



29/12/2022



Support scientifique dans le cadre du « Projet Intégré Agriculture Elevage pour une résilience renforcée de femmes et des jeunes dans un contexte de changement climatique à travers la promotion des pratiques agroécologiques (PAIE) »

Rapport de consultation



Table des matières

Introduction	2
Activité 1. Appui à l'analyse statistique de deux corpus de données.....	3
Activité 3. Atelier d'écriture scientifique pour la production de deux articles.....	4
Activité 3. Appui scientifique à l'organisation de l'atelier de capitalisation du projet	6
Conclusion	7
Annexes	8



Introduction

Le projet PAIE a été mis en œuvre par le consortium Mooriben - Cirad dans le cadre de l'appel GCCA+ de la CEDEAO. Ce projet avait pour ambition de mobiliser les solutions agroécologiques pour renforcer la résilience des exploitations agricoles dans un contexte de changement climatique marqué par une baisse de la productivité agricole et une pression sur la biodiversité et les terres agricoles.

Dans le cadre du contrat de support scientifique objet du présent rapport, le Centre *Imaan* de support en recherche transdisciplinaire (Imaan Research) a contribué à la mise en œuvre du projet PAIE en fournissant un accompagnement incluant des activités de support en recherche, d'analyse de données biostatistiques et de valorisation scientifique. Ces activités ont été structurées en trois parties :

Activité 1. Appui à l'analyse statistique de données

Activité 2. Atelier d'écriture scientifique pour la production de deux articles scientifiques

Activité 3. Appui scientifique à l'organisation de l'atelier de capitalisation du projet

Le présent rapport restitue le processus de mise en œuvre ainsi que les livrables prévus.

Activité 1. Appui à l'analyse statistique de deux corpus de données

La présente activité avait pour objectif d'assurer l'encadrement scientifique et l'accompagnement d'un assistant de recherche et d'un stagiaire du projet PAIE pour l'analyse statistique sous le logiciel R des deux corpus de données respectives : i) données d'essais sur la combinaison des variétés de mil et de niébé (assistant de recherche) et ii) données d'enquête sur l'évaluation scientifique de l'effet et des impacts des pratiques agroécologiques sur la restauration de la biodiversité et la résilience des agrosystèmes (stagiaire).

Dans le cadre de cette activité, un accueil scientifique de trois mois a été organisé au sein du centre Imaan Research avec des travaux encadrés en présentiels (en moyenne trois jours de présence par semaine pour le stagiaire et un jour de présence par semaine pour l'assistant). Les activités réalisées ont permis, tout en développant les compétences, de réaliser divers types d'opérations incluant :

- La formulation d'objectifs scientifiques et d'hypothèses de recherche ;
- Le codage sous R ;
- Le nettoyage et le formatage de données ;
- Le choix de méthodes d'analyses appropriées selon les questions de recherche et les types de données ;
- Les analyses exploratoires ;
- Les tests d'hypothèses ;
- La visualisation de données.

Cette activité de formation-action a permis d'effectuer les analyses sur les deux corpus de données. Cela a servi de base pour la suite des travaux en termes de rédaction d'article scientifique (activité suivante).

Activité 2. Atelier d'écriture scientifique pour la production de deux articles

Sur la base des analyses de données effectuées, il a été procédé à la rédaction de deux articles scientifiques. Le processus d'accompagnement a porté sur les différentes étapes d'écriture scientifique, notamment :

- Revue de littérature et formulation de problématique ;
- Interprétation et discussion des résultats préliminaires ;
- Analyses complémentaires et consolidation
- Choix et finalisation des résultats clefs, présentation sous forme de figures et tableaux ;
- Rédaction.

A la suite de ce processus, un atelier d'écriture scientifique (5 jours pleins) a été organisé pour consolider chaque étape de rédaction. Cet atelier a mobilisé, en plus du chercheur principal et des deux porteurs d'articles encadrés, deux autres jeunes chercheurs travaillant sur des thématiques proches.

Il a permis de déboucher sur des versions avancées des projets d'articles, présentés respectivement dans l'**Annexe 1** et l'**Annexe 2**.

Le premier article (**Annexe 1**) est intitulé « **Pratiques agroécologiques et résilience des exploitations agricoles familiales sahéniennes soumises aux pressions pédoclimatiques : étude de cas dans la commune de Karma, Ouest du Niger** ». Il a permis de décrire la perception locale des changements climatiques et de repertorier et analyser les pratiques agroécologiques mises en œuvre en réponse à ces changements climatiques. La typologie des exploitations familiales en lien avec ces deux aspects a été réalisée, mettant en lumière quatre grands types d'exploitation familiales sur le plateau et dans le bas-fonds. Les caractéristiques de ces types d'exploitation ainsi que les pratiques agroécologiques qui les distinguent ont été identifiés. Un lien a été fait entre des pratiques (comme la RNA, les cordons pierreux et les demi-lunes) et la conservation de la biodiversité animale et végétale dans la zone. Le niveau d'adoption dans les champs de pratiques agroécologiques importantes a été évalué, suggérant une adoption forte de certaines pratiques comme l'usage de fertilisants organiques (compost, fumier).

Le second article (**Annexe 2**) est intitulé : « **Combinaisons variétales optimales « mil-niébé » révélées par un dispositif d'essais décentralisé dans quatre localités de la zone Ouest, Niger : pistes d'optimisation des systèmes de culture en association** ». A partir de données d'essais multiloaux (5 villages) ayant permis de combiner 8 variétés de mil avec 5 variétés de niébé dans chaque village, ce manuscrit analyse la performance de chaque variété de niébé selon la variété de mil qui lui est associée ; et vice versa. Les résultats ont permis de valider l'hypothèse selon laquelle il existe des combinaisons optimales. Les rendements obtenus pour ces combinaisons ont été décrits et présentés.



Ces deux manuscrits seront finalisés et soumis à des revues scientifiques indexées pour le processus de review par les pairs et publication.



Activité 3. Appui scientifique à l'organisation de l'atelier de capitalisation du projet

Imaan Research a également appuyé dans l'organisation de l'atelier de clôture qui a permis la capitalisation des résultats du projet et la discussion des perspectives. Cela a inclus plusieurs étapes :

- Participation aux travaux préparatoires dans le cadre du Comité d'organisation et du Comité scientifique et technique (réunions Zoom us, réunions en présentielles et contributions par email) ;
- Supervision de la préparation de deux communications scientifiques avec support powerpoint, présentées lors de l'atelier de clôture (Annexe 3 et Annexe 4) ;
- Facilitation et modération des sessions ;
- Facilitation logistique (Zoom us et projection) ;
- Rapportage de l'atelier (Annexe 5) ;
- Contribution au processus de réalisation d'un film documentaire sur le projet (porté par Tabou Production).

Le rapport de l'atelier présente les messages clés des intervenants, la restitution des présentations effectuées ainsi que des débats ainsi que les perspectives à la suite de PAIE (Annexe 5). Ces perspectives ont porté sur 4 grands axes :

- Perspectives pour le développement des options et technologies agroécologiques
- Perspectives pour la robustesse des méthodes et approches
- Perspectives pour la mise à l'échelle
- Perspectives du point de vue organisationnel

La mise en œuvre de ces perspectives permettra, à la suite de PAIE, de poursuivre les objectifs dans une vision partagée avec la CEDEAO et tous les acteurs pour un impact visible des pratiques agroécologiques et une résilience plus accrue.

Cette partie du support a été réalisée avec l'implication, en plus du chercheur principal, de deux chercheurs junior mobilisés par Imaan Research.



Conclusion

La mise en œuvre de cette prestation de support scientifique a permis de produire les résultats scientifiques respectant la rigueur méthodologique, tout en renforçant la capacité scientifique des jeunes techniciens et scientifiques impliqués dans la réalisation du travail (voir Bilan de compétences, **Annexe 6**). L'encrage des postes des personnes formées (assistant et stagiaire) au sein de la fédération Mooriben ainsi que les interactions avec le personnel permanent de la fédération a permis une réalisation de cette collaboration dans un processus de co-apprentissage et de co-construction. Les résultats obtenus seront diffusés à travers notamment des articles scientifiques et des rapports techniques, utilisables par un public plus large. Ces actions contribueront à une meilleure connaissance des pratiques agroécologiques et de leur dynamique de développement au sein des exploitations agricoles paysannes, ainsi que des facteurs et leviers pour leur mise à l'échelle dans le but de renforcer durablement la résilience des populations en Afrique de l'Ouest.





ANNEXES



ANNEXE 1

TITRE :

PRATIQUES AGROECOLOGIQUES ET RESILIENCE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES FAMILIALES SAHELIENNES SOUMISES AUX PRESSIONS PEDOCLIMATIQUES : ETUDE DE CAS DANS LA COMMUNE DE KARMA, OUEST DU NIGER

AUTEURS :

Abdoulaye RAFIOU OUSMANE^{1,2}, Ibrahim MATI MAHAMAN^{2,3}, Abdoul-Aziz SAIDOU^{2,4,*}, Ali Badara AMADOU¹, Maguet KAIRE³, Mahamadou Sanoussi HASSANE¹.

AFFILIATIONS:

¹ Fédération des unions de groupements paysans du Niger (FUGPN, Mooriben), Niamey, Niger ;

² Centre Imaan de support en recherche transdisciplinaire (IMAAN Research), Niamey, Niger ;

³ Centre regional Agrhymet (CILSS), Niamey, Niger ;

⁴ UMR AGAP Institut, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, Montpellier, France ;

* AUTEUR DE CONTACT :

Abdoul-Aziz SAIDOU, Imaan Reseach, Niamey, Niger. Email: abdoul-aziz.saidou@imaan-group.com

ABSTRACT

This study was conducted in the villages of Kanta, Karma, Wadata, Zebane Fiti and Zimba Peulh. It aims to contribute to a better understanding of the contribution of agroecological practices to the resilience of heads of households in the Sahel in the context of climate change, particularly through the restoration and enhancement of biodiversity. The work consisted of collecting data from two types of heads of household, some of whom are beneficiaries of the PAIE project and practice agroecological techniques such as water and soil conservation works (CES), soil defense and restoration (DRS), and the use of early varieties, and others who are not. The surveys were oriented on the parameters of perception of climate, water, fauna and flora on the one hand and cultural adaptation practices and resilience in case of disturbance on the other hand were. The results of this study showed that the practices implemented in these five villages made it possible to classify the heads of households into four discriminating groups according to their agro-ecological practices and perceptions of climate,

water, fauna and flora. The main resilient activities of heads of households in the event of a poor winter season are : trading, acquiring fields on other lands, rural exodus, blacksmithing, repairing radios, gold mining, selling dry wood in bundles collected in the agroecological parks by children and women, selling straw, and rice farming. Finally, many projects are intervening in various localities to assist small-scale producers to be much more resilient in the face of the constraints of change that they face.

Keywords : Agroecology, climate, adaptation practices, early variety, resilience, Karma, Niger

RESUME

La présente étude a été réalisée dans les villages de Kanta, Karma, Wadata, Zebane Fiti et Zimba Peulh. Elle a pour objectif de contribuer à une meilleure connaissance de la contribution des pratiques agroécologiques à la résilience des chefs des ménages au Sahel dans le contexte du changement climatique à travers notamment la restauration et la valorisation de la biodiversité. Le travail a consisté à collecter des données auprès de deux types de chefs de ménages, les-uns bénéficiaires du projet PAIE qui pratiquent des techniques agroécologiques comme la réalisation des ouvrages de conservation des eaux et des sols (CES), défense et restauration du sol (DRS), utilisation des variétés précoces et les autres non bénéficiaires. Les enquêtes ont été orientées sur les paramètres de perception du climat, de l'eau, de la faune et de la flore d'une part et des pratiques d'adaptation culturelles et de résilience en cas de perturbation d'autre part ont été. Les résultats de cette étude ont montré que les pratiques mises en œuvre dans ces cinq villages ont permis de classer les chefs des ménages en quatre groupes discriminés en fonction de leurs pratiques agroécologiques et perception sur le climat, l'eau, la faune et la flore. Les principales activités résilientes des chefs des ménages en cas de mauvaise campagne hivernale sont : le commerce, l'acquisition des champs sur d'autres terroirs, l'exode rural, la forge, la réparation des radios, l'extraction minière de l'or, la vente du bois sec en fagot ramassé dans les parcs agroécologiques par des enfants et les femmes, la vente du paille et la riziculture. Finalement, de nombreux projets interviennent dans diverses localités pour assister les petits producteurs à être beaucoup plus résilients face à des contraintes du changement qu'ils font faces.

Mots-clés : Agroécologie, climat, pratiques d'adaptation, variété précoce, résilience, Karma, Niger

INTRODUCTION

L'agroécologie s'inscrit dans le registre de l'écologie, qui s'intéresse aux interactions et à leurs conséquences entre l'homme et son milieu, en tentant de minimiser les effets négatifs de certains des activités humaines (Agrisud, 2010). Les exploitations agricoles familiales (EAF) jouent un rôle important dans la vie socio-économique des communautés rurales. Elles constituent la principale source de nourriture, de revenu et d'emploi pour ces communautés (Soukaradji et al., 2017). La diversification des stratégies peut être interprétée de deux manières différentes à savoir : l'accroissement de la résilience en diversifiant les stratégies d'adaptation et la diminution de la résilience provoquant une « course » pour la survie (Andres et al., 2015). Face aux chocs climatiques multiples et variées plusieurs stratégies de résiliences apparaissent dont les plus importantes sont celles liées au savoir empirique et local des paysans. Les femmes font recours aux petits commerces tels que la vente de tourteau, du henné, de bois et du Moringa ; les hommes font plutôt recours à l'exode rural, à l'artisanat et au salariat agricole (Harouna et al., 2019). Le réchauffement du système climatique et les changements observés à partir des années 1950 sont sans précédent depuis des décennies voire des millénaires (Stocker et al., 2013). L'Afrique demeure l'un des continents les plus vulnérables à la variabilité et aux changements climatiques à cause des stress multiples qu'il connaît et de sa faible capacité de réponse et d'adaptation (Pachauri & Reisinger, 2007). Toutefois, la pluviosité s'est améliorée à la fin des années 1980 (Descroix et al., 2013; Lebel & Ali, 2009). Cette amélioration a été accompagnée par une recrudescence des événements extrêmes qui occasionnent la dégradation de terres et des inondations (Sighomnou et al., 2013; Taylor et al., 2017). La dégradation du milieu sahélier a été aussi amplifiée par une forte pression anthropique (Abdourhamane Toure et al., 2011; Pierre et al., 2017). De façon générale, ces solutions (de résilience) suggèrent de développer de nouvelles technologies de production adaptées aux mutations du climat et de l'environnement (Chardi et al., 2022). Les activités humaines exercent une grande pression sur les ressources en sols limitées, contribuant à la dégradation des sols de diverses manières, y compris des pratiques agricoles inappropriées telles que la culture intensive sur les pentes abruptes sans application de mesures de conservation appropriées, et le défrichage excessif à la houe, la surexploitation des aquifères entraînant la salinisation des sols dans les vallées, la pauvreté rurale entraînant la déforestation due à la coupe des arbres à des fins domestiques, le surpâturage et l'imperméabilisation des bons sols agricoles par l'urbanisation et la construction des routes (Saidou et Ichaou, 2016). Ces dernières années, depuis 2013, le Niger est confronté à des problèmes d'insécurité qui sont sans précédent essentiellement dans la partie Sud-Est ensuite dans Nord le Nord-Ouest. Ces problèmes d'insécurité sont responsables de plusieurs milliers de déplacés à travers le pays ; ce qui a des conséquences fâcheuses sur l'économie locale. Différentes solutions sont mises en œuvre pour palier à ces problèmes les pratiques agroécologiques qui peuvent permettre de restaurer la biodiversité et rendre les systèmes plus durables. La RNA présentent de nombreux avantages, elle permet d'accroître la fertilité des sols augmentant de ce fait les rendements. En effet, les rendements agricoles peuvent atteindre jusqu'à 200 kg en plus de la normale. Toutefois, de nombreux autres facteurs pourraient expliquer cet accroissement des rendements comme l'apport de plus en plus important d'amendement organique ou d'engrais minéral mais aussi une amélioration des itinéraires techniques et l'utilisation de semences améliorées (Andres et al., 2015). Le présent travail se propose de faire une étude sur les pratiques agroécologiques et la résilience des exploitations familiales dans le contexte des agroécosystèmes sahéliers soumis aux pressions pédoclimatiques.

Face au multiple défis, une dynamique de résilience est observée au sein des exploitations familiales, la biodiversité est un des pilier phare de la résilience et les pratiques agroécologiques permettent de restaurer et mieux conserver la biodiversité. Si plusieurs initiatives et projets de développement ont accompagné la diffusion des pratiques agroécologiques, peu de travaux scientifiques ont été réalisés pour évaluer leur impact sur la biodiversité (Cornet et al., 2021; Harouna et al., 2019). Aussi, il convient de mieux analyser les facteurs de résilience en partant de l'expérience empirique des paysans. L'objectif général est de contribuer à une meilleure connaissance de la contribution des pratiques agroécologique à la résilience des exploitations familiales au Sahel dans le contexte du changement climatique à travers notamment la restauration et la valorisation de la biodiversité. Spécifiquement, il s'agit : i) d'identifier les principaux groupes d'exploitations familiales sur la base des facteurs discriminants, ii) de caractériser les principaux groupes d'exploitations familiales et iii) d'évaluer l'importance des pratiques agroécologiques d'adaptation sur la biodiversité.

Hypothèses de recherche

- ❑ H1 : Les pratiques agroécologiques, les perceptions des enquêtés (sur le climat, l'eau, la faune et la flore) et les pratiques de résiliences discriminent les exploitations familiales.
- ❑ H2 : Les pratiques agroécologiques mises en œuvres par les producteurs (enquêtés) améliorent les écosystèmes des paysans.

MATERIEL ET METHODES

Présentation de la zone d'étude

La commune de Karma se situe à l'ouest du Niger (Afrique de l'Ouest) à 35km de Niamey entre les latitude 13°33'S et 13,55N et les longitudes 1°40'E et 2°10'O (Figure1). La commune de Karma couvre une superficie de 1202,12 Km² (Base de données des communes du Niger de 2012). Le climat est sahélien avec pluviométrie moyenne annuelle variant de 400 à 700mm. L'agriculture constitue l'activité principale pratiquée dans la commune. L'élevage est la seconde activité de production pratiquée. Il faut également noter la présence de nombreuses volailles élevées généralement par les femmes et les jeunes (Oumar, 2018). La pêche y est pratiquée au niveau du fleuve Niger et de certaines mares empoissonnées.

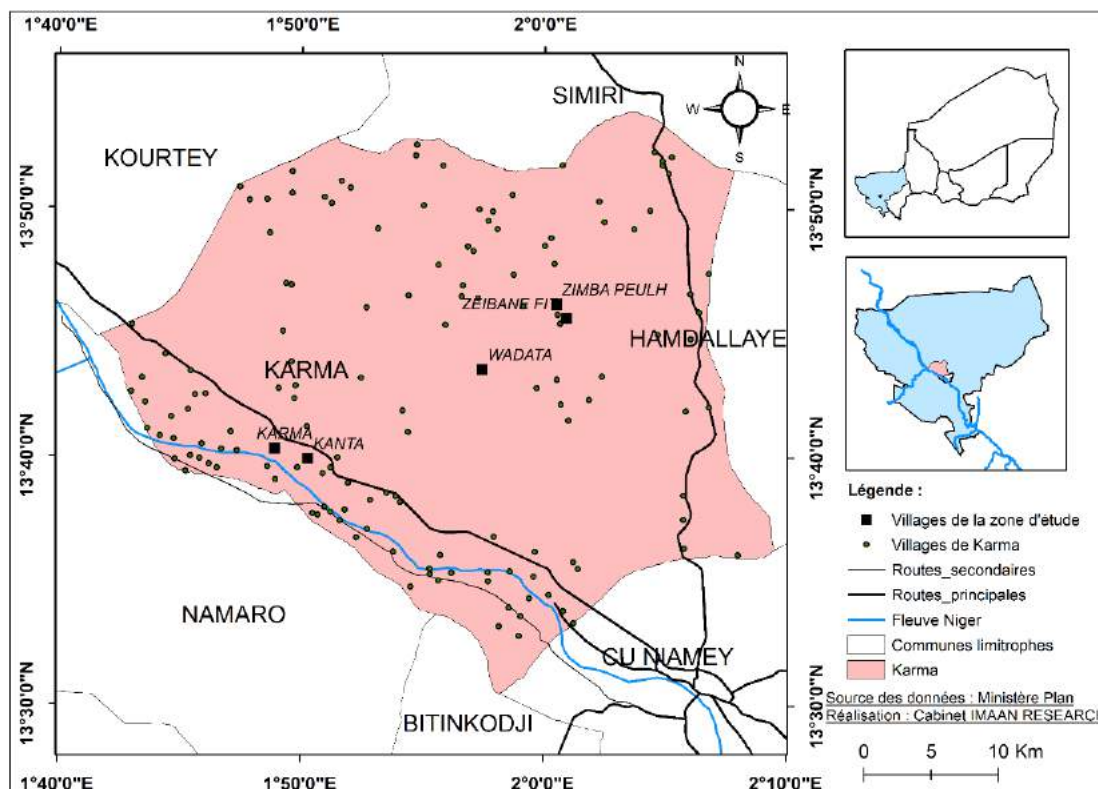


Figure 1 : Carte de la zone d'étude illustrant les sites où s'est effectué la collecte des données

Échantillonnage

La méthode d'échantillonnage est semi-aléatoire pour deux groupes d'individus en fonction de profil bénéficiaire ou non d'action du projet PAIE. Cette méthode est basée sur la sélection au hasard d'individus d'une population à étudier à travers un échantillon représentatif (composé de 50% des bénéficiaires du projet PAIE et de 50% non bénéficiaires). Cette spécificité permet d'utiliser des critères statistiques qui estiment le niveau de précision de l'échantillon retenu. Ainsi, dans le cadre de cette étude, 154 chefs d'exploitations familiales (EFs) ou chef d'exploitation agricole familiale (EAFs) âgés d'au moins 20 ans issus de cinq villages (Kanta, Zebane Fiti, Karma, Wadata et Zimba Peulh) d'intervention du projet PAIE de la commune de Karma ont été enquêtés. L'échantillon d'individus est composé d'un échantillon de 154 ménages agricoles. La répartition du nombre des enquêtés par villages est dressé dans le tableau 1.

Le nombre de ménages agricole de la commune de Karma est de 8358 (INS, 2012).

Tableau 1 : Répartition des enquêtés par villages

Commune	Villages	Ménages agricoles	Échantillons	% d'échantillons
Karma	Kanta	84	32	20,78%
	Zebane Fiti	131	40	25,97%
	Karma	819	50	32,47%
	Wadata	32	20	12,99%

Zimba Peulh	21	12	7,79%
Total	1087	154	100%

Traitement et analyse de données

Préparation du jeu de données pour l'analyse multivariée. La base de données (113 variables initiales) a été convertie en *data.frame* pour une prise en main des variables par le logiciel RStudio. Les variables qualitatives ont été formatées en facteur avec la fonction `as.factor()` et les variables quantitatives en numérique avec la fonction `as.numeric()`. Un filtre a été appliqué pour retenir les variables contenant moins de 15% de données manquantes (95 variables restantes). Parmi ces variables 94 ont été incluses dans l'analyse multivariée sur la base de la pertinence de celles-ci. Une « dummy » matrice (0,1) a été utilisée pour indiquer au logiciel R ces variables retenues. Les variables uni-modales (Tableau S1, 18 variables) ont ensuite été exclues du jeu de données. Au final, 77 variables ont donc été retenues pour la suite de l'analyse (Tableau S2). Les données manquantes pour ces variables ont été imputées à l'aide de la fonction « `imputeFAMD` » du package `missMDA` (71% de variance retenue ; `method="Regularized"`, `maxiter = 1000`).

Les premières explorations sont celles d'Analyses Mixtes des Données Factorielles (FAMD). La fonction `FAMD(N1setOne, ncp = 19)` est employée à cet effet et `result.impute$completeObs` fut retenu pour les analyses sur données complétées. 71% de variances du jeu des données sont exploitées sur 18 composantes principales. Le package `factoextra` et `ggplot2` sont utilisés pour la visualisation des graphiques avec des ellipses de confiance pour chaque variable étudiée à l'aide des fonctions : `fviz_famd()`, `fviz_famd_ind()` et `fviz_famd_var()`.

Une classification hiérarchique ascendante (CHA, fonction `HCPC` du package `flashClust()`) a été effectuée pour représenter le regroupement sous forme de clusters des exploitations familiales à travers les cinq villages. Un test de Chi-deux a été appliqué pour confirmer le lien entre les variables discriminantes et les clusters formés par la CHA.

Un test d'indépendance de Chi-deux de Pearson a été appliqué pour mesurer les liens qui existent entre variables qualitatives de l'étude.

RESULTATS

Caractérisation des ménages enquêtés

Les chefs de ménages enquêtés se caractérisent selon leur sexe, leur âge, et leur taille de ménage. Ainsi, 154 chefs de ménage dont 54 (35,06%) femmes et 100 (64,94%) hommes qui sont enquêtés lors de cette étude et ont permis de collecter les informations traitées dans cet article. L'âge des enquêtés varie de 22 à 75 ans avec une moyenne de 53,19. Quant à la taille du ménage, elle varie de 3 à 40 membres par chef de famille avec une moyenne de 15 membres par chef de ménage et 9 membres au premier quartile.

Structure de la base de données

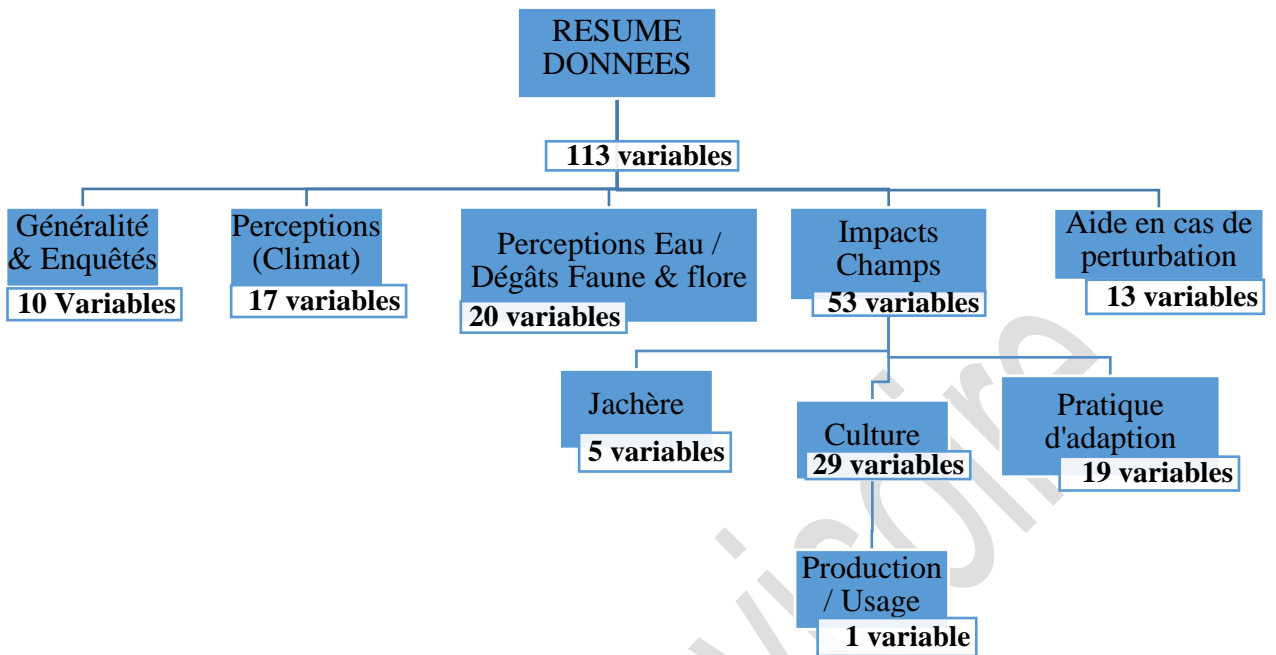
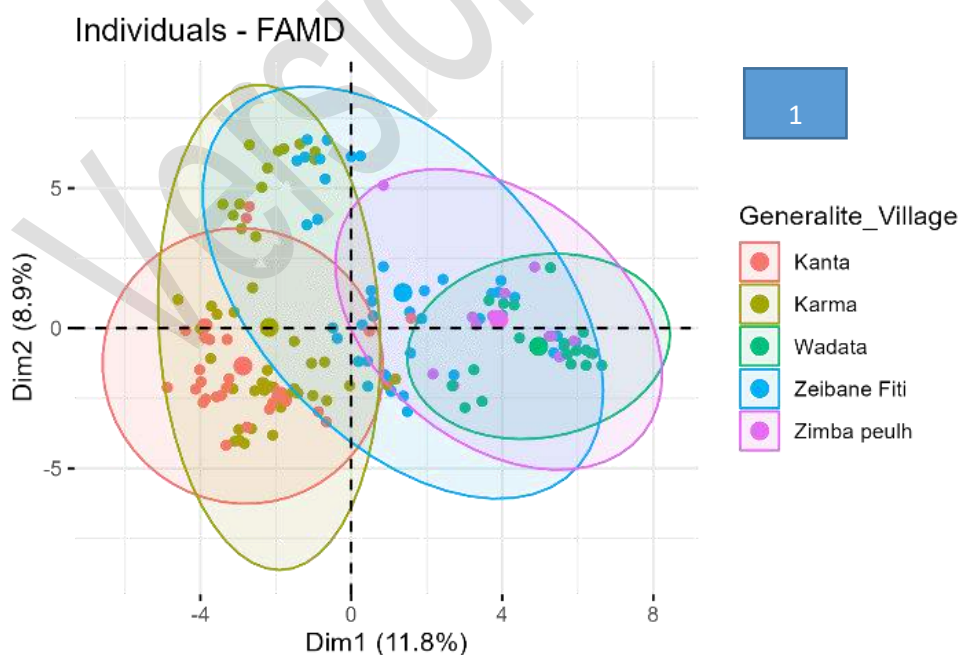


Figure 2 : Résumé des informations de la base des données

Classement des graphiques FAMD par des ellipses de confiance sur des variables qualitatives

La première dimension discrimine les ellipses de la variable 'village' en deux groupes. Les villages du plateau sont situés à droite de l'axe et ceux du bas-fond (lit du fleuve) à gauche de l'axe. La deuxième dimension ne discrimine pas la variable 'village' (figure3).



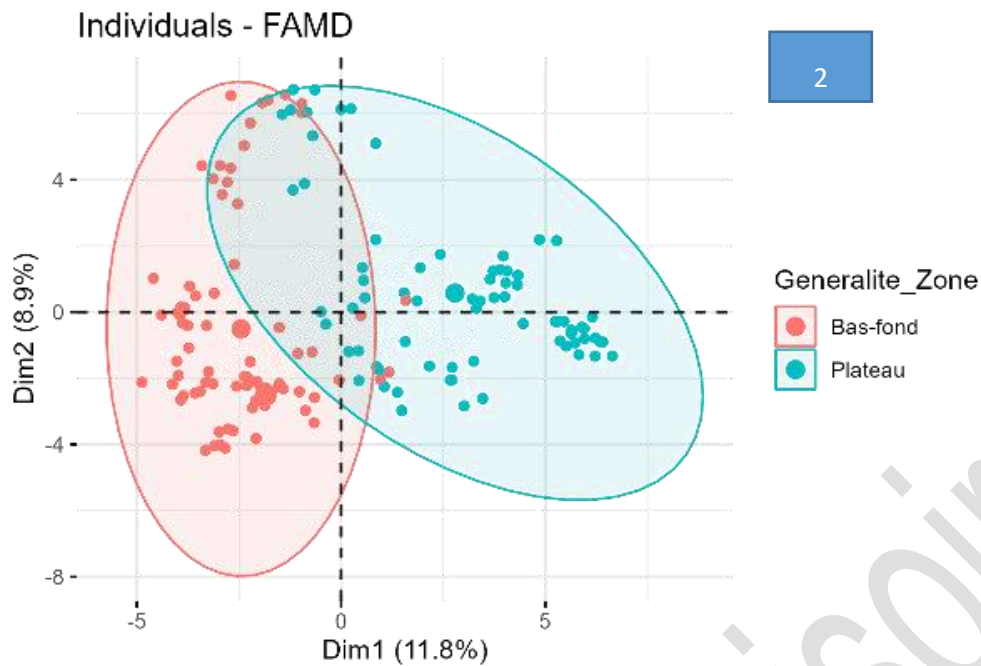


Figure 3 : FAMD et ellipse de confiance sur la variable « village » et « Zone »

Classe des variables suivant leurs modalités illustrées par des ellipses de confiance

Les ellipse de confiance sont des représentations graphiques d'un algorithme sur les données d'une variable d'un jeu de données qui illustrent la divergence ou la convergence des modalités de cette dernière.

Classe 1

Les ellipses de confiance se chevauchent et présentent une différence d'utilisation à travers des modalités des variables de l'étude. Illustration des variables ci-dessous :

Perturbations_Pluviometriques_Semis_de_variete_precoce, Nature_aide_Reboisement,
 DegatsRecent_Perte_en_vie_humaine, Points_d_eaux_nappe_peu_profonde,
 Perception_Intensite_des_pluies, DegatsRecent_inondations, Nature_aide_Forage,
 Perception_Existance_inondations, Points_d_eaux_Temporaires, Points_d_eaux_Perennes,
 Zone_Eau_suffisante, DegatsRecent_Destruction_infrastructures, Nature_aide_Acces_aux_credits,
 Pratiques_adaptations_Autres, Nature_aide_Acces_aux_intrants,
 Mauvaise_campagne_hivernale_Maraichage, Perturbations_Pluviometriques_Ressemis etc.

Classe 2

Les ellipses de confiance se chevauchent l'une de l'autre et présentent moins de différence des modalités des variables de l'étude. Ce sont :

JachereRaison_Terres_suffisantes, Pratiques_adaptations_Champs_parque_avec_betails,
 Perception_Vents_violents, Baisse Rendements_Baisse_de_la_pluviometrie,
 Pratiques_adaptations_Apport_matiere_organique, DegatsRecent_Destruction_habitat,
 Nature_aide_Magasin_de_stockage, Culture_Usage_semences_ameliorees,
 Baisse Rendements_Fin_precoce_hivernage, Pratiques_mise_en_oeuvre_Zai,
 Mauvaise_campagne_hivernale_Abandon_des_culture_de_rente, Nature_aide_Barrage,
 Mauvaise_campagne_hivernale_Acquisition_de_champs_sur_d'autres_terroirs,

BaissesRendements_Retard_de_semis, Points_d_eaux_nappe_devient_Profonde,
 Pratiques_mise_en_oeuvre_Demi-lune, Mauvaise_campagne_hivernale_Exodes_rural,
 Zone_Etat_actuel_faune, Zone_Disparition_especes_vegetales, Culture_Mil_Niebe,
 Pratiques_mise_en_oeuvre_Cordons_pierreux, Mauvaise_campagne_hivernale_Commerce,
 Zone_Etat_actuelle_vegetation, Perception_Tendance_Saisons_Pluie, Culture_Arachide,
 Fertilisation_Minerale, BaissesRendements_Maladies, Fertilisation_Fumure_Organique,

Caractérisation des groupes d'usages suivant les perceptions et pratiques agroécologiques mises en œuvre par les paysans

Le groupe n°1 est formé spécialement des enquêtés de la bande nord-est de la commune de Karma, alors que le groupe n°4 quant à lui est formé par les enquêtés de la bande ouest de la même commune. Les groupes n°2 et n°3 sont à leur tour constitués par un mix d'enquêtés de tous les villages de l'étude (tableau n°2).

Tableau 2 : Discrimination des groupes en fonctions des villages et zones (var. sup.)

Groupe	Bas-fond			Plateau				TOTAL
	Kanta	Karma	Total	Wadata	Zeibane Fiti	Zimba peulh	Total	
Cluster 1	26	34	60	0	0	0	0	60
Cluster 2	2	13	15	0	10	1	11	26
Cluster 3	4	3	7	10	26	7	43	50
Cluster 4	0	0	0	10	4	4	18	18
TOTAL	32	50	82	20	40	12	72	154

Facteurs discriminant les groupes des exploitations familiales

Soixante (61) variables discriminent le jeu de données en quatre (4) groupe (figure 5). Cinquante-deux (52) variables qualitatives et neuf (9) variables quantitatives discriminent les groupes d'exploitation agroécologique de la commune rurale de Karma.

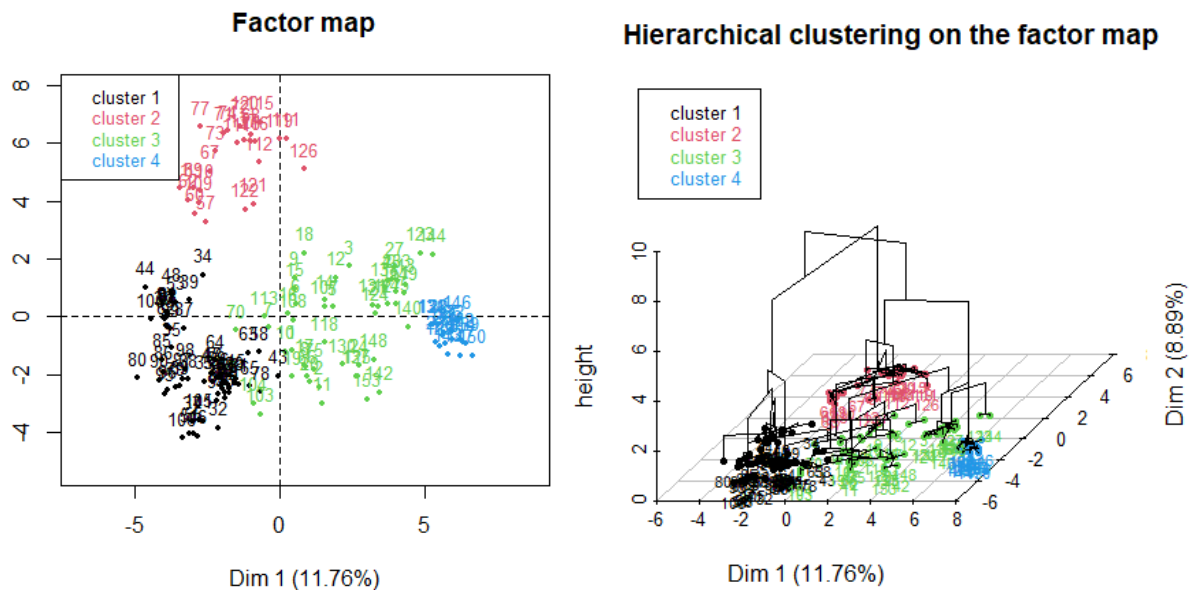


Figure 5 : Quatre groupes d'individus repartis sur les axe 1 et 2 par l'algorithme HCPC

Caractérisation des groupes

Cluster n°1

Le premier cluster est celui de la zone des bas-fond (*Karma et Kanta*). Il est formé par 60 individus spécifiquement de la même zone. Ce cluster est discriminé par 29 variables de fréquence supérieure à 15% (**Tableaux principaux : Tableaux 5**) dont 27 sont qualitatives et 2 quantitatives. Ce cluster est caractérisé par des perceptions : des maladies en cas de baisse de rendement, des inondations, de destruction des infrastructures, de terres suffisantes pour les mettre en jachère, de perturbation et variation de temps hivernal, des vents et de chaleur ressentie, des variations des profondeurs des mares et des nappes, de la destruction de l'habitat et de la disparition des espèces végétale. Pour les pratiques d'adaptation des cultures, peuvent être cités : les resemis, usages des semence améliorés et précoces, utilisation de la fumure organique, pratique du maraichage, exode rurale, reboisement et finalement des variables sur l'aide à la résilience par : l'accès aux crédits, aux intrants, aux magasins de stockage. En ce qui concerne les données numériques, ce cluster est marqué par l'utilisation d'engrais minéral (5,15 kg/ha en moyenne) et une moyenne d'utilisation de la fumure organique (60,62kg/ha) la plus élevées des clusters. Le sexe est également un facteur discriminant pour ce cluster.

Cluster n°2

Le deuxième cluster regroupe les deux zones excepté la localité de Wadata. Il est formé par 26 individus. Ce cluster est discriminé par 9 variables de fréquence supérieure à 15% dont 5 qualitatives et 4 quantitatives. Ce cluster est caractérisé par des perceptions : de variation de temps hivernal et de profondeur des nappes, des séquences sèches de moyenne 7,95 jours. Sur les pratiques d'adaptation des cultures : le maraichage en cas de mauvaise campagne hivernale. La superficie des champs exploités est d'en moyenne 7,06 ha avec un apport en fumure organique de 14,60 kg/ha. La moyenne des espèces animales disparues est de 10,58.

Cluster n°3

Tout comme le deuxième cluster, le troisième est légèrement mixte avec des tendances du groupe des plateaux et couvre totalement toutes les zones. Il est formé de 50 individus. Ce cluster est discriminé par 30 variables de fréquence supérieure à 15% dont 23 qualitatives et 7 quantitatives. Ce cluster est caractérisé par des perceptions : des maladies en cas de baisse de rendement, sur la surface cultivée, de perturbation et de variation de temps hivernal des vents et de chaleur ressentie, de variation de la profondeur des mares et des nappes, des vents violents, de destruction de l'habitat et de disparition des espèces végétales. La séquence sèches actuelle est d'en moyenne 8,07 jours. Sur les pratiques d'adaptation de culture : les resemis, semences améliorés, d'usage des semence améliorés et précoce, exode rurale, reboisement, Apport de matière organique. Sur l'aide à la résilience par : l'accès aux crédits, aux intrants, aux magasins de stockage, forage. La superficie du champ exploité est d'en moyenne 5,15 ha avec un apport en fumure organique de 12,64 kg/ha. La moyenne des espèces animales disparues est de 8,07 et celle des espèces végétales disparues est de 6,27. Le sexe est également un facteur discriminant pour ce cluster.

Cluster n°4

Le quatrième cluster est celui de la zone des plateaux (Zeibane Fiti, Zimba peulh et Wadata). Il est formé par 18 individus spécifiquement de la même zone. Ce cluster est discriminé par 7 variables quantitatives. La superficie des champs exploités est d'en moyenne 8,24 ha avec un apport en fumure organique de 17,77 kg/ha. La moyenne des espèces animales disparues est de 12. La séquence sèches actuelle est d'en moyenne 12,09 jours. L'âge des enquêtés est un facteur très discriminant pour ce groupe.

Relation entre les variables qualitatives via le test de *Chi-deux* de Pearson

✚ Résultats des tests Chi-deux non significatifs

1. **Sexe de l'enquêté et pratique d'adaptation (Haie vive)** : le choix des pratiques d'adaptation (fixation par des haies vives) dépend du sexe de l'enquêté.
2. **Sexe de l'enquêté et pratique d'adaptation (apport M.O.)** : le choix des pratiques d'adaptation (utilisation de la matière organique) dépend du sexe de l'enquêté.
3. **Sexe de l'enquêté et pratique d'Adaptation agroécologiques (Champ parqué)** : le choix des pratiques d'adaptation (utilisation de champ parqué) dépend du sexe de l'enquêté.
4. **Fertilisation organique et usage des semences améliorés** : l'utilisation des semences améliorés est liée à celle de la fumure organique.
5. **Fertilisation minérale et usage des semences améliorés** : l'utilisation des semences améliorés est liée à celle de la fumure inorganique.
6. **Semis de variétés précoce et l'usage de la production** : Le semis de variétés précoces oriente l'usage de la production.
7. **Surface des terres et baisse de rendement** : La baisse de rendement est liée à la surface des terres cultivée.
8. **Etat de la faune et de la végétation actuel** : l'état actuel de la faune dépend de celui de la végétation.

✚ Résultats des tests Chi-deux significatifs sur les pratiques agroécologiques

1. Semences améliorées et sexe de l'enquêté :

Le sexe de l'enquêté a une influence sur l'utilisation des semences améliorées.

2. Perception de l'intensité des pluies et utilisation des semences précoces :

La perception des menaces sur l'intensité des pluies favorise l'utilisation des semences précoces.

Ceux qui perçoivent mieux les fortes pluies utilisent plus les variétés précoces.

Importance des pratiques agroécologiques sur la biodiversité

Certains pratiques agroécologiques comme les CES-DRS sont réalisés sur des sites complètement dégradés ou en dégradation. La mise en œuvre de ces pratiques permet une restauration partielle ou complète des écosystèmes où elles sont réalisées. Le nombre d'espèces animale et végétale disparues (figure 6a, 6b) est le plus élevé dans le groupe 4 (situé dans les plateaux) alors qu'il est le moins élevé dans le groupe 1 (situé dans les bas-fonds du lit du fleuve).

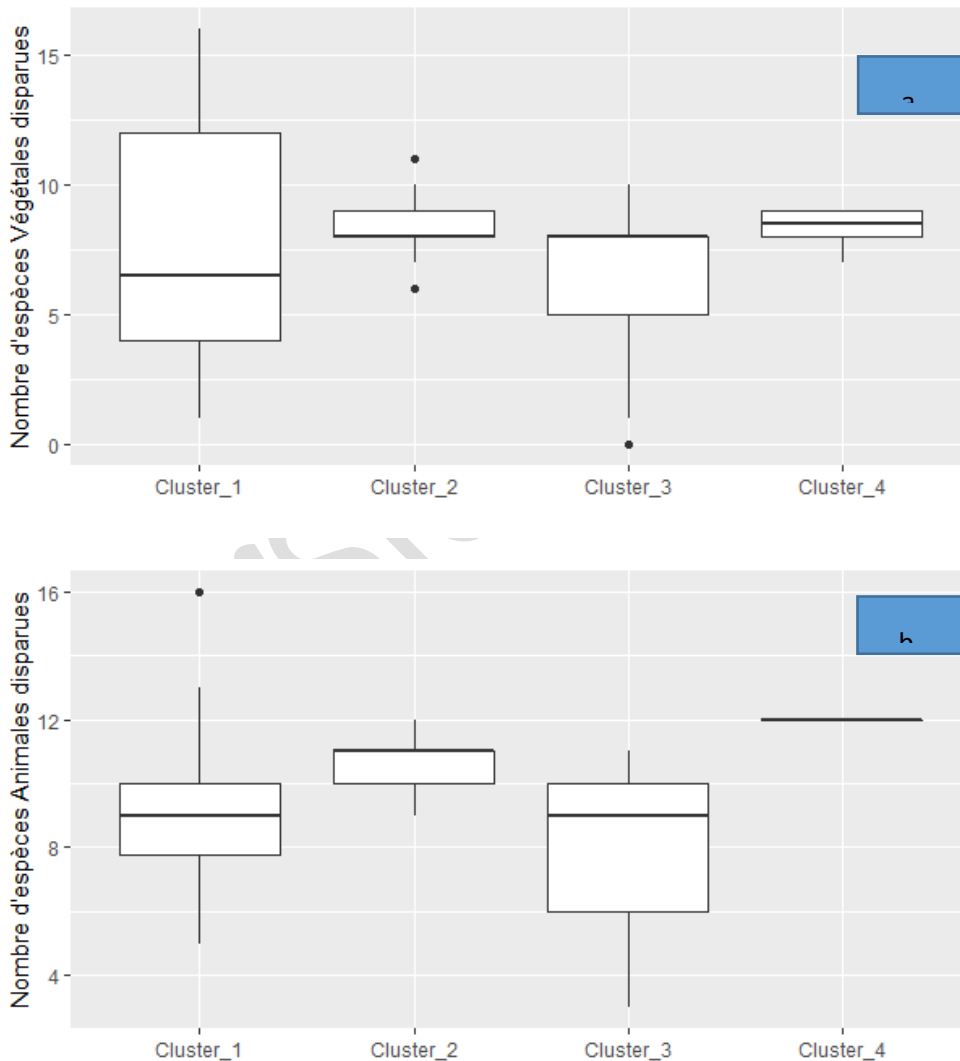


Figure 6 : Espèces animales et végétales disparus dans les villages de Karma

Observation sur les pratiques (Zai, et Cordon pierreux) sur la biodiversité

Il n'a pas de différence d'espèces végétales et animales disparues sur les sites où les pratiques des zai sont mises en œuvre par contre sur les sites où les cordons pierreux sont installés les espèces végétales et animales disparues ont été plus élevées que sur les sites dans lesquels ces derniers n'ont pas été installés.

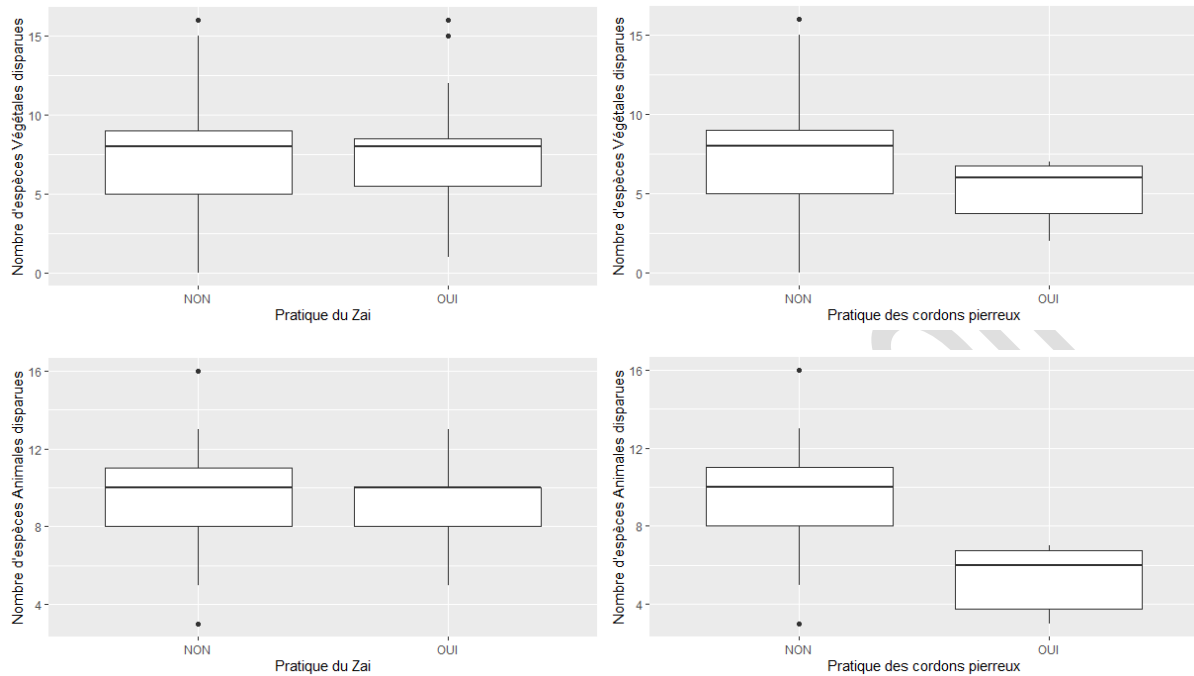


Figure 7 : Pratiques CES-DRS sur la biodiversité végétale et animale

Observation sur la pratique agroforestière (haie vive) sur la biodiversité

Il n'a pas de différence d'espèces végétales et animales disparus sur les sites où les pratiques agroforestières telle que les haies vives sont mises en œuvre.

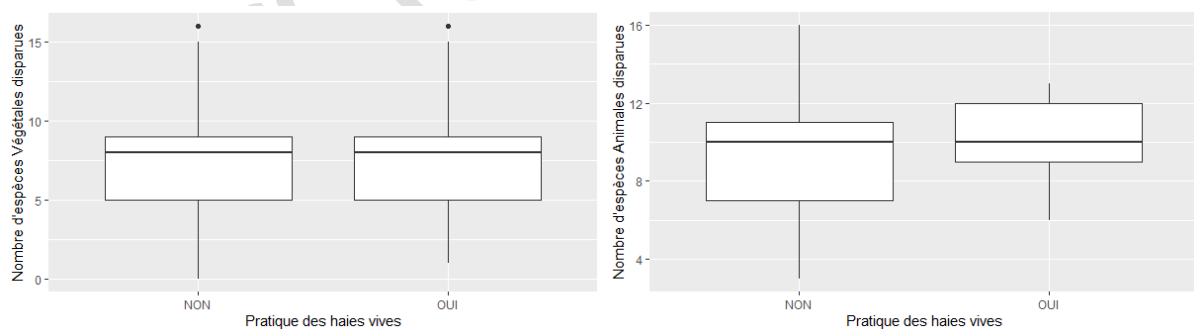


Figure 8 : Pratique agroforestière sur la biodiversité

Activités résilientes des chefs des ménages [*>tail(names(OUTPUT)); > summary(Agroecologie\$Mauvaise_campagne_hivernale_strategies_resilience)*]

Les principales activités résilientes des chefs des ménages en cas de mauvaise campagne hivernale dans les villages de la commune de Karma sont : le commerce, l'acquisition des champs sur d'autres terroirs, l'exode rural etc. Peuvent être aussi cités activités résilientes de la population comme : la forge, la réparation des radios, l'extraction minière de l'or, la vente du bois sec en fagot ramassé dans les parcs agroécologiques par des enfants et les femmes, la vente du paille et la riziculture.

DISCUSSION

Depuis des décennies nos ancêtres avaient des pratiques champêtres qualifiées tout récemment avec l'expression technique de pratiques agroécologiques. Vu les changements occasionnés par les événements de ces dernières années, d'autres pratiques sont apparues et s'ajoutent à celles qui existent déjà pour faire face aux changements climatiques apparues ces dernières années. Ces pratiques permettent de préserver l'environnement à travers la restauration des écosystèmes par des pratiques de CES-DRS et d'autres pratiques agroforestières comme celles de RNA, de haie-vives et d'utilisations des semences précoces pour paliers aux caprices de l'environnement changeant. Ces pratiques montrent de résultats encourageant selon les enquêtés. (Soumana et al., 2022) rapportent des résultats similaires à travers une étude agronomique pour l'effet des pratiques CES-DRS sur le rendement du mil dans trois villages de le département de Ouallam et tirent la conclusion que ces pratiques induisent une augmentation des composantes du rendement qui est d'autant plus importante avec l'apport de la matière organique. Ces chercheurs ont enregistré une augmentation de 67,56 à 76,66 % par rapport à la moyenne départementale. Les ouvrages de CES/DRS constituent un moyen efficace de mieux gérer l'eau et réduire la dégradation des sols et de la biodiversité en augmentant et stabilisant d'avantage les rendements agricoles, sylvicoles et fourragers (Duflo et al., 2011) due à la décomposition plus rapide de la matière organique en comparaison à une application de surface (Soumana et al., 2022). Les pratiques agroécologiques permettent aux populations rurales de faire face aux contraintes de l'environnement changeant, tel est l'objectif des organisations qui œuvrent dans la promotions de ces pratiques comme le souligne (Agrisud, 2010), faire passer des populations d'un état de pauvreté à une situation d'autonomie économique et sociale, par la création de très petites exploitations et entreprise (TPE) agricoles familiales, durables, ancrées sur le marché local. Les chefs de ménages de la commune de Karma rependent très peu de matière organiques dans leurs champs en guise de fertilisation comparés au résultats de (Soumana et al., 2022) dans la localité de Ouallam qui ont utilisé un apport de 3 tonnes de fumure organique par hectare dans les zaïs lors de leur étude ce qui leurs a permis d'obtenir une augmentation du rendement du mil de plus d'un tonne à l'hectare (1t/ha).

De ce fait, les stratégies d'adaptation dont principalement les pratiques agroécologiques permettraient d'améliorer l'état des terres dégradées, d'accroître les rendements de production et augmenter la résilience et la durabilité des exploitations familiales. Cependant la mise en œuvre de ces pratiques nécessite un grand effort d'accompagnement de l'Etat, des ONGs, et projets dans l'accès et la disponibilité des semences et intrants agricoles d'une part et d'autres parts des renforcements de capacités à l'endroit des services techniques et producteurs agricoles. Toutes les activités résiliences de la population de la commune de Karma ont pour but de permettre à la population de générer des petites sommes d'argent contribuant fortement à leur sécurité alimentaire de la famille de chacun des chefs de ménage. Toutes ces pratiques permettent d'attendre la sécurité alimentaire qui dépend des systèmes écologiques sains, en particulier l'eau (pluie, eaux de surface, et nappe phréatique), de sols sains, et d'écosystèmes bio-diversifiés (Mercy Corps, 2016).

Les variables retenues pour collecter les informations ont permis de caractériser les enquêtés en quatre groupes : un groupe des bas-fonds (le long du lit du fleuve Niger), deux groupes du plateau (plus au nord de la commune et un groupe mixte départ le ratio des enquêtés qui le composent (composé des enquêtés de deux zones partageant la même expérience des pratiques et de perception des variations des caractères climatiques et environnementales). Le maraichage est une activité génératrice des revenus (Issa, 2013) pour les chefs de ménages et permet de maintenir l'écosystème stable par la diversification des cultures. Seule le 1^e et le 2^e groupe sont discriminés par cette activité est se caractérisent également par leur situation dans la zone de bas-fond beaucoup plus humide. Il y a résilience de la sécurité alimentaire et nutritionnelle aux risques climatiques lorsque l'emprise du climat sur la sécurité alimentaire est nulle ou faible (Chardi et al., 2022).

Les pratiques d'adaptations au changement climatique sur la production au champs comme les haies vives, l'apport de la matière organique et les champs parqués de bétail sont des excellents ouvrages qui permettent de restaurer les composantes des écosystèmes en difficulté. Les analyses de ces derniers grâce aux données collectés dans les villages de la commune de Karma ont montré qu'ils ne sont pas liés à la nature du sexe de ceux qui les appliquent (sexe de chef de ménage) et les résultats de test de Chi-deux de Person sont non significatifs pour ces ouvrages. De même, l'utilisation des semences améliorées n'a aucun lien direct avec le système de fertilisation au champs (fumure organique et minérale). Encore, aucun lien entre la baisse de rendement et la surface des terres cultivés n'a été relevé. Par contre, il existe un fort lien entre l'utilisation des semences améliorés et la nature du sexe de l'enquêté (chef du ménage) et aussi, l'utilisation de ces semences et la perception de l'enquêté sur l'intensité des pluies.

Dans les sites de pratique des CES-DRS l'absence de différence d'espèce disparues et non disparues sur les sites de zaï est probablement due au fait que ces derniers sont couramment installés dans les parcs agronomiques pour accroître le rendement des céréales cultivées. Ce sur des sites en dégradation que cet ouvrage est le plus réalisé. Par contre, les cordons pierreux sont eux réalisés sur des sites plus ou moins dégradé par l'érosion hydrique où sur des sites rocheux qu'il fallait aménager pour pouvoir exploité le terrain. Tout compte fait, le cordon pierreux permet de retenir les eaux de ruissèlement, du sable et des matières organiques végétales transportées par le vent. C'est pourquoi, là où les cordons pierreux sont mis en œuvre, il y'a probablement d'espèces disparues mais le but est de restaurer l'écosystème dégradé. Quant à la pratique agroforestière sur la biodiversité (animale et végétale), aucune différence de variation de nombre d'espèces disparus aussi bien animale que végétale. Ce constat est dû au fait que les haies vives sont des ouvrages pour casser la force du vent en milieux rurale, urbain ou agroécologique.

CONCLUSION

La mise en œuvre de ces pratiques est encouragée dans la commune en vue d'améliorer la résilience de la population et des écosystèmes de cette zone. L'application effective de certaines de ces pratiques reste encore faible à cause du manque de capacité financière et technique des agriculteurs d'une part et d'autre part à cause des difficultés d'accessibilité aux ressources comme les semences et les engrains. La capitalisation des expériences des agriculteurs et des pratiques agroécologiques s'avère indispensable pour améliorer la résilience et la durabilité des exploitations. La mise en œuvre de ces dernières est très variée dans la commune. On distingue des pratiques de conservations des eaux et des sols comme les demi-lunes, les zaï, les cordons pierreux ; des techniques de fertilisation comme l'épandage du fumier organique, le parage des animaux, la production du compost, l'association des cultures, et des techniques culturales comme l'utilisation des semences améliorées. De nombreux projets interviennent dans diverses localités pour assister les petits producteurs à être beaucoup plus résilients face à des contraintes qu'ils font faces : c'est le cas du projet PAIE dans les régions de

Tillabérie, Niamey et Dosso, du FIDA dans la région de Tahoua, Maradi et Zinder (Gravelli, 2016), du ProDAF etc.

REFERENCES

- Abdourhamane Toure, A., Rajot, J. L., Garba, Z., Marticorena, B., Petit, C., & Sebag, D. (2011). Impact of very low crop residues cover on wind erosion in the Sahel. *HAL Catena*, 85(3), 205-214. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2011.01.002>
- Agrisud. (2010). *L'agroécologie en pratiques* (Agrisud (éd.); 2010^e éd.).
- Andres, L., Bodé, S., Dambo, L., Populin, M., Chaibou, G., Moustapha, M., Laminou, S., Yamba, B., & Lebailly, P. (2015). *La résilience des ménages face aux changements climatiques dans la région de Maradi au Niger : le cas de la Régénération Naturelle Assistée*. 1-11.
- Chardi, M. B. M., Torou, M. bio, Diadie, H. O., & Balla, A. (2022). Risques climatiques et sécurité alimentaire et nutritionnelle au Niger : cartographie des impacts et des besoins de résilience. *Vertigo*, 22(1), 25. <https://doi.org/10.4000/vertigo.35040>
- Cornet, A., Bonnet, B., Duponnois, R., Gauquelin, T., Hiernaux, P., Leroy, M., Loireau, M., Raimond, C., & Requier-Desjardins, M. (2021). *Biodiversité et dégradation des terres Un combat commun pour le développement durable en zones sèches Importance et rôle de la biodiversité dans les zones sèches*.
- Descroix, L., Diongue Niang, A., Dacosta, H., Panthou, G., Quantin, G., & Diedhiou, A. (2013). Évolution des pluies de cumul élevé et recrudescence des crues depuis 1951 dans le bassin du Niger moyen (Sahel). *Climatologie*, 10, 37-49. <https://doi.org/10.4267/climatologie.78>
- Duflo, E., Kremer, M., & Robinson, J. (2011). Nudging farmers to use fertilizer: Theory and experimental evidence from Kenya. *American Economic Review*, 101(6), 2350-2390. <https://doi.org/10.1257/aer.101.6.2350>
- Gravelli, B. (2016). *Investir dans les populations rurales au Niger*.
- Harouna, N. D. A., Abou-Soufianou, S., & Boubacar, Y. (2019). Insécurité Alimentaire des Ménages Agricoles et Stratégies de Résilience au Sahel : Cas de la Vallée de Goulbi Maradi, Niger. *European Scientific Journal ESJ*, 15(18), 96-112. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n18p96>
- INS. (2012). *Répertoire Noational des Localités du Niger (ReNaLoc)*.
- Issa, A. (2013). *Améliorer la résilience du secteur agricole au Niger*. 1-14.
- Lebel, T., & Ali, A. (2009). Recent trends in the Central and Western Sahel rainfall regime (1990-2007). *Journal of Hydrology*, 375(1-2), 52-64. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2008.11.030>
- Mercy Corps. (2016). *Evaluation stratégique de la résilience au Niger*.
- Pachauri, R. K., & Reisinger, A. (2007). *Bilan 2007 des Changements Climatiques : Rapport de synthèse*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_fr.pdf
- Pierre, O., MANZO, O. L., Tidjani, D. A., Djaby, B., & De Longueville, F. (2017). Evolution récente des extrêmes pluviométriques au Niger (1950-2014) Recent trends in extreme rainfall events in Niger (1950-2014). *Geo-Eco-Trop*, 41(1), 375-384. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/217462/1/GET.41.3.05.2017-revu%26corrigé-POzer.pdf>
- Saidouet, A. K., & Ichaou, A. (2016). Gestion durable des sols au Niger : Contraintes, défis, opportunités et priorités. In *Nature & Faune* (Vol. 30, Numéro 1).
- Sighomnou, D., Descroix, L., Genthon, P., Mahé, G., Moussa, I. B., Gautier, E., Mamadou, I.,

- Vandervaere, J.-P., Bachir, T., Coulibaly, B., Rajot, J.-L., Issa, O. M., Abdou, M. M., Dessay, N., Delaitre, E., Maiga, O. F., Diedhiou, A., Panthou, G., Vischel, T., ... Hiernaux, P. (2013). La crue de 2012 à Niamey : un paroxysme du paradoxe du Sahel. *SECHERESSE*, 24, 3-13.
- Soukaradji, B., Abdou, A., Lawali, S., Aboubacar, I., Mahamane, A., & Saadou, M. (2017). Typologie des exploitations agricoles familiales : cas de la périphérie de la forêt protégée de Baban Rafi du Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 11(June), 1096-1112. <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- Soumana, M. A., Abdou, M. M., & Mayaki, Z. A. (2022). Effet de la combinaison zaï, diguette et matière organique sur la productivité du mil : cas de Ouallam dans l'Ouest du Niger. *Afrique SCIENCE*, 20(4), 44-55. <https://www.afriquescience.net/PDF/20/4/5.pdf>
- Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M. M. B., & Allen, S. K. (2013). Changements climatiques 2013 Les éléments scientifiques. In *Giec*.
- Taylor, C. M., Belusic, D., Guichard, F., Parker, D. J., Vischel, T., Bock, O., Harris, P. P., Janicot, S., Klein, C., & Panthou, G. (2017). Frequency of extreme Sahelian storms tripled since 1982 in satellite observations. *Nature*, 544(7651), 475-478. <https://doi.org/10.1038/nature22069>

ANNEXE 2

TITRE :

Combinaisons variétales optimales « mil-niébé » révélées par un dispositif d'essais décentralisé dans quatre localités de la zone Ouest, Niger : pistes d'optimisation des systèmes de culture en association

AUTEURS :

Boureima SEYNI^{1,2}, Abdoul-Aziz SAIDOU^{2,4,*}, Mahamadou Sanoussi HASSANE¹, Hélène JOLY³.

AFFILIATIONS :

¹ Fédération des unions de groupements paysans du Niger (FUGPN, Mooriben), Niamey, Niger ;

² Centre *Imaan* de support en recherche transdisciplinaire (IMAAN Research), Niamey, Niger ;

³ UMR AGAP Institut, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, Montpellier, France ;

*** AUTEUR DE CONTACT :**

Abdoul-Aziz SAIDOU, Imaan Reseach, Niamey, Niger. Email: abdoul-aziz.saidou@imaan-group.com

INTRODUCTION

L'association de deux ou plusieurs cultures sur le même champ constitue une pratique de longue date et couramment répandue dans les exploitations familiales au Sahel (Ntare, 1989). C'est un système de culture mixte qui consiste à implanter deux ou plusieurs cultures simultanément sur une même parcelle au cours de la même saison (Traoré, 2009). En particulier, les combinaisons céréale-légumineuse ont été reconnues comme contribuant à une production et une rentabilité plus élevées ainsi qu'une plus grande stabilité du rendement (Bedoussac et al., 2015; Raseduzzaman et Jensen, 2017; Wendling et al., 2017; Viguier et al., 2018). Des combinaisons d'espèces complémentaires ont déjà été décrites. Parmi celles-ci, on note l'association du maïs (*Zea mays* L.) avec diverses légumineuses dont le niébé (*Vigna unguiculata*), le haricot commun (*Phaseolus vulgaris*) et la fève (*Vicia faba*) (Ofori et Stern, 1986 ; Hoppe, 2016 ; Starke, 2018 ; Li et al., 2020). Il y a aussi l'orge (*Hordeum vulgare*) avec le pois (*Pisum sativum*), le blé (*Triticum aestivum*) avec la fève (*Vicia Faba*) et le blé avec la lentille (*Lens culinaris*) (Hauggaard-Nielsen et al., 2001 ; Agegnehu et al., 2006 ; Viguier et al., 2018). Plusieurs études ont promu les cultures mixtes spécifiquement les combinaisons céréale-légumineuse en montrant que pour une optimisation des modalités culturales de céréale-légumineuse, le choix variétal constitue une étape cruciale (Haug et al.) (Ganeme et al., 2021) bien qu'il peut dépendre d'un certain nombre de facteurs comme les traditions locales ((Jérôme et al., 2013 ; Singh et Ajeigbe, 2000 ; Toudou et al., 2016).

Cependant, une stratégie robuste d'évaluation et d'identification des combinaisons optimales parmi le grand nombre de combinaisons aléatoires possibles est essentielle.

Objectifs

L'objectif général du présent travail est d'identifier les combinaisons optimales entre les variétés de mil et celles de niébé au sein du système d'association le plus courant dans les localités considérées. Les objectifs spécifiques sont : i) Analyser la variabilité du rendement de chaque variété de mil testée selon la variété de niébé associée ; ii) Analyser la variabilité du rendement de chaque variété de niébé testée selon la variété de mil associée ; iii) Analyser la variabilité de l'indice de biomasse du système d'association selon la combinaison variétale mil-niébé ; iv) Analyser l'effet de la localité sur les patterns de performance des combinaisons variétales

Hypothèses

Nous avons formulé les hypothèses suivantes :

- Chaque variété de mil s'adapte mieux avec au moins une variété niébé associée ;
- Chaque variété de niébé s'adapte mieux avec au moins une variété mil associée
- L'indice de biomasse du système d'association varie selon la combinaison variétale mil-niébé ;
- Les patterns de performance des combinaisons variétales varient d'une localité à l'autre.

MATERIEL ET METHODES

Localités d'essai

Les expérimentations ont été conduites en milieu paysan au cours de la saison des pluies 2021 dans 4 localités (tableau 1).

La figure 1 présente la zone d'étude .

Le climat est de type sahélien.

Matériel biologique

Pour le mil : 8 variétés ont été utilisées, dont 7 variétés communes aux localités d'étude et 1 variété locale spécifique à chaque localité. Pour le niébé, 5 variétés dont 4 variétés communes aux localités d'étude et 1 variété locale spécifique à chaque localité.

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est constitué de 4 blocs dispersés (un par localité). Chacun de ces blocs comprend 40 parcelles de 50 m² (10m x 5m) correspondant aux combinaisons entre les variétés de mil et de niébé (Figure 1).

Normes techniques et opérations culturales

Les normes techniques et les opérations culturales ont été inspirées des pratiques paysannes de la zone d'étude et harmonisées pour tous les sites. Ainsi, les semis étaient faits sans labour préalable avec un apport d'engrais NPK en micro dose. Le mil a été semé avec une interligne de 1,2 mètre et un écartement de 1 mètre. Quant au niébé, il a été semé entre les lignes de mil avec une interligne et un écartement d'1 mètre. La mise en place a été faite par des techniciens de Mooriben et les animateurs des unions avec l'appui de quelques producteurs par site. Il y a eu deux sarclages suivis chacun d'un apport d'engrais en micro dose. Le démariage a été fait à 3-4 plants par poquet. Plusieurs paramètres agronomiques étaient suivis et notés tout au long du cycle des cultures et d'autres mesurées après les récoltes.

Analyse des données

Les données ont été saisies sous Excel et analysées à l'aide du logiciel R.

Modèle spatial pour la covariance entre les combinaisons placées côte à côte

RESULTATS

Paramètres agronomiques suivis sur les cultures

Plusieurs paramètres agronomiques étaient suivis et notés tout au long du cycle des cultures. Il s'agit :

- Pour le mil : de la date de semis, du nombre de poquets semés, du nombre de poquets levés, du nombre de poquets attaqués par *Striga hermonthica*, du nombre de poquets vivants à maturité, du nombre de talles basales à maturité ;
- Pour le niébé : de la date de semis, du nombre de poquets semés, du nombre de poquets levés, du nombre de poquets attaqués par *Striga gesnerioides*, du nombre de touffes de *Striga gesnerioides*, du nombre de poquets vivants à la récolte.

D'autres mesures étaient effectuées après les récoltes. Il s'agit :

- Pour le mil : du nombre d'épis récoltés, du poids des épis, du poids de la paille, du poids des graines, du poids des résidus et du poids de cent graines ;
- Pour le niébé : du poids des fanes, du poids des gousses, du poids des graines, du poids des coques et du poids de cent graines.

Rendements de mil en fonction du niébé

Effet du niébé sur les rendements graines de mil

La figure 3 présente les rendements graines de mil en fonction des variétés de niébé associées.

Les données montrent que globalement que quelle que soit la variété de mil, il n'y a pas d'effet significatif des variétés de niébé associée sur le rendement graines de mil. Toutefois, certaines variétés de mil présentent des rendements graines légèrement différents selon la variété de niébé associée. C'est le cas des variétés de niébé IT90 et TN-5-78 qui montrent une légère amélioration sur les rendements graines de mil HKP, Nafa et Nakowa. La variété de niébé CWS-F7-38-3 aussi montre le même type d'effet sur la variété de mil MTDo.

Effet du niébé sur les rendements paille de mil

La figure 4 présente les rendements paille de mil en fonction des variétés de niébé associées.

Les rendements paille de mil montrent une forte variation en fonction des variétés de niébé associées. Si cette variation est peu perceptible chez Doubani, elle est très nette chez les six (6) autres variétés où les rendements paille d'une même variété de mil passent du simple au quadruple en fonction des variétés de niébé associées. C'est le cas de HKP qui a produit 250 kg/ha avec TN-5-78 ; 500 kg/ha avec IT90 ; 800 kg/ha avec CWS-F7-38-35 et 1150 kg/ha avec CWS-F7-38-3.

Rendements de niébé en fonction du mil

Effet du mil sur les rendements graines de niébé

La figure 5 présente les rendements de niébé en fonction des variétés de mil associées.

Les rendements graines de niébé montrent des grandes variations selon la variété de mil associée. Ainsi on note un effet d'amélioration du rendement graines de CWS-F7-38-3 par les variétés de mil MTDo suivie de Nakowa.

La CWS-F7-38-3 donne plutôt un meilleur rendement graines avec Nafa et Nakowa. Ces deux variétés sont suivies par HKP et Tchouma et en fin Doubani et MTDo.

Zéga ne montre aucun effet sur les rendements graines de CWS-F7-38-3 et CWS-F7-38-3.

Avec IT90, c'est MTDo qui montre le meilleur effet sur le rendement graines, suivi de Nafa et Nakowa et en fin Doubani, HKP, Tchouma et Zéga.

Pour TN-5-78, c'est toujours MTDo qui montre le meilleur effet sur le rendement graines, suivi de HKP et Nafa, puis Nakowa et Doubani et en fin Tchouma et Zéga.

Effet du mil sur les rendements fanes du niébé

La figure 6 présente les rendements fanes de niébé en fonction des variétés de mil associées.

Pour presque toutes les variétés de niébé, les meilleurs rendements fanes sont obtenus dans les associations avec HKP comparativement autres variétés de mil. En dehors de HKP, la différence de l'effet des autres variétés de mil sur les rendements fanes n'est pas clairement perceptible.

Patterns de performance des combinaisons variétales selon la localité

[en cours]

DISCUSSION

[en cours]

CONCLUSION

[en cours]

REFERENCES

- Bedoussac, L., Journet, E.-P., Hauggaard-Nielsen, H., Naudin, C., Corre-Hellou, G., Jensen, E. S., et al. (2015). Principes écologiques qui sous-tendent l'augmentation de la productivité obtenue par les cultures intercalaires de légumineuses à grains céréalières en agriculture biologique. Un examen. *Agron. Soutenir. Dev.* 35, 911–935. doi: 10.1007/s13593-014-0277-7
- Ganeme Aminata, Douzet Jean-Marie, Traoré Salifou, Dusserre Julie, Kaboré Roger, Tirogo Hyacinthe, Nabaloum Omar, Ouedraogo Nestor Wend-Zoodo Simplicie, Adam Myriam. 2021. L'association sorgho/niébé au poquet, une pratique traditionnelle en zone soudano-sahélienne à faible rendement : état des lieux et pistes d'amélioration. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 31 (4) : 836-848.
<http://www.ijias.issr-journals.org/abstract.php?article=IJIAS-20-348-16>
- Ntare, B.R., 1989. Evaluation of cowpea cultivars for intercropping with pearl millet in the Sahelian zone of West Africa. *Field Crops Res.*, 20: 31-40.

FIGURES

IT90/HKP	2m	IT90/Nafa	2m	IT90/Nakowa	2m	IT90/MTDo	2m	IT90/Local	2m	IT90/Doubani	2m	IT90/Zéga	2m	IT90/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P1 (1;1)		P6 (2;1)		P11 (3;1)		P16 (4;1)		P21 (5;1)		P26 (6;1)		P31 (7;1)		P36 (8;1)
2m														
TN-5-78/HKP		TN-5-78/Nafa		TN-5-78/Nakowa		TN-5-78/MTDo		TN-5-78/Local		TN-5-78/Doubani		TN-5-78/Zéga		TN-5-78/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P2 (1;2)		P7 (2;2)		P12 (3;2)		P17 (4;2)		P22 (5;2)		P27 (6;2)		P32 (7;2)		P37 (8;2)
2m														
CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3
/HKP		/Nafa		/Nakowa		/MTDo		/Local		/Doubani		/Zéga		/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P3 (1;3)		P8 (2;3)		P13 (3;3)		P18 (4;3)		P23 (5;3)		P28 (6;3)		P33 (7;3)		P38 (8;3)
2m														
CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35
/HKP		/Nafa		/Nakowa		/MTDo		/Local		/Doubani		/Zéga		/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P4 (1;4)		P9 (2;4)		P14 (3;4)		P19 (4;4)		P24 (5;4)		P29 (6;4)		P34 (7;4)		P39 (8;4)
2m														
Local/HKP		Local/Nafa		Local/Nakowa		Local/MTDo		Local/Local		Local/Doubani		Local/Zéga		Local/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P5 (1;5)		P10 (2;5)		P15 (3;5)		P20 (4;5)		P25 (5;5)		P30 (6;5)		P35 (7;5)		P40 (8;5)

Figure 1 : Dispositif de l'essai

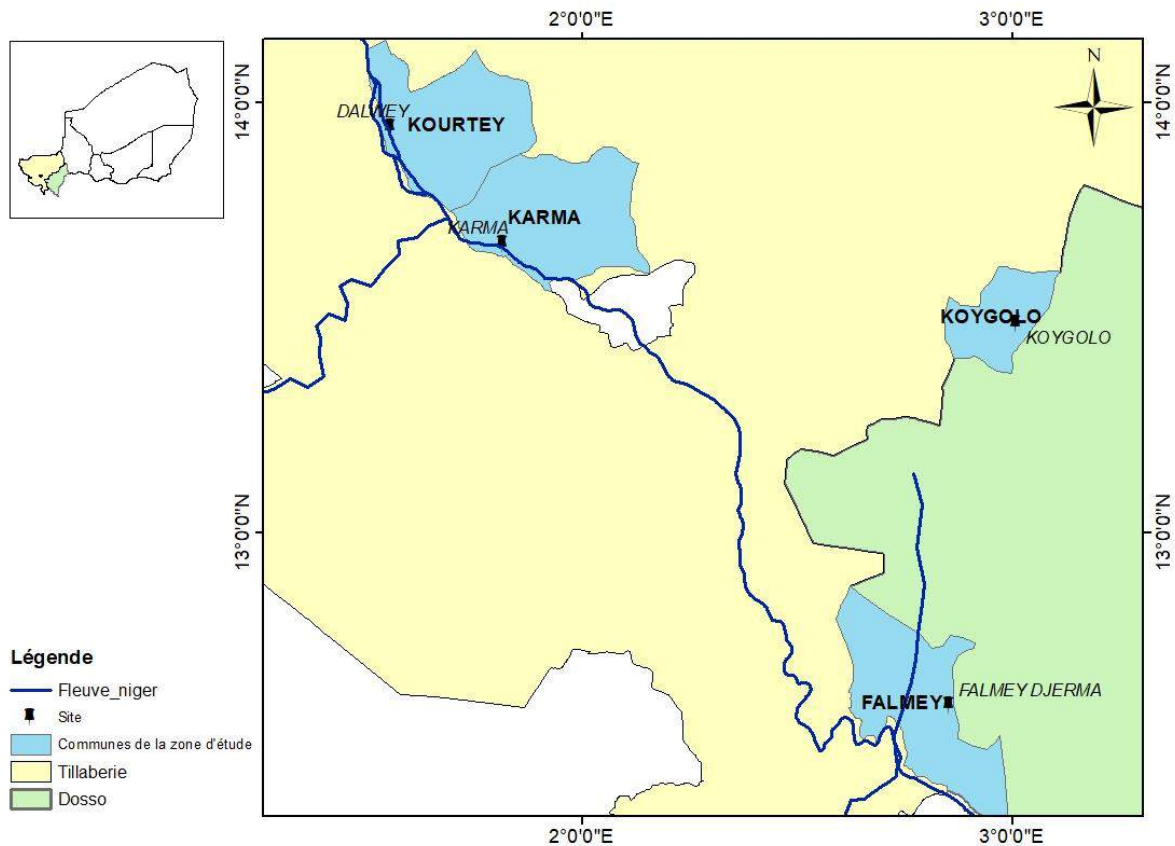


Figure 2 : Zone d'étude

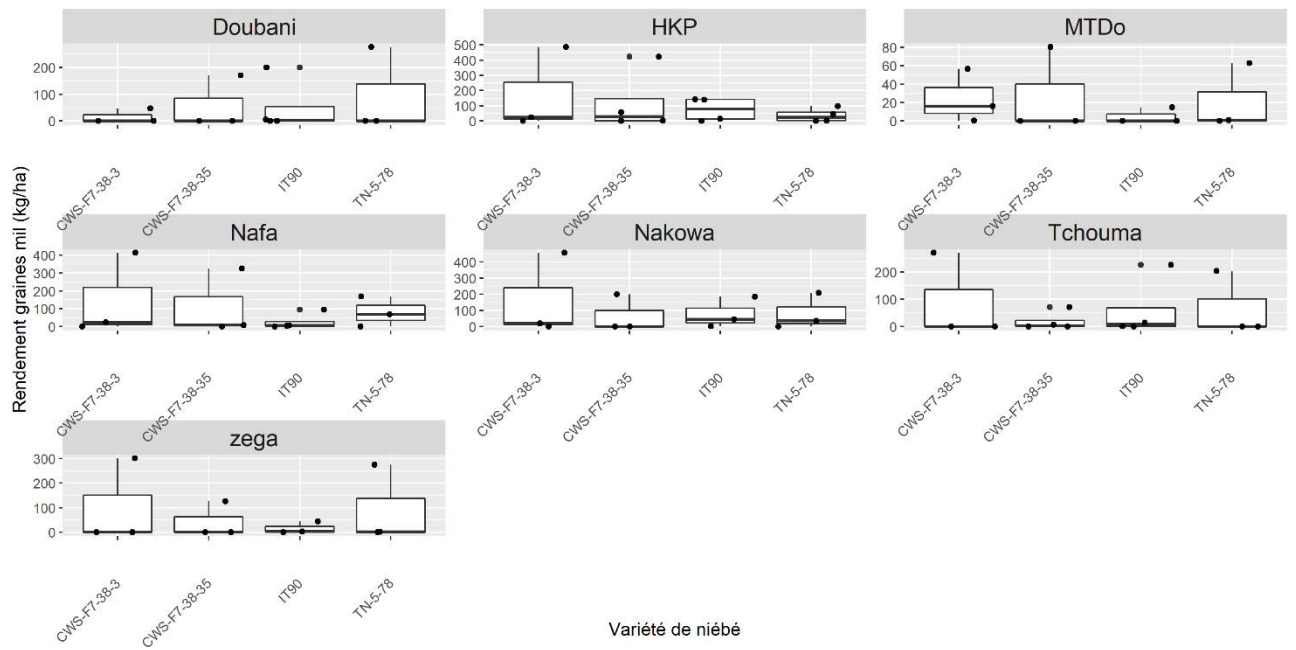


Figure 3 : rendement graine de mil en fonction du niébé

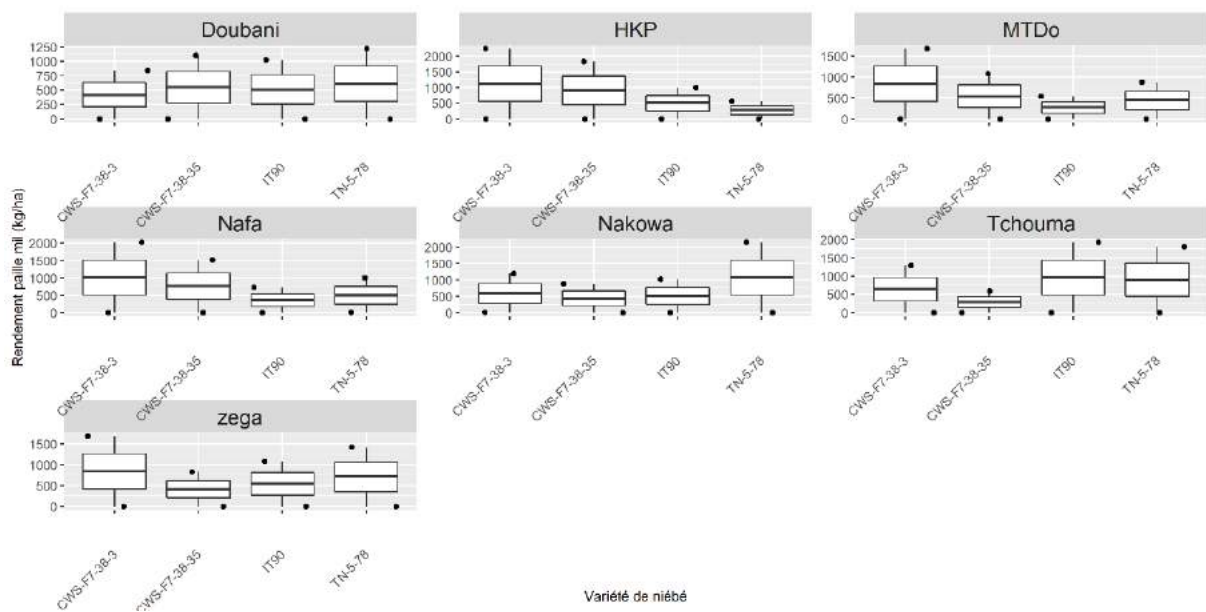


Figure 4 : rendement paille de mil en fonction du niébé

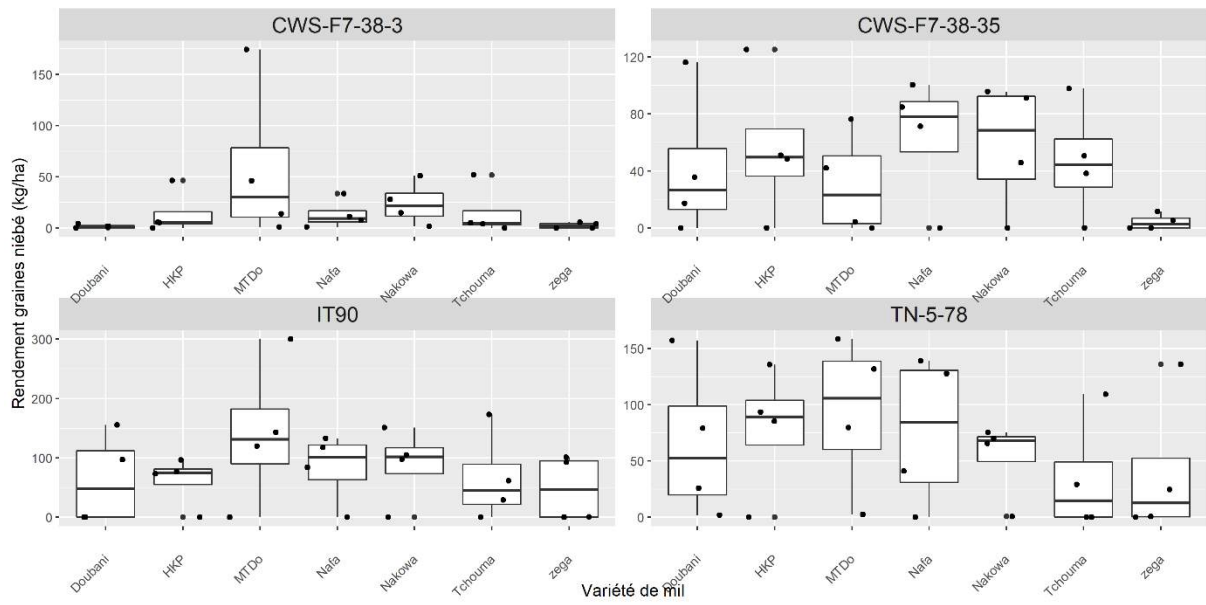


Figure 5 : rendement graines de niébé en fonction du mil

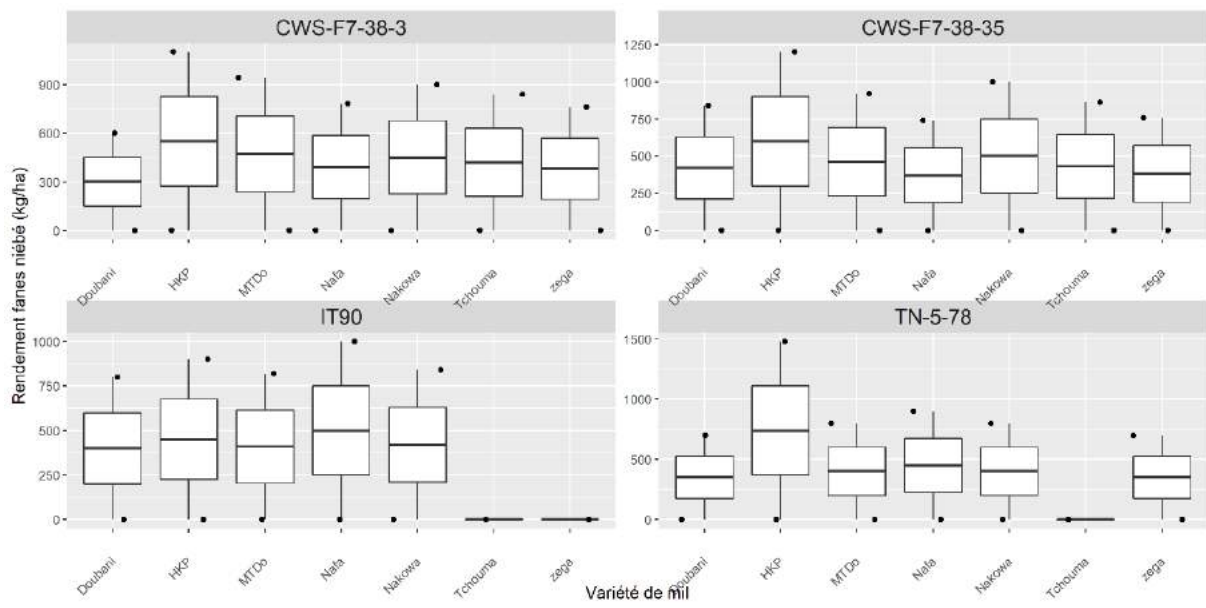


Figure 6 : rendement fanes de niébé en fonction du mil

TABLEAUX

Tableau 1 : localités d'essai

N°	Village	Commune	Département	Région
1.	Dalwey	Kourthèye	Tillabéri	Tillabéri
2.	Zébane Fiti	Karma	Kollo	Tillabéri
3.	Koygolo	Koygolo	Birni N'Gaouré	Dosso
4.	Gonguey	Falmey	Famey	Dosso



Annexe 3

Pratiques agroécologiques et résilience des exploitations familiales dans le contexte du changement climatique au Sahel

Abdoulaye RAFIOU OUSMANE (IMAAN Research / Mooriben

Ibrahim MATI MAHAMAN, Agrhyment/Mooriben

Abdoul-Aziz SAIDOU, IMAAN Research / CIRAD

Amadou ALI BADARA, Mooriben

Mahamadou Sanoussi HASSANE, Mooriben



PLAN

I. Introduction

II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

III. MATÉRIEL ET MÉTHODES

IV. RÉSULTATS ET DISCUSSION

V. CONCLUSION

INTRODUCTION

L'**agroécologie** s'inscrit dans le registre de l'écologie, qui s'intéresse aux interactions et à leurs conséquences entre l'homme et son milieu, en tentant de minimiser les effets négatifs de certains des activités humaines (Agrisud, 2010).

Les **exploitations agricoles familiales (EAF)** jouent un rôle important dans la vie socio-économique des communautés rurales (Soukaradji *et al.*, 2017).

Face aux **chocs climatiques** multiples et variées plusieurs **stratégies de résiliences** apparaissent dont les plus importantes sont celles liées au **savoir empirique et local** des paysans (Harouna *et al.*, 2019).

Différentes solutions sont mises en œuvre pour **restaurer la biodiversité** et **rendre les systèmes plus durables** : Zai, cordon pierreux, haies vives, RNA etc

Le présent travail se propose de répondre à la question suivante :

Comment sont organisées (ou structurées) les exploitations agricoles familiales en fonction de leur perception des changements et de leurs pratiques agroécologiques ?

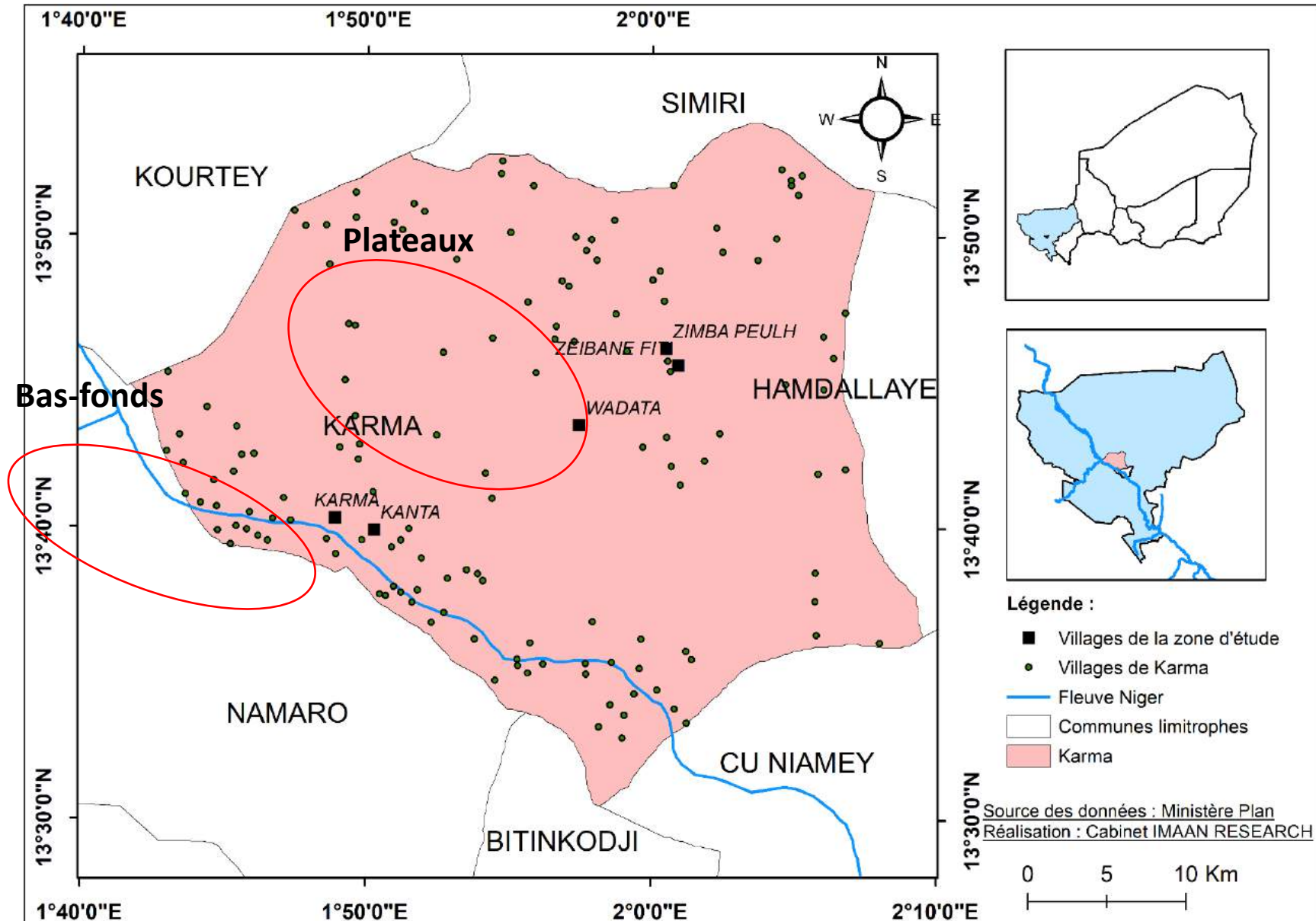
Objectifs

Identifier les différents groupes d'exploitations familiales présents dans la zone et les facteurs qui discriminent ces groupes

Evaluer l'impact des pratiques agroécologiques d'adaptation mises en œuvre sur la biodiversité animale et végétale

MATERIEL ET METHODES

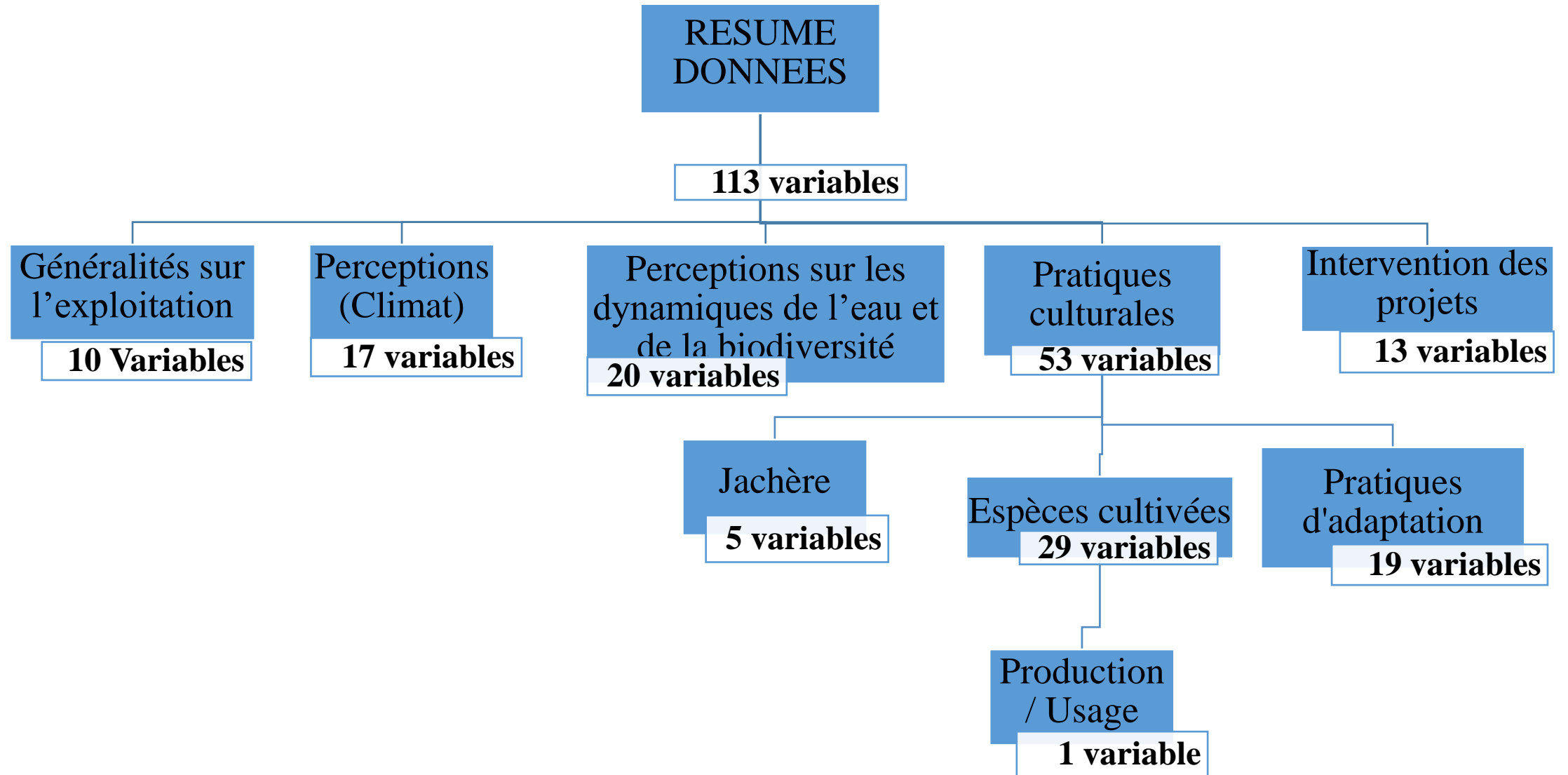
PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE



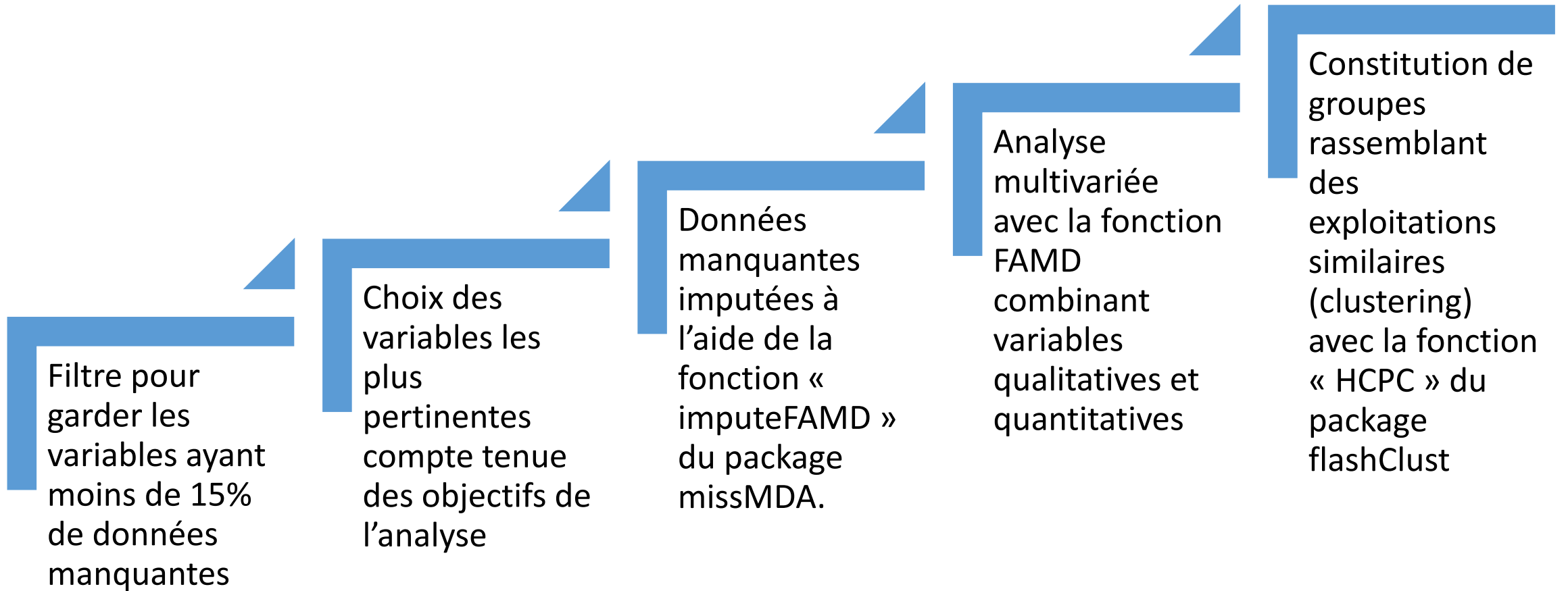
Echantillonnage

Commune	Villages	Ménages agricoles (8358)	Taille de l'échantillon (154)
Bas-fonds	Kanta	89	36
	Karma	819	60
Plateau	Zebane Fiti	131	46
	Wadata	32	20
	Zimba Peulh	21	12

Structure de la base de données d'enquête



Etapes d'analyse statistique (sous R)



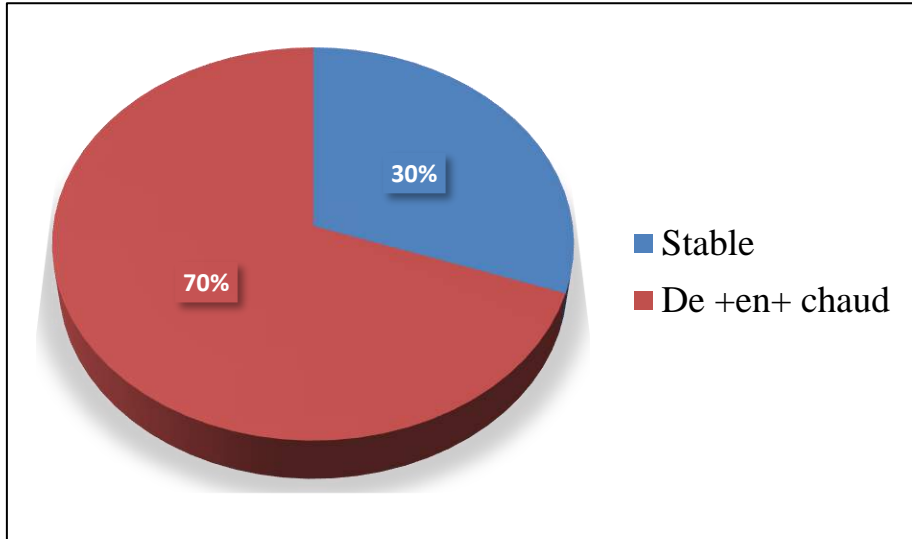
Certaines pratiques agroécologiques sont déjà adoptées par la quasi totalité des exploitations dans la zone

Variables uni-modales retirées avant *imputation* des données manquantes

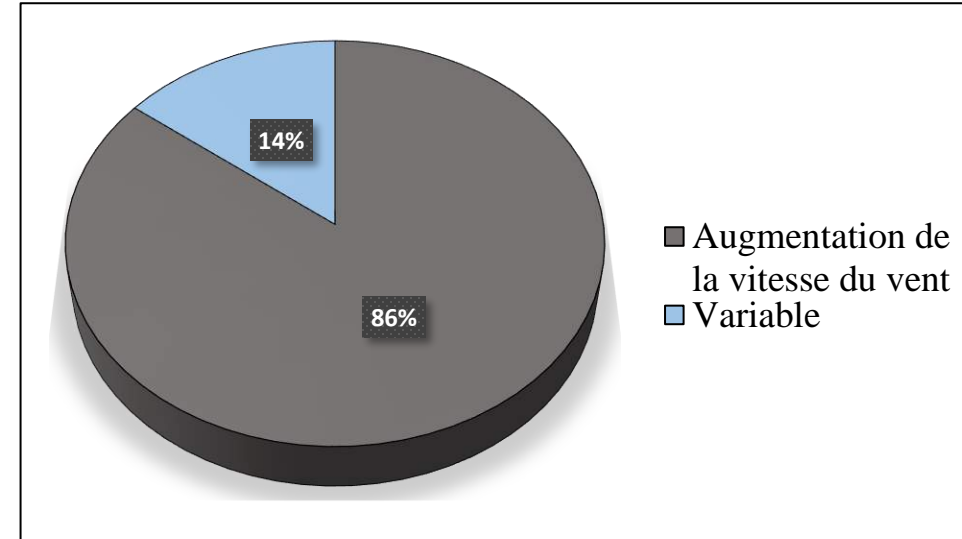
- ❖ "Generalite_Region",
- ❖ "Generalite_Departement",
- ❖ "Perception_Jours_chauds",
- ❖ "Perception_Nuits_chaudes",
- ❖ "BaissesRendements_Hausse_temperature",
- ❖ "Pratiques_mise_en_oeuvre_Autres_pratiques",
- ❖ "Pratiques_mise_en_oeuvre_Autres_pratiques",
- ❖ "Perturbations_Pluviometriques_Abandon_de_culture_de_rente",
- ❖ "Perturbations_Pluviometriques_Autres_activites",
- ❖ "Nature_aide_Acces_aux_marches",
- ❖ "Mauvaise_campagne_hivernale_Autres_strategies",
- ❖ "Perception_Pluies_variables",
- ❖ "Culture_Sorgho",
- ❖ "Nature_aide_Autres",
- ❖ "Pratiques_adaptations_AutresPratiques",
- ❖ "Impacts_Status_enquete",
- ❖ "Culture_Baisses_des_rendements",
- ❖ "BaissesRendements_Baisse_de_fertilite",
- ❖ **"Fertilisation_Compost"**,
- ❖ **"Fertilisation_Bokashi"**,
- ❖ **"Pratiques_adaptations_RNA"**,
- ❖ "Zone_Disparition_Especes_animales",
- ❖ **"Pratiques_adaptations_AssociationLegumineuses"**

RESULTATS ET DISCUSSION

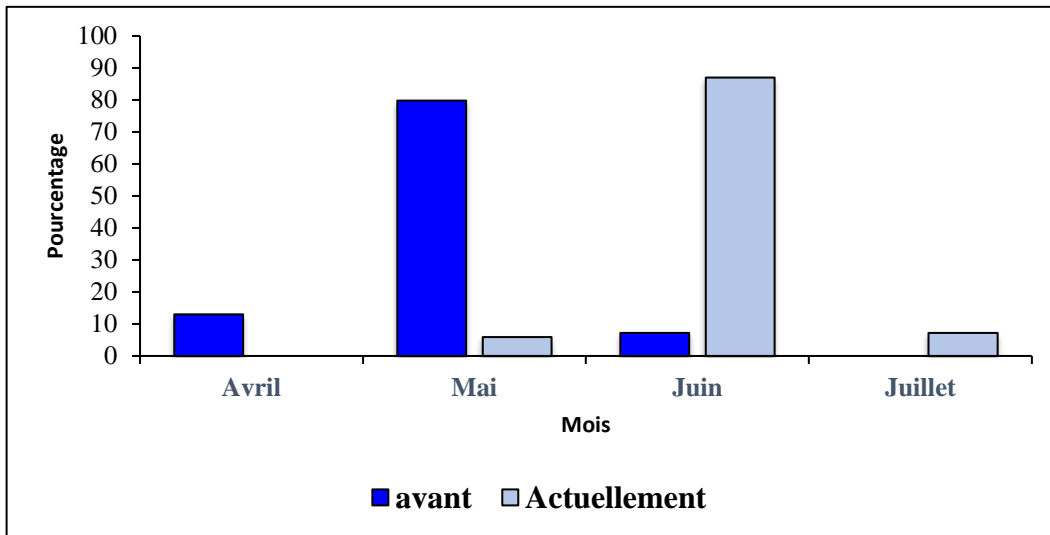
Quelques perceptions du changement Climatique



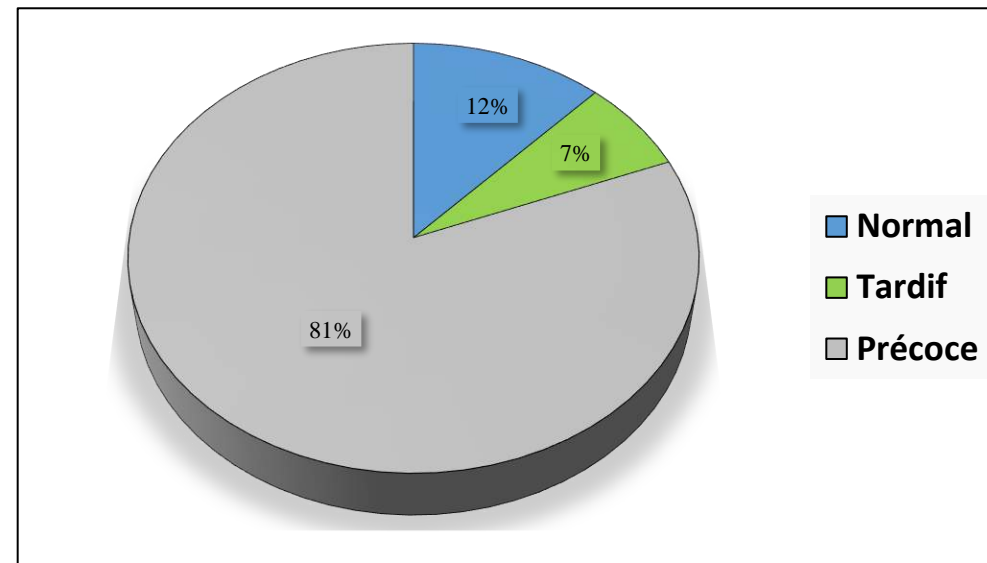
Perception des enquêtés sur l'évolution de la température en saison sèche froide



Perception de la puissance du vent par les producteurs

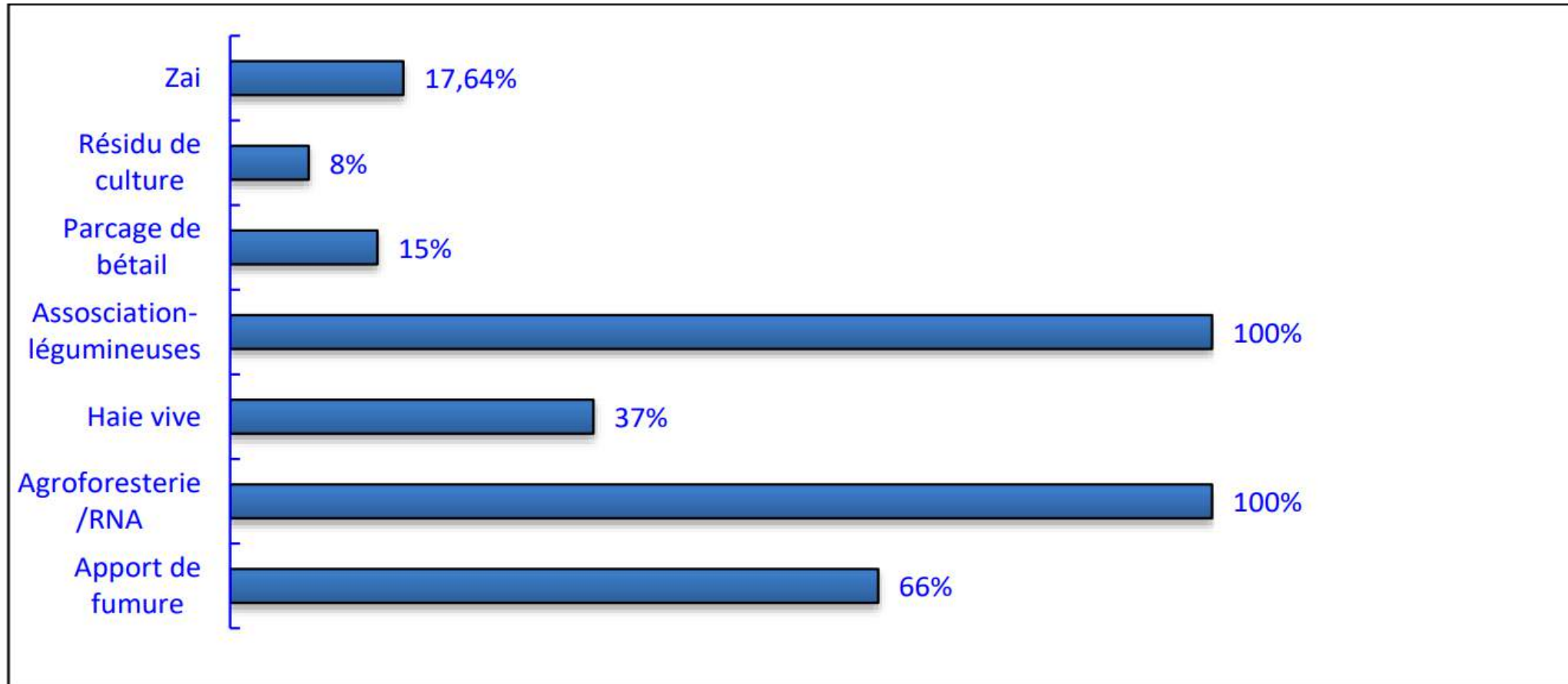


Perception du démarrage de la saison pluvieuse



Perception de la fin de la saison pluvieuse

Exemple de pratiques agroécologiques répertoriées dans la zone



Groupe 2

Mixte: 15 exploitations du Bas-fonds et 11 exploitations du Plateau

Fumure organique : 14,6kg/ha
Maraichage

Groupe 3

Mixte : 7 exploitations du Bas-fonds et 43 exploitations du Plateau
Vents violents

Fumure organique : 12,6kg/ha
Présence de forages (interventions)

Groupe 1

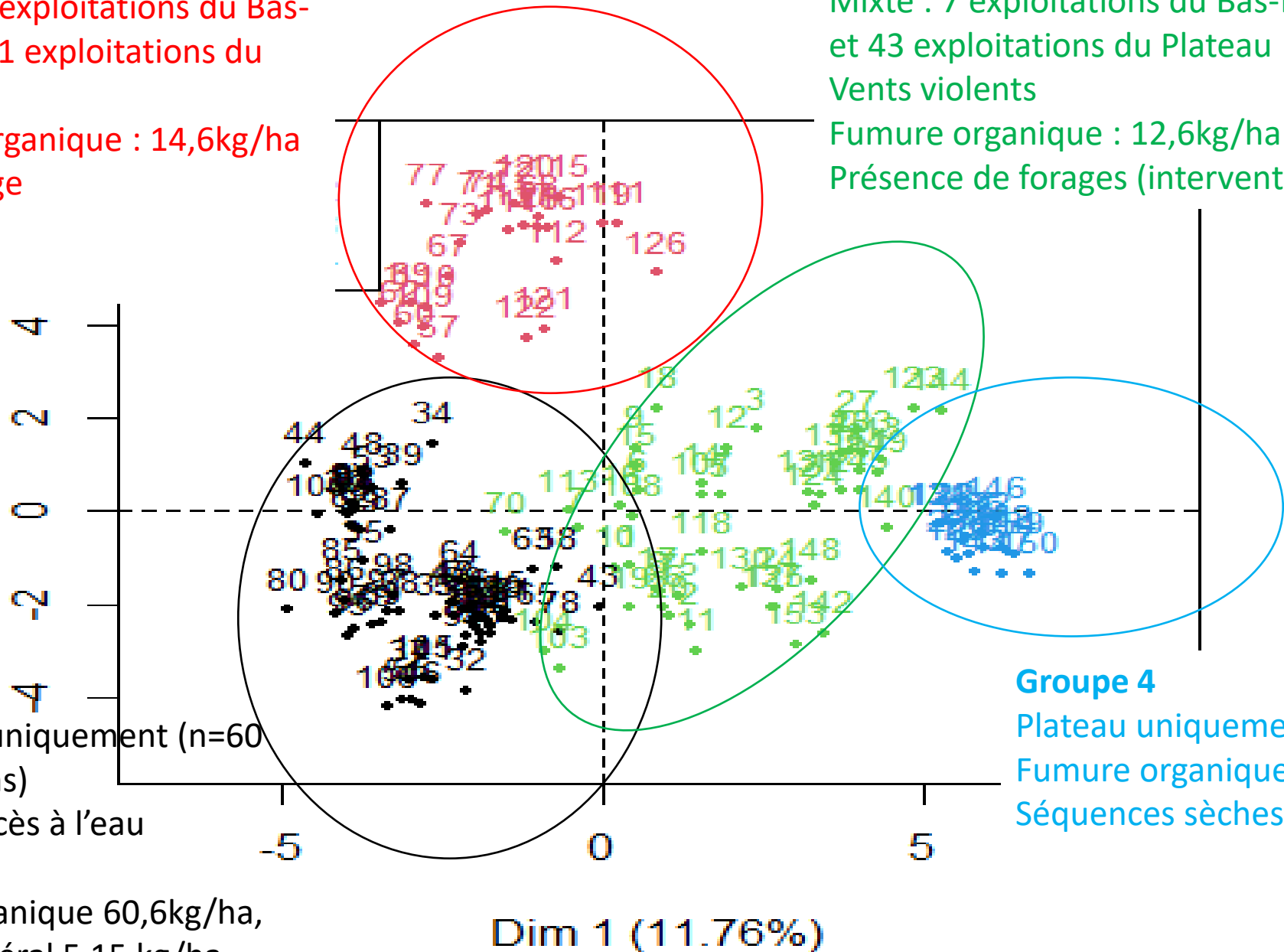
Bas-Fonds uniquement (n=60 exploitations)

Meilleur accès à l'eau
maraichage

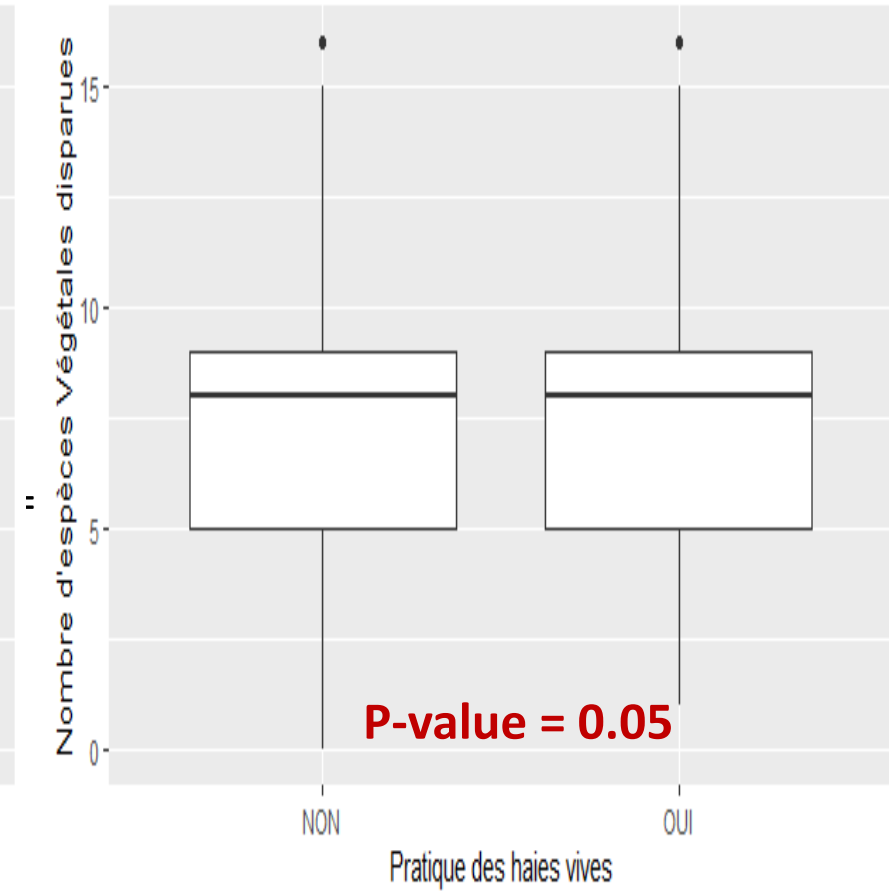
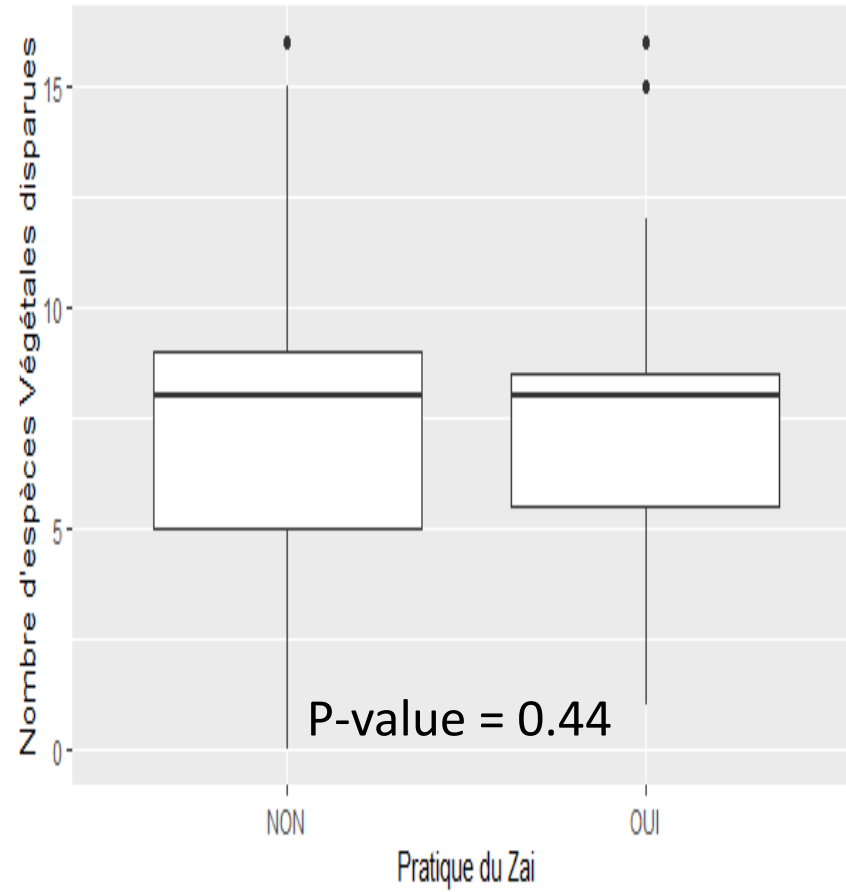
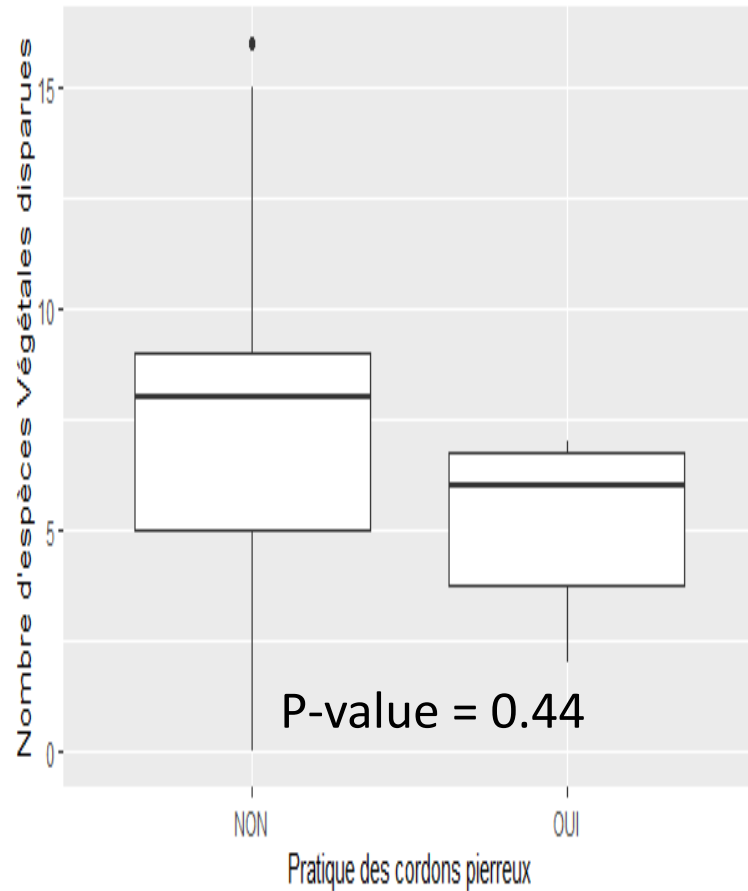
fumure organique 60,6kg/ha,
Engrais minéral 5,15 kg/ha

Groupe 4

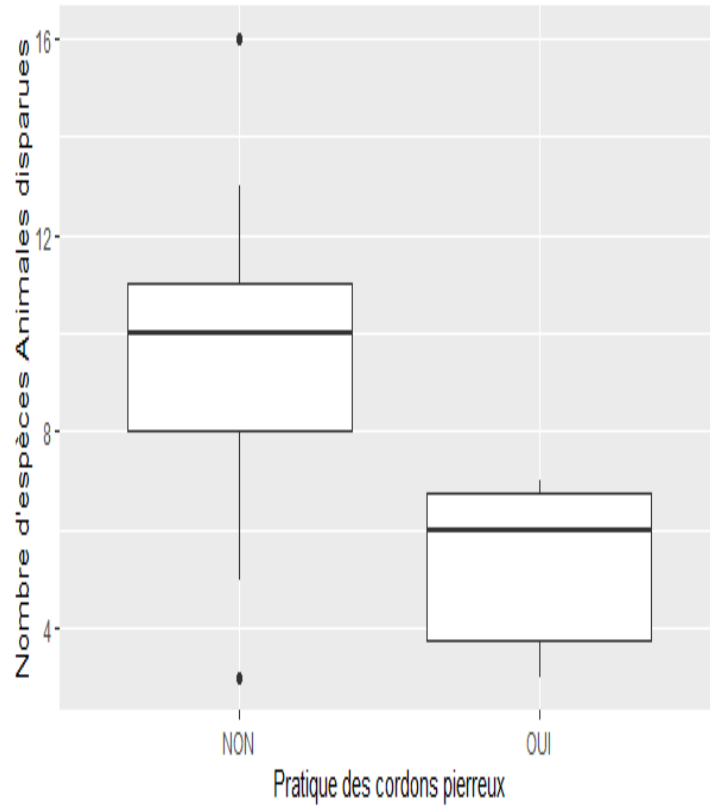
Plateau uniquement : 18 exploitations
Fumure organique : 17,7kg/ha
Séquences sèches très longues



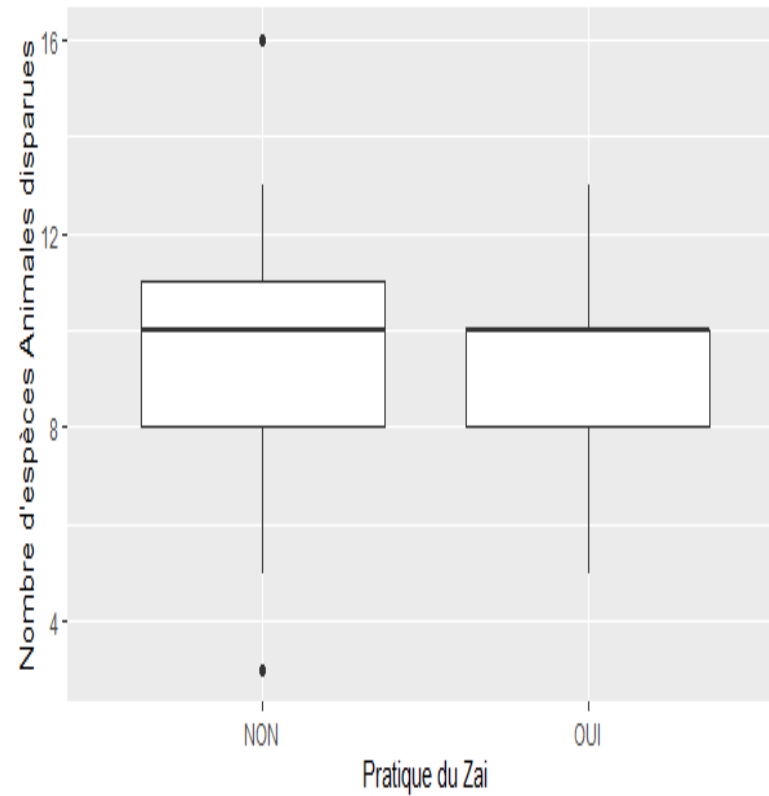
Le nombre d'espèces végétales disparues est-il limité par les pratiques agroécologiques ?



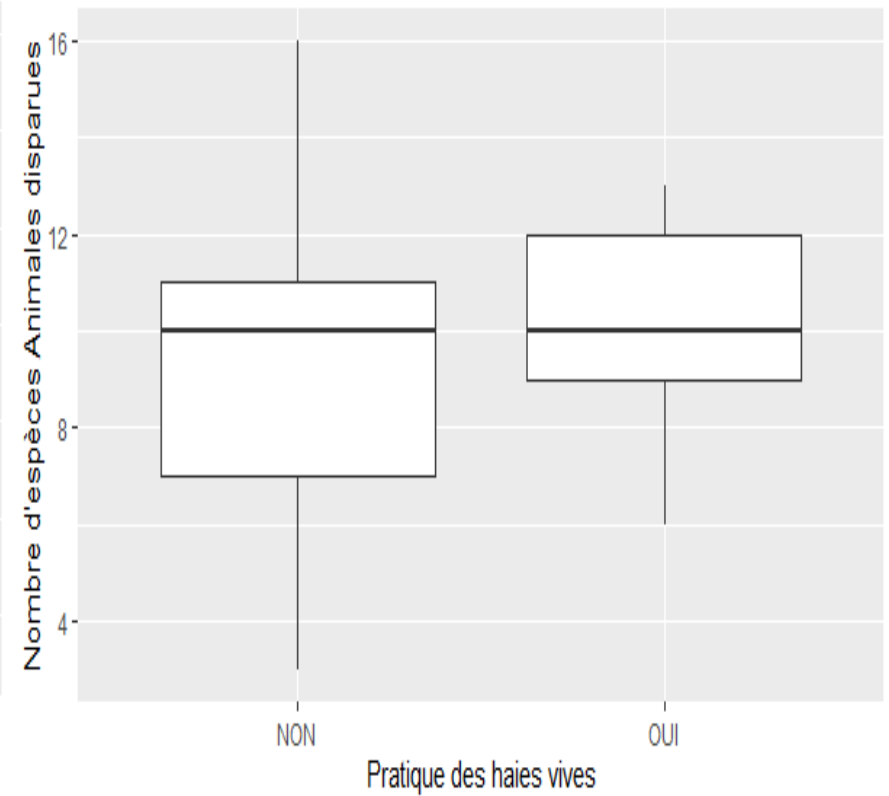
Le nombre d'espèces animales disparues est-il limité par les pratiques agroécologiques ?



P-value = 0.003 **



P-value = 0.6



P-value = 0.07

CONCLUSION

Conclusion

- Les exploitations familiales de la commune de Karma sont réparties en 4 groupes :
 - Le 1er (bas-fond) caractérisé par des terre suffisantes et l'utilisation des engrais chimiques,
 - Le 2e (mixte),
 - Le 3e (mixte) caractérisé par des forage,
 - Le 4e (Plateau) caractérisé par des séquences sèches les plus longues.
- Plusieurs pratiques agroécologiques ont été répertoriées, incluant des pratiques largement adoptées
- Les résultats suggèrent que certaines pratiques limitent la perte d'espèces animales et végétales.
- La capitalisation des expériences des agriculteurs et des pratiques agroécologiques s'avère indispensable pour améliorer la résilience et la durabilité des exploitations.

Remerciements

Collecte des données

- ❖ Stagiaires (Amina Yayé Bondabou)
- ❖ Animateurs Mooriben
- ❖ Paysans enquêtés (154)

❖ **Co-encadrement Master Agrhymet (Mati Mahaman)**

Dr Maguette Kaire

Atelier d'écriture scientifique

- ❖ Rahilatou
- ❖ Hadiara
- ❖ Boureima
- ❖ IMAAN Research





Annexe 4

Combinaisons variétales optimales mil-niébé révélées par un dispositif d'essais décentralisé dans quatre localités de la zone Ouest, Niger

Boureima SEYNI, Mooriben/Imaan Research

Abdoul Aziz SAÏDOU, Imaan Research/Cirad

Mahamadou Sanoussi HASSANE, Mooriben

Hélène JOLY, Cirad



Niamey, 14 – 15 décembre 2022

Introduction

- Associations culturales : pratique de longue date et couramment répandue dans les exploitations familiales au Sahel (Ntare, 1989)
- En particulier, les combinaisons céréale-légumineuse : une production et une rentabilité plus élevées ainsi qu'une plus grande stabilité du rendement (Bedoussac et al.)
- Nécessité de mettre au point une stratégie robuste d'évaluation et d'identification des combinaisons optimales parmi le grand nombre de combinaisons aléatoires possibles est essentielle

Objectif général

Identifier les combinaisons optimales entre les variétés de mil et celles de niébé au sein du système d'association le plus courant dans les localités considérées

Objectifs spécifiques

- Analyser la variabilité du rendement de chaque variété de mil testée selon la variété de niébé associée ;
- Analyser la variabilité du rendement de chaque variété de niébé testée selon la variété de mil associée

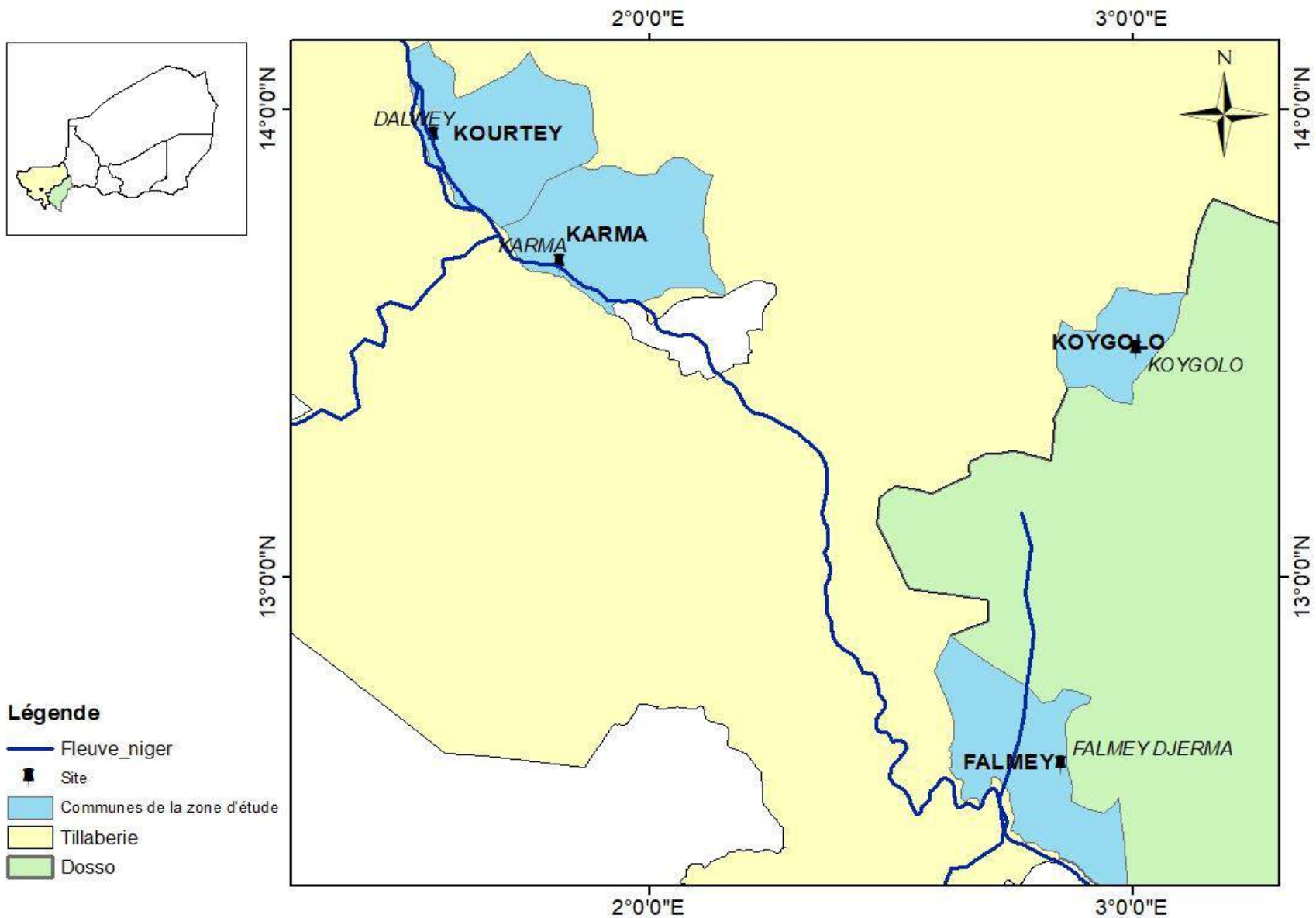
Hypothèses

- Chaque variété de mil s'adapte mieux avec au moins une variété niébé associée ;
- Chaque variété de niébé s'adapte mieux avec au moins une variété mil associée



MATÉRIEL ET MÉTHODES

Localisation des sites d'essai



Matériel biologique

- Mil : 8 variétés dont 7 variétés communes aux 4 localités d'étude et 1 variété locale spécifique à chaque localité.
- Niébé : 5 variétés dont 4 variétés communes aux 4 localités d'étude et 1 variété locale spécifique à chaque localité.

Dispositif expérimental

- 4 blocs dispersés (un par localité)
- Chaque bloc : 40 parcelles de 50 m² (10m x 5m) correspondant aux combinaisons entre les variétés de mil et de niébé (Figure 1)
- 28 parcelles communes au 4 sites

Schéma du dispositif expérimental

IT90/HKP	2m	IT90/Nafa	2m	IT90/Nakowa	2m	IT90/MTDo	2m	IT90/Local	2m	IT90/Doubani	2m	IT90/Zéga	2m	IT90/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P1 (1;1)		P6 (2;1)		P11 (3;1)		P16 (4;1)		P21 (5;1)		P26 (6;1)		P31 (7;1)		P36 (8;1)
2m														
TN-5-78/HKP		TN-5-78/Nafa		TN-5-78/Nakowa		TN-5-78/MTDo		TN-5-78/Local		TN-5-78/Doubani		TN-5-78/Zéga		TN-5-78/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P2 (1;2)		P7 (2;2)		P12 (3;2)		P17 (4;2)		P22 (5;2)		P27 (6;2)		P32 (7;2)		P37 (8;2)
2m														
CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3
/HKP		/Nafa		/Nakowa		/MTDo		/Local		/Doubani		/Zéga		/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P3 (1;3)		P8 (2;3)		P13 (3;3)		P18 (4;3)		P23 (5;3)		P28 (6;3)		P33 (7;3)		P38 (8;3)
2m														
CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35
/HKP		/Nafa		/Nakowa		/MTDo		/Local		/Doubani		/Zéga		/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P4 (1;4)		P9 (2;4)		P14 (3;4)		P19 (4;4)		P24 (5;4)		P29 (6;4)		P34 (7;4)		P39 (8;4)
2m														
Local/HKP		Local/Nafa		Local/Nakowa		Local/MTDo		Local/Local		Local/Doubani		Local/Zéga		Local/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P5 (1;5)		P10 (2;5)		P15 (3;5)		P20 (4;5)		P25 (5;5)		P30 (6;5)		P35 (7;5)		P40 (8;5)

Subset de données utilisées pour construire un modèle statistique multi local : 28 parcelles / 40

IT90/HKP	2m	IT90/Nafa	2m	IT90/Nakowa	2m	IT90/MTDo	2m	IT90/Local	2m	IT90/Doubani	2m	IT90/Zéga	2m	IT90/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P1 (1;1)		P6 (2;1)		P11 (3;1)		P16 (4;1)		P21 (5;1)		P26 (6;1)		P31 (7;1)		P36 (8;1)
2m														
TN-5-78/HKP		TN-5-78/Nafa		TN-5-78/Nakowa		TN-5-78/MTDo		TN-5-78/Local		TN-5-78/Doubani		TN-5-78/Zéga		TN-5-78/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P2 (1;2)		P7 (2;2)		P12 (3;2)		P17 (4;2)		P22 (5;2)		P27 (6;2)		P32 (7;2)		P37 (8;2)
2m														
CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3		CWS-F7-38-3
/HKP		/Nafa		/Nakowa		/MTDo		/Local		/Doubani		/Zéga		/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P3 (1;3)		P8 (2;3)		P13 (3;3)		P18 (4;3)		P23 (5;3)		P28 (6;3)		P33 (7;3)		P38 (8;3)
2m														
CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35		CWS-F7-38-35
/HKP		/Nafa		/Nakowa		/MTDo		/Local		/Doubani		/Zéga		/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P4 (1;4)		P9 (2;4)		P14 (3;4)		P19 (4;4)		P24 (5;4)		P29 (6;4)		P34 (7;4)		P39 (8;4)
2m														
Local/HKP		Local/Nafa		Local/Nakowa		Local/MTDo		Local/Local		Local/Doubani		Local/Zéga		Local/Tchouma
5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m		5mx10m
P5 (1;5)		P10 (2;5)		P15 (3;5)		P20 (4;5)		P25 (5;5)		P30 (6;5)		P35 (7;5)		P40 (8;5)

Modèle d'analyse statistique multi local à laide du logiciel R

➤ Données globales

➤ Exclusion des données des 12 combinaisons incluant les variétés locales avant les analyses

➤ Analyses basées sur les données des combinaisons communes aux 4 sites : **obtention des blocs dispersés équilibrés**

➤ Modèle linéaire mixte testé pour les variables de rendement (Y) du niébé et mil :

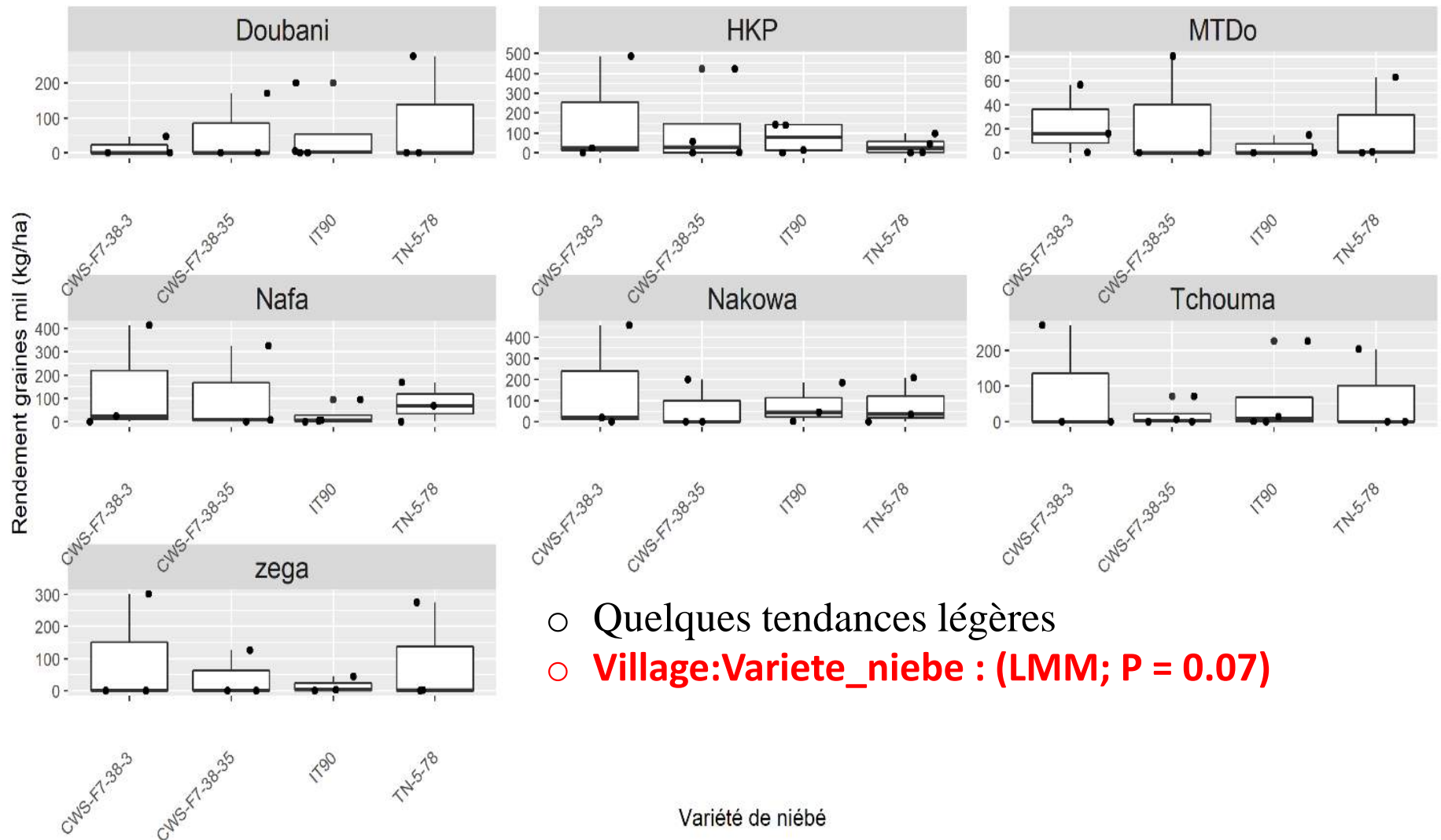
$$\text{❖ } Y \sim \text{Village} + (1|\text{Variete_mil}) + (1|\text{Variete_niebe}) + (1|\text{Variete_mil}:\text{Variete_niebe}) + (1|\text{Village}:\text{Variete_mil}) + (1|\text{Village}:\text{Variete_niebe})$$

Random effects (Effets aléatoires) indiqués dans les parenthèses

RÉSULTATS ET DISCUSSION



Effet des variétés de niébé sur les rendements graines des variétés de mil



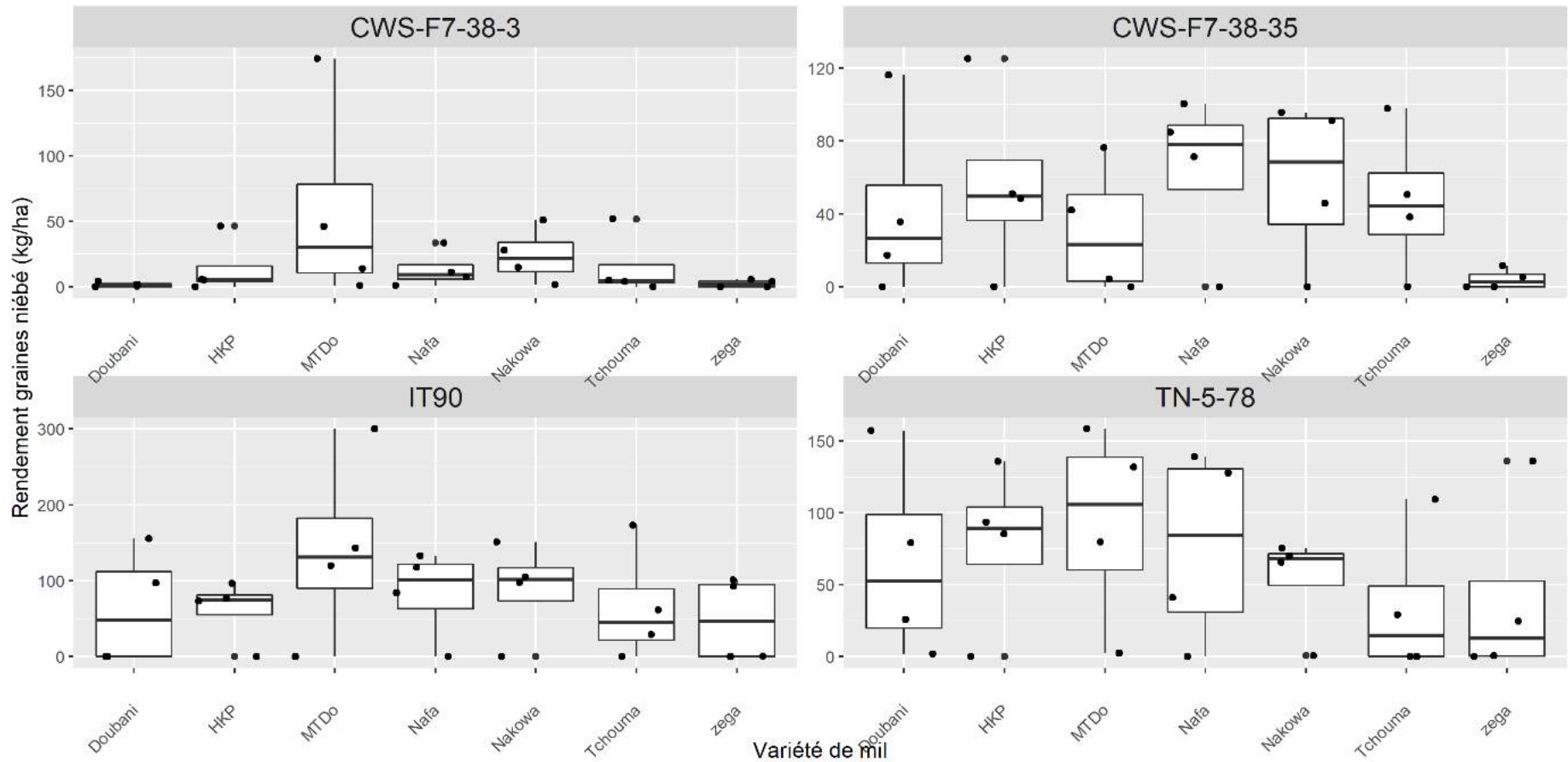
○ Quelques tendances légères

○ **Village:Variete_niebe : (LMM; P = 0.07)**

Variété de niébé

○ IT90 et TN-5-78 / HKP, Nafa et Nakowa ○ CWS-F7-38-3 / MTD0

Effet des variétés de mil sur les rendements graines des variétés de niébé



Significatifs

Variete_mil (LMM ; $P = 0,02$)

Village:Variete_niebe (LMM ; $P = 3.77E-05$)

Zéga

Tchouma

Conclusion

- ✓ Variabilité des rendements des variétés de mil testées en fonction des variétés de niébé associées et vice versa
 - ❑ Effet significatif :
 - ❑ Des variétés de mil sur les rendements graines des variétés de niébé
 - ❑ Des variétés de niébé sur les rendements graines des variétés de mil
 - ❑ Existence de tendances faibles à fortes sur les rendements paille et fanes

Remerciements

- **Conception expérimentale :**

- Tuong Vi CAO HAMADOU
- Kirsten Vom BROCK

- **Matériel végétal :**

- Cowpea Square
- Producteurs de Mooriben

- **Mise en place et suivi des essais :**

- Unions de Kolo, Dabari, Koygolo et Boumba
- animateurs / présidents Mooriben : Tinni Djibo, Boureima Oudou, Garba Moumouni, Mahamadou Mounkaila
- Stagiaires : Aminatou Yaya, Fatiya Hama, Nana Firdaws Ousmane

- **Atelier d'écriture scientifique**

- Rahilatou Moussa
- Hadiara Hamadou
- Abdoulaye Rafiou
- Imaan Research





ANNEXE 5

RAPPORT DE L'ATELIER DE CLOTURE DU PROJET PAIE :

Projet Intégré Agriculture-Elevage pour une résilience renforcée des femmes et des jeunes dans un contexte de changement climatique à travers la promotion des pratiques agroécologiques



Niamey, 14-15 décembre 2022

Décembre 2022

Table des matières

I.	Introduction	2
II.	Ouverture de l'atelier.....	2
III.	Déroulement de l'atelier	3
1.	Projection du film et discussion.....	4
2.	Présentation jardins de vie & témoignage	4
3.	Présentation sur l'élevage naisseur	5
4.	Présentation sur les pratiques agroécologiques et la résilience des exploitations familiales dans le contexte du changement climatique au Sahel	5
5.	Présentation des effets des pratiques agroécologiques sur la fertilité des sols	6
6.	Présentation sur les combinaisons variétales optimales mil/niébé	6
7.	Présentation sur l'enquête baseline, suivi et évaluation.....	6
8.	Présentation du projet de riziculture intelligente face au climat (RIFaC), Bénin.....	7
9.	Panel sur les liens entre les projets RIFaC et PAIE.....	8
10.	Retour sur l'évaluation externe du projet PAIE.....	8
11.	Perspectives.....	9
	Pour le développement des options et technologies agroécologiques	9
	Pour la robustesse des méthodes et approches.....	9
	Pour la mise à l'échelle	10
	Du point de vue organisationnel	10
12.	Clôture de l'atelier.....	10
IV.	Annexe 1 : Agenda de l'atelier	11

I. Introduction

L'an deux mille vingt-deux, du 14 au 15 décembre, s'est tenu dans la salle de réunion du **Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger (RECA Niger)**, l'atelier de clôture des activités du « Projet Intégré Agriculture-Elevage pour une résilience renforcée des femmes et des jeunes dans un contexte de changement climatique à travers la promotion des pratiques agroécologiques » (PAIE). Cet atelier rentre dans le cadre de la restitution et de la capitalisation des différentes activités et expériences menées par la Fédération des Unions des Groupements Paysans du Niger (FUGPN-Mooriben) avec l'appui de ses partenaires dans la mise en œuvre du projet.

L'atelier s'est déroulé en deux jours sur la base de l'agenda établi (**Annexe 1**), en présence de participants représentant une diversité d'acteurs académiques, publics et des organisations paysannes (**Annexe 2**).

II. Ouverture de l'atelier

L'ouverture a été marquée par plusieurs importantes allocutions :

- Mot de bienvenue du Vice-Président Mooriben
- Mot du représentant du CIRAD
- Mot de l'Unité de Gestion du Projet (CEDEAO)
- Mot du Secrétaire Exécutif du RECA
- Mot de la Direction de l'Union Européenne
- Allocution d'ouverture officielle du représentant du ministère de l'Agriculture.



Les participants lors de l'ouverture de l'atelier

Dans son allocution, **M. Hamadou Oumarou (Vice-Président Mooriben)** avait remercié l'ensemble des acteurs de la mise en œuvre du projet PAIE. Il a ensuite souhaité la bienvenue à l'ensemble des participants et plein succès aux activités de l'atelier.

Puis s'en est suivie celle de **Dr. Ibra Touré, Directeur régional du CIRAD pour l'Afrique de l'Ouest sahélienne** qui avait rappelé les visions stratégiques du CIRAD ainsi que les thèmes de recherche prioritaires de son institution. Il avait ensuite mentionné que le PAIE avait produit des résultats tangibles grâce à une collaboration solide, une confiance mutuelle et un partenariat exemplaire avant d'affirmer que le CIRAD restera attentif aux conclusions et recommandations qui sortiront de cet atelier.

Une autre allocution importante était celle de **M. Fabrice Compaoré de l'Unité de Gestion du Projet GCCA+** au niveau de la CEDEAO. Il avait rappelé les défis majeurs de la production agricole dans la région d'Afrique de l'Ouest avant d'exprimer sa satisfaction par rapport à la mise en œuvre du projet PAIE par Mooriben et ses partenaires. Il avait fait mention spéciale de l'impact du projet sur la vie de plus de 2500 ménages et la promotion des pratiques agroécologiques pour une meilleure résilience face aux impacts du changement climatique.

M. Seini Souley, Secrétaire Exécutif du RECA avait quant à lui rappeler l'importance du regroupement des agriculteurs en coopérative et autres formes de groupement organisée, ce qui se traduit par une facilitation des différents services d'appui offert par le RECA. Il avait par la suite félicité Mooriben pour son excellent travail au profit des paysans nigériens. Le Secrétaire Exécutif avait aussi souligné l'importance du projet PAIE dans le contexte des défis du changement climatique au Niger. Il a ensuite annoncé que le RECA se réjouit de la réussite du présent projet et contribuera à la mise à l'échelle de certaines activités du projet au niveau des autres régions du pays.

Après un bref rappel du contexte et des objectifs du projet PAIE, **le représentant de l'union européenne (UE)** avait mentionné que son institution reste engagée dans la lutte contre les effets néfastes du changement climatique au Niger à travers l'adoption de l'accélérateur de la **Grande Muraille Verte (GMV)** en Janvier 2021. L'UE s'engage à investir 100 millions d'euro par an sur la période 2021-2027 pour accélérer la réalisation de la grande muraille verte.

Dans l'allocution d'ouverture officielle, **le représentant du ministère de l'Agriculture** avait remercié les acteurs de la mise en œuvre du projet PAIE pour les réalisations concrètes étant donné que la lutte contre les effets des changements climatiques est une des **autorités du Niger**. Il a par la suite souhaité plein succès aux travaux et a déclaré ouvert l'atelier de clôture du PAIE.

III. Déroulement de l'atelier

L'atelier a été marqué par plusieurs activités dont entre autres, la projection d'un film documentaire sur le projet PAIE, l'exposition de produits par certains bénéficiaires et des présentations qui avaient restitué les résultats de plusieurs activités importantes menées dans le cadre de la mise en œuvre du projet.

1. Projection du film et discussion

Un film documentaire réalisé par **Mme Aïcha Macky, promotrice de Tabou Production** pour présenter les résultats et démontrer l'impact du projet sur la vie des bénéficiaires a été projeté aux participants. Ces derniers avaient apprécié la qualité du travail de réalisation, mené à travers une méthodologie collaborative entre la réalisatrice et l'équipe scientifique et technique du projet. Les témoignages des bénéficiaires interrogés dans le film ont également été appréciés. Certains de ces bénéficiaires étaient présents à l'atelier pour non seulement témoigner de leur satisfaction mais aussi exposer les produits de leurs activités.



Exposition par les bénéficiaires du projet PAIE

2. Présentation jardins de vie & témoignage

M. Mahamadou Sanoussi Hassane, Directeur de la fédération Mooriben et Coordinateur du projet PAIE, avait présenté les points suivants : contexte, objectifs, approche de mise en œuvre, réalisations, difficultés rencontrées et perspectives. Il avait expliqué comment des jardins de vie offerts par le projet avaient contribué à l'amélioration des conditions de vie de 26 ménages abritant des personnes handicapées dans les zones cibles. Selon le témoignage d'un bénéficiaire à la suite de cet exposé, le projet a changé le statut social des personnes handicapées. Au terme de cette présentation, il ressort clairement les résultats suivants :

- 4 jardins de vie mis en place au profit de 26 ménages
- Renforcement de capacité des bénéficiaires sur les techniques de production et de gestion de l'eau
- Amélioration de la perception du handicap dans les ménages et les villages
- Proxy pour l'amélioration de l'état nutritionnel des ménages
- Amélioration des revenus des ménages.

La présentation sur les jardins de vie avait suscité un intérêt chez les participants. Entre autres, les discussions ont porté sur le coût de l'installation des jardins de vie en lien avec le nombre de bénéficiaires, leur aménagement et la capitalisation de cette expérience.

3. Présentation sur l'élevage naisseur

M. Ali Badara, Responsable Suivi & Evaluation de la fédération Mooriben, avait expliqué la contribution du projet à l'augmentation des revenus et à la prise en charge des besoins en sécurité alimentaire et nutritionnelle de plus de 4 604 ménages bénéficiaires en distribuant à crédit, un kit de 3 petits ruminants par ménage. Sa brillante présentation a été suivie par un fort témoignage de **Mme Saleye Bamba, membre d'une union Mooriben**. Elle avait réussi à développer plusieurs activités génératrices de revenus telles que la production et la vente de beurre, de lait de chèvre et de fumure organique à partir du kit offert par le projet. Les résultats de l'initiative se résument ainsi :

- Intégration agriculture-élevage
- 2,4 ha couverts en moyenne par ménage par la production de fumure organique
- Amélioration des rendements de mil, sorgho et niébé
- Reconstitution du cheptel
- Contribution à hauteur de 22% en moyenne du revenu des ménages
- Contribution à la prise en charge des besoins en sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages ; en soin de santé ; Tabaski et scolarité des enfants.

La présentation de M. Ali Badara et le témoignage de Mme Saleye Banba avaient aussi suscité plusieurs questions des participants telles que celle de savoir si les autres bénéficiaires ont eu un succès comparable à celui de Mme Saleye. Cela a permis d'insister sur les contextes favorisant le succès de ce genre d'initiatives.

4. Présentation sur les pratiques agroécologiques et la résilience des exploitations familiales dans le contexte du changement climatique au Sahel

Le travail présenté par **M. Ibrahim MATI MAHAMAN** avec l'appui d'**Agrhymet, d'Imaan Research et de Mooriben** avait pour objectif, d'une part d'identifier les différents groupes d'exploitations familiales présents dans la zone d'étude (commune de Karma, région de Tillabéri) ainsi que les facteurs qui discriminent ces groupes (facteurs liés à la perception du changement climatique et aux pratiques agroécologiques d'adaptation) et d'autre part, d'évaluer l'impact des pratiques agroécologiques d'adaptation mises en œuvre sur la biodiversité animale et végétale. Il ressort de son exposé que :

- Les exploitations familiales de la commune de Karma sont réparties en 4 groupes dont le 1^{er} (bas-fond) caractérisé par des terres suffisantes et l'utilisation des engrais chimiques, le 2^e (géographiquement mixte), le 3^e (géographiquement mixte) caractérisé par une présence marquée de forages et le 4^e (Plateau) caractérisé par les séquences sèches les plus longues.
- Plusieurs pratiques agroécologiques ont été répertoriées, incluant des pratiques largement adoptées comme la production de compost.
- Les résultats suggèrent que certaines pratiques comme les cordons pierreux et les haies vives contribuent à la conservation des espèces animales et végétales.
- La capitalisation des expériences des agriculteurs et des pratiques agroécologiques s'avère indispensable pour améliorer la résilience et la durabilité des exploitations.

5. Présentation des effets des pratiques agroécologiques sur la fertilité des sols

Dans l'objectif de mesurer l'effet de plusieurs pratiques agroécologiques sur la fertilité des sols, **Dr Salifou Nouhou Jangorzo** et son équipe de recherche à l'Université de Maradi avaient analysé pendant 3 campagnes des échantillons de sols provenant de 73 villages de la zone d'intervention du projet PAIE. Au terme de sa présentation, il ressort que la majorité des producteurs pratiquent diverses options agroécologiques telles que l'association des cultures et la plantation des ligneux (RNA). L'étude a évalué la variation des paramètres de sols en début et fin de campagnes en lien avec les pratiques répertoriées. Les résultats supportent une amélioration de la fertilité des sols dans les champs des producteurs en lien avec les pratiques agroécologiques. L'acidité des sols a baissé, pendant que les teneurs en carbone et en phosphore du sol ont augmenté, pour tous ceux qui appliquent les options agroécologiques.

6. Présentation sur les combinaisons variétales optimales mil/niébé

L'objectif général des travaux présentés par **M. Boureima SEYNI, Assistant Suivi & Evaluation et Assistant de recherche à la fédération Mooriben**, était d'identifier les combinaisons optimales entre les variétés de mil et celles de niébé au sein des systèmes de culture associant ces deux espèces. Plus spécifiquement, il s'agissait d'analyser la variabilité du rendement de 8 variétés de mil testée chacune en association avec 5 variétés de niébé, et vice-versa. Au terme de la présentation, il ressort qu'il y'avait une variabilité significative des rendements grains des variétés de mil testées en fonction des variétés de niébé associées. Les variétés de niébé CWS-F7-38-3 et CWS-F7-38-35 avait les meilleures performances en association avec le mil. L'étude a également montré, respectivement l'effet différentiel des variétés de mil sur le rendement grains des variétés de niébé. Ces résultats suggèrent l'importance des choix des combinaisons lors de la mise en place de cultures céréales - légumineuses en association.

7. Présentation sur l'enquête baseline, suivi et évaluation

La présentation faite conjointement par **Dr Christian Leclerc, chercheur au Cirad et M. Amadou Ali Badara Niandou, Responsable Suivi & Evaluation de Mooriben** portait sur le

suivi et évaluation du projet PAIE. Les présentateurs avaient d'abord expliqué l'importance du suivi et évaluation pour un projet avant de présenter la méthodologie utilisée pour évaluer l'impact du projet PAIE. Plusieurs points positifs sont à retenir :

- Cinq unions ont développés de leur côté des activités initiées par le projet PAIE (Engouement au sein du réseau)
- PAIE a permis d'adapter la démarche de suivi et évaluation (Impact positif des pratiques AE au sein du réseau Mooriben)
- Collaboration entre chercheurs et OP consolidée (Valorisation d'un dispositif multi-acteurs d'évaluation)
- Plusieurs indicateurs ont positivement évolué en lien avec les activités du projet (notamment les revenus des agriculteurs).

8. Présentation du projet de riziculture intelligente face au climat (RIFaC), Bénin

La présentation de **Mme Elodie Tafeti, cheffe de projet « Riziculture intelligente face au climat » (RIFaC) au sein de l'ONG universitaire ECLOSIO**, avait permis d'introduire la session de partage entre projets de l'appel à projets GCCA+ Afrique de l'Ouest. Elle a débuté par une description de l'ONG ECLOSIO (vision, mission et plan stratégique). Le Projet RIFaC a intervenu principalement dans trois domaines : **aménagement, agroécologie et digitalisation**. Le projet avait contribué, en implémentant l'approche d'aménagement périmètres **Smart Valleys**, à plusieurs résultats :

- 155 ménages ont adopté l'approche Smart Valley
- Augmentation et stabilisation des rendements du riz chez les hommes et les femmes au niveau des périmètres Smart Valleys
- Amélioration du taux annuel d'accroissement des revenus riziocoles
- Réduction de l'utilisation de l'engrais chimique passant de 200kg/ha 2020 à 51,3 Kg/ha en 2022 en moyenne.

En perspectives, le projet mise sur le développement d'une stratégie de mise à échelle de l'approche Smart Valley en agissant sur les verrous /défis à travers :

- Plaidoyer pour l'internalisation du Smart Valley dans le conseil agricole par les agents des services techniques de l'Etat
- Disséminer les résultats et éléments capitalisés auprès des instituts de recherche, mettant en place un système de motivation des relais communautaires et agents techniques de l'Etat
- Mise en marché du riz agroécologique et des intrants organiques.

Cette présentation avait suscité beaucoup de questions et de commentaires dont entre autres pourquoi introduire l'urée dans un système agroécologique, la provenance du riz utilisé par le projet, comment séquestrer le carbone en riziculture. Les discussions ont permis de faire la nuance entre l'agriculture biologique et l'agroécologie. La présentatrice avait insisté sur le fait que l'objectif de son projet était de réduire l'utilisation des engrais, comme cela est permis en

agroécologie. Elle avait par la suite évoqué l'étude réalisée sur la séquestration de carbone, avec l'appui de partenaires académiques.

9. Panel sur les liens entre les projets RIFaC et PAIE

La suite des activités de la journée a été sanctionnée par une discussion modérée par **Dr. Abdoul-Aziz Saïdou, Chercheur, Directeur Général d'Imaan Research** sur les liens entre ces projets et PAIE. Cette discussion a été organisée sous forme de **panel animé par les deux chefs de projet, respectivement M. Sanoussi Mahamadou (Projet PAIE, Mooriben) et Elodie TAFETI (RIFaC, ECOLISIO)**, avec la contribution des participants à l'atelier. M. Sanoussi Mahamadou avait relaté l'objectif de partage d'expérience entre les projets pilotes du programme GCCA+ en zone CEDEAO.

La première question adressée aux participants portait sur les avantages complémentaires de **l'approche filière (RIFaC) versus l'approche intégrée (PAIE)** ? Les points de vue ont été divergent. Pour certains, les deux peuvent coexister et se compléter. Tous les participants ont reconnu l'intérêt de l'approche intégrée, tout en soulignant que l'approche filière permet d'aller plus en profondeur avec des moyens limités. Il a été également indiqué que l'approche filière n'est pas forcément isolée mais plutôt interconnectée avec l'élevage et le commerce. L'approche filière demande plus de temps et peut impacter négativement d'autres activités familiales.

Un autre point de discussion était de savoir **s'il fallait que les projets travaillent davantage avec les organisations paysannes ou avec les producteurs individuellement** ? Pour certains il est même indispensable d'organiser les paysans en groupement pour implémenter les activités de développement car en cas de difficulté comme par exemple avec l'insécurité et le Covid -19 ça aurait été impossible de continuer les activités des projets sans ces structures.

La discussion autour des liens et les possibilités de mise à échelle des expériences entre les projets avait suscité beaucoup d'engouement chez les participants. De cette discussion il en ressort une possibilité de mise à échelle et d'organisation de voyages d'échanges sous-régionaux sur certaines expériences comme la technologie du bokashi (compost), la régénération naturelle assistée (RNA), l'intensification agroécologique de la culture de riz et les jardins de vie. Les deux équipes projets resteront en contact pour développer des perspectives de collaboration.

10. Retour sur l'évaluation externe du projet PAIE

La fin de la phase pilote du projet PAIE a été sanctionnée par une évaluation externe présenté par **Dr Kalilou Saïdou (Cabinet CERAC)**. Il ressort de l'analyse de la pertinence et de la cohérence du projet une forte adoption des pratiques telles que l'association des cultures, l'utilisation de la fumure organique et la régénération naturelle assistée (RNA). L'évaluation de l'efficacité du projet quant à elle relate une amélioration de la résilience des producteurs à travers la promotion des pratiques agroécologiques. L'évaluateur avait rapporté que le projet a contribué significativement à l'amélioration des conditions de vie des bénéficiaires plus spécifiquement en lien avec l'alimentation, l'augmentation des revenus et des rendements

agricoles, le renforcement de capacité sur les techniques culturales et l'accès aux bonnes semences. Il précisait ensuite que la durabilité du projet reposait sur trois points principaux :

- Le renforcement des capacités,
- La multiplication locale des semences
- La présence d'organisations paysannes et l'accompagnement permanent de Mooriben.

L'évaluateur avait fortement apprécié l'efficacité du projet compte tenu des résultats remarquables obtenus avec les moyens limités du projet.

A la fin de sa présentation l'évaluateur recommande :

- 1) La prise en compte des réalités culturelles dans la conception des projets et programmes afin de garantir une adhésion pleine, entière et inclusive des bénéficiaires potentiels.
- 2) Mettre l'accent sur l'enquête qualitative dans le processus de suivi et évaluation du projet.

11. Perspectives

Au terme de l'atelier les participants ont animé une réflexion sur les perspectives. Cela a permis de formuler des pistes à élaborer pour la suite de cette dynamique, incluant :

Pour le développement des options et technologies agroécologiques

1. Renforcer la capacité des producteurs sur la fabrication de biopesticides
2. Intégrer la pisciculture dans les futurs projets
3. Augmenter le montant de crédit alloué aux bénéficiaires.
4. Promouvoir la culture pluviale du riz (**perspective d'échange possible avec Eclasio, suite RIFaC**)
5. Encourager la pratique de l'agroécologie
6. Dans l'élevage naisseur, gérer l'appui en kits d'animaux selon le contexte en assurant au mieux l'accompagnement des bénéficiaires au-delà de l'argent mis à disposition
7. Encourager l'utilisation des semences végétales et des races animales locales pour mieux conserver la biodiversité
8. Prévoir des secouristes vétérinaires pour les bénéficiaires du volet élevage
9. Renforcer la capacité des agriculteurs sur la production des semences.

Pour la robustesse des méthodes et approches

1. Utiliser le suivi-évaluation qualitatif
2. Utiliser des arbres économiques et écologiquement utiles dans la RNA
3. Promouvoir la recherche à travers l'utilisation des goulots d'étranglement ou limites dans les activités ou technologies actuelles pour formuler de nouvelles questions de recherche
4. Renforcer les capacités sur le suivi-évaluation.

Pour la mise à l'échelle

1. Capitaliser les activités du projet
2. Partager les réalisations du projet avec plus de partenaires pour une mise à l'échelle.
3. Faire un plaidoyer pour une intégration des handicapés dans les politiques de développement.
4. Utiliser davantage les radios communautaires dans la mise en œuvre des projets
Étendre les activités du projet sur toutes les régions du pays (Niger).

Du point de vue organisationnel

1. Elaborer une convention favorisant la répartition des volets d'activité par acteurs pour une meilleure visibilité des impacts et résultats.
2. Assurer la diffusion de l'approche intégrée auprès des autres unions
3. Augmenter le nombre d'acteurs dans la mise en œuvre des projets
4. Analyser minutieusement les risques et contraintes susceptibles de freiner la mise en œuvre des projets.
5. Renforcer la synergie des projets avec les institutions universitaires et les autres acteurs
6. Former un groupe de travail entre les différents projets pilotes sous-régionaux pour une co-construction de la suite des projets avec la CEDEAO.

12. Clôture de l'atelier

Au terme de cet atelier, le **Vice-Président de Mooriben, M. Hamadou Oumarou**, a remercié les participants pour leur patience et le travail abattu dans la bonne humeur tout au long de l'atelier. Il a par la suite exprimé sa satisfaction quant à l'atteinte des résultats du dit atelier. Après avoir souhaité aux participants un bon retour dans leurs familles respectives, le Vice-Président a déclaré clos l'atelier de clôture du PAIE.

IV. Annexe 1 : Agenda de l'atelier

En format hybride : présentiel Centre RECA, Niamey et en visioconférence Zoom us

HEURE	ACTIVITES	RESPONSABLE
Mercredi 14 décembre		
Session d'ouverture		
08h30-9h00	Mise en place des participants	Comité d'organisation
9h00-9h45	Mots de bienvenue	Hamadou Oumarou, Vice-Président Mooriben
	Mots du représentant Cirad	M. Ibra Touré, Directeur régional Afrique de l'Ouest sahélienne
	Mots de l'Unité de Gestion du Projet (CEDEAO)	Fabrice Compaoré, responsable suivi-évaluation
	Mots du RECA	M. Seini Souleye, secrétaire Exécutif
	Mots de la Direction de l'Union Européenne	M. Magdalena Pruna, représentante de l'UE
	Mots de la CEDEAO – ARAA au Niger	M. Lalapini, représentante de la CEDEAO au Niger
	Allocution d'ouverture officielle du Ministère de l'Agriculture	Représentant du Ministère de l'Agriculture
9h45 – 10h15	Présentation des participants	Participants
10h15 – 11h00	Projection du film et discussion	Aïcha Macky, Tabous Production
11h00 – 11h45	Photo de famille, visite des stands & Pause-café	Participants
Session partage des résultats		
11h45 - 12h30	Présentation jardins de vie & témoignage	Mahamadou Sanoussi Hassane, Mooriben
12h30 – 13h15	Présentation élevage naisseur & témoignage	Amadou Ali Badara Niandou, Mooriben
13h15-14h30	Repas	
Session partage des résultats (suite) essais		
14h30 – 14h50	Pratiques agroécologiques dans les exploitations familiales	Ibrahim Mahaman MATI, Agrhymet/Mooriben Abdoulaye Rafiou Ousmane, Mooriben/Imaan Research
14h50 – 15h10	Evolution de la fertilité des sols	Nouhou Salifou Jangorzo, Université de Maradi
15h10 – 15h40	Combinaisons variétales optimales mil/niébé & témoignage	Boureima Seyni, Mooriben & Imaan Research
15h40-16h00	Discussion globale	Animation Abdoul-Aziz Saidou, Imaan Research
16h00-16h30	Pause-café/Prière	
16h30 – 17h00	Baseline, suivi et évaluation	Christian Leclerc, Cirad et Amadou Ali Badara Niandou, Mooriben

17h00-17h15	Message de conclusion	Mahamadou Sanoussi Hassane, Mooriben
Jeudi 15 décembre		
Session : partage entre projets de l'appel d'offre		
9h00-9h30	Projet de riziculture intelligente face au climat, Bénin	Elodie Tafeti, Eclasio ASBL
9h30-10h00	Projet de fertilisants biologiques pour une agriculture familiale péri-urbaine résiliente, Tchad	Fabrice Compaoré ou Yohann Zaba, UPG CEDEAO
10h00-10h30	Discussion sur les liens entre ces projets et PAIE	Animation Abdoul-Aziz Saïdou, Imaan Research
10h30-11h00	Pause-café	
Session évaluation perspectives		
11h00-11h45	Retour sur l'évaluation externe	Kalilou Saïdou, Cabinet CERAC
11h45 – 12h30	Perspectives	Mahamadou Sanoussi Hassane, Mooriben & Hélène Joly, Cirad
12h30-12h45	Allocution de clôture	Hamadou Oumarou, Vice-Président Mooriben
13h00-15h00	Repas de partage à Mooriben	Comité d'organisation

ANNEXE 6

Bilan de compétences dans la cadre de l'accompagnement scientifique par Imaan Research (projet PAIE)

Personne encadrée	Abdoulaye Rafiou Ousmane	Boureima Seyni
Format d'accompagnement	Stage en sandwich (3 jours par semaine ; 3 mois)	Stage en sandwich (1 jour par semaine ; 3 mois)
Compétences renforcées en analyses de données	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formulation d'objectifs scientifiques et d'hypothèses de recherche ; ○ Codage sous R ; ○ Nettoyage et le formatage de données ; ○ Choix de méthodes d'analyses appropriées selon les questions de recherche et les types de données ; ○ Analyses exploratoires (analyse graphique, FAMD ; package R FactoMineeR et packages associés) ; ○ Tests d'hypothèses (ANOVA, test de Khi-deux); ○ Visualisation de données (package R ggplot et packages associés). 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formulation d'objectifs scientifiques et d'hypothèses de recherche ; ○ Codage sous R ; ○ Nettoyage et le formatage de données ; ○ Choix de méthodes d'analyses appropriées selon les questions de recherche et les types de données ; ○ Analyses exploratoires (analyse graphique, FAMD ; package R FactoMineeR et packages associés) ; ○ Tests d'hypothèses (ANOVA, Modèle linéaire mixte ; package R lme4 et packages associés); Visualisation de données (package R ggplot et package annexes).
Compétences renforcées en rédaction scientifique	<ul style="list-style-type: none"> ○ Revue de littérature et formulation de problématique ; ○ Interprétation et discussion des résultats préliminaires ; ○ Analyses complémentaires et consolidation ○ Choix et finalisation des résultats clefs, présentation sous forme de figures et tableaux ; ○ Rédaction. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Revue de littérature et formulation de problématique ; ○ Interprétation et discussion des résultats préliminaires ; ○ Analyses complémentaires et consolidation ○ Choix et finalisation des résultats clefs, présentation sous forme de figures et tableaux ; Rédaction.
Compétences renforcées en communication scientifique	Communication orale avec support PowerPoint (renforcement)	Communication orale avec support PowerPoint (renforcement)