Cette étape peut nécessiter des outils de modélisation (Andrieu *et al.*, 2012) ou des déplacements avec la participation à des voyages d'étude par exemple. Lorsque les agriculteurs et les conseillers techniques considèrent que les objectifs initiaux ont été réalisés et que les chercheurs considèrent que les propositions ont servi à produire des innovations, une synthèse des résultats est réalisée et les acteurs peuvent se désengager du projet. La fin d'un projet n'est pas toujours claire et peut apporter de la frustration ou de la déception, il est donc très important de définir un cadre précis de réalisation du projet en amont.

Delma *et al.*, (2016) proposent une approche d'accompagnement des projets d'élevage en quatre étapes. Dans un premier temps, un diagnostic avec l'analyse du projet initial en fonction des objectifs de l'éleveur, des besoins alimentaires des animaux et des résultats économiques attendus est réalisé. La deuxième étape est consacrée à la réflexion concernant les options d'améliorations possibles. Les changements peuvent par exemple concerner le mode de conduite du troupeau, l'affouragement, le nombre d'animaux, etc. Dans la troisième phase, les options précédemment envisagées sont mises en œuvre par l'éleveur et suivies par les chercheurs. Enfin les résultats sont évalués, utilisant parfois des outils de modélisation pour les discuter et les comparer aux objectifs initiaux. C'est l'occasion pour l'éleveur d'exprimer ses attentes et ses perspectives à venir. Grâce à cette approche, les changements sont mis en œuvre progressivement, et sont adaptés aux

conditions des exploitations. Les apprentissages et les ajustements nécessaires se font progressivement.

Afin d'accompagner les innovations dans le cadre de projets de développement agricole, le recours à la modélisation participative est un outil très utile. En effet, la conception d'outils de modélisation dédiés à l'évaluation ou à l'exploration des options innovantes, permet d'obtenir des résultats visuels et chiffrés parlant. Les supports graphiques issus de la modélisation (cartes, courbes etc) sont de bons supports de communication avec les agriculteurs et peuvent servir d'outils de négociation (Castella *et al.*, 2002). La modélisation peut être mobilisée à différentes étapes de la co-conception pour prospecter, simuler des évolutions et réaliser une évaluation avant la mise en œuvre du projet (Andrieu *et al.*, 2018). Elle permet aussi d'étudier l'impact d'innovations sur les performances des exploitations modélisées ou encore d'optimiser des processus bioéconomiques (Andrieu *et al.*, 2011). Par exemple, un outil de modélisation peut permettre de confronter des points de vue divergent concernant différents modes d'utilisation des ressources fourragères (Andrieu *et al.*, 2015) ou de débattre des possibilités en matière de fourrage et d'agroécologie dans les exploitations de production bovine (Van Moere, 2018).

1.2. UNE NECESSAIRE ORGANISATION DU PARTENARIAT

Dans les démarches participatives décrites, nous avons vu qu'il existait différentes formes d'implication des acteurs. Cependant, le trait commun à toutes ces approches est la nécessité d'une organisation des acteurs sous la forme d'un partenariat construit.

Un partenariat est défini comme l'association d'acteurs d'origines diverses acceptant de mutualiser des efforts et des moyens en vue de réaliser un objectif commun et/ou de résoudre un problème ou un besoin clairement identifié (Vall *et al.*, 2016). Les partenaires peuvent être institutionnels, techniques, de la recherche, agriculteurs, ou tout autre partie prenante (Vall *et al.*, 2016). Dès lors, il est nécessaire que l'organisation mise en place permette à chacun d'exprimer son avis et de partager ses connaissances de façon constructive avec pour objectif de trouver des réponses à la problématique initiale. Afin de stimuler les échanges et les prises de décision, des structures sont mises en place pour organiser le partenariat, tels que les groupes d'intérêt, les collectifs d'acteurs, les cadres de concertation ou les plateformes d'innovation. Ces groupements peuvent réunir par exemple des éleveurs bovins dont les systèmes d'élevage et les pratiques diffèrent mais souhaitant tous développer leur activité dans un territoire donné formant un groupe d'intérêt focalisé sur le développement de la culture d'herbes à éléphant. La forme du partenariat peut être plus ou moins structurée, allant de groupes informels d'échange d'informations à des structures institutionnelles avec des règles de fonctionnement définies.

La diversité des acteurs impliqués dans ces démarches participatives reste très large. Il apparaît important que l'encadrement agricole soit impliqué dès le début du processus afin d'aider à créer des relations étroites avec et entre les agriculteurs, les services de vulgarisation agricole et les chercheurs, et favoriser la pérennité de l'action. Dans certains cas, il est nécessaire également d'impliquer des acteurs du secteur privé afin de favoriser l'adoption d'innovations. Ce peut être le cas des fournisseurs de semences et d'équipements agricoles adaptés par exemple. Enfin, les démarches participatives impliquent une connaissance mutuelle des acteurs et la création d'une confiance mutuelle nécessaires pour identifier et partager les informations pertinentes pour le processus d'adoption des innovations.

2. Différents leviers proposés pour améliorer la production fourragère et la gestion des pâturages

Du fait de fortes contraintes climatiques et topographiques, les éleveurs situés dans les zones montagneuses du Nord-Ouest Vietnam font face à un déficit fourrager important hypothéquant le

développement de l'élevage. Des options ont été proposées pour faire face à ce déficit à travers une amélioration de la production fourragère et une meilleure gestion des pâturages. Nous utiliserons des connaissances issues de la littérature scientifique et technique, afin de présenter certains leviers permettant de produire davantage de fourrage mais aussi d'améliorer sa qualité dans le but de pallier les déficits fourragers annuels ralentissant le développement de la production bovine.

2.1. DIVERSIFIER LES SOURCES D'AFFOURAGEMENT

Dans les exploitations de petite taille, les agriculteurs diversifient l'alimentation de leurs troupeaux en fonction des périodes de l'année et du temps qu'ils peuvent consacrer à l'activité d'élevage même si le pâturage reste pour de nombreux exploitants la source principale d'alimentation pour les troupeaux (Blanchard *et al.*, 2018). Diversifier davantage les sources d'affouragement utilisées permettrait d'améliorer l'alimentation des animaux et de diminuer les risques qu'engendre la dépendance à un seul type d'aliment.

La valorisation quasi-systématique de tout ou partie des sous-produits et résidus de cultures et de l'agroalimentaire (son de riz, drèche de bière) représentent une part importante de l'alimentation du bétail pour les exploitations familiales. En effet les animaux peuvent être conduits dans les champs directement après la récolte afin de pâturer les résidus de cultures (feuilles, tiges). Les éleveurs peuvent aussi les apporter aux animaux en stabulation, impliquant alors des travaux de collecte, de transport, de stockage et de distribution. Pour des raisons climatiques (fortes pluies), pratiques (distance) ou bien car certaines familles ne possèdent pas de bétail, la paille de riz est parfois brûlée ou laissée sur place. Dans ce cas, elle peut être donnée ou vendue à des éleveurs en ayant besoin.

Les arbres (bambou, bananiers) peuvent également constituer d'intéressantes ressources fourragères dans les exploitations agricoles familiales de la région. La prise en compte de cultures arbustives dans les systèmes d'élevage, ou agro-sylvo pastoralisme, pour alimenter les animaux domestiques remonterait au Néolithique (Thiébaud, 2005). L'utilisation de fourrage arbustif pour l'alimentation animale présente un certain nombre d'intérêts. En effet, en plus de produire des fruits pouvant être consommés par l'homme ou commercialisés, le recours au fourrage arboré peut aider à pallier le manque de nourriture pendant les mauvaises saisons ou venir en complément fourrager. Une vache pouvant consommer 4-5kg de feuilles par jour, il est nécessaire de sélectionner avec attention les espèces d'arbres que l'on souhaite planter comme culture fourragère pour disposer de suffisamment de fourrage. *Leucaena leucocephala* et *Moringa oleifera* sont largement utilisés dans les régions tropicales comme fourrage pour le bétail, en Thaïlande par exemple (Jetana, 2016). Dans les zones plus sèches, la saisonnalité des arbres semble être adaptée aux besoins saisonniers en fourrage des animaux (ex. *Acacia albida* en Afrique de l'Ouest). L'émergence de nouvelles feuilles ou la fructification à la fin de la saison sèche fournit un complément alimentaire aux herbivores à un moment où le fourrage herbacé est rare et de faible valeur nutritive (présenté par Blanchard, 2019).

2.2. INTENSIFIER LA PRODUCTION FOURRAGERE

Les résidus de cultures et les herbes naturelles consommées au pâturage ne sont pas toujours suffisants pour répondre aux besoins des animaux. Favoriser la culture de fourrages et intensifier sa production dans le contexte d'insuffisance de terres agricoles, peut représenter un atout essentiel pour maintenir et développer une activité d'élevage.

Avant de mettre en place une culture fourragère il est important de se poser la question des objectifs de cette culture. En effet le fourrage peut être consommé vert ou conservé avant usage, il peut être destiné à améliorer une jachère, réduire l'érosion, améliorer la fertilité du sol ; être cultivé en association ou en culture pure ou bien encore être une culture annuelle ou pérenne. En fonction des animaux auxquels il sera destiné et de leurs besoins, le choix des espèces cultivées sera différent

car chaque fourrage possède des caractéristiques différentes : fourrage riche, fourrage abondant, fourrage à haute teneur en matières azotées... Enfin, il est nécessaire de connaître la période d'utilisation et la place de son usage par rapport aux autres aliments disponibles sur l'exploitation avant de définir les espèces à développer (Roberge et Toutain, 1999). La gestion de la fertilisation organique et minérale, l'irrigation et les modes de collecte des fourrages sont autant d'éléments à prendre en compte dans la planification de l'introduction d'une culture fourragère.

Afin de sélectionner les variétés les plus adaptées aux conditions climatiques et pédologiques d'un territoire donné, une série d'expérimentations terrains et en laboratoire est réalisée. Dans le contexte du Nord-Ouest Vietnam, le climat sec et froid en hiver et les attentes fortes en terme de productivité des fourrages cultivés ont orienté les essais vers l'introduction de Mulato II (hybride de trois *Brachiaria* sp.) résistante à la sécheresse, le développement d'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*) très productive, l'herbe de Guinée (*Panicum maximum*) à haute valeur fourragère, le maïs fourrager avec lequel les éleveurs peuvent faire de l'ensilage, et l'avoine (*Avena sativa* L.), qui pourrait produire en hiver un fourrage de qualité sur les larges surfaces de rizière irriguées en interculture.

2.3. AMELIORER LES METHODES DE CONSERVATION DU FOURRAGE

Les fourrages récoltés, cultivés ou naturels, peuvent être transformés et conservés pour un usage futur. En effet, le report de la production fourragère permet aux éleveurs de couvrir les besoins des animaux à une autre saison que celle de la production, mais aussi de modifier la qualité des fourrages produits. Il est intéressant de jouer sur la saisonnalité des ressources fourragères pour conserver les excédents de cultures pour les périodes plus difficiles en s'assurant d'avoir des fourrages de qualité.

Parmi les méthodes de conservation des fourrages, l'ensilage des pailles de céréales (riz, maïs etc.) et des herbes fourragères cultivées qui repose sur un processus de fermentation anaérobie permet de disposer d'aliments plusieurs mois après la récolte. L'utilisation d'ensilage dans l'alimentation du bétail peut encourager le développement d'un poste d'engraissement par exemple. La conservation des herbes fourragères séchées sous forme de foin permet également de disposer de fourrage et de valoriser les résidus de culture pour l'alimentation des ruminants (Wanapat, 1999). Cependant les résidus de culture sont parfois des fourrages grossiers et certains traitements comme celui de la paille de riz à l'urée permettent d'améliorer leur valeur nutritive (Schiere et Ibrahim, 1989). L'acquisition des connaissances techniques nécessaires à la mise en œuvre de ces pratiques nécessite des formations et un accompagnement technique.

Afin de conserver au mieux les fourrages, un lieu de stockage adapté est nécessaire pour maîtriser le niveau d'humidité, le degré d'ensoleillement et la dégradation du fourrage par des animaux. La taille du bâtiment de stockage ainsi que sa distance aux champs sont des facteurs limitant la quantité de fourrage stockée.

2.4. GESTION DES PATURAGES ET MODES DE CONDUITE DES TROUPEAUX

Parmi la diversité des exploitations familiales présentes dans les zones montagneuses du Nord-Ouest Vietnam, une partie d'entre elles pratiquent un pâturage plus ou moins extensif sur des zones de jachères principalement situées en altitude toute ou partie de l'année. Sur ce territoire, l'extension des zones cultivées ainsi que des zones protégées dédiées à la reforestation ont entraîné la diminution voire l'arrêt des activités d'élevage de bétail avec la vente de tout ou partie du cheptel chez certains paysans (explications de l'encadrement agricole, Mai 2019). L'optimisation de l'utilisation des pâturages disponibles est un enjeu majeur pour l'alimentation du bétail.

Des techniques d'amélioration des pâturages ont été proposées et testées dans différents pays. L'une des stratégies identifiée dans le rapport de la FAO publié en 2002 à la suite des essais menés en Ouganda (Mwebaze, 2002) consiste à améliorer les pâturages naturels par l'ensemencement de

ces zones. En effet, au vu du rôle qu'ils jouent dans le calendrier fourrager et pastoral, les pâturages naturels doivent bénéficier d'une attention particulière (Abdelguerfi, 2008). Avant d'effectuer un sursemis il est nécessaire de s'assurer que la zone de pâturage soit à l'abri de potentielles dégradations (clôtures, haies). Il s'agit ensuite de sélectionner les espèces herbacées et, ou légumineuses les plus adaptées au territoire et aux objectifs de l'éleveur. Afin d'optimiser la régénération des pâturages naturels, la régulation des adventices par le désherbage manuel, mécanique ou le recours aux herbicides ainsi que la conservation du sol sont autant d'éléments à prendre en compte.

Afin d'améliorer plus en profondeur les zones de pâturage, il est possible d'envisager l'établissement de prairies permanentes d'herbacées et ou de légumineuses (Mwebaze, 2002). Cette option revient à cultiver un pâturage mais nécessite un certain investissement financier de la part des éleveurs et un entretien régulier. Entre autres, il est nécessaire de préparer le sol avant le semis par le labour et de choisir des espèces herbacées et légumineuses de qualité. Il est important d'adapter la densité de semis en fonction du milieu et du climat et d'assurer un contrôle des adventices pour limiter les herbes de mauvaise qualité fourragère ainsi que les espèces toxiques. Le fourrage disponible peut ainsi être pâturé directement pas les animaux ou bien fauché et amené à l'auge.

Au-delà d'une amélioration de la productivité des pâturages en termes de qualité des herbes, les innovations peuvent porter sur la gestion des pâturages naturels et des pâturages améliorés afin de contrôler au mieux l'usage de ces ressources fourragères dont la production est saisonnière. Pour une utilisation plus efficace des pâturages et afin de faciliter le travail de surveillance des éleveurs, des changements dans les modes de conduite des animaux (nombre d'animaux autorisés, taille de la zone et durée du pâturage) sont à mettre en place en fonction des conditions du milieu. La mise en place de parcs permet de réaliser un pâturage en rotation (par exemple, paître dans un enclos donné pendant une période de 1 à 2 semaines, suivie d'une période de repos de 4 à 8 semaines) en contrôlant la capacité de charge du milieu et la repousse des herbes (Mwebaze, 2002). Il est ainsi possible d'éviter que les pâturages deviennent trop mûres et perdent de leurs qualités fourragères ou qu'ils soient trop pâturés ce qui entrainerait des difficultés pour que la végétation se développe de nouveau par la suite. Dans le même type de régulation, il est important d'assurer le maintien de l'équilibre entre les différentes espèces au sein de l'écosystème qu'est le pâturage ; notamment entre les herbacées et les légumineuses. En effet ces dernières sont fixatrices d'azote et responsable de l'apport de protéines pour le bétail qui les apprécient fortement. Cependant leur croissance est lente et dans le cas où les herbacées entrent en compétition, l'éleveur peut augmenter la pression de pâturage pour protéger les légumineuses de l'effet d'ombrage des herbes.

Dans la région, il n'est pas rare que les éleveurs se regroupent pour gérer collectivement leurs animaux sur une zone de pâturage (allant chercher ensemble leurs animaux, partageant les tâches de surveillance et de contrôle) ou pour investir dans la mise en place de clôtures destinées à protéger les cultures des animaux au pâturage. Cependant, ces modes d'organisation restent informelles et non systématiques. Au Burkina Faso, Vall et Diallo (2015) ont co-conçu une charte locale de gestion des ressources naturelles, définissant collectivement avec l'ensemble des acteurs d'une localité des règles d'usage des ressources naturelles, permettant le développement d'activités d'élevage, agricole, forestière, de protection des forêts etc. Des zones de pâturages précises ont ainsi été définies spatialement et leurs usages autorisés par les éleveurs précisés dans le temps. En parallèle, des zones interdites pour le pâturage ont été définies afin de prévenir l'apparition de conflits entre activités ou dégât sur des ressources fragiles. Ce travail s'est appuyé sur la reconnaissance des savoirs techniques locaux des éleveurs sur les zones de pâturages et leurs ressources (Vall et Diallo, 2009) et sur une connaissance fine des pratiques de conduites des animaux au pâturage.

Dans ce contexte, l'étude de la mobilité du bétail par installation de colliers GPS sur les animaux (Blanchard, 2019) et la cartographie participative des zones de pâturages (Svanh, 2018) peuvent permettre d'améliorer la compréhension de l'usage des ressources fourragères par les éleveurs, tout en créant des objets intermédiaires pour favoriser les discussions avec les acteurs sur l'utilisation des espaces et des ressources pour affourager les animaux.

Une autre stratégie d'alimentation considérée avec beaucoup d'intérêt repose sur la production de fourrages arborés. Les banques fourragères sont des plantations très denses combinées de différentes espèces d'arbres et de semences : entre 20 000 et 80 000 plants/ha. La biomasse produite par ses banques fourragères à forte densité ou high density forage bank est destinée à l'alimentation des animaux pour le bétail soit par un accès direct au pâturage soit par du cut & carry. La mise en place de ce genre de culture est recommandée lorsque peu de terres sont disponibles. A Cuba, les rendements et la composition des fourrages ont été analysés en fonction des modes de fertilisation, des saisons et des fréquences de coupe (Gonzales-Garci, Martin-Martin, 2016). En 2018, Sib *et al.*, ont réalisé une évaluation des banque de fourrage à haute densité pour la Leucaena (*Leucaena leucocephala*) et le mûrier (*Morus alba*) pour l'alimentation du bétail sous certaines conditions culturales au Burkina-Faso. Les résultats ont confirmé que l'utilisation de fourrages arborés pouvait permettre un gain d'autonomie fourragère pour les fermes de l'échantillon étudié, tout en améliorant les performances des animaux. Les conditions climatiques, pédologiques et écologiques sont à prendre en compte lors de la mise en place de cette pratique qui nécessite des ajustements en fonction du territoire considéré.

Au Vietnam également, des essais de production de fourrages arborés ont été menés dans le sud du pays et un hybride de leucaena (*L. leucocephala* X *L. pallida* (KX2)) introduit au cours d'un projet visant à fournir davantage de fourrage à haute valeur protéique pour la production laitière montre de bons résultats auprès des éleveurs participants (Shelton *et al.*, 2005).

3. Application à l'échelle de Quài Nưa dans le district de Tuần Giáo

Le projet Beef Cattle 2 (démarré en 2017) financé par le Centre Australien pour la Recherche Agricole Internationale (*Australian Centre for International Agricultural Research*, ACIAR) et coordonné par l'Université de Tasmanie (UTAS) en partenariat avec des institutions techniques, de recherche et d'enseignement vietnamiens et le CIRAD, a pour objectif d'améliorer les revenus des petits producteurs de bétail en intensifiant l'élevage bovin et en renforçant les liens commerciaux dans les systèmes d'élevage de montagne dans le nord-ouest du Vietnam. Une partie de l'étude prend place au sein de la commune de Quài Nưa localisée dans le district de Tuần Giáo au Nord-Ouest du Vietnam.

3.1. CARACTERISTIQUES DU TERRITOIRE

Le district de Tuần Giáo se situe dans la province de Điện Biên au Nord-Ouest du Vietnam à une cinquantaine de kilomètres de la frontière laotienne (Figure 2). Quài Nưa est une commune de 6 036 habitants (Điện Biên Statistical Yearbook, 2016) qui s'étend sur plus de 5 000 ha et regroupe 21 villages. La population appartient majoritairement à deux groupes ethniques, celui des Thaï Noirs et celui des H'mong.

Cette commune présente des paysages montagneux assez hétérogènes (Figure 3). En termes de production agricole, la riziculture est présente dans les vallées et les bas-fonds mais d'autres types de cultures comme le maïs, le café, les noix de macadamia sont aussi cultivées. Dans une étude réalisée en 2018, Svanh trouve que plus de 80% du terrain est constitué de surfaces en pente tandis que les surfaces de bas-fond rizicoles irrigués ne représentent que 6% du territoire. Au total, ce sont 1 177 ha qui sont cultivés dont 318 ha pour la riziculture et 859 ha pour d'autres types de

cultures. Les forêts quant à elles occupent 24% du territoire dont 1 117 ha de forêts naturelles et 153 ha de forêts artificielles. Parmi ces zones forestières 395 ha sont protégés.

Figure 2 : Image satellite de la commune de Quài Nưa (Googlemaps.fr, 2019)

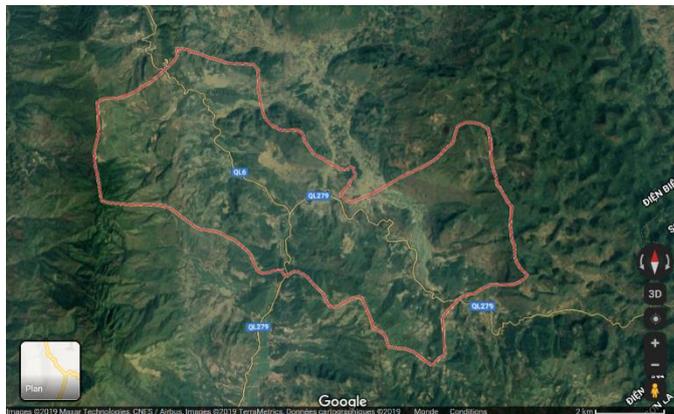


Figure 3 : Carte du Vietnam localisant la province de Điện Biên (Wikipedia.org, 2019)



En 2018, le cheptel représentait un total de 3 395 buffles et bovins pour une moyenne de 0,56 animal par habitant et 0,65 animal par hectare (données DARD 2018). Les races de vaches les plus souvent aperçues sont les Yellow Cattle, les Laisind Cattle et les H'Mong cattle. En termes de pratiques agricoles et de gestion des sous-produits, il a été observé que les résidus de récoltes et les jachères sont majoritairement valorisés, soit en laissant les animaux y pâturer soit en coupant les résidus et en leur apportant en stabulation. La conduite au pâturage diffère en fonction de la période de l'année et des éleveurs. En effet, les saisons marquées ainsi que la présence de cultures sur pente, influent sur les modes de conduite des animaux et il existe une diversité d'exploitations en place. En 2018, une typologie des agriculteurs a été réalisée en fonction de leur degré d'intensification de l'alimentation animale et de l'intégration agriculture-élevage, permettant de distinguer 4 types d'agriculteurs (Blanchard *et al.*, 2018). Tant que les cultures sur pentes ne sont récoltées, les animaux sont surveillés et passent moins de temps sur les pentes. Le climat contraignant de ce territoire, avec une période sèche et froide de novembre à mars (4 mois avec moins de 40 mm d'eau et des températures inférieures à 15°C) et une période chaude et pluvieuse d'avril à octobre est en partie responsable de deux périodes de pénurie fourragère ; l'une à la sortie de la saison des pluies, l'autre au cours de la saison sèche (Blanchard, 2019). En période sèche, les bovins ne peuvent rester plus de 2-3 jours d'affilés dans les zones de hautes altitudes sans points d'eau. Ceci est encore plus vrai pour les buffles qui nécessitent d'avoir accès à de l'eau régulièrement (abreuvement, et baignade).

Enfin, le Vietnam est un pays où l'encadrement agricole est très marqué, avec une influence sur la planification des activités agricoles et sur la protection des ressources. Le DARD (Département d'Agriculture et de Développement Rural de la province d'étude) occupe un rôle majeur comme relais entre les différents échelons de l'administration mais également avec les autorités locales et les différents partenaires et se place comme un acteur incontournable pour mener à bien un projet.

3.2. PRESENTATION DES PROJETS EN COURS

Le territoire bénéficie non seulement d'un projet consacré à l'intensification de l'élevage dans les petites exploitations familiales (Projet Beef Cattle 2) mais également d'un projet ayant pour objectif de développer et de promouvoir des options d'agroforesterie basées sur le marché pour améliorer

les moyens de subsistance et améliorer la gestion des forêts et des paysages (Projet AFLI II). En effet, l'expansion des systèmes de monoculture et la conversion des forêts en terres agricoles ont fragilisé les sols et entraîné leur dégradation, impactant ainsi sur les rendements des agriculteurs du nord-ouest du Vietnam. De plus, les marchés lucratifs pour l'alimentation des élevages de porcs et de volailles entraînent aussi une transition vers la monoculture de maïs et de manioc sur ces terrains en pente. En conséquence, la région connaît une grave érosion des sols. Une solution aux problèmes croissants et interdépendants de la région consiste à associer à la fois des systèmes de réhabilitation des forêts et des systèmes agroforestiers fondés sur le marché, qui revitalisent les sols, les forêts et les performances des systèmes de petites exploitations. Ayant conscience du potentiel de l'agroforesterie, l'ICRAF Viet Nam, avec le soutien du Centre Australien pour la Recherche Agricole Internationale (ACIAR) et du programme de recherche sur les forêts, les arbres et l'agroforesterie du Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (GCRAI), met en œuvre une stratégie agroforestière (ICRAF 2017).

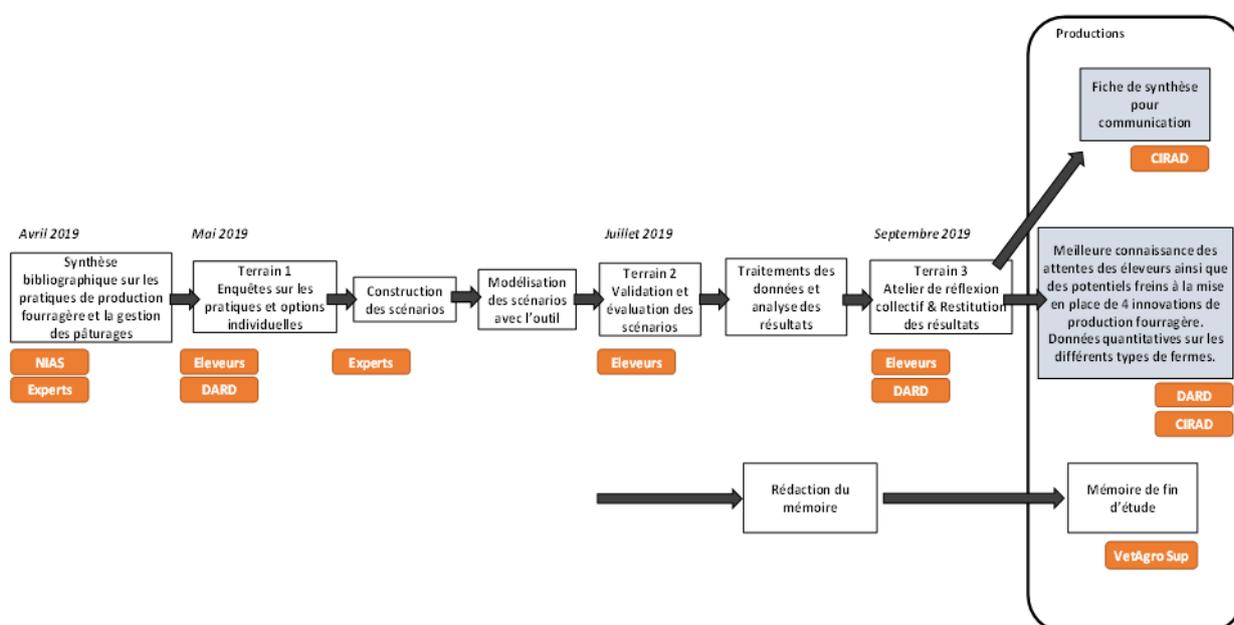
En complément de ces deux projets, l'on peut citer le projet ACTAE qui a œuvré pour une transition agroécologique en Asie du Sud Est. Ce projet, coordonné par le CIRAD entre 2015 et 2018 a été mis en œuvre à travers deux volets : un volet de recherche et développement en agroécologie (CANSEA), piloté par le CIRAD et un volet de gestion collective des connaissances et des réseaux (ALiSEA), piloté par le Gret. Cette diversité de projets nous confirme que la région du Nord-Ouest Vietnam est bien un territoire clef du développement économique et social au Vietnam.

Les différents projets actuels qui s'appuient sur les connaissances transmises et sur les réalisations passée et en cours assurent une réelle continuité avec les précédents projets, tant pour la population locale qui continue d'y être impliquée et pour les éleveurs réalisant des essais et bénéficiant d'un suivi régulier par les membres du DARD et par le projet que pour le CIRAD qui continue à développer et valoriser des connaissances autour de l'amélioration de la production fourragère.

II- MATERIEL ET METHODE

Cette étude est basée sur une approche participative visant à évaluer les impacts des options d'amélioration de production et de gestion des fourrages auprès des agriculteurs. De ce fait, la méthode repose sur une série d'entretiens d'éleveurs visant à définir leur niveau de connaissance des options de production de fourrage, et à caractériser le fonctionnement de leur exploitation l'utilisation d'un modèle d'exploitation afin d'évaluer d'après le modèle les impacts de quelques options de production fourragère sur ces exploitations. Enfin, des entretiens et un atelier participatif ont permis de définir à dire d'éleveurs les conditions de faisabilité de ces options et les avantages et inconvénients des options collectives de gestion des pâturages. La démarche générale est illustrée dans la Figure 4. Elle s'appuie sur les résultats produits précédemment par les projets intervenant dans la zone (projet Beef Cattle, projet TAG-ACTAE): une typologie des éleveurs, un outil de modélisation, une méthode d'évaluation de la charge de travail (MDC).

Figure 4 : Schématisation de la démarche globale de la mission



1. Echantillonnage des exploitations

1.1. CARACTERISATION DES DIFFERENTS TYPES D'EXPLOITATIONS

Afin de construire l'échantillon des exploitations familiales étudiées ici, nous avons repris une typologie des agriculteurs réalisée en 2018 dans la province de Điện Biên dans le cadre du projet TAG (Blanchard *et al.*, 2018). Cette typologie basée sur le degré d'intensification de l'alimentation animale et de l'intégration agriculture-élevage permet de distinguer 4 types d'exploitations agricoles selon les surfaces cultivées et la culture ou non de fourrages, l'alimentation des animaux et la gestion des biomasses (paille de riz, résidus de cultures, récoltes d'herbes naturelles), la proportion du pâturage dans l'alimentation des animaux, le temps passé en stabulation etc. La Figure 5 illustre les différents types d'exploitation d'éleveurs présentés ci-dessous.

Type A : Exploitations intensives avec forte intégration agriculture-élevage.

Les éleveurs dits intensifs se distinguent par une forte intégration agriculture-élevage et l'intensification de l'alimentation animale. Leurs bovins et buffles sont en stabulation toute l'année et peuvent pâturer sur les parcelles de riz des bas-fonds après les récoltes de juin et d'octobre, sans recours au pâturage. L'alimentation du bétail est constituée de pailles de riz stockées, de fourrage

cultivé (principalement l'herbe à éléphant, *Pennisetum purpureum*), de son de riz, de troncs de bananiers, de pailles de maïs et d'aliments bétails issus du commerce. Le fumier produit est épandu sur les parcelles de riz de bas-fond.

Type B1 : Exploitations à forte intégration agriculture-élevage

À la différence des éleveurs de type A, les animaux de ces éleveurs ne sont pas en stabulation toute l'année et sont généralement conduits sur des terres de pente où ils pâturent en saison des pluies et consomment les résidus de récolte du maïs de fin août à fin septembre. Leur alimentation est constituée principalement de pailles de riz stockées, de fourrage cultivé (*Pennisetum purpureum*), de son de riz, de troncs de bananiers et de pailles de maïs. Ils possèdent généralement des surfaces fourragères plus grandes que les éleveurs de type A.

Type B2 : Exploitations à faible intégration agriculture-élevage

Les animaux des éleveurs B2 sont en stabulation la nuit uniquement ou lorsque les conditions climatiques le nécessitent (période de froid, ou de forte pluie). Le fumier ainsi que les résidus de récolte ne sont pas toujours valorisés pour la gestion de la fertilité des sols et l'alimentation animale et les animaux passent une grande partie de l'année au pâturage. Les aliments distribués sont le plus souvent des pailles de riz stockées, des herbes naturelles coupées puis transportées (cut and carry) ou ingérées au pâturage, et plus rarement du son de riz, des feuilles de maïs et des troncs de bananiers. Ces éleveurs ne cultivent pas ou très peu de fourrage et sont souvent obligés de récupérer de la paille de riz auprès d'autres agriculteurs pour en avoir suffisamment pour alimenter le bétail au cours de l'hiver.

Type C : Exploitations extensives

Les animaux des éleveurs de type C pâturent une partie voire toute l'année à haute altitude et sont souvent accompagnés d'un membre de la famille. Les éleveurs montent ponctuellement pour contrôler l'état des animaux et apportent de la paille de riz et de l'eau si besoin. Il arrive que le troupeau revienne dans la plaine après les récoltes pour consommer les pailles de riz laisser dans les champs pendant la vaine pâture. Ces éleveurs ne cultivent pas de fourrage.

1.2. CHOIX DES ELEVEURS ENTRETENUS

Afin d'avoir un panel d'éleveurs représentatif de la diversité des exploitations du territoire étudié, nous avons identifié des éleveurs de chacun des types sur la base de critères de sélection des éleveurs (appartenance aux différents type d'éleveurs, accepter de répondre aux différents entretiens, appartenance ou non à un groupe d'intérêt, répartition dans les différents villages de la commune de Quài Nưa) avec l'appui des autorités locales et l'encadrement agricole. Nous avons identifié des éleveurs appartenant à un des trois groupes d'intérêt (GI) présents sur la commune Quài Nưa. Ces groupes formés dans le cadre du projet Beef Cattle regroupent des éleveurs, des acteurs de la filière viande (collecteurs, détaillants, bouchers etc.) et des agents d'encadrement agricole (vétérinaire, police) dans le but de favoriser les échanges d'expériences, le développement de la production fourragère avec l'aide de l'état et l'amélioration des débouchés pour la filière viande. Finalement, nous avons réalisé la 1^{ère} session d'entretiens auprès de 23 éleveurs et éleveuses dans les villages de Long Trang, Co Sáng, Co Muông et Nong Giáng de la commune de Quài Nưa. Le Tableau 1 présente la composition de l'échantillon et les caractéristiques moyennes des exploitations enquêtées. Nous avons enquêté uniquement 2 éleveurs de type A, car ils sont les seuls éleveurs de la commune à pratiquer un élevage intensif avec d'importantes cultures fourragères et la volonté d'engraisser les animaux pour la vente. Au cours de la 2^{ème} session d'entretiens la composition de l'échantillon a évolué afin de d'adapter au temps disponible et d'équilibrer le nombre d'éleveurs entretenus pour chaque type.

Figure 5 : Représentation schématique des 4 types d'éleveurs (Blanchard et al., 2018).

Type C "Ferme extensive"

Eleveurs disposant de systèmes de pâturage et d'élevage extensifs (pâturages, terrains en pente, pailles de riz après la récolte), dissociation du bétail dans les hauteurs des cultures au fond de la vallée.

Typologie des exploitations mixtes agriculture-élevage
 en fonction de la superficie de la vallée, de la pente, de la superficie forestière, de la taille du troupeau (bovins + buffles), de l'utilisation de pailles de riz, de cultures fourragères et d'alpages et de l'utilisation de résidus de cultures importés d'autres exploitations.
 à partir d'enquêtes (Tuan & Duc, 2017)

Type B2 «Ferme à faible intégration agriculture-élevage»

Eleveurs avec une moindre intégration culture-élevage (utilisation de résidus de culture, fumier) et valorisation des pâturages proches (résidus de culture sur des terrains en pente, forêt basse, herbe au bord des routes, etc.)

Type A «Ferme Intensive»

Eleveurs avec production intensive de bétail et forte intégration cultures-élevage (production de fourrage, utilisation des résidus de récolte, fumier) avec des animaux en stabulation (zéro pâturage)

Type B1 «Ferme à forte intégration agriculture -élevage»

Eleveurs intégrant agriculture- élevage (production fourragère, utilisation de résidus de culture, fumier) et utilisant des pâturages proches (résidus de culture sur des terrains en pente, forêt basse, herbe au bord des routes, etc.)

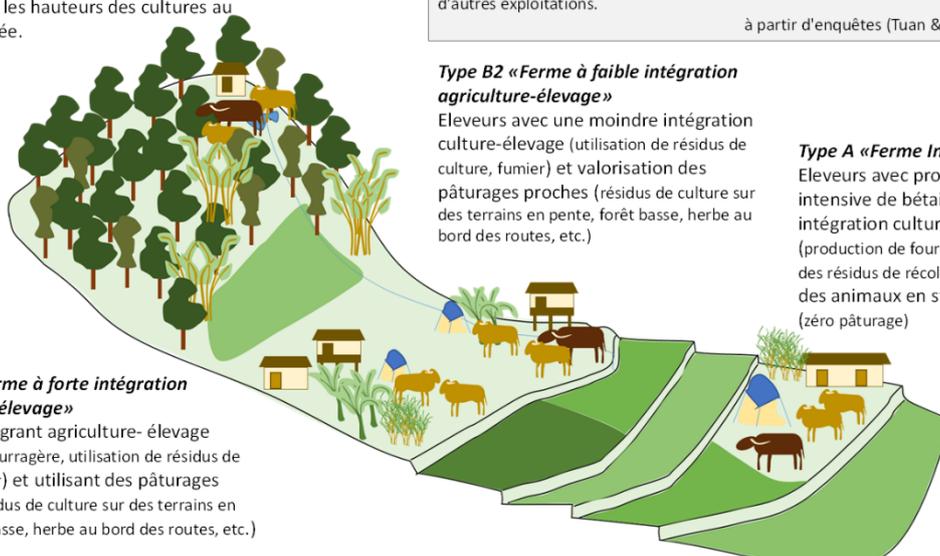


Tableau 1 : Composition des échantillons étudiés pour les 2 sessions d'enquêtes.

	Type A	Type B1	Type B2	Type C
Nb d'exploitations dans l'échantillon de départ (total 23)	2	7	6	8
Echantillon 2 ^{ème} enquête (total 17)	2	5	5	5
Taille de la famille	4	4,5	4,5	4,7
Orientation des productions de l'exploitation	Intensive, forte intégration agriculture-élevage, tournées vers l'engraissement pour la vente	Fermes à forte intégration agriculture-élevage, souhaitant augmenter la taille du cheptel	Ferme à faible intégration agriculture-élevage, autoconsommation des productions végétales	Système extensif, autoconsommation des productions végétales
Système de culture (surface moyenne de riz en m ²)	2000	2614	1600	1718
Système d'élevage (nombre d'animaux moyen)	11,5	7	7,8	9,2
Production de fourrage et alimentation des animaux	Grande parcelles dédiées à la production fourragère, aliments riches issus de l'exploitation	Production de fourrage, utilisation des sous-produits de culture ainsi que des herbes naturelles	Pas de production de fourrage, l'alimentation repose en grande partie sur le pâturage ainsi que le cut & carry d'herbes naturelles associé à la vaine pâture	Pas de production de fourrage, l'alimentation repose sur le pâturage

2. Enquête sur la connaissance des pratiques de productions fourragère par les éleveurs et exploration des options individuelles

Cette première session d'enquêtes (6 au 18 mai 2019) visait à évaluer le niveau de connaissance et les sources d'information sur les options de productions fourragères pour les différentes exploitations ainsi qu'à comprendre le fonctionnement et les pratiques des exploitations, et leurs contraintes et attentes, tout en collectant des données générales sur les fermes, destinées à la simulation des futurs scénarios.

Les entretiens directifs à questions ouvertes (Annexe 1) portaient spécifiquement sur l'historique et la structure des fermes, la description des systèmes de culture (assolement, amendements, rendements) puis des systèmes d'élevage (composition de cheptel, conduite du troupeau, alimentation, évolution de la taille du cheptel, utilisation des animaux comme force de travail) et enfin les différentes attentes, contraintes et projets de chacun des éleveurs.

Dans un second temps, nous avons évalué le niveau de connaissance et d'intérêt des éleveurs vis-à-vis de 11 options individuelles et collectives d'amélioration de la production fourragère. Il s'agissait de : l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*), l'herbe de Guinée (*Panicum maximum*), le Mulato II (hybride de trois *Brachiaria sp.*), l'avoine (*Avena sativa L.*) et le maïs fourrager, la pratique de l'ensilage, le traitement de la paille de riz à l'urée, l'utilisation des feuilles de légumineuses et de feuilles d'arbres dans l'alimentation animale et enfin, la gestion collective des pâturages et de la conduite de troupeau. Les modes d'assimilation des connaissances ont été répertoriés et nous avons demandé aux éleveurs quels étaient à leur avis les intérêts potentiels et les principales contraintes à la mise en place des options proposées.

Ce panel d'options, adaptées aux conditions climatiques et pédologiques du territoire, avait été identifié par les équipes travaillant sur le projet Beef Cattle à la suite d'expérimentations en stations et en milieu paysan et d'une synthèse bibliographique sur les expériences et réussites de production de fourrage dans la région du Sud-Est asiatique (Blanchard *et al.*, 2019).

Les entretiens, d'environ 1h30, ont été traduits par Mr Thanh, traducteur du CIRAD² en présence de Mr Tu, vétérinaire de la commune qui avait la charge de nous guider vers les éleveurs identifiés pour ces enquêtes. . A l'issu de chaque entretien, les éleveurs se voyaient remettre 100 000 VND (soit environ 3,88€) afin de les remercier du temps qu'il nous avait consacré. Cette pratique, même si elle peut sembler inadaptée à l'obtention de données de qualité, est une pratique obligatoire au Vietnam.

3. Modélisation de l'impact des scénarios

3.1. CONSTRUCTION ET PRESENTATION DES 4 SCENARIOS

En tenant compte des résultats des premiers entretiens, des objectifs du projet et de la volonté du DARD d'approfondir certaines options individuelles de production fourragère, nous avons sélectionné 4 options parmi les 11 précédemment étudiées, pour définir 4 scénarios de changement de pratiques de production fourragère (Figure 6) et de conduite et d'alimentation des animaux. L'objectif est d'estimer les impacts de chaque scénario sur les différents types d'exploitation d'éleveurs.

Scenario1 : Mise en place d'une culture d'herbe à éléphant

Selon ce scénario, l'éleveur réalise la mise en place d'une culture pure d'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*) sur une surface de 1 000 m² de jachère, de maïs ou d'ancien fourrage, localisée dans le jardin ou sur pente. Le fourrage est disponible d'avril à octobre, en saison des pluies, à travers 5 fauches de rendement moyen 12,71 t MS.ha⁻¹.fauche⁻¹, tous les 45 jours à partir de 120 jours après

² Mr Thanh est un linguiste sans connaissance en agronomie ou zootechnie, mais connaît les termes techniques employés pour l'enquête. Ceci a permis de s'assurer d'une traduction le plus neutre possible, sans interprétation ou partie pris de la part du traducteur.

Rapport-gratuit.com 
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

les semis (Khoa *et al.*, 2014). La qualité du fourrage est moyenne, estimée à 0,65 UF/kg de MS (Boyer *et al.*). La mise en place de cette culture s'associe à une augmentation du temps de stabulation et à une diminution du temps de pâturage en saison des pluies ainsi qu'à une diminution de la quantité d'herbe fraîche fauchée par les éleveurs.

Scenario 2 : Mise en place d'une culture d'herbe de Guinée

Selon ce scénario, l'éleveur implémente une culture d'herbe de Guinée (*Panicum maximum*) sur une surface de 1 000 m² en jachère, en maïs, ou en remplacement d'un autre fourrage, sur tous types de terrain (jardin, pente ou sur les hauteurs).

L'herbe de Guinée produit toute l'année, avec 8 fauches par an, bien qu'avec un rendement moyen moins important que celui de l'herbe à éléphant (6,5 t MS.ha⁻¹.fauche⁻¹ d'après Khoa *et al.*, 2014). Elle est cependant de meilleure qualité fourragère que l'herbe à éléphant (0,68 UF/kg de MS d'après Boyer *et al.*). Cette culture est associée à une augmentation du temps de stabulation et à une diminution du temps de pâturage en toute saison ainsi qu'à une diminution de la quantité d'herbe fraîche fauchée par les éleveurs.



Figure 6 : 4 fourrages des scénarios (a. Herbe à éléphant, b. Herbe de Guinée, c. Avoine, d. Maïs fourrager).

Scenario 3 : Mise en place d'une culture d'avoine en interculture dans les rizières

À travers ce scénario, l'éleveur cultive de l'avoine (*Avena sativa*) sur 1 000 m² dans les rizières de bas-fond qui sont disponibles après le 2^{ème} cycle de riz. Le semis a lieu entre octobre et novembre et la récolte entre décembre et janvier (semis +60j). Pour 1 000 m², il faut environ 6 kg de semences, un apport de 1,5 t de fumier, 5 kg d'urée, 12 kg de potassium et 25 kg de phosphate (Salgado *et al.*, 2008). La récolte moyenne attendue est de 1,5 t à 2 t de MS (Salgado *et al.*, 2008). Avec cette production, les éleveurs peuvent laisser leurs animaux plus longtemps en stabulation et passer moins de temps à aller chercher des herbes naturelles en hiver.

Scenario 4 : Mise en place d'une culture de maïs fourrager destinée à la production d'ensilage

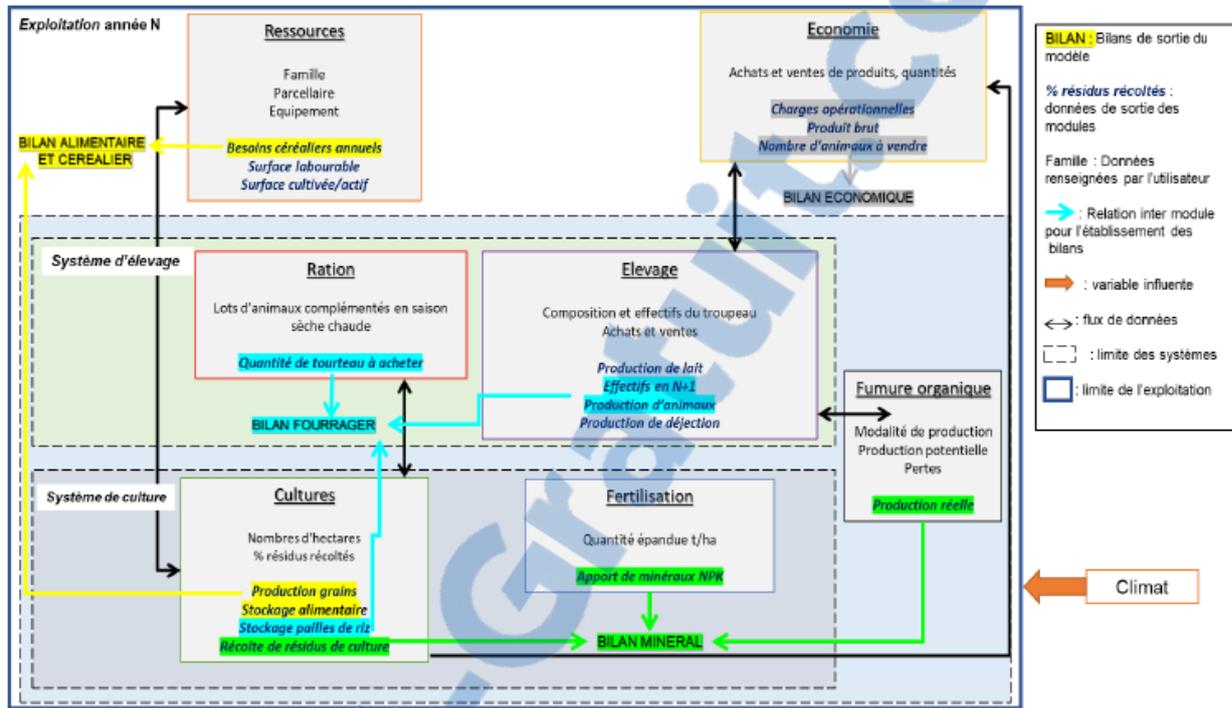
La culture de maïs fourrager est implémentée sur 1 000 m² de jachère ou d'une autre culture, dans une zone de jardin, sur pente ou en hauteur. Le maïs est semé en août ou en octobre et la récolte a lieu en novembre ou en janvier. Le maïs fourrager est destiné à la production d'ensilage, permettant de conserver et d'avoir du fourrage disponible en fin de saison sèche, entraînant la diminution du temps dédié à la fauche des herbes fraîches et du pâturage en saison sèche. Avec la production d'ensilage, il est possible de passer d'une « compensation » fourragère à un supplément fourrager pouvant servir à engraisser les animaux sur des cycles de 3-4 mois.

3.2. PRESENTATION DE L'OUTIL DE MODELISATION

L'outil informatique utilisé est une nouvelle version du simulateur Excel *Tim ra mô hình*, adapté en 2018 par Chloé Van Moere à partir du simulateur Cikedà développé par Andrieu *et al.* (2009) dans le cadre d'un projet de recherche sur l'élevage au Burkina Faso.

Cet outil Excel comporte 8 feuilles de travail. La première permet à l'utilisateur d'indiquer les données d'entrée du système caractérisant les pratiques et la structure des fermes. Les 6 feuilles suivantes comportent des paramètres de références du modèle et des calculs intermédiaires pour les modules suivants : élevage, culture, affouragement, fertilisation, matière organique et économique. Sur la feuille Bilan apparaissent les variables de sortie du modèle et les graphiques associés.

Figure 7 : Modèle conceptuel de l'outil Tim ra mô hinh 2 adapté à partir de celui proposé par Van Moere (2018).



Il se base sur des calculs de bilans mensuels (apports-besoins) de différentes ressources qui intègrent les flux de biomasse (fourrages, fertilisants, aliments) et peut intégrer des scénarios d'évolution de l'assolement, de mise en place de cultures fourragères et de mise en place d'un atelier d'engraissement (Le Gal *et al.*, 2011 ; Figure 7).

L'outil initial a été adapté par l'équipe du projet pour cette étude afin de l'adapter pour la prise en compte de ces scénarios (nouveaux fourrages implémentés), ainsi que la correction de certains paramètres (valeur fourragère et de matière azotée digestible des fourrages par exemple). Néanmoins l'outil présente encore un certain nombre de limites notamment la simplification de certains calculs (le bilan minéral par exemple et l'impossibilité de préciser si l'animal considéré est un bovin ou un buffle pour les données d'entrée des paramètres de conduite et d'alimentation des animaux. Or la conduite des animaux et l'alimentation diffèrent en fonction du type d'animal.

L'outil de modélisation ne nous permettant pas de prendre en compte simultanément une culture d'herbe de Guinée et une culture d'herbe à éléphant, nous simulons la production d'un unique fourrage sur 1 000 m² (herbe à éléphant, S1 ou herbe de Guinée, S2). Pour les exploitations qui produisent déjà du fourrage, nous simulons les effets de la production du fourrage nouveau, sur cette surface de 1 000 m², qui peut être supérieure ou inférieure à la surface initiale en fourrage. Cette surface de 1 000 m² a été retenue car il s'agit de la surface moyenne de fourrage que les éleveurs prétendent pouvoir cultiver en fourrage.

3.3. TRAITEMENT DES DONNEES

Parmi les différentes sorties du modèle, nous avons retenus trois variables décrivant les apports nutritionnels des scénarios pour le bétail, notamment les bilans saisonniers UF (c'est-à-dire la différence entre les besoins des animaux et les apports en UF fournis sur une saison) pour la saison

des pluies (SP) et pour la saison sèche (SS), et la couverture des besoins couverts par la production de l'exploitation (en %), illustrant l'autonomie fourragère des exploitations. Le bilan fourrager (en UF/an) permet d'estimer le bilan des besoins des animaux en énergie comblés par l'alimentation des éleveurs selon chaque scénario. Le bilan de matière azotée digestible (en MAD/an) évolue selon les mêmes tendances et n'a pas été retenu. Les données ont été analysées sous Excel. Des analyses de variance de type ANOVA ont été réalisées via le module XLStats afin de tester si les différences entre les moyennes étaient significatives.

3.4. DISCUSSION DES SORTIES DU MODELE PAR LES ELEVEURS

Les graphiques issus des modélisations des différents scénarios ont servi de support visuel pour discuter avec les éleveurs des impacts des scénarios sur l'alimentation des animaux aux différentes saisons.

Après une description de la composition du graphique de référence (axes, pas de temps, couleurs), l'éleveur était invité à prendre le temps d'observer le graphique représentant son système de référence afin de le valider ou de le commenter à partir de ses propres connaissances, puis de le comparer avec les graphiques de chaque scénario et ainsi visualiser la composition de la ration modélisée, les proportions et leur répartition sur l'année. Nous avons décidé de présenter aux éleveurs le graphique du bilan de matière sèche au cours de l'année en fonction des différents types d'aliments, car il avait du sens pour les éleveurs et était compréhensible sans ambiguïté par tous.). Un exemple de série de graphique de bilan de MS pour un éleveur de type B1 est présenté en Figure8.

3.4. ETUDE DE LA FAISABILITE DES OPTIONS DE PRODUCTION FOURRAGERE

Un des enjeux de ces entretiens étaient d'inciter les éleveurs à se projeter dans le cas de la mise en place des scénarios afin de mieux comprendre les conditions nécessaires ainsi que les potentielles contraintes à leur mise en place qu'elles soient techniques, relatives au travail, ou aux connaissances. L'entretien s'appuyait sur une feuille d'enquête (Annexe 2) s'intéressant à la façon dont les éleveurs modifieraient le fonctionnement de leur ferme dans le cas de l'introduction d'un des 4 fourrages proposés : changements de conduite des animaux, de la pratique du cut & carry, de l'alimentation des animaux et de la surface disponible pour cette culture.

Par la suite, les éleveurs évaluaient et répartissaient leurs charges de travail au cours de l'année pour trois grands types d'activités : les cultures, l'élevage et les activités « sociales » (mariage, construction, entretien des chemins etc.). Pour évaluer le travail nous avons privilégié une méthode simple demandant peu de moyen et peu de temps. La Méthode de Distribution des Cailloux (MDC) permet d'évaluer l'importance relative de plusieurs options (Sheil *et al.*). Cette méthode repose sur la perception des éleveurs de leur charge en travail (durée de travail, pénibilité). Cette évaluation à dire d'éleveurs a pu être confrontée par la suite à charge en travail demandé pour chacun des scénarios. Sur un calendrier plastifié comportant 3 lignes, pour chaque grand type d'activités, l'éleveur disposait 100 graines par ligne en répartissant les graines selon la charge en travail pour le mois. Puis, l'éleveur détaille les activités réalisées à chaque période afin de comprendre et de vérifier la répartition.

Enfin, l'éleveur était invité à présenter les intérêts et les principales difficultés de la mise en place de chaque scénario à partir de différents critères : aspect organisationnels (main d'œuvre, terres), aspects techniques (maîtrise des techniques culturales, adaptabilité) et aspects économiques (investissement, entretien). Chaque scénario a été évalué entre 8 et 9 fois (Tableau 2) et chaque entretien durait 1h à 1h30.

Figure 8 : Graphiques représentant l'évolution du bilan de matière sèche en fonction de chaque scénario pour un éleveur de type B1.

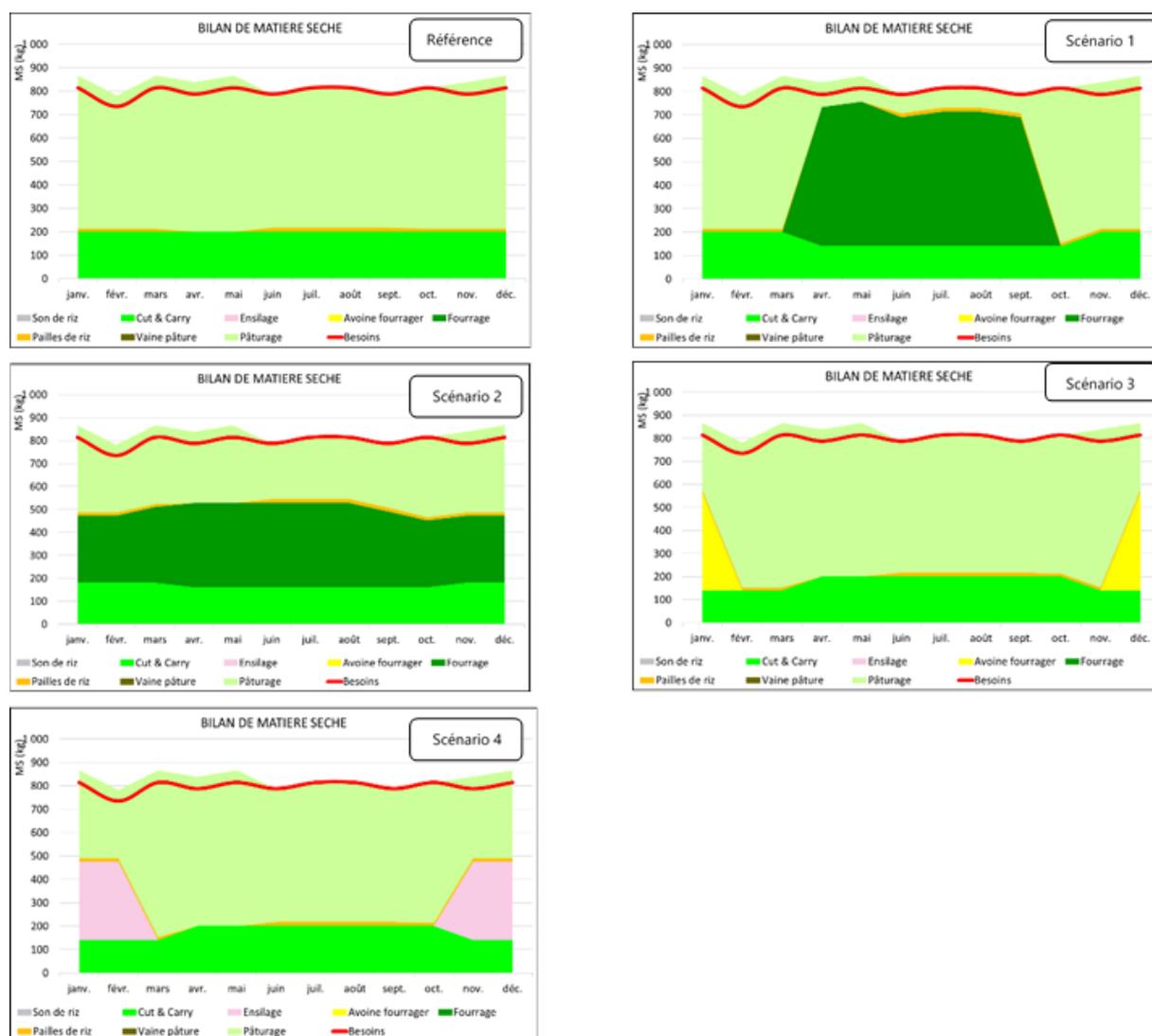


Tableau 2 : Nombre d'entretiens pour chaque scénario par type d'éleveurs.

Nb entretiens	Total par scénario	Ferme de type A- Intensive	Ferme de type B1 – à forte intégration agriculture-élevage	Ferme de type B2- à faible intégration agriculture-levage	Ferme de type C- Extensive
Total par type de ferme		2	5	5	5
H. à éléphant (S1)	9	1	2	3	3
H. de Guinée (S2)	9	1	3	3	2
Avoine fourragère (S3)	8	1	4	1	2
Mais ensilage (S4)	8	1	2	2	3

Les informations issues des entretiens ont été enregistrées dans une base de données sous Excel. Pour analyser les données récoltées sur le travail, nous avons calculé les moyennes du nombre de graines par mois et par activité, puis leurs écart-types.

4. Etude des options collectives

L'exploration des options collectives de gestion des pâturages a été menée à travers des entretiens de groupements d'éleveurs et lors d'un atelier de réflexion participatif organisé avec les éleveurs à Quài Nưa.

4.1. ENTRETIENS AVEC DES GROUPEMENTS D'ELEVEURS

Deux entretiens ont été menés avec le collectif du village de Bản Chăn et le groupement d'éleveur de Pú Nhung. L'historique du groupement et ses objectifs étaient les points de départ des entretiens, puis étaient évoquées les pratiques collectives de gestion des pâturages, l'organisation du groupe et son mode de financement, avant de conclure sur les projets futurs du groupe.

4.2. ATELIER DE REFLEXION PARTICIPATIF SUR LES OPTIONS COLLECTIVES

Un atelier de travail collectif s'est tenu lors d'une dernière session de terrain (septembre) et a réuni 16 éleveurs et 2 agents du DARD de la commune de Quài Nưa. Cet atelier avait 2 objectifs principaux : restituer les résultats sur les connaissances des options de production fourragère, et d'évaluation de leurs impacts sur les types de ferme ; et discuter avec les éleveurs des options collectives de gestion des pâturages, en s'appuyant sur 3 types de pratiques existantes. Il s'agissait d'instaurer un système de pâturage en rotation afin de préserver les ressources fourragères et laisser le temps aux plantes de se régénérer en contrôlant le nombre d'animaux présents sur la zone ainsi que la durée de leur présence. Le pâturage en rotation s'accompagne d'une mise en commun des zones de pâturages et du partage du temps de travail consacré à la surveillance du troupeau. La 2^{ème} option vise à améliorer la qualité des pâturages en ensemençant les zones et en les entretenant. Les espèces semées peuvent être des herbacées, des légumineuses ou une combinaison des deux ainsi que des espèces arbustives pouvant apporter de l'ombre voir du fourrage aux animaux. La 3^{ème} option revient à cultiver une prairie (préparation du sol, semis, entretien par désherbage, gestion des ravageurs, apports d'engrais) avec deux possibilités d'utilisation (pâturage des ressources fourragères sur pied ou fauches et distribution à l'auge). Trois questions étaient posées aux éleveurs pour lancer les discussions sur ces options collectives :

1. Quels pourraient être les effets intéressants de chaque option (à la ferme, pour la relation entre les agriculteurs, les autres utilisateurs de la montagne, le village, les animaux...)?
2. -Quels pourraient être les effets négatifs potentiels de chaque option?
3. -Quelles pourraient être les solutions pour soutenir la mise en œuvre de chaque option et éviter tout effet négatif et inattendu?

Tableau 3 : Analyse des résultats des entretiens consacrés aux options individuelles d'amélioration de la production fourragère.

		Ferme de type A- Intensive	Ferme de type B1 – à forte intégration agriculture-élevage	Ferme de type B2- à faible intégration agriculture-élevage	Ferme de type C- Extensive
Nombre d'éleveurs interrogés par type (/23)		2	7	6	8
Groupe d'Intérêt (GI)	% d'éleveurs appartenant à un GI	100%	57%	33%	50%
Niveau de connaissance des options évaluées	Nombre moyen d'options connues par éleveur (écart type)	7,5 (± 0,7)	6,1 (± 2,4)	3,5 (± 2,2)	4,5 (± 2,4)
	Nombres moyen d'options pratiquées par éleveur (écart type)	6 (± 2,8)	2,4 (± 1,1)	1,7 (± 1,3)	2 (± 1)
Principaux intérêts des options	Réserve fourragères : Herbe à éléphant		+	++	++
	Gain d'autonomie : Herbe à éléphant, maïs fourrager, ensilage	+	+		
	Engraissement : Avoine, ensilage	+	+		
Principales difficultés envisagées	Risques de dégradation : Toutes les cultures		+	++	+
	Mise en place de clôtures : Toutes les cultures			++	+
	Eloignement des parcelles : Herbes à éléphant et de Guinée			+	++
	Investissements financier : Toutes les cultures	+			+
	Incompatibilité du territoire et de l'espèce fourragère	+ (Avoine)			+ (HG)
Modes d'acquisition	Formations (GI) : Ensilage, Herbe de Guinée : HG		+ (Ensilage)		+ (HG)
	Tests DARD/Projet (GI) : Herbe de Guinée, Avoine, Ensilage	+			
	GI (Herbe de Guinée)				+
	Télévision (Avoine)		+		
	Photographie : Maïs fourrager, Ensilage				+
	Voisinage : Herbe à éléphant : HE, Ensilage		+ (Ensilage)		+ (HE)

III-RESULTATS

1. Le niveau de connaissances des éleveurs des options d'amélioration de la production fourragère

L'équipe du projet Beef Cattle a défini un panel d'options potentielles de production fourragère adaptées au territoire. Nous avons analysé le niveau de connaissance et la perception de 11 de ces options par les éleveurs : l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*), l'herbe de Guinée (*Panicum maximum*), le Mulato II (hybride de trois *Brachiaria* sp.), l'avoine (*Avena sativa* L.), le maïs fourrager, la pratique de l'ensilage, le traitement de la paille de riz à l'urée, l'utilisation des feuilles de légumineuses et de feuilles d'arbres dans l'alimentation animale et enfin, la gestion collective des pâturages (protection de la ressource, ensemencement) et de la conduite de troupeau (surveillance partagée).

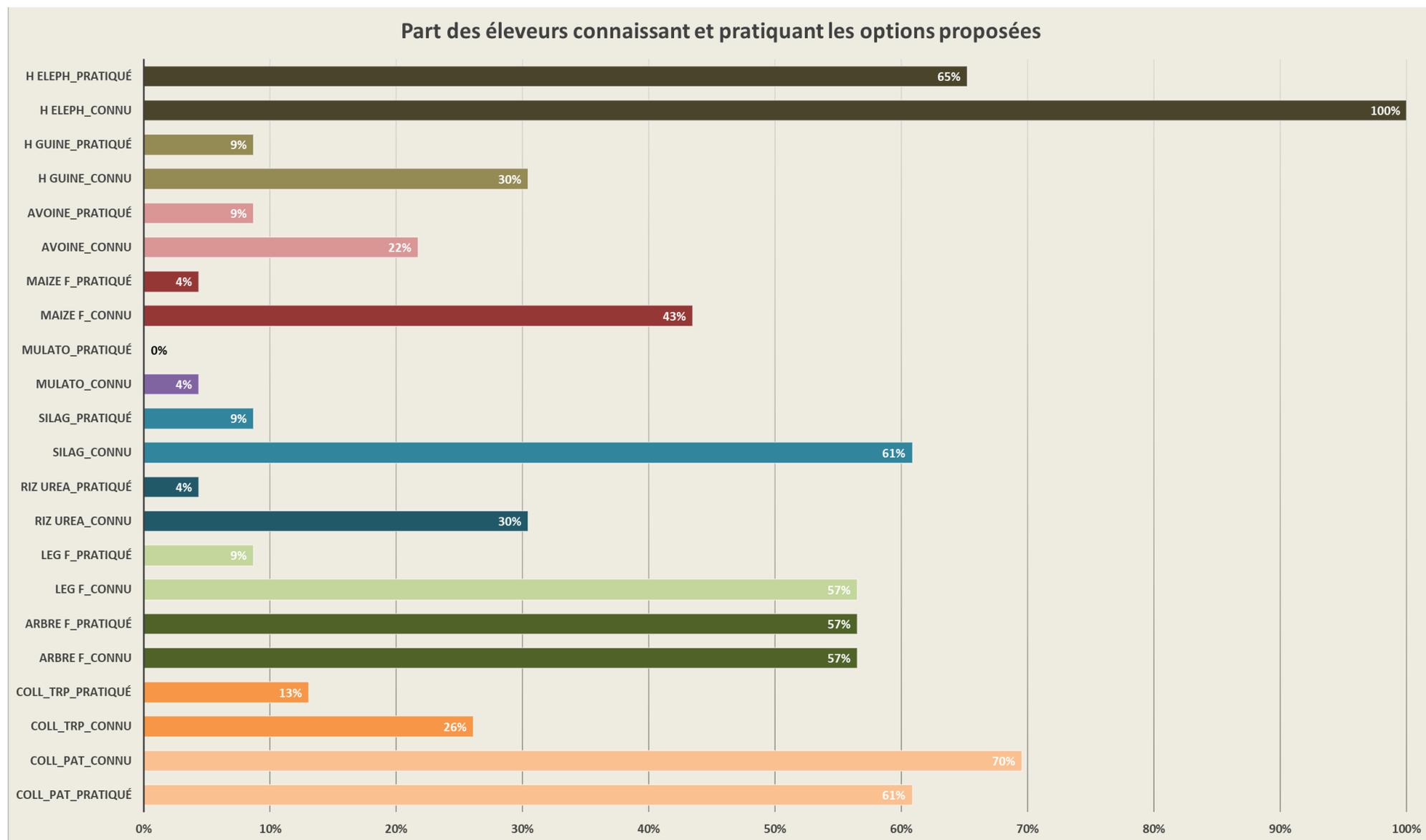
1.1. UNE CONNAISSANCE VARIABLE DES OPTIONS D'AMELIORATION DE LA PRODUCTION FOURRAGERE

L'herbe à éléphant est la culture fourragère la plus connue des éleveurs, et elle commence même à être répandue sur la commune de Quài Nưa avec plus de la moitié des éleveurs interrogés qui en cultivent, même si c'est quelque fois sur de très petites surfaces (<100m²; Figure 9, Tableau 3). Parmi les autres cultures fourragères, le maïs fourrager et l'herbe de Guinée commencent à être connus de quelques éleveurs (respectivement connus par 43% et 30% des interviewés). En revanche, l'avoine fourrager et le Mulato II restent majoritairement inconnus des éleveurs (respectivement connus par 22% et 4% des interviewés). Plus de 50% des éleveurs cultivant de l'herbe à éléphant appartiennent à un groupe d'intérêt, dont l'un des objectifs est d'encourager les paysans à produire du fourrage. De même, 30% d'éleveurs connaissant l'herbe de Guinée et plus de 50% des éleveurs connaissant le maïs fourrager font partis d'un de ces groupes. Les seuls agriculteurs qui cultivent de l'herbe de Guinée, de l'avoine ou du maïs fourrager sont impliqués dans les tests réalisés dans le cadre du projet.

Parmi les méthodes de transformation et de stockage de fourrages proposées, l'ensilage est davantage connu que le traitement à l'urée (61% contre 30%). Une fois encore, les éleveurs participant au projet ont pratiqué l'ensilage et/ou utilisé de l'urée. De plus, 71% et 86% des éleveurs connaissant respectivement l'ensilage et le traitement à l'urée appartiennent à un groupe d'intérêt. L'utilisation de feuillages d'arbres dans l'alimentation animale (jeunes branches de bambous, feuilles de bananiers) est une pratique observée couramment par plus de la moitié des éleveurs, cependant il n'a pas été mentionné de culture d'arbres destinés à l'affouragement. 54% des éleveurs utilisant ce type de fourrage appartiennent à un groupe d'intérêt. Quant à l'usage de feuillage de légumineuses, elle était autrefois pratiquée par plusieurs familles qui cultivaient du soja ou des arachides, cependant cette pratique tend à disparaître avec l'arrêt de ces cultures sur le territoire. Les discussions sur la gestion collective des pâturages et de la conduite de troupeau nous a montré l'existence d'une action collective de mise en place de clôtures lancée par les habitants des villages de Co Sàng, Bần Chan et Long Trang afin de protéger les cultures sur pentes du pâturage des animaux, évitant ainsi les dégâts sur les cultures ; et facilitant la conduite des animaux au pâturage. 61% des éleveurs interrogés principalement de type B1, B2, C y participent avec une très forte implication dans le village de Co Sàng.

Il est délicat de faire des rapprochements entre le type d'éleveurs et le niveau de connaissance. Les éleveurs de type A et dans une moindre mesure les éleveurs de type B1, participant au projet, connaissent et pratiquent davantage d'options nouvelles (cultures, ensilage, traitement à l'urée) tandis que les éleveurs de types B1, B2 et C pratiquent davantage des options reposant sur les ressources naturelles (utilisation de feuillages) et la coopération (mise en place de clôtures). Ces résultats s'accordent au fait que les éleveurs de type B2 et C ont des systèmes d'élevage reposant

Figure 9 : Graphique représentant le niveau de connaissance et de pratique des options évaluées lors des entretiens (Le Trouher, 2019).



sur le pâturage alors que les éleveurs A et B1 alimentent leurs animaux entre autres avec des fourrages cultivés.

Il semble donc que l'appartenance à un groupe d'intérêt influe positivement sur le niveau de connaissances des éleveurs sans savoir si les éleveurs acquièrent de nouvelles connaissances via ces groupes ou si les éleveurs les plus informés ont été regroupés au sein de ces groupes. Nous nous intéresserons au mode d'acquisition de connaissance des éleveurs.

1.2. DIFFERENTS MODES D'ACQUISITION DES CONNAISSANCES

Le recensement des différents modes d'acquisition des connaissances sur les nouvelles pratiques de productions fourragères a mis en lumière six modalités : formations, tests réalisés avec appuis du DARD, via des discussions au sein du groupe d'intérêt, la télévision, des photographies ou le voisinage.

L'appartenance à un groupe d'intérêt et la participation aux formations proposées par le DARD, ont un fort impact sur l'acquisition de connaissances des éleveurs. Les éleveurs de type B1 ont acquis par ces moyens leurs connaissances sur l'ensilage du maïs fourrager, le traitement des pailles à l'urée et l'herbe de Guinée. Les éleveurs de type A ont découvert l'herbe de Guinée, l'avoine, le maïs fourrager et l'ensilage lors de leur participation aux tests menés dans le cadre du projet.

De plus, la diffusion d'informations par le biais des médias (télévisions) et des supports visuels (photographie d'origine inconnue) est également importante et a permis de faire connaître les cultures de l'avoine, du maïs fourrager et la pratique de l'ensilage à certains éleveurs, ne participant pas aux groupes d'intérêt et aux tests via le projet.

2. Diversité des impacts des options de production de fourrage

Nous avons analysé les effets de 4 des 11 options de production de fourrage sur l'affouragement des différents types d'exploitations à travers la simulation de 4 scénarios, en utilisant le modèle *Tim ra mô hinh* : la mise en place d'une culture d'herbe à éléphant (S1) ; d'herbe de Guinée (S2) ; d'avoine entre deux cycles de riz (S3) ; et de maïs fourrager avec ensilage en hiver (S4). Les scénarios ont été modélisés entre 15 et 23 fois, avec une répartition selon les types de fermes concernées présentée dans le Tableau 4

Tableau 4 : Nombre de modélisations pour chaque scénario par type d'éleveurs.

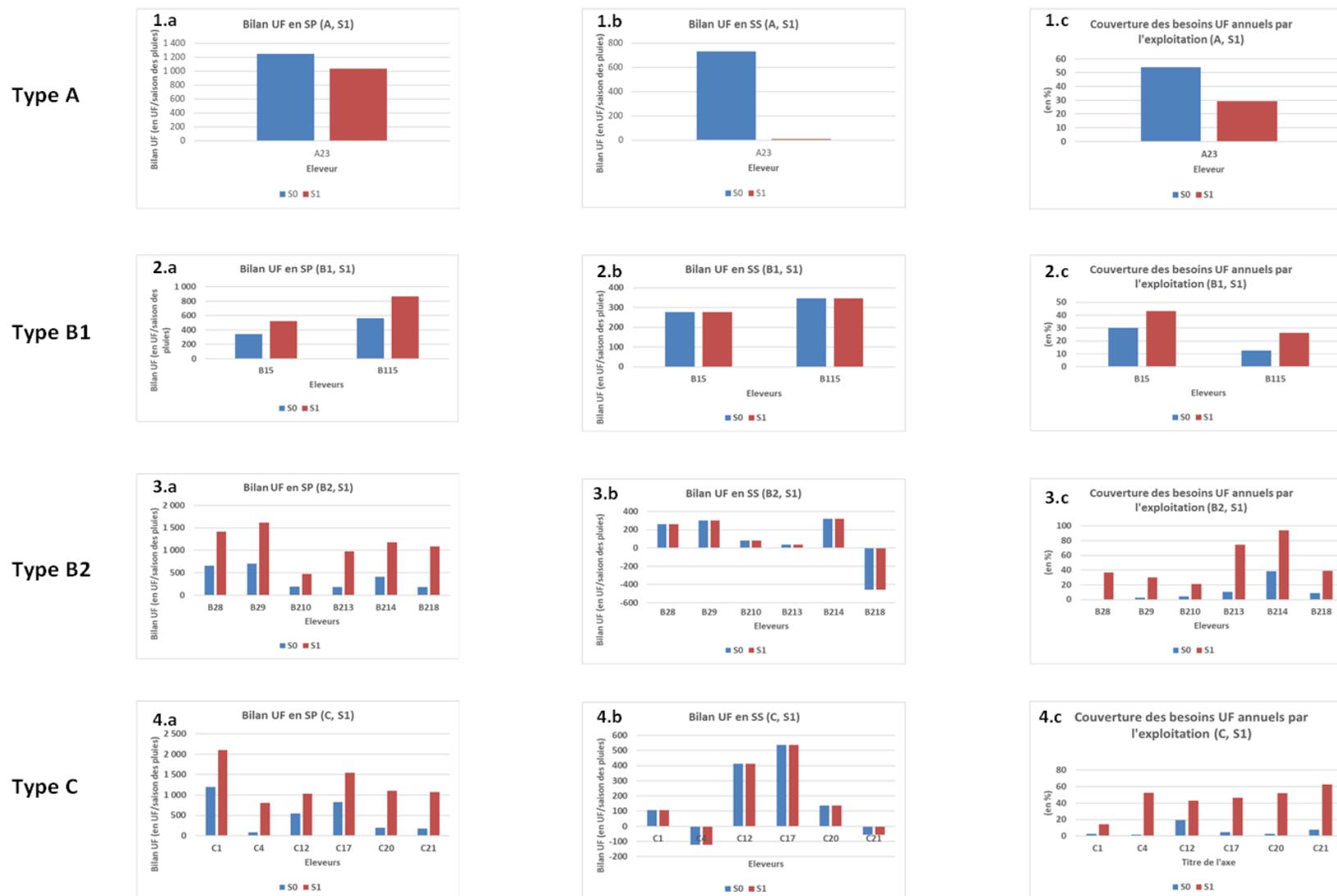
	Total des simulations	Type A	Type B1	Type B2	Type C
Nb total de fermes		2	7	6	8
Herbe à éléphant (S1)	15	1	2	6	6
Herbe de Guinée (S2)	22	1	7	6	8
Avoine fourrager (S3)	23	2	7	6	8
Maïs ensilage (S4)	23	2	7	6	8

Dans cette partie, nous cherchons à déterminer quels sont les scénarios permettant de répondre le mieux aux besoins alimentaires des animaux, améliorant la disponibilité en unité fourragère et l'autonomie alimentaire des exploitations.

2.1. MODELISATION DE LA MISE EN PLACE D'UNE CULTURE D'HERBE A ELEPHANT (S1)

La mise en place d'herbe à éléphant (S1) chez les éleveurs intensif (type A) a été simulée chez un unique éleveur, le second en produisant déjà. La mise en place du scénario a entraîné une diminution du bilan UF, très marqué en saison sèche (98%) ainsi qu'une diminution de 46% de la couverture des besoins en UF sur l'année (Figure 10-1c). Cet éleveur produisait 2 000 m² d'herbe de Guinée qui ont été remplacés par 1 000 m² d'herbe à éléphant (S1). Le rendement de l'herbe à

Figure 10 : Modélisation de l'évolution des bilans UF en saison des pluies (SP) et en saison sèche (SS) et de la couverture des besoins UF par l'exploitation avec l'implémentation d'une culture d'herbe à éléphant (S1) par rapport à la situation initiale (S0) pour chaque type de fermes (A, B1, B2, C).



éléphant est meilleur mais elle ne pousse pas pendant la saison sèche et l'herbe de Guinée a une valeur UF supérieure à celle de l'herbe à éléphant (0,68 UF pour 0,65 UF ; Boyer, 1985). La différence de surface cultivée accentue la diminution du bilan UF et la diminution de la couverture des besoins par l'exploitation.

Chez les deux éleveurs B1 ne cultivant pas de fourrage, la mise en place d'une culture d'herbe à éléphant améliorerait le bilan UF de plus de 50% en saison des pluies (Figure 10-2a) et la couverture annuelle des besoins UF par l'exploitation (44% et 109% ; Figure 10-2c).

Chez les éleveurs à faible intégration agriculture –élevage (type B2), la mise en place de l'herbe à éléphant entraînerait une forte amélioration du bilan UF en saison des pluies (253 % en moyenne) ainsi que de la couverture des besoins UF avec des variations de 143% jusqu'à 15 941%, selon si l'herbe à éléphant venait en remplacement d'une ressource produite par l'exploitation ou du pâturage (Figure 11- 3a et 3b).

Les mêmes évolutions sont observées pour les éleveurs extensifs (type C), pour lesquels le modèle prévoit une forte augmentation du bilan UF en saison des pluies (359% en moyenne, Figure 10-4a) et une nette amélioration de la couverture des besoins UF par les exploitations (de 124% à 2889% ; Figure 11-4c).

Pour des éleveurs ne cultivant pas de fourrage, la mise en place d'herbe à éléphant entraîne une amélioration de la disponibilité en UF traduit par l'amélioration des bilans UF en saison des pluies ainsi que de la couverture des besoins UF par l'exploitation, plus marquée pour les éleveurs de type B2 et C dont les bilans UF d'origine sont assez bas comparés aux éleveurs du groupe B1. En effet, chez les éleveurs de type B2 et C, l'alimentation des animaux repose sur le pâturage et la récolte d'herbes naturelles et la mise en place d'une culture d'herbe à éléphant engendre donc un changement de conduite du troupeau avec une réduction de la coupe d'herbes naturelles.

Cette évaluation des effets de la mise en place d'herbe à éléphant repose sur l'hypothèse d'une production nulle en hiver (sec et froid). Dans la pratique, certains agriculteurs en fauchent toute l'année, mais en moindres quantités en hiver. La production hivernale est alors permise par une intensification de la culture avec irrigation et apport d'engrais à chaque coupe. Nous avons décidé de ne pas retenir ce scénario cette année, car il n'est adapté qu'aux uniques éleveurs qui ont accès à l'eau d'irrigation en hiver. Il avait de plus été simulé au cours de la précédente étude (Van Moere, 2018).

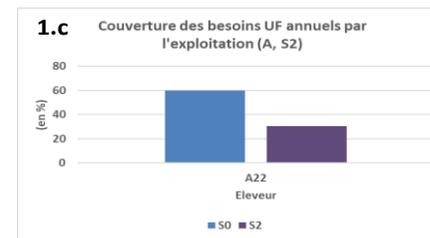
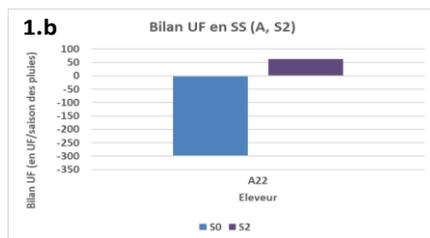
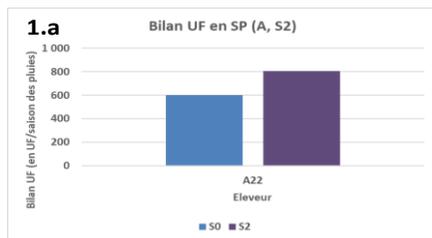
2.2. MODELISATION DE LA MISE EN PLACE D'UNE CULTURE D'HERBE DE GUINEE (S2)

L'évaluation des effets de l'implémentation d'herbe de Guinée a été réalisée pour l'éleveur intensif (type A) qui n'en produisait pas encore. Elle entraînerait une amélioration des bilans UF particulièrement marqué en saison sèche (121 %), permettant à l'éleveur d'obtenir un bilan UF positif (Figure 11-1b). En revanche, la couverture des besoins UF par l'exploitation diminuerait de moitié, puisque selon ce scénario, la production de 5 000 m² d'herbe à éléphant de l'éleveur serait remplacée par 1 000 m² d'herbe de Guinée. L'herbe de Guinée produit toute l'année et notamment en hiver. En saison des pluies, le scénario entraînerait une moindre disponibilité en UF car l'herbe de Guinée est moins productive que l'herbe à éléphant et la surface prise en compte est plus faible. Cependant la diminution du temps passé en stabulation et l'augmentation du temps de pâturage modélisées ont pour effet d'améliorer le bilan UF de cette période car les animaux au pâturage peuvent se nourrir davantage, surtout à cette saison, afin de couvrir leurs besoins. Malgré une amélioration des bilans UF, l'éleveur serait moins autonome car il produirait moins de fourrage.

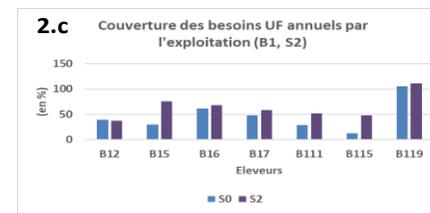
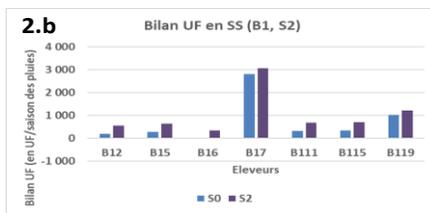
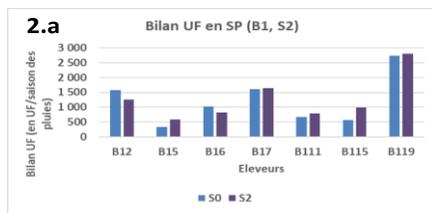
Chez les éleveurs de type B1, l'herbe de Guinée entraînerait une forte augmentation des bilans UF en saison sèche (449% en moyenne) et des évolutions plus contrastées en saison des pluies. En effet, certains éleveurs B1 produisent déjà de l'herbe à éléphant possédant un meilleur rendement en saison des pluies. S'ils changeaient l'herbe à éléphant pour de l'herbe de Guinée, ils devraient mobiliser une autre ressource pour combler cette plus faible production de fourrage. Selon la

Figure 11 : Modélisation de l'évolution des bilans UF en saison des pluies (SP) et en saison sèche (SS) et de la couverture des besoins UF par l'exploitation avec l'implémentation d'une culture d'herbe de Guinée (S2) par rapport à la situation initiale (S0) pour chaque type de fermes (A, B1, B2, C).

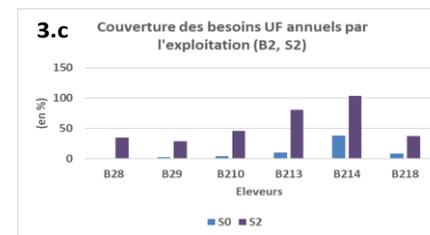
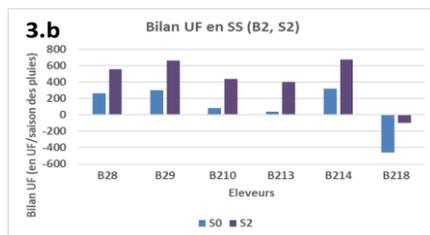
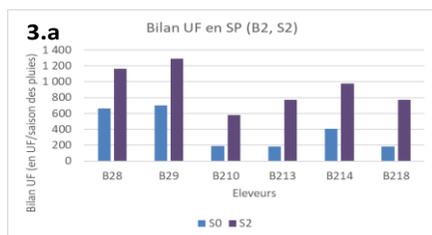
Type A



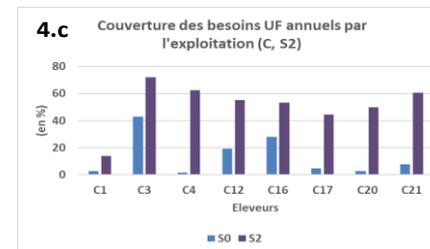
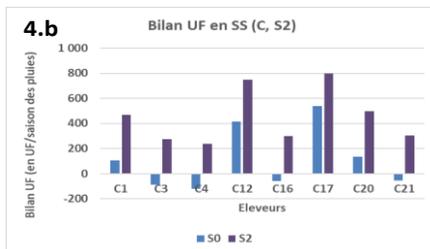
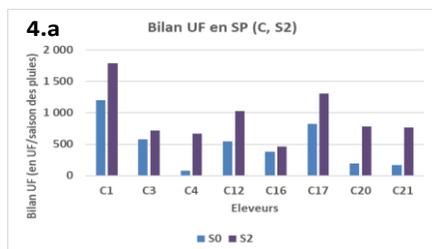
Type B1



Type B2



Type C



qualité de l'aliment mobilisé, le bilan UF peut diminuer ou augmenter. Les éleveurs qui mobiliseraient alors davantage le pâturage en saison des pluies verraient leur bilan UF de saison des pluies diminuer, alors que ceux qui utiliseraient le cut & carry, du son et des pailles de riz auraient une amélioration de leur bilan UF en saison des pluies. Les éleveurs ne cultivant pas d'herbe à éléphant sont ceux pour lesquels l'amélioration des bilans UF (jusqu'à 50% de plus que les autres éleveurs) et de la couverture des besoins par l'exploitation (150% et 279% contre 20% maximum pour les autres éleveurs ; Figure 11-2.a, b, c) est la plus importante.

Les éleveurs avec une faible intégration agriculture-élevage (type B2) ne cultivent pas de fourrage. L'implémentation d'une parcelle d'herbe de Guinée permettrait d'améliorer fortement les couvertures des besoins UF par l'exploitation (3080% en moyenne), qui gagnerait en autonomie vis-à-vis du pâturage tout au long de l'année. Leurs bilans UF augmenteraient en saison sèche (en moyenne de 303%) et en saison des pluies (de 192%).

Pour les éleveurs extensifs (type C), la mise en place d'une parcelle d'herbe de Guinée engendrerait une amélioration forte des bilans UF en saison sèche (de 337%) et en saison des pluies (de 203%). La couverture des besoins par l'exploitation suivrait les mêmes évolutions (augmentation de 935%). Certains éleveurs (C3 et C16) qui cultivent de l'herbe à éléphant, auraient des augmentations plus faibles de leur bilan UF (68% et 91%). Ils disposent déjà d'herbe à éléphant pour couvrir les besoins de leurs animaux, mais sur de petites surfaces (< 1 000 m²).

L'herbe de Guinée présente une meilleure valeur fourragère que l'herbe à éléphant. L'implémentation d'une culture d'herbe de Guinée, bien que moins productive sur l'année et pouvant être récoltée en saison sèche (hiver) entraîne une amélioration des bilans UF, plus marqué en saison sèche, ainsi qu'une amélioration des couvertures des besoins UF par l'exploitation. D'après les résultats obtenus pour l'éleveur de type A, la mise en place d'une culture d'herbe de Guinée pourrait être particulièrement intéressante pour les éleveurs disposant d'une grande surface pour le fourrage. Ils pourraient ainsi couvrir les déficits de fourrage en saison sèche et soutenir l'alimentation des animaux à engraisser pour les vendre en fin de saison sèche. Etant donné sa résistance au froid et à la sécheresse ainsi que sa valeur énergétique, l'herbe de Guinée pourrait aussi présenter des avantages pour les éleveurs très dépendants des pâturages et des herbes naturelles, peu disponibles en hiver.

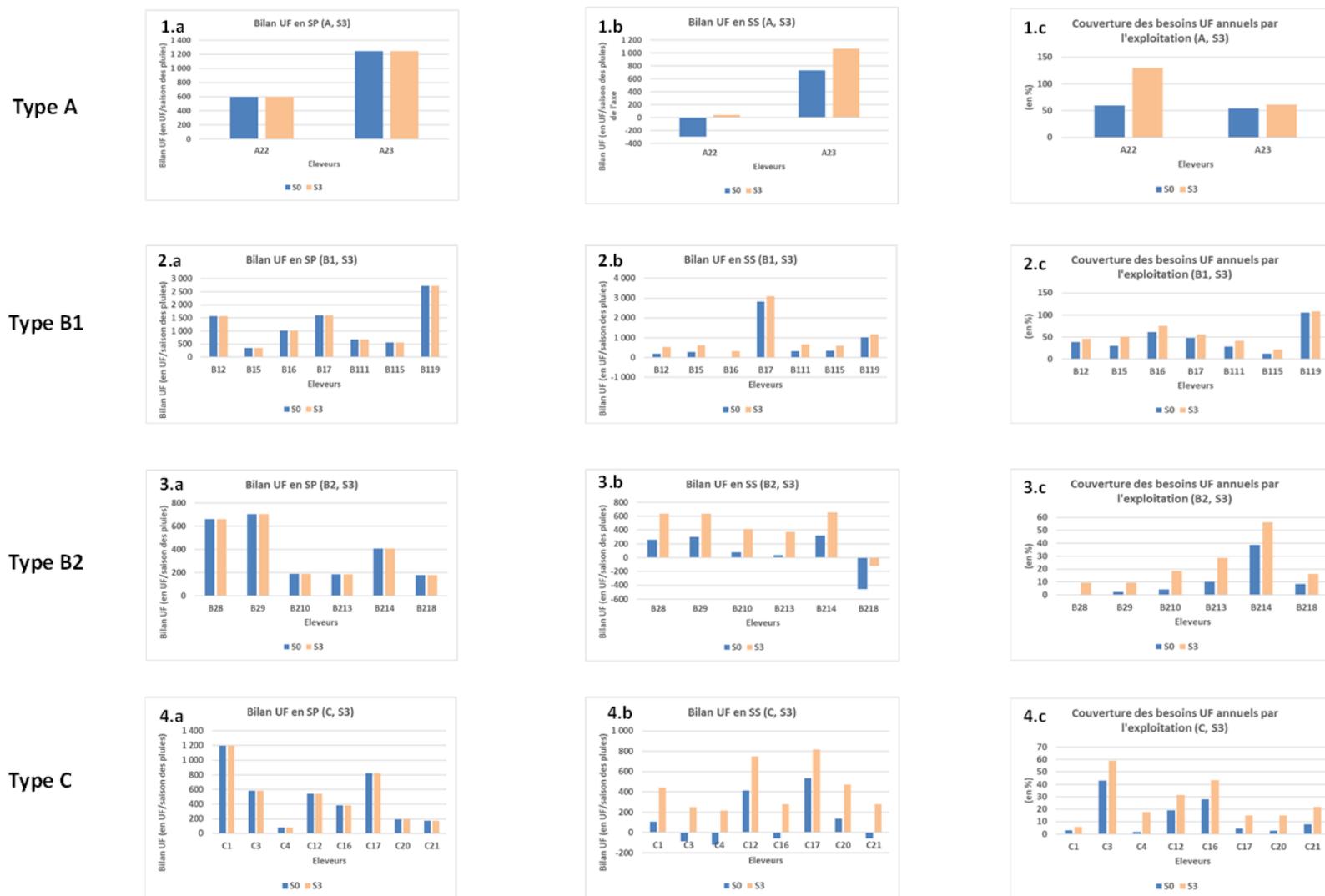
2.3. MODELISATION DE LA MISE EN PLACE D'UNE CULTURE D'AVOINE EN INTERCULTURE DANS LES RIZIERES (S3)

Pour l'ensemble des types d'éleveurs la mise en place d'une culture d'avoine après le second cycle de riz permettrait une forte amélioration du bilan UF en saison sèche ainsi que de la couverture des besoins UF par les exploitations. L'amélioration du bilan UF en saison sèche serait de 46 % à 631% chez les éleveurs intensifs (type A), en moyenne de 417% chez les éleveurs intégrant l'agriculture et l'élevage (type B1), en moyenne de 290% chez les éleveurs à faible intégration agriculture - l'élevage (type B2), et de 382% en moyenne pour les éleveurs extensif (type C). La couverture des besoins UF par les exploitations serait améliorée de 13 à 117% chez les éleveurs de type A, 35% en moyenne chez les éleveurs de type B1, de 401% en moyenne pour les éleveurs de type B2 et de 258% en moyenne pour les éleveurs de type C (Figure 12). Ce scénario représente une option intéressante pour les éleveurs B2 et C souhaitant gagner en autonomie fourragère, et pour les éleveurs A et B1 qui souhaiteraient développer l'embouche en saison sèche.

2.4. MODELISATION DE LA MISE EN PLACE D'UNE CULTURE DE MAÏS FOURRAGER AVEC ENSILAGE(S4)

De même, la mise en place d'une parcelle de maïs fourrager et son traitement en ensilage permettrait une augmentation des bilans UF en saison sèche pour tous les types d'éleveurs, avec 64 ou 642% de plus chez les éleveurs intensif (type A), d'une augmentation moyenne de 587% chez les éleveurs intégrant l'agriculture et l'élevage (type B1), une amélioration moyenne de 401% chez les éleveurs à faible intégration agriculture - élevage (type B2), et de 32% chez les éleveurs extensifs de type C.

Figure 12 : Modélisation de l'évolution des bilans UF en saison des pluies (SP) et en saison sèche (SS) et de la couverture des besoins UF par l'exploitation avec l'implémentation d'une culture d'avoine en interculture dans les rizières (S3) par rapport à la situation initiale (S0) pour chaque type de fermes (A, B1, B2, C).



De même, ce scénario permettrait une amélioration de la couverture des besoins des animaux par l'exploitation avec des améliorations de 118% et 20% chez les éleveurs de type A, une augmentation moyenne de 57% chez les éleveurs de type B1, allant de 68% à 6029% chez les éleveurs de type B2 et une augmentation moyenne de 385% chez les éleveurs de type C (Figure 13). Les changements qu'engendreraient ce scénario seraient plus marqués pour les fermes de type B2 et C qui utilisent davantage les ressources naturelles pour couvrir les besoins de leurs animaux.

2.5. COMPARAISON DES SCENARIOS

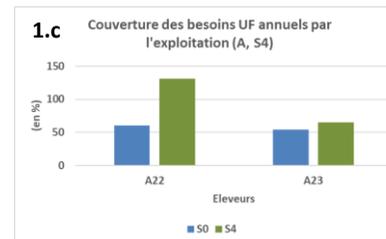
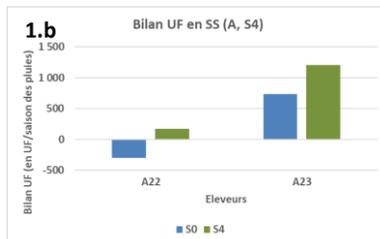
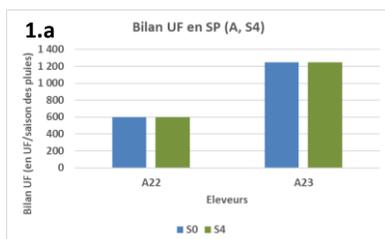
L'analyse statistique de comparaison des moyennes des bilans UF et de la couverture des besoins par l'exploitation révèle que pour les éleveurs dont les systèmes d'élevage sont les plus extensifs (B2 et C), les scénarios proposant la mise en place d'herbe à éléphant (S1) et d'herbe de Guinée (S2) sont les plus intéressants pour améliorer l'autonomie des fermes avec une amélioration significative de la couverture des besoins ($P < 0,001$; Tableau 5). Pour ces éleveurs, le scénario 1 est celui qui permet d'améliorer le mieux le bilan UF en saison des pluies. Pour les éleveurs ne disposant pas de cultures fourragères et dont l'alimentation repose principalement sur le pâturage, l'herbe à éléphant, qui a un très bon rendement et de bonnes valeurs nutritives, apporte une source sûre de fourrage pendant la saison des pluies. Ce scénario permettrait de diminuer la charge de travail (cut & carry, temps de pâturage) et de mieux répondre aux besoins des animaux permettant aux éleveurs de gagner en autonomie fourragère. La mise en place d'une culture de maïs fourrager avec ensilage (S4) améliore le bilan UF en saison sèche. Pour les éleveurs dont les systèmes d'élevage reposent sur une forte intégration agriculture-élevage (B1 et A), bien que la modélisation des scénarios entraîne des modifications des bilans UF et de la couverture des besoins, seul l'amélioration du bilan UF en saison sèche par implémentation de maïs fourrager avec ensilage (S4) est significative. Cette pratique demande des connaissances techniques mais permet de développer une activité d'embouche en accord avec la volonté de ces éleveurs plus intensifs. Pour les éleveurs intensifs (A) l'herbe de Guinée pourrait être un support pour améliorer la disponibilité en fourrage en saison sèche. Enfin, la mise en place d'une culture d'avoine (S3) entraîne une amélioration des bilans UF en saison sèche pour l'ensemble des éleveurs.

Tableau 5. Amélioration moyenne des bilans fourragers et couverture fourragère pour chaque scénario

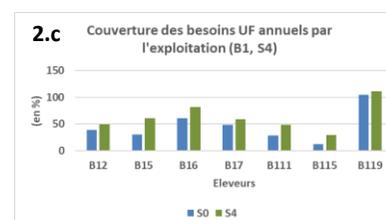
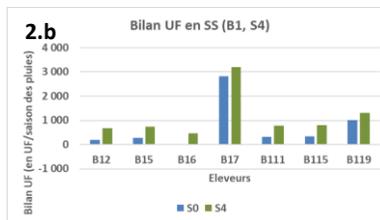
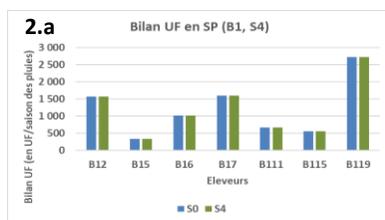
	S1	S2	S3	S4	Pr > F	Significatif
nb d'éleveurs totaux	9	9	9	8		
Amélioration du bilan UF en SS	10,052 c	414,668 b	464,648 ab	591,884 a	< 0.0001	***
Amélioration du bilan UF en SP	629,354 a	380,475 b	81,767 c	81,767 c	< 0.0001	***
Amélioration de la couverture fourragère	27,992 a	29,415 a	13,870 b	19,644 ab	0,008	**
nb éleveurs type A	1	1	1	1		
Amélioration du bilan UF en SS	-719,712 d	359,856 b	336,800 c	470,036 a	< 0.0001	***
Amélioration du bilan UF en SP	0	0	0	0		
Amélioration de la couverture fourragère	-25,000 a	-30,000 a	38,665 a	40,820 a	0,518	NS
nb éleveurs type B1	2	3	4	2		
Amélioration du bilan UF en SS	0,000 c	319,972 b	289,589 b	426,835 a	< 0.0001	***
Amélioration du bilan UF en SP	242,168 a	53,520 a	0,000 a	0,000 a	0,194	NS
Amélioration de la couverture fourragère	13,408 a	18,015 a	10,557 a	16,537 a	0,623	NS
nb éleveurs type B2	3	3	2	2		
Amélioration du bilan UF en SS	0,000 c	348,805 b	343,562 b	471,600 a	< 0.0001	***
Amélioration du bilan UF en SP	737,218 a	538,817 b	0,000 c	0,000 c	< 0.0001	***
Amélioration de la couverture fourragère	38,366 a	44,643 a	12,355 b	18,541 b	0,001	**
nb éleveurs type C	3	2	2	3		
Amélioration du bilan UF en SS	0,000 c	344,676 b	329,842 b	458,828 a	< 0.0001	***
Amélioration du bilan UF en SP	776,528 a	442,960 b	0,000 c	0,000 c	< 0.0001	***
Amélioration de la couverture fourragère	38,615 a	37,780 a	12,342 b	18,558 b	0,000	***

Figure 13 : Modélisation de l'évolution des bilans UF en saison des pluies (SP) et en saison sèche (SS) et de la couverture des besoins UF par l'exploitation avec l'implémentation d'une culture de maïs fourrager destiné à l'ensilage (S4) par rapport à la situation initiale (S0) pour chaque type de fermes (A, B1, B2, C).

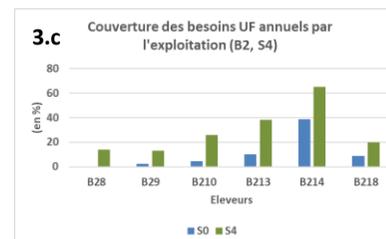
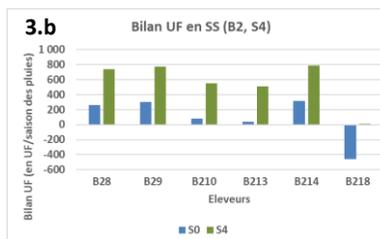
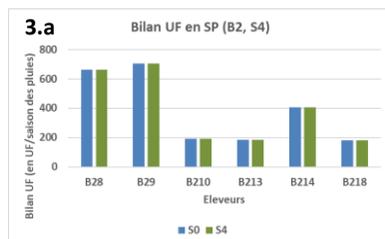
Type A



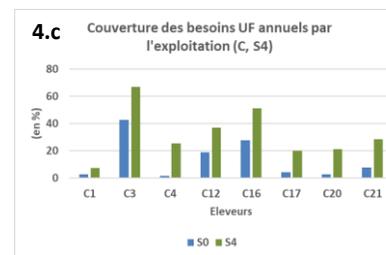
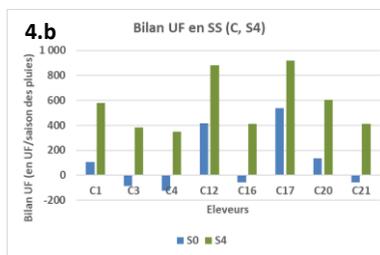
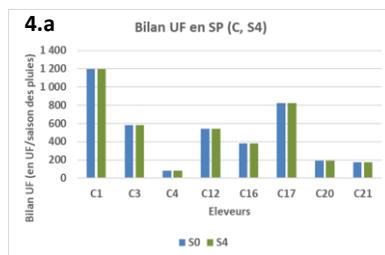
Type B1



Type B2



Type C



3. Faisabilité à dire d'éleveurs des options de production fourragère et de gestion des pâturages

3.1. PERCEPTION DES AVANTAGES ET DES INCONVENIENTS DES OPTIONS RECONNUS PAR LES ELEVEURS

Les éleveurs des type B2 et C ne cultivant pas encore de fourrage voient dans l'herbe à éléphant une réserve fourragère potentielle, productive et à croissance rapide pouvant leur permettre de gagner en autonomie au cours de l'année. Le fait que de nombreux agriculteurs en cultivent déjà et en soient satisfaits fait de l'herbe à éléphant une culture avec un risque d'échec faible même si au quotidien sa culture présente des risques de dégradation et plusieurs contraintes telles que la nécessité de poser des clôtures et l'accès à l'eau, la disponibilité et l'éloignement des terres cultivables, l'accès aux boutures ou semences, la charge de travail impliquée et les investissements financiers.

Le maïs fourrager et l'ensilage apporteraient aussi un gain d'autonomie en hiver pour les éleveurs notamment pour les types A et B1. L'ensilage et l'avoine permettraient d'assurer un bon état corporel aux animaux puis d'envisager une activité d'engraissement à part entière. Néanmoins la pratique de l'ensilage nécessite une formation et certains investissements financiers dont une machine pour découper le fourrage coutant environ 4,5 M VND (175 euros). À ce sujet le groupe d'intérêt a évoqué l'idée d'équiper chaque membre d'une machine. Concernant l'avoine, certains éleveurs doutent de sa compatibilité avec le territoire et la saison de culture proposée (sol sec et froid en hiver).

Pour ce qui est de la gestion collective des troupeaux, il n'existe pas de groupement fixe mais les risques engendrés par le pâturage libre sur les cultures sur pente et les amendes que des dégâts causés peuvent suscitées encouragent les éleveurs à surveiller les animaux ensemble lorsque cela est possible et à poser des clôtures dans un effort collectif de protection des cultures.

3.2. EVALUATION DE LA MISE EN PLACE D'UNE CULTURE D'HERBE A ELEPHANT

3.2.1. Effets de la mise en place d'herbe à éléphant sur le fonctionnement des fermes et la gestion des animaux

La culture d'herbe à éléphant permettrait pour 78% des éleveurs d'envisager de diminuer le temps consacré au cut & carry d'herbes naturelles en saison des pluies et 56% d'entre eux envisagent aussi de diminuer le temps de pâturage des animaux. Les éleveurs de types B1 et B2 semblent les plus concernés par ces changements.

Ce fourrage cultivé permettrait un gain d'autonomie en constituant une réserve d'aliments pouvant être utilisée pendant les périodes de pénuries hivernales. Ceci est particulièrement important pour les éleveurs extensifs de type C fortement dépendant des contraintes extérieures. De plus, ce fourrage supplémentaire permettrait une diversification de l'alimentation des animaux avec notamment une diminution de la proportion de paille de riz distribuée, peu appréciée et moins digestible. Enfin, avec l'augmentation du temps passé en stabulation, davantage de fumier pourrait être récupéré par les éleveurs et servir à fertiliser les rizières, les jardins et les cultures fourragères.

Les éleveurs envisageraient une augmentation de la taille du cheptel avec la mise en place de ce scénario, en particulier pour les éleveurs de types B2 et C. L'achat d'animaux n'est pas directement motivé par la mise en place d'une culture fourragère mais s'inscrit dans les projets personnels de développement de l'élevage, que la disponibilité en fourrage peut aider à faire progresser.

Les éleveurs envisageraient d'implanter une culture d'herbe à éléphant sur des parcelles de 500 à 2 000 m² en fonction de la disponibilité des terres. Ces terres seraient, soit d'anciennes jachères, soient actuellement en culture de maïs grains destinés à l'élevage porcin et volaille.

Enfin, la vente de fourrage, et d'herbe à éléphant en particulier, n'est pas une pratique attrayante, car le marché reste très marginal et les éleveurs ne couvrent pas les besoins en fourrage sur

l'année. Pour le moment, seuls les éleveurs intensifs produisant du fourrage en grandes quantités peuvent envisager la vente. Par exemple, l'un des éleveurs de type A interrogé déclare vendre plus de 2 t d'herbe à éléphant par an. Ce dernier participant au projet Beef Cattle distribue aussi des boutures gratuitement. Au sein des villages, les liens sociaux et familiaux sont importants et le surplus éventuel serait donner aux proches plutôt que vendu. On observe cependant que la production tend à se développer car d'après les éleveurs de plus en plus de familles diminuent ou abandonnent la riziculture pour se concentrer sur les activités d'élevage et produire du fourrage.

3.2.2. Faisabilité de la mise en place d'herbe à éléphant à dire d'éleveurs

Pour 89% des éleveurs interrogés, la charge de travail pour cette culture ne représente pas un frein majeur à sa mise en place. En effet la période de semis ainsi que la période de disponibilité et de fauche du fourrage s'étalent sur les mois où les activités d'élevage sont moins importantes, cependant la charge de travail liée aux autres cultures, notamment sur pentes reste conséquente (Tableau 7). Néanmoins, puisque l'herbe à éléphant peut être récoltée en fonction des besoins des éleveurs elle représente une culture compatible avec les différentes activités. Elle nécessite de la main d'œuvre et n'est pas envisageable pour certaines personnes travaillant seules et/ou isolées. D'après les éleveurs, l'un des principaux atouts de l'herbe à éléphant est la possibilité d'en cultiver sur tout type de surface. Nombreux sont ceux à en cultiver sur les diguettes et en bord de route.

La condition *sine qua none* pour cultiver de l'herbe à éléphant ou tout autre fourrage est pour 67% des éleveurs la pose de clôtures (Tableau 6). En effet, de mars à octobre les animaux sont surveillés du fait de la présence de cultures sur pentes, néanmoins les risques de dégradation sont estimés trop élevés pour cultiver de l'herbe à éléphant sans protéger les parcelles. Les éleveurs de types C et B2, dont les animaux sont en divagation une partie de l'année, insistent sur la nécessité des clôtures et sur l'investissement financier demandé. La mise en place de clôtures nécessite un investissement estimé entre 700k-1M VND (équivalent à environ 27-39 euros) pour une parcelle de 1 000m² et représente 7 à 10 jours de travail pour une personne seule.

La conduite de la culture semble bien maîtrisée par une partie des éleveurs, ayant déjà vu, chez des proches ou d'autres agriculteurs des villages alentours, cultiver de l'herbe à éléphant. Un quart des éleveurs interrogés serait tout de même intéressés par une formation technique courte.

Tableau 6 : Importance relative des contraintes identifiées par les types d'éleveurs pour la mise en place d'une culture d'herbe à éléphant (S1).

Type d'éleveurs		Type A	Type B1	Type B2	Type C
Nombre d'éleveurs entretenus (/17)		1	2	3	3
Organisation	Mise en place de clôtures		+	++	+++
	Main d'œuvre			++	
	Accessibilité et disponibilité des terres			+	
Technique	Dates de semis	+			
	Amendements				+
Finance	Coût des clôtures		+	++	++
	Achat d'engrais		+		

3.3. EVALUATION DE LA MISE EN PLACE D'UNE CULTURE D'HERBE DE GUINEE

3.3.1. Effets de la mise en place d'herbe de Guinée sur le fonctionnement des fermes et la gestion des animaux

Au regard de sa disponibilité tout au long de l'année, les éleveurs ont montré un certain intérêt pour l'herbe de Guinée. Sa productivité moindre en biomasse est un facteur limitant pour certains, mais la majorité serait prêt à l'essayer si les semences étaient disponibles. Les éleveurs souhaiteraient faire un essai, avec également une culture d'herbe à éléphant, afin de limiter les

risques d'échec de la culture d'herbe de Guinée nouvelle et également pour pouvoir comparer les itinéraires techniques et les rendements des deux espèces. Il leur serait possible de choisir l'une ou l'autre des deux cultures, ou les deux, en fonction de leurs compatibilités avec le fonctionnement de l'exploitation.

La majorité des éleveurs (56%) déclarent que la production d'herbe de Guinée leur permettrait de diminuer le temps de pâturage et d'augmenter le temps de stabulation, notamment les éleveurs de type B1 et C. Lorsque l'éleveur pratique la surveillance partagée du pâturage, la disponibilité d'un fourrage en saison sèche serait une opportunité d'arrêter cette pratique, qui bien que réalisée collectivement, reste une tâche pénible. Pour des éleveurs pratiquant une activité plus intensive avec de l'engraissement destinée à la vente, l'herbe de Guinée pourrait compléter la ration en hiver ou éventuellement être stockée sous forme d'ensilage si la technique est maîtrisée.

Lorsqu'aucun changement de conduite de troupeau n'est envisagé par les éleveurs, la culture d'herbe de Guinée permettrait de diminuer voire d'arrêter la fauche d'herbes naturelles (cut & carry), notamment pour les éleveurs de type B1. L'herbe de Guinée peut alors être considérée comme un complément de la ration actuelle et/ou une alternative permettant de diminuer les quantités de paille de riz distribuée.

Les éleveurs expliquent que les achats d'animaux envisagés ne sont pas directement impulsés par la mise en place d'une culture d'herbe de Guinée, mais s'inscrit dans les projets personnels de développement de l'élevage, que la disponibilité en fourrage peut aider à faire progresser. Le nombre d'animaux envisagé à l'achat semble être corrélé au niveau d'intensification de l'exploitation (3 à 6 bovins ou buffles pour les éleveurs B1, B2 et 10 pour l'éleveur A).

Les surfaces envisagées par les agriculteurs pour cette culture varient de 500 m² à 6 000 m², sur des parcelles pour la plupart en jachère. La majorité des éleveurs intéressés envisagent de tester les deux herbes fourragères (herbe à éléphant et herbe de Guinée) pour pouvoir comparer les itinéraires techniques et les rendements, afin de choisir la plus appropriée à leur exploitation. Les surfaces accordées à chaque culture sont soit équivalentes sur les petites parcelles (50% - 50%) soit plus grandes pour l'herbes à éléphant (60% - 40%).

En supposant l'existence d'un marché, plus de la moitié des éleveurs serait intéressée par la vente de fourrage en cas de surplus. L'autre partie des éleveurs préférant garder le fourrage pour leur propre consommation ou la partager avec des proches.

3.3.2. Faisabilité de la mise en place d'herbe de Guinée à dire d'éleveurs

Dans le cas où les boutures ou les graines d'herbe de Guinée seraient apportées par le projet, les éleveurs pensent que la charge de travail supplémentaire impliquée par la mise en place d'une culture d'herbe de Guinée serait gérable et pourrait s'inscrire dans le planning des activités annuelles. En effet l'herbe peut être récoltée tout au long de l'année, en fonction des besoins et de la disponibilité des éleveurs (Tableau 7). Le stade de fauche doit tout de même être respecté afin que l'herbe ne perde pas en qualité. Cependant, avant d'envisager la production d'herbe de Guinée, il semble primordial pour les éleveurs de poser des clôtures. Cette nouvelle culture les questionne sur la disponibilité et l'accessibilité des parcelles, pour réaliser les travaux (apport de fumier, fauche de l'herbe). Pour des éleveurs de type C fortement dépendants des pâturages et habitués à aller faucher des herbes naturelles, la récolte de l'herbe de Guinée représenterait un travail équivalent, sauf en saison sèche quand les herbes naturelles sont rares.

La majorité des éleveurs n'ont aucune connaissance technique sur la culture de l'herbe de Guinée. Une formation technique pourrait motiver les éleveurs à se lancer dans la production de ce fourrage qu'ils trouvent plutôt intéressant. Enfin, les éleveurs soulèvent le niveau élevé d'investissements à réaliser requérant des subventions (par la commune, ou un projet), même si les semences étaient fournies par le projet : pose de clôtures, achat d'engrais et d'herbicides pour l'entretien de la culture (Tableau 8). Il serait nécessaire de continuer les essais avec des foyers de la commune (8 à ce jour)

et d'informer davantage les éleveurs quant aux conditions de cultures, rendements, de l'herbe de Guinée car avec l'herbe à éléphant c'est le scénario pour lequel les éleveurs sont le plus intéressés et trouvent le plus réalisable.

Au cours de l'atelier de restitution, un éleveur ayant de l'expérience dans la production de l'herbe de Guinée a mis en avant que du fait de sa faible teneur en eau, l'herbe de Guinée est un fourrage intéressant pour la production d'ensilage. En revanche, au vu de son rendement, il est peu intéressant de la vendre en tant qu'herbe fourragère.

Tableau 7 : Bilan des principales contraintes identifiées par les éleveurs pour la mise en place d'une culture d'herbe de Guinée (S2).

Type d'éleveurs		Type A	Type B1	Type B2	Type C
Nombre d'éleveurs entretenus (/17)		1	3	3	2
Organisation	Mise en place de clôtures		++	++	+
	Accessibilité et disponibilité des terres	+		+	+
Technique	Dates de semis				+
	Hauteur de fauche				+
	Amendement				+
Finance	Coût des clôtures		++	+	+
	Achat d'engrais		++	+	

3.4. EVALUATION DE LA MISE EN PLACE D'AVOINE FOURRAGER EN INTERCULTURE DANS LES RIZIERES

3.4.1. Effets de la mise en place d'avoine fourrager sur le fonctionnement des fermes et la gestion des animaux

Pour les éleveurs, l'avoine fourrager représenterait un complément de la ration et n'engendrerait pas de changement dans le mode de conduite et d'alimentation des animaux, même si quelques éleveurs envisageraient de diminuer le temps de travail consacré au cut & carry ainsi que la proportion de la paille de riz dans la ration.

Avec de l'avoine fourrager, seuls certains éleveurs plus intensifs (type A et B1) envisageraient d'acheter des animaux supplémentaires pour développer des activités d'embouche (3 à 6 têtes).

Les éleveurs réserveraient des parcelles de 1 000 m² voire plus grandes s'ils disposent de rizières plus grandes, car ces terres ne sont pas cultivées en hiver, sont faciles d'accès et sont souvent déjà clôturées pour la protection du riz au cours de l'année.

En supposant l'existence d'un marché des fourrages, un tiers des éleveurs serait prêt à vendre de l'avoine fourrager en cas de surplus. Les autres préféreraient le garder pour nourrir leurs animaux et leur permettre d'augmenter la taille de leur cheptel. S'il est possible de faire de l'ensilage à partir de l'avoine fourrager, les éleveurs favoriseraient cette pratique plutôt que la vente.

3.4.2. Faisabilité de la mise en place d'avoine fourrager à dire d'éleveurs

Ce scénario rencontre un scepticisme assez fort de la part des éleveurs puisqu'un tiers d'entre eux pensent qu'il n'est pas possible de cultiver de l'avoine, dans un premier temps car cela retarderait le semis du 1^{er} cycle de riz (entre janvier et février) et dans un second temps car les animaux sont à cette époque-là en vaine pâture (Tableau 7). Certains éleveurs pensent qu'il est au contraire possible de s'organiser, et proposent de labourer les rizières en février et de rééquilibrer les charges des autres activités.

Les éleveurs évoquent aussi la nécessité d'une organisation collective pour regrouper les parcelles de rizières en avoine, pour les protéger plus efficacement lors de la vaine pâture des animaux. Cependant, peu d'éleveurs souhaitent ou pensent qu'il soit possible de s'organiser collectivement et de se regrouper car chaque éleveur s'occupe de sa propre exploitation. La période de culture de l'avoine coïncide avec la période de vaine pâture et malgré les clôtures, le risque de destruction des cultures resterait très fort (Tableau 9).

Tableau 8 : Calendrier annuel et charge de travail estimée par les éleveurs pour l'élevage, les cultures et d'autres activités comparés à la répartition annuelle des tâches demandées pour la mise en place des 4 scénarios et à la disponibilité des fourrages.

Type d'activités	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Activités d'élevage	Vaine pâture		Conduite au pâturage Cut and carry			Surveillance culture sur pente			Vaine pâture Cut and carry ++++			
% Charge en travail annuelle (écarte type)	8,9 (±3,3)	8,9 (±3,2)	8,8 (±1,5)	7,7 (±1,6)	7,3 (±1,6)	7,6 (±1,6)	7,5 (±1,4)	7,3 (±1,8)	7,6 (±2,1)	8,4 (±2,4)	11 (±3,2)	9,2 (±2,8)
Activités des cultures	Semis Riz		Semis maïs, manioc			Récolte et semis Riz		Récolte maïs, manioc et Riz				
% Charge en travail annuelle (écarte type)	5,8 (±3)	6,7 (±2,7)	10,9 (±6,5)	9,6 (±2,3)	8,9 (±2,8)	10 (±3,5)	8,4 (±2,9)	9,4 (±4,4)	11 (±3,9)	11 (±6,2)	3,9 (±3,1)	3,9 (±2,6)
Autres activités	Mariage, Construction						Mariage, Construction					
% Charge en travail annuelle (écarte type)	9,5 (±4,9)	8,5 (±5,2)	6,1 (±2,1)	6,5 (±2)	6,2 (±2,1)	5,7 (±2)	5,7 (±2,4)	5,7 (±2,2)	10 (±4,6)	11 (±4,2)	12 (±4,2)	13 (±3,8)
S1 : Herbe à éléphant				Semis (année 1)								
				Période de disponibilité pour la fauche								
S2 : Herbe de Guinée				Semis (année 1)								
	Période de disponibilité pour la fauche											
S3 : Avoine en hiver										Semis		
											Fauche	
S4 : Maïs fourrager et ensilage								Semis A		Semis B		
	Fauche	Disponibilité									Fauche	

Gradient de la charge en travail



De plus, pour certains, la période hivernale permet de laisser les rizières en jachère et de laisser les sols se reposer. Une culture à cette période-là pourrait être en défaveur de la production des futurs cycles de riz.

Sur le plan technique, l'avoine fourrager est une culture inconnue des éleveurs pour le moment et il ressort des doutes quant à sa compatibilité avec le climat local (sécheresse et froid). Des formations techniques seraient nécessaires pour les éleveurs (dates et modes de semis, amendements, période de récolte) et éventuellement une démonstration avec des parcelles « tests » afin de gagner l'intérêt et la confiance des agriculteurs. Des tests avaient été réalisés sur des parcelles il y a peu de temps, mais la culture n'a pas abouti à la suite d'une inondation.

Enfin, d'un point de vue économique, même si les semences sont fournies par le projet, les investissements financiers pour la mise en place de clôtures, la location de main d'œuvre et l'achat d'intrants pour l'entretien de la culture sont importants et représentent un frein pour les éleveurs, au regard des risques de dégradations des cultures et des différentes inconnues techniques.

Tableau 9 : Bilan des principales contraintes identifiées par les éleveurs pour la mise en place d'une culture d'avoine fourrager en interculture dans les rizières (S3).

Type d'éleveurs		Type A	Type B1	Type B2	Type C
Nombre d'éleveurs entretenus (/17)		1	4	2	2
Organisation	Mise en place de clôtures		++		+
Technique	Rizières au repos en hiver			+	+
	Retard du cycle de riz		+	+	
	Sécheresse du sol	+		+	
	Entretien		+		
Finance	Coût des clôtures	+			+
	Coût des intrants	+			+
	Coût main d'œuvre	+			
	Coût préparation sol	+			

3.5. EVALUATION DE LA MISE EN PLACE D'UNE CULTURE DE MAÏS FOURRAGER

3.5.1. Effets de la mise en place de maïs fourrager sur le fonctionnement des exploitations familiales, la gestion des animaux et des ressources alimentaires

Pour les éleveurs, la mise en place d'une culture de maïs fourrager avec ensilage permettrait d'envisager la diminution du temps passé au pâturage en hiver et de laisser davantage les animaux en stabulation. Les éleveurs de type C sont les plus nombreux à envisager cette option car les herbes naturelles dont l'alimentation des animaux dépend sont moins disponibles à cette période. L'augmentation du temps passé en stabulation permettrait de collecter plus de fumier, précieux pour fertiliser les rizières, le jardin, etc. Avec de l'ensilage de maïs à disposition, 50% des éleveurs souhaiterait diminuer la proportion de paille de riz dans la ration en hiver. Une partie d'entre eux voient l'ensilage comme une opportunité de diversifier l'alimentation et également de diminuer le de cut & carry, activité difficile et chronophage. L'ensilage de maïs représenterait aussi un complément fourrager permettant d'engraisser et d'augmenter la valeur de vente des animaux.

La reproduction naturelle reste la façon la plus commune d'augmenter la taille du cheptel, notamment pour les éleveurs de type C. Certains éleveurs envisagent d'acheter des animaux, sans que cette décision ne découle du fait d'avoir de l'ensilage ou non mais d'un objectif réfléchi en amont. Les augmentations envisagées seraient de plus 1 à plus 4 bovins par exploitation.

Les surfaces des parcelles que les éleveurs accepteraient de cultiver en maïs fourrager varient de 200 m² à 2 000 m² et seraient des anciennes jachères ou cultivées en maïs grain. Souvent, les éleveurs n'envisagent pas la culture de maïs fourrager seule mais l'intègrent comme « test » à l'une des cultures présentées dans les scénarios précédents : herbe à éléphant ou herbe de Guinée. Un

éleveur a émis des doutes quant à la compatibilité de l'espèce avec le climat et le sol de la région, et a avancé que les rizières étaient les terres les plus adaptées à sa culture en hiver (reliquat d'humidité du sol).

Enfin, la moitié des éleveurs, et les éleveurs de type B1 en particulier, n'envisageraient pas de vendre l'ensilage produit, qu'ils préféreraient conserver pour nourrir et engraisser leur propre cheptel. Certains seraient même prêts à en acheter s'il existait un marché dédié.

3.5.2. Faisabilité de la mise en place de maïs fourrager à dire d'éleveurs

Pour les ¾ des éleveurs interrogés il est possible de s'organiser de façon à dégager du temps pour cultiver du maïs fourrager (Tableau 7). Cependant, il faudrait plutôt semer en septembre lorsque le sol n'est pas complètement sec, éventuellement sur les terres rizicoles, et sur de petites surfaces clôturées, de façon à tester la culture dans un premier temps. En effet, c'est la saison où les animaux sont en vaine pâture et les risques de destruction des cultures sont très élevés. De même que pour la culture d'avoine, il a été soulevé le fait qu'une organisation collective des éleveurs est souhaitable voir nécessaire pour regrouper les parcelles et protéger plus efficacement les cultures.

Les éleveurs ont des doutes quant à la compatibilité du climat local et du maïs fourrager : la sécheresse hivernale et les températures très basses pourraient ne pas convenir à cette culture. Ils sont assez méfiants au vu des risques de destruction et des investissements nécessaires pour la pose de clôtures (matériaux et main d'œuvre). Des informations plus précises sont demandées sur les dates et les modes de semis (densité), l'entretien (apports engrais quantités, périodes etc.), le stade de récolte et surtout sur l'ensilage car la qualité du produit final et sa capacité à se conserver peuvent varier fortement (Tableau 10). Des parcelles de démonstration dans les villages seraient un plus pour aider les éleveurs à s'informer et à adopter cette culture. Une formation pour la pratique de l'ensilage semblerait nécessaire pour les éleveurs qui voient aussi l'intérêt de l'appliquer aux herbes à éléphant et de Guinée ou à la paille de riz. Cependant ces actions sont déjà entreprises dans le cadre du projet mais elles ne sont visiblement pas relayées auprès de tous les éleveurs.

Tableau 10 : Bilan des principales contraintes identifiées par les éleveurs pour la mise en place d'une culture de maïs fourrager (S4).

Type d'éleveurs		Type A	Type B1	Type B2	Type C
Nombre d'éleveurs entretenus (/17)		1	2	2	3
Organisation	Mise en place de clôtures		+	+	++
	Risques de destruction	+		+	+
Technique	Culture non adaptée au climat et au sol (sécheresse)	+		+	+
	Entretien		+		
	Ensilage		+		
Finance	Coût des clôtures	+		+	+

Synthèse des résultats :

Les cultures d'herbes à éléphant et d'herbes de Guinée sont les deux scénarios présentant le plus d'intérêt pour les éleveurs. En effet, l'herbe à éléphant est déjà bien connue et a fait ses preuves. Quant à l'herbe de Guinée, elle est disponible toute l'année et permet en hiver d'assurer une disponibilité en fourrage vert, bien qu'il faille aussi la couper et la transporter jusqu'aux stabulations. Les cultures d'herbes ont pour avantage de pouvoir être plantées sur toutes les surfaces et récoltées toute l'année, même l'herbe à éléphant avec une très faible production de biomasse en hiver. Les éleveurs ont davantage confiance en ces cultures car les rendements sont connus pour être assez bons (pour l'herbe à éléphant) et le niveau technique demandé leur semble accessible.

La mise en place d'avoine en interculture est le scénario pour lequel les éleveurs ont le moins d'intérêt. Certains voient une opportunité d'utiliser les rizières non cultivées pendant l'hiver, d'autres pensent que cette culture est incompatible avec le cycle du riz qui sera retardé car la préparation du sol des rizières débute parfois en décembre et les semis s'étalent de janvier à février.

L'avoine est une culture très peu connue et les éleveurs sont assez méfiants vis-à-vis de l'adaptabilité de l'espèce au climat et au sol de la région (très sec, très froid etc.). La mise en place, l'entretien et la récolte de l'avoine demanderait une formation et éventuellement une démonstration sur la commune avec de nouvelles parcelles « tests » afin de gagner l'intérêt et la confiance des agriculteurs.

La plupart des éleveurs cultivent aussi du maïs grains et le maïs, même s'il n'est pas destiné aux mêmes usages, est une culture connue des éleveurs de la commune. De plus il serait possible de cultiver du maïs classique en 1^{er} cycle puis du maïs fourrager en 2nd cycle. Cependant des doutes ont été élevés vis-à-vis de la compatibilité du maïs fourrager pour l'ensilage et du climat local hivernal. Les risques de destruction et les investissements restent élevés et les inconnues techniques sont nombreuses. Des sessions de formation destinées à la pratique de l'ensilage et des parcelles de tests sur la commune seraient nécessaires.

En supposant que les semences et boutures soient fournies par le projet, le problème majeur à l'installation de toute nouvelle culture est la destruction par les animaux en vaine pâture, plus ou moins surveillés en fonction de la période de l'année. Il existe dans chaque village des règles concernant les dégâts causés par un animal sur les cultures d'un autre agriculteur et des amendes peuvent être distribuées. Cependant beaucoup d'accidents ne sont pas dédommagés car il n'est pas toujours possible de connaître le ou la propriétaire de l'animal. De plus, quelques soit la culture fourragère considérée, les éleveurs remarquent que la gestion des adventices et la disponibilité des terres soulèvent des questions quant à la mise en place d'une nouvelle culture.

4. Opportunités des options collectives de gestion des pâturages

Dans un contexte où les surfaces agricoles pour cultiver du fourrage sont limitées, les options collectives de gestion des pâturages et de conduite des troupeaux semblent opportunes. En effet, la commune de Quai Nua s'étend sur une surface de 5 216 ha avec 80% de terres de pentes et 50% du territoire mis en culture (Dien Bien Statistical Yearbook). Bien qu'il reste des surfaces non cultivées, au regard des problématiques d'érosion et de conservation des sols (Orange *et al.*, 2012), il n'est pas souhaitable de développer des cultures sur ces terres de pente. En revanche, le pâturage des animaux sur ces zones peut être envisagé.

4.1. OBJECTIFS ET GESTION DES COLLECTIFS D'ÉLEVEURS

Le contexte de création et les objectifs des différents groupements d'éleveurs rencontrés sont très variés.

La coopérative de Bân Chan a été officialisée en 2004 à la suite d'un partenariat de longue date entre plusieurs éleveurs qui souhaitaient utiliser une zone de pâturage (180 ha) comprenant un point d'eau. Ils se sont regroupés et ont acheté des animaux (6 vaches) afin de développer l'activité d'élevage. La coopérative compte actuellement 18 membres pour 100 animaux et a aménagé la zone de pâturage en délimitant ses contours afin que les éleveurs non-membres n'y pénètrent pas (barrières). Les éleveurs ont développé un système de surveillance alternée avec 2 éleveurs responsables de la surveillance qui se relaient tous les 10 jours, permettant de libérer du temps pour d'autres activités. De plus, une plantation de macadamia sur 1ha est cultivée collectivement, apportant des revenus à la coopérative. La coopérative reçoit également 2 fois par an 6 M VND (équivalent 235 euros) de paiement pour services écosystémiques (PES) pour l'entretien de 30 ha de forêts communautaire de la zone de pâturage.

Le groupement du village H'mong de Pú Nhung, créé en 2017 avec le soutien du projet World Vision Vietnam (WVV), a des objectifs bien différents. Il compte actuellement 20 membres et a pour objectif de développer l'élevage pour augmenter les revenus des éleveurs en apportant un soutien pour l'acquisition d'animaux (vaches, buffles). Des réunions ont lieu tous les 3 mois afin d'échanger des informations et les expériences sur les pratiques d'élevage et de vente (prix, estimation du poids

des animaux). Des formations sur les risques de transmission de maladies du bétail et sur les mesures de prévention ainsi que sur la construction d'étable ont lieu par le biais du projet WVV. Le projet Beef Cattle apporte également des formations techniques sur les cultures fourragères et l'ensilage. Ce groupe n'organise pas de gestion collective des troupeaux ou des pâturages. Néanmoins, certains membres possédant des parcelles de jachères « riches » (avec de *Imperata cylindrica*) dans des zones rapprochées ont mis en place des haies pour faciliter la surveillance des animaux et éviter les dégâts sur les cultures sur pente. L'un des objectifs futurs du groupe est l'amélioration génétique des animaux par l'insémination artificielle.

La gestion collective est le plus souvent comprise au sein d'un village à l'échelle des relations familiales ou celles des proches. Certains groupes comme la coopérative de Bân Chan regroupent des habitants de plusieurs villages mais ce n'est pas la situation la plus commune. A côté de ces groupes organisés, il existe des modes d'organisation ponctuels avec une mission collective telle que dans les villages de Co Sàng, Bân Chan et Long Trang, où la mise en place collective de clôtures a été effectuée par les éleveurs afin de protéger les cultures sur pentes des animaux en divagation.

4.2. RETOUR SUR LES PRATIQUES DE GESTION COLLECTIVES DISCUTEES AU COURS DE L'ATELIER DE RESTITUTION

A l'issu de l'atelier de réflexion collective autour des avantages et des inconvénients de 3 pratiques collectives de gestion des pâturages : un système de pâturage en rotation, l'amélioration de la qualité des pâturages avec des semis d'herbes et de d'arbres et la mise en culture d'un pâturage (préparation du sol, semis, entretien) pour du pâturage direct ou de la fauche, sont ressortis plusieurs points principaux.

Dans l'ensemble ces options permettent d'améliorer l'autonomie fourragère des éleveurs et de réduire leur temps de travail. En effet, en mettant en commun des terres et en les entretenant ensemble ainsi qu'en assurant une surveillance collective et alternée des animaux, le temps de travail consacré à l'élevage diminue. En particulier, la mise en place d'un système en rotation et la mise en culture des zones de pâturage permettent d'améliorer le contrôle des risques de propagation des maladies pour le bétail et les risques de vols. Quant aux pâturages améliorés ils fournissent de l'ombre aux animaux lorsqu'ils sont plantés d'arbres et favorise le développement de la végétation, bien qu'il faille sélectionner les espèces adaptées au climat local et prendre en compte la difficulté liée à la topologie (pentes raides). Cependant, ces possibles modes de gestion partagée des zones de pâturage sont freinés d'une part par le morcellement des parcelles, d'autre part par la mentalité et les habitudes plus individualiste. Il est difficile de voir l'intérêt de cultiver les terres d'un autre éleveur et la question du partage des bénéfices se pose, surtout lorsque les éleveurs n'ont pas tous la même implication (parcelles plus petites que d'autres).

Pour essayer de trouver des solutions à ces difficultés, les éleveurs ont mis en avant la nécessité de définir des règles de gestion définissant par exemple les modes de rotation et les lots d'animaux concernés pour le système de pâturage en rotation mais aussi en cas d'utilisation des pâturages cultivés. De plus, les espèces semées ou cultivées doivent être sélectionnées en prenant en compte le contexte pédoclimatique du territoire et un soin particulier doit être apporté à la gestion des adventices et à la fertilisation afin de valoriser au mieux les terres.

IV-DISCUSSION

Ma mission de stage avait pour objectifs principaux l'adaptation d'outils participatifs de conception d'innovations dans le but de réaliser une exploration des options d'amélioration de la production fourragère et en particulier l'évaluation de leurs impacts sur la disponibilité en fourrage dans les différents types d'exploitations de polyculture élevage des zones montagneuses du Nord-Ouest Vietnam ainsi que l'exploration des méthodes de gestion des pâturages.

1. Les limites de ce travail et les possibles améliorations

Certains éléments de la démarche et des outils utilisés au cours de la mission sont de potentielles sources de biais qui limitent la validité des résultats obtenus. Des améliorations sont donc possibles sur les points suivants.

L'un des principaux biais de cette étude concerne l'utilisation d'un outil de modélisation. L'outil modélise une situation souhaitée en simplifiant de nombreux aspects de la complexité réelle du système agricole et des phénomènes biologiques associés qui cherche à représenter (Le Moigne, 1990). Le degré de simplification retenu est adapté à la question posée et à l'usage souhaité de l'outil. Le modèle utilisé pour cette étude, adapté par Van Moere (2018), a été corrigé d'après les recommandations précédentes et certaines parties ont été ajoutées pour les besoins de l'étude. Cependant, le degré de finesse de l'outil pourrait être davantage amélioré. Par exemple, l'outil ne permet pas de différencier l'alimentation ou le mode de conduite des bovins et des buffles, alors que la bibliographie et les entretiens montrent qu'il existait des différences parfois très marquées en fonction des animaux considérés (Lhoste *et al.* ; Lapitan *et al.*). De même, il pourrait être intéressant de différencier l'alimentation et le mode de conduite des animaux d'embouche et des animaux d'élevage afin d'évaluer l'impact spécifique qu'aurait un scénario sur ces différents lots d'animaux.

L'outil a également influencé la construction des scénarios. En effet, comme l'outil ne permet pas de prendre en compte l'herbe à éléphant et l'herbe de Guinée en même temps, le choix a été fait lors de la construction des scénarios d'effectuer les simulations pour ces deux fourrages uniquement pour les exploitations n'en produisant pas déjà. Bien qu'il soit possible de simuler plusieurs types de fourrages simultanément (par exemple de l'herbe à éléphant et de l'avoine), il serait intéressant pour de futures modélisations de modifier la structure du modèle afin de pouvoir modéliser, sur une même échelle de temps, ces deux herbes fourragères sur une même exploitation. En effet, les éleveurs sont de plus en plus nombreux à cultiver de l'herbe à éléphant et pour plus de vraisemblance avec leur système il faudrait pouvoir conserver cette culture quelles que soient les modélisations effectuées.

Le choix des paramètres analysés s'est porté sur ceux ayant le plus de sens auprès des éleveurs et étant représentatifs des apports alimentaires disponibles pour les animaux. Nous avons au départ envisagé de prendre également en compte la quantité de matière azotée digestible, MAD en g MAD/an, apportée par le fourrage. Cependant la MAD et l'UF ont les mêmes tendances d'évolution, bien qu'elles soient moins marquées pour la MAD.

A propos des valeurs UF considérées pour les herbes fourragères (0,65 UF/kg de MS pour l'herbe à éléphant, 0,68 UF/kg de MS pour l'herbe de Guinée) et pour les pâturages (0,44 UF/kg de MS pour *Imperata cylindrica*), il est important de noter que la valeur choisie à partir des résultats obtenus par Boyer *et al.* dans leur étude portant sur la productivité de graminées à hauts rendements fourragères cultivées au Sénégal (1985), est une moyenne pour l'année. Pourtant, la qualité des herbes naturelles et fourragères varie au cours de l'année, en fonction des étapes de leur cycle de développement (Klein *et al.*, 2014), ce qui n'a pas pu être pris en compte dans cette version de l'outil.

De plus, les entretiens ont nécessité la présence d'un interprète ce qui a pu modifier le contenu des échanges avec les éleveurs. Cependant, l'expérience de Mr Thanh, linguiste de formation travaillant pour le CIRAD depuis plusieurs années sur différents projets socio-agronomiques avec les ethnies minoritaires du Nord du Vietnam a permis d'assurer une traduction la plus neutre possible, en dehors de tout jugement technique agronomique. De plus, nous avons été accompagnés pendant une grande partie des entretiens par un représentant de l'encadrement agricole et parfois par la police locale ce qui a pu donner lieu à une certaine retenue de la part des éleveurs et influencer leurs réponses. Pour contrecarrer cela, nous avons fait de sorte d'instaurer une relation de confiance avec ces derniers, en allant nous entretenir plusieurs fois avec eux, en partageant parfois un repas dans un cadre informel, nous permettant au fur et à mesure de gagner aussi la confiance de l'accompagnateur et de la police et de limiter sa présence lors des entretiens.

L'organisation de la 2^{ème} session d'entretiens dédiés à la discussion des résultats de modélisation était probablement trop longue, et il aurait été intéressant de prévoir de travailler sur un seul scénario par éleveur en multipliant le nombre d'éleveurs interrogés afin de garder l'attention des éleveurs jusqu'au bout. Le 2nd scénario traité était un scénario moins connu des éleveurs (avoine et maïs fourrager destiné à l'ensilage), qui étaient souvent moins intéressés et enclin à répondre aux questions.

En termes d'échantillonnage, notre étude repose sur l'existence de 4 types d'éleveurs. Le nombre d'entretiens réalisés auprès de chaque type n'est pas équilibré. Notamment, le type A est sous représenté avec seulement 2 éleveurs reconnus comme tels par les autorités locales au sein de la commune d'étude. Pour les éleveurs de type A, les résultats des traitements statistiques doivent donc être considérés avec précaution et il serait intéressant d'augmenter le nombre d'éleveurs enquêtés de ce type en agrandissant éventuellement la zone d'étude.

Sur un plan organisationnel, les déplacements sur le terrain doivent faire l'objet, au Vietnam, d'une demande d'autorisation auprès du DARD et de la police locale, quelques semaines avant la mission. Lors des 2 premières sessions de terrain, cette autorisation nous a été refusée pour interviewer des éleveurs habitant une autre commune que Quài Nưa. À force de persévérance, et grâce à l'investissement des partenaires vietnamiens du projet, nous avons finalement réussi à nous entretenir avec eux lors de la dernière session de terrain, afin de diversifier nos sources sur les modes de gestion collective des pâturages et des troupeaux. L'encrage institutionnel et les relations avec les autorités locales paraissent essentiels pour les démarches en partenariat, utilisées dans cette étude.

Enfin, dans une perspective d'amélioration continue du modèle, effectuer un suivi chez certains éleveurs possédant une production fourragère et réaliser des mesures régulières sur cette production (rendement, qualité fourragère, etc.) et son utilisation avec les animaux (ingestion) permettrait de paramétrer le modèle avec des données issues du terrain et de valider, ou non le modèle en comparant ces données avec les sorties du modèle. Il serait ainsi possible d'ajuster le modèle aux conditions réelles de l'étude et de favoriser le développement d'une méthode d'accompagnement progressive des projets d'élevage (Delma *et al.*, 2016). De plus les organismes de recherche et techniques agricoles (CIRAD, NIAS, DARD) verraient leurs capacités à conseiller les éleveurs dans la mise en place de cultures fourragères pour le développement de leurs activités d'élevage s'améliorer légitimement.

2. Interprétation et mise en valeur des résultats avec la littérature scientifique

Nous vous proposons à présent de revenir sur nos 3 hypothèses de départ.

Hypothèse 1 : À l'aide des acteurs concernés par la problématique (éleveurs, autorités locales agronomiques, recherche), il est possible d'identifier les options fourragères les plus appropriées au contexte local.

En effet, au cours de la première phase de cette étude les données bibliographiques ont montré qu'il existait à travers le monde une diversité d'options destinées à améliorer les productions fourragères et la gestion des pâturages. Grâce aux connaissances acquises au fur et à mesure de l'avancée du projet par le NIAS, le CIRAD et le DARD il est ressorti un certain nombre d'options particulièrement adaptées au contexte local (Blanchard *et al.*, 2019). Suite à la participation des éleveurs aux entretiens visant à avoir une meilleure vision de la perception des systèmes agricoles et des options d'amélioration des fourrages, il a été possible d'identifier les 4 options de production fourragère les plus appropriées dans le cas de la commune de Quài Nưa.

Le recours à une approche participative impliquant les acteurs pour l'identification des options à étudier permet de donner à ces derniers une posture active dans la démarche de production d'innovations et de produire des innovations répondant à leurs besoins, favorisant ainsi leur adoption par la suite (Vall et Chia, 2014).

Hypothèse 2 : À travers la production de supports de réflexion collective, la modélisation informatique permet d'identifier les impacts de différentes options sur les performances des exploitations et notamment sur les résultats liés à la production fourragère.

L'utilisation d'un outil informatique facilite le travail de prospection en permettant de visualiser, avec certes des simplifications de la complexité du réel, les effets de la mise en place des scénarios (Le Gal *et al.*, 2011). Les données quantitatives illustrant les effets sur les performances globales des fermes peuvent être vérifiées avec un suivi détaillé des éleveurs mettant en place ces scénarios. Avec un outil de modélisation de ce genre, il n'est pas possible d'obtenir une analyse fine des effets de la mise en place des scénarios, mais la nature de l'impact peut être évaluée comme positive ou négative (Sempore *et al.*, 2011), illustrant les grandes tendances d'évolution apportées par un scénario. De plus, le recours à la modélisation permet également de produire des supports graphiques, objets intermédiaires facilitant la discussion avec les éleveurs sur ces évolutions (Penot *et al.*, 2018).

Hypothèse 3 : À la suite de la modélisation de leurs impacts sur les exploitations, il est possible pour les éleveurs de donner leurs avis quant à la faisabilité des options et d'identifier les leviers majeurs pour la réalisation des scénarios.

Parmi les 4 options évaluées, 3 répondent aux spécificités du contexte local pour produire du fourrage (l'herbe à éléphant, l'herbe de Guinée et le maïs fourrager pour la production d'ensilage). Malgré tout, même s'il est possible d'intensifier la production, cette intensification n'est possible que jusqu'à un certain point car les surfaces cultivables disponibles en bas fond sont fortement limitées : dans la commune de Quài Nưa, les surfaces des terres cultivées en riziculture représentent 6,1 % de la superficie totale de la commune (Sources : statistiques du DARD). Par contre, les éleveurs considèrent que la culture d'avoine n'est pas adaptée aux conditions pédoclimatiques du territoire alors que les essais culturaux sont en cours pour démontrer qu'elle l'est et ajuster les itinéraires techniques à la zone (essai du NIAS, 2019) et que cette culture est largement développée dans la province voisine au climat comparable (Province de Sơn La et district de Mộc Châu ; Salgado 2008). L'évaluation des scénarios par les éleveurs, à travers les entretiens et à l'occasion de la restitution des résultats nous assure de produire des outils et des connaissances utiles pour les éleveurs et permettant de mieux comprendre leurs besoins et les freins à la mise en place des innovations pour la production fourragère. En particulier pour les 3 options favorites, l'herbe à éléphant est déjà très présente sur le territoire étudié et est cultivée par de plus en plus d'éleveurs. Les résultats obtenus lors d'une précédente étude sur les options d'amélioration de la production fourragère montraient que pour les éleveurs possédant déjà une culture d'herbe à éléphant, il était plus intéressant d'intensifier cette dernière plutôt que d'en changer (Van Moere, 2018). Les éleveurs voient dans l'herbe de Guinée la possibilité de récolter du fourrage tout au long de l'année, et en particulier en hiver. Quant au maïs fourrager, l'ensilage fabriqué est une opportunité pour engraisser les animaux et de développer une activité d'embouche. On observe des variations quant aux effets des options sur les performances globales des différents types de fermes, néanmoins avec ces 3 options il est

possible d'améliorer la quantité de fourrage disponible pour les animaux ainsi que sa qualité, comparé aux herbes naturelles, afin de pouvoir développer le cheptel et vendre les animaux à un meilleur prix.

Concernant les scénarios 3 (avoine) et 4 (maïs fourrager et ensilage), ils sont associés à des changements majeurs dans les modes de conduite des animaux par les éleveurs mais aussi dans leur alimentation. En effet, si ces scénarios étaient développés à large échelle il faudrait prendre en compte le fait qu'il n'y ait plus de vaines pâtures disponibles en hiver. Les rizières seraient cultivées et les parcelles en pente également, remettant en question la façon de travailler des éleveurs.

Les éleveurs ont été force de propositions lors de l'atelier de restitution concernant les contraintes potentielles pour la mise en place des scénarios. Afin de pouvoir cultiver davantage de cultures fourragères sur un territoire comportant des parcelles éclatées, sans pour autant devoir trop clôturer, il a été cité la nécessité de regrouper les parcelles adjacentes de différents éleveurs et de définir des règles de gestion de l'espace pour consacrer des parcelles à la culture de fourrage et contrôler les zones auxquelles les animaux ont accès afin de limiter le coût de la mise en place de clôtures. Pour l'avoine, certains proposaient d'utiliser d'autres surfaces que les rizières en hiver afin de ne pas risquer de retarder la préparation du sol pour le cycle du riz de printemps. Dans le même cadre d'idée, il a été conseillé d'avancer la date de semis du maïs car elle semblait trop tardive ce qui serait incompatible avec l'eau disponible dans les sols pendant la saison sèche.

3. Ouverture vers le développement du projet

En perspectives d'actions futures, il est intéressant de revenir sur le rôle à jouer de la gestion collective et notamment celle des zones de pâturage et des troupeaux. En effet dans le contexte de diminution des surfaces cultivables et des politiques de protection des zones forestières, les éleveurs disposent de peu de terres pour cultiver du fourrage. La nécessité de règles nouvelles associées aux pratiques innovantes est prépondérante et largement explicitée par les éleveurs. Malgré l'existence d'une réglementation propre à chaque village pour gérer la cohabitation des activités d'élevage et notamment du pâturage et les cultures, notamment les cultures sur pentes ; il ressort que ces règles sont très peu appliquées et qu'elles peuvent être source de tensions au sein des communautés dans les villages et entre villages.

Au cours d'un atelier collectif, nous avons eu l'occasion de proposer aux éleveurs 3 formes de production collective de fourrages pratiquées dans différents pays et de les laisser débattre quant aux avantages et aux contraintes qui en découlaient. Les éleveurs étaient invités à proposer des solutions pour faire face aux contraintes potentielles. Les 3 exemples de pratiques proposées comprenaient un système de pâturage en rotation reposant sur la mise en commun de parcelles de plusieurs éleveurs, ainsi que sur une surveillance partagée du troupeau regroupant tous les animaux. La 2^{ème} pratique portait sur le développement de prairies améliorées avec le semis d'espèces fourragères riches (herbacées, légumineuses ou arbustives) et enfin nous avons évoqué la possibilité de cultiver des pâturages (travail du sol, semis, entretien) pouvant être utilisés tels quels ou destinés à la fauche. La réalisation de ces pratiques en collectivité se heurte principalement à la difficulté de trouver et de regrouper des terres mais aussi aux habitudes individualistes de travail. Au cours de cette étude nous avons eu plusieurs occasions de discuter avec les éleveurs au sujet d'une approche collective de l'élevage. Cependant, en dehors du cadre familial, les pratiques collectives sont très peu présentes en élevage. Une possible piste à développer serait la conception de règles de gestion précises, adaptées à chaque contexte ; en fonction des différentes zones concernées par exemple. Il faudrait se poser la question du type de règle : punitive avec des amendes par exemple ou positive, peut être avec des bonus de bonnes pratiques de gestion financés par une cagnotte commune dans le cadre d'un groupement d'éleveurs. Puis en collaboration avec les locaux et dans une démarche de partenariat action-recherche, il s'agirait en prenant en compte les différences culturelles (ethniques) de réfléchir à la façon de faire accepter ses règles, de les mettre en application et d'assurer leur contrôle. Il est primordial de faire participer

directement les éleveurs sur ces questions. Heureusement, la collaboration des populations locales qui adhèrent au projet et y prennent part à différents niveaux (formations, tests culturels, entretiens, ateliers participatifs) est forte car le développement de l'élevage tient une place majeure dans le développement économique et le gain d'autonomie de ces familles.

Enfin, il serait intéressant de prendre davantage en compte les impacts économiques par le biais d'analyses plus fines et d'un ajustement de l'outil concernant les investissements demandés, leur rentabilité sur différentes échelles de temps (à court, moyen et long terme). En effet, la mise en œuvre des innovations est freinée certes par des aspects sociaux et culturels mais aussi en grande partie par les investissements financiers demandés.

Rapport-Gratuit.com

CONCLUSION

A travers une approche participative, ce travail est destiné à améliorer les connaissances des différents partenaires du projet quant aux connaissances des éleveurs, leurs objectifs et les impacts de différentes options de production fourragère sur leurs systèmes. En s'appuyant sur un panel d'options envisageables sélectionnées à travers la littérature scientifique existante ainsi qu'aux objectifs du projet et du DARD puis en analysant la perception des éleveurs pour ces options, nous avons sélectionné les plus pertinentes pour cette étude. A partir de ces options, il a été possible de concevoir 4 scénarios : mise en place d'une culture d'herbes à éléphant (S1), mise en place d'une culture d'herbe de Guinée (S2), mise en place d'une culture d'avoine en interculture dans les rizières (S3), mise en place d'une culture de maïs fourrager associée à la réalisation d'ensilage (S4). À l'aide d'un outil informatique de modélisation adapté, les effets de la mise en œuvre de ces scénarios sur la production fourragère des différentes exploitations de la commune de Quai Nura ont été évalués. À l'issue de ces modélisations il est ressorti que la culture de maïs fourrager et la réalisation d'ensilage (S4) est l'option permettant d'améliorer le plus la disponibilité en UF au cours de la saison sèche. C'est une option qui demande des connaissances techniques mais peut permettre de développer une activité d'embouche davantage en accord avec la volonté des éleveurs aux systèmes plus intensifs. Pour des éleveurs utilisant majoritairement le pâturage et les herbes naturelles comme sources d'alimentation, la mise en place d'une culture d'herbe à éléphant, très productive bien que non disponible en hiver permettrait de diminuer la charge de travail et de mieux répondre aux besoins des animaux en gagnant en autonomie. L'herbe de Guinée est une option de plus en plus connue au sein de la commune et dont la production régulière tout au long de l'année est intéressante car elle limite le risque de pénurie fourragère. La faisabilité des scénarios évalués par les éleveurs a permis d'ajuster les changements de pratiques engendrées par la mise en place des scénarios (mode d'alimentation, conduite du troupeau), et de pointer les principales contraintes à leur réalisation. Il apparaît qu'avec les animaux laissés en vaines pâtures tout ou partie de l'année, les cultures fourragères sont vulnérables et peuvent être endommagées, notamment en hiver et que la mise en place de clôtures est un investissement nécessaire. Des solutions ont été proposées par les éleveurs. L'application de règles de gestion des troupeaux seraient indispensables pour organiser la mise en place de cultures d'avoine et de maïs fourrager (S3 et S4). La culture d'avoine (S3) en particulier a rencontré un fort scepticisme de la part des éleveurs qui doutent de sa compatibilité avec les conditions pédoclimatiques de la zone et craignent aussi un retard du cycle du riz de printemps. De nouvelles possibilités de productions de fourrages collectives ont été évoquées à travers des systèmes de pâturage en rotation, l'amélioration des pâturages par sursemis ou plantation voire culture de prairies, sur des terres mises en commun. Ces pratiques ont rencontré un certain intérêt mais du fait de la localisation des pâturages (dispersés et de tailles variables) et des pratiques actuelles, elles nécessiteraient, d'après les éleveurs, l'établissement de règles claires et strictement appliquées. Afin de soutenir l'adoption par les éleveurs de nouvelles pratiques, individuelles ou collectives, de production fourragère, il apparaît nécessaire de poursuivre les actions en partenariat pour renforcer les connaissances et le partage d'expériences (formations, essais, visites paysannes) et de développer une réflexion sur la co-construction, la mise en place et l'application d'une réglementation de gestion des cultures fourragères et des zones de pâturage.

BIBLIOGRAPHIE

- Abdelguerfi A., Laouar M., M'Hammedi Bouzina M.,** 2008. Les productions fourragères et pastorales en Algérie : Situation et 19 Possibilités d'Amélioration. *Revue Semestrielle Agriculture & développement (INVA, Alger)*, janvier 2008, n°6, pp.14-25.
- Andrieu N., Dugué P., Le Gal P.-Y., Rueff M., Schaller N., Sempore A.W.,** 2012. Validating a whole farm modelling with stakeholders: Evidence from a West African case. *Journal of Agricultural Science (Toronto)*, 4 (9), pp.159-173.
- Andrieu N., Vayssières J., Corbeels M., Blanchard M., Vall E., Tiftonell P.,** 2015. From farm scale synergies to village scale trade-offs: Cereal crop residues use in an agro-pastoral system of the Sudanian zone of Burkina Faso. *Agricultural Systems*, 134, pp.84-96.
- Andrieu N., Barbier J.M., Delmotte S., Dugué P., Hossard L., Le Gal P.-Y., Michel I., Stark F., De Tourdonnet S.,** 2018. Co-conception de changement technique et organisationnels au sein des systèmes agricoles. Dans : Faure G., Chiffolleau Y., Goulet F., Temple L., Touzard J.-M. (eds). *Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires*. pp.151-161.
- Blanchard M., Do Van D., Hàn Anh T., Thanh H.,** 2018. Agro-pastoral diagnosis of the mountain areas of North-West Vietnam. Chiềng chung commune (Mai Sơn District, Sơn La Province) and Thanh Yên commune (Điện Biên District, Điện Biên Province). Report in: TAG ACTAE Project. 40p.
- Blanchard M., Nguyễn, H. Q., Trần, T. B. N.,** 2019. Successful transition pathways for cattle production and management systems within a whole farm context. *Rapport Beef Cattle*, 47p.
- Blanchard M., Vall E., Chia E.,** 2010. Conduire une expérimentation en recherche : action en partenariat co-concevoir une innovation, l'étudier. Dans : Coudel E., Devautour H., Soulard C.,-T., Hubert B., (eds). *International symposium ISDA 2010. Innovation and sustainable development in agriculture and food*, 28 Juin-1 Juillet. Montpellier, France, 10p.
- Boyer J., Roberge G., riot O.,** 1985. Etude écophysiological de la productivité de quelques graminées à hauts rendements fourragers cultivées au Sénégal. II. Variations de leur valeur fourragère en fonction du rythme d'exploitation et de la fumure minérale. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 38 (4), pp.339-352.
- Castella J.V., Eguienta Y.K., Hieu T.T., Husson O., Lecomte P.** 2002. Intégration agriculture-élevage dans les montagnes du Nord du Vietnam : utilisation des outils de modélisation pour la diffusion de systèmes innovants d'alimentation des grands ruminants. Dans : *Modélisation du fonctionnement des troupeaux : compte-rendu du troisième séminaire INRA-CIRAD*. Montpellier : CIRAD-EMVT, pp.101-118.
- Chia E.,** 2004. Principes, méthodes de la recherche en partenariat : une proposition pour la traction animale. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 57, (3-4), mars 2004, p. 233-240. ISSN 1951-6711.
- CIRAD.** [en ligne]. "Towards an agroecological transition in South East Asia: ACTAE projects". [Consulté le 30/05/2019].
Consultable : <https://asie-sud-est.cirad.fr/publications-and-resources/results-discussion/actae-projects>
- Clement F., Amezaga J.-M.,** 2008. Linking reforestation policies with land use change in northern Vietnam: Why local factors matter, *Geoforum*, 39 (1), pp.265-277.
- Delma, B.J., Nacro, H.B., Bougouma-Yameogo, V., Vall E.,** 2016. Participatory innovation design, and support of family livestock projects in Burkina Faso: explore, experiment, evaluate. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 69 (2) :1-9.
- Điện Biên Statistics office,** 2016. *Điện Biên Statistical yearbook*. Statistical publishing house.
- FAO,** 2016. [en ligne] *FAO Stats Vietnam*. [Consulté le 16/09/2019].
Consultable : http://faostat.fao.org/static/syb/syb_237.pdf
- Huyện L.T.T., Van D.T.T., Markemann A., Herold P. and Zárate A.V.,** 2013. Beef cattle keeping by smallholders in a mountainous province of northern Vietnam in relation to poverty status, community remoteness and ethnicity. *Animal Production Science*, 53, pp.163-172.
- Huyện L.T.T.,** 2018. Intensification of beef cattle production in upland cropping systems in northwest Vietnam, Objectif 2. Report of the annual meeting. Điện Biên.
- Jetana T.,** 2016. Potential Benefits from the Utilization of *Leucaena leucocephala* in Thai Swamp Buffaloes Production. *Proc.Intsem. LPVT*, pp.90-110.

- Khoa M.A., Quang N.H., Tham P.D., Hoan N.D., Yves S.,** 2014. Initial assessment on growth and yield of some grass varieties grown in the northwestern mountainous region. Dans: Tạp chí Khoa học & công nghệ, 155(01), pp.27-32.
- Klein H.-D., Rippstein G., Huguenin J., Toutain B., Guerin H., Louppe D.,** 2014. Les cultures fourragères. Éditions Quae, CTA, Presses agronomiques de Gembloux, 264p.
- Lapitan, R. M. et al.,** 2008. Comparison of fattening performance in Brahman grade cattle (*Bos indicus*) and crossbred water buffalo (*Bubalus bubalis*) fed on high roughage diet. *Animal Science Journal*, 79, pp.76–82.
- Le Gal P.Y., Andrieu N., Dugué, P., Kuper, M., Sraïri, M.,** 2011. Des outils de simulation pour accompagner des agroéleveurs dans leurs réflexions stratégiques. *Cahiers Agricultures*, 20, pp.413-420.
- Le Moigne J.-L.,** 1990. La modélisation des systèmes complexes, Paris, Dunod, 178 p.
- Lhoste P., Dolle V., Rousseau J., Soltner D.,** 1993. Manuel de Zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage. Collection précis d'élevage. Ministère de la Coopération, Paris. 288p.
- Lisson S., et al.** 2010. A participatory, farming systems approach to improving Bali cattle production in the smallholder crop–livestock systems of Eastern Indonesia, *Agricultural Systems*, 103(7), pp.486-497.
- Mwebaze S.,** 2002. Pasture improvement technologies based on an on-farm study in Uganda. Regional Land Management Unit (RELMA), Nairobi (Kenya), Working Paper No. 18.
- Orange D., Pham Quang H., Tran Duc T., Clément F., Jouquet P., Duy Phuong N., Van Bo N.,** 2012. Agriculture sur pentes au Vietnam : une nécessité pour la sécurité alimentaire et un risque pour la durabilité du système agricole. Dans : Lutte antiérosive : réhabilitation des sols tropicaux et protection contre les pluies exceptionnelles. Marseille : IRD, 15 p.
- Penot E., Andrieu N., Ciadella N., Pedelahore P.,** 2018. Des outils de simulation pour comprendre, évaluer et renforcer l'innovation dans les exploitations agricoles. Dans : Faure G., Chiffolleau Y., Goulet F., Temple L., Touzard J.-M. Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires, pp. 239-50.
- Roberge, G. ; Toutain, B.,** 1999. Choix des plantes fourragères. Dans : Cultures fourragères tropicales, Repères, CIRAD, Quae Editions, pp.147-184.
- Salgado P., Binh L.H., Cuong V.C., Thu T.V., Hoa Ly N.T.,** 2008. Production et utilisation de l'avoine fourragère (*Avena strigosa* et *Avena sativa*) au nord du Vietnam : une solution pour résoudre le déficit fourrager en hiver. (Proposition pour la prise en compte de l'avoine fourragère dans la liste officielle d'espèces fourragères du Vietnam). Montpellier : CIRAD, 95 p.
- Sempore A.W., Andrieu N., Bayala I.,** 2011. Co-conception d'innovations agropastorales assistée par un modèle à l'échelle de l'exploitation. Cas de l'embouche bovine. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 64 (1-4), pp.51-60.
- Schiere, J. B. et Ibrahim, M.N.M.,** 1989. Feeding of urea ammonia treated rice straw: A compilation of miscellaneous reports produced by the Straw Utilization Project (Sri Lanka). Pudoc, Wageningen.
- Sheil D., et al.,** 2004. A la découverte de la biodiversité , de l'environnement et des perspectives des populations locales dans les paysages forestiers : Méthodes pour une étude pluridisciplinaire du paysage. 97 p.
- Shelton H.M., Franzel S., Peters M.,** 2005. Adoption of tropical forage legume technology around the world: analysis of success. Dans: D.A. McGiloway (ed) *Grassland: a Global Resource*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, pp.149-166.
- Sib O., Gonzalez-Garcia E., Bougouma Yameogo V., Blanchard M., Navarro M., Vall E.,** 2019. First high-density protein banks, based on *Morus alba* and *Leucaena leucocephala* for livestock feeding in Western Africa. Dans: 4th World Congress on Agroforestry, CIRAD, INRA, World Agroforestry, Agropolis International, MUSE. Montpellier : CIRAD-INRA, Résumé, p. 680.
- Svahn C.,** 2018. Improving Beef Cattle production in the Northern mountainous region of Vietnam through the understanding of animal mobility and uses of forage resources thanks to participative framework and geographic tools. Beef cattle-2 Project, Training Report, 65p.
- Thiébaud S.,** 2005. L'apport du fourrage d'arbre dans l'élevage depuis le Néolithique. *Anthropozoologica*, 40(1), pp.95-108.
- Vall E., Chia E.,** 2014. Coconstruire l'innovation : la recherche-action en partenariat. Sourrisseau JM (ed), *Agricultures familiales et mondes à venir*. Quae Editions Paris, pp.239-256.

Vall E., Chia E., Blanchard M., Koutou M., Coulibaly K., Andrieu N., 2016. La co-conception en partenariat de systèmes agricoles innovants. Cah.Agric 25 : 15001.

Vall E., Diallo M.-A., 2009. Savoirs techniques locaux et pratiques : la conduite des troupeaux aux pâturages (Ouest du Burkina Faso) Natures Sciences Sociétés 17, pp.122-135.

Vall E., Diallo M.A., Ouattara B.F., 2015. De Nouvelles règles foncières pour un usage plus agroécologique des territoires en Afrique de l'Ouest. Sciences Eaux & Territoires,16, pp.52-56.

Van Moere C., 2018. Evaluation des synergies entre intensification de l'élevage et options agroécologiques: modélisation de scénarios dans le Nord-Ouest du Vietnam. Mémoire de fin d'études ISTOM, 124p.

Wanapat M., 1999. Feeding of ruminants in the Tropic based on local feed ressources. Dept. of Animal Sciences.

World Agroforestry ICRAF 2017 [en ligne]. Developing and Promoting Market-based Agroforestry and Forest Rehabilitation Options for Northwest Vietnam – AFLI-II". [Consulté le 31/05/2019].

Consultable : <http://www.worldagroforestry.org/project/developing-and-promoting-market-based-agroforestry-and-forest-rehabilitation-options>

ANNEXE

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1. Feuille d'enquête sur les entretiens d'exploration des options individuelles	li
Annexe 2. Feuilles d'enquête sur les entretiens avec les groupes d'éleveurs pratiquant une gestion collective.....	lvii
Annexe 3. : Feuilles d'enquête sur les entretiens destinés à l'évaluation de la faisabilité des scénarios	lviii

Rapport-Gratuit.com

BEEF CATTLE 2
PARTICIPATORY APPROACH TO IMPROVE FODDER PRODUCTION & FODDER MANAGEMENT
STEP 1: EXPLORATION OF INDIVIDUAL OPTIONS

Interview N°:	Date :	GPS n° :
Name of the farmer:		
Phone n°:	Village:	
Commune:	District:	Province:
Ethnic group:	Age (years) :	Gender : male / female
Type of farms : A B1 B2 C		
People attending the interview		

Interview's framework presentation

I am a 3rd year student in agronomy in France. I'm doing my internship as part of BC2 project. My objective is to use the 1st results of the project to explore, with farmers and advisors possible solutions to improve forage production and pasture management in the region. To do this, I would like to discuss with farmers about their farm, their livestock system and potential options to improve forage production and pasture management. That's what I would like to discuss with you today.

Could you present the history and the main evolutions of your farm (20 years)?

Farm structure

Composition of the family and worker: Could you present yourself and your family?

	Living on the farm (nb)	Working on the farm (nb)	Working outside (nb, %)	Casual worker		Permanent worker	
				Nb people	Day/year	Nb people	Day/year
Man adult							
Female adult							
Children (0-14 y)				X			

Revenue extra agricultural system	VND/ year
Price of one day for a casual worker	VND/ _____
Salary for a Permanent worker	VND/ _____

CROPS SYSTEM

What are the land available in farm?

Be careful with the unity used by farmers ha or m²

Total area (ha):	
Area for cropping system (ha):	Area in the garden (ha):
Area in the lowland (irrigated field) (ha):	Area in the highland (ha):
Area in the slopes land (ha):	Area non-cultivated (ha):
Area of pasture land (ha):	Area of forest (ha):

Are you the owner of the lands you use for crops production or do you rent them?

Could you specify your principal crops and cultivated area? Specify if there are associated crops.

Be careful with the unity used by farmers ha or m²

Crops	Area (ha)	Location	Crops	Area (ha)	Location
Irrigated summer rice			Other (name):		
Irrigated winter rice			Other (name):		
Rainfed rice			Other (name):		
Cassava			Fodder (name):		
Maize			Fodder (name):		

Could you describe your cultural practices and the crops management sequence for the main crops?

Crops	Irrigated summer rice	Irrigated winter rice	Rainfed rice	Fodder (name):
Cattle manure (kg/ ____)				
Improved manure (kg) *				
Ploughing <i>cattle, buffalo, tiller</i>				
Day of ploughing (d/y)				
NPK input (type) **				
Amount of NPK (kg/ ____)				
Amount of urea (kg/ ____)				
Amount of potassium (kg)				
Quantity harvested (kg/?)				
Amount autocons. (kg)				
Amount grain sold (kg)				
Straw stored (kg/ ____)				
Straw sold (kg/ ____)				
Used by cut & carry (kg)				
Silage (kg)				

* mixed with poultry or pig manure

** NPK type already saw on the field: 12.3.5; 20.0.10; 5.10.3

Be careful with the unity used by farmers: amount for the cultivated area or amount for one ha or 1000 m²?

What are your expectations for a near future for your cropping system? Have you planned some changes in your cropping system (5-10 years)?

LIVESTOCK SYSTEM

Composition of herd and liveweight or small/medium/big

Average on 1 year or in April

	Head	Liveweight (kg)		Head	Liveweight (kg)
Cattle (male)			Buffalo Male		
Cow			Buffalo Female		
Lactating cow			Lactating buffalo		
Calf (<1 year)			Baby buffalo (<1 year)		
Fattened cows			Fattened buffalo		

Change in the herd: *Average data for the 3 last year* *Rainy season (04-10) Dry season (10-03)

Animals	Birth (nb)	Sale (nb)	Period of sale*	Mortality (nb)	Purchase (nb)	Period of purchase*	Consumption (nb)
Cow	X						
Fattened cows							
Buffalo (m)							
Buffalo (f)							
Buffalo (<1 y)							
Calf (<1 year)							

Cattle and buffalo management: Days of presence (d) *Rainy season (04-10) Dry season (10-03)

	Stall	Free grazing after rice harvest	Grazing around the farm	Slope's grazing	Highlands' grazing	Forest grazing
Rainy season*						
Dry season*						

Cattle and buffalo feeding

		Rainy season	Dry season
Rice straw	Harvest (% or ha or 1000m ²)		
	Burnt after harvest (%)		
	Purchase (kg or area)		
Rice bran	Distributed quantity (kg/d/head)		
	Number animals (nb)		
	Purchase (kg)		
Cut & Carry (natural grass)	Distributed quantity (kg/d)		
	Number of days (d)		
Forage	Distributed quantity (kg/d)		
	Number of days (d)		
Other: _____	Distributed quantity (kg/d)		

Do you use draught power? How many animals are involving for what works? How many days?

Nb of animal use (nb)	Period (months)	Day by year (d/y)	For what kind of work?

Cattle				
Buffalo				

Do you give a different diet to these animals? What?

	Specific diet (y/n)	Details : Type of feed, quantity (kg/d/head), nb of day and period
Cattle		
Buffalo		

About lactating cows and buffalos: How long does lactation last? Do you give a different diet to lactating animals? When? What?

	Lactation length (d or month)	Period (from ___ to ___)	Specific diet (y/n)	Details : Type of feed, quantity (kg/d/head) and nb of day
Cows				
Buffalo				

About Fattened cows and buffalos, when do you focus on fattening during the year? What feeds do you give to livestock you want to fatten?

	Period (from ___ to ___)	Specific diet (y/n)	Details : Type of feed, quantity (kg/d/head) and nb of day
Fattened beef			
Fattened buffalo			

What do you expect from livestock activities?

What are the main difficulties you have to face?

At the level of your farm, what changes would you like to make/see in the future to your livestock systems (5-10 years)? Why?

COLLECTIVE VISION

Are you member of an interest group or other livestock' collectives? For what purposes? (*monitoring of grazing herds? Land use planning? Others?*)

AVAILABLE OPTIONS

To improve the feeding of the animal, some individual and collective options are available:

- Production of elephant grass (VA06) or guinea grass (on the garden land)
- Oat after 2nd cycle of rice or maize production as forage with silage or straw treated & urea
- Use of legume foliage (bean) or the use of forage trees as forage
- Collective monitoring of grazing herd or collective improvement of grassland

Do you know these options? Have you heard, seen, practiced? (put X in the right box)

	Known	Heard	Seen	Practiced	Explain: <i>When? With who? Where?</i>
Production of elephant grass					
Production of guinea grass					
Oat after 2 nd cycle of rice					
Maize production as forage					
Silage					
Straw of rice treated & urea					
Use of legume foliage (bean)					
Use of forage trees as forage					
Col. monitoring of herd					
Col. Improve of grassland					

What are the advantages of these options in your opinion?

	Describe the advantages
Production of elephant grass	
Production of guinea grass	
Oat after 2 nd cycle of rice	
Maize production as forage	
Silage	
Straw of rice treated & urea	
Use of legume foliage (bean)	
Use of forage trees as forage	
Col. monitoring of herd	
Col. Improve of grassland	

What are the difficulties and constraints of these options in your opinion?

	Describe the difficulties and constraints
Production of elephant grass	
Production of guinea grass	
Oat after 2 nd cycle of rice	
Maize production as forage	
Silage	
Straw of rice treated & urea	
Use of legume foliage (bean)	
Use of forage trees as forage	
Col. monitoring of herd	
Col. Improve of grassland	

What is (are) your favourite option(s)? Can you explain why?

Do you have, or do you think of other options to improve animal feeding?

If you apply these options on your farm, what would it change?

Would this change the cultivated area for forage production, and for irrigated rice, rainfed rice, and other crops? *Area (ha), location (type of field)? Explain the changes from the current situation*

Would this change the types and quantities of livestock feed purchased or straw and bran harvested? *Type of feed, and quantity? Explain the changes from the current situation*

Would this change the time your animals spend grazing and where they graze? *Time, grazing area? Explain the changes from the current situation*

Would this change the time your animals spend housed on the farm? *Time? Explain the changes from the current situation*

Would that change the number or type of animals you would keep? *Explain the changes from the current situation*

Thank you for all this information and this discussion.
Do you have any questions?

Date: ___ / ___ / 2019

Place: _____

Interviewer Head of household

BEEF CATTLE 2: PARTICIPATORY APPROACH TO IMPROVE FODDER PRODUCTION & FODDER MANAGEMENT
STEP 2: INTERVIEWS WITH COLLECTIVE MANAGEMENT GROUP MEMBERS

Interview N°:	Date:	GPS n°:	
Name of the farmer:			
Name of the collective working group:			
Phone n°:		Village:	
Commune:	District:	Province:	
Ethnic group:	Age (years):	Gender: male / female	
Type of farms: A B1 B2 C		People attending the interview	

Interview's framework presentation

I am Alice, a French student doing an internship as part of BC2 project. I came 2 months ago in order to discuss with farmers about farming practices, livestock system and potential options to improve forage production and pasture management in the region. Some of these options focus on collective cattle and lands pasture management. As you are involved in a collective action, I am very interested to discuss with you about the history of this action, your organisation and yours goals and achievements, etc.

Could you present the history of your collective action? How did you start working together for pasture management? Creation date, who was at the origin of this collective action, what were the original goals?

Could you explain to us what your collective work for pasture management is? What are your collective practices on pastures? What are your implications of each? How does it work?

In your group, currently, how many members work together for pasture management? That represent, how much families, animals, grassland area, forage area ... *(depending of the type of collective actions)*

Does your group have financial needs? If yes, how is this group financed? If there is contribution, amount of the contribution. What are your expenses? an example of amount of expenditure over 1 year.

Since you are working with this collective grazing management, have you **changed some practices** on your farm? if Yes which, explain

In your opinion, what are the benefits to work in collective? Since you adopted this way of working what are the positive impacts that you have? (economic, working time, pasture condition, condition of animals etc.)

Did you have to face difficulties? If yes which ones and what were your solutions?

Would you have advices to give to farmers who would like to organize collective management practices?

BEEF CATTLE 2
PARTICIPATORY APPROACH TO IMPROVE FODDER PRODUCTION & FODDER MANAGEMENT
STEP 1: DISCUSSIONS ABOUT FODDER IMPROVEMENT OPTIONS

Interview N°:	Date:	GPS n°:
Name of the farmer:		
Phone n°:		Village:
Commune:	District:	Province:
Ethnic group:	Age (years):	Gender: male / female
Type of farms: A B1 B2 C		
People attending the interview		

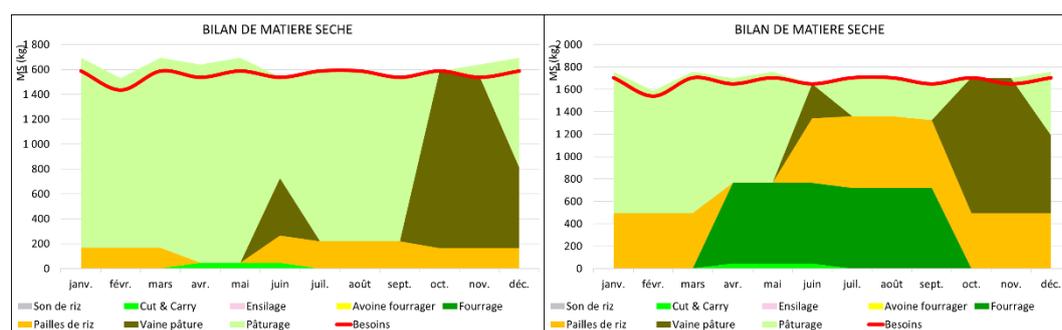
Interview's framework presentation

I am Alice, a French student doing an internship as part of BC2 project. I came 2 months ago in order to discuss with you about your farming practices, your livestock system and potential options to improve forage production and pasture management in the region. Thanks to the data you gave to me, we were able to use a computing tool to modelize the impacts that would happen if you have forage crops or if you switch to another forage crop for 4 scenarios. I would like to show you the results and to discuss with you about it.

Scenario 1 – Establishment of an elephant grass crop (*Pennisetum purpureum*)

Scenario presentation: Through this scenario, the farmers install an elephant grass crop with an area of 1000m² on a fallow area (if available) or maize or instead an other fodder crop as Guinea Grass, in the garden area, the slope or the highland. It helps to address the shortage of feed over the course of a year, with possible cuts of green fodder from March to October.

I will present you the impacts that would happen if you installed elephant grass, using the computer tool: graphs for the coverage of the herd needs in DM around the year for the current situation and with the elephant grass crop and a table of indicators (for instance:



Discussion of the results: What do you think of this distribution of fodder during the year with the establishment of an elephant grass crop?

Understand the changes of practices

What will be the changes in **cattle and buffalo management** following the establishment of an elephant grass crop?

Reference		Stall (n)	Stall (d)	Free grazing near the village (d)	Slope's grazing (d)	Highlands' grazing (d)	Forest grazing (d)	Daily distance (km)
Cattle	RS							
	DS							
Buffalo	RS							
	DS							

* Rainy season from April to October (214 d), Dry season from November to March (151 d).

& Elephant grass		Stall (n)	Stall (d)	Free grazing near the village (d)	Slope's grazing (d)	Highlands' grazing (d)	Forest grazing (d)	Daily distance (km)
Cattle	RS							
	DS							
Buffalo	RS							
	DS							

What are your rules for **managing animal** that will change (stabling, grazing)? Change concerns which seasons, which animals, which practices?

What will be the changes in **cattle and buffalo feeding practices** following the establishment of an elephant grass crop?

Reference		Buffalo		Cattle	
		RS	DS	RS	DS
Cut & Carry	Distributed quantity (kg/d/head)				
	Number of days (d)				
Rice straw	Number of days (d)				
Other:					
Other:					

& Elephant grass		Buffalo		Cattle	
		RS	DS	RS	DS
Cut & Carry	Distributed quantity (kg/d/head)				
	Number of days (d)				
Rice straw	Number of days (d)				
Other:					
Other:					

What are your rules for **feeding animal** that will change? Change concerns which seasons, which animals, which practices?

Imagine that you grow elephant grass in your farm, would that change **the size of your herd** and the number of fattening animals? Explain

Imagine that you grow elephant grass in your farm, on **what crop area** would you put it in place? (maximum area in hectare, replacing which crop, where)?

Imagine that you grow elephant grass on your farm, and there are buyers interested in buying fodder. **Would you be willing to produce fodder to sell?** If yes, explain on what conditions, if not, explain why?

Evaluation of labour (methods "des petits cailloux")

If you set up this scenario on your farm, you would have changes in working time, hardship, and so on. I would like to understand these changes with you and esteem them

Here is the calendar of the year with the different months. I would like you to distribute the seeds between the different months and according to the amount/burden/quantity and difficulty that you have for the agricultural activities, for the livestock activities and for the other (construction of houses, repair of terraces, religious festivals).

For instance, if I put 30 seeds in February and 10 in September it means that the amount/burden/quantity and difficulty of work is 3rd time higher than in February. If I put 10 and 10 it means that it is the same amount and if I put 10 and 5 It means that it's twice higher.

1. Distribute 100 seeds between the different months for the **agricultural activities** according to the amount/burden/quantity and difficulty. Can you explain this distribution?

Activity	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Agricultural activities												
Explanation												

2. Distribute 100 seeds between the different months for the **livestock activities** according to the amount/burden/quantity and difficulty. Can you explain this distribution?

Activity	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Livestock activities												
Explanation												

3. Distribute 100 seeds between the different months for the **other activities** according to the amount/burden/quantity and difficulty. Can you explain this distribution?

Activity	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Other activities												
Explanation												

Now, I present you the field works to be done during the year to apply the scenarios.

Do you think that setting up this scenario would be problematic in relation to labour? Can you explain please?

In your opinion, what would be the main interests to implement an Elephant grass crop? Explain
In your opinion, what would be the main barriers and difficulties to implement an Elephant grass crop? Explain

Are there any social or organisational issues?

Are there any issues of technical mastery or knowledge?

Are there any financial issues?

LE TROUHER Alice

Titre du Mémoire : Evaluation des impacts des options d'amélioration des productions fourragères dans les exploitations en polyculture élevage des zones montagneuses du Nord-Ouest Vietnam, application à la commune de Quài Nưa dans le district de Tuần Giáo.

Résumé

Au Nord-Ouest du Vietnam, les exploitations agricoles familiales pratiquent un élevage bovo-bubalin reposant sur le pâturage et la valorisation des résidus de cultures. Les conditions climatiques ; un hiver sec et froid (novembre à mars) ; limitent la croissance de la végétation entraînant une pénurie fourragère. L'objectif de cette étude est d'évaluer les impacts de la mise en place d'options de production fourragère sur différents types d'exploitations. Une démarche participative a été mise en place à travers une série d'entretiens d'éleveurs visant à connaître leurs perceptions des options de productions existantes. Un outil informatique a été utilisé pour évaluer les impacts de la mise en place de 4 scénarios d'amélioration de la production fourragère : herbe à éléphant (S1), herbe de Guinée (S2), avoine en interculture entre 2 cycles de riz (S3), ou maïs fourrager et ensilage (S4). Ces scénarios ont aussi été évalués par les éleveurs. Il ressort que le maïs avec ensilage est le plus pertinent pour améliorer l'apport fourrager en saison sèche. L'herbe à éléphant et l'herbe de Guinée sont les plus appréciées. La culture d'avoine se heurte à la méfiance des éleveurs vis-à-vis de la culture de riz suivante. Parallèlement, l'étude des modes de gestion des pâturages et des troupeaux montre qu'il existe des options collectives pertinentes : surveillance partagée des animaux, amélioration des pâturages, ou mise en place de prairies collectives. Les éleveurs soulèvent la nécessité de mettre en place des règles de gestion de l'usage des pâturages pour un développement harmonieux des activités d'élevage dans le territoire.

Mots clés : Elevage, Nord Vietnam, production fourragère, système agropastoraux, modélisation, approche participative.

Abstract

In the Điện Biên province, in north-western Vietnam, small scale farms practice bovo-bubalin breeding based on grazing and use of crop residues. The climatic conditions of this region, with a dry and cold winter (November to March), limit the growth of vegetation resulting in fodder shortage. The objective of this study is to evaluate the impacts of the establishment of forage production options on different types of farms. A participatory approach was put in place through a series of interviews with farmers to find out their perceptions of existing forage production options. We used a computer tool to evaluate the impacts of the implementation of four scenarios to improve forage production: the installation of elephant grass (S1), Guinea grass (S2), oats intercropped between 2 cycles of rice (S3), or of maize forage and silage (S4). These scenarios were also evaluated by farmers using graphic tools. It appears that corn with silage (S4) is the most relevant scenario to improve forage intake during the dry season. Elephant grass (S1), very productive, and Guinea grass (S2), productive all year long, are the most appreciated by farmers. The oat crop (S3) comes up against farmers' mistrust of the next rice crop. At the same time, the study of grazing and herd management methods shows that there are relevant collective options: shared animal monitoring, improvement of pastures, or establishment of collective grasslands. Breeders raise the need to put in place management rules for the use of fodder and pasture for a harmonious development of livestock activities in the territory.

Key words: Livestock, North Vietnam, forage production, agropastoral systems, modelling, participatory approach.

Pour citation :

Le Trouher A. (Blanchard M.), 2019. Evaluation des impacts des options d'amélioration des productions fourragères dans les exploitations en polyculture élevage des zones montagneuses du Nord-Ouest Vietnam. Application à la commune de Quài Nưa dans le district de Tuần Giáo. Mémoire de fin d'études. Clermont-Ferrand : VetAgro-Sup, 69p.