



Rapport synthétique sur la co-conception et l'expérimentation de technologies agroécologiques avec les producteurs laitiers membre du Living Landscape Agroécologique du Burkina Faso

Songdah Désiré OUATTARA¹, Ollo SIB¹, Souleymane SANOGO²,
Étienne SODRE³, David BERRE¹, Eric VALL¹

(1) CIRAD, (2) CIRDES, (3) INERA

Décembre 2024

Contents

Résumé (long)	3
Résumé (court)	4
1. Introduction	5
2. Processus et étapes de la co-conception et de l'expérimentation	7
2.1. Mise en place d'un Living Landscape Agroécologique au Burkina Faso.	7
3. Principaux résultats obtenus	16
3.1. Mise en place et suivi de la dynamique d'implémentation des Fodders Demo-Plots	16
3.2. Gestion raisonnée des coproduits végétaux et animaux à l'aide de l'outil <i>CoProdScope</i>	22
3.3. Co-conception de rations à l'aide de <i>Jabnde</i> et suivi d'ateliers de production laitière	26
3.4. Résultats préliminaires de la dynamique d'implémentation des Fosses Fumières Couvertes Efficientes	29
4. Évaluation agroécologique des technologies	30
4.1. Description des technologies agroécologiques expérimentées.....	30
4.2. Évaluation spécifique.....	31
4.3. Évaluation générale	32
5. Potentiel d'adaptation et d'adoption des technologies testées	38
5.1. Fodder Demo-Plots.....	38
5.2. Utilisation de l'outil <i>CoProdScope</i> pour la gestion des coproduits de l'exploitation	38
5.3. Utilisation de l'outil <i>Jabnde</i> pour le rationnement des vaches	38
6. Réflexions, enseignements et recommandations	40
6.1. Réflexions, enseignements et recommandations sur la manière d'engager et de mener le processus de conception et les considérations méthodologiques générales	40
6.2. Réflexions, enseignements et recommandations sur les résultats agronomiques / agroécologiques.....	42
6.3. Recommandations et plans génériques ou spécifiques pour le prochain cycle de conception conjointe	42
7. Conclusion	43
8. Références bibliographiques	44

Rapport synthétique sur la co-conception et l'expérimentation de technologies agroécologiques avec les producteurs laitiers membre du Living Landscape Agroécologique du Burkina Faso

Songdah Désiré OUATTARA¹, Ollo SIB¹, Souleymane SANOGO², Étienne SODRE³, David BERRE¹, Eric VALL¹

(1) CIRAD, (2) CIRDES, (3) INERA

Décembre 2024

Résumé (long)

Au Burkina Faso, la mise en place d'un système d'élevage laitier agroécologique s'impose comme une nécessité stratégique pour répondre aux nouvelles attentes de l'aval de la filière, à savoir des produits laitiers gouteux et diversifiés faits à base de lait local et non de poudre de lait, élaborés avec un lait produit dans des conditions qui satisfont les critères de durabilité et répondant au besoin des transformateurs à savoir un lait de qualité, disponible en quantité suffisante et toute l'année. C'est pourquoi dans le cadre de l'Initiative sur l'Agroécologie (AEI) nous avons travaillé avec les producteurs de lait sur la co-conception et l'expérimentation de technologies agroécologiques autour de la : La biodiversification du système fourrager, du renforcement des interactions culture-élevage avec le recyclage des coproduits comme principes clés de l'agroécologie mis en avant pour intensifier et développer durablement la production du lait locale au Burkina Faso. La démarche a consisté à mettre en place un Dispositif Expérimental Agroécologique en Milieu Paysan (DEAMP) comprenant un package de technologies agroécologiques composé de : (i) parcelles de production de fourrage et semences, appelé Fodder Demo-Plot (FDP) ; (ii) conseil de gestion des coproduits de la ferme à l'aide de l'outil *CoProdScope* ; (iii) d'ateliers de production de lait dans lesquels les vaches reçoivent des rations équilibrées et économiques élaborées à l'aide de l'outil *Jabnde* et (iv) d'un système de récupération des déjections animales pour produire de la fumure organique en fosses fumières couvertes efficaces pour couvrir les besoins en fumure organique des cultures. Il s'agit en réalité d'un dispositif expérimental systémique d'intégration agriculture-élevage (système fourrager - atelier lait). En 2023/24, une soixantaine de producteurs laitiers affiliés à la Plateforme d'Innovation laitière de Bobo-Dioulasso ont été volontaires pour accueillir l'expérimentation. Les Fodders Demo-Plots ont produit une valeur médiane 2,500 et 1,500 kg/ha de biomasse respectivement pour les céréales et légumineuses. Les semences produites ont permis de remettre en place les Fodders Demo-Plots en année N+1 chez plus de 100 producteurs. L'utilisation de *CoProdScope* a entraîné une augmentation de la contribution des coproduits végétaux à la couverture des besoins en fourrage de l'exploitation, passant de 8,5 à 26% entre l'année N et l'année N+1. L'utilisation de *Jabnde* a permis d'établir un rationnement équilibré pour 48 vaches en lactation en utilisant le fourrage issu des Fodders Demo-Plots. Les fosses fumières couvertes ont permis de produire une fumure organique de qualité améliorant la fertilité des sols. L'évaluation participative agronomique des technologies expérimentées chez les producteurs au niveau du système fourrager et des ateliers de production de lait a montré que les producteurs avaient un avis très favorable sur les options du package qui intégraient le plus d'éléments de l'agroécologie (légumineuses et fumure organique pour le système fourrager, utilisation intensive de fourrages de qualité pour nourrir les vaches). Le DEAMP mis en œuvre a permis de réaliser en partie les objectifs de la PIL et du ALL pour ce qui est de la production à savoir augmenter en quantité et en régularité la production de lait local et renforcer les capacités techniques des producteurs en techniques agroécologiques. Globalement l'implémentation du package agroécologique chez les producteurs de lait a permis de renforcer la résilience du système de production laitier dans le bassin laitier de Bobo-Dioulasso. Les producteurs doivent encore améliorer : la gestion des Fodders Demo-Plots par la protection des parcelles contre l'intrusion du bétail et en adoptant les bonnes pratiques de stockage et de conservation du fourrage ; l'utilisation et la gestion des coproduits ; l'alimentation des vaches laitières à un coût abordable et se tenir au courant des alertes météorologiques pour connaître le meilleur moment pour semer.

Mots-clés : élevage laitier, innovation agroécologique, production fourragère, rationnement des vaches recyclage des coproduits

Résumé (court)

Au Burkina Faso, la mise en place d'un système d'élevage laitier agroécologique s'impose comme une nécessité stratégique pour répondre aux nouvelles attentes de l'aval de la filière, à savoir des produits laitiers gouteux et diversifiés faits à base de lait local et non de poudre de lait. C'est pourquoi dans le cadre de l'Initiative sur l'Agroécologie (AEI) nous avons travaillé avec les producteurs de lait sur la co-conception et l'expérimentation de technologies agroécologiques. La démarche a consisté à mettre en place un package agroécologique composé de : (i) parcelles de production de fourrage et semences, appelé Fodder Demo-Plot (FDP) ; (ii) conseil de gestion des coproduits de la ferme à l'aide de l'outil *CoProdScope* ; (iii) d'ateliers de production de lait à l'aide de l'outil *Jabnde* et (iv) d'un système de récupération des déjections animale pour produire de la fumure organique en fosses fumières couvertes efficaces. En 2023/24, une soixantaine de producteurs laitiers affiliés à la Plateforme d'Innovation laitière de Bobo-Dioulasso ont été volontaires pour accueillir l'expérimentation. Les FDP ont produit une valeur médiane 2,500 et 1,500 kg/ha de biomasse respectivement pour les céréales et légumineuses. Les semences produites ont permis de remettre en place les Fodders Demo-Plots en année N+1 chez plus de 100 producteurs. L'utilisation de *CoProdScope* a entraîné une augmentation de la contribution des coproduits végétaux à la couverture des besoins en fourrage de l'exploitation, passant de 8.5 à 26% entre l'année N et l'année N+1. L'utilisation de *Jabnde* a permis d'établir un rationnement équilibré pour 48 vaches en lactation en utilisant le fourrage issu des Fodders Demo-Plots. Les fosses fumières couvertes ont permis de produire une fumure organique de qualité améliorant la fertilité des sols. Globalement l'implémentation du package agroécologique chez les producteurs de lait a permis de renforcer la résilience du système de production laitier dans le bassin laitier de Bobo-Dioulasso. Les producteurs doivent encore améliorer : la gestion des Fodders Demo-Plots ; l'utilisation et la gestion des coproduits ; l'alimentation des vaches laitières à un coût abordable et se tenir au courant des alertes météorologiques pour connaître le meilleur moment pour semer.

Mots-clés : élevage laitier, innovation agroécologique, production fourragère, rationnement des vaches recyclage des coproduits

1. Introduction

L'augmentation de la demande en produits laitiers en Afrique de l'Ouest, et les récentes évolutions du prix de la poudre de lait importée constituent une opportunité pour intensifier et développer la production, la collecte et la transformation du lait local (Sib et al., 2018 ; Duteutre et Vidal 2018 ; Vall et al., 2021). Au Burkina Faso, comme partout en Afrique de l'Ouest, la production laitière est assurée en grande partie par les systèmes extensifs pastoraux et agropastoraux et dans une moindre mesure les systèmes semi-intensifs et intensifs (Vall et al., 2021). La filière lait local se heurte à la faible productivité des vaches, à la saisonnalité de la production qui rend difficile la collecte et à une capacité assez faible des unités de transformation. Pour faire face à cette saisonnalité de la production en grande partie due au déficit alimentaire en saison sèche, les éleveurs diversifient leurs stratégies de complémentation des vaches pendant cette période avec : davantage de stockage de résidus de récolte, l'utilisation de sous-produits agroindustriels (SPAI) et des concentrés alimentaires chers et hors de portée de la plupart des éleveurs. En plus de ces ressources, on assiste à un début d'intérêt pour la production fourragère dans les exploitations. Pendant longtemps, les cultures fourragères ont été promues par la recherche-développement, mais très peu adoptées, car elles répondaient moins aux besoins des producteurs tant qu'il existait encore une marge de manœuvre au niveau du pâturage naturel pour nourrir les animaux (Landais et Lhoste, 1990 ; Vall et al., 2017). De plus les recherches sur les cultures fourragères étaient cantonnées en station de recherche avec très peu de déclinaison en milieu réel où se fait l'adoption. Aujourd'hui, la situation évolue. Le paysage se recompose, les pâturages sont de moins en moins accessibles, la pression foncière augmente, la pauvreté originelle des sols au Burkina Faso est aggravée par des pratiques agricoles défavorables à leur durabilité les incertitudes climatiques s'amplifient avec une augmentation de la fréquence des événements extrêmes, la transhumance est de plus en plus entravée. Par conséquent les éleveurs cherchent des solutions pour s'adapter et augmenter durablement leur autonomie en fourrage et en fumure organique, mais ont besoin d'un accompagnement technique et organisationnel pour y arriver.

Pour répondre à ces défis d'augmentation durable de la production agricole et de résilience face aux multiples changements, les approches agroécologiques ont pris de l'importance. Elles présentent des voies pour transformer les systèmes agricoles et alimentaires à travers un certain nombre de principes dont l'implémentation au niveau de la filière lait local pourrait être très bénéfique. Il s'agit notamment de sept principes sur les treize proposés par de Wezel et al. (2020) : (i) recyclage (utiliser de préférence les ressources renouvelables locales et fermer autant que possible les cycles de ressources de nutriments et de biomasse) ; (ii) la réduction des intrants (réduire ou éliminer la dépendance à l'égard des intrants achetés et accroître l'autosuffisance) ; (iii) la santé des sols (garantir et améliorer la santé et le fonctionnement des sols pour une meilleure croissance des plantes, notamment en gérant les matières organiques et en renforçant l'activité biologique du sol) ; (iv) la biodiversité (maintenir et améliorer la diversité des espèces, la diversité fonctionnelle et les ressources génétiques) ; (v) la synergie (renforcer l'interaction écologique positive, la synergie, l'intégration et la complémentarité) ; (vi) la co-création de connaissances (renforcer la co-création et le partage horizontal des connaissances, y compris l'innovation locale et scientifique, en particulier par l'échange entre agriculteurs. L'innovation locale et scientifique, en particulier par le biais d'échanges entre agriculteurs) et (vii) les valeurs sociales et régimes alimentaires (construire des systèmes alimentaires fondés sur la culture, l'identité, la tradition, l'équité sociale et entre les sexes des communautés locales, qui fournissent des régimes alimentaires sains, diversifiés, saisonniers et culturellement appropriés, des régimes alimentaires sains, diversifiés, adaptés aux saisons et à la culture).

Partant de ces principes agroécologiques, la diversification de la production de fourrages à haute valeur nutritive, la production de fumure organique de qualité, l'utilisation efficiente des coproduits végétaux et animaux en fourrage et en fumure, la gestion raisonnée des rations des vaches laitières dans les exploitations laitières apparaissent comme des options agroécologiques et répondant aux attentes des producteurs pour accroître la production de lait à moindre coût financier, les fourrages étant à la fois une alternative aux ressources alimentaires traditionnelles de la saison sèche (paille de céréales, pâturages spontanés de faibles valeurs alimentaires en saison sèche, sous-produits agro-industriels). Un meilleur recyclage des coproduits animaux et végétaux pour une production de fumure organique sera d'un grand soutien à la production fourragère au sein des ateliers laitiers. Et enfin la gestion efficiente des coproduits et des rations permettra de réduire les factures en intrants, tout en améliorant l'entretien des sols et des animaux de l'exploitation.

Comment accompagner cette dynamique tout en tirant les leçons du passé ? Très souvent les éleveurs ont besoin de certitudes in situ avant l'adoption d'une technologie innovante proposée par la recherche-développement. Il convient dès lors de prendre en compte leur rationalité, leurs attentes et leurs contraintes en les plaçant au cœur du processus de conception afin qu'ils participent au pilotage du processus pour faciliter son appropriation. C'est dans ce contexte que le projet Initiative sur l'Agroécologie (Agroecology Initiative en anglais ou AEI) intervient au Burkina Faso par la mise en place d'un Dispositif Expérimental Agroécologique en Milieu Paysan (DEAMP) qui vise à co-concevoir avec les producteurs et expérimenter chez et avec les producteurs des technologies basées sur les principes de l'agroécologie.

Ce présent document synthétise les résultats de co-conception, expérimentation et évaluation des technologies agroécologiques conduites avec les producteurs laitiers membres du Living Landscape Agroécologique du Burkina Faso au

cours de la campagne d'expérimentation 2023-2024 (Ouattara et al., 2024a ; Ouattara et al., 2024b). Il décrit la démarche générale de mise en place du DEAMP, les résultats obtenus et leur implication.

Agroécologie en Milieu Paysan (DEAMP) visant à co-concevoir et expérimenter un ensemble de technologies agroécologiques chez des producteurs de lait volontaires. Cet ensemble de technologies agroécologiques a été dénommé package agroécologique.

Au cours d'un second atelier organisé en mai 2023, axé sur la co-conception des expérimentations du package agroécologique, le Dispositif Expérimental Agroécologique en Milieu Paysan et les composantes du package agroécologiques ont été présentés aux acteurs du ALL-BF. Après avoir été ajustés en tenant compte des recommandations, besoins et contraintes des acteurs, le DEAMP et les composantes du package agroécologique ont été validés en plénière (Sib et al., 2023b). Aujourd'hui, le DEAMP est basé sur quatre (4) composantes complémentaires (Figure 2) :

- 1) la mise en place d'un système de production de fourrage et semences, appelé Fodder Demo-Plot ;
- 2) la gestion raisonnée des coproduits végétaux et animaux de la ferme à l'aide de l'outil *CoProdScope* (Zoungrana et al., 2023) ;
- 3) la mise en place d'Ateliers de Production laitière avec des rations utilisant le fourrage des Fodders Demo-Plots et conçues à l'aide de l'outil de rationnement *Jabnde* et
- 4) la mise en place de Fosses Fumières Couvertes Efficientes avec un suivi du recyclage des coproduits animaux et végétaux de la production et de l'utilisation de la fumure organique.

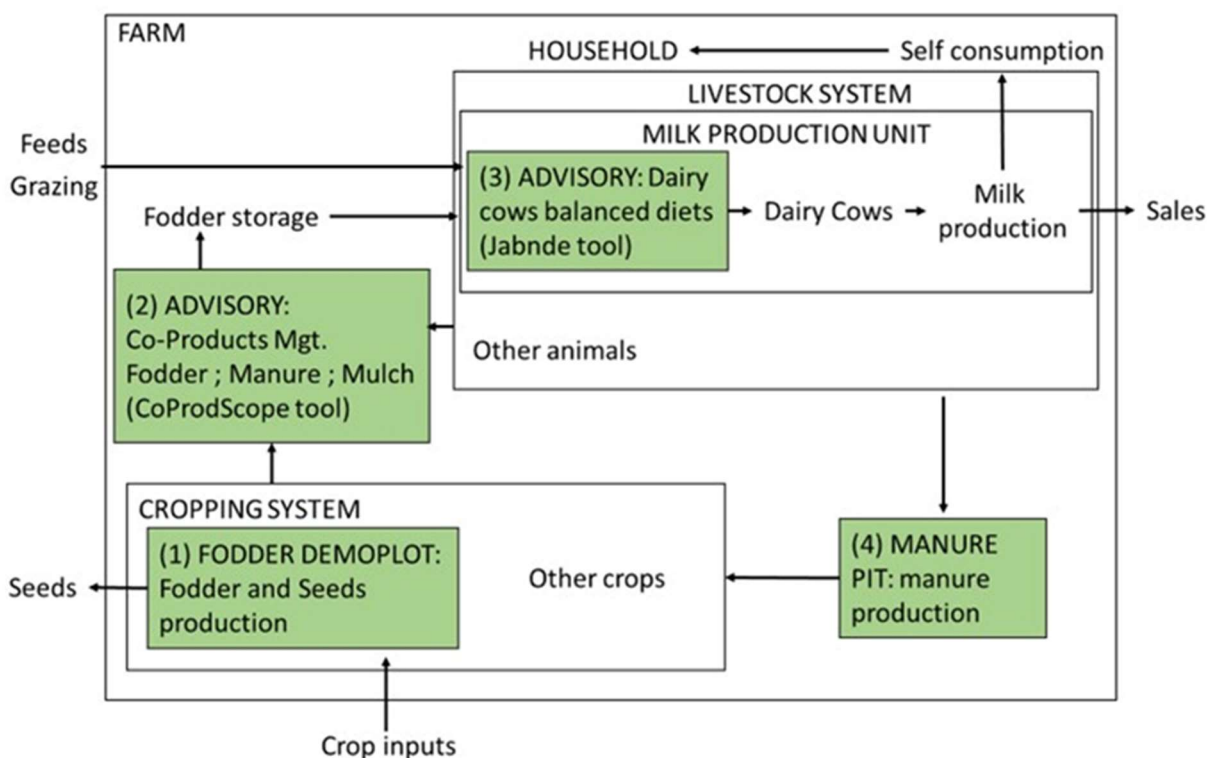


Figure 2 : Présentation de l'approche en boucle et en cascade de co-conception d'un système d'élevage laitier plus agroécologique

2.1.1. Mise en place des Fodders Demo-Plots

Lors de l'atelier de validation du Dispositif expérimental agroécologique en Milieu Paysan, 57 producteurs laitiers se sont portés volontaires pour la mise en place de Fodder Demo-Plots. Ces volontaires sont issus de 9 Centres de Collecte de Lait soit 6 volontaires en moyenne par Centre de Collecte de Lait.

Le principe du Fodder Demo-Plot a consisté à installer sur une superficie d'au moins 0.5 ha quatre cultures pour la production de fourrage et semences, à raison d'au moins 0.125 ha pour chaque spéculation du Fodder Demo-Plot. Les cultures retenues pour la mise en place des Fodders Demo-Plots ont été : (i) le Maïs Espoir et le Sorgho grinkan pour les céréales et (ii) le Niébé Tiligré KVX 775-33-2G et le *Mucuna pruriens var. deeringiana* pour les légumineuses (Figure 3). Ce choix a été fait en concertation avec les producteurs volontaires. Les quantités de semences mises à la disposition des producteurs ont été au moins de 3 ; 1.5 ; 2 ; et 4 kg respectivement pour le Maïs, Sorgho, Niébé et le Mucuna. Pour chaque spéculation 2/3 de la surface cultivée a été

dédiée à la production fourragère et les 1/3 restant pour la production de semence. La semence produite a été divisée en trois parties égales : une partie destinée à répliquer le Fodder Demo-Plot l'année N+1 (2024) par le producteur volontaire (Mother) et les deux autres parties ont été gratuitement cédées à des voisins volontaires (Babies) pour mettre en place chez eux le Fodder Demo-Plot en année N+1 (Figure 4). Ce principe de redistribution des semences a été retenu, car en théorie, il permettra une diffusion rapide de la pratique de la culture fourragère (Évolution théorique du nombre de Fodder Demo-Plots : $Nb\ FDP(n) = Nb\ volontaires\ année\ 1 \times 3^{(n-1)}$; n étant l'année).

Par ailleurs, 15 agriculteurs volontaires désireux de se lancer dans la production fourragère ont été identifiés dans l'environnement immédiat des Centres de Collecte de lait. Ces derniers ont produit du fourrage qu'ils ont vendu ou échangé à des producteurs laitiers pour l'alimentation de leurs vaches.

Une fiche de suivi a été conçue pour le suivi technique et socio-économique des cultures fourragères. Elle retrace les informations relatives à : l'itinéraire technique, la production et le rendement de biomasse, les rendements semenciers, la charge de travail, les recettes et dépenses. Ce suivi a été réalisé en trois passages. Deux types de rendements fourragers ont été déterminés. Il s'est agi du rendement potentiel et du rendement en fourrage récolté. Le rendement potentiel a été déterminé par la méthode des carrés de rendement quatre carrés de rendement de 4m² ont été utilisés sur chaque parcelle de culture avant la récolte de grains. Le rendement fourrage récolté a lui été déterminé en considérant la quantité de fourrage réellement récolté après la récolte de grains par le producteur.



Figure 3 : Vues de quatre cultures fourragères dans les Fodders Demo-Plots

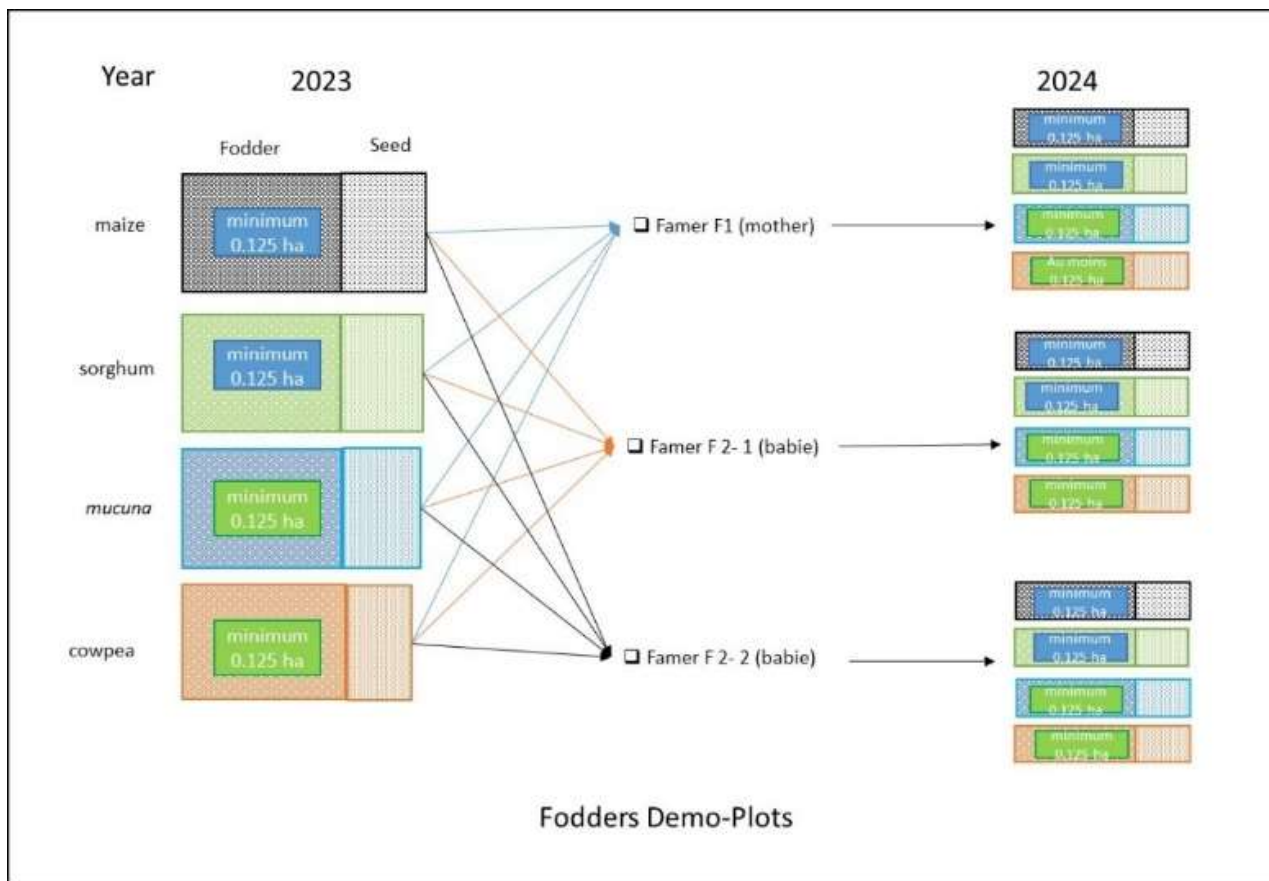


Figure 4 : Principe d'expérimentation des Fodders Demo-Plots

2.1.2. Gestion raisonnée des coproduits végétaux et animaux de la ferme à l'aide de l'outil *CoProdScope*

L'outil *CoProdScope* a été utilisé pour conseiller les expérimentateurs en vue d'une gestion optimale des coproduits végétaux et animaux en fourrage et en fumure organique. En 2023/24 10 exploitations volontaires ont été impliquées dans l'utilisation du *CoProdScope*. Le *CoProdScope* fonctionne actuellement sur Microsoft Excel et son utilisation est basée sur l'interaction entre un conseiller agricole et un agropasteur. Le *CoProdScope* est un outil simple construit pour les agropasteurs des zones de savane d'Afrique de l'Ouest et du Centre permettant de : i) faire le bilan annuel de la gestion des Coproduits Végétaux et des Coproduits Animaux à l'échelle d'une exploitation de l'année passée (N) et, de ii) conseiller le producteur sur la gestion des coproduits végétaux et animaux pour l'année à venir (N+1). Le bilan de la valorisation des coproduits végétaux et coproduits animaux ont concerné la période allant de juin 2022 à mai 2023 (année N) et le conseil la période de juin 2023 à mai 2024 (année N+1). Les étapes de la réalisation du bilan ont été les suivantes :

- Étape 1 : collecte des informations générales de l'exploitation telles que l'identité de l'agriculteur, la main-d'œuvre et l'équipement (feuille 3 du *CoProdScope*)
- Étape 2 : Inventaire du cheptel et du disponible en coproduits animaux (feuille F4.3 du *CoProdScope*)
- Étape 3 : Inventaire des cultures et estimation du disponible en coproduits végétaux (feuille 4.2 du *CoProdScope*)
- Étape 4 : Réalisation proprement dite du bilan annuel de la couverture des besoins de l'exploitation en fourrages, fumures organiques et en mulch

Après avoir réalisé le bilan de la valorisation des coproduits, une stratégie a été co-conçue avec le chef d'exploitation pour générer un conseil pour une meilleure valorisation des coproduits végétaux et coproduits animaux de l'année N+1 au niveau de la feuille 5.2 (

Figure 5).



Figure 5 : Séances de conseil de gestion des coproduits végétaux et animaux de deux fermes à l'aide de CoProdScope

2.1.3. Co-conception de rations à l'aide de l'outil *Jabnde* et suivi d'ateliers laitiers

Jabnde est un outil de calcul et de rationnement développé par le CIRAD dans l'environnement grand public Microsoft Office - Excel et associé à des macros et routines de calcul programmées en Visual Basic pour un usage de terrain sur un ordinateur portable de base (Lecomte, 2022). L'outil a été développé pour prendre en compte les caractéristiques de l'élevage laitier en Afrique subsaharienne (types génétiques locaux, animaux au pâturage, ressources alimentaires locales en fourrages et en aliments). *Jabnde* permet d'élaborer des rations individuelles pour un troupeau avec un effectif maximal de 29 têtes de bovins.

L'expérimentation a été réalisée à l'échelle des ateliers lait d'un échantillon de producteurs volontaires ayant convenablement mis en place le Fodder Demo-Plot et ayant un stock important de fourrage. Sur un effectif de 30 producteurs volontaires de départ, l'expérimentation a pu être réalisée convenablement auprès de 20 producteurs volontaires. Les dix autres producteurs volontaires avaient stocké uniquement des pailles de céréales (de faible valeur alimentaire) qui ont tendance à baisser le potentiel de production de lait des vaches conduites au pâturage ou n'avaient pas de stocks importants pour conduire l'expérimentation. En moyenne, deux vaches par atelier lait, ont été suivies au cours de l'expérimentation soit un total de 48 vaches.

À la suite de la mise en place des Fodders Demo-Plots, le fourrage produit a été stocké pour le rationnement des vaches laitières en saison sèche chaude (février, mars et avril 2024). Ainsi, *Jabnde* a été utilisé pour établir des rations équilibrées (c'est-à-dire qui couvrent les besoins alimentaires des vaches par rapport à l'objectif de production de lait fixé par l'éleveur en prenant en compte les ressources dont il dispose) et à un coût économique acceptable pour l'éleveur. L'objectif a été de mettre en place des rations de saison sèche efficaces, c'est-à-dire équilibrées et économiquement acceptables. Le suivi des ateliers laitiers a été réalisé en quatre étapes :

- Étape 1 : Collecte de données de références et d'entrée de *Jabnde*
- Étape 2 : co-conception de rations par simulation avec *Jabnde*
- Étape 3 : Expérimentation, adaptation et évaluation des rations sélectionnées

À la fin de l'expérimentation, l'analyse de la perception des éleveurs ayant testé les rations prometteuses a été réalisée par enquêtes individuelles.

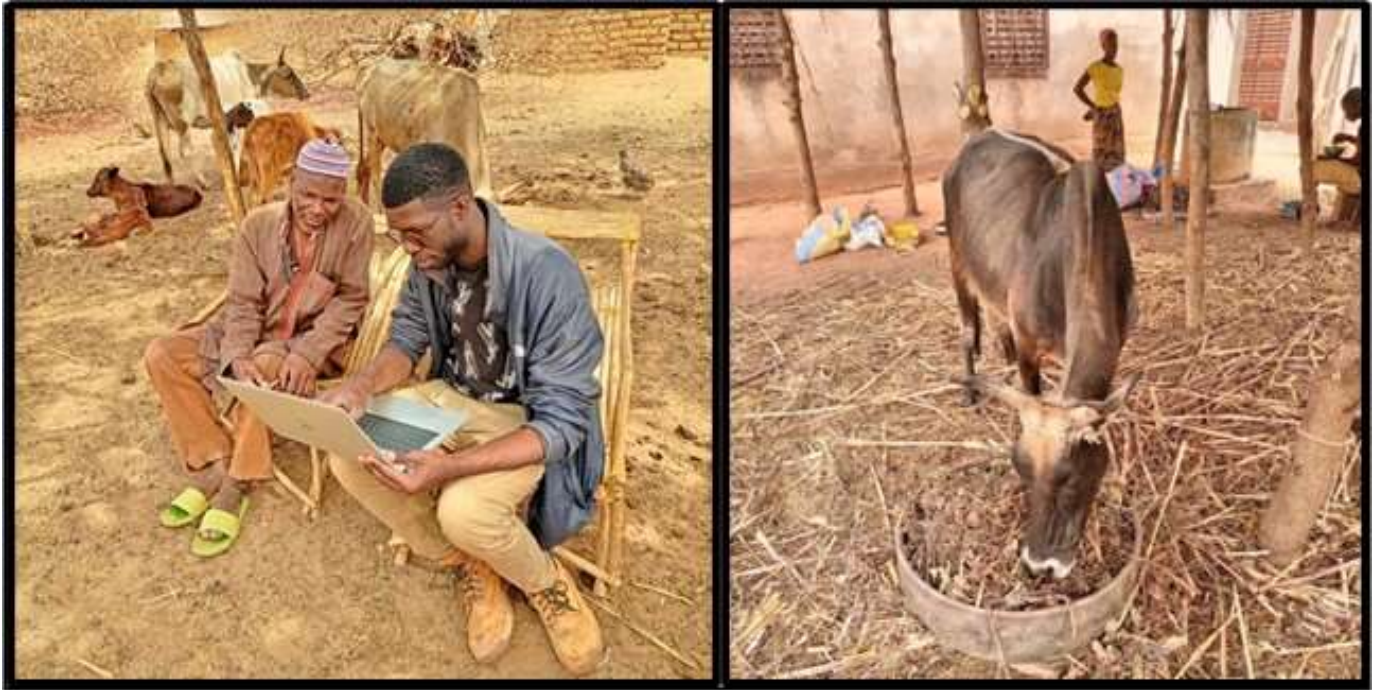


Figure 6 : Séance de co-conception de ration dans un atelier laitier

2.1.4. Mise en place et suivi de Fosses Fumières Couvertes Efficaces

Parmi les 57 producteurs volontaires pour la mise en place de Fodder Demo-Plot, 54 producteurs se sont proposés pour mettre en place une Fosse Fumière Couverte Efficace en 2023. Ces derniers ont reçu du ciment pour la construction des fosses fumières couvertes efficaces. Le volume de la fosse prévue était de 10 m³ avec des bordures construites. Après remplissage, les fosses devaient être couvertes afin d'accélérer la décomposition et de limiter les pertes de biomasses. Les fosses construites ont été approvisionnées en coproduits animaux et coproduits végétaux de l'exploitation.

Avant de vider la fumure organique de la fosse, un prélèvement d'échantillons à la tarière en cinq endroits différents sur les deux diagonales de la fosse a été effectué sur les profondeurs 0-30 ; 30-60 et 60-90 cm. Un échantillon moyen a été constitué pour chaque profondeur pour servir aux analyses de laboratoire et à l'ensemencement des bacs pour l'évaluation du stock en semence de mauvaises herbes. Les paramètres à mesurer sont : (i) le pH, les teneurs en Matière Organique (MO), Carbone (C), Azote (N), Phosphore (P), et Potassium (K) et le rapport C/N et (ii) l'évaluation de la densité et de la diversité des espèces de mauvaises herbes en présence.

Pour le suivi des fosses fumières, une fiche de suivi a été conçue pour la collecte des données de remplissage. Les informations collectées sont relatives à : (i) la construction des fosses (ii) au remplissage de la fosse et (iii) à l'évaluation de la qualité de la fumure organique produite et aux mesures de température. Le suivi est mensuel à compter de la date du début de remplissage jusqu'à maturation de la fumure organique.

2.1.5. Collecte et analyse de données

Toutes les données ont été collectées avec l'outil KoBoCollect. Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel R, version 4.3.3 (R Core Team, 2024). Les tests d'analyse de variance (ANOVA), de Kruskal-Wallis et de Wilcoxon ont été réalisés pour la comparaison des moyennes. Les conditions de validité de chaque test ont été vérifiées avant de les réaliser.

Tableau 1: Technologies agroécologiques co-conçues et expérimentées au Burkina Faso

Site	Technologie agroécologique expérimentée	Problème concret auquel elle s'attaque	Cycles au cours desquels la technologie a été testée	Domaine ¹	Principe(s) agroécologique(s) sous-jacent(s) ²	Origine ³
Bobo-Dioulasso	Production de fourrage et de semences dynamiques	Déficit fourrager en saison sèche et cherté des semences fourragère	Juin à novembre 2023	Production fourragère	Biodiversité, Participation, Co-création de savoirs et Réduction des intrants	Technologie de recherche expérimenté par l'équipe projet
Bobo-Dioulasso	Outil de gestion des coproduits (<i>CoProdScope</i>)	Mauvaise gestion des coproduits de l'exploitation	Bilan : juin à mai 2023 (année N) Conseil : juin 2023 à mai 2024 (année N+1).	Recyclage des coproduits de l'exploitation	Recyclage, réduction des intrants	(Zoungrana et al. 2023)
Bobo-Dioulasso	Mise en place d'ateliers laitiers à l'aide de l'outil <i>Jabnde</i>	Manque de compétence des producteurs laitiers en rationnement ; Faible productivité des vaches	Décembre 2023 à avril 2024	Alimentation des animaux ; Production de lait	Participation, Co-création de savoirs et Réduction des intrants	(Lecomte, 2022)
Bobo-Dioulasso	Production d'une fumure organique de qualité à l'aide de fosses fumières couvertes	Pauvreté des sols	Décembre 2023 à juin 2024	Fertilité des sols	Santé des sols	Technologie de recherche expérimentée par l'équipe projet

Domaine¹ : (par exemple, fertilité des sols, lutte intégrée contre les parasites, gestion de l'eau, mécanisation, biodiversité, "systémique", etc.). Principe sous-jacent de l'agroécologie : se réfère à un ou plusieurs des 13 principes. Origine³ : il s'agit d'une technologie développée dans le cadre d'interventions de R&D antérieures, d'une innovation ou d'une technologie de l'agriculteur, d'une technologie du chercheur ou d'une technologie nouvellement codifiée au cours du processus de codification suivi pour l'initiative.

Tableau 2 : Protocoles des expérimentations établis à la suite de la co-conception

Essais	Nom abrégé de l'expérimentation	Cycle(s) de réalisation de l'essai	Nom des villages / sites où l'essai a été mis en place	Nombre de producteurs ayant mis en place l'essai	Nombre de traitements inclus pour chaque producteur	Réplications établies pour chaque producteur
Mise en place des Fodders Demo-Plots	Production de fourrage et semence	Juin à novembre 2023	Dafinso, Yégueresso, Kouakoualé, Bobo-Dioulasso, Satiri, Belleville, Farakoba, Bama, Bana	65	1	1
Gestion des coproduits de l'exploitation à l'aide de l'outil <i>CoProdScope</i>	Bilan et conseil de la valorisation des coproduits de l'exploitation	Bilan : juin à mai 2023 (année N) Conseil : juin 2023 à mai 2024 (année N+1).	Farakoba, Kouakoualé, Bobo-Dioulasso, Yégueresso, Dafinso	10	1	1
Mise en place des ateliers laitiers à l'aide de l'outil <i>Jabnde</i>	Rationnement des vaches laitières	Décembre 2023 à avril 2024	Farakoba, Kouakoualé, Bobo-Dioulasso, Yégueresso, Dafinso, Bana, Bama,	20	1	1
Mise en place de fosses fumières couvertes efficaces	Production de fumure organique de qualité	Décembre 2023 à juin 2024	Dafinso, Yégueresso, Kouakoualé, Bobo-Dioulasso, Satiri, Belleville, Farakoba, Bama, Bana	47	1	1

NB : Pour l'ensemble des essais, chaque producteur constituait une répétition.

Tableau 3 : Suivi et évaluation des expérimentations des packages agroécologiques

Essais	Nom abrégé de l'expérimentation	Variables agronomiques clés surveillées ou collectées	Variables socio-économiques clés suivies ou collectées	Nombre de jours sur le terrain ou de visites d'échange réalisé	Contribution des producteurs au suivi de cet essai (oui entièrement/partiellement/non)
Mise en place des Fodders Demo-Plots	Production de fourrage et semence	L'itinéraire technique, le rendement de biomasse, le rendement grain	La charge de travail, les dépenses	5	Oui entièrement
Gestion des coproduits de l'exploitation à l'aide de l'outil <i>CoProdScope</i>	Bilan et conseil de la valorisation des coproduits de l'exploitation	Quantité de coproduits animaux et végétaux produits et acquits	---	2	Oui entièrement
Mise en place des ateliers laitiers à l'aide de l'outil <i>Jabnde</i>	Rationnement des vaches laitières	Quantité de chaque ingrédient de la ration distribué par jour et la production laitière journalière	Coût de production et de vente du lait	18	Oui entièrement
Mise en place de fosses fumières couvertes efficaces	Production de fumure organique de qualité	Quantité de coproduits animaux et végétaux mobilisés pour le remplissage	Coût de mise en place et de fonctionnement de la fosse et la charge de travail	7	Oui entièrement

Légende : --- = pas de variables socio-économiques clés suivies

3. Principaux résultats obtenus

3.1. Mise en place et suivi de la dynamique d'implémentation des Fodders Demo-Plots

Au cours de la campagne d'expérimentation 2023/2024, soixante-douze (72) producteurs volontaires (57 producteurs laitiers et 15 agriculteurs) ont été identifiés pour la mise en place de Fodder Demo-Plots. En fin d'expérimentation, 65 producteurs (54 producteurs laitiers et 11 agriculteurs) avaient mis en place au moins une culture du Fodder Demo-Plot soit un taux de réalisation de 90.28 %. La dynamique que devrait suivre l'implémentation des Fodders Demo-Plot est présentée à la Figure 7.

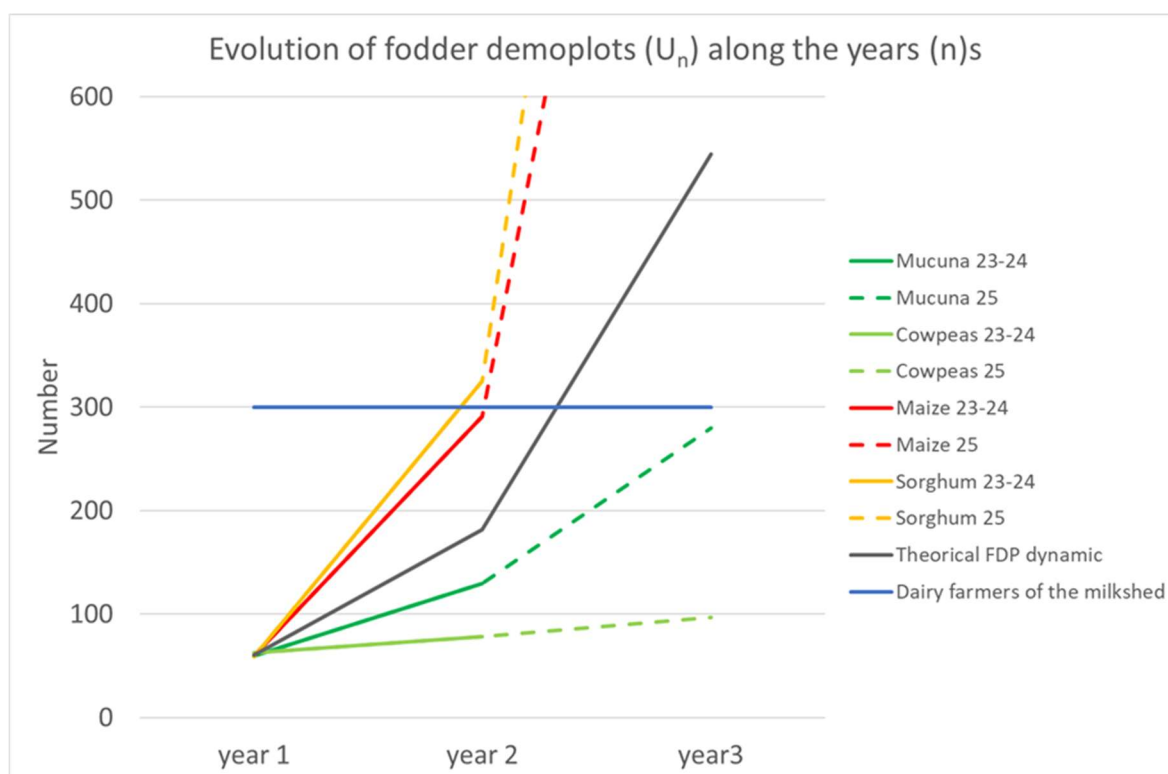


Figure 7 : Dynamique d'évolution des Fodders Demo-Plots de réelle (2023 à 2024 année 1 et 2) estimée (année 3 : 2025)

3.1.1. Superficies des Parcelles de Démonstration fourragères

Un Fodder Demo-Plot a été installé chez 54 producteurs de lait volontaires au cours de la campagne agricole 2023. Pour une superficie de 0.72 ± 0.49 ha/FDP prévue, une superficie de 0.76 ± 0.73 ha/FDP a été enregistrée soit un surplus de 0.04 ha/FDP. Le Centre de Collecte de Lait où les volontaires ont mis en place la plus petite surface de FDP est celui de Bama (0.38 ha/FDP) et celui où a été mis en place la plus grande surface moyenne de FDP est celui de Kouakoualé (2.66 ± 5.32 ha/FDP) (Tableau 4). À Kouakoualé, une coopérative de 7 producteurs volontaires a installé un grand Fodder Demo-Plot de 4.85 ha ce qui explique la surface de FDP élevée dans ce centre de collecte.

Tableau 4 : Superficies des Fodders Demo-Plots des producteurs laitiers agrégés par Centre de Collecte de Lait

Centres de collecte de lait	Effectifs	Superficies prévues (ha/FDP)	Superficies totales emblavées (ha/FDP)	Superficies moyennes emblavées (ha/FDP)	Différence entre superficies emblavées et superficies prévues (ha/FDP)
Bama	9	0.50 ± 00	3.44	0.38 ± 0.28	-0.12
Bana	6	0.50 ± 00	3.26	0.54 ± 0.16	0.04
Belle ville	5	0.65 ± 0.22	2.19	0.44 ± 0.2	-0.21
Benkadi	6	0.81 ± 0.31	5.32	0.89 ± 0.69	0.08
Dafinso	4	0.50 ± 00	2.21	0.44 ± 0.09	-0.06
Farakoba	6	0.50 ± 00	3.42	0.57 ± 0.13	0.07
Kouakoualé*	8	1.99 ± 2.11	5.32	2.66 ± 5.32	0.67
Satiri	6	0.50 ± 00	2.63	0.44 ± 0.19	-0.06
Yégueresso	4	0.50 ± 00	1.91	0.48 ± 0.14	-0.02
Total	54	0.72 ± 0.49	29.70	0.76 ± 0.73	0.04

Légende : (*) = une coopérative de 7 producteurs volontaires a installé un grand Fodder Demo-Plot de 4.85 ha ; ha/FDP = hectare par Fodder Demo-Plot.

Les agriculteurs identifiés pour soutenir les producteurs laitiers en ressource fourragère de saison sèche ont mis en place une superficie de 0.99 ± 0.58 ha/FDP. Cette superficie est plus grande que la superficie prévue qui a été de 0.75 ± 0.22 ha/FDP, soit un surplus de 0.24 ha/FDP. La superficie totale des FDP des agriculteurs a été de 10.57 ha (Tableau 5).

Tableau 5 : Superficie des Demo-Plots des agriculteurs agrégés par Centres de Collecte de Lait

Centres de collecte de lait	Effectifs	Superficies moyennes prévues (ha/FDP)	Superficies totales emblavées (ha/FDP)	Superficies moyennes emblavées (ha/FDP)	Différence entre superficies emblavées et superficies prévues (ha/FDP)
Bama	2	0.75 ± 0.35	1.61	0.81 ± 0.33	0.06
Benkadi	1	1 ± 00	0.72	0.72 ± 00	-0.28
Dafinso	2	1 ± 00	3.71	1.85 ± 0.28	0.85
Farakoba	1	0.5 ± 00	0.85	0.85 ± 00	0.35
Kouakoualé	2	0.75 ± 0.35	2.96	1.48 ± 0.51	0.73
Yégueresso	3	0.5 ± 0.43	0.72	0.23 ± 0.08	-0.27
Total	11	0.75 ± 0.22	10.57	0.99 ± 0.58	0.24

Légende : ha/FDP = hectare par Fodder Demo-Plot.

Si la recommandation globale était de mettre en œuvre l'essai pour chaque culture sur au moins 0.125 ha, la Figure 8 montre que cela n'a pas été possible pour de nombreux agriculteurs, certainement en raison de contraintes foncières sur leur exploitation. D'un autre côté, il est également important de noter que dans tous les villages, certains agriculteurs ont mis en œuvre les essais sur une plus grande surface que celle recommandée, ce qui démontre leur grand intérêt pour cette technologie agroécologique.

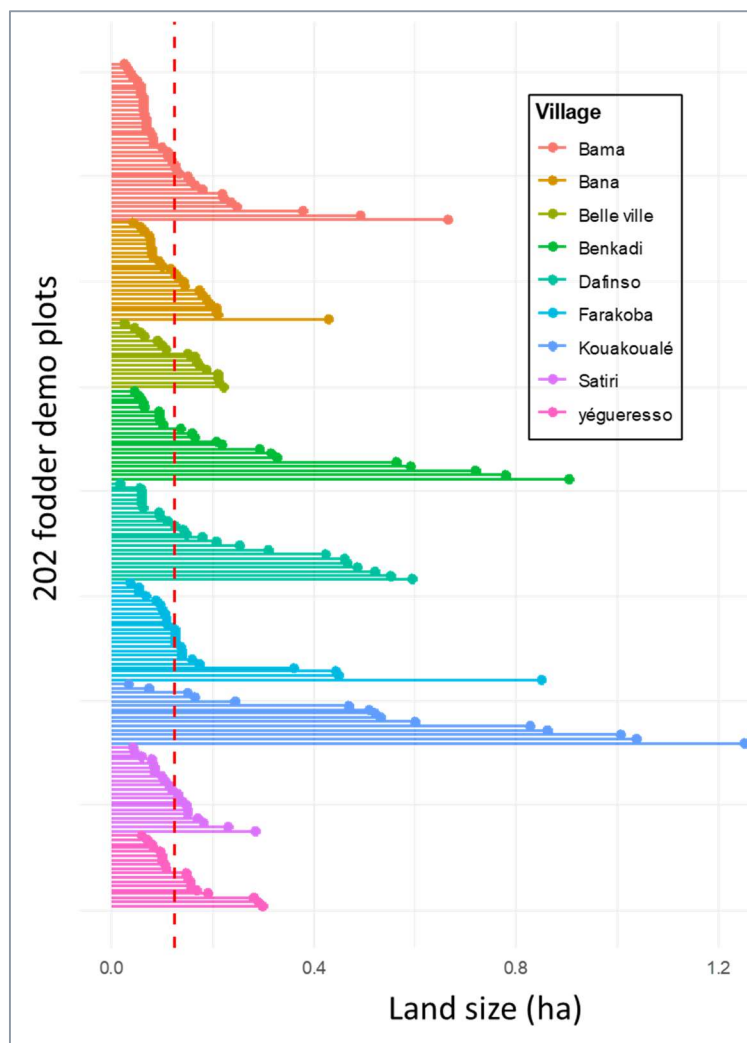


Figure 8 : Superficies allouées aux Fodders Demo-Plots chez les expérimentateurs. La ligne verticale en pointillés représente la surface de Fodder Demo-Plot recommandée à la suite des ateliers de co-conception (ie : 0.125 ha)

3.1.2. Performances agronomiques

3.1.2.1. Dimension productivité : rendements grains et rendements en biomasse fourragère

En termes de biomasses fourragères, les céréales ont produit une valeur médiane de 2,500 kg/ha de pailles et les légumineuses environ 1,500 kg/ha de fanes (Figure 9). Compte tenu de la forte contrainte sur la biomasse dans la région, cette quantité de biomasses est non négligeable pour aider les producteurs de lait à faire face à la pénurie d'aliments pour animaux pendant la saison sèche, s'ils peuvent la stocker correctement.

La Figure 9 montre également une production importante de grains de céréales et de légumineuses, ce qui est un résultat clé dans le processus de co-conception, car l'accès aux semences et leur diffusion sont essentiels pour les parcelles fourragères.

Enfin, les diagrammes en boîte de la Figure 9 révèlent une grande variabilité de rendements biomasses et de rendements grains, ce qui reflète une grande diversité des conditions de cultures et des modes de conduites des producteurs. En effet, l'analyse approfondie des pratiques a révélé par exemple que les niveaux d'intrants, et les moyens de lutte contre les ravageurs, pour le

désherbage, ont été très différents selon les expérimentateurs (malgré les consignes et recommandations données au départ) et que cela a affecté la biomasse et le rendement en grains.

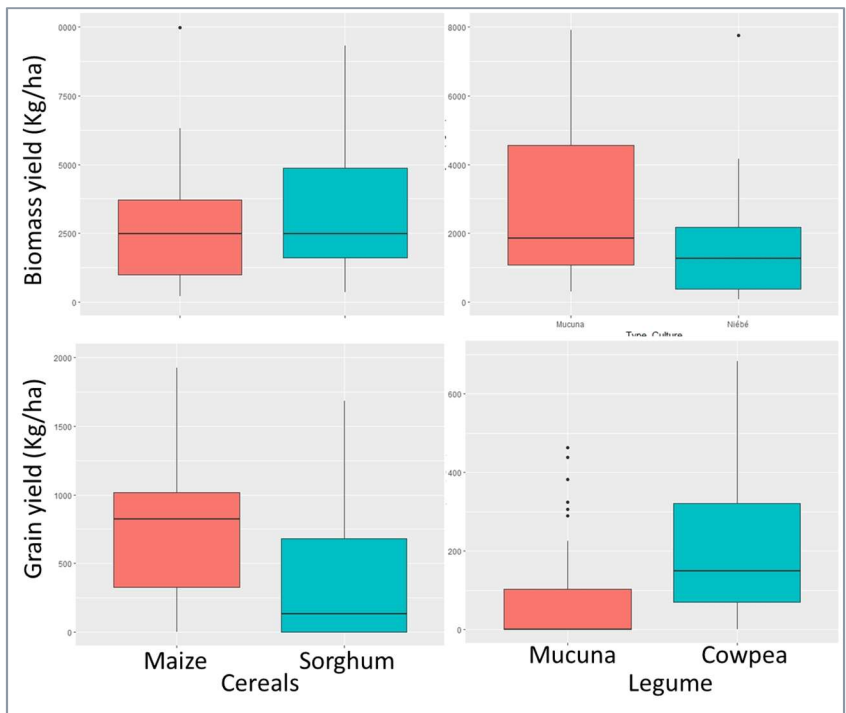


Figure 9 : Principales performances agronomiques (production de grains et de biomasse) des Fodders Demo-Plots

3.1.2.2. Dimension d'intrants agricoles : utilisations des pesticides et des engrais minéraux

3.1.2.2.1. Utilisation de pesticides

Près des trois quarts des parcelles ont été conduites sans utilisation de pesticides. La principale raison déclarée par les producteurs pour l'utilisation de pesticides était l'observation d'attaques de ravageurs dans le champ, ou parce qu'il était recommandé d'utiliser un pesticide avec cette plante. Les pesticides ont été principalement utilisés sur le niébé, une plante connue localement pour attirer les ravageurs (Figure 11).

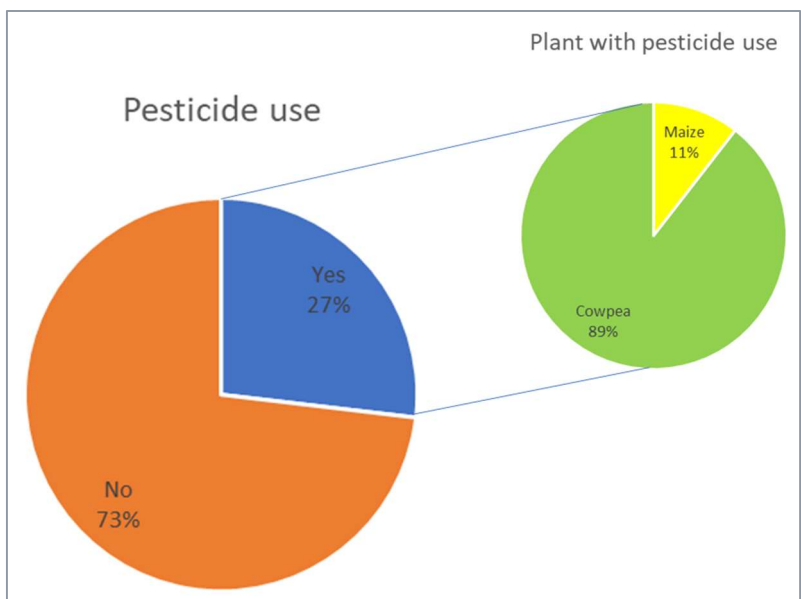


Figure 10: Utilisation des pesticides sur les parcelles concernées des Fodders Demo-Plots pour les utilisateurs de pesticides

3.1.2.2. Utilisation d'engrais minéraux

La plupart des Fodders Demo-Plots n'ont pas reçu d'engrais minéral (148 sur 202), car l'objectif des essais était d'optimiser l'utilisation de la fumure organique. La Figure 11 ci-dessous montre le niveau d'utilisation d'engrais minéraux et les plantes concernées pour les 54 producteurs qui ont déclaré utiliser des engrais minéraux. Les doses élevées d'engrais minéraux concernent principalement les deux cultures céréalières qui ont effectivement besoin d'apports importants en éléments nutritifs. Il est intéressant de noter qu'en ce qui concerne les faibles doses, nous observons sur la Figure 11 que le niébé est concerné alors qu'il s'agit d'une légumineuse qui fixe l'azote par le biais de la fixation symbiotique.

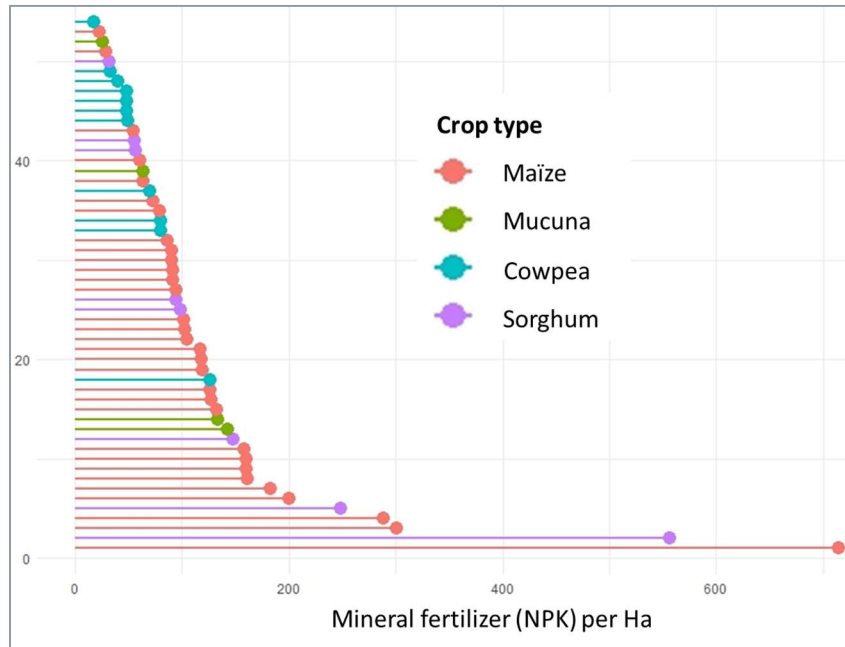


Figure 11: Utilisation d'engrais minéraux sur les 54 parcelles des Fodders Demo-Plots des expérimentateurs utilisant des engrais minéraux

3.1.3. Dimension socioéconomique

Comme le montre la Figure 12, les dépenses consacrées à la production de céréales (maïs et sorgho) sont plus élevées que celles consacrées aux légumineuses (niébé et mucuna). Cela s'explique par le fait que les céréales sont très exigeantes en termes d'engrais, en particulier le maïs, qui représente en général la majeure partie des dépenses. C'est pourquoi il est judicieux d'améliorer et d'augmenter la production de fumure organique à l'échelle des exploitations laitières.

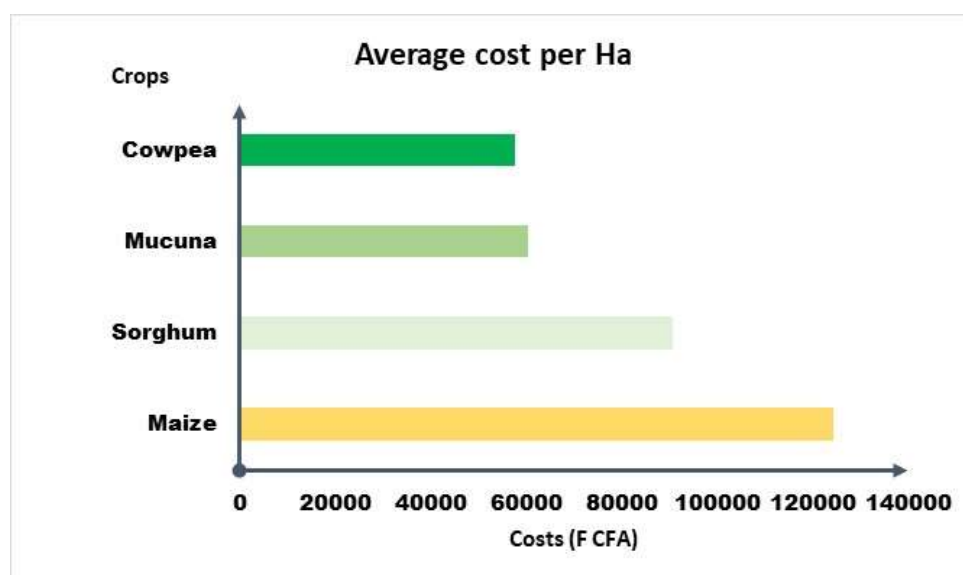


Figure 12: Coût moyen de production des cultures des Fodders Demo-Plots

3.1.4. Quantité de semences réservées issues des Fodders Demo-Plots

La quantité de semence réservée a été largement supérieure à la quantité de semence reçue dans l'ensemble des Centres de Collecte de Lait pour l'ensemble des Fodders Demo-Plots. Les quantités de semences de céréales réservées ont été plus importantes que celles des légumineuses, car les céréales ont un rendement grains beaucoup plus élevé que les légumineuses. Au niveau des producteurs laitiers, les quantités de semences réservées ont été respectivement de 55.15 ± 31.3 ; 31.55 ± 30.83 ; 18.07 ± 31.61 et 13.47 ± 11.54 kg/FDP pour le maïs, sorgho, mucuna et niébé (Tableau 6). Les agriculteurs ont quant à eux réservé des quantités de semence plus importantes de 110.29 ± 47.81 ; 40.16 ± 17.61 ; 17.69 ± 11.48 et 8.02 ± 1.53 kg/FDP respectivement pour le maïs, sorgho, niébé et mucuna (Tableau 7).

Tableau 6: Gestion des semences produites par les producteurs de lait agrégés par Centre de Collecte de Lait

Centres de collecte de lait	Semences reçues (kg)	Semences réservées (kg)	Taux de réservation de semences (%)	Semences maïs réservées (kg/FDP)	Semences mucuna réservées (kg/FDP)	Semences niébé réservées (kg/FDP)	Semences sorgho réservées (kg/FDP)
Bama	94.5	461.61	488	24.04 ± 33.11	9.95 ± 15.13	2.96 ± 4.1	24.72 ± 35.89
Bana	63	268.13	426	27 ± 24.1	0.33 ± 0.82	8.12 ± 14.06	9.23 ± 13.02
Belle ville	67	639.11	954	38.35 ± 35.56	22 ± 20.78	11 ± 8.76	99.67 ± 160.6
Benkadi	97.5	707.05	725	100.33 ± 75.9	5.33 ± 10.76	16.44 ± 24.89	51.11 ± 45.37
Dafinso	42	390.47	930	45.39 ± 37.25	14 ± 26.68	12.82 ± 8.1	29.6 ± 11.33
Farakoba	63	418.4	664	47.62 ± 43.39	6.4 ± 9.96	5.85 ± 4.57	11.91 ± 18.45
Kouakoualé	85.58	665.11	777	112.99 ± 42.4	100.3 ± 122.5	41.81 ± 44.9	----
Satiri	63	381.98	606	40.11 ± 23.27	2.5 ± 1.91	15.53 ± 12.17	10.73 ± 14.20
Yégueresso	42	246.18	586	60.51 ± 58.45	1.75 ± 2.87	6.71 ± 7.77	15.4 ± 14.71
Total	617.58	4 178.04	684	55.15 ± 31.3	18.07 ± 31.61	13.47 ± 11.54	31.55 ± 30.83

Légende : ... = absence de données

Tableau 7 : Gestion des semences produites par les agriculteurs agrégés par Centre de Collecte de Lait

Centres de collecte de lait	Semences reçues (kg)	Semences réservées (kg)	Taux de réservation de semences (%)	Semences maïs réservées (kg)	Semences mucuna réservées (kg)	Semences niébé réservées (kg)	Semences sorgho réservées (kg)
Bama	31	326	1052	110 ± 14	10 ± 00	17.99 ± 21.69	60 ± 00
Benkadi	16	105	656	----	----	104.66 ± 00	---
Dafinso	16	442	2763	169 ± 43.84	8.33 ± 11.78	17.33 ± 1.88	26.4 ± 9.79
Farakoba	8	30	375	----	----	30.35 ± 00	----
Kouakoualé	31	62	200	----	0	16.67 ± 20.82	12 ± 00
Yégueresso	34	118	347	51.88 ± 20.90	7.33 ± 00	3.66 ± 5.18	----
Total	136	1083	899	110.29 ± 47.8	8.02 ± 1.53	17.69 ± 11.48	40.16 ± 17.61

Légende : --- =absence de données

3.2. Gestion raisonnée des coproduits végétaux et animaux à l'aide de l'outil *CoProdScope*

3.2.1. Caractérisation des exploitations enquêtées

La population étudiée est constituée de producteurs détenant $49.3 \pm 27,6$ UBT (Unités de Bétail Tropical = 1 UBT équivaut à un bovin de 250 kg)/exploitation lors du bilan (année N). Lors du conseil (année N+1) l'effectif du cheptel prévisionnel était de 47.2 ± 28.4 UBT/exploitation. Le cheptel était composé de bovins principalement, d'ovins et de caprins. La surface exploitée par exploitation était de 2.84 ± 1.45 ha. Pour l'année N+1, la surface prévisionnelle était de 3.82 ± 2.59 ha. L'effectif du troupeau a diminué de l'année N à l'année N+1 et la surface cultivée a augmenté de l'année N à l'année N+1. La diminution de l'effectif du troupeau est due aux faites que les sorties prévisionnelles d'animaux (ventes, mortalités, pertes) ont été supérieures aux entrées prévisionnelles d'animaux (naissances, achats). Quant à l'augmentation des surfaces cultivées, elle est liée à la mise en place des Fodders Démo-Plots. Au sein de ces exploitations, la main-d'œuvre familiale est la plus utilisée avec 5 ± 3.8 individus par exploitation. Quant à la main-d'œuvre salariée permanente, elle est de 1.5 ± 1.18 individus par exploitation. La disponibilité d'équipements d'élevage dans ces exploitations est présentée au Tableau 8.

Tableau 8 : Caractérisation des exploitations enquêtées avec le *CoProdScope*

Variabes	Modalités	Max	Moy	Min
Mains-d'œuvre/exploitation	Main-d'œuvre familiale	10	5 ± 3.8	0
	Main-d'œuvre salariée	3	1.5 ± 1.18	0
Équipements roulants/exploitation	Agroécologiques	7	3.4 ± 2.17	1
	Non agroécologiques	6	1.9 ± 1.52	1
Équipements de stockage de fourrage/exploitation	Hangars	4	1.2 ± 1.03	0
	Fenils	2	0.8 ± 0.63	0
Habitats des animaux/exploitation	Parc à bétail	4	1.8 ± 0.92	1
	Étable	1	0.8 ± 0.42	0
Équipements de recyclage des CPA et CPV/exploitation	Aires d'accumulation de la fumure organique	1	0.3 ± 0.48	0
	Fosses fumières	5	0.9 ± 1.52	0

Légende : Max =maximum ; Moy = moyenne ; Mini=minimum ; CPV = coproduits végétaux ; CPA = coproduits animaux ; équipements agroécologiques = équipements à énergie animale et humaine ; équipements non agroécologiques = équipements à moteurs thermiques

3.2.2. Couverture des besoins en fourrage des exploitations

Les besoins en fourrage des exploitations étaient de $45,971 \pm 26,816$ kg MS/exploitation pour la Saison Sèche Froide et la Saison Sèche Chaude pour l'année N. Ces besoins ont baissé légèrement en année N+1 ($43,478 \pm 28,588$ kg MS/exploitation), car l'effectif du troupeau a diminué. Les coproduits végétaux pâturés et stockés à l'échelle de l'exploitation étaient de $3\,285 \pm 1\,591$ kg MS en année N et de $8,197 \pm 8,187$ kg MS suite au conseil en année N+1. Le conseil pour l'année N+1 a permis une meilleure contribution des coproduits végétaux pâturés et stockés à la couverture des besoins en fourrage des exploitations comparativement à l'année N. La contribution de coproduits végétaux à la couverture des besoins en fourrage est passée de 8.5 ± 5.38 % à 26 ± 21 % respectivement de l'année N à l'année N+1 (Figure 13).

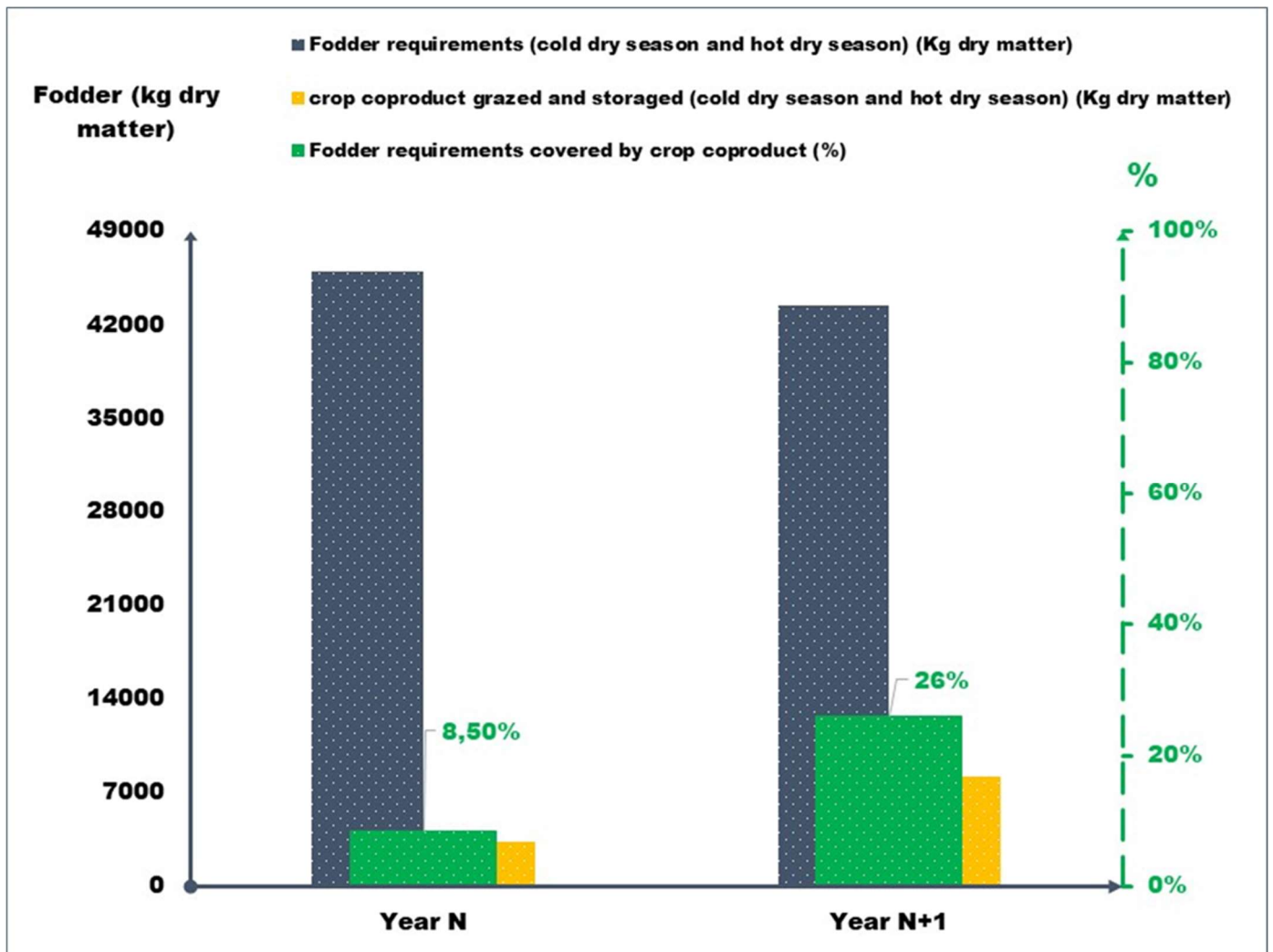


Figure 13 : Contribution des coproduits végétaux à la couverture des besoins en fourrage des exploitations

3.2.3. Couverture des besoins en fumure organique des exploitations

Les besoins en fumure organique des exploitations étaient de $6,616 \pm 3,267$ kg MS/exploitation pour l'année N. Ces besoins ont augmenté en année N+1 ($9,548 \pm 6,470$ kg MS/exploitation) avec l'augmentation des superficies cultivées. La fumure organique produite est passée de $8,690 \pm 4,476$ kg MS/exploitation en année N, à $8,945 \pm 4,835$ kg MS/exploitation après le conseil de l'année N+1. Le conseil a permis de réduire l'excès de fumure organique qui était appliqué sur les parcelles. La contribution de la fumure organique produite aux besoins des exploitations est passée de 141 ± 82 à 116 ± 85 % respectivement pour l'année N et le conseil de l'année N+1 (Figure 14). La production en fumure organique a couvert largement les besoins des exploitations. Cela s'explique par le cheptel important de ces exploitations aux regards de leurs petites surfaces cultivées.

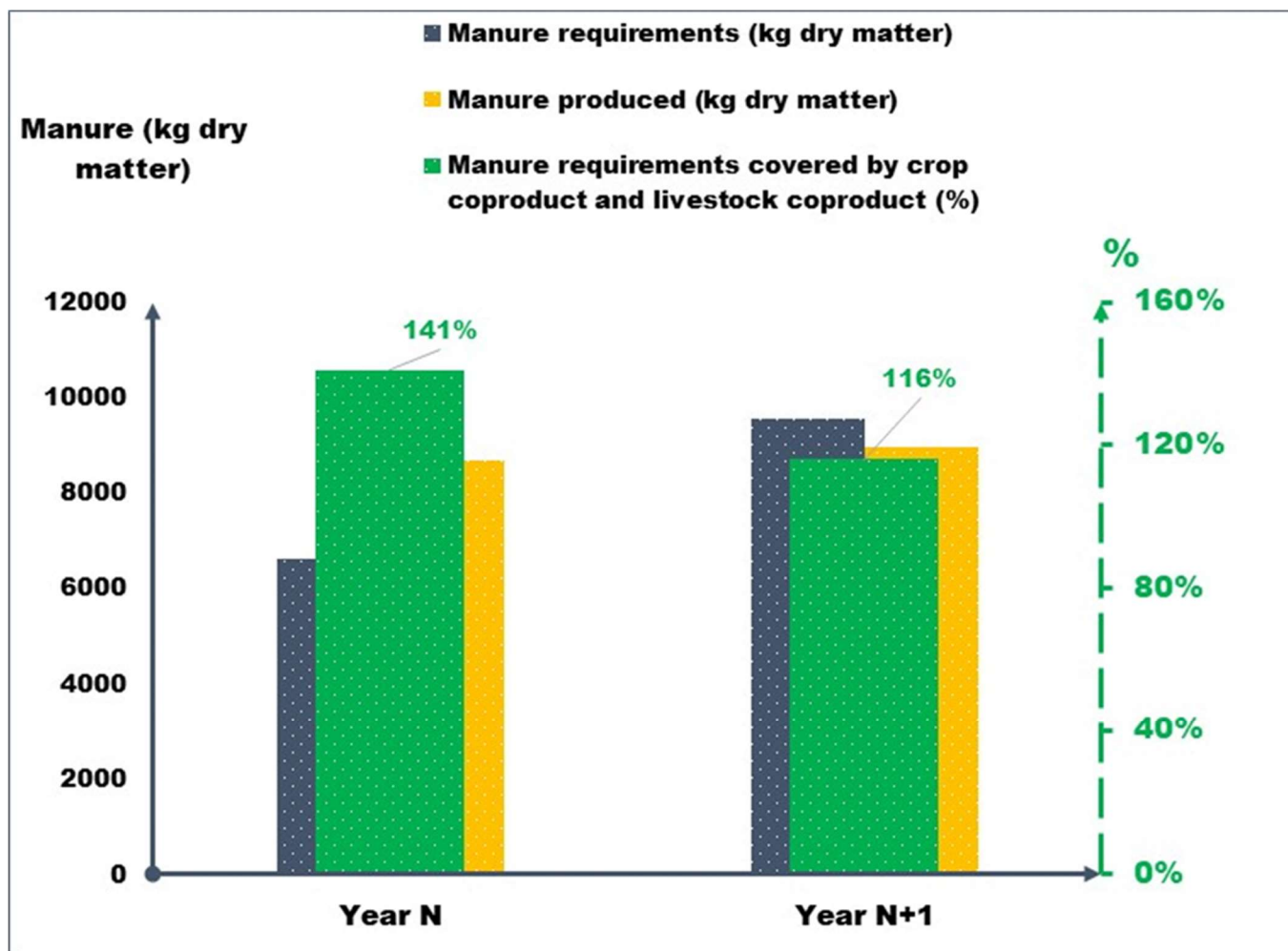


Figure 14 : Contribution de la fumure organique produite à la couverture des besoins des exploitations

3.2.4. Couverture des besoins en mulch des exploitations

Les besoins en mulch (léger : 2 t MS/ha) des exploitations étaient de $5,685 \pm 2,901$ kg MS/exploitation en année N. Ces besoins ont augmenté en année N+1 ($7,638 \pm 5,175$ kg MS/exploitation) avec l'augmentation des superficies cultivées. Les coproduits végétaux valorisés en mulch étaient de $725 \pm 1,385$ kg MS/exploitation en année N et de $791 \pm 1,152$ kg MS kg MS/exploitation pour le conseil de l'année N+1. Le conseil n'a pas pu améliorer la couverture des besoins en mulch en année N+1. La couverture des besoins en mulch est passée de 11 ± 17 % à 10 ± 12 % respectivement pour l'année N et N+1 (Figure 21).

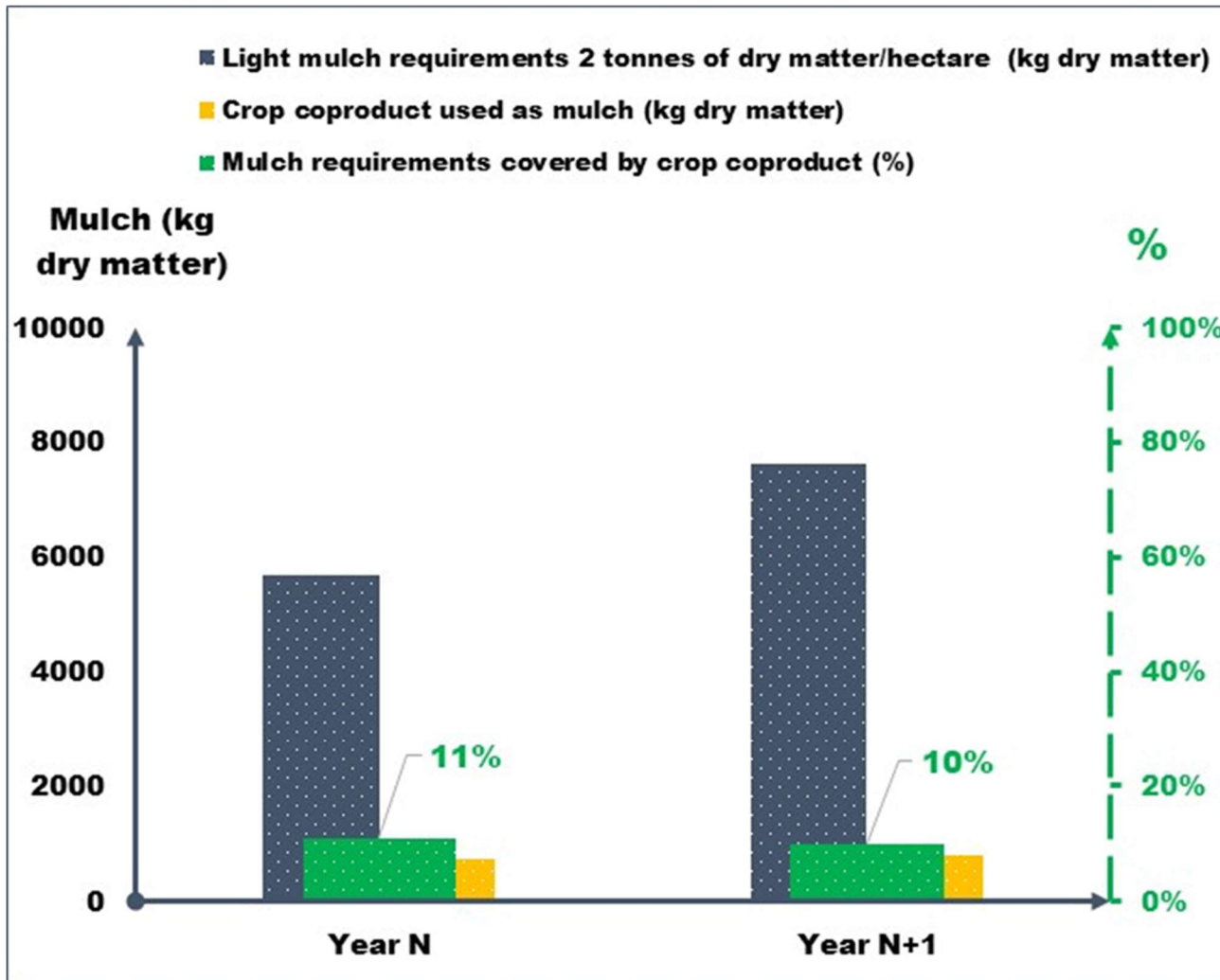


Figure 15 : Contribution des coproduits végétaux à la couverture des besoins en mulch des exploitations

3.3. Co-conception de rations à l'aide de *Jabnde* et suivi d'ateliers de production laitière

3.3.1. Caractérisation des vaches des ateliers laitiers

La catégorisation des vaches rationnées en fonction de la race et du type de conduite alimentaire a permis d'identifier trois groupes d'animaux. Le groupe 1 avec un effectif de 32 vaches de type zébu étaient conduites au pâturage, le groupe 2 avec un effectif de 5 vaches de type zébu étaient en stabulation totale et le groupe 3 avec un effectif de 11 vaches de type croisées (zébus x races laitières exotiques) étaient conduites au pâturage soit un effectif total de 48 vaches rationnées. Les vaches de type zébu conduites au pâturage et les vaches de type zébu en stabulation totale étaient plus âgées ($p < 0,5$) que les vaches de type mixtes conduites au pâturage. Les vaches avaient un bon aspect général avec une Note d'Etat Corporelle moyenne par vache de 3.77 ± 0.41 ; 3.39 ± 0.42 et 3.4 ± 0.42 respectivement pour les vaches croisées conduites au pâturage, les vaches zébus conduites au pâturage et les vaches zébus élevées en stabulation totale (Tableau 9).

Tableau 9 : Caractérisation des vaches suivies

Caractérisation et besoins des vaches	Vaches croisées élevées au pâturage	Vaches zébus élevées au pâturage	Vaches zébus élevées en stabulation	P-value
Âge (années)	4.86 ± 1.7 a	6.62 ± 1.99 b	6.6 ± 1.67 b	< 0.05
Poids (kg)	436 ± 83.2 a	242 ± 26.5 b	285 ± 92.9 b	< 0.001
Parité	2.73 ± 0.91 a	2.78 ± 1.43 a	2 ± 0.71 a	> 0.5
Note d'État Corporel (NEC)	3.77 ± 0.41 a	3.39 ± 0.42 a	3.4 ± 0.42 a	> 0.5
Durée de lactation (semaines)	16.8 ± 13	20.3 ± 9.88	13.6 ± 7.27	> 0.05
Besoins en UFL (Unités Fourragères Lait)	11.8 ± 2.77 a	5.26 ± 0.54 b	4.8 ± 1.09 b	< 0.001
Besoins en PDI (Protéines Digestibles)	902 ± 205 a	336 ± 36.4 b	353 ± 63.2 b	< 0.001
Besoins potentiels en Matière Sèche (kg)	13.5 ± 1.83 a	8.47 ± 0.49 b	9.1 ± 1.46 b	< 0.001
Besoins en eau (L)	106 ± 22.8 a	82.1 ± 107 a	73.2 ± 11.1 a	> 0.05

Légende : les lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative ($p < 0,001$).

3.3.2. Analyse des systèmes de conduite alimentaire des vaches

Aucune différence significative ($P > 0.05$) n'a été observée entre les quantités d'aliments prévues, distribuées et ingérées pour l'ensemble des vaches suivies bien que les quantités distribuées étaient légèrement supérieures aux quantités prévues. La ration distribuée aux vaches de type croisées conduites au pâturage était composée de 6.62 ± 3.59 et 11.1 ± 3.65 kg Matière Brute (MB)/Jour/vache respectivement pour le fourrage et les concentrés avec une durée au pâturage de 2.24 ± 0.43 Heure/Jour/vache. Au niveau des vaches de type zébu conduites au pâturage, la ration distribuée a été composée de 2.73 ± 2.11 et 2.49 ± 0.79 kg MB/Jour/vache respectivement pour le fourrage et les concentrés avec une durée au pâturage de 7.7 ± 2.55 Heure/Jour/vache. Pour les vaches de type zébu en stabulation totale, la ration distribuée a été composée de 7.84 ± 2.38 et de 1.61 ± 1.52 kg MB/Jour/vache respectivement pour le fourrage et les concentrés. En général, pour les rations co-conçues, les couvertures des besoins en Unité Fourragère Lait (UFL) étaient faibles par rapport aux couvertures des besoins en Protéines Digestibles dans l'Intestin (PDI) (Tableau 10).

Tableau 10 : Bilan des rations co-conçues pour les trois types de vaches traites suivies

Bilan des rations co-conçues	Vaches croisées élevées au pâturage	Vaches zébus élevées au pâturage	Vaches zébus élevées en stabulation	P-value
Couverture des besoins (Unité Fourragère Lait/vache)	- 0.64 ± 0.59 a	0.009 ± 0.22 b	0.36 ± 0.53 c	< 0.001
Couverture des besoins (Protéine Digestible dans l'Intestin/vache)	280 ± 104 a	193 ± 91 b	162 ± 72 b	> 0.5
Ingestion (kg Matière Sèche/vache)	15.1 ± 3.22 a	7.65 ± 1.43 b	8.02 ± 1.77 b	< 0.001
Fumure organique (kg Matière Sèche/Jour/vache)	5.76 ± 1.01 a	3.64 ± 0.35 b	3.79 ± 0.82 b	< 0.001
Production CH4 (gramme/Jour/vache)	36.91 ± 7.29 a	20.1 ± 2.21 b	----	< 0.001

Légende : ---- = Absence de données (*Jabnde* ne calcul pas la production potentielle de CH4 pour les animaux en stabulation totale) ; les lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative ($p < 0,001$).

3.3.3. Niveau de production laitière des vaches rationnées

La production de lait des vaches croisées conduites au pâturage était de 10.7 ± 2 Litre/Jour/vache. Cette production était largement supérieure à celles des vaches de type zébu conduites au pâturage et des vaches de type zébu en stabulation totale qui ont enregistré des productions respectives de 1.05 ± 0.52 et 1.55 ± 0.55 Litre/Jour/vache. Pour les vaches croisées conduites au pâturage, la production de lait obtenue (10.7 ± 2 Litre/Jour/vache) a été identique ($P > 0.5$) à la production souhaitée qui a été de $10,5 \pm 4,28$ Litre/Jour/vache. Au niveau des vaches de type zébu conduites au pâturage, la production de lait obtenue (1.05 ± 0.52 Litre/Jour/vache) a été inférieure ($P < 0.001$) à la production souhaitée qui a été de 1.77 ± 0.7 Litre/Jour/vache. Pour les vaches de type zébu en stabulation totale, la production de lait obtenue ($1,55 \pm 0,55$ Litre/Jour/vache) a été identique ($P > 0.05$) à la production souhaitée qui a été de 1.7 ± 0.45 Litre/Jour/vache (Figure 16).

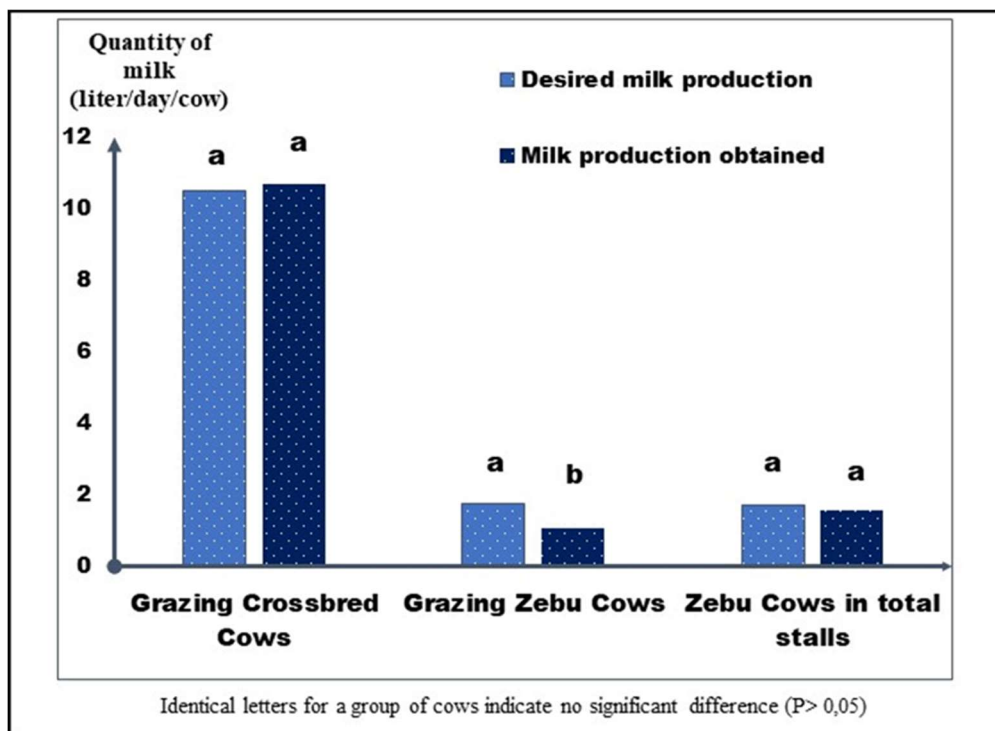


Figure 16 : Production moyenne de lait pour les trois types de vaches suivies

3.3.4. Analyse de la perception des producteurs volontaires ayant testé les rations co-conçues avec *Jabnde*

Pour l'ensemble des vaches suivies, les producteurs volontaires ont indiqué que l'objectif de production a totalement été atteint pour 27.1 % des vaches. Toutefois, des différences significatives ont été observées entre les vaches zébu conduites au pâturage, celles en stabulation totale et les vaches croisées conduites au pâturage. Pour les vaches zébus (conduites au pâturage et en stabulation), l'objectif de production de lait a été totalement atteint respectivement pour 9.40 % et 40 % des vaches. Au niveau des vaches croisées, l'objectif de production a totalement été atteint pour 72.7 % des vaches.

L'atteinte des objectifs de production de lait s'explique par : (i) la ration équilibrée co-conçue avec *Jabnde* ; (ii) l'apport de fourrage de qualité et (iii) l'apport d'aliments concentrés. Quant à la non-atteinte des objectifs de production, elle s'explique par : (i) la mauvaise qualité du fourrage ; (ii) le mauvais état de santé de l'animal ; (iii) le stade tardif de la lactation ; (iv) le refus de consommer certains aliments ; (v) et diverses autres raisons (vache affaiblie en début d'expérimentation, source d'abreuvement éloignée, rang de mise bas pour les vaches primipare).

Bien que seulement 27.1 % des vaches aient atteint la production de lait souhaitée, les producteurs volontaires se sont déclarés partiellement satisfaits du niveau de production atteint pour 79.20 % des vaches Figure 17. Ils ont estimé que la production de lait obtenue a été finalement assez proche de celle souhaitée pour 100 ; 73 et 69 % des vaches respectivement pour les zébus en stabulation, les croisées et les zébus conduites au pâturage. Aussi, les producteurs volontaires ont affirmé qu'ils n'auraient pas atteint la quantité de lait produite sans le rationnement effectué avec *Jabnde* pour toutes les vaches (100 %).

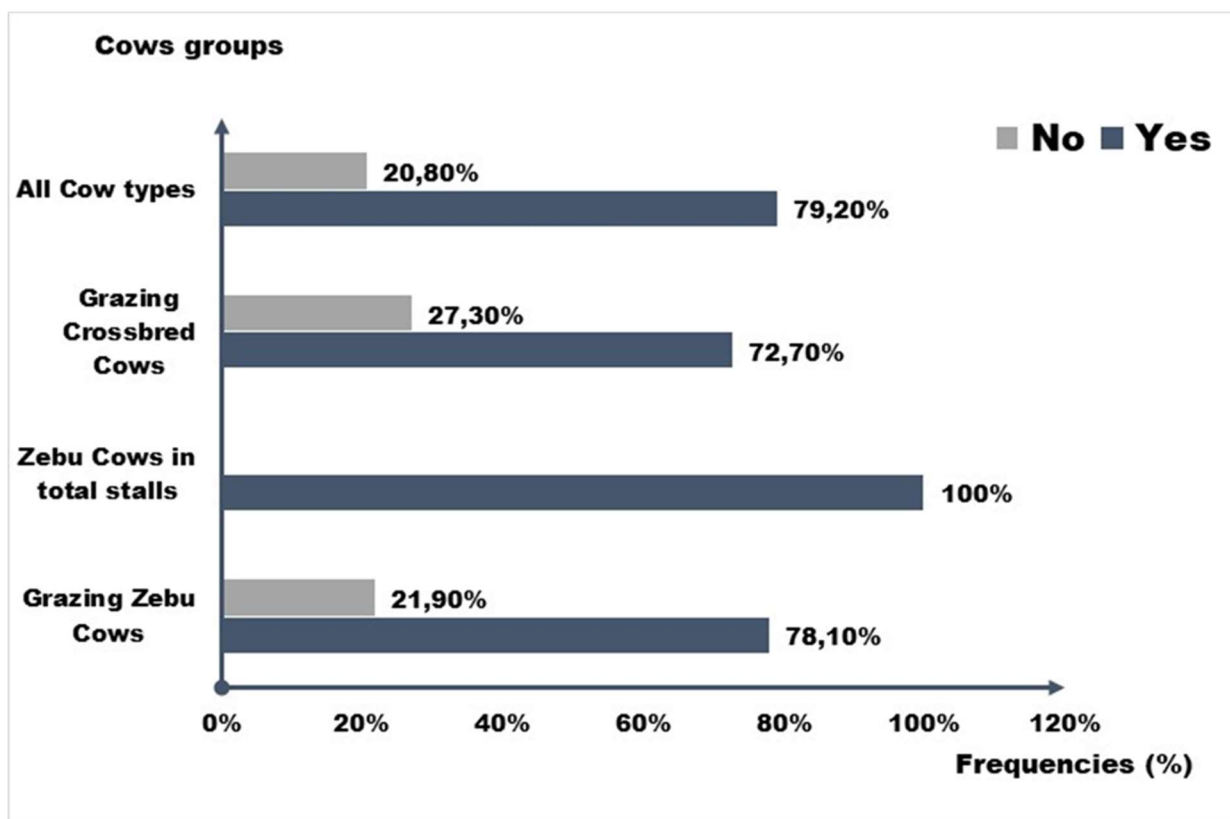


Figure 17: Satisfaction des producteurs volontaires relativement à la production de lait obtenue pour les trois types de vaches suivies

L'ensemble des producteurs volontaires ont estimé que l'utilisation du fourrage des Fodders Demo-Plots dans le rationnement a réduit leur utilisation de concentré de façon considérable. Cependant, 65 % des producteurs volontaires ont estimé que l'utilisation des Fodders Demo-Plots a augmenté le travail, notamment au niveau du poste de récolte (69.23 %) et de production (46.15 %). Le niveau d'augmentation du travail a été fort pour une proportion de 61.54 % des producteurs volontaires qui ont estimé que l'utilisation des Fodders Demo-Plots a augmenté le travail.

3.4. Résultats préliminaires de la dynamique d'implémentation des Fosses Fumières Couvertes Efficientes

Les Fosses Fumières Couvertes Efficientes ont été installées sur des sols gravillonnais (73.68 %), sableux (21.05 %) et argileux (5.26 %). La majorité des fosses a été installée dans les champs (47.36 %). Les autres fosses ont été des fosses installées à la concession (26.32 %) ou des fosses de concession et de champ à la fois (26.32 %) correspondant aux exploitations où les maisons sont au bord des champs. Elles ont enregistré un volume de $12.86 \pm 4.20 \text{ m}^3/\text{fosse}$.

La main-d'œuvre mobilisée pour le creusage et la stabilisation d'une fosse était composée de 5.11 ± 1.94 personnes durant 6 ± 3.25 jours pour une durée de 8.84 ± 2.97 heures/jour. La dépense totale de réalisation d'une fosse a été de $33,247.37 \pm 19,138.56$. La quantité de coproduits animaux mobilisés ($2,823 \pm 1,845.64 \text{ kg /fosse}$) a été plus élevée ($P < 0.001$) que celle des coproduits végétaux ($469.2 \pm 313.15 \text{ kg/fosse}$). Les effectifs d'animaux mobilisés pour le remplissage des fosses, étaient les suivants : 12.79 ± 13.7 vaches laitières ; 12.89 ± 17.23 d'autres bovins et de 14.64 ± 14.69 petits ruminants. Les coproduits végétaux mobilisés ont été composés de refus des fourrages et litières, de coproduits grossiers (pailles) et d'ordures du ménage (épluchures). La quantité d'eau apportée pour accélérer la décomposition des coproduits à l'intérieur des fosses a été de $2,822.99 \pm 1,845.64 \text{ L/fosse}$. La durée de remplissage a été de 102.37 ± 58.96 jours /fosse. La prise de température à trois niveaux différents a révélé une augmentation de la température du haut vers le bas. La température de surface a été de $33.6 \pm 5.49 \text{ °C/fosse}$, celles mesurées à 25 et 50 cm sous la surface ont été respectivement de 42.9 ± 8.79 et $51 \pm 8.03 \text{ °C/fosse}$.

La collecte des données se poursuit.

4. Évaluation agroécologique des technologies

4.1. Description des technologies agroécologiques expérimentées

4.1.1. À l'échelle de la parcelle : Fodder Demo-Plots

Traitement de contrôle : Cultures conventionnelles non fourragères (maïs, sorgho, niébé) + faible utilisation de fumure organique

Description : Le traitement de contrôle ne fait pas partie de l'essai ici, mais reflète la pratique principale actuelle dans la région pour nourrir le troupeau dans un environnement très contraignant. La plupart des agriculteurs cultivent des plantes non fourragères conventionnelles telles que le maïs, le sorgho ou le niébé et utilisent peu de fumure organique. Si ces plantes produisent de la biomasse en plus de la production de grains, elles ne sont pas sélectionnées pour optimiser cette production de biomasse, contrairement aux cultures fourragères. Les technologies alternatives à l'échelle de la parcelle sont donc des variétés de cultures (légumineuses et céréales) sélectionnées pour optimiser la production de biomasse, l'objectif clé pour les propriétaires de bétail soumis à des contraintes de biomasse.

Technologie agroécologique 1 : Cultures fourragères céréalières (maïs, sorgho) + apport important de fumure organique

Description : Cette technologie, comme la suivante a été mise en œuvre sur l'exploitation en fonction des conditions et de l'accès des agriculteurs à la mécanisation, aux engrais minéraux, à la main-d'œuvre, à l'utilisation de pesticides, etc. Les cultures fourragères céréalières sont une technologie très prometteuse dans la région, car elles ont une grande capacité à générer de la biomasse si des intrants suffisants sont fournis, ce qui explique également pourquoi la technologie est testée avec une utilisation accrue de fumure organique. La seule condition était de cultiver la céréale fourragère sur au moins 0.125 ha. La variété de maïs était "Maïs Espoir" et celle de sorgho "Grinkan". Les agriculteurs ont reçu 3 kg et 1.5 kg de semences, respectivement pour le maïs et le sorgho. Les cultures fourragères céréalières expérimentées au Burkina sont illustrées dans la Figure 3. Pour chaque parcelle de cultures fourragères céréalières, 2/3 de la terre ont été consacrés à la production de fourrage et le 1/3 restant à la production de semences. Cette production de semences a ensuite été divisée en 3 : (i) un tiers pour reproduire la parcelle de démonstration l'année suivante, les deux tiers restants pour les nouveaux agriculteurs (baby farmers) afin de mettre en œuvre les essais l'année suivante. Les performances agronomiques ont été mesurées sur 4 placettes de 4 m²/spéculation (méthode des quadrants). Deux quantités de biomasses ont été mesurées, l'une effectivement produite dans les essais sur la base de ces 4 échantillons, et l'autre lorsque la biomasse a été collectée par les agriculteurs pour évaluer la biomasse réellement disponible pour le bétail (compte tenu des contraintes de stockage de la biomasse des agriculteurs).

Technologie agroécologique 2 : cultures fourragères de légumineuses (mucuna, niébé) + apport important de fumure organique

Description : Exactement comme dans la technologie agroécologique 1, ces essais ont été menés sur l'exploitation sous les contraintes des agriculteurs. La taille minimale des parcelles était de 0.125 ha pour chaque légumineuse fourragère (pour un total de 0, ha pour les cultures de céréales et de légumineuses). Les légumineuses fourragères ont été testées, car elles permettent à la fois d'augmenter la production de biomasse et d'augmenter l'azote du sol grâce à la fixation symbiotique. Le protocole pour cette deuxième technologie agroécologique est le même que pour la première. Pour les deux technologies alternatives, 202 essais ont été réalisés et tous les résultats sont disponibles pour les pratiques agricoles et les rendements en grains et en biomasse.

4.1.2. À l'échelle de l'atelier de production de lait : Pratiques d'alimentation des vaches laitières en saison sèche

Les cultures fourragères testées dans la section précédente à l'échelle de la parcelle ne sont qu'un type d'aliment pour nourrir le bétail laitier. Pour être sûr de la valeur ajoutée de ces cultures fourragères, et de la biomasse supplémentaire qu'elles fournissent, il était nécessaire d'adopter une approche plus systémique à l'échelle de l'exploitation (et même à l'échelle du

paysage si l'on considère les pâturages situés en dehors du village) et de tester des rations alimentaires distinctes incluant, ou non, ces cultures fourragères.

Traitement de contrôle : Forte utilisation de pâturages naturels + utilisation des fourrages issus de cultures non fourragères + utilisation élevée de concentrés

Description : Le traitement de contrôle dans ce cas est la ration alimentaire actuelle des bovins dans la région de Bobo-Dioulasso. Les bovins dépendent principalement des pâturages lorsqu'ils sont disponibles, des résidus de récolte stockés par les agriculteurs ou pâturés dans les champs d'autres agriculteurs (le pâturage libre est la règle dans la région et les bovins sont autorisés à pâturer dans les champs après la période de récolte), et enfin des concentrés tels que les tourteaux de coton lorsqu'il n'y a plus de fourrage disponible. Cette ration bovine constitue le traitement de contrôle T0 à l'échelle de l'exploitation.

Sur la base de ce constat, 3 technologies agroécologiques, c'est-à-dire des stratégies d'alimentation alternatives, ont été testées pour optimiser la production de biomasse des cultures fourragères et réduire la dépendance à l'égard des pâturages et des aliments concentrés.

Technologie agroécologique 1 : Utilisation réduite des pâturages + utilisation des fourrages issus de cultures non fourragères + utilisation du fourrage des cultures fourragères céréalières + utilisation modérée d'aliments concentrés

Description : Cette technologie agroécologique part du principe que la biomasse supplémentaire produite par la culture de céréales fourragères permettra aux agriculteurs de réduire leurs dépenses en aliments concentrés (aliments très coûteux) et leur dépendance à l'égard des pâturages. En effet, en raison de l'expansion des terres agricoles, les pâturages sont moins accessibles et davantage d'éleveurs s'y concentrent. La dépendance à l'égard des pâturages est donc une stratégie non résiliente qui devrait être surmontée par la production de biomasse à la ferme. De plus, si les vaches restent à proximité de la ferme avec de la biomasse accessible, la fumure organique produite sera plus facilement optimisée dans les terres cultivées, contrairement à la fumure organique déposée dans les pâturages, considérée comme perdue pour les agriculteurs (mais utile pour maintenir la fertilité du sol de ces pâturages).

Technologie agroécologique 2 : Utilisation réduite des pâturages + utilisation des fourrages issus de cultures non fourragères + utilisation du fourrage des cultures fourragères de légumineuses + utilisation modérée des aliments concentrés

Description : La valeur ajoutée de cette technologie agroécologique est basée sur la même hypothèse que la T1 décrite ci-dessus (réduction de l'utilisation d'aliments concentrés et de l'accès aux pâturages). En plus de ces valeurs ajoutées, cette technologie agroécologique propose d'utiliser des légumineuses plutôt que des céréales pour produire de la biomasse. Ce faisant, cette technologie permettra non seulement d'augmenter la production de biomasse, mais aussi d'augmenter l'azote du sol grâce à la fixation symbiotique. Dans cet environnement où l'accès aux engrais minéraux est très limité, les légumineuses peuvent contribuer à maintenir la fertilité du sol, en plus d'apports significatifs de matière organique. Enfin, les cultures fourragères de légumineuses sont des fourrages très nutritifs qui complètent les cultures fourragères de céréales plus riches en fibres.

Technologie agroécologique 3 : Utilisation des fourrages issus de cultures non fourragères + utilisation des fourrages des cultures fourragères de céréales et de légumineuses + utilisation modérée des aliments concentrés

Description : Dans cette technologie agroécologique, les deux types de fourrage sont cultivés (céréales et légumineuses), en plus d'une faible utilisation d'aliments concentrés et de résidus de culture. La quantité de biomasses produite est suffisante pour éviter le pâturage, ce qui permet aux agriculteurs d'optimiser la collecte de la fumure organique et donc d'améliorer la gestion de la fertilité des sols. Afin d'être totalement autosuffisant en biomasse, il est important de disposer d'une superficie suffisante pour cultiver à la fois des céréales et des légumineuses fourragères.

4.2. Évaluation spécifique

Innovations agroécologiques testées : Céréales et légumineuses fourragères pour augmenter la production de biomasse en quantité et en qualité pour la ration alimentaire du bétail laitier

Principes agroécologiques testés : synergie, diversité, recyclage

Analyse comparative des performances (par rapport à la ration conventionnelle) :

- Production de biomasse supplémentaire pour nourrir le bétail, en particulier pendant la saison sèche
- Production de fourrage de qualité (légumineuses) pour compenser la faible qualité des aliments sur les pâturages
- Production de biomasse pouvant être stockée pour être utilisée pendant la saison sèche

Hypothèses testées :

- Les légumineuses et les céréales fourragères peuvent être cultivées dans les conditions des agriculteurs et générer suffisamment de biomasses pour nourrir le bétail laitier pendant la saison sèche.
- Les légumineuses et les céréales fourragères sont des fourrages de qualité qui permettent d'augmenter la production laitière sans augmenter les coûts de production (par rapport à l'approche conventionnelle basée sur les pâturages et les aliments concentrés).

4.3. Évaluation générale

Les technologies agroécologiques expérimentées avec les producteurs laitiers et quelques agriculteurs membres du ALLL-BF du Burkina Faso ont été évaluées au cours d'ateliers participatifs (Figure 18).



Figure 18: Évaluation participative de technologies agroécologiques testées avec les producteurs membres du ALL du Burkina Faso

4.3.1. Évaluation à l'échelle de la parcelle (cultures fourragères)

Les résultats de l'évaluation participative à l'échelle de la parcelle révèlent une évaluation très positive par les producteurs des deux technologies agroécologiques alternatives étudiées (Tableau 11). En effet, la pratique conventionnelle est principalement classée en dessous de la valeur moyenne, en raison de la faible biomasse disponible si les cultures cultivées ne sont pas spécifiquement des cultures fourragères. En effet, la plupart des variétés actuelles se sont concentrées sur la production de grains, au détriment de la biomasse disponible pour l'alimentation du bétail. L'introduction des céréales fourragères permet d'augmenter cette production de biomasse et donc d'obtenir des scores plus élevés sur toutes les dimensions évaluées (Figure 19 et 20). Cette culture céréalière permet à la fois d'optimiser la biomasse et la production de grains pour contribuer à la sécurité alimentaire des ménages. La technologie la mieux classée est le fourrage de légumineuses, car elle augmente la diversité des cultures et fournit également un fourrage de très bonne qualité pour nourrir les vaches laitières. Les légumineuses offrent également la capacité de fixer l'azote dans le sol, un avantage crucial dans cette région où les agriculteurs n'ont qu'un accès très limité aux engrais minéraux.

Tableau 11 : Résultats de l'évaluation participative de la pratique conventionnelle (T0) par rapport aux technologies agroécologiques (T1 et T2) à l'échelle de la parcelle pour les 4 dimensions de la caractérisation de la transition agroécologique : Diversité, Synergies, Efficacité, Recyclage

Traitement	Éléments	Index ¹				Score de l'élément ²	Évaluation ³
		I	II	III	IV		
T0 : Culture conventionnelle de céréales + faible utilisation de fumure organique	Diversité	2	1	2	1	6	37.5
T1 : Cultures fourragères céréalières + forte utilisation de fumure organique		3	2	3	2	10	62.5
T2 : Cultures fourragères de légumineuses + forte utilisation de fumure organique		4	3	4	2	13	81.25
T0 : Culture conventionnelle de céréales + forte utilisation de fumure organique	Synergies	1	1	1	1	4	25
T1 : Cultures fourragères céréalières + forte utilisation de fumure organique		2	2	2	2	8	50
T2 : Cultures fourragères de légumineuses + forte utilisation de fumure organique		3	1	3	3	10	62.5
T0 : Culture conventionnelle de céréales + forte utilisation de fumure organique	Efficacité	1	1	2	1	5	31.25
T1 : Cultures fourragères céréalières + forte utilisation de fumure organique		2	2	1	2	7	43.75
T2 : Cultures fourragères de légumineuses + forte utilisation de fumure organique		3	3	1	3	10	62.5
T0 : Culture conventionnelle de céréales + forte utilisation de fumure organique	Recyclage	1	1	3	1	6	37.5
T1 : Cultures fourragères céréalières + forte utilisation de fumure organique		3	2	2	2	9	56.25
T2 : Cultures fourragères de légumineuses + forte utilisation de fumure organique		4	2	3	2	11	68.75

Légende : Indice¹ : note de 0 à 4 pour chaque indice (I = cultures ; II = animaux (y compris poissons et insectes) ; III = arbres (et autres plantes vivaces) ; IV = diversité des activités, produits et services) ; Note élémentaire² : Somme des notes de l'indice, comprise entre 0 et 16 ; Evaluation³ : (Note de l'élément/16) * 100

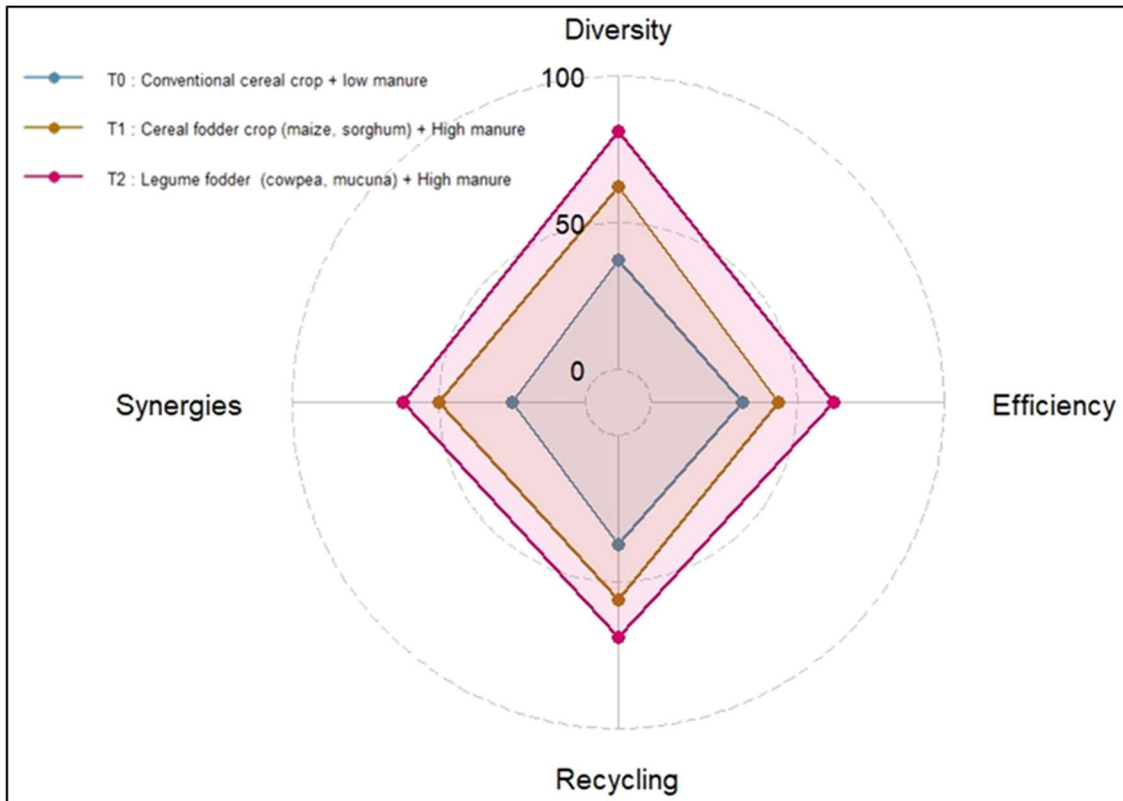


Figure 19 : Résultats de l'évaluation participative de la pratique conventionnelle (T0) et des technologies agroécologiques (T1 et T2) à l'échelle de la parcelle pour les 4 dimensions de la Caractérisation de la Transition Agroécologique (diversité, synergies, efficacité, recyclage)

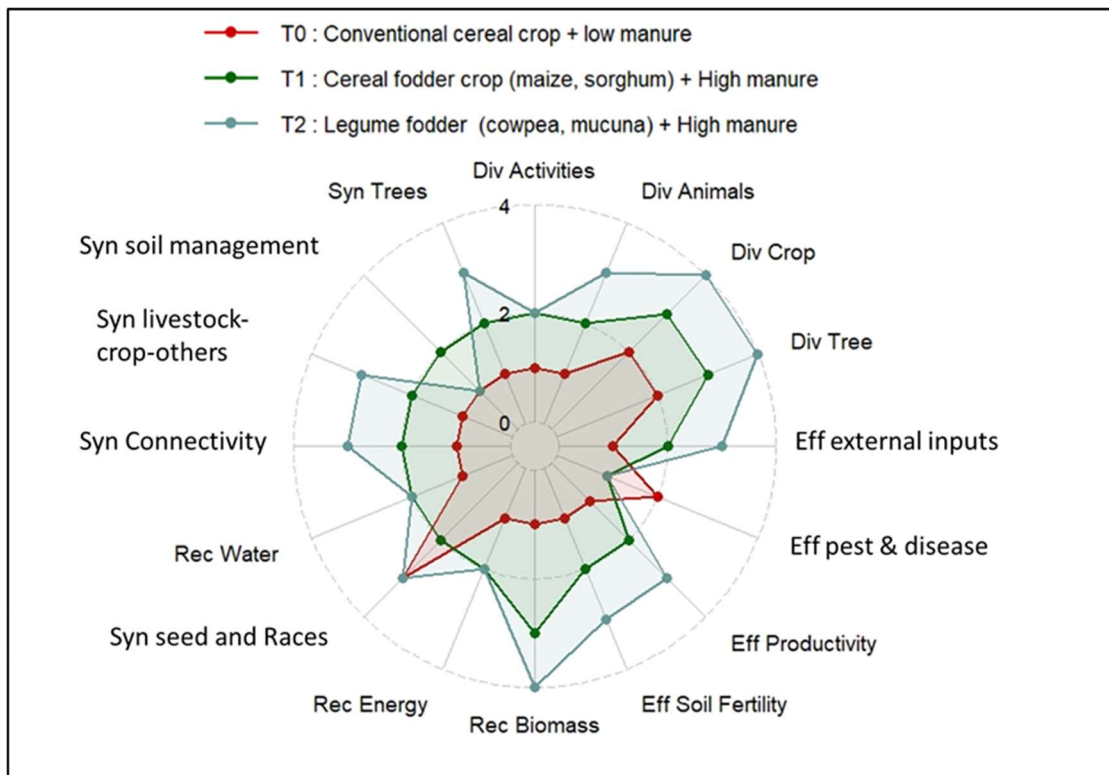


Figure 20: Résultats de l'évaluation participative de la pratique conventionnelle (T0) et des technologies agroécologiques (T1 et T2) à l'échelle de la parcelle pour les 4 dimensions et sous-dimensions de la Caractérisation de la Transition Agroécologique (diversité, synergies, efficacité, recyclage)

4.3.2. Évaluation des pratiques d'alimentation des vaches laitières en saison sèche

Les résultats de l'évaluation participative des technologies agroécologiques à l'échelle de l'atelier de production de lait offrent une hiérarchisation claire de l'appréciation des 4 traitements par les participants : au rang le plus bas, on trouve le traitement correspondant à la pratique conventionnelle (T0) ; au rang le plus élevé, on trouve la technologie basée sur l'utilisation de fourrage de cultures non fourragères et de mélange de fourrage de cultures fourragère de céréales et de légumineuses avec des aliments faiblement concentrés (T3) ; et au milieu les technologies qui utilisent un seul type de fourrage de cultures fourragères (légumineuse T2 ou céréale T1) en plus des fourrages des cultures non fourragères et des aliments faiblement concentrés (Tableau 12 et 13). Les Figure 21 et 22 montrent que T1 et T2 ont un ratissage identique sur la plupart des dimensions, toujours meilleur que la pratique conventionnelle. La combinaison de ces deux types de fourrage, représentée par T3, affiche clairement le rang le plus élevé, car elle combine (i) la capacité des légumineuses à fixer l'azote et à produire de la biomasse et (ii) la capacité des cultures céréalières à produire des grains de céréales pour la sécurité alimentaire des ménages et à produire de la biomasse de qualité pour nourrir les vaches. Ces résultats, à l'échelle de l'atelier de production du lait (et pour ainsi dire pratiquement à l'échelle de de l'exploitation), montrent que les attentes à l'égard des technologies agroécologiques ne se concentrent pas sur une seule dimension, mais qu'elles doivent permettre d'obtenir des performances élevées sur différents aspects du système agricole.

Tableau 12 : Résultats de l'évaluation participative de la pratique conventionnelle (T0) et des technologies agroécologiques (T1, T2, T3) à l'échelle de l'atelier de production du lait pour les 4 dimensions de la Caractérisation de la Transition Agroécologique, Partie 1 : Diversité, synergies

Traitement	Éléments	Index ¹				Score de l'élément ²	Évaluation ³
		I	II	III	IV		
T0 : Pâturages, résidus de cultures, aliments concentrés	Diversité	1	2	2	1	6	37.5
T1 : Faibles pâturages, résidus de cultures, fourrage de céréales, peu de concentrés		2	3	3	2	10	62.5
T2 : Faibles pâturages, résidus de cultures, fourrage de légumineuses, peu de concentrés		2	3	3	2	10	62.5
T3 : Résidus de cultures, fourrage de légumineuses et de céréales, peu de concentrés		3	4	4	4	15	93.75
T0 : Pâturages, résidus de cultures, aliments concentrés	Synergies	1	2	2	2	7	43.75
T1 : Faibles pâturages, résidus de cultures, fourrage de céréales, peu de concentrés		3	2	2	3	10	62.5
T2 : Faibles pâturages, résidus de cultures, fourrage de légumineuses, peu de concentrés		3	1	2	3	9	56.25
T3 : Résidus de cultures, fourrage de légumineuses et de céréales, peu de concentrés		3	1	3	4	11	68.75

Légende : Indice¹ : note de 0 à 4 pour chaque indice (I = cultures ; II = animaux (y compris poissons et insectes) ; III = arbres (et autres plantes vivaces) ; IV = diversité des activités, produits et services) ; Note élémentaire² : Somme des notes de l'indice, comprise entre 0 et 16 ; Evaluation³ : (Note de l'élément/16) * 100

Tableau 13 : Résultats de l'évaluation participative de la pratique conventionnelle (T0) et des technologies agroécologiques (T1, T2, T3) à l'échelle de l'atelier de production de lait pour les 4 dimensions de la Caractérisation de la Transition Agroécologique, Partie 2 : Efficacité, Recyclage

Traitement	Éléments	Index ¹				Score de l'élément ²	Évaluation ³
		I	II	III	IV		
T0 : Pâturages, résidus de cultures, aliments concentrés	Efficacité	1	2	1	1	5	31.25
T1 : Faibles pâturages, résidus de cultures, fourrage de céréales, peu de concentrés		2	2	1	2	7	43.75
T2 : Faibles pâturages, résidus de cultures, fourrage de légumineuses, peu de concentrés		2	2	2	2	8	50
T3 : Résidus de cultures, fourrage de légumineuses et de céréales, peu de concentrés		3	3	1	3	10	62.5
T0 : Pâturages, résidus de cultures, aliments concentrés	Recyclage	1	1	2	1	5	31.25
T1 : Faibles pâturages, résidus de cultures, fourrage de céréales, peu de concentrés		2	2	3	2	9	56.25
T2 : Faibles pâturages, résidus de cultures, fourrage de légumineuses, peu de concentrés		3	2	3	2	10	62.5
T3 : Résidus de cultures, fourrage de légumineuses et de céréales, peu de concentrés		4	4	2	4	14	87.5

Légende : Indice¹ : note de 0 à 4 pour chaque indice (I = cultures ; II = animaux (y compris poissons et insectes) ; III = arbres (et autres plantes vivaces) ; IV = diversité des activités, produits et services) ; Note élémentaire² : Somme des notes de l'indice, comprise entre 0 et 16 ; Evaluation³ : (Note de l'élément/16) * 100

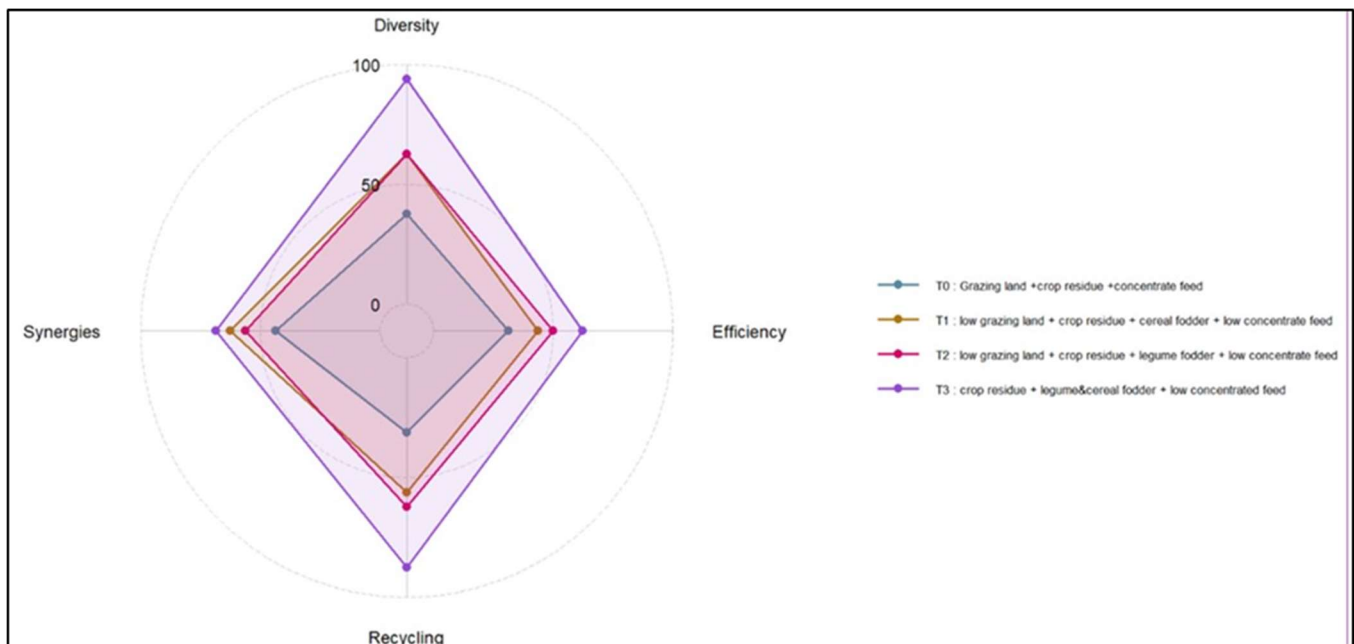


Figure 21: Résultats de l'évaluation participative de la pratique conventionnelle (T0) et des technologies agroécologiques (T1, T2, T3) à l'échelle de l'atelier de production de lait pour les 4 dimensions de la caractérisation de la transition agroécologique (diversité, synergies, efficacité, recyclage)

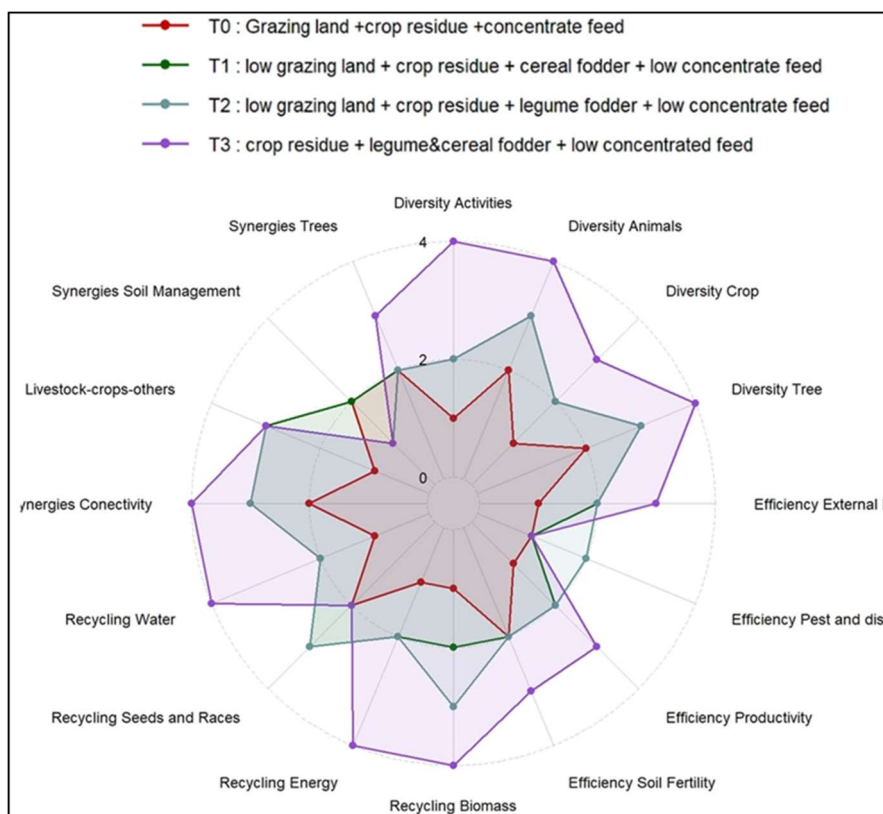


Figure 22: Résultats de l'évaluation participative de la pratique conventionnelle (T0) et des technologies agroécologiques (T1, T2, T3) à l'échelle de l'atelier de production de lait pour pour les 4 dimensions et sous-dimensions de la Caractérisation de la Transition Agroécologique (diversité, synergies, efficacité, recyclage)

5. Potentiel d'adaptation et d'adoption des technologies testées

5.1. Fodder Demo-Plots

Le système dynamique de production de fourrage et de semence fourragère testé dans la cadre de l'initiative agroécologique des CGIAR a été accepté par 90.28 % des producteurs volontaires au cours de la campagne d'expérimentation 2023/2024 et a permis la production de fourrage et de semence qui a été mobilisée pour remettre en place le dispositif au cours de la campagne 2024/2025. Ce système a permis d'améliorer le disponible fourragère à l'échelle de l'exploitation et de vulgariser la pratique de la culture fourragère. Les difficultés rencontrées au niveau des Fodders Démo-Plots ont été principalement la protection des parcelles contre les animaux, les poches de sécheresse et les attaques de ravageurs des cultures et la difficulté des producteurs à conserver et stocker convenablement les semences. Sur un effectif prévisionnel de 130 producteurs filles volontaires pour pérenniser la dynamique des FDP au cours de la campagne agricole 2024/2025, nous avons enregistré 135 volontaires, soit un surplus de 5 producteurs (Ouattara et al., 2024c). Cela dénote l'intérêt des producteurs pour cette technologie et donc probablement son adaptation pour la production laitière locale. Le suivi à mi-parcours des producteurs mères et filles pour cette nouvelle campagne a révélé que 97 et 76 % des producteurs mères et filles ont mis en place d'eux même au moins une culture fourragère sans que cela ait nécessité un suivi rigoureux de l'équipe des chercheurs chargés du suivi. Nous pouvons donc dire la voix de l'adoption est plutôt bien tracée. La technologie est mature pour être mise à l'échelle. Cependant, au vu de l'hétérogénéité des quantités de fourrages et de semences produites sur l'ensemble de l'échantillon des volontaires, il est encore nécessaire d'accompagner les producteurs dans la mise en place des cultures fourragères et du système coopératif de partage de semences fourragères.

5.2. Utilisation de l'outil *CoProdScope* pour la gestion des coproduits de l'exploitation

L'AEI a permis de tester l'outil *CoProdScope* dans les exploitations laitières dans le bassin laitier de Bobo-Dioulasso pour faire des Bilans de production et de gestion des coproduits et pour Conseiller les producteurs dans une gestion plus efficace de ces coproduits en stock de fourrage, de fumure organique et de maintien d'un mulch pour leur exploitation. Son utilité a été appréciée par les producteurs volontaires. Il leur a permis de prendre conscience sur la nécessité d'une meilleure gestion de leur exploitation au vu des quantités de fumure organique qu'ils perdaient lors de la mobilité des animaux. Aussi, l'outil leur a permis d'avoir une visibilité sur le disponible fourragère de l'exploitation pour la saison sèche à venir (période d'indisponibilité de la ressource fourragère) et donc de prendre des dispositions pour améliorer ce disponible. L'absence de registres dans les exploitations est la contrainte principale à la construction du bilan, car les producteurs devaient fournir beaucoup d'efforts de réflexion pour fournir les données. Aussi, l'une des limites de la version de l'outil testé (version office Excel) est qu'il est peu ergonomique. Cependant, la version application mobile en cours de finalisation devrait rendre l'outil plus facile à utiliser. Pour diffuser davantage la technologie, nous l'avons utilisé auprès de 30 producteurs au cours de la campagne d'expérimentation 2024/2025.

5.3. Utilisation de l'outil *Jabnde* pour le rationnement des vaches

L'ensemble des producteurs volontaires ayant testé l'outil *Jabnde* ont estimé que c'est un bon outil pour améliorer la production laitière des vaches et des revenus. Les producteurs volontaires ont affirmé qu'ils n'auraient pas atteint la quantité de lait produite sans l'ajustement du rationnement permis par *Jabnde* pour toutes les vaches (100 %). La majorité des producteurs volontaires (90 %) ont répondu que la quantité de lait traite des vaches rationnées à l'aide de l'outil *Jabnde* a été supérieure à celle des autres vaches. À l'image du *CoProdScope*, la version de l'outil *Jabnde* utilisé nécessite la présence d'un technicien ce qui reste une limite à l'autonomisation des exploitations à son utilisation. Réfléchir à une version facilement utilisable par les producteurs pourrait faciliter son adoption. Nous prévoyons réutiliser l'outil auprès de 20 producteurs filles au cours de la campagne d'expérimentation 2024/2025. Cet outil est adapté aux caractéristiques des ateliers de production de lait du Burkina Faso et apprécié par les responsables de ces ateliers. Il sera nécessaire à l'avenir de réaliser un suivi pour voir si les producteurs arrivent à appliquer les conseils de rationnement et aussi de co-concevoir avec les producteurs des rations adaptées par groupe de vaches homogènes étant donné que *Jabnde* élabore des rations individuelles.

Fosses fumières couvertes efficaces

À la date d'écriture de ce rapport, 59 % des producteurs volontaire ont pu mettre en place convenablement les fosses fumières (de la construction à la couverture après remplissage). Au cours de l'atelier d'identification des "Outcomes" induits par l'AEI dans la chaîne de valeur lait de Bobo-Dioulasso les producteurs ont révélés que les fosses fumières couvertes leurs ont permis de produire une fumure organique de qualité améliorant la fertilité des sols sur le long terme et donc d'améliorer les rendements fourragers. Ils ont toutefois mis en exergue la charge de travail assez importante, notamment au niveau de la construction des fosses et de l'enlèvement de la fumure organique après maturité. La Figure 23 met en lumière la charge de travail. Pour diffuser davantage la technologie, 42 producteurs filles volontaires ont été identifiés pour mettre en place une fosse fumière au cours de la campagne agricole 2024/2025. Ainsi, ces derniers sont accompagnés dans ce sens. Notons que parmi ces 42 producteurs 6 producteurs mères ont été candidats. Au vu de la charge de travail, cette technologie sera mieux adoptée par les hommes. Il est nécessaire de poursuivre le suivi des fosses mises en place pour savoir si elles ont été adoptées.

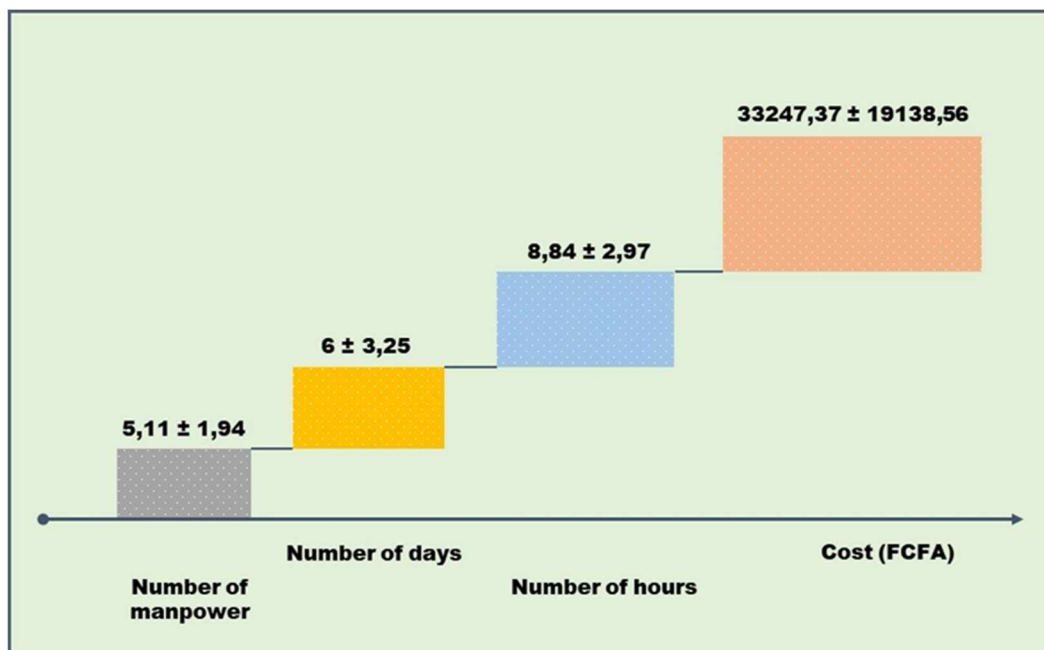


Figure 23 : Charges liées à la mise en place d'une fosse fumière couverte efficiente

6. Réflexions, enseignements et recommandations

6.1. Réflexions, enseignements et recommandations sur la manière d'engager et de mener le processus de conception et les considérations méthodologiques générales

Réflexions générales sur l'utilité du processus de conception mis en œuvre du point de vue des différentes parties prenantes : (1) chercheurs internationaux (CIRAD/CIRDES/INERA), (2) partenaires nationaux (PIL/ALL Burkina Faso)

Le démarche de co-conception et d'expérimentation de technologies agroécologiques mise en place par l'équipe projet au Burkina Faso a permis aux institutions de recherche (CIRAD, CIRDES et INERA) de poursuivre une dynamique enclenchée au niveau de la filière lait local débutée en 2020 par la mise en place de la Plateforme d'Innovation Laitières de Bobo-Dioulasso (PIL) dans le cadre du projet Africa-Milk. Pour les chercheurs, le Dispositif Expérimental Agroécologique en Milieu paysan d'expérimentation de technologies agroécologiques, a permis de mettre en place un enchaînement de pratiques dans le temps et dans l'espace permet de mettre en pratiques et en vraie grandeur les principes d'interaction agriculture élevage et de recyclages de l'agroécologie et de montrer l'effet systémique de l'agroécologie qui conduit à l'amélioration des performances des systèmes agricoles, tel que nous l'avons déjà repéré dans les systèmes agro-sylvo-pastoraux de la même région (Vall et al., 2023).

Au niveau du ALL-BF, la mise en place du Dispositif Expérimental Agroécologique en Milieu paysan a permis de commencer à atteindre certains des objectifs poursuivis par la PIL au niveau de la production du lait qui sont l'augmentation de la production en quantité, en qualité et en régularité et à renforcer les capacités des producteurs de lait sur la maîtrise de techniques agroécologiques comme la production, le stockage et l'utilisation des fourrages, le rationnement équilibré des vaches, le recyclage des déjections des vaches en fumure organique. Ce dispositif a aussi contribué à renforcer les partenaires de la PIL. Elle a contribué à animer la vie de la PIL au cours de ces trois années. Ainsi, les centres de collecte de lait ont enregistré plus de producteurs laitiers affiliés. Elle a davantage renforcé les liens entre les acteurs de la filière lait local (producteurs (agropasteurs et mini-ferme), collecteurs (indépendant et centre de collecte) et les transformateurs (lait local et lait en poudre)).

Qu'est-ce qui a particulièrement bien fonctionné, pourquoi et pour qui dans le ALL-BF ?

L'une des réussites a été la forte implication des acteurs à toutes les étapes du Dispositif Expérimental Agroécologique en Milieu paysan d'expérimentation de technologies agroécologiques sur deux années 2023/24 et 2024/25 (ce rapport ne présente que les résultats de 2023/24, car les suivis 2024/25 sont toujours en cours) depuis le processus de mise en place du ALL-BF à l'évaluation des performances agroécologiques des packages proposés aux volontaires, en passant par les ateliers de co-conception du package agroécologique et les expérimentations à la ferme.

De façon spécifique :

- L'expérimentation des cultures fourragères sur des FDP a été très appréciée des producteurs, quand bien même la production de la première année n'a pas été formidable, car ce dispositif leur permet de tester chez eux une technologie nouvelle de choisir les fourrages qui leur conviennent le mieux. Il en est de même de l'expérimentation des fosses fumières qui leur permet de valoriser les sous-produits de l'atelier laitier pour fertiliser leurs cultures et en particulier les cultures fourragères.
- L'utilisation d'outils numériques de conseil a été aussi bien appréciée des producteurs, quand bien même les versions prototypes des outils utilisées restent largement perfectibles. Ce travail montre combien il est important de mettre au point dans les mains des conseillers agricoles des outils performants adaptés aux besoins individuels des producteurs pour les accompagner dans l'agroécologisation de leur pratique et de leurs exploitations.

Qu'est-ce qui a moins bien fonctionné, pourquoi et pour qui dans le ALL-BF ?

En 2023/24 la production de biomasses sur les Fodders Demo-Plots n'a pas été à la hauteur des espérances pour de nombreuses raisons qui dépendent parfois des producteurs (mauvaises applications des recommandations techniques fournies lors des ateliers de co-conception/formation) ou qui ne dépendent pas d'eux (aléas pluviométriques).

Aussi par manque d'infrastructures adaptées pour la conservation et le stockage de fourrage, plusieurs producteurs n'ont pas pu conserver et/ou stocker convenablement le fourrage produit, ce qui a impacté la mise en place des ateliers laitiers.

Les producteurs volontaires ont eu des difficultés à obtenir et à conserver les semences de sorgho, niébé et mucuna. Les difficultés évoquées ont été de plusieurs ordres : (i) la difficulté à isoler la production de grains des Fodders Demo-Plots des autres productions de l'exploitation ; (ii) la détérioration des semences réservées par les insectes ; (iii) la non-obtention de grains due aux retards de semis, aux poches de sécheresse, attaques de termites et d'insectes... et (iv) la consommation de la totalité de la production de grains notamment au niveau du niébé.

Au niveau des fosses fumières, certains producteurs ont évoqué la pénibilité et/ou le coût élevé de construction. Comme alternative, certains ont préféré construire les fosses en hauteur.

L'application des conseils délivrés avec les outils numériques de conseils, car ces outils n'étaient pas totalement finalisés et les sorties pas toujours parfaitement adaptées aux connaissances ou aux pratiques concrètes des producteurs.

Comment la conception des innovations (processus, résultats) a-t-elle contribué à la transition agroécologique et à la vision de l'avenir des acteurs du ALL-BF ?

Le processus de co-conception des expérimentations des technologies agroécologiques a permis de mieux faire comprendre aux producteurs et aux acteurs du ALL-BF que la transition agroécologique était au départ une réflexion sur le choix des options les plus adaptées au contexte local où elles vont être expérimentées.

Sur le plan général, le package agroécologique permet de contribuer à la transition agroécologique en ce sens où :

- Les Fodders Demo-Plots ont contribué à la biodiversité, et à la mobilisation d'une forte collaboration entre les producteurs et au partage de connaissance tout en réduisant les intrants (semences, fourrage, concentrés) des exploitations
- Le *CoProdScope* a permis aux producteurs de mieux recycler les coproduits de leurs exploitations
- La mise en place des ateliers laitiers à l'aide de l'outil *Jabnde* ont permis la cocréation de connaissance lors de l'élaboration des rations, de réduire les intrants notamment les concentrés dans les rations
- La fureur organique produite au niveau des fosses fumières a contribué à améliorer la santé des sols.

La Co-conception et l'expérimentation des packages agroécologiques ont contribué à la réalisation de la vision du ALL en ce qui concerne plus précisément les producteurs de lait :

- Augmenter la production de lait et réduire la saisonnalité de la production du lait à l'aide de fourrage de qualité, des rations économiques équilibrées, et une meilleure fertilisation organique des parcelles cultivées
- Renforcer les capacités techniques des producteurs sur la mise en œuvre des packages agroécologiques.

Suggestions et recommandations sur la manière de procéder à la conception du code au cours de la prochaine phase de l'Initiative sur l'Agroécologie

Fournir un guide méthodologique aux équipes sur la façon d'élaborer une expérimentation agronomique systémique des pratiques agroécologiques avec une procédure d'évaluation des résultats adaptée, car dans l'AEI on ne nous a rien fourni et la méthode d'évaluation qui a été imposée à la fin ne nous semble pas adaptée à ce que nous avons mis en place durant la co-conception et l'expérimentation. Du moins au Burkina Faso.

6.2. Réflexions, enseignements et recommandations sur les résultats agronomiques / agroécologiques

Existe-t-il certains types de mesures / variables que vous considérez comme particulièrement utiles dans le cadre du suivi et de l'évaluation des essais et du processus de conception ?

Dans des expérimentations en milieu paysan où l'on ne contrôle à peu près rien, contrairement à des essais agronomiques en station, il est primordial de suivre et d'enregistrer les événements, les pratiques du début à la fin de façon à être en mesure d'expliquer pourquoi les choses marchent ou ne marchent pas.

Comment pensez-vous que le suivi et l'évaluation des résultats effectués par les chercheurs et par les agriculteurs peuvent être combinés/articulés au mieux ?

Pour que les chercheurs et les agriculteurs se comprennent bien (mieux), il peut être utile d'intégrer certains éléments clés du savoir technique local des agriculteurs dans le suivi (comme les unités de mesure, la façon de décrire les sols, ce qu'ils considèrent comme des critères de qualités dans leur production).

6.3. Recommandations et plans génériques ou spécifiques pour le prochain cycle de conception conjointe

Recommandation générale : Proposer un guide méthodologique pour la co-conception, l'expérimentation et l'évaluation de technologies agroécologiques. Et pas seulement à l'échelle de la ferme, mais aussi en prenant en compte les autres maillons de la chaîne de valeur de la ferme aux consommateurs.

Recommandation pour le Burkina Faso : Pour le prochain cycle de conception, nous prévoyons de rédiger un manuel de co-conception, d'expérimentation et d'évaluation systémique et participative des technologies agroécologiques et de continuer à produire et à développer des outils numériques de conseils aux producteurs pour la mise en place de systèmes agricoles agroécologiques (comme *Jabnde*, *CoProdScope*).

Autres recommandations

- Accompagner les producteurs à l'utilisation de la version application mobile du *CoProdScope*
- Co-concevoir avec les producteurs des rations plus ou moins universelles pour différentes catégories de vaches laitières
- Mettre en place un système d'alerte météorologique précoce

7. Conclusion

Ce rapport a permis de synthétiser l'ensemble du processus de co-conception, expérimentation et évaluation de technologies agroécologiques conduites avec un large échantillon de producteurs de lait membres de l'Agroecological Living Landscape du Burkina Faso en suivant l'approche dénommée : Dispositif Expérimental Agroécologique en Milieu Paysan (DEAMP). La partie expérimentale de l'approche DEAMP a été composée de quatre composantes complémentaires : (i) les Fodders Demo-Plots ; (ii) la gestion des coproduits végétaux et animaux à l'aide de l'outil CoProdScope ; (iii) la mise en place des ateliers laitiers à l'aide de l'outil de rationnement Jabnde et (iv) la mise en place des fosses fumières couvertes efficaces.

Les Fodders Demo-Plots ont permis de produire du fourrage de qualité pour alimenter les vaches laitières en saison sèche. Ils ont également produit de la semence fourragère qui a été redistribuée entre producteurs Mères (producteurs volontaires de 2023 ayant implanté un Fodder Demo-Plot) et producteurs Filles (producteurs ayant reçu des semences des Mères) pour remettre en place les Fodders Demo-Plots au cours de la campagne agricole 2024/2025. Les Fodders Demo-Plots ont contribué à la biodiversité, et à la mobilisation d'une forte collaboration entre les producteurs et au partage de connaissance tout en réduisant les intrants (semences, fourrage, concentrés) des exploitations.

L'outil CoProdScope a permis une meilleure contribution des coproduits végétaux et animaux de la ferme à la couverture des besoins de l'année N+1 en fourrage et en fumure organique des exploitations qui ont expérimentées l'outil. Le fourrage produit par les Fodders Demo-Plots a été mobilisé dans les ateliers laitiers pour le rationnement des vaches en lactation, et la fumure pour fertiliser les FDP de l'année N+1.

Aussi, l'outil Jabnde a permis de co-concevoir des rations équilibrées et économiquement acceptables avec les producteurs volontaires.

Les fosses fumières couvertes ont permis de produire une fumure organique en plus grande quantité et qualité. La collecte des données au niveau des fosses fumières couvertes efficaces se poursuit, l'analyse de la qualité des fumures organiques issues de ses fosses en fonction des zones de pâture des animaux impliqués dans le remplissage des fosses devrait donner des résultats probants.

Les évaluations agronomiques participative des packages agroécologiques réalisée au niveau des systèmes de culture des agriculteurs et pratiques d'alimentation des vaches laitières en saison sèche ont révélé que l'introduction de cultures fourragères à double usage a amélioré les systèmes de production des exploitations laitières. Les pratiques conventionnelles de culture et d'alimentation des vaches ont été majoritairement classées en dessous des technologies testées, selon les dimensions agroécologiques de diversité, de synergie, d'efficacité et de recyclage. La disponibilité des ressources fourragères a permis de nourrir les animaux pendant la saison sèche, ce qui a contribué à réduire l'utilisation des pâturages naturels. Ainsi, les animaux nourris à la ferme augmentent la disponibilité en fumure organique, qui est ensuite utilisée pour améliorer la fertilité des champs.

Pour pérenniser cette dynamique enclenchée lors de la campagne de 2023/24 un Dispositif Expérimental Agroécologique en Milieu Paysan Amélioré basé sur les leçons tirées du DEAMP de 2023/24 a été implémenté auprès des producteurs Mères et des Filles pendant la campagne 2024/25. Dans cette nouvelle version du dispositif, les questions de recherche formulées sont : (i) comment améliorer le DEAMP avec de nouveaux expérimentateurs (Expérimentateurs Filles) ; (ii) comment certains expérimentateurs Filles gèrent eux même les FDP grâce aux conseils fournis par les expérimentateurs Mères et (iii) est-ce que les Expérimentateurs Mères maintiennent d'eux-mêmes les pratiques initiées en 2023/24 ? En résumé on cherche à voir si les pratiques et savoir-faire mis en place lors de la campagne 2023/24 sont mobilisés par les producteurs eux-mêmes pour perpétuer la dynamique.

Aux producteurs laitiers, nous recommandons l'amélioration de : (i) la gestion des parcelles de démonstration de fourrage (protéger les parcelles de fourrage contre l'intrusion du bétail, sensibiliser les agriculteurs à l'importance des bonnes pratiques de stockage et de conservation du fourrage) ; (ii) l'utilisation et la gestion de leurs coproduits afin d'augmenter le stockage de fourrage, la production de fumure organique et le maintien du paillis ; (iii) l'alimentation des vaches laitières à un coût abordable en utilisant les ressources disponibles au niveau de l'exploitation (pâturage des parcours spontanés, résidus de cultures fourragères, fourrages cultivés et utilisation raisonnable des aliments concentrés disponibles sur le marché) et (iv) se tenir au courant des alertes météorologiques pour connaître le meilleur moment pour semer.

Aux services techniques pour l'élevage et la météorologie, nous recommandons de : (i) former les éleveurs laitiers à la production et à la conservation des fourrages et des semences fourragères ; (ii) conseiller les éleveurs laitiers avec l'outil CoProdScope pour une gestion intelligente de leurs coproduits agricoles afin d'optimiser le stockage du fourrage, la production de fumure organique et l'entretien du paillis ; (iii) conseiller les producteurs laitiers avec l'outil Jabnde pour une gestion intelligente de l'alimentation de leurs vaches laitières afin d'atteindre leur objectif de production de lait à un coût abordable ; (iv) encourager les producteurs de lait à étendre leurs surfaces de cultures fourragères (par la location ou l'acquisition de terres) ; (v) mettre en place un système d'alerte météorologique précoce pour informer les producteurs laitiers.

8. Références bibliographiques

- Annon.. 2023b. « Work Package 1. Formalization of the Burkina Faso Agroecological Living Landscape (Based on the Actors of the Local Dairy Value Chain). Bobo-Dioulasso, 28-30 March 2023 ». Monograph. CGIAR Initiative on Agroecology. 2023. <https://agritrop.cirad.fr/607632/>.
- Duteutre, G, et Arielle Vidal. 2018. « La filière laitière à Bobo-Dioulasso », rapport final, étude réalisée à la demande d'Afdi ». CIRAD Montpellier.
- Landais, Etienne, et Philippe Lhoste. 1990. « L'association agriculture-élevage en Afrique intertropicale : un mythe techniciste confronté aux réalités du terrain » 1-2 (26): 217-35.
- Lecomte, Philippe. 2022. « Jaŋde Un outil logiciel pour la complémentation alimentaire des bovins dans les troupeaux laitiers pastoraux et agropastoraux de l'Afrique subsaharienne ».
- Ouattara, Songdah Désiré, Ollo Sib, Souleymane Sanogo, Etienne Sodre, Eric Vall, et David Berre. 2024b. « Agronomic Assessment of Agroecological Technologies Codesigned and Experimented with the Dairy Farmers Members of the Agroecological Living Landscape of Burkina Faso ». Monograph. CIRAD. 2024b. <https://agritrop.cirad.fr/611298/>.
- Ouattara, Songdah Désiré, Ollo Sib, Souleymane Sanogo, Etienne Sodre, Eric Vall, CIRAD-FRA, CIRDES-BFA, et INERA-BFA. 2024a. « Loop- and Cascade-Based Co-Design of an Agroecological Dairy Farming System in Burkina Faso ». CIRAD; CIRDES-INERA. <https://doi.org/10.18167/AGRITROP/20326>.
- Ouattara, Songdah Désiré, Ollo Sib, Issouf Traore, Baba Ouattara, et Eric Vall. 2024c. « Training Sessions of Volunteer Dairy Farmers during the Workshops Launching the 2024 Campaign of Experimentation of Agroecological Technologies ». Monograph. CIRAD. 2024c. <https://agritrop.cirad.fr/611289/>.
- Sib, Ollo, Valérie M.C. Bougouma-Yameogo, Mélanie Blanchard, Eliel Gonzalez-Garcia, et Eric Vall. 2018. « Production laitière à l'ouest du Burkina Faso dans un contexte d'émergence de laiteries : diversité des pratiques d'élevage et propositions d'amélioration ». *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* 70 (3) : 81-91. <https://doi.org/10.19182/remvt.31521>.
- Sib, Ollo, Boko Michel Orounladji, et Songdah Désiré Ouattara. 2023a. « Work Package 1. Co-Designing an Agroecological Package with the Actors of the Burkina Faso Agroecological Living Landscape. Bobo-Dioulasso, CIRDES, May 11, 2023 ». Monograph. CGIAR Initiative on Agroecology. 2023. <https://agritrop.cirad.fr/607635/>.
- Vall, Eric, Laura Marre-Cast, et Hervé Joél Kamgang. 2017. « Chemins d'intensification et durabilité des exploitations de polyculture-élevage en Afrique subsaharienne : contribution de l'association agriculture-élevage ». *Cahiers Agricultures* 26 (2) : 25006. <https://doi.org/10.1051/cagri/2017011>.
- Vall, Eric, Ollo Sib, Arielle Vidal, et Jethro Barkwende Delma. 2021. « Dairy Farming Systems Driven by the Market and Low-Cost Intensification in West Africa: The Case of Burkina Faso ». *Tropical Animal Health and Production* 53 (2): 288. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02725-z>.
- Vall E, Orounladji B M, Berre D, Assouma M A, Dabiré D, Sanogo S, and Sib O, 2023. Crop-livestock synergies and by-products recycling: major factors for agroecology in West African agro-sylvo-pastoral systems. *Agronomy for Sustainable Development*. 43:70. <https://doi.org/10.1007/s13593-023-00908-6>
- Wezel, Alexander, Barbara Gemmill Herren, Rachel Bezner Kerr, Edmundo Barrios, André Luiz Rodrigues Gonçalves, et Fergus Sinclair. 2020. « Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review ». *Agronomy for Sustainable Development* 40:1-13.
- Zoungrana, Sombénéwendé Rasmata, Djamilatou Saadatou, Ollo Sib, Alain Loabe Pahimi, Souleymane Ouedraogo, Valérie M.C Bougouma-Yameogo, et Eric Vall. 2023. « The CoProdScope: an assessment and advisory tool for crop and livestock co-product management designed to support agro-pastoral farms in their agroecological transition efforts ». *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, décembre, 10. <https://doi.org/10.19182/remvt.37167>.



Songdah Désiré Ouattara, Zootechnicien, songdah2015@gmail.com

Olo Sib, Zootechnicien, ollo.sib@cirad.fr

Souleymane Sanogo, Zootechnicien, souley.sanogo@cirdes.org

Etienne Sodré, Zootechnicien, etiennesodre@gmail.com

David Berre, Agronome Modélisateur, david.berre@cirad.fr

Éric Vall, Zootechnicien, eric.vall@cirad.fr

CGIAR is a global research partnership for a food-secure future. CGIAR science is dedicated to transforming food, land, and water systems in a climate crisis. Its research is carried out by 13 CGIAR Centers/Alliances in close collaboration with hundreds of partners, including national and regional research institutes, civil society organizations, academia, development organizations and the private sector. www.cgiar.org

We would like to thank all funders who support this research through their contributions to the CGIAR Trust Fund: www.cgiar.org/funders.

To learn more about this Initiative, please visit [this webpage](#).

To learn more about this and other Initiatives in the CGIAR Research Portfolio, please visit www.cgiar.org/cgiar-portfolio

© 2023 CGIAR System Organization. Some rights reserved.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International Licence (CC BYNC 4.0).



INITIATIVE ON
Agroecology

Songdah Désiré Ouattara, Zootechnicien, songdah2015@gmail.com

Olo Sib, Zootechnicien, ollo.sib@cirad.fr

Souleymane Sanogo, Zootechnicien, souley.sanogo@cirades.org

Etienne Sodré, Zootechnicien, etiennesodre@gmail.com

David Berre, Agronome modélisateur, david.berre@cirad.fr

Éric Vall, Zootechnicien, eric.vall@cirad.fr

CGIAR is a global research partnership for a food-secure future. CGIAR science is dedicated to transforming food, land, and water systems in a climate crisis. Its research is carried out by 13 CGIAR Centers/Alliances in close collaboration with hundreds of partners, including national and regional research institutes, civil society organizations, academia, development organizations and the private sector. www.cgiar.org

We would like to thank all funders who support this research through their contributions to the CGIAR Trust Fund: www.cgiar.org/funders.

To learn more about this Initiative, please visit [this webpage](#).

To learn more about this and other Initiatives in the CGIAR Research Portfolio, please visit www.cgiar.org/cgiar-portfolio

© 2023 CGIAR System Organization. Some rights reserved.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International Licence (CC BYNC 4.0).



INITIATIVE ON
Agroecology