



Mise en oeuvre par



Projet d'appui pour le renforcement des capacités et des recherches sur les scénarios de transitions agricoles au niveau des Régions Boeny et Diana, Madagascar.

Rapport sur l'Analyse des systèmes d'exploitation, les coûts/bénéfices des pratiques agroécologiques et les implications sur la durabilité

Octobre 2024



Un projet de coopération avec :

Projet mondial de « Protection et réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire / composante pays Madagascar / Actions Prosilience »

Initiative spéciale « Transformation des Systèmes Agroalimentaires » du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ)

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 36

53113 Bonn, Germany

BP 869. 101 Antananarivo

Madagascar

giz-madagaskar@giz.de

Table des matières

Liste des acronymes.....	iv
Liste des figures.....	vi
Liste des tableaux	vii
Résumé exécutif	viii
1. Introduction	1
2. Approche méthodologique	3
2.1. Collecte de données	3
2.2. Méthode d'échantillonnage	4
2.3. Elaboration de la typologie des systèmes d'exploitation.....	6
2.3.1. Apurement de la base de données.....	6
2.3.2. Test de l'éligibilité des témoins	7
2.3.3. Analyse statistique.....	7
2.4. Coût de production agricole	8
2.5. Évaluation du coût de production agricole	9
2.6. Analyse des excédents bruts d'exploitation.....	9
2.7. Facteurs de rentabilité financière	12
2.8. Analyse du revenu agricole	14
2.9. Analyse coûts/bénéfices des pratiques ProSOL	15
2.9.1. Base de données ISDA et SOC	16
2.9.2. Base de données Trends.Earth et SOC	18
2.9.3. Calcul de l'aggradation potentielle issues de ProSOL	21
2.10. Limites de l'étude	21
2.10.1. Confusions dans les listes	21
2.10.2. Confusion dans les prix unitaires	22
2.10.3. Calcul du rendement dans l'association de culture.....	22
3. Résultat 1 : Système d'exploitation agricoles des ménages	23

3.1.	Test des témoins.....	23
3.1.1.	Comparaison des tailles parcellaires des cibles avant ProSol et des témoins	23
3.1.2.	Rendement des cibles avant ProSol et des témoins	23
3.1.3.	Revenu net d'exploitation des cibles avant ProSol et des témoins	24
3.1.4.	Bénéfice net de l'exploitation agricole des cibles avant ProSol et des témoins	24
3.2.	Caractéristiques des parcelles agricoles des ménages.....	26
3.2.1.	Spéculations principales	26
3.2.2.	Evolution des tailles parcellaires cibles et des témoins	26
3.3.	Evaluation du coût de production agricole	27
3.3.1.	Salaire MOF ou Mains d'Œuvre Familiale	27
3.3.2.	Salaire MOE ou Mains d'Œuvre Extérieure (valeur en annuité)	28
3.3.3.	Valeur des Intrants	28
3.3.4.	Amortissements annuels des outillages agricoles et petits matériels	29
3.4.	Comparaison des pratiques culturales entre parcelles témoins et cibles	29
3.5.	Evolution du rendement moyen (Kg/ha) et valeurs des intrants (Ar/kg) des cultures principales.....	30
3.5.1.	Riz	30
3.5.2.	Associations du Maïs avec niébé	32
3.5.3.	Arachide.....	33
3.6.	Comparaison de la Productivité totale par spéculation.....	34
3.7.	Comparaisons des bénéfices nets de l'exploitation des cibles 2023 et témoins	34
3.7.1.	Comparaisons des bénéfices nets des cibles 2023 et témoins	34
3.7.2.	Comparaisons des bénéfices nets des cibles 2023 rééquilibré et témoins ..	36
3.8.	Caractéristiques des profils des ménages	39

3.8.1.	Typologie des exploitants	39
3.8.2.	Comparaison des tailles parcellaires par catégorie.....	40
3.8.3.	Revenu net d'exploitation et Bénéfice net de l'exploitation de chaque catégorie.....	41
3.8.4.	Correspondance des profils selon les années d'adhésion	43
4.	Résultat 2 : Bénéfices environnementales observées	45
4.1.	Estimation de la valeur de SOC 2023.....	45
4.2.	Situation du SOC dans les parcelles des bénéficiaires ProSOL et témoins avant le projet	46
4.3.	Situation du SOC dans les parcelles ProSOL et témoins en 2023.....	47
4.4.	Situation de l'aggradation potentielle issues de ProSOL	49
5.	Résultat 3 : Pratiques agroécologiques et potentielles transitions agricoles	49
5.1.	Taille parcellaire et variations des déterminants clés	49
5.2.	Des effets théoriques très élevés sur le rendement mais avec des limites sur les parcelles paysannes	50
5.3.	Des impacts liés aux intrants plus qu'aux pratiques mais avec des valorisations de terres dégradées	51
6.	Recommandations	51
6.1.	Valorisation des terres dégradées et gestion des risques.....	51
6.2.	Nécessité de transformation locale.....	52
6.3.	Évaluation des coûts et des bénéfices environnementaux.....	52
7.	Conclusions et perspectives	53
8.	Références	55
Annexe 1 :	Questionnaire Systèmes d'exploitation producteurs	I
Annexe 2 :	Mode de calcul des différents indicateurs d'exploitation agricole.....	XLI

Liste des acronymes

%	Pourcentage
AFD	Analyse Factorielle des Données
Ar	Ariary
Ar/an	Ariary par an
Ar/ha/an	Ariary par hectare par an
Ar/kg	Ariary par kilogramme
BMZ	Ministère fédéral de la coopération économique et du Développement (en allemand : BundesMinisterium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
CAH	Classification Ascendante Hiérarchique
Cf.	« Conférer » ou se référer à
CI	Consommation Intermédiaire
CNULCD	Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification
COS	Carbone Organique du Sol
DINAAMICC	Démarche Intégrée et Accompagnement pour une Agriculture familiale à Madagascar Innovante et résiliente aux Changements Climatiques
DRAE	Direction Régionale de l’Agriculture et de l’Elevage
EBE	Excédents Bruts d’Exploitation
GIEC	Groupe d’experts Intergouvernemental sur l’Evolution du Climat
GIZ	Agence de coopération internationale allemande (en allemand : Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit)
Ha	Hectare
INSTAT	Institut National de la STATistique
ISDA	Innovative Solutions for Decision Agriculture
Kg	Kilogramme
Kg/ha	Kilogramme par hectare
LLandDev	Land, Landscape and Development research lab
LPAEP	Lettre de Politique Intersectorielle Agriculture, Elevage et Pêche
MAEP	Ministère de l’Agriculture, de l’Elevage et de la Pêche
MinAE	Ministère de l’Agriculture et de l’Elevage

MOE	Main d'Œuvre Exterieur
MOF	Main d'Œuvre Familiale
ODD	Objectif de Développement Durable
PIB	Produit Intérieur Brut
ProSOL	Projet de Protection et de réhabilitation des Sols pour améliorer la Sécurité alimentaire
PSAEP	Programme Sectoriel Agricole, Elevage et Pêche
RMME	Rizière à Mauvaise Maîtrise d'Eau
Vs	Versus / contre

Liste des figures

Figure 1: Zones d'intervention du projet	5
Figure 2: Illustration des excédents bruts d'exploitation.....	11
Figure 3: Carte des pertes en terre.....	15
Figure 4: Perte en terre en fonction des différentes pratiques de lutte contre l'érosion ..	16
Figure 5 : Carte de carbone organique du sol 2016 dans la Région Boeny,iSDA	17
Figure 6 : Processus d'estimation de l'évolution du SOC (Conservation international, 2024)	19
Figure 7 : Carte de carbone organique du sol 2016 dans la Région Boeny, Trends.Earth ..	20
Figure 9: Comparaison des tailles parcellaires des cibles avant ProSol et des témoins	23
Figure 10: Comparaison des rendements des cibles avant ProSol et des témoins	23
Figure 11: Répartition des spéculations selon les ménages.....	26
Figure 12: Taille parcellaire entre cibles et témoins	27
Figure 13: Moyenne des valeurs de MOF.....	27
Figure 14: Moyenne des valeurs de MOE.....	28
Figure 15: Moyenne des valeurs des intrants	29
Figure 16: Moyenne des amortissements des matériels	29
Figure 17: Comparaison des pratiques culturales entre parcelles témoins et cibles	30
Figure 18: Evolution du rendement moyenne (Kg/ha) et valeurs des intrants (Ar/kg) des cultures de riz	31
Figure 19: Comparaison des rendements de riz pluvial et riz irrigué	32
Figure 20: Evolution du rendement moyenne (Kg/ha) et valeurs des intrants (Ar/kg) des cultures de niébé	33
Figure 21 : Evolution du rendement moyenne (Kg/ha) et valeurs des intrants (Ar/kg) des cultures d'arachide	33
Figure 22: Comparaison des masses des produits agricoles.....	34
Figure 23: : Situation du Revenu net d'exploitation des cibles 2023 vs témoins	38
Figure 24 : Situation du Bénéfice net de l'exploitation agricole des cibles 2023 vs témoins	38
Figure 25: Illustration des variables discriminantes	39
Figure 26: Comparaison des tailles parcellaires par catégories	41

Figure 27: Illustration des variables discriminantes pour chaque catégorie dans chaque année d'adhésion	44
Figure 27 : Carte de carbone organique du sol 2023 dans la Région Boeny, Trends.Earth	46
Figure 28 : Différence des valeurs de SOC avec les 2 modèles de 2016	47
Figure 29 : Evolution du SOC (tC/ha) des bénéficiaires au fil des années d'adhésion	48

Liste des tableaux

Tableau 1: Situation des bénéficiaires par Commune et nombre d'échantillons.....	5
Tableau 2: Comparaison des Revenu net d'exploitation des cibles avant ProSol et des témoins	24
Tableau 3: Comparaison des revenus annuels global des cibles avant ProSol et des témoins	25
Tableau 4: Revenu annuel net des cibles 2023 vs témoins	35
Tableau 5: Revenu annuel net des cibles 2023 rééquilibrées vs témoins	36
Tableau 6: Revenu agricole et global annuel par catégorie d'exploitants	42

Résumé exécutif

À Madagascar, l'agriculture joue un rôle prépondérant dans l'économie nationale, employant une grande partie de la population et contribuant de manière limitée au PIB du pays (4/5 de la population ne génère que ¼ de la richesse nationale). Dans les zones d'intervention du projet ProSol, dans la région Boeny, cette étude a été réalisée afin d'analyser des systèmes d'exploitation des ménages cibles (bénéficiaires du projet), les coûts/bénéfices des pratiques agroécologiques et les implications de cela sur la durabilité. 326 ménages cibles et 392 ménages témoins ont été échantillonnés et enquêtés. L'objectif principal était de mesurer l'efficacité des techniques promues par le projet en termes de rendement, de revenu agricole, de gestion des ressources et d'impact environnemental.

Les résultats montrent que les tailles des parcelles exploitées par les ménages cibles sont supérieures à celles des témoins, avec une différence significative apparue après la mise en œuvre des techniques du projet. Les parcelles cibles adoptent davantage la pratique d'association des cultures (31 %) par rapport aux parcelles témoins (25 %), grâce à l'influence du projet ProSol. Concernant les rendements, aucune différence significative n'a été observée entre les cibles et témoins pour 3 des 4 principales cultures (riz, arachide, niébé), alors que le maïs présente un rendement plus élevé (généralement en association avec le niébé et l'utilisation de compost). Après la mise en œuvre du projet, les parcelles cibles 2023 ont enregistré une augmentation de 16 % de la production, surpassant les témoins, notamment pour le maïs et l'arachide, principalement grâce à l'extension des surfaces cultivées. L'extension des surfaces cultivées concerne des zones auparavant disponibles mais non exploitées en raison du manque de moyens, notamment en main-d'œuvre et en intrants. Ces surfaces incluent également des terres abandonnées, souvent délaissées à cause de faibles rendements antérieurs, mais qui ont été réhabilitées pour redevenir utilisables. Ce sont principalement dans ces zones que les agriculteurs ont choisi d'adopter les nouvelles techniques. Cependant, sur leurs parcelles fertiles, ils continuent d'utiliser les méthodes de culture majoritairement traditionnelles.

En termes d'excédents bruts d'exploitation et de bénéfices nets, les ménages cibles n'affichent pas de différences significatives par rapport aux témoins dans la majorité des indicateurs économiques. Cependant, des différences notables (niveau de dégradation des parcelles valorisées, intrants, main d'œuvre familiale, rendement) apparaissent avec

l'augmentation des surfaces cultivées et l'application des techniques agroécologiques diffusées par ProSol. Des variations sont observées avec des rééquilibrages entre les lignes (comparaison sur les mêmes conditions de mises en valeur) notamment sur la main d'œuvre, les intrants, les rendements, les dépenses pluriannuelles et non alimentaires.

Les coûts de production, notamment en termes de salaires pour la main-d'œuvre familiale (MOF), sont plus élevés chez les cibles, reflétant l'extension des parcelles et l'intensification des besoins en main-d'œuvre due à l'application des nouvelles techniques. Les cibles investissent davantage dans la MOF pour la valorisation des parcelles dégradées et en raison de la difficulté d'accéder à la main-d'œuvre extérieure (MOE). En ce qui concerne les intrants, ceux-ci sont plus élevés la première année d'adhésion au projet à ceux des témoins.

L'analyse des données à l'aide de la CAH et de l'AFD a permis d'identifier trois groupes d'exploitations aux caractéristiques distinctes parmi les cibles, correspondant aux différentes années d'adhésion. La Catégorie 1, qui reflète les caractéristiques des adhérents de 2023, se distingue par une faible productivité, un chiffre d'affaires limité, et un revenu net négatif, témoignant la réticence d'adoption pour ce cas spécifique (dernière année d'adhésion). La Catégorie 2 présente des caractéristiques similaires à celles des adhérents de 2022, avec une productivité et une rentabilité modérée, indiquant un certain équilibre financier bien que le potentiel de croissance soit restreint. Enfin, la Catégorie 3, qui correspond aux adhérents de 2021 et 2020, se distingue par une productivité élevée, une gestion optimisée des ressources, et un revenu net positif, positionnant ce groupe comme le plus prospère et économiquement stable et capable d'affronter un certain niveau de risque (premier profil à adopter les techniques).

Concernant les pratiques agroécologiques, les techniques agroécologiques n'ont pas permis de générer significativement des surplus de revenus. En revanche, dans les détails, des surplus de rendements sont observés dans les parcelles paysannes comme le maïs et arrivent à une proportion de 1,6 par rapport au témoin. Enfin, l'observation sur l'ensemble des parcelles des ménages a des impacts sur le carbone organique des sols, soit une valeur de surplus environnemental de 109 USD par ha qui a tendance à se stabiliser et les pratiques agroécologiques permettraient ainsi de limiter l'utilisations des engrais (surplus économique et environnemental).

Dans le cas précis de Boeny, il devient ainsi essentiel de se tourner vers les terres dégradées pour réaliser des extensifications. La valorisation de ces terres dégradées est donc la seule solution viable alors que ceci nécessite des investissements en intrants et un surplus de main-d'œuvre dont la disponibilité est limitée à l'échelle du paysan. De plus, ce type d'investissement constitue un risque supplémentaire dans le modèle de valorisation du paysan. L'accompagnement de cela est ainsi nécessaire pour préserver les forêts naturelles restantes du pays et des subventions dans ce sens doivent se développer à travers l'Etat (rarement disponible au niveau de proximité recherché) et le secteur privé (agriculture contractuelle).

A cela s'ajoute la nécessité de la transformation locale avec le secteur privé afin d'augmenter la valeur ajoutée et espérer des réinvestissements au niveau du paysan (troisième voie possible qui peut accélérer une subvention de l'Etat ou du secteur privé). Pour faciliter cela, une meilleure organisation des paysans sous la forme de coopérative ou de centre de vente est aussi primordiale.

1. Introduction

A Madagascar, le monde agricole (secteur primaire) mobilise aujourd'hui plus des **4/5 (80,7 %) de la population et ne génère que ¼ de la richesse nationale** (Banque Mondiale, 2016 ; INSTAT, 2020). Malgré les initiatives claires du gouvernement pour mieux développer ce secteur, cette situation montre encore un état de déficit clair et une évidence que la plupart des ménages agricoles sont dans **une situation de survie associée à une sécurité alimentaire précaire**. A cette situation précaire s'ajoutent également les **tailles des systèmes d'exploitation** qui sont très limitées avec une valeur moyenne nationale de 0,87 Ha et une taille parcellaire moyenne de 0,2 Ha selon les derniers recensements disponibles de 2004/2005 (MAEP, 2007). Avec des systèmes d'exploitation composés de ménage de 4,2 individus en moyenne (INSTAT, 2020), il est clair que ces ménages arrivent difficilement à subvenir à leurs besoins. D'ailleurs, l'accès aux intrants reste très limité avec 84,6% des superficies agricoles concernées par aucune forme de fertilisation (MAEP, 2007).

Dans la pratique, les réponses préconisées dans la Lettre de Politique Intersectorielle Agriculture, Elevage et Pêche (LPAEP, 2015) à travers son programme sectoriel (PSAEP ou Programme Sectoriel Agriculture Elevage Pêche) restent très difficiles à mettre en œuvre face à une population grandissante de 25 674 196 composée de 50,7 % de femmes et 49,3 % d'homme et où le niveau d'instruction de la population est très faible caractérisé par la prédominance des personnes non instruites et de celles ayant le niveau primaire avec des taux respectifs de 21,5 % et 48,4 %. En outre, des travaux d'analyse des déterminants de la pauvreté issus des données de l'enquête conduite en 2001 (INSTAT/Banque Mondiale/ILO, 2003) ont permis de ressortir que le lieu de résidence n'est pas significativement associé, toutes choses égales par ailleurs, à la probabilité d'être pauvre mais seul le capital humain mesuré par l'éducation du chef de ménage joue un rôle important. Cela conduit donc à des problématiques clés sur les connaissances et les capacités de réponse aux changements liées à la nécessité d'une résilience plus accrue des ménages agricoles.

A travers ce projet d'appui pour le renforcement des capacités et des recherches sur les scénarios de transitions écologiques au niveau des Régions Boeny, un volet d'analyse orienté sur les systèmes d'exploitation dans la Région Boeny a été développé afin d'avoir **une meilleure compréhension des logiques au niveau des systèmes d'exploitation** (en considérant toutes les approches et réformes qui existent).

Ce volet a été construit sur la base des constats et des orientations de la **Lettre de Politique LPAEP** en 2015 qui a été validée par tous les acteurs concernés par ces trois sous-secteurs, de ses principes de mise en œuvre à travers le Programme Sectoriel Agricole, Elevage et Pêche (PSAEP) sur l’horizon 2025 et de ses implications dans une analyse plus localisée (au niveau régional). En outre, ces documents cadres reconnaissent des enjeux clés de l’agriculture et de l’élevage qui restent prédominés par « l’exploitation traditionnelle, **de petite taille, peu intensive, à faible rendement et autoconsommée**. Il en est de même des problèmes de **morcellement des terres**, de la **faible disponibilité des intrants**, de **l’exportation** dont les produits sont restés les mêmes depuis 60 ans ».

De par cette base, les structurations des réformes escomptées qui visent un « Madagascar en 2025, s’appuie sur une production agricole **compétitive et durable**, intégrant des exploitations familiales et des unités industrielles modernisées pour assurer la **sécurité alimentaire** et conquérir les marchés d’exportation » peuvent ainsi être simulées sur la base d’un déterminant clé souligné par le PSAEP lui-même, le **niveau d’intensification**, et d’un déterminant clé utilisé dans les statistiques agricoles pour qualifier la **taille des systèmes d’exploitation**, la **taille des parcelles/niveau de morcellement** (MAEP, 2007).

Ainsi, l’analyse des systèmes d’exploitation ont pris la forme d’enquêtes des systèmes d’exploitation des ménages appuyés par la composante pays Madagascar du programme global « Protection et réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire », nommé projet ProSOL. L’échantillonnage était basé sur les ménages bénéficiaires et un tirage de ménages témoins (dans la liste électorale dans les mêmes communes concernées) afin d’évaluer les changements réels dans le temps. Cette analyse temporelle reste à ce stade limitée par la disponibilité historique de données. La présente étude met en lumière les caractéristiques des bénéficiaires du projet ProSol à partir des données historiques disponibles. Elle vise également à évaluer les transitions observées dans la mise en œuvre du projet, lorsque cela est possible. Dans les cas où cette évaluation est limitée, l’étude propose des orientations pour les recherches futures, afin d’analyser de manière approfondie ces transitions et d’optimiser les stratégies de développement.

En effet, l’initiative réalisée est un test pilote au niveau régional (Région Boeny) avec un focus particulier sur l’apport potentiel des **activités agroécologiques** sur ces déterminants et **l’analyse coût bénéfice** y afférent (y compris les bénéfices environnementaux). L’analyse s’est ainsi portée sur 326 ménages bénéficiaires ProSol auxquels se sont rajoutés 392

ménages témoins (2023) afin d'analyser indépendamment les effets observés sur une période de 4 ans (3 saisons culturales) allant de 2019 à 2023 (après apurement des données). Les données couvrent à la fois les données sur l'ensemble des produits agricoles et des utilisations, la répartition spatiale de l'ensemble des parcelles (délimitations, images satellites et images drones) et des données sur les impacts (érosion et carbone du sol). Ces déterminants clés permettent de faire une analyse des profils clés des systèmes d'exploitation agricoles dans la région Boeny avec des indicateurs d'impacts observés / simulés dont la sécurité alimentaire, le niveau de revenu, le niveau de durabilité, le niveau de transition agricole et l'intensification de la production agricole.

2. Approche méthodologique

La méthode d'analyse développée est établie à partir de l'analyse des systèmes d'exploitation sur la base d'un échantillonnage représentatif des bénéficiaires du projet ProSol (cibles) et de témoins dans les communes correspondantes. Cette analyse permet de ressortir la typologie des exploitants adoptants (éventuellement par campagne ou vague de campagne), le coût de production, les excédents bruts d'exploitations et les revenus annuels des exploitants.

2.1. Collecte de données

Les données de base sont issues du projet ProSol avec un diagnostic préliminaire des données disponibles au niveau du système de suivi et évaluation relatif aux bénéficiaires (cibles). La base de données en question a permis de ressortir que les données sur les systèmes d'exploitation sont limitées avec des questions généralement qualitatives et non organisées suivant un panel permanent d'analyse. Ceci ne permet pas ainsi de quantifier les bénéfices directs potentiels apportés par chaque pratique agroécologique, ni sur les effets cumulés d'applications de plusieurs pratiques dans l'espace et dans le temps (un panel pour une analyse des impacts en année 1, en année 2, ...). C'est la raison pour laquelle la présente étude additive a été menée.

Malgré cela, le système de suivi évaluation arrive à capturer chaque pratique agroécologique (utilisée ou non) pour chaque parcelle d'un système d'exploitation. Ceci permet ainsi de faire des enquêtes additives sur les systèmes d'exploitation des bénéficiaires ProSol par une

analyse de représentation basée sur les pratiques adoptées et l'année d'adoption (avec ou sans effet cumulé).

L'enquête a pour objectif principal de collecter des données permettant de suivre l'évolution des conditions de vie des populations bénéficiaires du projet ainsi que leur environnement socioéconomique. Spécifiquement, il s'agit de mesurer les principaux indicateurs socio-économiques à trois niveaux : individuel, ménage et communautaire (type ou groupe).

Pour obtenir une image assez complète et claire de la situation dans les zones ciblées, la méthode quantitative de collecte des données a été effectuée pour mesurer les changements par rapport aux indicateurs clés tout au long du projet. Son but principal, comme l'indique son nom, est de collecter des données quantitatives auprès d'un échantillon représentatif de ménage qui se rapportent principalement aux indicateurs quantitatifs retenus par le projet au titre des impacts, des effets ou des résultats intermédiaires. Un questionnaire « Ménage » a été utilisé en vue de collecter les informations fournies par les cibles de l'enquête (cf. Annexe).

2.2. Méthode d'échantillonnage

La zone d'étude se trouve dans la partie occidentale de Madagascar, plus précisément, dans la région Boeny. Elle couvre la majorité des zones d'intervention du ProSol sur onze communes principales dont la commune d'Ambalakida, d'Ambondromamy, d'Ankijabe, d'Antanambao Andranolava, de Belobaka, de Betsako, de Boanamary, de Katsepy, de Manerinerina, de Marovoay Banlieue et de Tsaramandroso (cf. figure 1).

Dans l'ensemble de ces communes, les données initiales sont issues des 5 campagnes dont 2019, 2020, 2021, 2022 et 2023. Dans l'optique d'obtenir des résultats fiables et représentatifs des zones couvertes par le projet, 5% des surfaces agricoles des bénéficiaires dans chaque commune ont été sélectionnés de manière aléatoire. Ainsi, la référence ProSol pour ces 5% comprend 632 parcelles réparties dans 610 ha et 568 ménages. Dans l'optique d'obtenir des résultats fiables et représentatifs des zones couvertes par le projet, un même nombre de bénéficiaires (568 ménages ou plus) a été sélectionné de manière aléatoire dans chaque commune, à partir de la liste électorale. Après le tirage, les ménages sélectionnés ont été validés par les paysans relais et/ou les chefs de fokontany, qui sont les personnes ressources sur place et qui connaissent bien les bénéficiaires. De plus, les paysans relais

détiennent également les listes des bénéficiaires, permettant ainsi de vérifier que les ménages tirés ne jouissent pas déjà du projet.

Si un ménage sélectionné est identifié comme bénéficiaire, un nouveau tirage est effectué. Les témoins ainsi validés sont ensuite utilisés pour des études comparatives par rapport aux bénéficiaires.

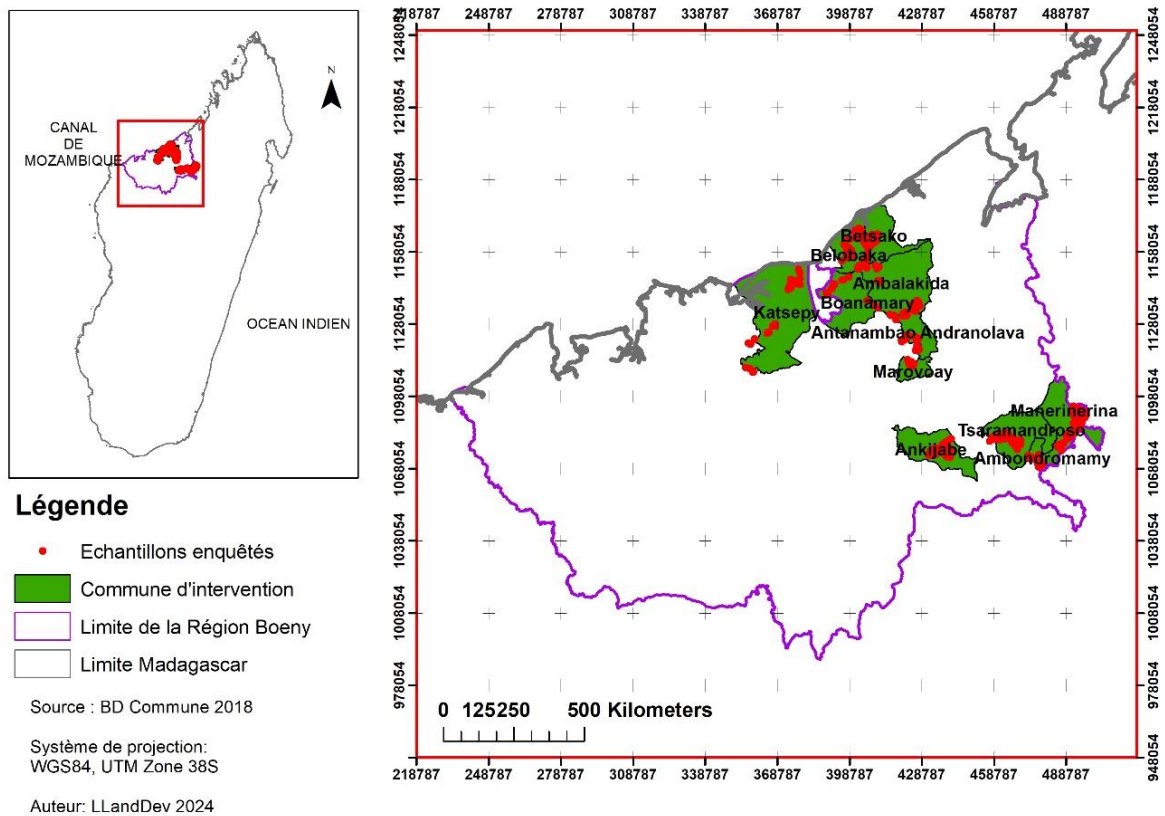


Figure 1: Zones d'intervention du projet

Tableau 1: Situation des bénéficiaires par Commune et nombre d'échantillons

COMMUNE	Nombre Ménages prévus Cible	Nombre Ménages prévus Témoin	Superficie (ha)
Ambalakida	65	65	72,66
Ambondromamy	57	57	94,28
Ankijabe	64	64	37,80
Antanambao Andranolava	11	11	6,78
Belobaka	28	28	40,24
Betsako	73	73	74,85
Boanamary	14	14	9,99
Katsepy	57	57	49,80
Manerinerina	78	78	109,86
Marovoay Banlieue	45	45	71,90
Tsaramandroso	76	76	41,84
Total général	568	568	610

2.3. Elaboration de la typologie des systèmes d'exploitation

2.3.1. Apurement de la base de données

Après le tirage au sort et la validation des ménages témoins par les techniciens (et/ou chef de fokontany) sur le terrain, il est essentiel d'effectuer un test comparatif des caractéristiques des ménages. Ce test permettra de comparer les ménages n'ayant pas bénéficié du projet avec ceux des ménages cibles, avant la mise en œuvre du projet. Cette étape vise, d'une part, à s'assurer que les deux groupes sont comparables et, d'autre part, à établir une base de référence pour évaluer l'impact du projet. En effet, si les caractéristiques des ménages témoins diffèrent de celles des ménages cibles avant l'implantation du projet, alors ces témoins ne sont pas éligibles pour évaluer les impacts du projet (problèmes de comparabilité).

Les données disponibles renseignent sur les conditions de vie des ménages et donnent des indications sur les caractéristiques démographiques, les activités de tous les membres du ménage, les conditions de production dans l'exploitation familiale, les ressources productives, la production par culture et les charges, le mode de faire valoir, les autres productions, l'utilisation de la production et la mise sur le marché et la consommation.

Ces données brutes sont à différents niveaux d'observation : les membres du ménage, la parcelle, la culture et l'année d'adoption. La première étape consiste à normaliser et homogénéiser les données, en ajustant toutes les variables pour qu'elles correspondent au niveau du ménage, c'est-à-dire à l'échelle de l'exploitation agricole familiale. L'exemple le plus concret est la situation des informations sur la production qui sont collectées et saisies pour chacune des parcelles cultivées et qui permet d'obtenir par la suite les informations sur le mode de production pour chaque parcelle et les analyses par spéculation.

Pour l'élevage, l'inventaire est fait au niveau de chaque type d'animaux. Il est donc nécessaire d'agréger ces données au niveau ménage après avoir éclaté les variables. A titre d'exemple, la détermination du revenu total annuel nécessite la détermination de la marge nette de chacune des activités (culture, élevage, autres activités), et donc de la valorisation des productions (annuelles même si la vente s'opère après plusieurs années) pour obtenir le produit brut auquel sont déduites les charges.

Les données relatives aux ménages sont ainsi filtrées et sélectionnées en privilégiant celles pour lesquelles des informations complètes sont disponibles. Par conséquent, les ménages dont les données sont incomplètes, comme ceux ne fournissant pas d'informations sur leurs

dépenses ou n'ayant aucune donnée sur leur superficie agricole, sont exclus de l'analyse afin d'assurer la cohérence et la fiabilité des informations analysées.

Une fois l'uniformisation des données effectuée et une sélection méticuleuse des ménages à analyser réalisée, **326** ménages cibles échantillonnés et **392** ménages témoins ont été retenus pour l'étude.

2.3.2. Test de l'éligibilité des témoins

Avant toute analyse, il est nécessaire d'effectuer un test sur les témoins en comparant les ménages n'ayant pas bénéficié du projet avec les ménages cibles avant la mise en place du projet (avant adoption des techniques agroécologiques). En effet, si les caractéristiques des ménages témoins diffèrent de celles des ménages cibles avant l'implantation du projet, alors ces témoins ne sont pas éligibles pour évaluer les impacts du projet (problèmes de comparabilité).

Pour valider l'éligibilité des témoins, leurs capitaux, c'est-à-dire les surfaces agricoles, les rendements, l'utilisation de la main-d'œuvre et les revenus agricoles, sont comparés à ceux des ménages cibles ayant adhéré en 2023, avant le démarrage du projet avec le test de Mann-Whitney ($\alpha=0,05$). Les données des ménages cibles pour 2023 avant leur adhésion au projet sont recueillies à partir des résultats de l'enquête réalisée sur l'année précédente. Cette enquête couvre deux années de production (celle de l'année précédente et celle en cours) afin de fournir une vue d'ensemble complète.

2.3.3. Analyse statistique

Une typologie (profil) des systèmes d'exploitation est une représentation de la diversité des dits systèmes reposant sur la distinction entre types d'exploitation à partir de critères discriminants. La réalisation de la typologie consiste à identifier à la fois des groupes d'observations ayant des caractéristiques similaires et des groupes qui se démarquent d'une manière significative.

La méthodologie adoptée pour l'étude part de deux analyses statistiques des données issues de l'enquête pour identifier les variables les plus discriminantes, afin d'aider au choix des critères à retenir. Après uniformisation des données, elle comprend : (i) une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) qui regroupe des éléments similaires dans un ensemble de données sur les ménages ; ensuite (ii) les résultats de la classification de la CAH sont validés

par une Analyse Factorielle des Données (AFD). La classification est considérée comme validée si la matrice de confusion pour les résultats de la validation croisée atteint 100 %. Dans le cas contraire, les résultats de l'AFD « à posteriori » sont utilisés pour effectuer une validation successive jusqu'à ce qu'une validation à 100 % de la classification soit obtenue. Après avoir validé la classification, la détermination des variables discriminantes est obtenue par le Test unidimensionnel d'égalité des moyennes des classes en excluant les variables ayant un p-value supérieur à 0,02.

2.4. Coût de production agricole

Les coûts de production agricole font référence à l'ensemble des dépenses engagées pour cultiver et récolter un kilogramme de produit agricole qui n'a pas encore été traité ou transformé. Ces coûts comprennent les frais liés à la culture tels que :

- **MOF ou Mains d'Œuvre Familiale par Kg de produit agricole (valeur en annuité) :** valeur du temps occupés par chaque membre de la famille pour la production d'un kilogramme de produit agricole (Gardiennage, récolte, regarnissage, préparation du sol) ;
- **MOE ou Mains d'Œuvre Extérieure par Kg de produit agricole (valeur en annuité) :** salaire des autres personnes contribuant obligatoirement dans la production d'un kilogramme de produit agricole (Gardiennage, récolte, regarnissage, préparation du sol)
- **Intrants par Kg de production (valeur en annuité) :** ensemble des consommations intermédiaires ; c'est à dire les consommations des biens et services de durée annuelle pour pouvoir produire 1 kilogramme de produit agricole (valeur des forces de travail semi-mécanique comme les frais de transport par charrettes) ;
- **Amortissements annuels des outillages agricoles et petits matériels par kg de produit agricole (valeur en annuité) :** correspondant aux amortissements économiques c'est-à-dire les consommations d'outillages agricoles et les petits matériels de culture de durée pluriannuelle (usure de matériel). Il se calcule à partir du rapport de la valeur neuve d'aujourd'hui des matériels sur sa durée d'exploitation (Angady, charrue, charrette, pelle, couteau, coupe-coupe, sacs, paniers, hache, faucille, torche, seau).

2.5. Évaluation du coût de production agricole

Pour comparer les coûts de production agricole entre les cibles et les témoins, le test de Mann-Whitney ($\alpha=0,05$) a été appliqué. La différence entre les coûts de production est significative si la p-value observée est inférieure au seuil de significativité α .

La comparaison des coûts de production agricole entre les cibles et les témoins est uniquement possible pour l'année 2023 et où le test de Kruskal-Wallis ($k>2$, $\alpha = 0,05$) a été utilisé. La différence entre les moyennes des variables observées pour les modalités est significative si la p-value observée est inférieure au seuil de significativité α . Pour les autres années, l'absence de situation de témoins de la même année empêche de faire une analyse de l'évolution liée au cumul des années d'adoption.

2.6. Analyse des excédents bruts d'exploitation

Les enquêtes de terrain menées auprès des ménages de la région Boeny, permettent de décrire et comprendre les itinéraires techniques, les systèmes d'exploitation de manière générale et les pratiques agricoles. A l'issue des travaux d'enquête, les coûts et bénéfices de production à l'hectare du ménage (agriculture et élevage) sur les années 2020, 2021, 2022 et 2023 ont pu être estimés. Pour cela, plusieurs paramètres ont été analysés et les excédents bruts d'exploitation (EBE) en sont ressortis (figure 2, détails de calcul en Annexe 2). Par définition, l'EBE correspond au flux de ressources généré, au cours de l'exercice, par la gestion courante de l'exploitation sans tenir compte de sa politique d'investissements (amortissements) et de sa gestion financière (frais financiers). L'EBE est calculé par différence entre la valeur de la production de l'exercice, augmentée des subventions d'exploitation et des indemnités d'assurance, et celle des consommations intermédiaires, des fermages, des primes d'assurances, des impôts et taxes, et des charges de personnel. Les charges sociales de l'exploitant ne sont pas prises en compte pour le calcul de ce solde intermédiaire de gestion (Agreste, 2019). En règle générale, l'EBE est un indicateur évalué sur une année permettant de déterminer les revenus que chaque ménage tire régulièrement de son cycle d'exploitation (les bénéfices bruts). L'EBE correspond au Revenu brut agricole du Mémento de l'agronome (Revenu agricole si moins impôts et taxes foncières, CIRAD, 2002) et au revenu net d'exploitation de l'OCDE (2003) (ici l'impôt étant affecté au revenu total avec les autres activités mais pas par secteur).

Les mains d'œuvre familiales (MOF) ont été considérées durant les traitements, et leurs prix unitaires sont identiques à ceux des mains d'œuvre externes (MOE). Cette équivalence tarifaire entre MOF et MOE reflète une reconnaissance de l'importance et de la contribution des travailleurs familiaux dans l'agriculture. En leur attribuant une valeur monétaire égale, l'étude assure une évaluation plus juste et équitable des coûts de main-d'œuvre, contribuant ainsi à une analyse financière plus précise et transparente.

Dans l'analyse des systèmes d'exploitation, la détermination de l'Excédent Brut d'Exploitation (EBE) ou du Revenu net d'exploitation, bien qu'essentielle, reste insuffisante pour évaluer pleinement la situation financière globale des ménages. Il est crucial d'approfondir l'analyse jusqu'au **Bénéfice net de l'exploitation agricole** ou à l'**épargne nette des ménages**.

Le **Bénéfice net de l'exploitation agricole** ou **épargne nette** représente le montant du revenu disponible des ménages qui reste après déduction des dépenses de consommation finale (Insee Focus, 2024 ; OCDE, 2024). Ces dépenses de consommation finale comprennent l'ensemble des dépenses réalisées par les ménages résidents pour satisfaire directement leurs besoins individuels (Insee Focus, 2024). Dans cette étude, elles sont subdivisées en trois catégories :

- **Dépenses alimentaires** : les dépenses liées à l'achat de denrées alimentaires pour les besoins quotidiens ;
- **Dépenses non alimentaires** : les dépenses pour des besoins tels que les frais de scolarité, les vêtements ou encore les frais de santé ;
- **Dépenses pluriannuelles** : les dépenses associées à des événements sociaux ou culturels (par exemple, le *famadihana*), ou à l'achat de biens matériels durables tels que des téléphones ou des équipements ménagers.

Cette approche, allant jusqu'à l'analyse du **Bénéfice net de l'exploitation agricole** ou de l'**épargne nette**, permet de mieux comprendre l'allocation des revenus par les ménages. Elle révèle si ces revenus sont principalement consacrés à la satisfaction des besoins alimentaires, aux dépenses non alimentaires, aux dépenses pluriannuelles, ou s'ils sont épargnés ou réinvestis.

En outre, elle permet d'évaluer avec précision l'impact des projets sur la capacité des ménages à répondre à leurs besoins essentiels, à investir dans des dépenses sociales ou économiques, et à constituer des réserves financières. En intégrant également le potentiel d'épargne et de réinvestissement, cette approche fournit une vision globale des effets des projets sur le bien-être économique des ménages et leur résilience financière à long terme.

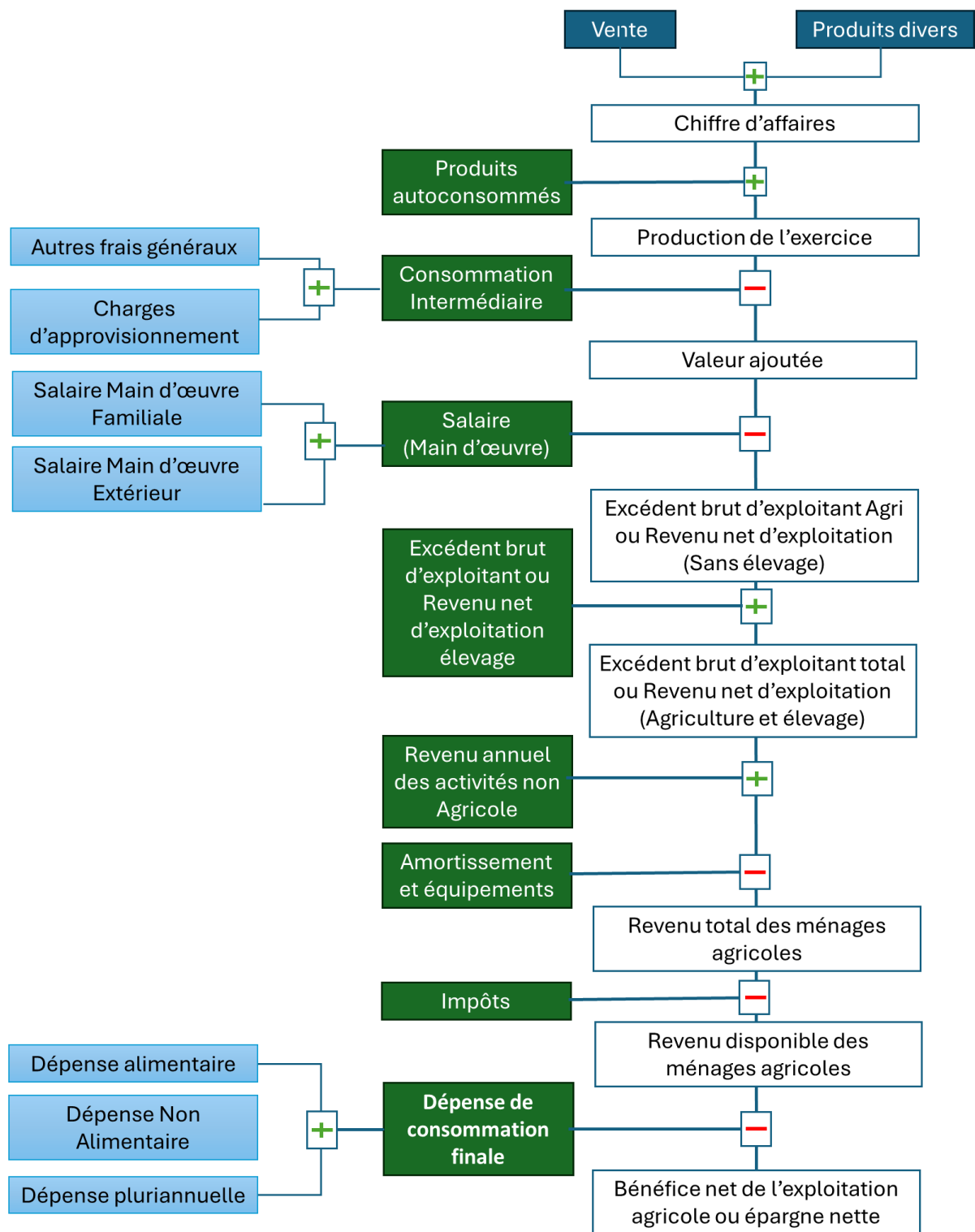


Figure 2: Illustration des excédents bruts d'exploitation

2.7. Facteurs de rentabilité financière

Les facteurs qui influencent la rentabilité financière dans le domaine agricole peuvent être nombreux et variés. Parmi eux se trouvent les prix fluctuants des produits agricoles sur le marché, les coûts de production associée à la culture, les rendements agricoles obtenus par unité de surface ou de travail, et les subventions gouvernementales ou les politiques fiscales. D'autres facteurs importants incluent les investissements en équipements et technologies agricoles modernes, la gestion des risques liés aux aléas climatiques et aux fluctuations des prix, ainsi que les politiques réglementaires et environnementales (Knutson *et al.*, 1997).

Ces facteurs interagissent de manière complexe et peuvent varier en fonction du type de culture, de la région géographique, des pratiques agricoles et d'autres facteurs spécifiques à chaque exploitation. En comprenant ces facteurs et en les gérant de manière appropriée, les agriculteurs peuvent améliorer leur rentabilité financière et assurer la viabilité à long terme de leurs exploitations.

Dans le cadre de la gestion d'une exploitation agricole, plusieurs facteurs revêtent une importance cruciale pour la production. Lassana (2020) accorde une attention particulière à quatre composants fondamentaux ayant un impact direct sur la rentabilité de la production : **la terre, le travail, le capital et les consommations intermédiaires**. Ces éléments clés, considérés comme les piliers de l'activité agricole, représentent des investissements majeurs dont la gestion financière adéquate laquelle est indispensable pour assurer la rentabilité économique. Leur influence s'étend sur les opérations quotidiennes ainsi que sur la viabilité économique et environnementale de l'exploitation agricole. Une utilisation stratégique de la terre, du travail, du capital et des consommations intermédiaires permet non seulement d'accroître les rendements, mais également de favoriser une agriculture durable et rentable, tout en répondant de manière efficace et responsable aux besoins croissants en alimentation.

➤ Terre

En tant que ressource fondamentale, la terre constitue la superficie dont dispose l'agriculteur pour pratiquer différentes variétés de cultures. Effectivement, la terre, en tant que ressource, détient une valeur financière importante, représentant le coût initial d'acquisition ou d'appropriation pour les exploitants agricoles. Cette valeur monétaire est intégrée dans les calculs initiaux comme un investissement crucial au lancement de

l'exploitation. Cependant, dans le cadre de certains arrangements contractuels tels que le métayage, cette valeur peut être interprétée différemment. En effet, dans ces contextes, la terre peut être considérée comme un coût variable, car elle est souvent partagée entre le propriétaire et l'exploitant agricole, entraînant des implications financières distinctes. Ainsi, la perception de la valeur financière de la terre varie selon le contexte et les arrangements contractuels spécifiques, mais reste un élément essentiel dans le calcul de la rentabilité et de la viabilité économique des exploitations agricoles (Lassana, 2020).

➤ **Travail**

Quant au travail, il se décompose en deux catégories : la main-d'œuvre extérieure et la main-d'œuvre familiale. La main-d'œuvre extérieure est constituée par les travailleurs journaliers et saisonniers. Ils ne travaillent que pendant certaines étapes de la production et sont rémunérés quotidiennement en fonction du type de travail effectué et de la zone d'intervention. En effet, le coût total du travail varie en fonction de l'étendue de la superficie du terrain agricole exploité mais également de leur disponibilité au sein de la famille de l'exploitant. La main-d'œuvre familiale en revanche ne nécessite pas de coût spécifique car ils travaillent en leur propre intérêt (Lassana, 2020). Cependant, dans la présente étude, les mains d'œuvre familiales (MOF) ont été considérées durant les traitements, et leurs prix unitaires sont identiques à ceux des mains d'œuvre externes (MOE). Cette équivalence tarifaire entre MOF et MOE reflète une reconnaissance de l'importance et de la contribution des travailleurs familiaux dans l'agriculture (cf. paragraphe 2.6).

➤ **Capital**

Le terme « capital » fait référence aux ressources essentielles utilisées dans le processus de production, notamment les matériaux nécessaires pour la fabrication des biens. Pour déterminer la valeur monétaire du capital, un taux d'amortissement linéaire est appliqué à la valeur totale d'acquisition du matériel. Ce taux correspond à l'inverse de la durée de vie de ce matériel. En addition, les matériaux ont besoins d'entretien chaque année pour maintenir leur bon état. En effet, le coût d'entretien des matériaux dépend de la fréquence d'utilisation des matériaux (état de l'outil) ainsi que des ressources (financières, matières premières) à la disposition des exploitants (Lassana, 2020).

➤ Consommations intermédiaires

Les consommations intermédiaires (ou CI) jouent un rôle clé dans la chaîne de production. Il englobe l'ensemble des intrants indispensables requis pour créer des produits ou des services. La valeur des consommations intermédiaires dans le processus de production est égale à la somme des quantités des intrants multipliée par leur prix unitaire (Lassana, 2020).

2.8. Analyse du revenu agricole

Le **revenu net de l'exploitation** est obtenu à travers les biens vendus et achetés et d'autres mobilisations. Le revenu net de l'exploitation est à calculer suivant les typologies d'exploitants et la durée d'adoption des pratiques ProSOL (Années 1, 2, 3, 4, 5) et suit les formules suivantes :

$$\text{Revenu net d'exploitation (Ar/ha/an)} = \frac{\sum \text{marges nettes des systèmes de culture (Ar/an)}}{\sum \text{surfaces exploitées (Ha)}}$$

$$\text{Marge nette (Ar/an)} = \text{Produit brut} - \text{Marge brute}$$

Produit brut ou Production de l'exercice (Ar/an) = $\sum$ valeur de la production brute agricole estimée au prix du marché, prix sortie exploitant (Ar/an) avant autoconsommation

$$\text{Marge brute (Ar/an)} = \sum \text{Consommations intermédiaires ou charges opérationnelles} + \sum \text{Salaires mains d'œuvres} + \sum \text{charges de structures}$$

Les consommations intermédiaires ou charges opérationnelles sont surtout composées de semences, engrais, insecticides, herbicides et fongicide.

Les charges de structure sont le coût loyer, le fermage et d'autres frais.

Le **Revenu net d'exploitation par capita** (ou revenu par habitant) est le montant total des revenus d'une certaine entité (comme un pays, une région, ou dans ce cas, un ménage) divisé par le nombre total d'habitants dans cette entité. Il permet d'évaluer le revenu moyen disponible par individu.

Le **Revenu net d'exploitation par actif**, en revanche, représente le revenu total d'une entité divisé par le nombre d'actifs au sein de cette entité. Il permet de calculer le revenu moyen généré par chaque actif et est souvent utilisé pour évaluer la productivité ou la performance économique des travailleurs au sein d'une population donnée.

Le **Revenu net d'exploitation par actif** et le **Revenu net d'exploitation par capita** sont obtenus à partir des formules suivantes :

- Revenu net d'exploitation par actif = $\frac{\text{Revenu net d'exploitation}}{\text{Nombre de personne actif dans le ménage}}$
- Revenu net d'exploitation par capita = $\frac{\text{Revenu net d'exploitation}}{\text{Nombre de personne total du ménage}}$

2.9. Analyse coûts/bénéfices des pratiques ProSOL

Les pratiques adoptées par les paysans à travers le projet ProSOL ont été identifiées comme pertinentes pour apporter des bénéfices au niveau de la réduction de l'érosion (LLandDev, 2023) et au niveau du carbone organique des sols (LLandDev, 2020, 2024). A travers les précédentes études, l'évolution de l'érodibilité et des pertes en terres en lien avec les pratiques ont été établies à un temps de référence (figures 3 et 4) mais n'a pas pu être dupliquée à ce stade afin de déterminer à l'échelle de l'ensemble des parcelles ProSOL l'impact issu de la pratique de gestion durable des terres au niveau parcellaire (situation avant et après la mise en œuvre).

Pour évaluer le carbone organique des sols, l'estimation de Trends.Earth, fondée sur les études du Mécanisme mondial de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD) et de l'Innovative Solutions for Decision Agriculture Ltd. (iSDA), ont été appliqués sur les parcelles des bénéficiaires du projet ProSOL (sur l'ensemble de leurs parcelles) ainsi qu'aux parcelles témoins.

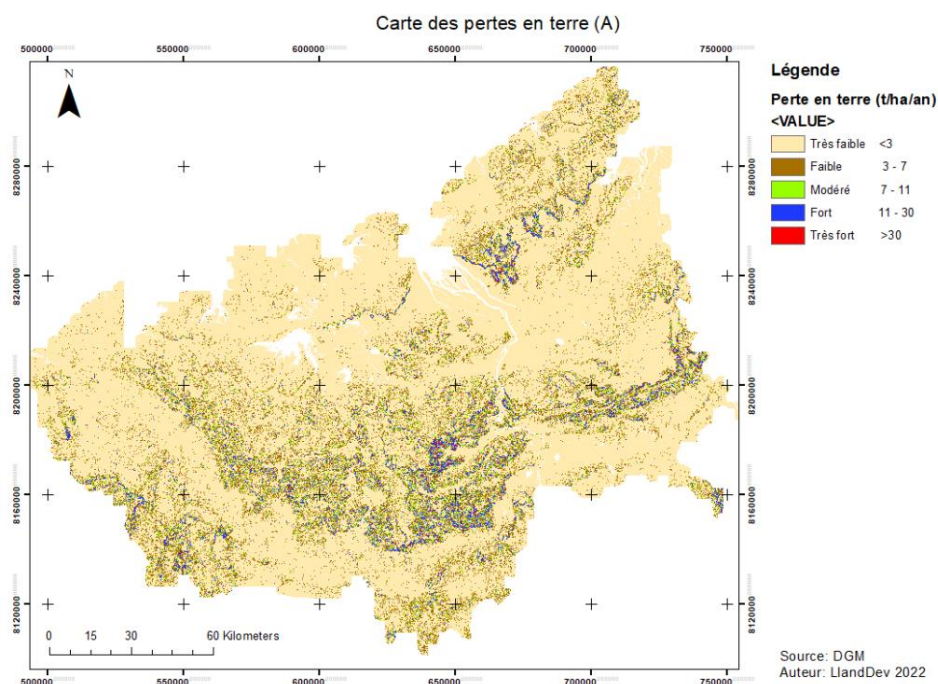


Figure 3: Carte des pertes en terre

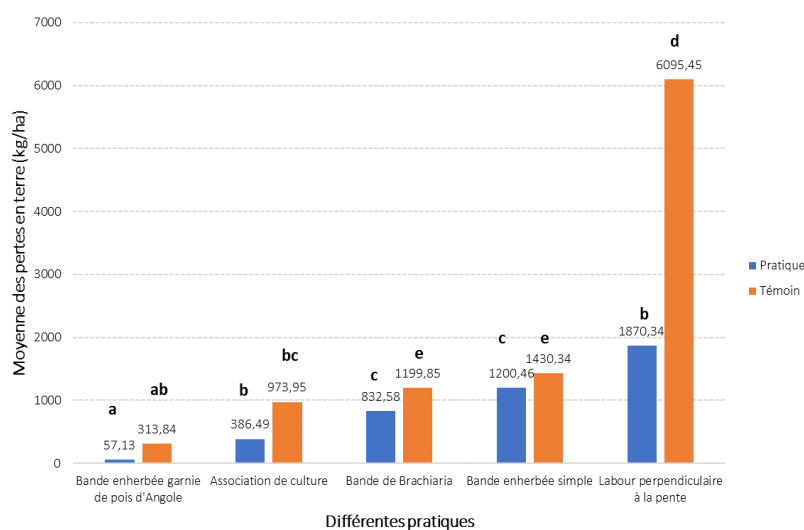


Figure 4: Perte en terre en fonction des différentes pratiques de lutte contre l'érosion

2.9.1. Base de données ISDA et SOC

La méthodologie iSDAsoil pour la cartographie du carbone organique dans les sols africains repose sur une approche utilisant l'apprentissage automatique à deux échelles. Les données ont été collectées à partir de plus de 150 000 échantillons de sols prélevés sur tout le continent africain, ainsi que des bases de données existantes et de variables prédictives telles que la couverture du sol, l'altitude et les indices climatiques. Ces données ont été harmonisées pour garantir leur cohérence et les valeurs anormales ont été exclues.

Le processus de modélisation a débuté par un ensemble global de modèles de régression, incluant des algorithmes comme 'random forest', des réseaux neuronaux et des modèles linéaires, appliqué à l'ensemble des données africaines. Cette étape visait à établir des relations générales entre les variables prédictives et les propriétés du sol, notamment le carbone organique. La deuxième étape a consisté à affiner ces prévisions globales par des modèles spécifiques à chaque région ou zone écologique, permettant ainsi de capturer les variations locales des propriétés du sol avec une précision accrue.

La validation de cette approche a été réalisée par des techniques de validation croisée, comparant les prédictions du carbone organique avec des mesures de terrain indépendantes. Cette évaluation a permis d'ajuster les modèles pour améliorer leur performance. Les résultats finaux ont été compilés pour produire des cartes continues du carbone organique à une résolution spatiale de 30 mètres couvrant l'ensemble du continent

africain. Ces cartes offrent une vision détaillée de la distribution du carbone organique dans les sols, fournissant ainsi un outil précieux pour la gestion durable des terres et des ressources naturelles. Cette méthodologie a permis de produire des cartes de haute précision adaptées aux besoins locaux et régionaux (Hengl et al., 2021).

Cette carte illustre la teneur en carbone organique des sols dans la région Boeny, exprimée en grammes de carbone par kilogramme de sol (g/kg). Les valeurs sont représentées par une gamme de couleurs allant du vert (fortes teneurs) au rouge foncé (faibles teneurs), reflétant les différents niveaux de carbone organique du sol. Il est clairement visible que la majeure partie de la région affiche des teneurs relativement faibles, principalement comprises entre 30 et 50 g/kg, avec de larges zones dans les tons orange à rouge foncé. Par ailleurs, quelques zones plus localisées, en vert et jaune, affichent des teneurs en carbone organique plus élevées, supérieures à 150 g/kg. Ces zones correspondent principalement aux mangroves, aux forêts et aux vastes étendues cultivées représentées par l'AP d'Ankarafantsika et la plaine de Marovoay.

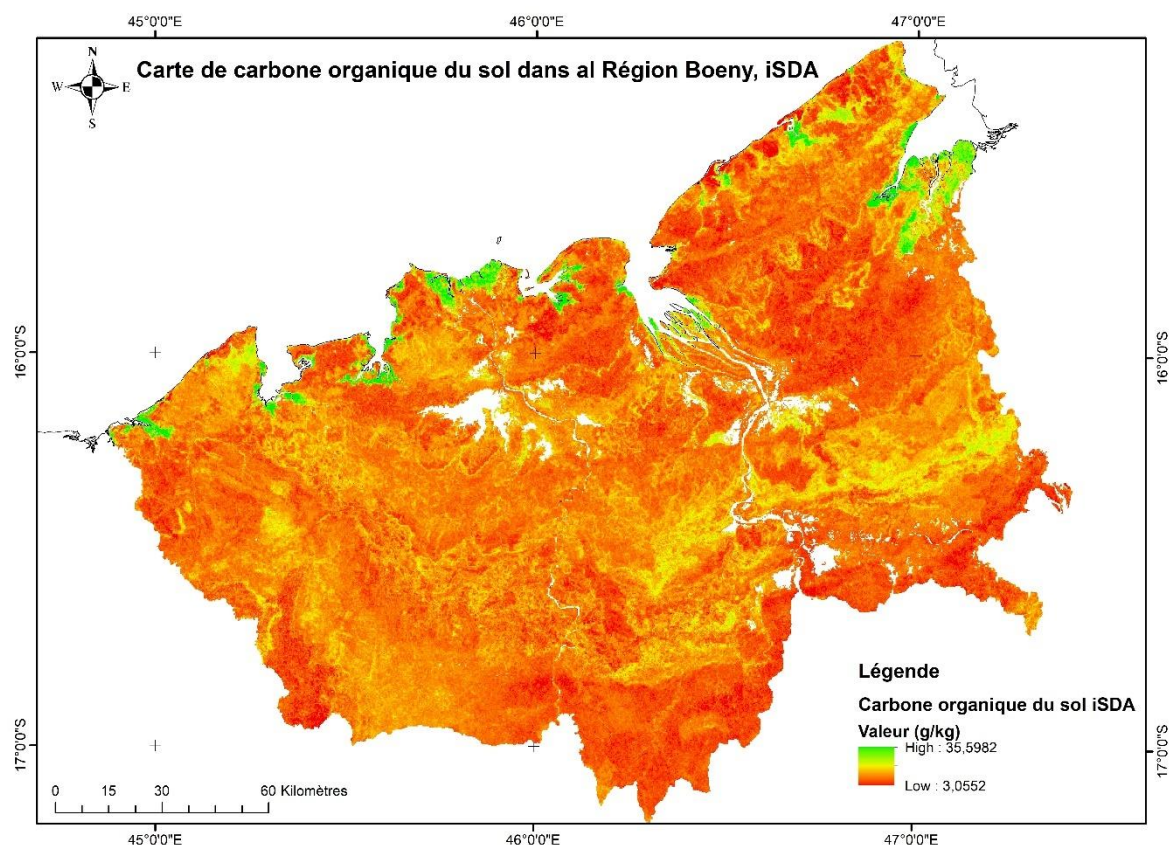


Figure 5 : Carte de carbone organique du sol 2016 dans la Région Boeny, iSDA

2.9.2. Base de données Trends.Earth et SOC

La méthode d'évaluation du carbone organique des sols (SOC) dans le cadre du suivi de la dégradation des terres, comme le requiert le processus des Objectifs de Développement Durable (ODD), vise à quantifier les variations du SOC sur une période donnée. Cette tâche est complexe en raison de plusieurs facteurs, notamment la grande variabilité spatiale des propriétés des sols, le coût et le temps nécessaires pour réaliser des enquêtes pédologiques représentatives, ainsi que l'absence de séries temporelles complètes sur le SOC dans la plupart des régions du monde.

Pour surmonter ces difficultés, Trends.Earth utilise une méthode combinée basée sur l'évolution de la couverture des terres et du SOC afin d'estimer les changements de stocks de carbone organique et d'identifier les zones potentiellement dégradées. La première étape consiste à déterminer les valeurs de référence du SOC. Dans cette optique, Trends.Earth s'appuie sur les données de SoilGrids, un produit global à résolution de 250 mètres, qui fournit des stocks de carbone pour les 30 premiers centimètres du profil du sol. Toutefois, il convient de noter que ces données sont compilées sur plusieurs années, ce qui pourrait introduire des erreurs si une date précise est assignée à ces calculs.

Ensuite, il est nécessaire de reclassifier les cartes de couverture des terres pour correspondre aux sept classes de couverture exigées par la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (CNULCD) : forêt, prairies, terres cultivées, zones humides, zones artificielles, terres nues et eaux. Idéalement, des cartes annuelles sont utilisées, mais il est au minimum requis d'avoir des cartes pour les années de départ et d'arrivée de la période étudiée.

Pour estimer les variations des stocks de carbone durant la période d'évaluation, des coefficients de conversion recommandés par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et la CNULCD sont utilisés, ces coefficients reflètent l'impact des changements d'utilisation des terres. Cependant, étant donné le manque de données explicites sur la gestion des terres et les apports en carbone, seuls les coefficients de conversion d'usage des terres peuvent être appliqués. Ces coefficients, issus d'une revue de la littérature, estiment les proportions de changements des stocks de carbone après 20 ans de changement d'usage des terres. A cet effet, des cartes d'occupation du sol pour les années 2003 et 2023 ont été produites afin d'estimer la variation du SOC au cours de ces années. La valeur du SOC pour 2023 a été estimée à l'aide de **Trends.Earth** (une résolution

de 250 mètres), combinée aux données d'occupation du sol (une résolution de 30 mètres). Cette approche a permis d'obtenir une estimation du **SOC à une résolution finale de 30 mètres**, offrant une meilleure précision pour les analyses spatiales.

Les transitions de couverture des terres impliquant l'agriculture sont mieux documentées, et les coefficients varient en fonction des principales zones climatiques mondiales : Tempérée Sèche ($f = 0,80$), Tempérée Humide ($f = 0,69$), Tropicale Sèche ($f = 0,58$), Tropicale Humide ($f = 0,48$), et Tropicale Montagnarde ($f = 0,64$).

La dernière étape consiste à calculer la différence relative des stocks de carbone organique entre la période de référence et la période cible. Les zones ayant subi une perte de 10 % ou plus du SOC pendant cette période sont considérées comme potentiellement dégradées, tandis que celles ayant connu un gain de 10 % ou plus sont considérées comme potentiellement améliorées.

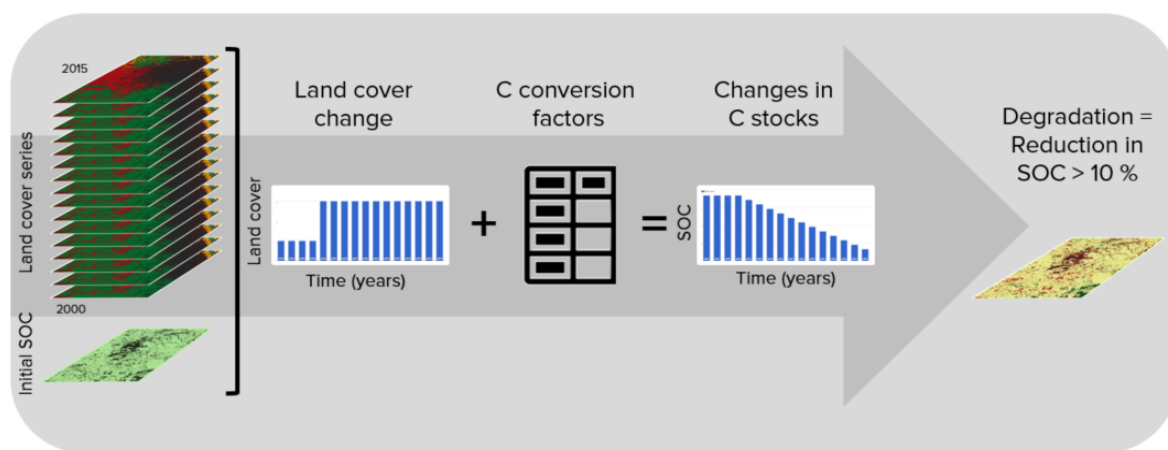


Figure 6 : Processus d'estimation de l'évolution du SOC (Conservation internationale, 2024)

Cette méthode a permis d'estimer les valeurs du SOC pour l'année 2023 et la plateforme a fourni celles de 2016 permettant une comparaison avec les données d'iSDA.

Ces deux sources de données sur le stock de carbone organique des sols, iSDA et Trends.Earth, diffèrent principalement en termes de résolution et d'utilisation. Trends.Earth se distingue par son outil d'extension intégré dans QGIS, qui permet d'estimer le SOC pour d'autres années, à condition de disposer d'une carte d'occupation du sol et du SOC il y a 20 ans. Cependant, le SOC obtenu via Trends.Earth est généré avec une résolution finale de 30 mètres. Par conséquent, pour effectuer une comparaison cohérente avant et après le projet, il est impératif de prendre en compte le SOC de iSDA, car il répond également au critère de résolution de 30 mètres et garantit une base de comparaison fiable.

Généralement, le premier aperçu de cette carte laisse voir que la répartition des trois classes de couleur (vert, jaune et orange) semble avoir le même degré de répartition. Cependant, dans les détails, il est observable que la majeure partie de la région présente des teneurs en carbone organique assez élevées ou moyennes, dans les tons jaunes à verts, avec des valeurs comprises entre 40 et 80 tC/ha. Ces zones correspondent également aux mangroves, aux forêts et aux grandes étendues cultivées, notamment l'aire protégée d'Ankarafantsika et la plaine de Marovoay, comme l'avait déjà montré Trends.Earth.

De plus, quelques zones plus restreintes, principalement dans le nord-est et le sud-est de la région, affichent des teneurs plus faibles, dans les tons orange et rouges, avec des valeurs inférieures à 40 tC/ha. Cela indique des zones fortement dégradées par l'érosion, présentant certainement un degré de fertilité faible. Cette situation justifie en grande partie les actions du projet pour la réhabilitation des sols.

La combinaison de ces données offre ainsi une vue d'ensemble de la répartition spatiale du carbone organique dans les sols de la région Boeny en 2016, c'est-à-dire avant l'intervention du projet ProSol dans la région. Ces informations seront essentielles pour évaluer l'impact des activités du projet sur la séquestration du carbone dans les années à venir.

Cependant, une analyse plus approfondie et détaillée, au niveau parcellaire, reste indispensable pour mieux suivre et comprendre l'évolution de la teneur en carbone organique des sols, et ainsi apprécier avec précision les résultats obtenus grâce aux interventions du projet. Ainsi, les deux données présentent une similarité notable, ce qui confirme que les données d'ISDA sont éligibles pour une comparaison fiable en 2023.

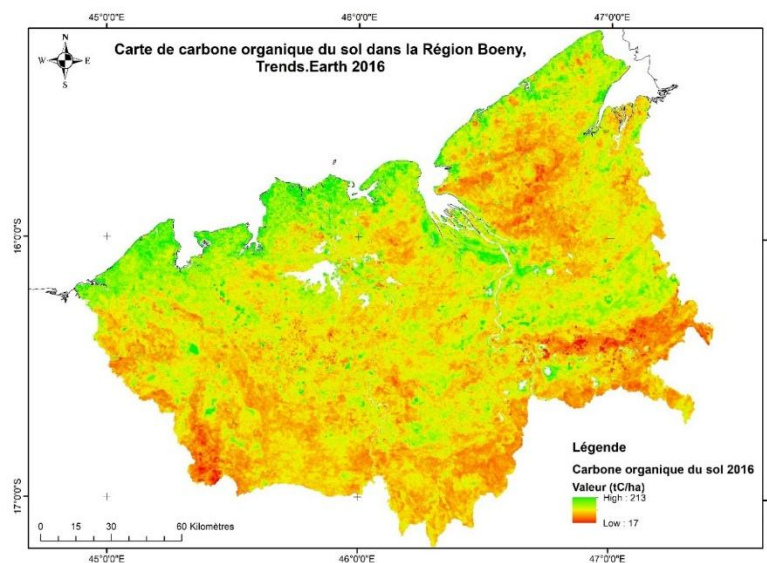


Figure 7 : Carte de carbone organique du sol 2016 dans la Région Boeny, Trends.Earth

2.9.3. Calcul de l'aggradation potentielle issues de ProSOL

L'aggradation fait référence à l'accumulation ou à l'augmentation de la quantité de carbone organique dans les sols au fil du temps. Ce processus est souvent lié à des pratiques de gestion durable des terres, telles que la conservation des sols, l'agroforesterie, ou l'agriculture de conservation. Lorsque la quantité de matière organique dans le sol augmente, le sol capture et stocke plus de carbone, contribuant ainsi à la séquestration du carbone. Cela peut jouer un rôle crucial dans la lutte contre le changement climatique en réduisant la concentration de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère, car le carbone est immobilisé dans la matière organique du sol.

L'aggradation du SOC est donc un indicateur positif de la santé des sols et de la résilience des écosystèmes, car elle améliore la structure du sol, sa fertilité, et sa capacité à retenir l'eau, tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre provenant des activités agricoles. Les rapports d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estiment en moyenne le prix du tCO₂eq/ha à 50USD (Résumé à l'intention des décideurs du groupe de travail 3, en 2007). Ce chiffre a donc été pris comme référence dans le calcul de l'aggradation. Cette dernière a été calculée à partir de la différence entre la valeur moyenne de SOC pour les adhérents de l'année 2020 et celle de l'année 2023.

La formule de conversion de tCO₂eq en tC est la suivante : $tC = 0,2727 \times tCO_2eq$

Il est à noter que le coût de mise en place des parcelles sont déjà comptabilisées dans l'analyse du système d'exploitation (les valeurs de intrants, des mains d'œuvres, ...) et que par conséquent les impacts environnementaux calculés ici sont des bénéfices nets environnementaux en valeur monétaire.

2.10. Limites de l'étude

2.10.1. Confusions dans les listes

La première limite réside dans la base de données plus précisément dans les listes des bénéficiaires fournies par ProSol. Ces listes ne sont pas exhaustives et plusieurs intersections ont été faites. Cette lacune affecte la qualité des bases de données et des traitements qui en découlent, rendant difficile une analyse précise et fiable de l'impact des interventions. La duplication et l'incomplétude des informations peuvent entraîner des erreurs dans l'évaluation des bénéfices réels apportés par le projet, compromettant potentiellement la crédibilité des conclusions tirées. Par exemple, il arrive que dans les listes d'enquête, les

noms des deux conjoints d'un même ménage (le mari et la femme) soient inscrits séparément, ce qui entraîne une double comptabilisation alors que l'échantillonnage est supposé être réalisé au niveau des ménages. Par ailleurs, l'incomplétude des informations se manifeste lorsque certaines données d'identification, comme les noms, ne sont que partiellement renseignées. Il peut s'agir, par exemple, d'une liste où seul le prénom ou le nom est mentionné, rendant difficile l'identification précise des ménages lors des enquêtes de terrain.

2.10.2. Confusion dans les prix unitaires

Plusieurs indicateurs ont été mesurés dans l'enquête quantitative, tels que les caractéristiques démographiques, les conditions de logement, les niveaux d'éducation et les indicateurs économiques. Toutefois, des difficultés ont été rencontrées, en particulier lors de la collecte d'informations dans le domaine économique, notamment concernant les revenus et les dépenses. De plus, les enquêtés déclarent parfois le prix total des produits vendus, mais il leur est souvent difficile de fournir le prix unitaire de ces produits. Cela engendre une confusion liée à des problèmes de 'métriques' dans les unités utilisées qui sont généralement des unités locales (sobika, gony, ...). Pour optimiser la détermination des prix et faciliter la quantification des productions, des mesures additives ont été menées dans les marchés de chaque commune afin d'identifier les masses moyennes des unités de vente utilisées ainsi qu'une estimation du prix moyen par unité standardisée (kg par exemple).

2.10.3. Calcul du rendement dans l'association de culture

Le calcul du rendement présente certaines limites, notamment dans le cas des cultures associées. Cette approche est délicate car elle nécessite de connaître avec précision la proportion des cultures associées (par exemple, 50 % pour chaque culture) ainsi que le nombre de pieds pour chaque culture. Il est également indispensable d'assurer une même quantité de base entre les parcelles comparées, ce qui peut ne pas être le cas dans certaines situations. Par conséquent, pour éviter les risques de biais, préserver la comparabilité des résultats et garantir une interprétation fiable, nous optons pour le maintien du mode de calcul classique, qui reste une méthode plus conservatrice.

3. Résultat 1 : Système d'exploitation agricoles des ménages

3.1. Test des témoins

3.1.1. Comparaison des tailles parcellaires des cibles avant ProSol et des témoins

Les surfaces exploitées par les cibles avant-projet et celles des témoins ne sont pas très éloignées, et le test de Mann-Whitney confirme cette similarité ($p\text{-value} = 0,09$). La taille moyenne des parcelles des cibles avant-projet est de 1,11 ha, tandis que celle des témoins est de 1,31 ha (non significative).

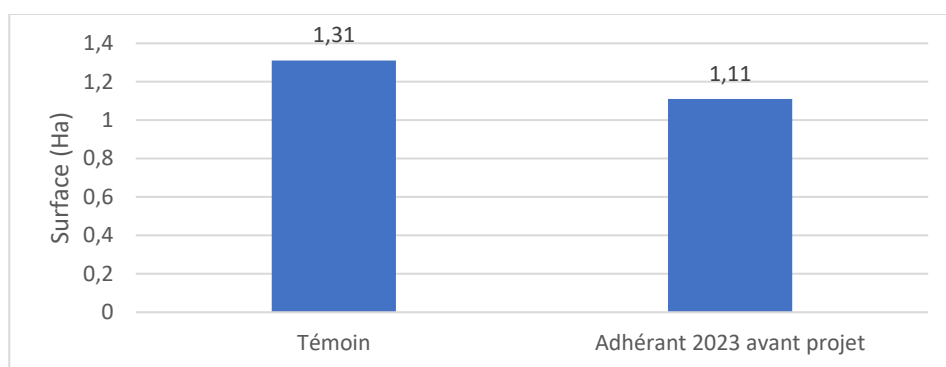


Figure 8: Comparaison des tailles parcellaires des cibles avant ProSol et des témoins

3.1.2. Rendement des cibles avant ProSol et des témoins

Quatre cultures principales sont pratiquées à la fois par les cibles avant-projet et les témoins : le riz, le maïs, l'arachide et le niébé. Aucun des rendements de ces quatre cultures ne présente de différence significative selon le test de Mann-Whitney. Cependant, le rendement du riz et du niébé des cibles avant-projet est légèrement supérieur à celui des témoins, tandis que pour le maïs et l'arachide, les rendements des témoins sont légèrement supérieurs (non significatifs).

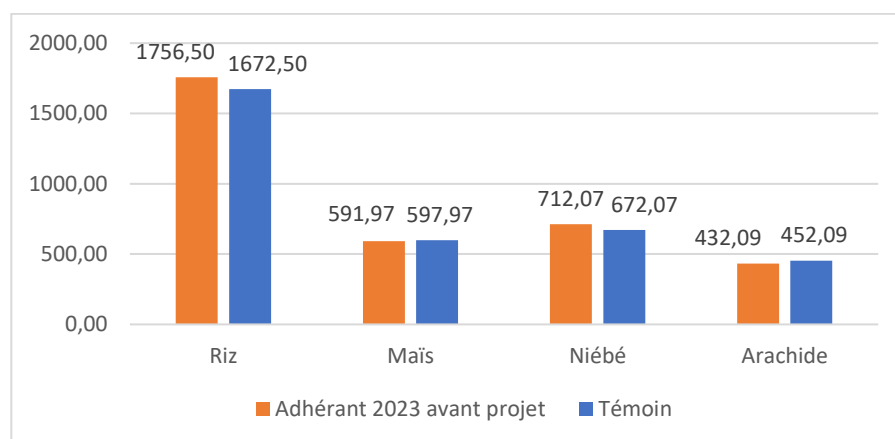


Figure 9: Comparaison des rendements des cibles avant ProSol et des témoins

3.1.3. Revenu net d'exploitation des cibles avant ProSol et des témoins

En comparant les ménages adhérents de 2023 avant le projet et les témoins, il n'y a pas de différence significative dans la majorité des indicateurs économiques clés. Le chiffre d'affaires, l'autoconsommation, la production de l'exercice, et la valeur ajoutée sont comparables entre les deux groupes, avec des écarts mineurs qui ne traduisent pas de disparités marquantes (non significatifs). De même, les salaires liés à la main-d'œuvre extérieure (MOE) et familiale (MOF), ainsi que l'excédent brut d'exploitation (EBE) ou Revenu net d'exploitation sont similaires. Ces similitudes suggèrent que les témoins sont bien représentatifs et comparables aux ménages adhérents avant la mise en œuvre du projet et que la mise en œuvre de ProSol ne cible pas spécifiquement un groupe particulier mais accueille l'ensemble des ménages prêt à adopter les pratiques et les processus proposés.

Tableau 2: Comparaison des Revenu net d'exploitation des cibles avant ProSol et des témoins

	Adhérent 2023 avant projet	Témoin
Chiffre d'affaires	1 492 562	1 500 384
Autoconsommation	1 652 660	1 453 985
Production de l'exercice	3 145 222	2 954 369
Consommation intermédiaire	179 066	141 640
Valeur ajoutée	2 966 156	2 812 729
Salaire MOE	79 334	100 045
Valeur MOF	162 659	162 253
Salaire MO Totale	241 993	262 298
EBE Agricole ou Revenu net d'exploitation (Sans élevage)	2 724 163	2 550 431

3.1.4. Bénéfice net de l'exploitation agricole des cibles avant ProSol et des témoins

Les dépenses alimentaires et non alimentaires, ainsi que les dépenses pluriannuelles sont similaires entre les ménages adhérents de 2023 avant le projet et les témoins. Les revenus annuels des activités non agricoles montrent également des écarts mineurs, avec 773 328 Ar pour les adhérents avant-projet et 675 699 Ar pour les témoins. Le Bénéfice net de

l'exploitation agricole, qui s'élève à 897 888 Ar pour les adhérents avant-projet et à 717 427 Ar pour les témoins. Ainsi, malgré quelques variations, les deux groupes présentent des caractéristiques économiques globalement similaires.

Tableau 3: Comparaison des revenus annuels global des cibles avant ProSol et des témoins

	Adhérent 2023 avant projet	Témoin
EBE Agricole ou Revenu net d'exploitation (Sans élevage)	2 724 163	2 550 431
EBE ou Revenu net d'exploitation Élevage	108 909	140 136
EBE total ou Revenu net d'exploitation total (Agriculture et élevage)	2 833 072	2 690 567
Revenu annuel des activités non Agricole	773 328	675 699
Total Amortissement et équipements	136 158	85 354
Revenu total des ménages agricoles	3 470 242	3 280 912
Impôts	28 930	24 565
Revenu disponible des ménages agricoles	3 441 312	3 256 347
Dépense alimentaire/an	1 593 958	1 607 715
Dépense non alimentaire/an	715 027	654 771
Dépense pluriannuelle	234 438	276 433
Bénéfice net de l'exploitation agricole	897 888,92	717 427,92

Selon les analyses précédentes, il n'y a aucune différence notable entre les témoins et les adhérents de 2023 avant le début du projet. Par conséquent, ces témoins peuvent être considérés comme éligibles pour servir de témoins pour les adhérents de 2023. Cependant, en l'absence de données pour les années antérieures (2020, 2021, 2022), il n'est pas possible de réaliser les mêmes analyses pour l'évolution des ménages et des systèmes de production. **Pour des tests spécifiques sur l'impact ProSol, seules les données de 2023 seront utilisées.** A l'avenir, il est recommandé pour le projet d'avoir des témoins pour chaque année d'adoption afin de considérer les effets cumulés du projet. A ce stade, pour analyser les

implications de ProSol dans le temps, il sera recommandé de reprendre cette étude avec les bénéficiaires 2024 (pour confirmer la situation de l'adoption) et de revenir dans les témoins / cibles 2023 pour voir les effets cumulés.

3.2. Caractéristiques des parcelles agricoles des ménages

3.2.1. Spéculations principales

En tant qu'aliment de base à l'échelle nationale, le riz est le produit le plus cultivé, avec 704 ménages pratiquant cette activité, suivi par le maïs, avec 245 ménages. D'autres cultures telles que l'arachide, le niébé et le black eyes sont spéculées par un nombre moins important de ménages, avec respectivement 83, 46, et 10 ménages (cf. figure 11). Cependant, il existe d'autres cultures, pratiquées par une proportion très faible des ménages, comme le sorgho. En effet, seuls 4 ménages sur les 718 enquêtés déclarent cultiver cette spéculation.

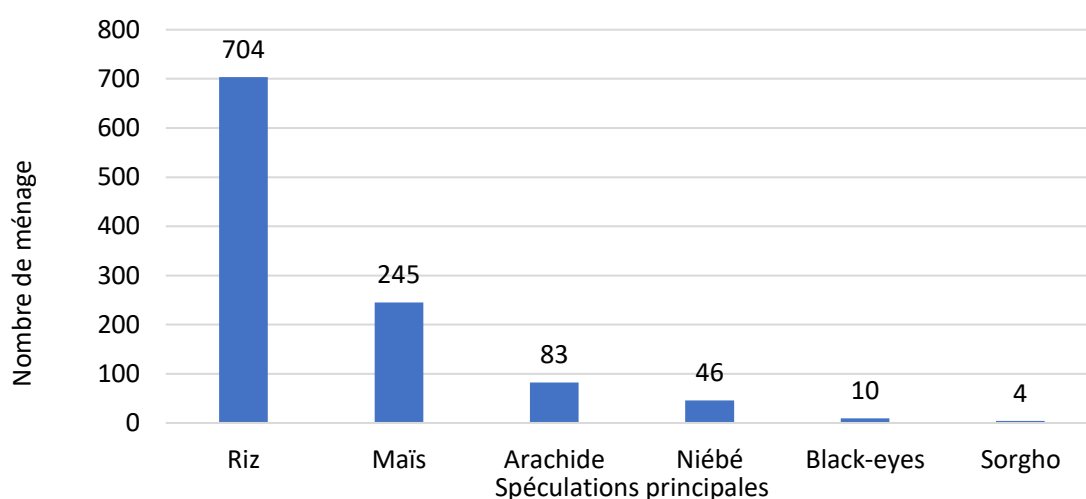


Figure 10: Répartition des spéculations selon les ménages

3.2.2. Evolution des tailles parcellaires cibles et des témoins

Les parcelles témoins restent, avec une surface moyenne de 1,31 ha, inchangées de l'année dernière et sont de taille inférieure à celles des parcelles cibles (après adoption). Cela indique une augmentation des tailles des parcelles parmi ceux qui ont adhéré aux pratiques agroécologiques promues par ProSol avec une valorisation des terres dégradées. Selon le test de Kruskal-Wallis, il existe une différence significative entre la taille des parcelles témoins et celles des cibles en 2023 (p-value = 0,002 ; $\alpha = 0,05$).

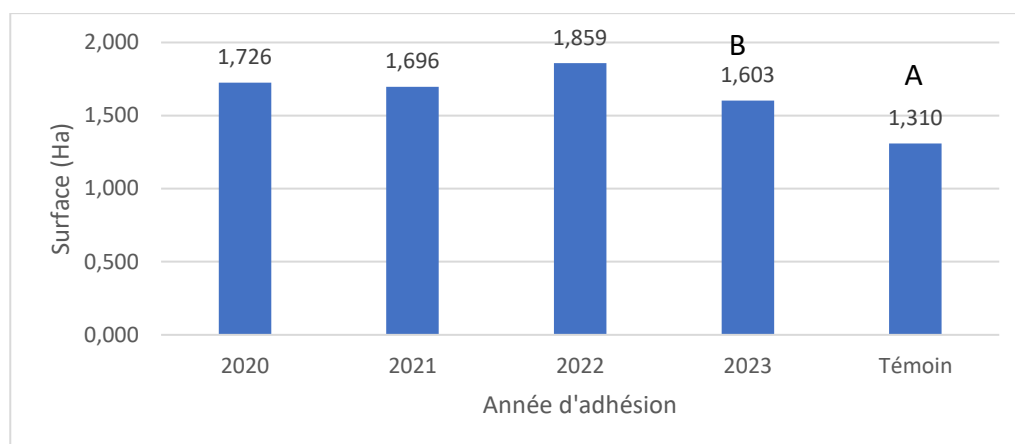


Figure 11: Taille parcellaire entre cibles et témoins

Pour les autres années, en l'absence de témoin, une analyse dans ce sens n'est pas possible à ce stade. Néanmoins, les trois autres années montrent une stabilité des surfaces qui révèlent une saturation des possibilités de mise en valeur soit en intrant soit en main d'œuvre, deux sujets qui seront abordés plus tard.

3.3. Evaluation du coût de production agricole

3.3.1. Salaire MOF ou Mains d'Œuvre Familiale

Les salaires des membres de la main-d'œuvre familiale (MOF) chez les cibles (moyenne de 129 222 Ar) sont supérieurs à ceux des témoins (moyenne de 96 145 Ar), avec une différence significative observée selon le test de Kruskal-Wallis ($p\text{-value} < 0,0001$; cf. figure 13). La supériorité des salaires moyens de la MOF s'explique par l'augmentation de la surface des parcelles pour les cibles, nécessitant davantage de main-d'œuvre, en particulier avec les techniques promues par le projet. De plus, les agriculteurs n'ont pas les moyens de recruter de la main-d'œuvre extérieure (MOE).

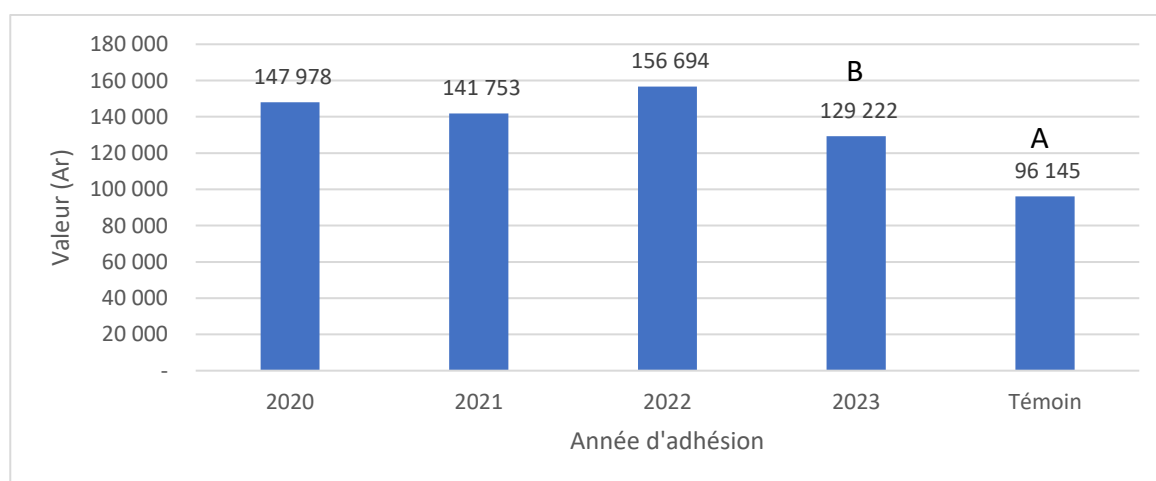


Figure 12: Moyenne des valeurs de MOF

3.3.2. Salaire MOE ou Mains d'Œuvre Extérieure (valeur en annuité)

Les salaires de la main-d'œuvre externe (MOE) entre les cibles et les témoins sont presque identiques. Le test de Kruskal-Wallis confirme qu'aucune différence significative n'est observée ($p\text{-value} = 0,731$). Comme mentionné précédemment, les agriculteurs n'ont pas les moyens nécessaires pour recruter de la MOE et les besoins en main-d'œuvre se concentrent en un seul moment, rendant la MOE indisponible dans beaucoup de cas. Ainsi, malgré l'extension des parcelles des cibles, ils préfèrent stabiliser les coûts de la MOE comme auparavant et valoriser la main-d'œuvre familiale (MOF) pour combler les besoins en travail (quand c'est possible).

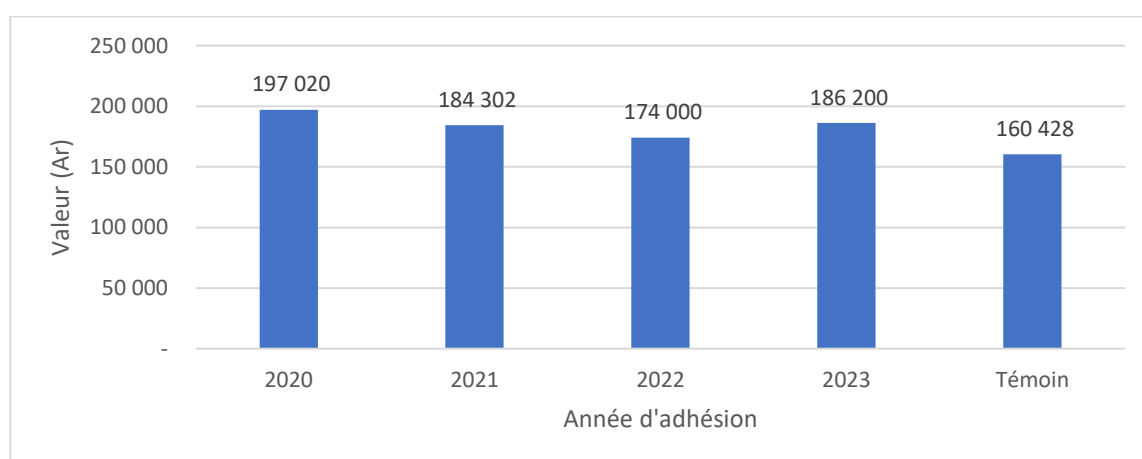


Figure 13: Moyenne des valeurs de MOE

3.3.3. Valeur des Intrants

En ce qui concerne les intrants, les valeurs moyennes en 2023, soit dans les premières années d'application des techniques, sont largement supérieures (186 027 Ar) et significativement différentes selon le test de Kruskal-Wallis ($p\text{-value} = 0,004$) par rapport aux témoins et aux cibles des autres années. Cela s'explique par le fait que les ménages cibles ont bénéficié d'apports d'intrants lors de la première année, ce qui a été pris en compte dans le calcul. Pour les autres années, la valeur des intrants est similaire à ceux des témoins même si la comparabilité à ce niveau ne peut pas être établie.

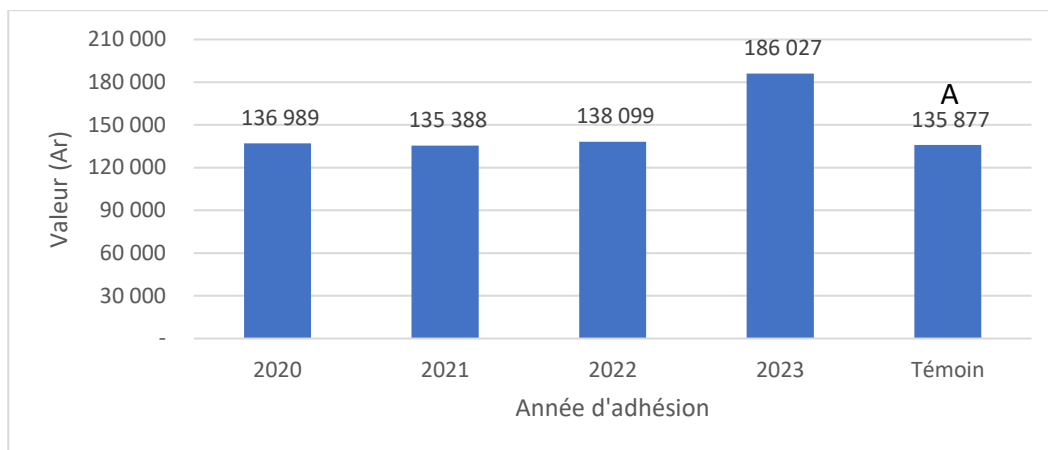


Figure 14: Moyenne des valeurs des intrants

3.3.4. Amortissements annuels des outillages agricoles et petits matériels

Les amortissements des équipements agricoles restent inchangés, autour de 120 000 Ar (valeur annuelle), pour les cibles après le début du projet. Cela indique que la technique n'a pas nécessité de surplus de matériel agricole au fil des années. Le test de Kruskal-Wallis confirme cette absence de différence significative entre les années pour les cibles, ainsi qu'avec les témoins ($p\text{-value} = 0,197$).

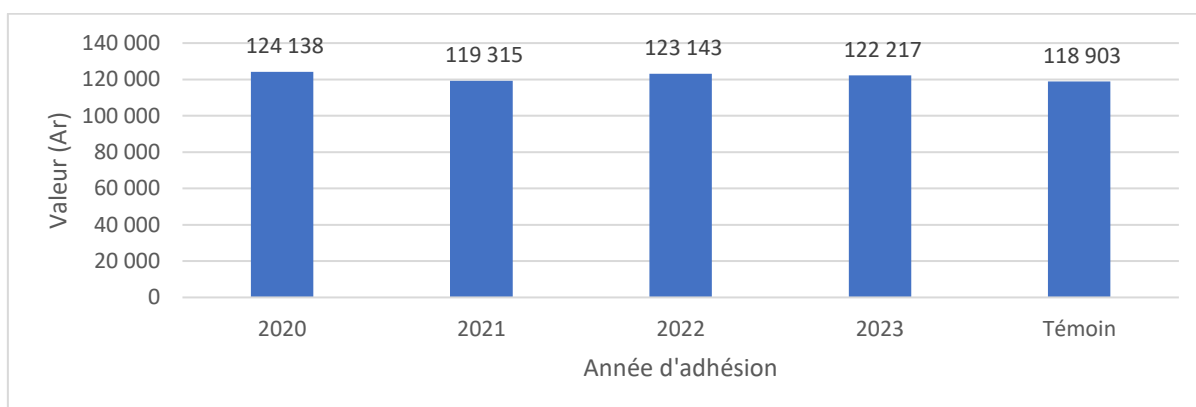
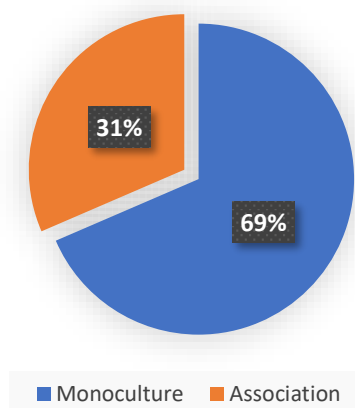


Figure 15: Moyenne des amortissements des matériels

3.4. Comparaison des pratiques culturales entre parcelles témoins et cibles

Dans les parcelles témoins, les monocultures dominent avec une proportion de 75 %, tandis que seulement 25 % des parcelles sont en association. Pour les parcelles cibles, bien que les monocultures prédominent également (69 %), l'association y est plus courante que chez les témoins. Cela indique que les cibles ont davantage adopté la pratique d'association que les témoins.

Parcelles des cibles



Parcelles des témoins

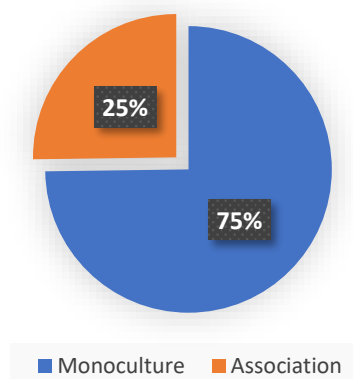


Figure 16: Comparaison des pratiques culturales entre parcelles témoins et cibles

3.5. Evolution du rendement moyen (Kg/ha) et valeurs des intrants (Ar/kg) des cultures principales

Les cultures de riz, maïs, arachide et niébé sont présentes à la fois sur les parcelles des cibles pour chaque année d'adhésion et sur celles des témoins. Elles sont donc comparées pour évaluer l'efficacité de l'application de la technique ProSol.

3.5.1. Riz

Le choix des terrains pour la plantation du riz s'est porté sur des Rizières à Mauvaise Maîtrise d'Eau (RMME). Les RMME sont des rizières planeuses entourées de diguettes, qui bénéficient d'une alimentation en eau intermittente avec des risques de manque d'eau au début, en cours ou à la fin du cycle. Certaines variétés de riz, adaptées à ce type de culture par leurs racines longues et leur croissance rapide (Sebota 70, 281, 410), ont été distribuées par ProSol durant la première année d'adhésion. Cela explique la supériorité des valeurs des intrants par kilogramme pour les cibles en 2023. Les intrants des cibles restent significativement supérieurs à ceux des témoins selon le test de Kruskal-Wallis (p-value < 0,0001).

En ce qui concerne le rendement, aucune différence significative n'a été observée selon le test de Kruskal-Wallis (p-value = 0,07). **L'utilisation de plus d'intrants s'explique par le fait que des parcelles de terres dégradées ont été valorisées avec ProSol.** Si l'on compare les

rendements des adhérents de 2023 à ceux de l'année précédente ou d'avant l'intervention de ProSol, une baisse est constatée, principalement en raison de l'extension des cultures dans les zones dégradées. En revanche, les rendements des témoins sont restés presque identiques entre l'année dernière et cette année. Les éléments des autres années ne sont pas interprétés faute de témoins correspondants mais montrent quand même des valeurs indicatives.

➤ Comparaison des rendements de riz

L'extension des surfaces agricoles a été faite dans des zones dégradées mais la culture de riz a privilégié d'une nouvelle technique le RMME. Cependant, cette technique n'a pas montré d'influence notable sur les rendements du riz irrigué dans les parcelles des cibles. Cela peut être attribué soit à une efficacité limitée de la technique, soit à une mauvaise application des itinéraires techniques par les cibles (insuffisance de disponibilité de main d'œuvre par exemple). Concernant le riz pluvial, cultivé pendant la saison des pluies sur les tanety (zones de collines), les rendements des cibles sont légèrement inférieurs à ceux des témoins, bien que la différence ne soit pas significative. Cette situation est due à l'exploitation récente des tanety, encore peu fertiles. En général, les rendements du riz irrigué dans les rizières sont nettement supérieurs à ceux du riz pluvial cultivé sur les tanety.

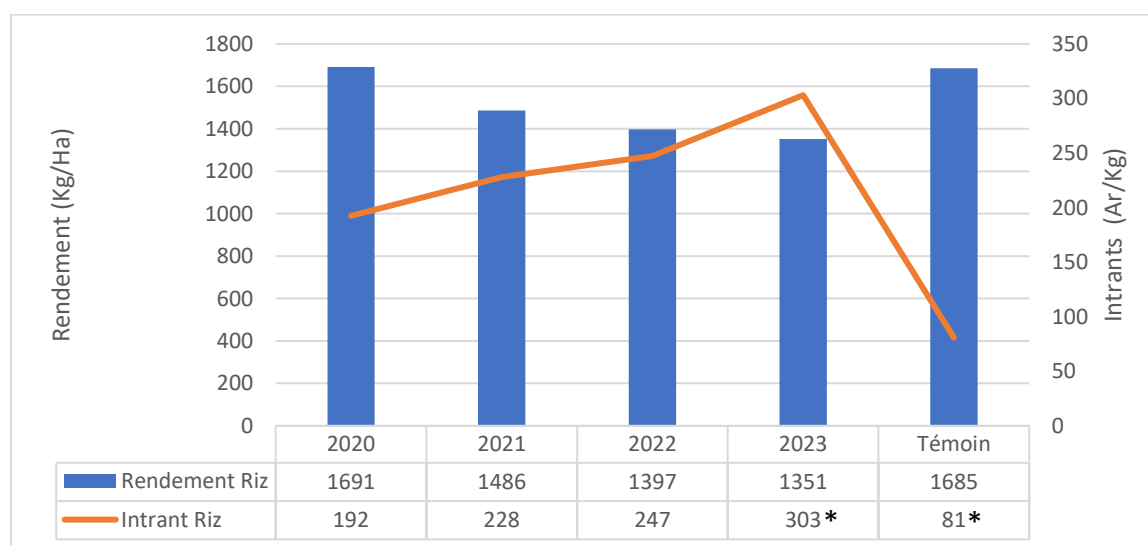


Figure 17: Evolution du rendement moyenne (Kg/ha) et valeurs des intrants (Ar/kg) des cultures de riz



Figure 18: Comparaison des rendements de riz pluvial et riz irrigué

3.5.2. Associations du Maïs avec niébé

Le maïs et le niébé étant souvent cultivés en association, leurs intrants sont également combinés. Comme pour le riz, des intrants ont été fournis par le projet ProSol (ou partiellement), expliquant ainsi la supériorité par kilogramme cette année-là, avec une différence significative selon le test de Kruskal-Wallis ($p\text{-value} = 0,003$). Cependant, cette valeur diminue progressivement au fil des années d'adhésion, atteignant les mêmes niveaux que ceux des parcelles témoins en 2023.

L'application de la technique d'association a eu un impact positif similaire sur les cibles avec un rendement d'environ 1 000 kg/ha, contre environ 625 kg/ha pour les témoins. Cela représente une augmentation pour les adhérents de 2023, tandis que le rendement des témoins est resté presque inchangé. De plus, une différence significative a été observée entre les cibles et les témoins, comme l'indique le test de Kruskal-Wallis ($p\text{-value} = 0,003$). De plus, les cibles cultivant le maïs présentent une progression nette de l'application d'association culturale, particulièrement le maïs avec le niébé.

En termes de rendement sur le niébé, des variations sont observées sans aucune différence significative selon le test de Kruskal-Wallis ($p\text{-value} = 0,063$).

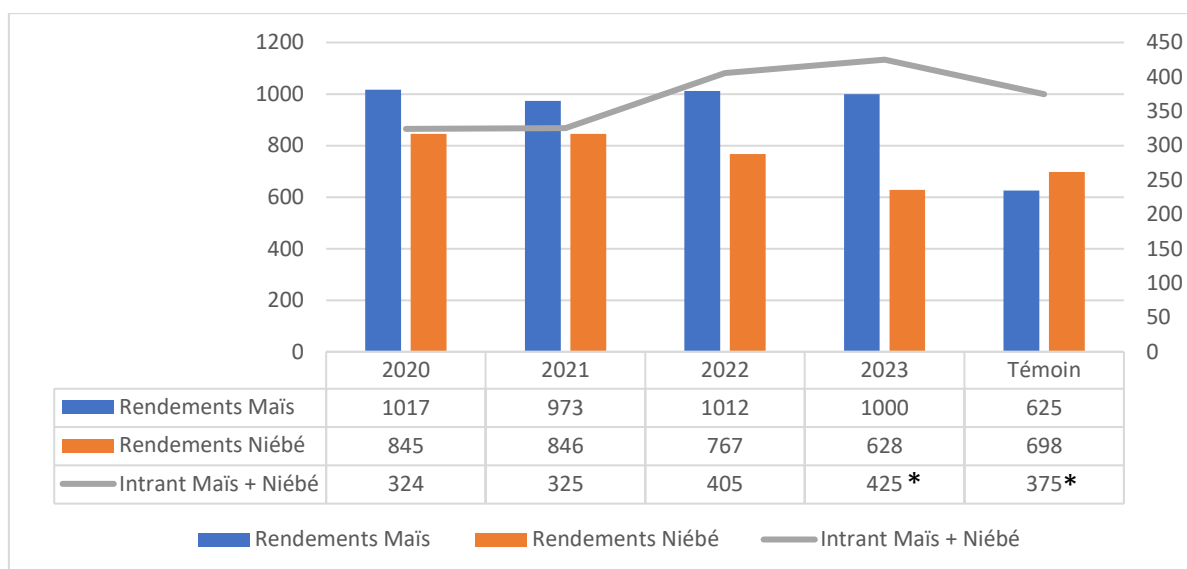


Figure 19: Evolution du rendement moyen (Kg/ha) et valeurs des intrants (Ar/kg) des cultures de niébé

3.5.3. Arachide

Pour les arachides, les intrants des adhérents de 2023 sont supérieurs à ceux des témoins. Le rendement des témoins est légèrement inférieur à celui des cibles après leur adhésion à ProSol, mais aucune tendance générale ne peut être conclue en ce qui concerne le rendement. Le test de Kruskal-Wallis confirme l'absence de différence significative entre les cibles en fonction de l'année d'adhésion (p-value = 0,063).

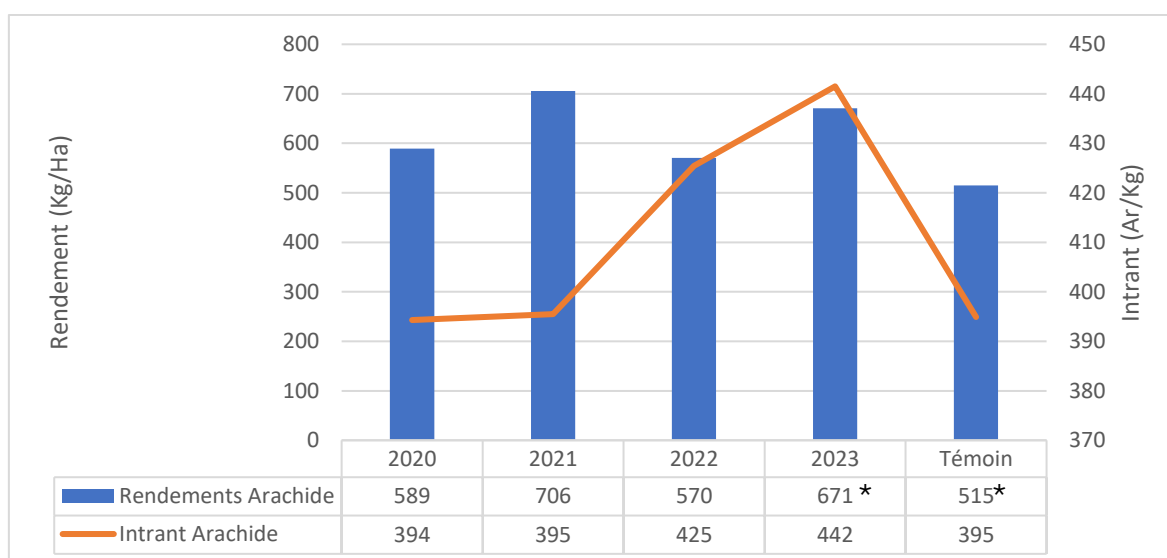


Figure 20 : Evolution du rendement moyen (Kg/ha) et valeurs des intrants (Ar/kg) des cultures d'arachide

3.6. Comparaison de la Productivité totale par spéculation

Les produits des parcelles cibles et témoins ne diffèrent pas significativement pour les cultures principales avant le projet, comme le riz, le maïs, le niébé et l'arachide. Cependant, après la mise en œuvre du projet, les parcelles cibles ont enregistré une augmentation de la production pour ces cultures, surpassant les témoins, notamment avec une hausse notable pour le maïs et l'arachide. Une augmentation totale de 16 % de la production a été observée pour les cibles, principalement due à l'extension des surfaces cultivées.

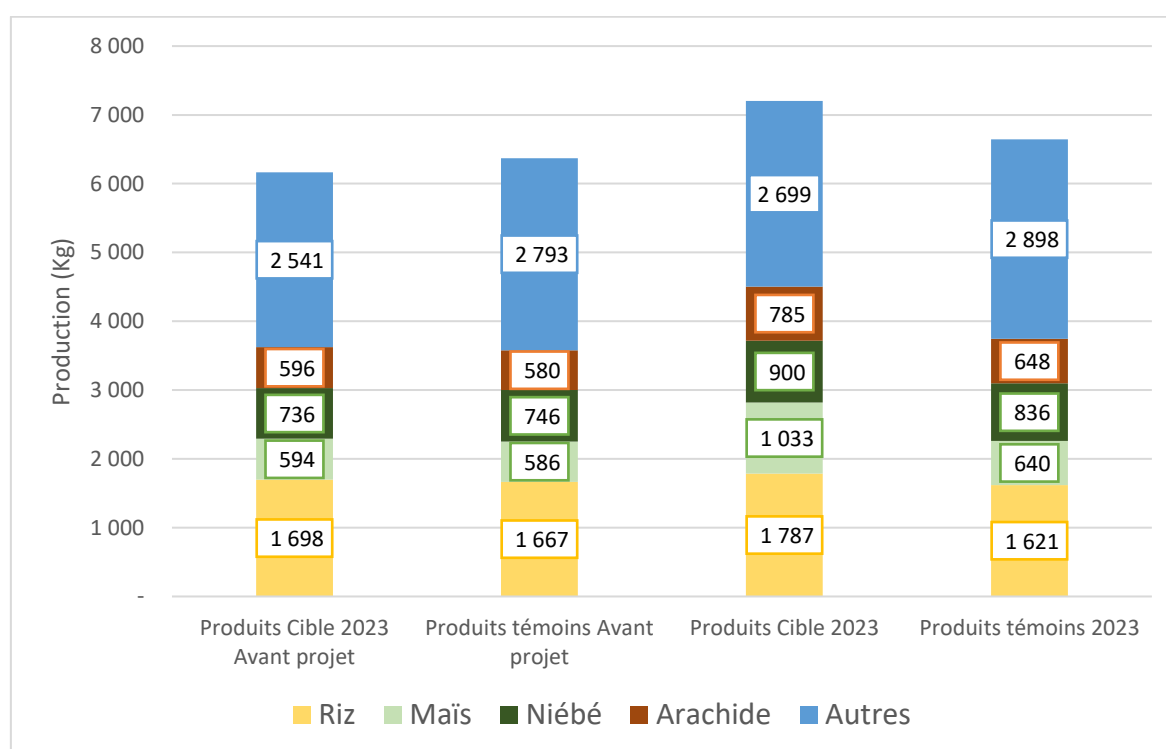


Figure 21: Comparaison des masses des produits agricoles

3.7. Comparaisons des bénéfices nets de l'exploitation des cibles 2023 et témoins

3.7.1. Comparaisons des bénéfices nets des cibles 2023 et témoins

L'année précédente, les adhérents de 2023 avaient des caractéristiques similaires à celles des témoins. Cependant, on observe une diminution notable du chiffre d'affaires (1 429 868 contre 1 516 621 pour les témoins), de la valeur de l'autoconsommation (1 050 647 contre 1 452 999) et de la production de l'exercice (2 480 515 contre 2 969 620) pour les adhérents en 2023.

Cette baisse peut s'expliquer par une diminution des rendements, notamment pour le riz et le niébé, observée lors de la première année d'application des nouvelles techniques agricoles. Cette diminution des rendements se répercute directement sur l'EBE Agricole ou Revenu net d'exploitation, qui sont également en baisse pour les cibles 2023.

Les consommations intermédiaires (CI) sont plus élevées pour les cibles 2023 en raison de l'apport en intrants fourni par le projet ProSol. Concernant la main-d'œuvre familiale (MOF), sa valeur est presque identique pour les témoins et les cibles 2023 pour l'année précédente, mais elle a augmenté (129 222) après l'adhésion au projet en raison de l'extension des surfaces agricoles. En revanche, la valeur de la main-d'œuvre extérieure (MOE) reste relativement stable.

En raison de la faible production des adhérents au cours de la première année, la valeur de l'autoconsommation est réduite, ce qui contraint les ménages à acheter davantage d'aliments. Cela explique les coûts élevés des dépenses alimentaires sont plus élevées pour les cibles 2023 (2 009 005 contre 1 620 087 pour les témoins). De plus, les revenus nets d'exploitation ne sont pas suffisamment rémunérateurs, ce qui entraîne une réduction des dépenses pluriannuelles et non alimentaires pour équilibrer les finances et éviter des déficits importants. En définitive, en tenant compte des subventions en nature fournies par ProSol, les Bénéfices nets de l'exploitation agricole des adhérents lors de la première année sont négatifs (-239 855 contre 700 427 pour les témoins) (significatifs).

Tableau 4: Revenu annuel net des cibles 2023 vs témoins

	Cible 2023	Témoin
Chiffre d'affaires	1 429 868	1 516 621
Autoconsommation	1 050 647	1 452 999
Production de l'exercice	2 480 515	2 969 620
Consommation intermédiaire	197 439	165 479
Valeur ajoutée	2 283 076	2 804 141
Salaire MOE	129 222	96 145
Valeur MOF	186 200	160 428
Salaire MO Totale	315 422	256 573

EBE Agricole ou Revenu net d'exploitation (Sans élevage)	1 967 654	2 547 568
EBE ou Revenu net d'exploitation Élevage	117 176	127 185
EBE total ou Revenu net d'exploitation total (Agriculture et élevage)	2 084 830	2 674 753
Revenu annuel des activités non Agricole	636 529	688 877
Total Amortissement et équipements	122 217	118 903
Revenu total des ménages agricoles	2 599 142	3 244 726
Impôts	11 024	13 299
Revenu disponible des ménages agricoles	2 588 118	3 231 427
Dépense alimentaire/an	2 009 005	1 620 087
Dépense non alimentaire/an	595 391	639 615
Dépense pluriannuelle	223 577	271 298
Bénéfice net de l'exploitation agricole	-239 855	700 427

3.7.2. Comparaisons des bénéfices nets des cibles 2023 rééquilibré et témoins

Les caractéristiques observées dans l'analyse des revenus montrent des différences en raison des extensifications effectuées dans des zones dégradées qui ont impacté négativement le chiffre d'affaires et l'autoconsommation, entraînant ainsi une baisse de ces indicateurs et une augmentation des dépenses alimentaires. Par conséquent, **pour permettre une comparabilité entre les cibles et les témoins, il est essentiel de rééquilibrer le chiffre d'affaires, l'autoconsommation, les dépenses alimentaires et les intrants afin de les rendre comparables à ceux des témoins** (valeurs standardisées en rendement sur même caractéristiques de sol).

Tableau 5: Revenu annuel net des cibles 2023 rééquilibrées vs témoins

	Cible 2023 Rééquilibrée	Témoin
Chiffre d'affaires	1 516 621	1 516 621
Autoconsommation	1 452 999	1 452 999
Production de l'exercice	2 969 620	2 969 620
Consommation intermédiaire	165 479	165 479
Valeur ajoutée	2 804 141	2 804 141
Salaire MOE	129 222	96 145

Valeur MOF	186 200	160 428
Salaire MO Totale	315 422	256 573
EBE Agricole ou Revenu net d'exploitation (Sans élevage)	2 488 719	2 547 568
EBE ou Revenu net d'exploitation Élevage	117 176	127 185
EBE total ou Revenu net d'exploitation total (Agriculture et élevage)	2 605 896	2 674 753
Revenu annuel des activités non Agricole	636 529	688 877
Total Amortissement et équipements	122 217	118 903
Revenu total des ménages agricoles	3 120 208	3 244 726
Impôts	11 024	13 299
Revenu disponible des ménages agricoles	3 109 184	3 231 427
Dépense alimentaire/an	1 620 087	1 620 087
Dépense non alimentaire/an	595 391	639 615
Dépense pluriannuelle	223 577	271 298
Bénéfice net de l'exploitation agricole	708 320	700 427

Avec l'extension des surfaces cultivées, un besoin accru en main-d'œuvre s'est manifesté, ce qui explique la supériorité de la main-d'œuvre familiale (MOF) chez les cibles de 2023 par rapport aux témoins. Cette différence est significative selon le test de Mann-Whitney, avec une p-value de 0,01.

La production des cibles est inférieure à celle des témoins, tandis que leur consommation intermédiaire (CI) est plus élevée. Cette différence s'explique par une facilitation de l'accès aux intrants chez les cibles, ce qui a entraîné une augmentation des dépenses en intrants agricoles. En conséquence, malgré l'amélioration des conditions de production, le revenu agricole des cibles reste faible par rapport à celui des témoins à cause de la faible production dans les zones dégradées.

Cette augmentation de la MOF reflète l'accroissement des préoccupations des agriculteurs, qui ont dû réduire leurs dépenses pluriannuelles et non alimentaires pour survivre (un revenu annuel net négatif). Ces dépenses sont significativement inférieures à celles des témoins, indiquant que les agriculteurs ont adopté une stratégie de survie en réduisant leurs dépenses non essentielles. En conséquence, après rééquilibrage des caractéristiques, le revenu annuel des cibles de 2023 n'est pas significativement différent de celui des témoins, suivant un test de Mann-Whitney avec une p-value < à 0,0001.

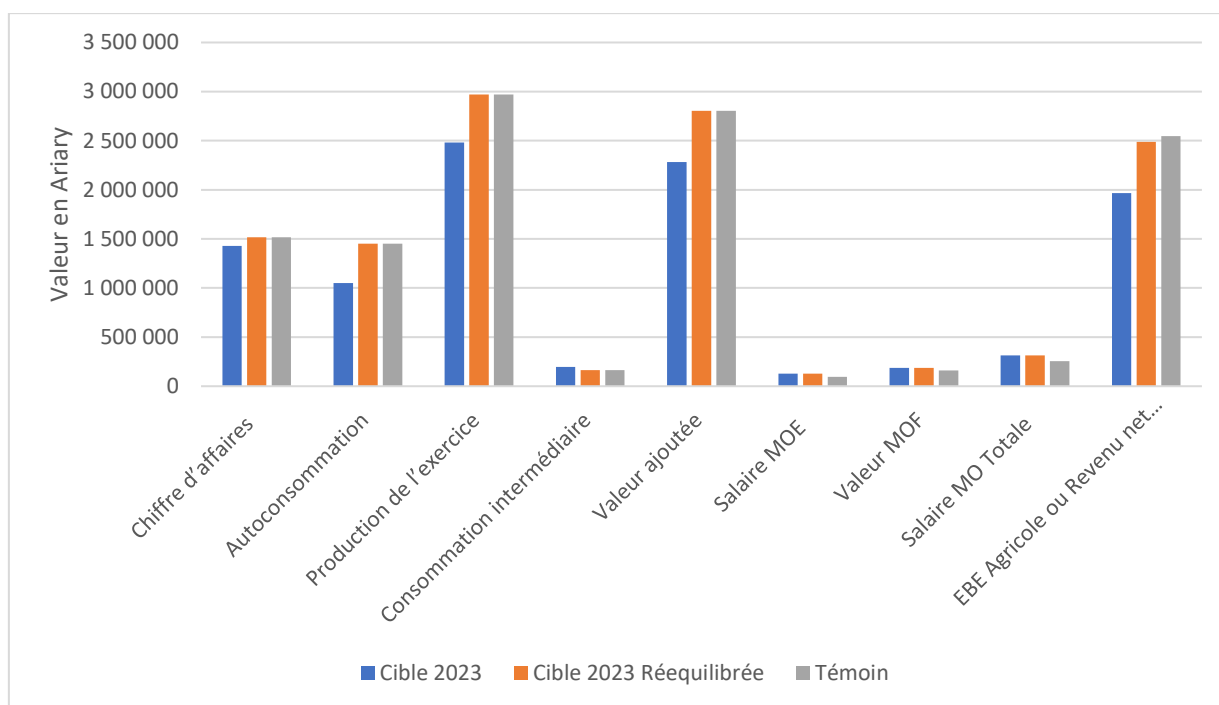


Figure 22: : Situation du Revenu net d'exploitation des cibles 2023 vs témoins

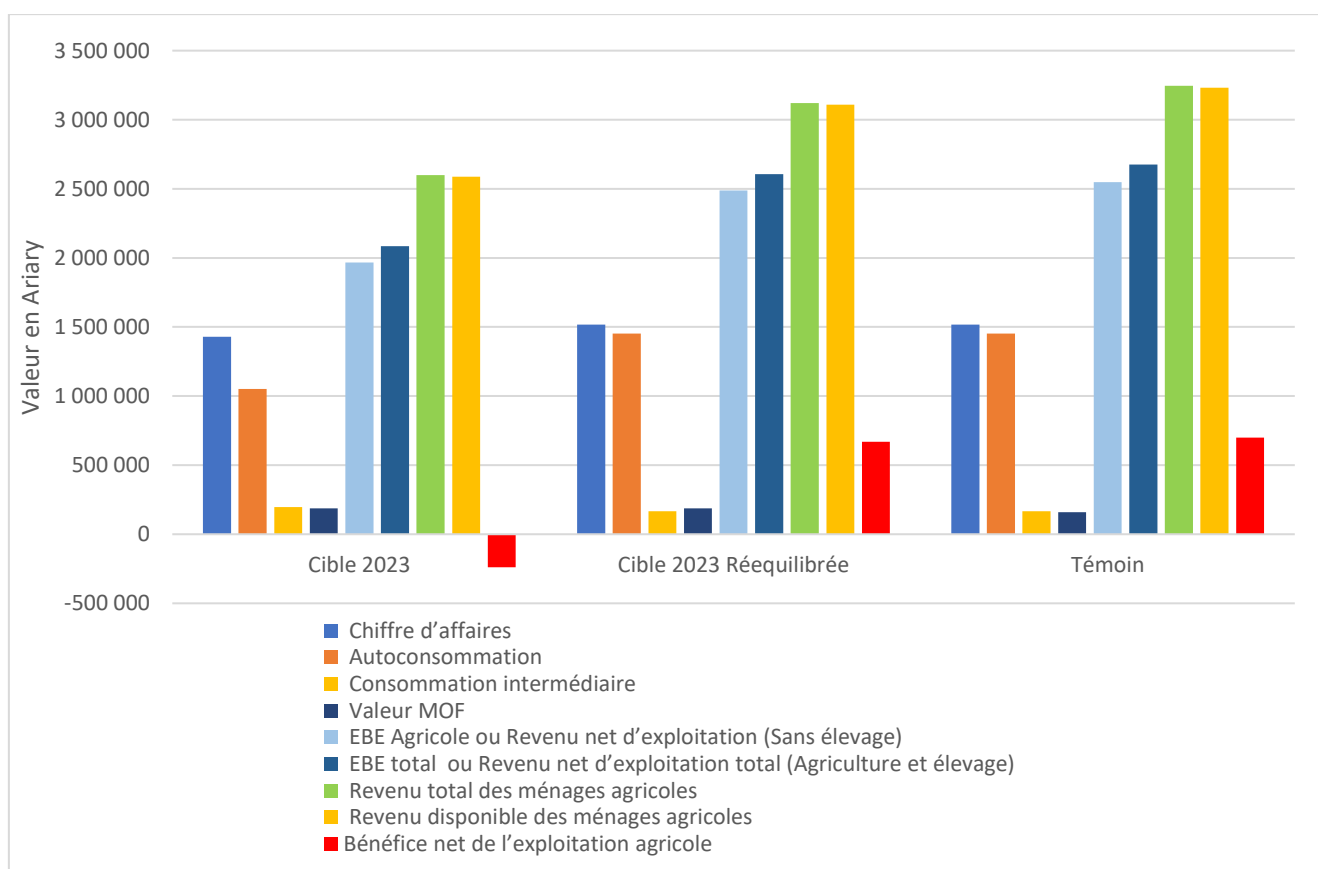


Figure 23 : Situation du Bénéfice net de l'exploitation agricole des cibles 2023 vs témoins

3.8. Caractéristiques des profils des ménages

3.8.1. Typologie des exploitants

La typologie des exploitants, qu'ils soient cibles ou témoins, est classée en trois catégories distinctes. Les caractéristiques des groupes cibles et témoins apparaissent remarquablement similaires en 2023, justifiant l'absence de distinction entre eux. Ainsi, aucune différenciation ne sera faite entre ces deux groupes, leur homogénéité rendant toute segmentation inutile pour un approfondissement de l'étude. Pour le cas des années précédentes, l'absence de témoins ne permet pas de tirer des conclusions sur une évolution potentielle entre les années.

La figure suivante présente les moyennes des variables pour chacun des groupes, mettant en lumière les principales variables qui contribuent de manière significative à l'analyse factorielle discriminante (AFD) pour caractériser chaque type.

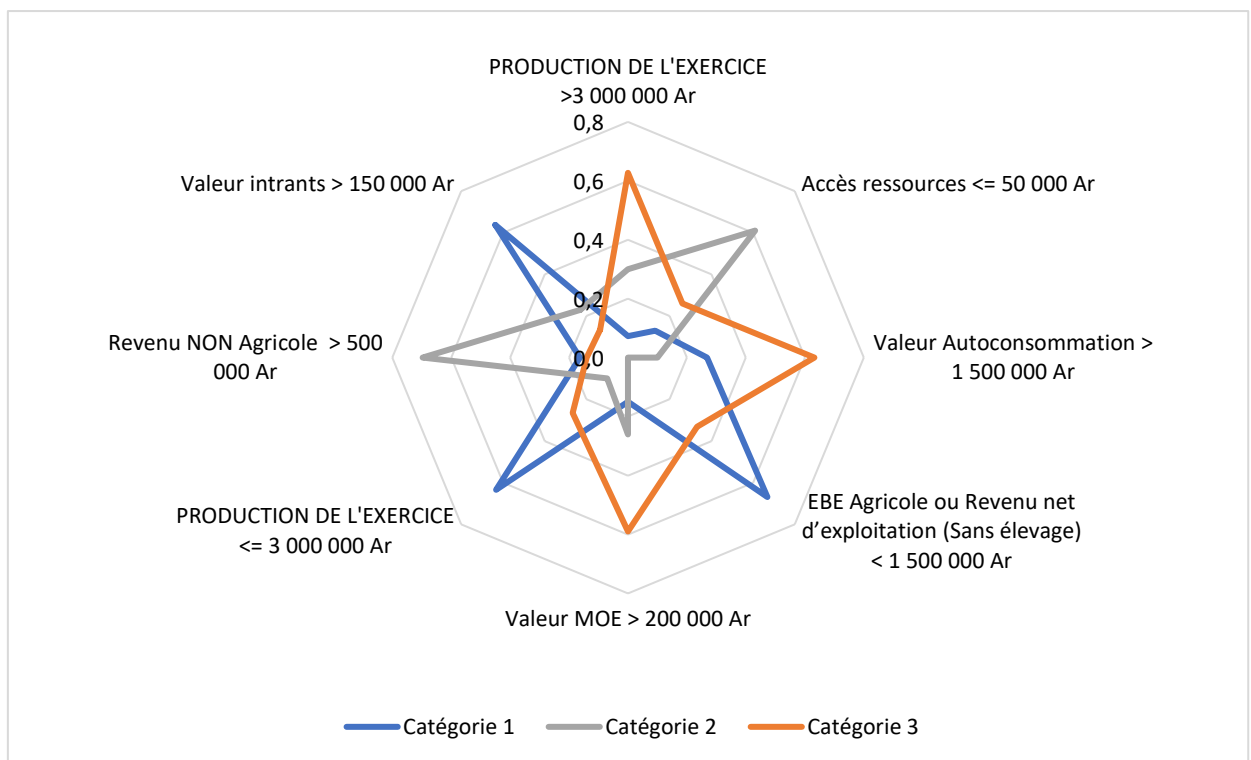


Figure 24: Illustration des variables discriminantes

3.8.1.1. Groupe 1 : Ménages à faible productivité agricole avec une valeur élevée en intrants et une moindre aisance alimentaire

Le premier groupe, le plus représenté des trois catégories, comprend 389 ménages (54,18 %), dont 196 ménages cibles et 193 témoins. Ces ménages se distinguent par une productivité agricole faible, généralement inférieure à 3 000 000 Ariary. Cependant, ils se caractérisent par une valeur en intrants élevée, dépassant les 150 000 Ariary, comparativement aux autres groupes. La faible productivité entraîne une valeur réduite de l'autoconsommation, ce qui rend ce groupe le moins aisé en termes d'alimentation.

3.8.1.2. Groupe 2 : Ménages à productivité agricole moyenne avec un revenu non agricole élevé et une relative aisance alimentaire

La deuxième catégorie comprend 205 ménages (28,55 %), dont 71 cibles et 134 témoins. Ces ménages se caractérisent par une productivité agricole moyenne, avec une production annuelle avoisinant les 3 000 000 Ariary. Ils présentent également une aisance relative en termes d'alimentation. Ce groupe est marqué par un revenu non agricole élevé, supérieur à 500 000 Ariary. En d'autres termes, cette catégorie regroupe les ménages avec une productivité agricole modérée mais compensée par un revenu non agricole substantiel.

3.8.1.3. Groupe 3 : Ménages avec une utilisation importante de la main-d'œuvre externe (MOE), plus aisés en termes d'alimentation

La dernière catégorie regroupe 124 ménages (17,27 %), dont 59 ménages cibles et 65 témoins. Ces ménages se distinguent par une capacité d'utilisation significative de la main-d'œuvre externe, avec une valeur totale de MOE par parcelle supérieure à 200 000 Ariary. De plus, l'autoconsommation des produits est majoritairement supérieure à 1 500 000 Ariary, et la production annuelle dépasse les 3 000 000 Ariary. Ces indicateurs permettent de classer ce groupe parmi les ménages les plus aisés.

3.8.2. Comparaison des tailles parcellaires par catégorie

Les parcelles des exploitants de la catégorie 1 sont majoritairement de petite taille, avec un total de 115 parcelles de moins de 0,5 hectare. En revanche, les catégories 2 et 3 comptent très peu d'exploitants possédant des parcelles de petite taille, avec seulement 5 parcelles en catégorie 2 et 13 en catégorie 3 pour cette même tranche. Cette tendance se poursuit pour

les parcelles légèrement plus grandes (0,5-1 ha), bien que la catégorie 1 reste dominante, avec 92 exploitants, tandis que les catégories 2 et 3 comptent respectivement 20 et 55 parcelles. Ainsi, il est évident que la catégorie 1 se distingue par une prédominance de beaucoup de parcelles de petite surface, tandis que les catégories 2 et 3 disposent de surfaces plus importantes.

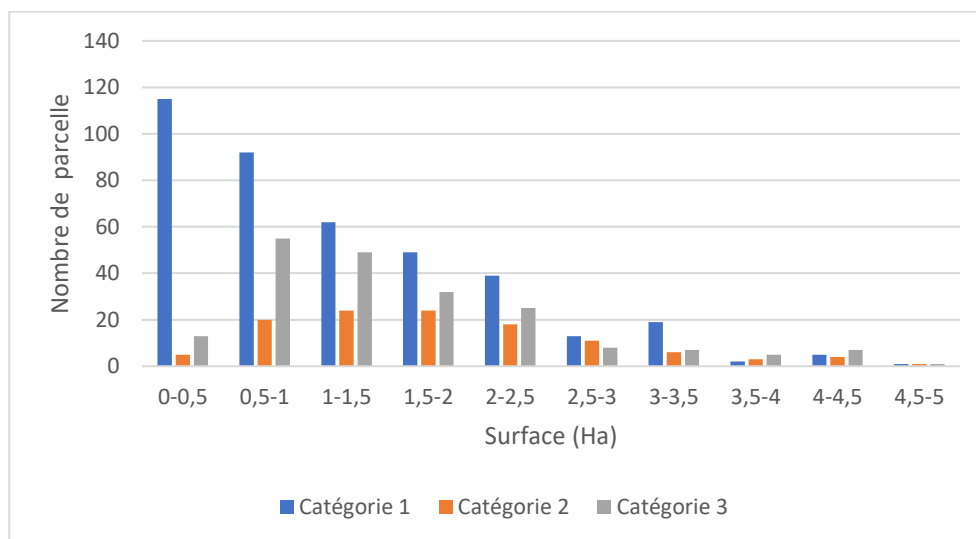


Figure 25: Comparaison des tailles parcellaires par catégories

3.8.3. Revenu net d'exploitation et Bénéfice net de l'exploitation de chaque catégorie

Pour la Catégorie 1, la valeur d'autoconsommation est de 1 175 146 Ar, la plus faible parmi les trois groupes, ce qui pourrait indiquer une capacité de production plus limitée. La production de l'exercice se chiffre à 2 754 196 Ar, reflétant une activité agricole relativement modeste. L'EBE ou Revenu net d'exploitation s'élève à 2 261 442 Ar, ce qui montre une rentabilité agricole positive, mais moindre par rapport aux autres groupes. Cependant, le Bénéfice net de l'exploitation agricole de la Catégorie 1 est négatif (-154 419 Ar) (non rééquilibré), suggérant que les ménages de cette catégorie peinent à couvrir leurs dépenses avec leurs revenus agricoles et non agricoles.

En ce qui concerne la Catégorie 2, la valeur d'autoconsommation est plus élevée, atteignant 1 277 243 Ar, ce qui montre une meilleure consommation des produits agricoles par les ménages. La production de l'exercice est également plus importante, à 3 056 362 Ar,

indiquant une activité agricole plus robuste. L'EBE ou Revenu net d'exploitation pour cette catégorie est de 2 559 599 Ar, soulignant une rentabilité agricole supérieure à celle de la Catégorie 1. Le Bénéfice net de l'exploitation passe à 457 882 Ar, montrant une amélioration significative de la situation économique des ménages par rapport à la Catégorie 1.

Enfin, la Catégorie 3 présente la valeur d'autoconsommation la plus élevée, à 1 577 564 Ar, ce qui pourrait refléter une plus grande autosuffisance alimentaire. La production de l'exercice est également la plus importante parmi les trois groupes, atteignant 3 610 617 Ar, indiquant une forte capacité de production agricole. L'EBE ou Revenu net d'exploitation est le plus élevé, à 3 119 579 Ar, ce qui souligne une rentabilité agricole maximale. Le Bénéfice net de l'exploitation pour cette catégorie est de 881 492 Ar, ce qui suggère que les ménages de la Catégorie 3 bénéficient d'une situation économique relativement prospère.

En résumé, la Catégorie 1 présente des défis économiques plus importants, tandis que les Catégories 2 et 3 montrent des performances économiques et agricoles plus robustes, surtout la Catégorie 3 en termes de rentabilité et de revenu net.

Tableau 6: Revenu agricole et global annuel par catégorie d'exploitants

	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Chiffre d'affaires	1 579 050	1 779 119	2 033 053
Autoconsommation	1 175 146	1 277 243	1 577 564
Production de l'exercice	2 754 196	3 056 362	3 610 617
Consommation intermédiaire	169 696	156 878	137 021
Valeur ajoutée	2 584 500	2 899 484	3 473 596
Salaire MOE	142 958	149 224	134 866
Valeur MOF	180 100	190 661	219 151
Salaire MO Totale	323 058	339 885	354 017
EBE Agricole ou Revenu net d'exploitation (Sans élevage)	2 261 442	2 559 599	3 119 579
EBE ou Revenu net d'exploitation Élevage	120 138	112 231	110 751
EBE total ou Revenu net d'exploitation total (Agriculture et élevage)	2 381 579	2 671 830	3 230 330
Revenu annuel des activités non Agricole	486 128	683 317	471 614
Total Amortissement et équipements	172 041	183 818	116 260
Revenu total des ménages agricoles	2 695 666	3 171 329	3 585 684
Impôts	12 440	14 004	12 452

Revenu disponible des ménages agricoles	2 683 226	3 157 325	3 573 232
Dépense alimentaire/an	1 860 129	1 692 499	1 695 228
Dépense non alimentaire/an	727 940	725 366	698 891
Dépense pluriannuelle	249 577	281 580	297 621
Bénéfice net de l'exploitation agricole	-154 419	457 882	881 492

3.8.4. Correspondance des profils selon les années d'adhésion

Pour identifier les catégories des cibles en fonction de leur année d'adhésion, la figure suivante illustre les variables discriminantes pour chaque année d'adhésion. Selon cette figure, la Catégorie 1 correspond majoritairement aux adhérents de la dernière année. La Catégorie 2 regroupe les adhérents de l'année 2022. Enfin, la Catégorie 3, composée des adhérents les plus anciens, est la plus aisée. Ainsi, ces profils montrent très bien une succession chronologique des adoptants du projet ProSOL (des pratiques agroécologiques) et que les ménages les plus aisés sont ceux qui aptes à prendre des risques et qui adhèrent prioritairement au projet dans sa phase initiale. Les ménages les plus vulnérables demeurent attentifs pendant cette période et n'osent prendre le risque qu'après avoir vu les résultats issus des parcelles des autres paysans. Ceci est renforcé également par l'adoption sur terres dégradées en première année afin de gérer les risques de conséquences sur la sécurité alimentaire des ménages (cf. figure 27).

Ainsi, quel que soit le profil, les ménages gèrent prioritairement par rapport aux risques encourus de l'adoption que par rapport au revenu potentiel généré.

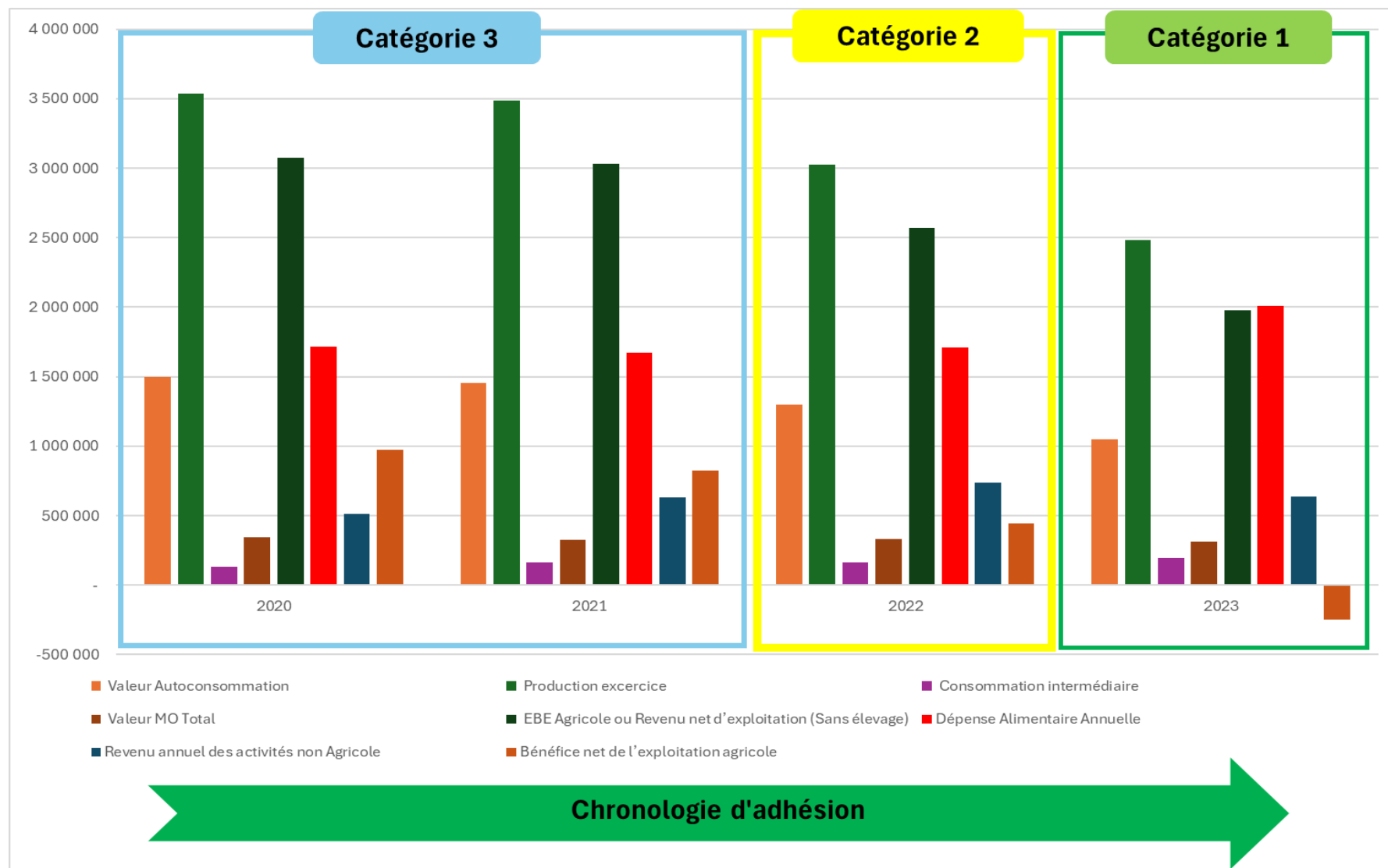


Figure 26: Illustration des variables discriminantes pour chaque catégorie dans chaque année d'adhésion

4. Résultat 2 : Bénéfices environnementales observées

4.1. Estimation de la valeur de SOC 2023

La carte de carbone organique du sol (SOC) pour l'année 2023 dans la région de Boeny, obtenue à partir de **Trends.Earth**, illustre la répartition spatiale des stocks de carbone organique dans les sols (30 m de résolution). Elle informe que les zones en vert foncé indiquent les plus fortes concentrations de carbone organique dans le sol, allant jusqu'à 150 tC/Ha. Ces zones correspondent aux zones boisées de la région telles qu'une grande partie d'Ankarafantsika et des mangroves de la côte et aussi des zones de cultures représentées en grande partie par la grande plaine de Marovoay qui retiennent davantage de matière organique dans les sols. Les zones en jaune et orange représentent les zones avec des teneurs en carbone moins importantes, entre 50 et 125 tC/Ha. Il s'agit des et des zones de pâturages non dégradés et des zones plus ou moins déboisées. Les zones rouges et brunes montrent les plus faibles concentrations de carbone, inférieures à 50 tC/Ha. Cela peut être révélateur de sols plus dégradés, appauvris en matière organique, comme dans certaines zones totalement en découvertes et dans les zones touchées par les érosions.

Dans l'ensemble les sols riches en carbone (zones vertes) sont essentiels pour : le maintien de la biodiversité, une meilleure santé du sol et pour l'amélioration de la productivité agricole. Les zones riches en carbone doivent donc être protégées par des pratiques de conservation, comme l'agroforesterie, l'agroécologie tandis que les zones en rouge nécessitent une attention particulière pour éviter une perte supplémentaire de carbone organique et pour réduire les risques d'érosion et de dégradation des terres d'où un surplus de zones potentielles pour la continuité des actions du projet.

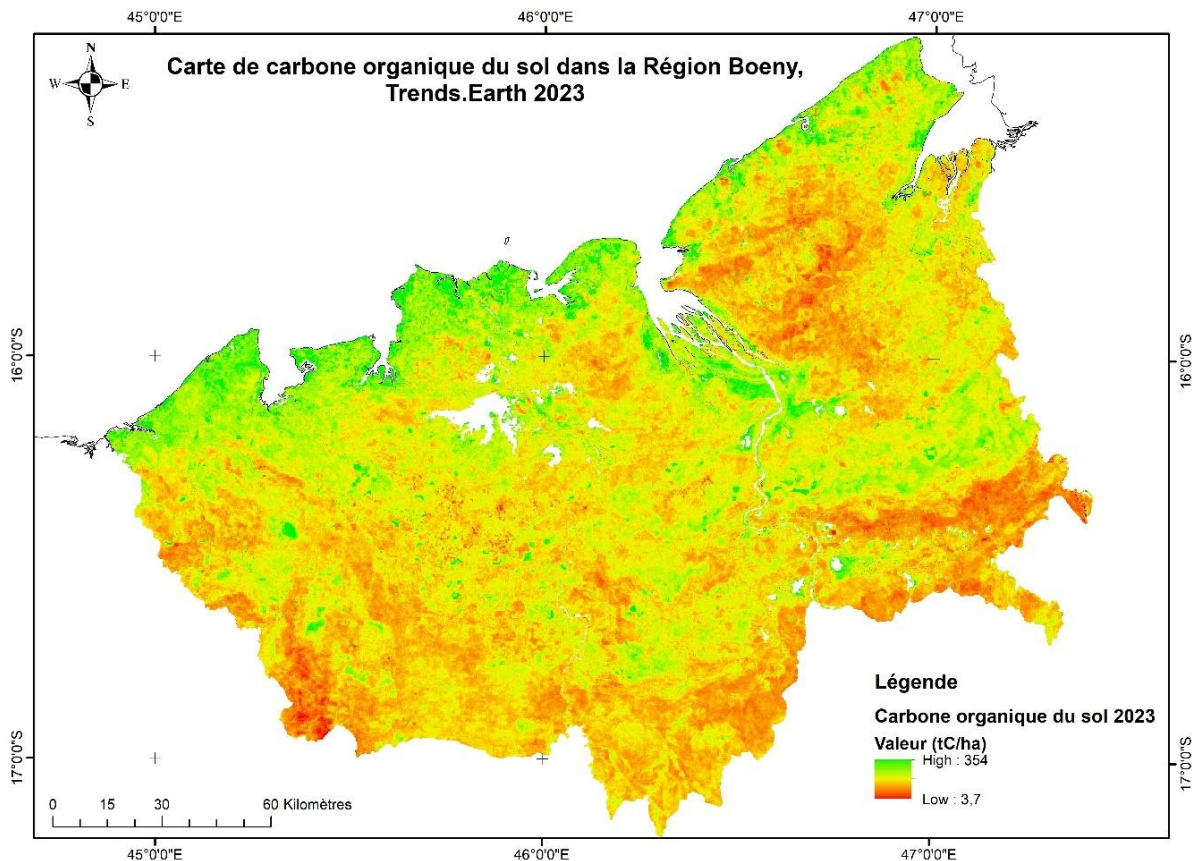


Figure 27 : Carte de carbone organique du sol 2023 dans la Région Boeny, Trends.Earth

4.2. Situation du SOC dans les parcelles des bénéficiaires ProSOL et témoins avant le projet

À partir de la carte du carbone organique du sol (SOC) de l'iSDA pour l'année 2016, avant le début du projet, il a été observé que les valeurs de SOC sur les parcelles des bénéficiaires du projet étaient légèrement inférieures à celles des parcelles témoins. Cette observation indique que, initialement, les sols des parcelles bénéficiant du projet avaient des niveaux de carbone organique plus bas comparativement aux sols des parcelles non traitées par le projet. Cette différence pourrait être attribuée à divers facteurs, tels que les pratiques de gestion des terres préexistantes, le type de culture, ou l'historique de l'utilisation des sols.

Les parcelles témoins, qui n'ont pas été influencées par les interventions du projet, servaient de référence pour évaluer les conditions naturelles ou les pratiques agricoles antérieures. La constatation de valeurs de SOC plus faibles sur les parcelles des bénéficiaires pourrait refléter des pratiques antérieures moins favorables à l'accumulation de carbone ou des sols initialement moins fertiles. Cette base de référence est cruciale pour évaluer l'impact des

interventions du projet sur l'amélioration du SOC au fil du temps, en comparant les changements futurs des parcelles traitées avec ceux des parcelles témoins.

Il a également été observé qu'il n'existait pas de différences significatives entre les valeurs du carbone organique du sol (SOC) estimées par les deux modèles, iSDA et Trends.Earth. Cette concordance entre les modèles a permis de confirmer la robustesse des estimations et d'assurer une certaine fiabilité des données. En conséquence, cette uniformité a facilité la création d'un modèle pour l'année 2023 avec la méthode Trends.Earth, destinée à évaluer l'aggradation potentielle du carbone. Ce modèle pourra ainsi fournir une estimation précise des changements dans le stockage du carbone organique, en tenant compte des interventions et pratiques mises en œuvre au cours de la période d'étude.

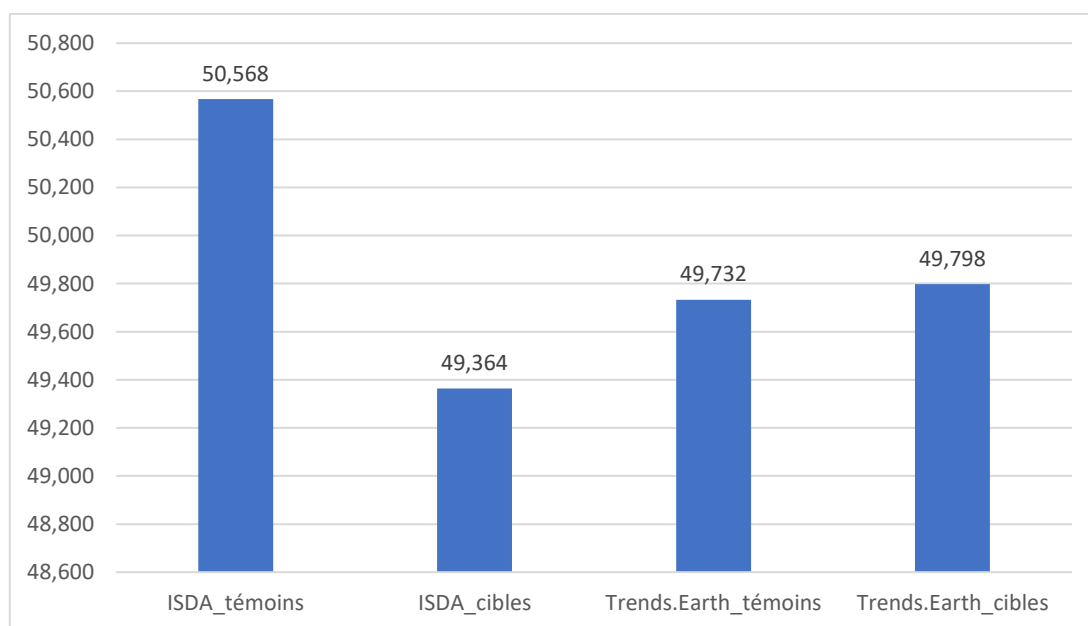


Figure 28 : Différence des valeurs de SOC avec les 2 modèles de 2016

4.3. Situation du SOC dans les parcelles ProSOL et témoins en 2023

L'évaluation des valeurs de carbone organique du sol (SOC) pour l'année 2023 a révélé que les parcelles des adhérents au projet présentent des valeurs SOC moindres à cause de l'extensification sur de nouvelles parcelles de terres dégradées. Cette diminution significative du SOC est indicative des effets positifs après une deuxième année d'adoption qui permettra aux parcelles de se stabiliser au niveau des autres parcelles (les autres parcelles, y compris le

témoin ont évolué entre 2016 et 2023 aboutissant à des valeurs non différentes en significativité). L'additionalité est donc observée uniquement au niveau des nouvelles parcelles de terres dégradées utilisées avec le projet.

Il est essentiel de poursuivre le suivi et l'évaluation de ces parcelles sur une période plus longue pour confirmer ces résultats et évaluer l'évolution continue des niveaux de SOC. Les données actuelles montrent des signes encourageants de l'impact positif du projet sur la séquestration du carbone (atteinte et stabilisation des valeurs de référence des témoins pour les années 2020 à 2022 malgré des départs potentiels sur terres dégradées comme l'observation de 2023, Cf. figure 29) mais une analyse plus approfondie et prolongée est nécessaire pour établir des conclusions plus robustes et confirmer les bienfaits à long terme des pratiques adoptées. De plus, l'étude de DINAAMICC (Démarche Intégrée et Accompagnement pour une Agriculture familiale à Madagascar Innovante et résiliente aux Changements Climatiques) va déjà dans ce sens, notamment en apportant des outils méthodologiques et des indicateurs permettant de mieux comprendre l'impact des pratiques agricoles sur la séquestration du carbone et la résilience des systèmes agricoles face aux défis climatiques.

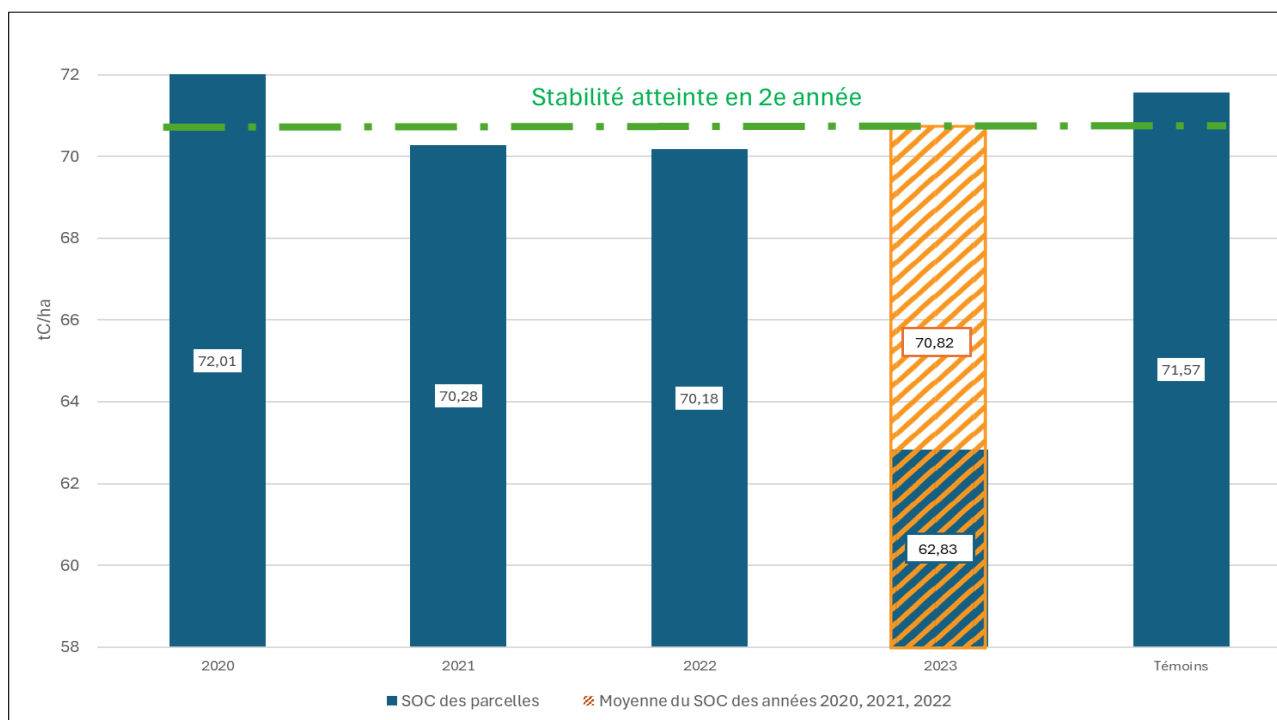


Figure 29 : Evolution du SOC (tC/ha) des bénéficiaires au fil des années d'adhésion

4.4. Situation de l'aggradation potentielle issues de ProSOL

L'observation sur l'ensemble des parcelles des ménages a permis de voir significativement **des impacts sur le carbone organique des sols** avec un surplus de 7,99t (Cf. figure 29) de carbone par ha (2,18t eq CO₂) sur une observation d'effet cumulée de 2 ans sur les parcelles dégradées nouvellement exploitées (à travers le projet), soit une **valeur de surplus environnemental de 109 USD par ha** (valeur d'aggradation).

Il est important de noter que tout surplus potentiel de SOC sera principalement lié à une amélioration de l'assimilation du carbone par les plantes provenant des apports futurs en engrais, qu'ils soient organiques ou chimiques.

L'efficacité des pratiques agroécologiques pourrait jouer un rôle crucial dans cette dynamique. En optimisant la gestion des engrais et en intégrant des méthodes de culture qui favorisent la santé des sols, ces pratiques pourraient réduire le besoin en engrais supplémentaires, ce qui permettrait non seulement d'améliorer la séquestration du carbone, mais aussi de diminuer les coûts économiques et les impacts environnementaux associés à l'utilisation des engrais. Ainsi, les approches agroécologiques peuvent offrir une solution durable pour maximiser le potentiel de séquestration du carbone tout en minimisant les excès économiques et environnementaux liés aux pratiques agricoles conventionnelles.

5. Résultat 3 : Pratiques agroécologiques et potentielles transitions agricoles

5.1. Taille parcellaire et variations des déterminants clés

Le présent projet voulait se baser sur les précédents résultats afin de développer les scénarios possibles de transitions agricoles (y compris la contribution de l'agroécologie) à partir d'un modèle basé sur la taille parcellaire et les influences potentielles sur le niveau d'intensification, le niveau d'alimentation, la durabilité potentielle et le revenu.

La matrice de données issue du processus n'a pas permis de développer cela car les tailles parcellaires entre les différents profils varient peu, et l'extensification capturée ne concerne que la dernière année d'adoption des pratiques agroécologiques (2023). De plus, cette augmentation est tout de suite rééquilibrée par d'autres lignes composant le revenu notamment la composition de la main d'œuvre, des intrants, de l'autoconsommation / dépenses alimentaires et la situation des dépenses pluriannuelles et alimentaires. Enfin, les

maines d'œuvre saturant même au niveau des groupes les plus aisés (groupe uniforme au niveau de la taille parcellaire).

Des changements au niveau des intrants (intensification) aboutissent également à la même situation et un paiement de ces intrants par le paysan sous entendrait aussi un rééquilibrage au niveau des dépenses pluriannuelles et non alimentaires, le niveau d'alimentation étant très précaire (chaque baisse de rendement entraîne directement une augmentation des dépenses alimentaires).

Enfin, en lien avec ces 2 déterminants, le revenu est directement impacté et la durabilité des systèmes d'exploitation est toujours fragilisée par l'absence d'épargne / stock et l'impossibilité de mobiliser un investissement / réinvestissement. Le niveau de vulnérabilité de ces systèmes est ainsi trop élevé avec un équilibre très précaire. Les bénéfices environnementaux intrinsèques au niveau des sols constituent le seul levier possible issu des pratiques agroécologiques afin de réorganiser le capital du ménage. Cependant, ce bénéfice ne peut être généré que par un apport extérieur d'intrants et/ou de main d'œuvres octroyés dans notre cas par le projet ProSOL mais qui ne peut pas être durable. Les seules options de durabilité restent une substitution vers des subventions étatiques qui ne peuvent pas couvrir l'ensemble des ménages à cause de l'absence d'une présence de proximité (très localisée) ou des subventions par le secteur privé sous la forme d'agriculture contractuelle à long terme.

5.2. Des effets théoriques très élevés sur le rendement mais avec des limites sur les parcelles paysannes

L'analyse **par sondage de rendement sur des parcelles expérimentales** (en milieu paysan dans cette étude) a montré que plusieurs **techniques agroécologiques** permettent à la fois **d'augmenter très significativement le rendement** (1,8 [de 3,81 t/ha à 6,895t/ha] fois sur des cultures de maïs en association avec niébé et utilisation de compost) et de **réduire l'érosion** (pertes en terres et ruissellement avoisinant des valeurs identiques à une couverture permanente pour les associations culturales) (LLandDev 2023). En combinant ces analyses expérimentales avec les analyses des systèmes d'exploitation, il est constaté que ces effets sont connus par les paysans mais sont adaptés à la réalité des forces de travail et d'intrants disponibles. En effet, l'application des **techniques agroécologiques n'a pas permis de générer significativement des surplus de bénéfices nets d'exploitation.**

Néanmoins, dans les détails, des **surplus de rendements** sont observés dans les parcelles avec utilisation d'au moins 2 techniques agroécologiques paysannes et plus particulièrement les mêmes pratiques, association culturale (maïs avec niébé principalement et utilisation de compost quand disponible) pour aboutir à **une proportion de rendement légèrement plus élevée (1,6 fois par rapport au témoin** [de 0,625t/ha à 1 t/ha]).

Ceci montre que les paysans adaptent les fiches techniques proposées à leur réalité (principalement par rapport aux mains d'œuvres, aux surfaces et aux intrants disponibles).

5.3. Des impacts liés aux intrants plus qu'aux pratiques mais avec des valorisations de terres dégradées

En effet, l'apport en **intrants améliorés** dans l'application des techniques agroécologiques permettent d'avoir des surplus de rendement, mais également de **valoriser significativement des parcelles sur terres dégradées préalablement peu ou pas valorisées**.

Malgré cela, dans l'organisation du système d'exploitation, les paysans pratiquants **rééquilibrent ces bénéfices observés** sur l'organisation de leurs mains d'œuvres familiaux, de leurs dépenses (pluriannuelles et non alimentaires) annulant l'impact potentiel sur le revenu total. Ceci n'est pas étonnant car presque l'ensemble des ménages souffrent de disponibilité de mains d'œuvres en période de 'grands travaux ' (période pré-culturelle) et disposent de **peu de possibilité d'investissements** (amélioration des outillages ou recours aux mains d'œuvres extérieures).

6. Recommandations

6.1. Valorisation des terres dégradées et gestion des risques

Les agriculteurs ont besoin et disposent de la capacité nécessaire pour augmenter leur production, mais leurs surfaces agricoles actuelles sont insuffisantes pour répondre à la demande croissante. Étant donné qu'il est interdit d'étendre les surfaces dans les zones boisées (niveau de fertilité élevé), il devient impératif de se tourner vers les terres dégradées pour réaliser ces extensions. La valorisation de ces terres dégradées est donc la seule solution viable alors que ceci nécessite des investissements en intrants et un surplus de main-d'œuvre et dont la disponibilité est limitée à l'échelle du paysan. De plus, ce type d'investissement constitue un risque supplémentaire dans le modèle de valorisation du paysan. Un accompagnement dans ce sens est ainsi nécessaire pour préserver les forêts naturelles

restantes du pays et des subventions doivent se développer à travers l'Etat (rarement disponibles au niveau de proximité recherché) et le secteur privé (agriculture contractuelle).

6.2. Nécessité de transformation locale

L'utilisation combinée de certaines pratiques agroécologiques a montré des résultats très intéressants économiquement particulièrement l'association maïs avec le niébé et l'utilisation de compost. Malgré cela, les impacts sur le revenu sont très mitigés car le modèle revenu repose également sur les prix au niveau des marchés souvent très bas à l'échelle du paysan, et prédéfinis par les collecteurs. La transformation locale avec le secteur privé est ainsi nécessaire (en plus d'une agriculture contractuelle préconisée précédemment où le prix peut aussi être prédéfini) afin d'augmenter la valeur ajoutée et espérer des réinvestissements au niveau du paysan (troisième voie possible qui peut accélérer une subvention de l'Etat ou du secteur privé). Pour faciliter cela, une meilleure organisation des paysans sous la forme de coopérative ou de centre de vente est aussi primordiale.

6.3. Évaluation des coûts et des bénéfices environnementaux

Des études complémentaires sont nécessaires pour évaluer le coût supplémentaire requis afin de maintenir la fertilité des sols en l'absence des techniques de gestion durable des terres (GDT) et le maintien dans le temps dans le cas où celles-ci sont appliquées. Ces analyses devraient inclure les besoins en nutriments essentiels tels que l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K) suivant les types de sols, les états initiaux des sols et des cultures à mettre en place. De plus, estimer la rétention du carbone dans les sols selon les différentes pratiques de gestion permettrait de mieux quantifier les bénéfices environnementaux du projet. Ces éléments faciliteraient une meilleure valorisation des impacts des pratiques adoptées et guideraient une prise de décision éclairée pour assurer la pérennisation des actions mises en place.

7. Conclusions et perspectives

La comparaison des cibles avant le projet ProSol et des témoins révèle des similarités significatives dans plusieurs aspects clés, tels que la taille des parcelles, les rendements des cultures, et les indicateurs économiques. Cette homogénéité initiale suggère que les témoins sont représentatifs des ménages adhérents avant la mise en œuvre du projet, établissant une base solide pour évaluer les impacts de ProSol.

Malgré des débuts difficiles pour les ménages adhérents, notamment en termes de rendements et de revenus agricoles durant la première année d'application des techniques, des impacts sont perceptibles sur des pratiques cumulées comme l'association de cultures avec compost. Les résultats montrent que les techniques promues par ProSol peuvent conduire à une amélioration progressive des systèmes d'exploitation, mais génèrent aussi des risques qui ne peuvent pas être supportées par les paysans sans subvention directe. Cela souligne une efficacité potentielle des interventions de ProSol sur le long terme si les conditions de subventions sont relayées par l'Etat ou le secteur privé jusqu'au moment où les paysans peuvent engager des réinvestissements dans leurs systèmes de production.

Toutefois, l'impact économique des bénéfices agricoles accrus est atténué par une réallocation des revenus vers des dépenses alimentaires, non alimentaires et pluriannuelles, plutôt que vers des investissements ou des économies. Cela indique une gestion des ressources axée sur le maintien du niveau de vie, plutôt que sur une croissance économique durable.

L'analyse des groupes issus de la CAH et de l'AFD révèle des similitudes marquées entre les cibles et les témoins. Les exploitants de la Catégorie 1, caractérisés par une utilisation élevée des intrants, une faible autoconsommation et un revenu annuel modeste, correspondent aux adhérents en dernière année d'application des nouvelles techniques. En revanche, ceux ayant adhéré en 2021 et 2022 présentent des caractéristiques proches de la Catégorie 2, avec un revenu annuel moyen. Enfin, la Catégorie 3, représentant les exploitants les plus aisés, reflète les adhérents de 2020 (premiers adhérents).

En termes d'efficacité, les techniques agroécologiques n'ont pas permis de générer des surplus de revenus significatifs, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas encore conduit à une amélioration directe des revenus des ménages bénéficiaires. En revanche, dans les détails, des surplus de rendements sont observés dans les parcelles paysannes comme le maïs en association avec le

niébé et le compost et arrivent à des proportions de 1,6 fois par rapport au témoin (non loin des proportions en parcelles expérimentales de 1,8).

L'apport en intrants permet de valoriser significativement des parcelles sur terres dégradées préalablement peu ou pas valorisées. Malgré cela, dans l'organisation du système d'exploitation, les paysans pratiquants doivent rééquilibrer ces nouvelles valorisations en réduisant les dépenses afin de compenser les faibles rendements de la première année dans les parcelles anciennement dégradées.

Enfin, l'observation sur l'ensemble des parcelles bénéficiaires de ProSol a des impacts sur le carbone organique des sols, soit une valeur de surplus environnemental de 109 USD par ha sur les parcelles dégradées valorisées (en surplus) qui a tendance à se stabiliser et les pratiques agroécologiques permettraient ainsi de limiter l'utilisations des engrais (surplus économique et environnemental).

L'étude met ainsi en évidence l'importance de la valorisation des terres dégradées, la gestion proactive des risques associés aux pratiques agroécologiques, et la nécessité d'un soutien économique pour les agriculteurs, tels que des subventions et une nécessité de mise en place de transformation locale. Ces éléments sont essentiels pour garantir une production agricole durable, répondre à la demande croissante, et protéger les revenus des producteurs.

8. Références

- Agreste . (2019). Excédent brut d'exploitation (EBE).
https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/methodon/D-Excedent%20brut%20d_exploitation/methodon/
- Banque mondiale. (2016). Agriculture et développement rural à Madagascar (Background Papers). Banque mondiale.
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/711841491218973857/pdf/113954-WPFRENCH-PUBLIC-Abstract-sent.pdf>.
- CIRAD. (2002). Mémento de l'agronome. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) Groupe de recherche et d'échanges technologiques (GRET). Ministère des Affaires étrangères.
- Conservation international (202). Trends.Earth User Guide.
https://docs.trends.earth/en/latest/for_users/index.html
- Hengl, T., Miller, M.A.E., Križan, J., et al. African soil properties and nutrients mapped at 30 m spatial resolution using two-scale ensemble machine learning. Sci Rep 11, 6130 (2021). doi:10.1038/s41598-021-85639-y
- Insee Focus. (2024). Consommation et épargne par catégories de ménages en 2022. Les ménages les plus aisés épargnent un quart de leur revenu, les plus modestes n'épargnent pas. L'Institut national de la statistique et des études économiques collecte, produit, analyse et diffuse des informations sur l'économie et la société françaises.<https://www.insee.fr/fr/statistiques/8272803?sommaire=8071406#onglet-2>
- INSTAT. (2020). Tableau de bord économique (N°41).
- INSTAT /Banque mondiale/ILO. (2003). État de la pauvreté à Madagascar en 2001. Communication à la conférence Développement économique, services sociaux et pauvreté à Madagascar. Antananarivo.
- Knutson R. D., McKissick J. W., et Barry Stout J. (1997). Farm management.
- Lassana T. (2020). Analyse de la Rentabilité Économique et Financière de la production Cotonnière au Mali. Mali : Revue Scientifique biannuelle de l'Université de Ségou.
- LLANDDEV. (2020). Rapport d'analyse des données sur l'économie de la dégradation des terres (ELD) en référence aux feux dans la Région Boeny. Projet d'appui pour le

renforcement des capacités en économie de la gestion durable et de la dégradation des terres

- LLANDDEV. (2023). Rapport d'analyse des données sur les rendements suites à l'établissement des différentes techniques de Gestion Durable des Terres sur les parcelles paysannes dans la Région Boeny. Projet d'évaluation des techniques de gestion durables des terres par sondage de rendement.
- LLANDDEV. (2024). Etude d'impact des cultures fourragères sur le bilan carbone des systèmes de pâturage de bovin dans la région Boeny. Rapport d'étude.
- MAEP. (2007). Recensement de l'agriculture (RA) Campagne agricole 2004-2005. TOME III Parcelles et superficies des cultures. Direction du Marketing et des Etudes Economiques. Service des Statistiques Agricoles.
- OCDE. (2003). Le revenu des ménages agricoles Problèmes et réponses. ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. Paris Cedex 16, France.
- OCDE. (2024). Épargne des ménages : définition. ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES.
<https://www.oecd.org/fr/data/indicators/household-savings.html#:~:text=L'%C3%A9pargne%20nette%20des%20m%C3%A9nages,lucratif%20au%20service%20des%20m%C3%A9nages>.

Annexe 1 : Questionnaire Systèmes d'exploitation producteurs

QUESTIONNAIRE STANDARD

(*** Veuillez cocher les informations exactes et remplissez les pointillés si nécessaire)

I. IDENTIFICATION DE L'ENQUETE(E) ET INFORMATIONS SUR LE VILLAGE

Date :/...../.....

Commune :

ID ménage :

Fokontany :

Enquêteur :

Hameau :

I.1 Voulez-vous participer à cette enquête ? ☐ Oui ☐ Non

Si Non, demandez et notez la/les raisons du refus.....

Si Oui, veuillez passer à la section suivante.

• Enquêté (e) : • Sexe : ☐ Homme ☐ Femme • Chef.fe de ménage : ☐ OUI ☐ NON Si OUI : voir section I.2 • Si NON, Qui est le chef.fe ? ☐ Epoux /épouse du répondant ☐ Père du répondant ☐ Mère du répondant ☐ Fils du répondant ☐ Autre (spécifier) • Votre âge approximatif, en quelle année êtes-vous né.e (veuillez choisir parmi les tranches d'âge suivantes - Si, par exemple, l'âge est de 27 ans, la sélection sera 25-34 ans) : ☐ 0-14 ☐ 15-24 ☐ 25-34 ☐ 35-44 ☐ 45-54 ☐ 55-64 ☐ Plus de 64 • Situation matrimoniale : ☐ Célibataire ☐ Marié.e ☐ En couple ☐ Veuf.ve ☐ Divorcé.e ☐ Père / Mère célibataire	• Niveau d'instruction : ☐ Non scolarisé.e ☐ Primaire (EPP) ☐ Secondaire (CEG) ☐ Lycée ☐ Supérieur / Université ☐ Formation professionnelle • Tel : • Groupe ethnique :
---	--

I.2 Nom de la forêt de référence / Aire Protégée :

I.3 Position de votre hameau / quartier de village par rapport à la forêt

☐ A l'intérieur de la forêt ☐ En dehors des limites de la forêt ☐ En bordure de la forêt

I.4 Si réponse est « en dehors des limites de la forêt » ou « en bordure de la forêt », quelle est la distance de marche qui sépare votre domicile à la forêt

☐ 0-2 km (0 – 30 mn de marche) ☐ 3-5 km (30mn – 1h) ☐ 6-10 km (1h – 2h)

☐ 11-20 km (2h – 4h) ☐ Plus de 20 km (plus de 4h)

II. CARACTERISTIQUES ET INSTALLATION DU MENAGE

II.1 Informations sur le ménage

II.1.1 Informations sur le/la chef.fe de ménage

II.1.1.1 Genre du chef.fe de ménage : ☐ Homme ☐ Femme

II.1.1.2 Tranche d'âge approximative du/de la chef.fe de ménage :

☐ 0-14 ☐ 15-24 ☐ 25-34 ☐ 35-44 ☐ 45-54 ☐ 55-64 ☐ Plus de 64

II.1.1.3 Situation matrimoniale :

☐ Célibataire ☐ Marié.e ☐ En couple ☐ Veuf.ve ☐ Divorcé.e ☐ Père / Mère célibataire

II.1.1.4 Combien de foyers (femme + enfants) est en charge par le/la cheffe de ménage ?

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ Plus de 3

II.1.1.5 Niveau de scolarisation du/de la cheffe de ménage :

☐ Non scolarisé.e ☐ Primaire (EPP) ☐ Secondaire (CEG) ☐ Lycée ☐ Supérieur / Université ☐ Formation professionnelle

II.1.2 Taille du ménage (nombre des membres directs vivant sous le même toit + dépendants pris en charge par le ménage ou qui contribuent économiquement au revenu du ménage) : _____

II.1.3 Combien d'enfants avez-vous ?

0 à 4 ans		5 à 9 ans		10 à 20 ans		Plus de 20 ans	
Garçon	Fille	Garçon	Fille	Garçon	Fille	Garçon	Fille

II.1.4 Combien d'autres personnes dépendent de vous pour leur subsistance ?

0 à 4 ans		5 à 9 ans		10 à 20 ans		Plus de 20 ans	
Garçon	Fille	Garçon	Fille	Garçon	Fille	Garçon	Fille

II.2 Installation du ménage

II.2.1 Ethnie du ménage (par défaut celle du chef de ménage) : _____

II.2.2 Le ménage se considère t – il comme (Passé migratoire) :

- ☐ **Tompontany** (natif, autochtone, né dans la localité, appartenant à l'ethnie locale)
- ☐ **Valovontaka** (allochtone né ailleurs mais installé depuis plusieurs années dans la localité, sera enterré dans sa région d'origine)
- ☐ **Zanatany** (allochtone né dans la localité, n'appartenant pas à l'ethnie locale mais s'est bien intégré dans la société, peut être enterré dans la localité ou dans sa région d'origine)
- ☐ **Vahiny** (étranger qui est installé récemment, n'est pas originaire de la localité mais peut appartenir à la même ethnie)

II.2.3 Localité d'origine avant l'installation actuelle :

Région	District	Commune	Fokontany (Si autre Fokontany dans même commune actuelle)

II.2.4 Le ménage est – il

☐ Définitivement installé dans la localité ☐ De passage de courte durée pour une activité particulière ☐ De passage saisonnier

II.2.5 Combien de temps le ménage est-il arrivé dans la localité

☐ Migration récente (moins de 5 ans) ☐ 5 à 10 ans ☐ 11 à 20 ans ☐ 21 à 30 ans

☐ Plus de 30 ans ☐ Les parents sont nés et ont grandi ici ☐ Le chef de famille est né ici

II.2.6 Quelles sont les raisons de l'installation dans la localité ?

- ☐ **Installation naturelle** : le ménage est natif de la localité
- ☐ **Familiale** : rapprochement avec les membres de la famille, accompagner ses parents ou proches, présence de terrains familiales dans la localité
- ☐ **Subsistance** (fivelomana) : recherche de lieux propices aux activités économiques (agriculture, élevage, commerce, minières, artisanat, ...)
- ☐ **Professionnelle** : le chef de famille a été affecté par l'Etat ou l'entreprise qui l'emploie dans la localité

II.2.7 Si le ménage est autre que *Tompotany*, le ménage prévoit de s'installer :

☐ Temporairement (moins de 5 ans) ☐ Moyenne durée (5 à 10 ans) ☐ Définitivement (Plus de 10 ans)

II.2.8 Logement

Nature du logement :			
☐ Pièces sans dépendance	☐ Maison individuelle	☐ Autres (à préciser) : _____	
Murs :			
☐ Briques	☐ Planches	☐ Ecorces et feuilles	☐ Pierre
	☐ Tôles	☐ Autres (à préciser) : _____	
Sols :			
☐ Briques	☐ Terre battue	☐ Planches	☐ Pierres
	☐ Ciment	☐ Autres (à préciser) : _____	
Dimensions du logement : Longueur : _____ m Largeur : _____ m			
Statut d'occupation :			
☐ Propriétaire avec titre de propriété		☐ Propriétaire sans titre de propriété	
☐ Locataire		☐ Autres (à préciser) : _____	

II.3 Accès aux services de base

Source d'éclairage :			
☐ Pas de système d'éclairage	☐ Bougies	☐ Lampe à pile ou batterie	
☐ Lampe à pétrole	☐ Panneau solaire	☐ JIRAMA	☐ Autres (à préciser) : _____
Approvisionnement eau :			
☐ Eau de robinet privé	☐ Borne fontaine publique	☐ Forage/puits protégé	
☐ Forage/puits non protégé	☐ Source protégée	☐ Source non protégée	☐ Eau de pluie
☐ Camion-citerne	☐ Vendeur d'eau	☐ Eau de surface	☐ Autres (à préciser) : _____
Mode d'assainissement :			
☐ Latrines améliorées auto-aérées		☐ Latrines avec dalle lavable	
☐ Latrines avec dalle non lavable	☐ Latrines sans dalles/trou ouvert	☐ Toilettes à compostage	
☐ Latrines suspendues (101)	☐ Pas de toilette/Dans la nature	☐ Autres (à préciser) : _____	

II.4 Energie de cuisson :

Source d'énergie de cuisson	Espèces/Matières fréquemment utilisées	Quantité utilisée ou prix
☐ Gaz	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	_____ Ar/mois
☐ Electricité	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	_____ Ar/mois
☐ Bois de chauffe	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour
☐ Charbon de bois	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour
☐ Charbon vert	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour
☐ Résidus de culture	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour
☐ Autres	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour
	- _____	_____ m ³ /jour

II.5 Capital

II.5.1 Equipements agricoles, équipements d'élevage, équipements forestiers

Equipement	Nombre	Origine ¹	Prix unitaire [Ar]	Durée de vie [Années]	Coût entretien/an [Ar]
Tracteur					
Charrue à bœufs					
Herse					
Charrette					
Pompe à eau					
Scie					
.....					

II.5.2 Informations sur les revenus

II.5.2.1 *Equivalent actif : Si homme + de 16 ans : EE = 1, Si femme + de 16 ans : EE = 0,8, Si homme/femme - de 16 ans : EE = 0,5*

Personne	Age	Equivalent actif : EE	Activités	Travail ext. [OUI/NON]	Travail ext. (quantité) [Jours/an]	Travail ext. (rémunération) [Ar/an]

II.5.2.2 Sources de revenus

II.5.2.2.1 Principale source de revenus du ménage (choisir seulement une source)

- | | |
|--|--|
| ☐ Agriculture et vente de produits agricoles | ☐ Élevage et vente de produits de l'élevage |
| ☐ Agriculture et élevage | ☐ Vente de produits forestiers non ligneux (miel, raphia, ovala,...) |
| ☐ Bucheronnage | ☐ Vente de produits forestiers ligneux (bois de service, bois d'œuvre...) |
| ☐ Charbonnage | ☐ Commerce (épicerie ,...) |
| ☐ Fonctionnaire de l'Etat (instituteur, agent administratif, ...) | ☐ Salarié |
| ☐ Autres (à préciser) : | |

Précisez pour chaque membre du ménage les revenus non agricoles obtenus par mois/par an.						
Personne	Age	Activité	Revenu journalier		Revenu mensuel	Revenu annuel
			Nbr jour/an	Montant/Jour		

¹ Origine : 1=voisin ; 2=achat ; 3=don ONG ; 4=Etat ; 5=autre (à préciser)

II.5.2.2 Activités secondaires (peut choisir plusieurs)

- ☐ Agriculture et vente de produits agricoles
 ☐ Élevage et vente de produits de l'élevage
☐ Agriculture et élevage
 ☐ Vente de produits forestiers non ligneux (miel, raphia, oviala,...)
☐ Bucheronnage
 ☐ Vente de produits forestiers ligneux (bois de service, bois d'œuvre...)
☐ Charbonnage
 ☐ Commerce (épicerie ,....)
☐ Fonctionnaire de l'Etat (instituteur, agent administratif, ...)
 ☐ Salarié
☐ Autres (à préciser) : _____

Précisez pour chaque membre du ménage les revenus non agricoles obtenus par mois/par an.						
Personne	Age	Activité	Revenu journalier		Revenu mensuel	Revenu annuel
			Nbr jour/an	Montant/Jour		

II.5.2.3 Qui est le principal soutien de la famille ou du ménage, c'est-à-dire qui supporte en grande partie les dépenses de la famille ?

- ☐ Répondant.e
 ☐ Conjoint.e du répondant.e
 ☐ Fils
 ☐ Fille.e
 ☐ Parents du répondant.e
☐ Autres (à préciser) : _____

II.5.2.4 Qui d'autres contribuent aux revenus de votre ménage ?

- ☐ Répondant.e
 ☐ Conjoint.e du répondant.e
 ☐ Fils
 ☐ Fille.e
 ☐ Parents du répondant.e
☐ Autres (à préciser) : _____

II.5.2.5 Avez-vous des parcelles de terre ailleurs (en dehors de la zone forestière) que vous cultivez pour subvenir au besoin de subsistance de votre ménage ?

- ☐ Oui
 ☐ Non

II.5.2.6 Comment estimez-vous la dépendance de votre famille ou votre ménage vis-à-vis de la forêt ?

- ☐ Ne peut satisfaire les besoins du ménage sans accès à la forêt
☐ Peut partiellement satisfaire les besoins du ménage mais ont encore besoin d'un accès à la forêt
☐ Peut partiellement satisfaire les besoins du ménage sans accès à la forêt
☐ Peut satisfaire entièrement les besoins du ménage sans nécessiter un accès à la forêt
☐ Autres (à préciser) : _____

III. Accès aux ressources et GDT/restauration

III.1 Quel type d'activités faites-vous librement à l'intérieur de la forêt sans autorisation préalable ou sans craindre de recevoir une amende ou une punition ?

- ☐ Agriculture
 ☐ Collecte de bois de chauffe
 ☐ Récolte de produits forestiers non ligneux (miel, oviala, raphia, ...)
☐ Pâturage
 ☐ Coupe de bois de service
 ☐ Coupe de bois d'œuvre
☐ Apiculture
 ☐ Fabrication de charbon de bois
 ☐ Aucun
☐ Autres (à préciser) : _____

III.2 Pour quel type d'activités devez-vous payer avant d'y avoir accès ?

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ Agriculture | ☐ Collecte de bois de chauffe | ☐ Récolte de produits forestiers non ligneux (miel, oviala, raphia, ...) |
| ☐ Pâturage | ☐ Coupe de bois de service | ☐ Coupe de bois d'œuvre |
| ☐ Apiculture | ☐ Fabrication de charbon de bois | ☐ Aucun |
| ☐ Autres (à préciser) : | | |

III.3 Avez-vous déjà mis en œuvre des pratiques de GDT ou des activités de restauration ? ☐ Oui ☐ Non

Si oui, parmi les pratiques de GDT ou les activités de restauration suivantes,

III.3.1 Lesquelles avez-vous déjà mises en œuvre sur vos parcelles ?

- ☐ Agroforesterie (plantation d'arbres) dans les champs agricoles
- ☐ Plantation d'arbres/reboisement en amont des parcelles
- ☐ Culture de haies vives suivant courbe de niveau (Vétiver, plantes fourragères, Citronnelle, *Cajanus cajan*, ...)
- ☐ Culture d'espèces arbustives fixant l'azote, comme le pois d'Angole. (Ambatry ou *Cajanus Cajan*)
- ☐ Culture de légumineuses telles que Niébé (Lojy), Mucuna (takilotra/ tangilotra), ...
- ☐ Cordons pierreux pour empêcher l'érosion du sol,
- ☐ Labour perpendiculaire pour améliorer l'humidité du sol et réduire l'érosion/ confection de billons
- ☐ Utilisation des pailles de riz pour couvrir les cultures
- ☐ Autres (à préciser) :

III.3.2 Les terres où vous avez mis en œuvre les pratiques GDT ou activités de restauration vous appartiennent-elles ?

☐ Oui ☐ Non

III.3.3 Quelles pratiques spécifiques de GDT ou activités de restauration n'avez-vous pas été en mesure de mettre en œuvre parce que les terres utilisées ne vous appartiennent pas ?

- ☐ Agroforesterie (plantation d'arbres) dans les champs agricoles
- ☐ Plantation d'arbres/reboisement en amont des parcelles
- ☐ Culture de haies vives suivant courbe de niveau (Vétiver, plantes fourragères, Citronnelle, *Cajanus cajan*, ...)
- ☐ Culture d'espèces arbustives fixant l'azote, comme le pois d'Angole. (Ambatry ou *Cajanus Cajan*)
- ☐ Culture de légumineuses telles que Niébé (Lojy), Mucuna (takilotra/ tangilotra), ...
- ☐ Cordons pierreux pour empêcher l'érosion du sol,
- ☐ Labour perpendiculaire pour améliorer l'humidité du sol et réduire l'érosion/ confection de billons
- ☐ Utilisation des pailles de riz pour couvrir les cultures
- ☐ Autres (à préciser) :

III.3.4 Quels sont les contraintes que vous rencontrez dans le cas où vous ne puissiez pas mettre en œuvre les pratiques de GDT que vous avez mentionnées ci-dessus (à la question précédente III.3.3) ?

- | | |
|---|--|
| ☐ Contraintes physiques : | ☐ Contraintes économiques : |
| ☐ Contraintes techniques : | ☐ Contraintes sociales : |
| ☐ Autres (à préciser) : | |

III.3.5 Dans quelle mesure est-il probable que vous investissiez davantage dans des activités de restauration des sols si vous étiez sur une parcelle où le titre de propriété /occupation est formelle et reconnue par les autorités en charge de la forêt ?

☐ Improbable ☐ Très peu probable ☐ Assez probable ☐ Très probable ☐ Ne sait pas ☐ Refus de répondre

III.4 Avez-vous payé avant d'obtenir l'accès aux

Terrains agricoles ? : ☐ Oui ☐ Non **Pâturages ? :** ☐ Oui ☐ Non **Ressources forestières ? :** ☐ Oui ☐ Non

Si oui, continuez avec la question III.4.1/ Si non, allez à la question III.4.4

III.4.1 Quels types de dépense devez-vous payer par an pour avoir accès aux terrains agricoles ?

- ☐ Frais de culture : Ar ☐ Taxes communales : Ar
☐ Redevances : Ar ☐ Frais informels : Ar
☐ Autres (à préciser) : Ar

III.4.2 Combien dépensez-vous en moyenne par an pour avoir accès aux terrains agricoles ?

- ☐ 0-10 000 Ar ☐ 10 000 à 20 000 Ar
☐ 30 000 à 40 000 Ar ☐ 40 000 à 50 000 Ar
☐ Plus de 50 000 Ar ☐ Refus de répondre
☐ Ne sait pas **Valeur exacte :** **Ar**

III.4.3 Modalité de paiement des frais d'accès ?

- ☐ Par hectare sur des terrains agricoles précédemment occupés : Ar/Ha/an
☐ Par saison de culture sur les terrains agricoles précédemment occupés : Ar/Saison
☐ Autres (à préciser) :
☐ Refus de répondre ☐ Ne sait pas

III.4.4 Quels types de dépense devez-vous payer pour avoir accès aux pâturages ?

- ☐ Frais de pâturage : Ar ☐ Taxes communales : Ar
☐ Redevances : Ar ☐ Frais informels : Ar
☐ Autres (à préciser) : Ar

III.4.5 Combien dépensez-vous en moyenne par an pour avoir accès aux pâturages ?

- ☐ 0-10 000 Ar ☐ 10 000 à 20 000 Ar
☐ 30 000 à 40 000 Ar ☐ 40 000 à 50 000 Ar
☐ Plus de 50 000 Ar ☐ Refus de répondre
☐ Ne sait pas **Valeur exacte :** **Ar**

III.4.6 Modalité de paiement des frais d'accès ?

- ☐ Par tête de petit ruminant (chèvre, mouton) : Ar/tête/an
☐ Par tête de bétail (zébus) : Ar/tête/an
☐ Autres (à préciser) :
☐ Refus de répondre ☐ Ne sait pas

III.4.7 Quels types de dépense devez-vous payer pour avoir accès aux ressources forestières ?

- ☐ Frais d'exploitation : Ar ☐ Taxes communales : Ar
☐ Redevances : Ar ☐ Frais informels : Ar
☐ Autres (à préciser) : Ar

III.4.8 Combien dépensez-vous en moyenne par an pour avoir accès aux ressources forestières ?

- ☐ 0-10 000 Ar ☐ 10 000 à 20 000 Ar
☐ 30 000 à 40 000 Ar ☐ 40 000 à 50 000 Ar
☐ Plus de 50 000 Ar ☐ Refus de répondre
☐ Ne sait pas **Valeur exacte :** **Ar**

III.4.9 Modalité de paiement des frais d'accès ?

- ☐ Par nombre de pieds d'arbres coupés dans la forêt : Ar/arbre/an
☐ Forfaitaire par an pour accès aux ressources forestières : Ar/an

- ☐ Autres (à préciser) : _____
- ☐ Refus de répondre ☐ Ne sait pas

IV. Evolution des parcelles exploitées

Dans le cadre de ses activités de subsistance, quelles sont les principales ressources exploitées ou accédées par le ménage et combien de parcelles avez-vous exploitées pour chaque catégorie (toerana firy ?) :

Parcelles	Année-4	Année-3	Année-2	Année-1	Année en cours
Agricoles					
Pâturages					
Ressources forestières					
Autres :					

V. Cartographiez le « domaine vital » du ménage :

- Référence GPS de la maison principale du ménage : _____ (ID_Ménage)
ou Longitude : _____ ; Latitude : _____
- Ensemble des localités où sont situées l'ensemble des ressources exploitées. Délimitez autant que possible :
 - Les parcelles agricoles
 - L'étendue des territoires pastoraux
 - Les emprises pour les ressources forestières (coupe ou cueillette de bois de chauffe, reboisement, cueillette autres produits ligneux ou dérivés : raphia, plantes médicinales, miel, chasse, pêche, ...).
 - Placer des points pour les ressources ponctuelles qui ne peuvent pas être délimitées.

Pour les terrains agricoles : Recensez l'ensemble de tous les terrains exploités par le ménage depuis son installation dans la localité. Délimitez ceux qui peuvent être localisés dans l'échelle de la planche imprimée avec le fond image satellite. Remplissez les informations suivantes pour chaque terrain recensé.

VI. AGRICULTURE – PARCELLES AGRICOLES

Terrains agricoles	Options de réponse	Terrain 1	Terrain 2	Terrain 3	Terrain 4	Terrain 5	Terrain 6	Terrain 7	Terrain 8	Terrain 9	Terrain 10
ID_Parcelle											
Localisation (code du terrain à mettre sur carte)											
Surface estimée (ha) : Nb daba vary * 0,12 = S (ha) (ref. semence); Nb daba vary*0,05/0,06= S(ha) (ref vokatra)											
Distance par rapport habitation	• 0-2 km (0 – 30 mn de marche) • 2-5 km (30mn – 1h) • 5-10 km (1h – 2h) • 10-20 km (2h – 4h) • Plus de 20 km (plus de 4h)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Année d'acquisition	• Moins de 5 ans • Entre 5 et 10 ans • Entre 10 et 20 ans • Plus de 20 ans	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mode d'acquisition/ accès	• Achat • Location • Héritage (famille ou belle – famille) • Donation particulier – particulier • Donation Etat - particulier • Défrichement/ brûlis/ mise en valeur • Terrain communautaire • Autres.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Type de culture	• Culture de subsistance (préciser : riz, manioc, patate douce, ...) • Culture commerciale/ industrielle/ de transformation (tabac, maïs, canne à sucre, etc.) • Culture de subsistance + culture commerciale • Cultures de rente (girofle, vanille, etc.) • Autres.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Utilisation actuelle	• Toujours exploité – • (b)En jachère : En rotation de ans • (c)Abandonné – • (d)Transféré à un tiers (vente, héritage, location, ...). • Si (b), (c), (d), expliquer pourquoi	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Dans quelles catégories de terres se trouvent vos champs agricoles ?	• Terres appartenant au PN • Terres communales • Terres appartenant au chef de ménage • Autres.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pourquoi avoir choisi l'emplacement actuel du terrain ?	• Terrain appartenant aux antécédents (héritage) • Autorisation d'un tier personne • Décision personnelle sans contrainte • Contrainte de dégradation de terre • Autres.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Le ménage est – il satisfait du rendement agricole sur le terrain ?	• Oui • Non. Expliquer.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Parmi les documents qui peuvent attestés vos droits, lesquels sécurisent votre accès et votre exploitation des terres et des ressources forestières (institutions de droits d'usage) ?	• Occupation informelle • Coutumier - Pas de documentation • Autres documents délivrés par les pouvoirs publics (petits papiers : Permis de coupe, quittance d'impôt, acte de vente sous seing privé, certificat d'utilisation, certificat d'occupation). • Karatany • Titre délivré par le gouvernement • Ne sait pas • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Parmi les droits suivants, lesquels correspondent à vos avoirs (Parcelles utilisées pour la subsistance) ? (azo amidy, hafindra amin'ny zanaka,..... ve?)	• Succession • Donation particulier -particulier • Convention d'achat-vente • Location du site/ métayage • Tous les droits (succession, donation, vente, ...) • Aucuns droits • Autres.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Le terrain est – il sujet à conflit (maintenant ou dans le passé) ?	• Oui • Non Si Oui, préciser si : • Conflit intrafamilial, interfamilial • Avec les voisins ou membres de la communauté • Avec le MNP • Avec les structures de l'Etat	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Quelles étaient les raisons des récents conflits que vous avez eus avec l'agent forestier ou autres autorités ?	• Occupation illégale • Non-paiement de la taxe de culture ou de pâturage • Chevauchement de la limite des parcelles • Frais et coûts imposés soudainement • Autres paiements /coûts imposés (À préciser)..... • Autres raisons..... • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Comment les conflits ont-ils été résolus par la suite ?	• Non résolus à ce jour • Règlement à l'amiable sans amende d'infraction par l'agent forestier • Paiement d'une redevance de culture ou de pâturage et d'une amende d'infraction • Paiement de l'indemnité devant les agents de la force publique • Peine privative de liberté de courte durée plus amende pour infraction • Emprisonnement de longue durée • Autres • Refuse de répondre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Si le conflit n'a pas été résolu à ce jour, quels ont été les obstacles de sa non-résolution ?	Noter quelques raisons (Pour chaque parcelle) :											
Au cours des deux dernières années, combien de fois en moyenne vous êtes ou un proche parent est entré en conflit avec un producteur voisin (agriculteurs ou éleveurs) ?	• Moins de 2 fois • 2 à 5 fois • 6 à 10 fois • 10 à 20 fois • Plus de 20 fois • Autres • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Quelles étaient les raisons du conflit ?	• Différend concernant les droits de propriété/occupation du terrain • Différend sur les limites et frontières des parcelles • Différend concernant les dégâts causés par le bétail sur les cultures • Différend concernant l'installation de champs sur les couloirs à bétail • Autres • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
A qui étiez-vous opposé (parties en conflit) ?	• Agriculteurs du même village • Éleveurs du même village • Agriculteurs d'autres villages de la même commune • Agriculteurs d'autres communes • Eleveurs transhumants • Autres • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Comment le conflit a-t-il finalement été résolu ?	• Non résolu à ce jour • Règlement amiable sans les autorités du village	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	• Paiement de la compensation devant les autorités du village • Paiement de l'indemnité devant les agents de la force publique • Autres..... • Refuse de répondre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Si le conflit n'a pas été résolu à ce jour, quels ont été les obstacles de sa non-résolution ?	Noter quelques raisons (Pour chaque parcelle) :											
Quel est votre niveau de crainte actuelle de perdre le droit d'utiliser une ou toutes les parcelles de terre sur lesquelles vous cultivez au cours des cinq prochaines années ?	• Pas du tout inquiet • Pas inquiet • Assez inquiet • Très inquiet • Ne sait pas • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Si réponse « assez inquiet » ou « très inquiet », Veuillez me dire les raisons pour lesquelles vous avez dit précédemment que vous craigniez de perdre le droit d'utiliser les parcelles que vous exploitez au cours des 5 prochaines années ?	• L'État / le gouvernement peut m'expulser de la forêt • L'administration forestier peut me forcer à partir • Désaccords avec la famille ou les proches • Perte du droit de succession • D'autres personnes ou groupes peuvent saisir cette propriété • Manque d'argent / autres ressources pour tenir la propriété • Problèmes avec les autorités locales/coutumières (Roi/chefs, aînés) • Documents sur droits d'occupation manquants ou inexacts • Ne sait pas • Refus de répondre • Observations.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Quels sont les projets/ intentions du ménage vis-à-vis du terrain dans un futur proche (5 – 10 ans) ?	• Continuer à exploiter • Formaliser la sécurisation du terrain • Etendre (en superficie) • Recherches de nouvelles parcelles • Investir sur le terrain (intrants, intensification) • Abandonner le terrain pour coloniser de nouveaux • Laisser en friche naturelle/ jachère • Vendre • Céder aux enfants en héritage • Louer à un tiers	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Etes-vous le seul utilisateur de ces parcelle (s) ou vous les partager avec d'autres personnes ?	• Seul utilisateur(trice) des parcelles	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	• Partage les parcelles avec d'autres membres de la famille	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	• Autres.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Si les parcelles sont partagées avec d'autres utilisateurs, qui sont-ils ?	• Le /la conjoint (e) du répondant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	• Fils	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	• Fille.s	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	• Parents du répondant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	• Fratrie (entre frères et sœurs)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	• Autres.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

VI.1.1 Quel type de culture pratiquez-vous ? Préciser la spéculation pratiquée, la variété, les associations de culture, le type de sol. Sur quelle superficie et où ? Quelles sont les opérations culturales (ex labour, semis, repiquage, sarclage, récolte, transport...) et la période de travail ? Préciser le nom, la quantité et le prix des intrants (location de terrain, semences, engrais, produits phytosanitaires, autres...). Quelle est la quantité totale de produits ? la quantité autoconsommée ? la quantité vendue ? le prix unitaire de vente ?

ID_Parcelle : ☐ Propriétaire ☐ Locataire Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non															
Surface cultivée [ha]	Système de culture	Itinéraire technique Calendrier cultural	Intrants/années de culture			Main d'œuvre [Total HJ/an]			Quantité de produits (En KG ou Litre)					Vente	
			Noms	Qté (Kg ou L/an)	PU [Ar]	MOF [HJ/an]	MOE [HJ/an]	Salaire Total MOE par an [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Méta	Vente	PU [Ar]	Lieu
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année dernière															
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année en cours															

ID_Parcelle : ☐ Propriétaire ☐ Locataire Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non															
Surface cultivée [ha]	Système de culture	Itinéraire technique Calendrier cultural	Intrants/années de culture			Main d'œuvre [Total HJ/an]			Quantité de produits (En KG ou Litre)					Vente	
			Noms	Qté (Kg ou L/an)	PU [Ar]	MOF [HJ/an]	MOE [HJ/an]	Salaire Total MOE par an [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Méta	Vente	PU [Ar]	Lieu
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année dernière															
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année en cours															

ID_Parcelle :																☐ Propriétaire ☐ Locataire		Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non	
Surface cultivée [ha]	Système de culture	Itinéraire technique Calendrier cultural	Intrants/années de culture			Main d'œuvre [Total HJ/an]			Quantité de produits (En KG ou Litre)					Vente					
			Noms	Qté (Kg ou L/an)	PU [Ar]	MOF [HJ/an]	MOE [HJ/an]	Salaire Total MOE par an [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Méta	Vente	PU [Ar]	Lieu				
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année dernière																			
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année en cours																			

ID_Parcelle :																
☐ Propriétaire ☐ Locataire Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non																
Surface cultivée [ha]	Système de culture	Itinéraire technique Calendrier cultural	Intrants/années de culture			Main d'œuvre [Total HJ/an]			Quantité de produits (En KG ou Litre)					Vente		
			Noms	Qté (Kg ou L/an)	PU [Ar]	MOF [HJ/an]	MOE [HJ/an]	Salaire Total MOE par an [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Méta	Vente	PU [Ar]	Lieu	
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année dernière																
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année en cours																

ID_Parcelle : ☐ Propriétaire ☐ Locataire Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non															
Surface cultivée [ha]	Système de culture	Itinéraire technique Calendrier cultural	Intrants/années de culture			Main d'œuvre [Total HJ/an]			Quantité de produits (En KG ou Litre)					Vente	
			Noms	Qté (Kg ou L/an)	PU [Ar]	MOF [HJ/an]	MOE [HJ/an]	Salaire Total MOE par an [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Méta	Vente	PU [Ar]	Lieu
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année dernière															
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année en cours															

ID_Parcelle : ☐ Propriétaire ☐ Locataire Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non															
Surface cultivée [ha]	Système de culture	Itinéraire technique Calendrier cultural	Intrants/années de culture			Main d'œuvre [Total HJ/an]			Quantité de produits (En KG ou Litre)					Vente	
			Noms	Qté (Kg ou L/an)	PU [Ar]	MOF [HJ/an]	MOE [HJ/an]	Salaire Total MOE par an [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Méta	Vente	PU [Ar]	Lieu
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année dernière															
Informations concernant l'agriculture réalisée l'année en cours															

VI.1.2 Evolution des surfaces exploitées durant les cinq (5) dernières années (en ha)

Système de culture	Année-4	Année-3	Année-2	Année-1	Année en cours

VI.1.3 Evolution des parcelles agricoles exploitées durant les cinq (5) dernières années (nombre)

Système de culture	Année-4	Année-3	Année-2	Année-1	Année en cours

VI.1.4 Avez-vous déjà reçu une formation sur la Bonne Pratique Agricole (BPA) ?

☐ Oui ☐ Non

Si **NON** : quels sont les motifs ?

Si **OUI** :

Type d'Agriculture	Quand ?	Où ?	Formateur

Avez-vous d'autres observations/remarques/suggestions sur la partie Agriculture ?

VII. AGROFORESTERIE

1. Avez-vous déjà entendu parler d'Agroforesterie ou « ala vadin-boly » ? ☐ Oui ☐ Non																					
Si OUI : Où ? : Par qui ? :																					
2. Que signifie Agroforesterie pour vous et votre famille ?																					
3. Pratiquez-vous donc de l'agroforesterie ? ☐ Oui ☐ Non																					
Si OUI, depuis combien d'année pratiquez-vous l'agroforesterie ? : depuis _____ ans																					
Si OUI, au niveau de quelles parcelles ? (Préciser les ID parcelle ²)		Si NON, précisez les raisons de non pratique de l'agroforesterie																			
		☐ Techniques : _____																			
		☐ Financières : _____																			
		☐ Sociales : _____																			
		☐ Autres : _____																			
4. Si OUI, quel type d'agroforesterie pratiquez-vous ?																					
- Agrisylviculture ☐ Oui ☐ Non - Sylvipastoralisme ☐ Oui ☐ Non - Agrisylvipastoralisme ☐ Oui ☐ Non																					
5. Si agrisylviculture : (Agriculture + Arbres/Arbustes)	ID parcelle ³	Espèces de culture intégrées	Espèces d'arbre/arbuste intégrées <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Espèces</th> <th style="width: 50%;">Nombre Pieds</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Espèces	Nombre Pieds																
	Espèces	Nombre Pieds																			
6. Sylvipastoralisme : (Arbres/Arbustes + pâturage)	ID parcelle ⁴	Espèces animale intégrées	Espèces de plantes fourragères intégrées																		
Espèces d'arbre/arbuste intégrées																					

² Les « ID_PARCELLE » mentionnés ici devront correspondre à ceux écrits dans la rubrique AGRICULTURE-PARCELLES AGRICOLES et/ou ELEVAGE-PATURAGE

³ Les « ID_PARCELLE » mentionnés ici devront correspondre à ceux écrits dans la rubrique AGRICULTURE-PARCELLES AGRICOLES

⁴ Les « ID_PARCELLE » mentionnés ici devront correspondre à ceux écrits dans la rubrique ELEVAGE-PATURAGES

7. Si agrisylvipastoralisme : Agrisylvipastoralisme (Agriculture + Arbres/Arbustes + pâturage)	ID parcelle⁵		Espèces de culture intégrées (y compris plante fourragères)		Espèces animales intégrées			
Espèces d'arbre/arbuste intégrées								
Espèces				Nombre Pieds				
8. Précisez la quantité de fruits (par espèce) issue de chaque type d'agroforesterie (En Kg/an)	Espèce	Qté produite totale (Kg/an)	Qté autoconsomm ée (Kg/an)	Qté pour métayage (Kg/an)	Qté pour vente (Kg/an)	Prix de vente par Kg	Lieu de vente⁶	
	Agrisylviculture							
	Sylvipastoralisme							
	Agrisylvipastoralisme							
	9. Précisez la quantité de feuilles (par espèce) issue de chaque type d'agroforesterie s'il s'agit de plante médicinale (En Kg/an)	Espèce	Qté produite totale (Kg/an)	Qté autoconsomm ée (Kg/an)	Qté pour métayage (Kg/an)	Qté pour vente (Kg/an)	Prix de vente par Kg	Lieu de vente⁷
		Agrisylviculture						

⁵ Les « ID PARCELLE » mentionnés ici devront correspondre à ceux écrits dans la rubrique **AGRICULTURE-PARCELLES AGRICOLES / ELEVAGE-PATURAGES**

⁶ 1 : Marché hebdomadaire ou 2 : Collecteur sur place

⁷ 1 : Marché hebdomadaire ou 2 : Collecteur sur place

	Sylvipastoralisme					
z10. Précisez la quantité de bois de chauffe issue de chaque type d'agroforesterie (En m³/an)	Agrisylviculture		Sylvipastoralisme		Agrisylvipastoralisme	
	Espèce arbre	Bois en m³/an	Espèce arbre	Bois en m³/an	Espèce arbre	Bois en m³/an
11. Autres utilisation des arbres/arbustes issues de chaque type d'agroforesterie	Agrisylviculture		Sylvipastoralisme		Agrisylvipastoralisme	
	Espèce arbre	Utilisations	Espèce arbre	Utilisations	Espèce arbre	Utilisations
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
12. Précisez l'agencement ou la place des arbres et des arbustes dans vos parcelles d'agroforesterie			☐ Aux bords (Clôture, délimitation parcelle) ☐ En bande ou en ligne ☐ Suivant une distribution particulière (carré, rectangle, ...) ☐ Dispersée au hasard			
13. Précisez la quantité fourrage issue de chaque type d'agroforesterie (En Kg/an)	Sylvipastoralisme		Agrisylvipastoralisme			
	Plante fourragère	Qté (Kg/an)	Plante fourragère	Qté (Kg/an)		
14. Précisez l'évolution du rendement agricole depuis l'adoption de l'agroforesterie			☐ Aucune évolution (statu quo) ☐ Augmentation du rendement* pour toute spéculation ☐ Augmentation du rendement* pour quelque spéculation ☐ Diminution du rendement* pour toute spéculation ☐ Diminution du rendement* pour quelque spéculation *Rendement : quantité de production			

15. Précisez l'évolution de la qualité du produit agricole depuis l'adoption de l'agroforesterie	☐ Aucune évolution (statu quo) ☐ Qualité de produit + pour toute spéculation ☐ Qualité de produit + pour quelque spéculation ☐ Qualité de produit - pour toute spéculation ☐ Qualité de produit - pour quelque spéculation																								
16. Précisez l'évolution de la production animale depuis l'adoption de l'agroforesterie	☐ Aucune évolution (statu quo) ☐ Diminution obligatoire de la taille des cheptels ☐ Possibilité d'augmentation de la taille des cheptels ☐ Qualité de produit + pour toute spéculation ☐ Qualité de produit + pour quelque spéculation ☐ Qualité de produit - pour toute spéculation ☐ Qualité de produit - pour quelque spéculation																								
17. Précisez l'évolution de la qualité du sol depuis l'adoption de l'agroforesterie	☐ Aucune évolution (statu quo) ☐ Diminution de la fertilité du sol faute de concurrence entre les plantes/les arbres/ les animaux ☐ Augmentation de la fertilité du sol grâce à la synergie entre les plantes/les arbres/ les animaux																								
18. Evolution de la disponibilité de bois de chauffe et de cuisson depuis l'adoption de l'agroforesterie	☐ Aucune évolution (statu quo) ☐ + : Stock en évolution positive ☐ - : Disponibilité de plus en plus rare																								
19. Evolution globale de votre revenu depuis l'adoption de l'agroforesterie	☐ Aucune évolution (statu quo) ☐ + : Beaucoup plus de bénéfice que de dépense ☐ - : Beaucoup plus de dépense que de bénéfice																								
Si évolution + de revenu , quelles sont les raisons tangibles ? ☐ Augmentation la production agricole ☐ Augmentation la production animale ☐ Surplus de revenu provenant des arbres et arbustes (Fruits, feuilles, bois de construction et bois de service) ☐ Bois de chauffe plus abondant ☐ Autres : _____																									
Précisez le surplus de revenu annuel issu des produits de l'agroforesterie : _____ ARIARY par an																									
Si évolution - de revenu , quelles sont les raisons tangibles ? ☐ Manque de technique ☐ Manque de mains d'œuvres (Fruits, feuilles, bois de construction et bois de service) ☐ Problèmes d'intrants ☐ Autres : _____																									
Précisez la perte annuelle issue de l'agroforesterie : _____ ARIARY par an																									
20. Pensez-vous que l'agroforesterie apporte de l'esthétique au paysage ? ☐ Oui ☐ Non Si OUI, comment ? _____ _____ _____																									
21. Pensez-vous que l'agroforesterie a des valeurs culturelles chez vous ? ☐ Oui ☐ Non, Si OUI, lesquelles ? - - -																									
22. Formation / support technique en agroforesterie ☐ Oui ☐ Non	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: left; padding: 2px;">Si OUI :</th> </tr> <tr> <th style="width: 33%; padding: 2px;">Quand ? (Moi + année)</th> <th style="width: 33%; padding: 2px;">Où ? (Commune)</th> <th style="width: 33%; padding: 2px;">Par qui ?</th> </tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> </table>	Si OUI :			Quand ? (Moi + année)	Où ? (Commune)	Par qui ?																		
Si OUI :																									
Quand ? (Moi + année)	Où ? (Commune)	Par qui ?																							
23. Difficultés et Conditions d'amélioration de l'agroforesterie selon vous si déjà pratiquant ? Difficultés ou problèmes rencontrés Solutions déjà pratiquées ou envisagées																									

-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
24. Probabilité d'adoption de l'agroforesterie si non pratiquant ?		☐ Improbable ☐ Peu probable ☐ Probable ☐ Très probable
25. Conditions d'adoption de l'agroforesterie si non pratiquant ?		
-		
-		
-		
-		
25. Avez-vous déjà entendu parler de changement climatique « fiovaovan'ny toetr'andro » ?		☐ Oui ☐ Non
Pragmatiquement, quels sont les impacts du Changement climatique sur votre famille ?		
Sur l'agriculture	Sur l'élevage	Sur l'accès aux ressources naturelles
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
Quelles stratégies, innovations, techniques adoptez-vous face à ces problèmes de changement climatique ?		
Sur l'agriculture	Sur l'élevage	Sur l'accès aux ressources naturelles
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
26. Selon vous, est-ce que l'agroforesterie fait partie des pratiques durables pour faire face au changement climatique ? ☐ Oui ☐ Non		
Si OUI, pourquoi ?	Si, NON pourquoi ?	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	

VIII. ELEVAGE - PÂTURAGES

	Options de réponse	Terrains				
		1	2	3	4	5
ID_Parcelle						
Localisation (code du terrain à mettre sur carte)						
Surface estimée (ha)						
Distance par rapport à l'habitation	• 0-2 km (0 – 30 mn de marche) • 2-5 km (30mn – 1h) • 5-10 km (1h – 2h) • 10-20 km (2h – 4h) • Plus de 20 km (plus de 4h)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Quels droits le ménage détient sur le pâturage :	• Propriétaire (pâturage privé), • Codétenteur de droit en indivision (pâturage communautaire, familial, lignager) • Droit de passage temporaire • Droit secondaire (droit de parenté par mariage) • Autres.....	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Autres utilisateurs si droits communautaires	• Collectifs : fratries (entre frères et sœurs) • Lignage (personne descendante d'un ancêtre commun) • Fokonolona • Autres.....	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
Mode d'acquisition/ d'accès	• Achat • Héritage (famille ou belle – famille) • Donation particulier - particulier • Donation Etat – particulier • Droit coutumier (validation sociale) • Défrichement/ brûlis/ mise en valeur • Terrain communautaire • Autres.....	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Année d'acquisition ou d'utilisation	• Moins de 5 ans • Entre 5 et 10 ans • Entre 10 et 20 ans • Plus de 20 ans	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
Dans quelles catégories de terres se trouvent vos pâturages ?	• Terres appartenant au PN • Terres communales • Terres appartenant au chef de ménage • Autres.....	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
Pourquoi avoir choisi l'emplacement actuel ?	• Réglementation • Autorisation d'un tiers personne • Décision personnelle sans contrainte • Disponibilité des ressources propices pour le pâturage • Autres.....	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Le ménage et/ou les codétenteurs de droits ont – ils le droit d'exclure des propriétaires de zébus tiers ?	• Oui • Non	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
Le ménage et/ou les codétenteurs de droits peuvent – ils transférer les droits (succession, don, vente, ...) sur le pâturage à un tiers ?	• Oui • Non	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
Le ménage et/ou les codétenteurs de droits se sentent – ils en sécurité par	(a) Rapport à leurs droits ? • Oui • Non (b) Vis-à-vis de tiers ? • Oui • Non	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐

	(c) Vis-à-vis de l'Etat ? • Oui • Non (d) Vis-à-vis du PN ? • Oui • Non (e) Vis-à-vis des agriculteurs ? • Oui • Non	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
Quelles menaces à court ou moyen terme sont perçues par le ménage ?	• Disparition des plantes propices pour le pâturage • Exclusion par le propriétaire du terrain • Exclusion par l'Etat • Exclusion par le PN • Autres.....	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
Le terrain est – il sujet à conflit (maintenant ou dans le passé) ?	• Oui • Non Si Oui, préciser si : • Conflit intrafamilial, interfamilial, • Avec les voisins ou membres de la communauté, • Avec le MNP • Avec les structures de l'Etat	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
Quelles étaient les raisons des récents conflits que vous avez eus avec l'agent forestier ou autres autorités ?	• Occupation illégale • Non-paiement de la taxe de culture ou de pâturage • Chevauchement de la limite des parcelles • Frais et coûts imposés soudainement • Autres paiements /coûts imposés (À préciser)..... • Autres raisons..... • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
Comment les conflits ont-ils été résolus par la suite ?	• Non résolus à ce jour • Règlement à l'amiable sans amende d'infraction par l'agent forestier • Paiement d'une redevance de culture ou de pâturage et d'une amende d'infraction • Paiement de l'indemnité devant les agents de la force publique • Peine privative de liberté de courte durée plus amende pour infraction • Emprisonnement de longue durée • Autres..... • Refuse de répondre	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
Si le conflit n'a pas été résolu à ce jour, quels ont été les obstacles de sa non-résolution ?	Noter quelques raisons (Pour chaque parcelle) :					
Au cours des deux dernières années, combien de fois en moyenne vous êtes ou un proche parent est entré en conflit avec un producteur voisin (agriculteurs ou éleveurs) ?	• Moins de 2 fois • 2 à 5 fois • 6 à 10 fois • 10 à 20 fois • Plus de 20 fois • Autres..... • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
Quelles étaient les raisons du conflit ?	• Différend concernant les droits de propriété/occupation du terrain • Différend sur les limites et frontières des parcelles • Différend concernant les dégâts causés par le bétail sur les cultures • Différend concernant l'installation de champs sur les couloirs à bétail • Autres..... • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
A qui étiez-vous opposé (parties en conflit) ?	• Agriculteurs du même village • Eleveurs du même village • Agriculteurs d'autres villages de la même commune	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

	• Agriculteurs d'autres communes • Eleveurs transhumants • Autres • Refus de répondre	☐	☐	☐	☐	☐
Comment le conflit a-t-il finalement été résolu ?	• Non résolu à ce jour • Règlement amiable sans les autorités du village • Paiement de la compensation devant les autorités du village • Paiement de l'indemnité devant les agents de la force publique • Autres • Refuse de répondre	☐	☐	☐	☐	☐
Si le conflit n'a pas été résolu à ce jour, quels ont été les obstacles de sa non-résolution ?	Noter quelques raisons (Pour chaque parcelle) :					
Quelle est votre vision à moyen terme	• Sans vision précise (business as usual) • Extension • Sécurisation formelle • Changement de vocation • Morcellement • Recherche de nouvelle parcelle	☐	☐	☐	☐	☐

VIII.1 Système d'élevage

Quel type d'élevage pratiquez-vous ? Précisez la spéculation pratiquée, les races, le mode de parcours (enclos, gardiennage, pâturage libre...).

Quelle est la taille de votre cheptel ? Précisez le nombre de têtes par type (mâle, femelle...). Quelle est l'alimentation donnée aux animaux ?

Précisez le nom, la quantité et le prix des intrants (achat de cheptel, prophylaxie - vaccination, vitamine, autres...). Quelle est la quantité totale de produits ? la quantité autoconsommée ? la quantité vendue ? le prix unitaire de vente ? Précisez la périodicité de la consommation (fête, cérémonie, famadihana...) s'il y en a.

ID_pâturage :						Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non						Cycle moyen d'élevage : ans			
Surface pâturage ou endroit d'élevage [Ha]	Système d'élevage	Taille du cheptel	Alimentation			Intrants			Produits / rendement (En KG ou L ou Tête/an)				Vente		
			Noms	Qté (Kg ou L par an)	PU [Ar]	Noms	Qté (Kg ou L par ans)	PU [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Vente	PU [AR]	Lieu	
Informations concernant l'élevage réalisé l'année dernière :			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :			
Informations concernant l'élevage réalisé l'année en cours			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :			

ID_pâturage :						Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non						Cycle moyen d'élevage : ans			
Surface pâturage ou endroit d'élevage [Ha]	Système d'élevage	Taille du cheptel	Alimentation			Intrants			Produits / rendement (En KG ou L ou Tête/an)				Vente		
			Noms	Qté (Kg ou L par an)	PU [Ar]	Noms	Qté (Kg ou L par ans)	PU [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Vente	PU [AR]	Lieu	
Informations concernant l'élevage réalisé l'année dernière			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :			
Informations concernant l'élevage réalisé l'année en cours			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :			

ID_pâturage :															Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non			Cycle moyen d'élevage : ans		
Surface pâturage ou endroit d'élevage [Ha]	Système d'élevage	Taille du cheptel	Alimentation			Intrants			Produits / rendement (En KG ou L ou Tête/an)				Vente							
			Noms	Qté (Kg ou L par an)	PU [Ar]	Noms	Qté (Kg ou L par an)	PU [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Vente	PU [AR]	Lieu						
Informations concernant l'élevage réalisé l'année dernière :			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :								
Informations concernant l'élevage réalisé l'année en cours			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :								

ID_pâturage :															Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non			Cycle moyen d'élevage : ans		
Surface pâturage ou endroit d'élevage [Ha]	Système d'élevage	Taille du cheptel	Alimentation			Intrants			Produits / rendement (En KG ou L ou Tête/an)				Vente							
			Noms	Qté (Kg ou L par an)	PU [Ar]	Noms	Qté (Kg ou L par an)	PU [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Vente	PU [AR]	Lieu						
Informations concernant l'élevage réalisé l'année dernière			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :								
Informations concernant l'élevage réalisé l'année en cours			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :								

ID_pâturage :			Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non						Cycle moyen d'élevage : ans					
Surface pâturage ou endroit d'élevage [Ha]	Système d'élevage	Taille du cheptel	Alimentation			Intrants			Produits / rendement (En KG ou L ou Tête/an)				Vente	
			Noms	Qté (Kg ou L par an)	PU [Ar]	Noms	Qté (Kg ou L par ans)	PU [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Vente	PU [AR]	Lieu
Informations concernant l'élevage réalisé l'année dernière :			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :		
Informations concernant l'élevage réalisé l'année en cours			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :		

ID_pâturage :			Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non						Cycle moyen d'élevage : ans					
Surface pâturage ou endroit d'élevage [Ha]	Système d'élevage	Taille du cheptel	Alimentation			Intrants			Produits / rendement (En KG ou L ou Tête/an)				Vente	
			Noms	Qté (Kg ou L par an)	PU [Ar]	Noms	Qté (Kg ou L par ans)	PU [Ar]	Noms	Q.Tot	Cons	Vente	PU [AR]	Lieu
Informations concernant l'élevage réalisé l'année dernière			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :		
Informations concernant l'élevage réalisé l'année en cours			Nbr MOF/an :			SalaireTOT MOF/an :			Nbr MOE/an :			Salaire TOT MER/an :		

VIII.2 Evolution de la taille du cheptel (nombre de têtes) durant les cinq (5) dernières années

Système d'élevage	Année-4	Année-3	Année-2	Année-1	Année en cours

VIII.3 Avez-vous déjà reçu une formation sur la Bonne Pratique d'Elevage ?

☐ Oui ☐ Non

Si OUI :

Type d'élevage	Quand ?	Où ?	Formateur

VIII.4 Avez-vous d'autres observations/remarques/suggestions sur la partie Elevage ?

VIII.5 Apiculture

Combien de ruches possédez-vous ? Précisez le nombre de ruche par type. Quelle est la quantité totale de miel produite ? Précisez la quantité produite par type de miel s'il y en a.

Type de ruche	ID_site d'élevage	Nombre	Prix unitaire [Ar]	Quantité de produit produite [Litres/Kg]				PU de vente [Ar]
				Type	Totale	Consommée	Vendue	
Traditionnelle								
Moderne								
Autres								

VIII.5.1 Précisez le nom et les prix des intrants : achat d'essaim, prophylaxie...

Intrants	Nombre	Prix unitaire [Ar]	Périodicité

VIII.5.2 Evolution du nombre de ruches durant les cinq (5) dernières années

Type de ruches	Année-4	Année-3	Année-2	Année-1	Année en cours
Traditionnelle					
Moderne					
Autres (à préciser)					
.....					
.....					
.....					
.....					

VIII.5.3 Avez-vous reçu une formation sur l'Apiculture ?

☐ Oui ☐ Non

Si OUI :

Intitulé de formation	Quand ?	Où ?	Formateur

VIII.5.4 Avez-vous d'autres observations/remarques/suggestions sur la partie Apiculture ?

IX. EXPLOITATION FORESTIERE

	Options de réponse	Points					
		1	2	3	4	5	6
Code							
Localisation (code du terrain à mettre sur carte)							
Type de ressources utilisées :	• Ligneux et dérivés • Bois de chauffe • Plantes et produits médicinaux • Chasse, pêche • Matières premières pour l'artisanat • Cueillette de produits alimentaires	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Distance par rapport à l'habitation :	• 0-2 km (0 – 30 mn de marche) • 2-5 km (30mn – 1h) • 5-10 km (1h – 2h) • 10-20 km (2h – 4h) • Plus de 20 km (plus de 4h)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Le ménage justifie l'accès et l'utilisation des ressources par	• Droit privé (propriété) ? • Droit commun et le libre accès ? • Pratique séculaire par les ascendants ? • Appartenance aux associations COBA ? • Permis particuliers délivrés par des autorités administratives ?	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Depuis combien d'années le ménage accède et préleve la/les ressource(s) en question ?	• Moins de 5 ans • Entre 5 et 10 ans • Entre 10 et 20 ans • Plus de 20 ans	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
Le ménage détient – il ou revendique-t-il des droits d'exclusion vis-à-vis d'individus ou de communautés tiers ?	• Détient (manana zo hanala olona amin'ny tany) • Revendique (mbola mila mangataka alalana)	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
Le ménage est – il à l'origine ou contribue-t-il à des initiatives pour la durabilité ou la régénération des ressources :	• Oui • Expliquer • Rotation • Reboisement • Culture in situ ou ex situ • Taille minimale des ressources à prélever) • Non	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Le ménage ressent – il des signes de raréfaction des ressources qu'il utilise ?	• Oui • Non	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
Quelles sont les contraintes auxquelles le ménage fait face dans le cadre de l'accès, du prélèvement, de l'utilisation des ressources	(a) _____ (b) _____ (c) _____ (d) _____						
Quelle est votre vision dans les 10 ans à venir :	• Disparition des ressources en question • Durabilité des ressources dans le temps • Changement de zone de prélèvement • Investissement dans la restauration	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐

IX.I Système d'exploitation forestière

Quels sont les produits forestiers que vous exploitez (bois COS, bois énergie, produits forestiers non ligneux - miel, raphia, oviala...) ? Précisez l'itinéraire de production et la période de l'année où vous l'effectuez.

Quels sont les intrants utilisés ? Précisez la quantité de main d'œuvre nécessaire pour les travaux d'exploitation. Quelle est la quantité de produits totale ? autoconsommée ? vendue ? à quel prix ?

ID parcelle de production	Surf	Produit forestier	Itinéraire de production	Intrants (En Kg ou L / an)			Main d'œuvre [Total HJ/an]			Produits / Rendement (En KG ou L)					Vente	
				Noms	Qté	PU [Ar]	MOF [HJ/an]	MOE [HJ/an]	Salaire Total MOE par an [Ar]	Nom	Q.tot	Cons	Met	Vente	PU [AR]	Lieu
..... Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non																
..... Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non																
..... Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non																
..... Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non																
..... Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non																

ID parcelle de production	Surf	Produit forestier	Itinéraire de production	Intrants (En Kg ou L / an)			Main d'œuvre [Total HJ/an]			Produits / Rendement (En KG ou L)					Vente	
				Noms	Qté	PU [Ar]	MOF [HJ/an]	MOE [HJ/an]	Salaire Total MOE par an [Ar]	Nom	Q.tot	Cons	Met	Vente	PU [AR]	Lieu
..... Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non																
..... Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non																
..... Agroforesterie ☐ Oui ☐ Non																

IX.2 Avez-vous d'autres observations/remarques/suggestions sur la partie Exploitation forestière ?

X. DEPENSES

X.1 Dépenses alimentaires (Riz, mets, huile, sel, sucre, café, vinaigre, ...)

Types de dépenses	QTT consommées/mois	Prix unitaire [Ar]	Total Consommation par mois (Ar)

X.2 Dépenses domestiques annuelles (PPN : savon, bougie, électricité, eau, scolarisation des enfants, budget santé, « adidy », ...)

Types de dépenses	QTT consommées/mois	Prix unitaire [Ar]	Total Consommation par mois (Ar)

X.3 Dépenses domestiques pluriannuelles (Cotisation exhumation, réhabilitation maison, achat charrette, achat maison, ...)

Types de dépenses	Fréquences/Périodicité	Prix Total [Ar]

XI. EDUCATION DES ENFANTS DE MOINS DE 18 ANS

Enfant	Age	Sexe [G/F]	Fréquentation scolaire ⁸	Niveau d'éducation
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

XI.1 Motif de non scolarisation :

-	_____	-	_____
-	_____	-	_____
-	_____	-	_____
-	_____	-	_____
-	_____	-	_____

XI.2 Motif d'abandon scolaire :

-	_____	-	_____
-	_____	-	_____
-	_____	-	_____
-	_____	-	_____
-	_____	-	_____

XI.3 Eloignement des écoles les plus proches par rapport au ménage (km) :

- EPP	: _____ Km / _____ Hr marche	- Lycée	: _____ Km / _____ Hr marche
- CEG	: _____ Km / _____ Hr marche	- Université	: _____ Km / _____ Hr marche
- Autres : _____	: _____ Km / _____ Hr marche	- Centre de formation Pro 01	: _____ Km / _____ Hr marche
_____	: _____ Km / _____ Hr marche	- Centre de formation Pro 01	: _____ Km / _____ Hr marche

XII. SANTÉ

XII.1 Combien de fois par jour pratiquez-vous et votre famille le lavage des mains ?

☐ 0 fois ☐ 1 à 3 fois ☐ Plus de 3 fois

XII.2 Vaccinez-vous les enfants de 0 – 12 mois ?

☐ Oui ☐ Non

XII.3 Vaccinez-vous les enfants de 12 – 23 mois ?

☐ Oui ☐ Non

XII.4 Prise de déparasitage chez les enfants :

☐ Oui ☐ Non

XII.5 Pratiquez-vous l'allaitement exclusif des enfants de moins de 6 mois ?

☐ Oui ☐ Non

XII.6 Les femmes bénéficient-elles de soin prénatal avant le 4ème mois de grossesse (%) ?

☐ Oui ☐ Non

⁸ Jamais, abandon, en cours

XII.7 Les femmes de 12 à 49 ans pratiquent-elles le planning familial ?

☐ Oui ☐ Non

XII.8 Fréquentez-vous les établissements sanitaires en cas de maladie ?

☐ Toujours ☐ Quelquefois ☐ Rarement ☐ Jamais

XII.9 Motif de non fréquentation des établissements sanitaires :

-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

Centre de santé le plus proche :

- Dispensaire	: Km / Hr marche	- CSB1	: Km / Hr marche
- Médecin libre	: Km / Hr marche	- CSB2	: Km / Hr marche
- CSB2	: Km / Hr marche	- Centre de formation Pro 01	: Km / Hr marche
- Autres :	: Km / Hr marche		

XIII. ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE

XIII.1 A combien de km de votre village se trouvent les infrastructures de base suivantes ?

- Marché alimentaire	: Km / Hr marche	- Poste de gendarmerie	: Km / Hr marche
- Marché au bétail	: Km / Hr marche	- Poste de police	: Km / Hr marche
- Bureau de poste	: Km / Hr marche	- Base militaire	: Km / Hr marche
- Service de vente d'intrants agricoles	: Km / Hr marche	- Cash point	: Km / Hr marche
- Banque	: Km / Hr marche	- Gare routière	: Km / Hr marche
- Institution de microfinance	: Km / Hr marche	- Arrêt taxi brousse	: Km / Hr marche

XIII.2 Quelle est la fréquence d'utilisation de mobile money ?

☐ Fréquemment ☐ Quelquefois ☐ Rarement ☐ Jamais

XIII.3 Niveau d'adoption des outils numériques :

☐ Smartphones ☐ Téléphones ordinaires ☐ Services bancaires numériques

Précisez la période de soudure (Mois) : Début : Fin :

XIV. CONSOMMATION ET SECURITE ALIMENTAIRE

XIV.1 Précisez le nombre de jours de consommation des groupes d'aliments (au moins par un membre du ménage) au cours des 7 jours précédents :

- Céréales	: Jours/7jours	- Poisson et fruits de mer	: Jours/7jours
- Racines et tubercules	: Jours/7jours	- Légumes secs et noix	: Jours/7jours
- Légumes	: Jours/7jours	- Lait et produits laitiers	: Jours/7jours
- Fruits	: Jours/7jours	- Huiles et graisses	: Jours/7jours
- Viande	: Jours/7jours	- Sucre	: Jours/7jours
- Œufs	: Jours/7jours	- Condiments	: Jours/7jours

XIV.2 A quelle stratégie de survie avez-vous recours en cas de difficulté alimentaire ?

- ☐ Réduction de la quantité de nourriture de chaque repas ☐ Réduction du nombre de repas
☐ Réduction de la quantité de nourriture de chaque repas ☐ Orientations vers les aliments non préférés
☐ Réduction des repas des adultes ☐ Autres :

XV. PAUVRETE SUBJECTIVE ET PERCEPTION DU BIEN-ETRE

XV.1 A combien estimez-vous, pour votre ménage, le montant minimum nécessaire par mois pour vivre décemment ?

..... MGA

XV.2 Etant donné le revenu de votre ménage, vous estimez que :

- ☐ Vous vivez bien ☐ Ça va à peu près ☐ Ça va mais il faut faire attention ☐ Vous vivez difficilement

XV.3 Etes-vous satisfaits par rapport aux besoins de votre ménage dans les domaines suivants (cochez seulement 1 case à la fois) :

	Très satisfait	Satisfait	Pas très satisfait	Pas du tout satisfait	Non concerné
- Alimentation	☐	☐	☐	☐	☐
- Habillement et chaussures	☐	☐	☐	☐	☐
- Logement	☐	☐	☐	☐	☐
- Santé	☐	☐	☐	☐	☐
- Education des enfants	☐	☐	☐	☐	☐
- Accès à l'eau potable	☐	☐	☐	☐	☐
- Electricité	☐	☐	☐	☐	☐
- Autres infrastructures	☐	☐	☐	☐	☐

XV.4 Si vous prenez tout en considération dans votre vie, vous estimez-vous heureux ? Notez votre niveau de bonheur

- ☐ 1 (Pas du tout heureux) ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 (Très heureux)

XV.5 Précisez votre situation financière :

- ☐ Vous arrivez à mettre beaucoup d'argent de côté ☐ Réduction du nombre de repas
☐ Vous arrivez à mettre un peu d'argent de côté ☐ Orientations vers les aliments non préférés
☐ Vous arrivez tout juste à l'équilibre

XV.6 Quels sont les facteurs déterminants du niveau de satisfaction ou du bonheur auxquels il faudrait agir en priorité ?

- ☐ Augmentation des revenus ☐ Education des enfants
☐ Amélioration de la santé ☐ Autres :

XV.7 Accepteriez-vous de nous donner votre nom et prénom et éventuellement vos contacts pour la suite de cette enquête ou bien vous êtes soucieux (se) de voir votre nom apparaître dans nos documents ?

- ☐ Pas de souci pour donner son nom et ses contacts ☐ Inquiet de donner son nom
☐ Autres :

XV.8 Nous vous remercions d'avoir participé à notre enquête. Accepteriez-vous de reparticiper à cette enquête ultérieurement ? l'année prochaine par exemple ?

- ☐ Oui ☐ Non
☐ Autres :

Clôturez l'entretien. Remerciez à nouveau l'enquêté.e pour sa contribution et son temps.

Annexe 2 : Mode de calcul des différents indicateurs d'exploitation agricole

INDICATEURS	DEFINITION	FORMULE
Ventes	Valeur des produits agricoles vendus par l'exploitation	Ventes = $\sum$ (Quantité vendue x Prix unitaire)
Produits divers	Valeur des produits annexes de l'exploitation agricole, tels que les foins ou les résidus de culture, vendus sur le marché.	Produits divers = $\sum$ (Quantité produite x Prix unitaire)
Chiffre d'affaires	Total des ventes de marchandises et de produits divers	Chiffre d'affaires =Ventes + Produits divers
Produits autoconsommés	Valeur des produits issus des cultures consommés par la famille. Le prix unitaire est identique à celui des ventes.	Produits autoconsommés = $\sum$ (Quantité autoconsommé x Prix unitaire de vente)
Production de l'exercice	Valeur totale des produits agricoles fabriqués durant l'exercice, qu'ils soient vendus, stockés ou autoconsommés.	Production de l'exercice =Ventes+ Produits autoconsommés
Charges d'approvisionnement	Ensemble des dépenses directes nécessaires pour la production agricole, comme les semences, produits phytosanitaires, et autres intrants.	Charges d'approvisionnement = $\sum$ (Coût des intrants par type)
Autres frais généraux	Charges indirectes liées à l'exploitation	Autres frais généraux = $\sum$ (Coûts indirects)
Consommation intermédiaire	Total des biens et services consommés ou transformés au cours du processus de production.	Consommation intermédiaire =Charges d'approvisionnement + Autres frais généraux

Valeur ajoutée	Solde du compte de production, calculé en soustrayant la consommation intermédiaire de la valeur de la production.	Valeur ajoutée = Production de l'exercice - Consommation intermédiaire
MOF (Main-d'œuvre familiale)	Valeur du temps de travail consacré par les membres de la famille à la production agricole.	MOF=Σ(Nombre de de travail consacré par les membres de la famille par les membres de la famille x Salaire journalier)
MOE (Main-d'œuvre extérieure)	Salaire versé aux travailleurs externes participant aux activités agricoles.	MOE=Σ(Nombre de travail des travailleurs externes x Salaire journalier)
Salaire (Main-d'œuvre)	Somme des coûts de la main-d'œuvre familiale et extérieure.	Salaire total=MOF+MOE
Excédent brut d'exploitation agricole (EBE) ou Revenu net d'exploitation	Ressources générées par l'exploitation, sans prendre en compte les amortissements ou frais financiers.	EBE agricole=Valeur ajoutée - Salaire (Main-d'œuvre)
Revenu annuel des activités non agricoles	Revenu généré par des activités économiques autres que l'agriculture, comme la tenue d'une épicerie, la couture, la forge, la menuiserie, ou d'autres petits commerces ou services.	Revenu annuel des activités non agricoles=Σ(Revenu par activité non agricole)
Amortissement et équipements	Consommation économique des outillages agricoles et des petits matériels de culture ayant une durée de vie pluriannuelle. Cela correspond à l'usure ou à la dépréciation de ces équipements au fil du temps.	Amortissement et équipements = $\frac{\text{Valeur neuve actuelle des petits matériels}}{\text{Durée de vie (en années)}}$

Revenu total des ménages agricoles	Revenu issu des activités agricoles et extra-agricoles, diminué des amortissements et équipements	Revenu total=(EBE total+Revenus non agricoles)–Amortissements et équipements
Impôts	Versement obligatoire et sans contrepartie directe effectué par les ménages ou les exploitants agricoles aux administrations publiques. Les impôts servent à financer les services publics et sont calculés sur une base annuelle (en annuité).	Impôts = $\sum$(Impôts)
Revenu disponible des ménages agricoles	Le revenu dont dispose un ménage agricole après déduction des impôts obligatoires.	Revenu disponible des ménages agricoles = Revenu total des ménages agricoles – Impôts annuels
Dépenses alimentaires	Somme dépensée pour l'achat de denrées alimentaires par le ménage	Dépenses alimentaires = $\sum$ (Quantité´ achetée annuelles × Prix unitaire)
Dépenses non alimentaires	Coût des dépenses immédiates pour des besoins tels que la scolarité, les vêtements ou les frais de santé.	Dépenses non alimentaires = $\sum$(Quantité´ achetée annuelles × Prix unitaire)
Dépenses pluriannuelles	Dépenses pour des événements sociaux, culturels ou pour l'achat de biens durables.	Dépenses pluriannuelles = $\frac{\text{Valeur de la dépenses}}{\text{Fréquences (en années)}}$
Dépense de consommation finale	La somme totale des dépenses effectuées par un ménage agricole pour satisfaire ses besoins essentiels et ses dépenses à long terme	Dépense de consommation finale = Dépenses alimentaires + Dépenses non alimentaires + Dépenses pluriannuelles

Bénéfice net de l'exploitation agricole (épargne nette)	Le montant restant aux ménages agricoles après avoir déduit toutes les dépenses de consommation finale de leur revenu disponible à la fin de l'année	Bénéfice net de l'exploitation agricole = Dépense de consommation finale + Dépenses non alimentaires
--	--	---

Sources : CIRAD, 2002 ; OCDE, 2003 ; Agreste, 2019 ; Insee Focus, 2024 ; OCDE, 2024