

SYSTEMES AGROFORESTIERS, STRATEGIE D'ADAPTATION ET D'ATTENUATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU TCHAD : KOUH-EST (LOGONE ORIENTAL)

MADIDE Ndingatoloum Silas

Université de Doba au Département de Géographie

Silasmadide96@gmail.com/ BP : 03 Doba-TCHAD

MBAIYETOM Hervé

Université de Doba au Département des sciences biologiques

Résumé :

Cet article examine le rôle du système d'agroforesteries dans la lutte contre le changement climatique dans le Département de Kouh-Est, situé dans la Province du Logone Oriental. Il analyse les différentes pratiques agroforestières locales, leurs contributions à la résilience des systèmes agricoles ainsi que leurs effets écologiques et socio-économiques dans le développement rural durable. L'étude a utilisé une approche méthodologique basée sur la recherche documentaire, l'observation du terrain, la collecte de données et le traitement de ces données pour obtenir les résultats suivants. Ces résultats obtenus ont montré que l'agroforesterie améliore la fertilité des sols, protège les cultures contre les aléas climatiques, et diversifie les sources de revenus des producteurs. Néanmoins, plusieurs contraintes, telles que la pression foncière, l'accès limité aux plants, et le manque de politiques favorables, freinent son expansion. L'article propose un renforcement des capacités, une meilleure organisation locale, ainsi que l'intégration de l'agroforesterie dans les politiques nationales pour renforcer la durabilité des systèmes agricoles face au changement climatique.

Mots-clés : Agroforesterie, changement climatique, résilience, Kouh-Est, pratiques paysannes, Tchad.

Abstract:

This article examines the role of the agroforestry system in the fight against climate change in the Kouh-est Department, located in the Logone Oriental Province. It analyzes the local different agroforestry practices, their contributions to the resistance of the farming systems, as well as their ecological and socio-economic impacts on the lasting rural development. The

study has used a methodological approach based on document research, observation on the ground, data collection and treatment to get results. These results have proved that agroforestry improves on the soil fertility, protects farming activities against the ups and downs of the climate, diversifies the sources of farmers' revenues. Nevertheless, several obligations such as land pressure, limited access to seeding, lack of good policies. These problems prevent agroforestry from getting developed. The article proposes a reinforcement of the capacities, a better local organization, as well as agroforestry implication in the national policies in order to back up the durability of the farming systems against climate change.

Key words: Agroforestry, climate change, resistance, Kouh-est, practices, farmers.

Introduction

Le changement climatique représente aujourd’hui l’un des défis majeurs pour les sociétés humaines, en particulier dans les pays sahéliens comme le Tchad, où les populations dépendent fortement des ressources naturelles pour leur subsistance. Les perturbations climatiques se traduisent par une baisse de la pluviométrie, une dégradation des sols, la perte de la biodiversité et l’irrégularité des saisons agricoles, compromettant ainsi la sécurité alimentaire et les moyens de vie des communautés rurales. Dans ce contexte, les systèmes d’agroforestiers qui combinent la culture des plantes, l’élevage et l’intégration des arbres dans les systèmes agricoles, apparaît comme une des alternatives durables. Ces systèmes offrent des avantages multiples : amélioration de la fertilité des sols, stockage du carbone, protection des cultures contre l’érosion, et diversification des revenus paysans. Elle constitue ainsi un levier à la fois d’adaptation et d’atténuation face aux effets du changement climatique.

Le Département de Kouh-Est, dans la province du Logone Oriental, illustre bien cette dynamique. Dans cette zone à forte vocation agricole, mais fortement exposé à la variabilité climatique, il devient un terrain d’analyse pertinent pour étudier

comment les pratiques agroforestières sont mises en œuvre et avec quels résultats. Ce travail vise à analyser les systèmes d'agroforestiers pratiqués dans le Département de Kouh-Est, leur rôle dans la résilience climatique des communautés locales, les défis rencontrés et les perspectives pour leur renforcement.

1. Contexte de justification du sujet

Le choix de ce sujet se justifie par l'urgence climatique qui affecte gravement les systèmes agricoles traditionnels au Tchad, en particulier dans les zones rurales comme le Département de Kouh-Est dans la Province du Logone Oriental. Les aléas climatiques, la déforestation, l'appauvrissement des sols et la baisse de productivité agricole mettent en péril la sécurité alimentaire des populations locales.

Dans ce contexte, les systèmes d'agroforestiers apparaissent comme une solution endogène et durable, capable de concilier production agricole, protection de l'environnement et résilience climatique. Pourtant ce système reste encore peu documenté au Tchad, notamment dans sa mise en œuvre concrète, ses résultats réels et les défis auxquels font face les paysans. L'étude du cas du Département de Kouh-Est permet donc de combler ce vide en apportant des données empiriques sur les pratiques agroforestières locales, leur efficacité et les conditions de leur durabilité. Elle vise également à éclaircir les décideurs, les ONG et les acteurs du développement sur le potentiel de l'agroforesterie comme levier d'adaptation au changement climatique dans les zones rurales tchadiennes.

2. Problématique

Dans le Département de Kouh-Est au Logone Oriental(Tchad), la dégradation des sols, la réduction de la couverture végétale et la variabilité des précipitations compromettent la sécurité

alimentaire des ménages ruraux. Face à l’aggravation du changement au Tchad, les systèmes agricoles traditionnels sont de plus en plus vulnérables. Bien que les systèmes d’agroforestiers soient reconnus comme une solution durable, son application concrète, son efficacité locale et les limites de sa mise en œuvre dans cette zone restent encore peu étudiées. Il est donc nécessaire de s’interroger non seulement sur le rôle réel de l’agroforesterie dans l’adaptation au changement climatique dans ce contexte spécifique mais aussi dans le ralentissement de la migration des bras valides.

L’étude se pose la question centrale de la manière suivante : « Dans quelle mesure les systèmes d’agroforesteries pratiqués dans le Département de Kouh-Est contribuent-ils à l’adaptation et l’atténuation des effets du changement climatique » ? De cette question centrale, découlent les questions spécifiques de la manière suivante :

1. Quelles sont les pratiques agroforestières dans le Département de Kouh-Est ?
2. Dans quelle mesure ces pratiques contribuent-elles à atténuer les effets du changement climatique ?
3. Quels sont les obstacles rencontrés par les producteurs dans la mise en œuvre de ces systèmes ?
4. Quelles stratégies peuvent être envisagées pour renforcer l’agroforesterie dans cette zone d’étude ?

L’objectif cette étude vise de manière globale à analyser le rôle des systèmes agroforestiers dans la lutte contre le changement climatique au Département de Kouh-Est. De façon spécifique, l’étude cherche à :

1. Identifier les types de pratiques agroforestières existantes dans la zone d’étude ;
2. Evaluer les effets de ces pratiques sur l’environnement et la résilience des populations ;
3. Identifier les contraintes liées à leur mise en œuvre ;

4. Proposer des perspectives pour une agroforesterie plus efficace et durable.

3. Cadre théorique et conceptuel

3.1. Cadre conceptuel

Le concept central de cette étude est l’agroforesterie, définie comme un système d’utilisation des terres où des arbres sont cultivés en association avec des cultures agricoles et /ou des animaux sur une même parcelle. Elle repose sur les interactions biologiques et économiques bénéfiques entre les composantes végétales, animales et humaines du système.

D’autres concepts clés soutiennent cette analyse :

- **Adaptation au changement climatique** : Ensemble de stratégies et pratiques visant à réduire la vulnérabilité des communautés face aux effets climatiques.
- **Résilience** : Capacité d’un système agricole à absorber les chocs climatiques tout en maintenant ses fonctions de production.
- **Développement durable** : Approche intégrée conciliant exigences économiques, sociales et environnementales à long terme.

3.2. Cadre théorique

L’étude s’appuie sur trois approches principales : la théorie des systèmes agroécologiques, l’approche de l’adaptation communautaire et la résilience des systèmes socio-agroécologiques.

- **La théorie des systèmes agroécologiques :** Cette théorie considère la ferme ou le terroir comme un système intégré dans lequel les composants naturels (arbres, sols, eau) et humains interagissent comme un levier de l'équilibre écologique et de productivité durable. L'agroécologie ne se limite pas à un ensemble de techniques agricoles, elle est aussi un mouvement social et un cadre scientifique (Altieri, 1995; Wezel et al. 2009). Elle se propose un retour à des systèmes agricoles intégrés, fondés sur les cycles naturels, les savoirs locaux et la diversification des cultures. Son fondement réside sur deux points : ses principes et son avantage. Ses principes sont basés sur la rotation des cultures, compostage, agroforesterie, et associations culturales.
- L'agroécologie joue un rôle crucial dans la sécurité alimentaire en favorisant des systèmes agricoles durables et résilients. Elle repose sur l'application des principes écologiques à l'agriculture, en cherchant à optimiser les interactions entre les plantes, les animaux, les humains et l'environnement, tout en tenant compte des aspects sociaux et économique. L'agroécologie apparaît comme une approche prometteuse pour atteindre la sécurité alimentaire mondiale, en conciliant la production alimentaire avec la protection de l'environnement et le bien-être des populations.
- **L'approche de l'adaptation communautaire :** Elle postule que les communautés locales détiennent des savoirs et des capacités d'adaptation qui doivent être reconnus, renforcés et intégrés dans les stratégies de gestion des ressources naturelles. Cette approche valorise les initiatives endogènes, comme réponse au changement climatique.

- **Résilience des systèmes socio-agroécologiques :** Selon Holling(1973), la résilience est la capacité à absorber les perturbations et à s'y adapter. Dans le contexte tchadien, la résilience passe par la diversification des productions, l'autonomie semencière, et la capacité d'innovation des paysans. La résilience d'un système est sa capacité à s'adapter aux perturbations et à revenir à un régime de routine face à un environnement changeant marqué par les perturbations de la nature et d'intensité variables : les aléas qui ont un impact immédiat (de l'ordre du jour) pouvant se prolonger sur des mois voire des années. Les changements qui relèvent de tendances et dont l'impact est plus progressif sur des échelles de temps plus longues de l'ordre de la décennie. Trois capacités des systèmes agricoles sont à développer pour améliorer leur résilience face aux aléas et changements :
 - **La capacité tampon :** le système est capable de tolérer des perturbations sans s'éloigner de son régime de routine. Par exemple, un élevage laitier subissant une sécheresse peut tolérer cet aléa si ses stocks de fourrages sont suffisants.
 - **La capacité d'adaptation :** le système est capable de mettre en place des adaptations techniques, organisationnelles ou commerciales pour faire face aux aléas et revenir rapidement à un régime de routine. Par exemple, pour faire face à une répétition de sécheresses, une diversification des assolements permettrait de distribuer les risques climatiques sur différentes cultures et d'augmenter ainsi la stabilité de la production.

Ce cadre permet d'analyser les pratiques agroforestières du Kouh-Est non seulement comme techniques agricoles, mais

aussi comme systèmes culturels et socio-économiques en évolution face à un environnement climatique instable.

4. Domaine et l'intérêt de l'étude

4.1. Domaine de l'étude

Cette étude s'inscrit dans le domaine des sciences de l'environnement et du développement rural, plus précisément dans les thématiques liées à l'adaptation au changement climatique, à l'agriculture durable et à la gestion des ressources naturelles. Elle mobilise également des notions issues de la géographie, de l'agroécologie et de la foresterie communautaire.

4.2. Intérêt de l'étude

L'étude présente un triple intérêt : intérêt scientifique, environnemental et socio-économique.

- **Intérêt scientifique** : Cette étude contribue à la compréhension des pratiques agroforestières locales comme stratégie d'adaptation au changement climatique. Elle enrichit la littérature sur les savoirs endogènes, souvent peu connus ou valorisés dans les politiques environnementales.
- **Intérêt environnemental** : Elle met en lumière le rôle des arbres dans la régénération des sols, la régulation du microclimat et la conservation de la biodiversité, à un moment où la dégradation des terres devient critique.
- **Intérêt socio-économique** : L'agroforesterie permet de diversifier les sources de revenus des ménages ruraux, d'assurer la sécurité alimentaire, et de renforcer la résilience communautaire. L'agroécologie joue un rôle crucial dans la sécurité alimentaire en favorisant des

systèmes agricoles durables et résilients. Elle repose sur l'application des principes écologiques à l'agriculture, en cherchant à optimiser les interactions entre les plantes, les animaux, les humains et l'environnement, tout en tenant compte des aspects sociaux et économique.

L'étude peut ainsi orienter les décideurs et acteurs du développement rural vers des approches intégrées, durables et adaptées aux réalités locales pour la meilleure résilience au changement climatique.

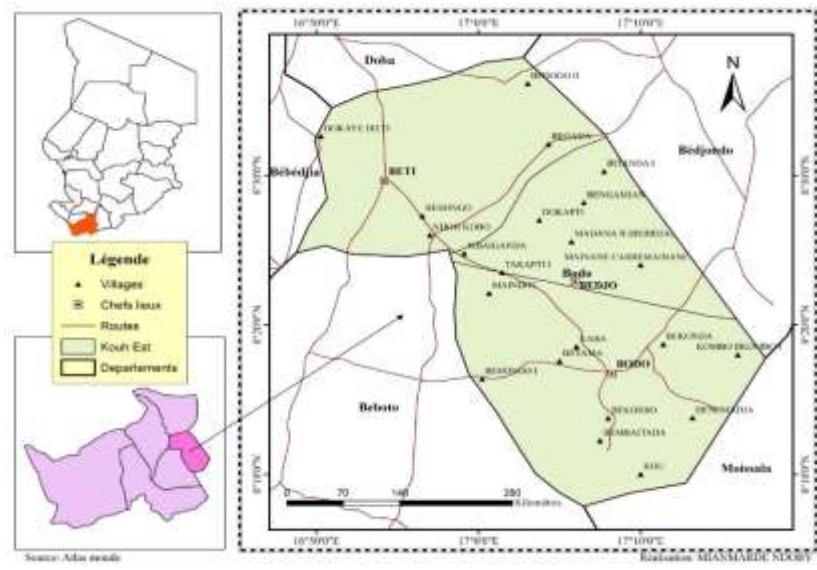
5. Méthodes et outils

5.1. *Méthodes*

Cette recherche adopte une approche mixte combinant méthodes quantitative et qualitative. L'approche quantitative permet de mesurer l'ampleur des pratiques agroforestières et leurs effets, tandis que l'approche qualitative explore les perceptions, les logiques d'action des producteurs et les contraintes locales. Cette méthodologie repose sur une combinaison de méthodes de collecte de données primaires et secondaires pour obtenir une vision complète des dynamiques des pratiques de l'agroforesterie et des impacts des politiques d'adaptation de cette innovation. La première étape de cette consiste en une revue documentaire approfondie des rapports gouvernementaux, des études de l'ONU (PNUD, FAO), des documents académiques, des documents de projets d'organisations non gouvernementales(ONG) des statistiques officielles concernant les projets et les programmes de l'agriculture au Tchad. Cette revue documentaire a permis de poser les bases théoriques et contextuelles de l'étude, d'identifier les principaux enjeux des pratiques de l'agroforesterie sur le secteur agricole au Tchad, ainsi que les politiques publiques liées à l'adaptation de ces techniques agricoles. Le Département de Kouh-Est, situé dans la Province du Logone Oriental au Sud du Tchad, a été retenu en

raison de son importance agricole et de sa vulnérabilité climatique (voir la carte ci-dessous). Le Département de Kouh-Est, cadre de notre secteur d'étude, est situé entre 8^e et 9^e degré Nord, et 16°51' et 18° Est. Il couvre une superficie de 1480 km² avec une population de 100 401 habitants dont 443 nomades pour une densité de 67,53 habitants au km² environ en 2009(RGPH₂). De par sa localisation, le Département de Kouh-Est est limitée au nord par la Pendé, à l'Est par le Mandoul, au Sud par le Bahr Sara, à l'Ouest par le Kouh-Ouest et au Nord-Ouest par la Nya (voir figure ci-dessous). La densité de la population est de 67,53 habitants au km² (RGPH₂, 2009) la plus forte de la Province et peut constituer l'une des causes de nombreux problèmes dont celui du foncier et de la dégradation des ressources naturelles puis de l'insécurité alimentaire.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude du Département de Kouh-Est



Cette zone connaît une déforestation progressive, une pression foncière croissante, et des modifications du régime pluviométrique, qui affectent fortement les systèmes de production.

Une enquête de terrain a été menée dans plusieurs villages et localité rurales du Département de Kouh-Est. Cette enquête a permis de recueillir les données sur terrain concret des producteurs agricoles, en se basant sur les aspects suivants :

- Types de techniques adaptées, fréquence d'utilisation, et perception des producteurs sur leur efficacité ;
- Obstacles à l'adoption des pratiques de l'agroforesterie ;
- Comprendre comment les producteurs agricoles perçoivent les initiatives des pratiques de l'agroforesterie et quels en sont les avantages et inconvénients.

Des entretiens semi-directifs ont été réalisés avec un échantillon d'acteurs clés du secteur agricole. Ces entretiens ont impliqué les producteurs agricoles, les leaders communautaires, les agents de vulgarisation agricole, ainsi que les responsables de programmes agricoles. L'objectif était de recueillir des témoignages et des informations détaillés sur :

- Les initiatives de techniques agroécologiques mises en place.
- Les perceptions des acteurs locaux sur l'efficacité de ces initiatives et leur impact direct sur les conditions de vie des producteurs.
- Les politiques de techniques agroécologiques et leur mise en œuvre au Département de Kouh-Est.

Les données recueillies lors de cette enquête de terrain et des entretiens ont été analysées de manière qualitative à l'aide de la méthode de codage thématique. Cette méthode a permis d'identifier les principaux thèmes récurrents et les liens entre les différentes variables, telles que l'adoption des pratiques de l'agroforesterie, l'accès aux financements, et les contraintes économiques et sociales. La population cible est composée de producteurs agricoles, groupements paysans, techniciens agricoles, agents des ONG et autorités locales. Pour renforcer la rigueur scientifique de l'étude, la méthodologie s'articule autour de plusieurs étapes. La stratégie du choix de l'échantillonnage réside sur la méthode d'échantillonnage raisonné suivant la sélection de localités présentant déjà des expériences en pratique de l'agroforesterie. Un total de 60 producteurs répartis dans 4 localités de Kouh-Est a été interrogé, ainsi que 8 agents techniques de l'agriculture et des ONG et 4 chefs de village. Le tableau ci-dessous indique la typologie des enquêtés :

Tableau 1 : Typologie des enquêtés

N°	Type de personnes enquêtées	Nombre	Pourcentage %
01	Producteurs agricoles	60	83,33
03	Agents techniques agricoles et des ONG	8	11,11
04	Chefs de village	4	5,56
	Total	72	100,00

Source : Enquête de terrain 2025, Madidé N. Silas

5.2. Outils de collecte des données

Les outils de collecte de données sont notamment le questionnaire structuré pour mesurer la fréquence d'usage des pratiques de l'agroforesterie, le guide d'entretien utilisé lors de discussions avec les acteurs institutionnels pour explorer les

politiques, les programmes, et les perceptions sur l’agroforesterie et enfin des fiches d’observations pour décrire les installations agricoles. Les techniques de traitement des données sont basées sur l’analyse descriptive permettant d’évaluer les tendances.

En bref, cette méthodologie permet une compréhension approfondie des dynamiques mises en jeu dans l’adoption des pratiques de l’agroforesterie, tout en intégrant les réalités sociales, économiques et environnementales du Département de Kouh-Est au Logone Oriental(Tchad).

6. Résultats et discussion

6.1. Résultats

Les résultats obtenus sont : les pratiques agroforestières, les effets de l’agroforesterie face au changement climatique et les perspectives et recommandations pour le développement durable de l’agroforesterie dans le Département de Kouh-Est.

6.1.1. Pratiques agroforestières dans le Département de Kouh-Est

Dans le Département de Kouh-Est dans la Province du Logone Oriental, plusieurs formes d’agroforesterie sont observées, variant selon les sources disponibles, les traditions locales et les objectifs des producteurs. Les types les plus courants sont :

- ✓ L’agrosylviculture : association des cultures vivrières comme sorgho, maïs, arachide avec des arbres tels que le karité, le néré ou le tamarinier, plantés ou conservés dans les champs.
- ✓ La haie vive : implantation de lignes d’arbustes autour des champs pour protéger contre le vent et le piétinement du bétail.

- ✓ Le parc agroforestier : maintien volontaire d'arbres utiles dans les champs, pratique répandue dans les zones soudano-sahéliennes.
- ✓ L'agrosylvopastoralisme : combinaison entre agriculture, arbres fourrager et pâturages, notamment en saison sèche.

Ces systèmes sont adaptés au climat local et mobilisent des savoirs traditionnels transmis entre les générations. Les producteurs perçoivent de nombreux avantages à maintenir ou planter des arbres dans leurs champs :

- Ecologiquement, les arbres améliorent la fertilité des sols en fixant de l'azote, apportant de l'azote, protègent contre l'érosion et créent un microclimat favorable aux cultures.
- Economiquement, ils procurent des produits secondaires tels que fruits, graines, bois, feuilles, qui complètent les revenus des ménages.
- Socialement et culturellement, certaines espèces ont une valeur médicamenteuse, coutumière, spirituelle importante dans le contexte africain.

Les agriculteurs sélectionnent les espèces en fonction de leur utilité et leur résilience. Ils pratiquent :

- Le reboisement individuel ou communautaire ;
- Le pâturage contrôlé pour éviter la destruction des jeunes plants ;
- Le non-abattage volontaire d'arbres utiles dans les champs ;
- Des techniques de régénération naturelle assistée(RNA) où l'on protège les rejets naturels pour laisser croître.

Ces pratiques témoignent d'une intégration progressive de l'arbre dans le paysage agricole comme élément stratégique d'adaptation de l'agroforesterie dans le système de production agricole.

6.1.2. Effets de l’agroforesterie face au changement climatique dans le Kouh-Est

L’agroforesterie joue un rôle majeur dans l’amélioration de la résilience des exploitations agricoles face aux impacts croissants du changement climatique dans le Département de Kouh-Est. Les arbres intégrés dans les parcelles agissent comme des régulateurs microclimatiques : ils réduisent la température ambiante par ombrage, limitent l’évapotranspiration et conservent l’humidité du sol. Cette régulation permet de diminuer le stress hydrique subi par les cultures, surtout en saison sèche ou lors des périodes de sécheresse prolongée, de plus en plus fréquentes dans la région. De plus, les systèmes agroforestiers contribuent à la lutte contre l’érosion des sols par protection du sol contre le ruissellement des eaux des pluies. Les racines des arbres stabilisent les sols et favorisent la pénétration de l’eau, améliorant ainsi la structure et la fertilité des terres cultivées.

Les arbres cultivés dans les systèmes agroforestiers accumulent du carbone dans leur biomasse aérienne et dans les sols, jouant ainsi un rôle significatif dans la séquestration du carbone. Cette fonction d’atténuation est d’autant plus cruciale dans le contexte mondial où le stockage naturel du carbone est un levier important pour réduire l’accumulation des gaz à effet de serre. En outre, l’agroforesterie favorise la restauration des écosystèmes dégradés en reconstituant la biodiversité locale. Les arbres offrent un habitat pour diverses espèces animales et végétales, ce qui contribue à la résilience écologique de la zone et à la pérennité des services écosystémiques indispensable à l’agriculture. Au-delà des bénéfices environnementaux, l’agroforesterie procure aux communautés rurales des avantages socio-économiques significatifs. La production de fruits, de bois de chauffe, de fourrages pour le bétail et de produits non ligneux (gomme, feuilles médicinales) contribue à diversifier les revenus et améliorer la sécurité alimentaire des ménages. Cette

diversification est un élément clé pour réduire la vulnérabilité économique face aux aléas climatiques, en offrant des sources alternatives de ressources lorsque les récoltes annuelles sont affectées. De plus, l'agroforesterie peut renforcer la cohésion sociale locale par la gestion collective des ressources arboricoles et par la valorisation des savoirs traditionnels liés à l'arbre.

Malgré ses nombreux avantages, l'agroforesterie rencontre plusieurs obstacles qui freinent son adoption et son expansion. Parmi ces défis, on peut citer entre autres :

- ❖ **La pression et la compétition pour la terre :** L'augmentation démographique et l'expansion des cultures annuelles conduisent à une réduction des espaces où les arbres peuvent être intégrés.
- ❖ **Le manque d'accès aux plants et aux ressources techniques :** Les producteurs ont souvent peu de facilité pour se procurer des plants d'arbres adaptés ou pour bénéficier de formations sur les techniques agroforestières améliorées.
- ❖ **La déforestation et l'exploitation excessive du bois :** Le besoin en bois énergie et en matériaux de construction poussent à l'abattage des arbres, réduisant ainsi la couverture arborée et les bénéfices liés.
- ❖ **Les politiques publiques insuffisamment favorables :** L'absence de cadres réglementaires clairs ou de mesures incitatives limite la prise en compte de l'agroforesterie dans les stratégies agricoles et environnementales nationales.

6.1.3. Perspectives et recommandations pour le développement durable de l'agroforesterie dans le Département de Kouh-Est

Pour mesurer la pérennité et la diffusion des systèmes agroforestiers, il est crucial de renforcer les capacités des

agriculteurs à travers des formations adaptées. La vulgarisation des techniques agroforestières modernes, tout en valorisant les savoirs locaux, permettra d'améliorer la gestion des arbres, la régénération naturelle assistée et la diversification des espèces plantées.

La mise en place de pépinières communautaires ou institutionnelles dans le Département de Kouh-Est est une priorité. Cela facilitera l'accès aux plants d'arbres adaptés aux conditions locales et engagera la multiplication des plantations. Il est également important de promouvoir des politiques d'appui technique et matériel aux producteurs. Les décideurs doivent reconnaître l'agroforesterie comme un levier stratégique dans la lutte contre le changement climatique et dans la promotion du développement rural durable. L'intégration dans les plans nationaux d'adaptation au changement climatique et dans les programmes de développement agricole favorisera l'allocation de ressources et la mise en œuvre de mesures incitatives.

La gestion communautaire des espaces agroforestiers, associée à une meilleure organisation des acteurs locaux, renforcera la protection des arbres et la régénération des milieux. Par ailleurs, la valorisation commerciale des produits agroforestiers peut constituer une source de revenus durable, contribuant à la motivation des producteurs. Le développement de l'agroforesterie dans le Département de Kouh-Est doit être accompagné d'un suivi rigoureux et d'évaluations régulières des impacts environnementaux et socio-économiques. Par ailleurs, la recherche doit continuer à explorer des innovations adaptées aux spécialités climatiques et socio-économiques de la région.

6.2. Discussion

L'agroforesterie, en combinant arbres, cultures et parfois élevage sur une même parcelle, s'impose aujourd'hui comme une des solutions écologiques et socio-économiques efficaces face aux défis posés par le changement climatique au Tchad.

Dans un contexte où les aléas climatiques tels que la sécheresse, les inondations et la dégradation des sols s'intensifient, ce système agroécologique présente plusieurs avantages stratégiques. Dans cette zone agroécologique, marquée par la baisse de la pluviométrie, la dégradation des sols et l'avancée de la désertification liée à la déforestation excessive pour les cultures extensives, l'agroforesterie contribue à maintenir la fertilité des sols, à réguler le microclimat local, à lutter contre l'érosion, et à garantir une certaine sécurité alimentaire.

L'introduction des espèces ligneuses comme Acacia, Karité, Néré ou Moringa dans les champs permet une protection naturelles des cultures et améliorer les rendements agricoles à long terme.

D'abord, en termes d'adaptation, l'agroforesterie améliore la résilience des exploitations agricoles par augmentation de la productivité. La présence d'arbres sur les parcelles contribue à la stabilisation et à la régénérescence des sols, réduit l'érosion et favorise la rétention d'eau, atténuant ainsi les effets négatifs des sécheresses fréquentes et de l'inondation dans les régions au Sud du Tchad comme le Logone Oriental. De plus, les arbres fournissent de l'ombre, ce qui modère les températures extrêmes et protège les cultures et le bétail contre la chaleur et la sécheresse. Cette microclimatisation locale permet une meilleure conservation de la biodiversité et améliore la productivité agricole.

Ensuite, sur le plan de l'atténuation, l'agroforesterie joue un rôle important dans le stockage du carbone. Les arbres captent du CO₂ atmosphérique et le stockage sous forme de biomasse, contribuant ainsi à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Dans un pays comme le Tchad, où les émissions industrielles sont limitées, ces puits de carbone naturels sont essentiels dans la lutte contre le réchauffement global. Le Département de Kouh-Est, avec son potentiel de reboisement et de régénération

assistée, pourrait jouer un rôle dans les stratégies de contribution nationale à la lutte contre le réchauffement climatique.

Il convient de noter que plusieurs études ont mis en lumière le rôle fondamental des systèmes d'agroforestiers dans les stratégies de résilience au changement climatique. Selon Mbow et al. (2014), l'agroforesterie est une approche intégrée qui améliore la résilience des systèmes agricoles tout en contribuant à la séquestration du carbone. Beaucoup d'auteurs soulignent que cette pratique est adaptée aux zones semi-arides comme celles du Tchad, où les chocs climatiques sont fréquents. D'après Garrity (2012), les systèmes agroforestiers contribuent non seulement à améliorer la productivité des terres, mais aussi à restaurer les paysages dégradés. Il montre que l'adoption de la régénération naturelle assistée dans le sahel a permis d'accroître la couverture arborée et de sécuriser les moyens de subsistance des paysans. Kwesiga et al.(2003) indiquent que l'intégration d'arbres fertilitaires comme *Faidherbia albida* dans les champs améliore la teneur des sols en nutriments, favorise l'infiltration de l'eau et accroît les rendements agricoles, tout en limitant la vulnérabilité des systèmes aux sécheresses prolongées. En contexte tchadien, certaines études locales (Madjibé, 2020 ; Djimadoum, 2017) ont montré que dans les régions du Logone Oriental, l'agroforesterie est de plus en plus perçue par les paysans comme une réponse à la baisse de la fertilité des sols et aux caprices climatiques, bien que sa pratique reste encore dispersée et peu encadrée. L'intégration de ce système dans les programmes nationaux de lutte contre le changement climatique renforcerait la sécurité alimentaire et la durabilité environnementale au Tchad.

Toutefois, malgré ces bénéfices reconnus, la vulgarisation et l'expansion de l'agroforesterie au Tchad font face aux plusieurs obstacles de nuisance environnementale. La pression démographique conduit une compétition accrue pour la terre, limitant l'espace disponible pour intégrer des arbres dans les

systèmes agricoles. Par ailleurs, l'accès aux plants adaptés, aux connaissances techniques et au soutien institutionnel reste insuffisant pour la vulgarisation de ces pratiques. L'absence d'une politique agricole clairement orientée vers la promotion de l'agroforesterie freine également son adoption à large échelle. En bref, l'agroforesterie apparaît comme une stratégie à la fois réaliste et bénéfique pour faire face aux enjeux climatiques au Tchad. Sa promotion doit être une priorité dans le cadre d'une approche historique qui combine l'adaptation, atténuation et développement rural durable.

Conclusion

Les systèmes d'agroforesterie dans le Département de Kouh-Est constituent une des stratégies essentielles pour renforcer la résilience des systèmes agricoles face aux effets du changement climatique. En combinant cultures et arbres, les agriculteurs améliorent la fertilité des sols, protègent leurs récoltes contre les aléas climatiques, tout en diversifiant leurs sources de revenus. Cette pratique s'inscrit ainsi comme un levier durable pour la sécurité alimentaire et la conservation des ressources naturelles dans la région.

Cependant, malgré ses nombreux bénéfices écologiques et socio-économiques, l'agroforesterie fait face à des contraintes importantes, notamment liées à la pression foncière due à la croissance démographique, au manque ou insuffisance de ressources techniques et à une faible reconnaissance politique. Pour assurer son développement pérenne, il est indispensable de renforcer les capacités locales des producteurs à travers la formation, d'améliorer l'accès aux plants, de faciliter l'octroi aux crédits de production et d'intégrer pleinement l'agroforesterie dans les politiques publiques pour un bon rétablissement de l'équilibre écologique et du développement rural harmonieux.

Enfin, un engagement concerté des acteurs locaux, des institutions et des partenaires techniques et des ONG est nécessaire pour faire de l’agroforesterie un pilier central de la lutte contre le changement climatique au Tchad, contribuant ainsi à un développement rural plus résilient et durable.

Bibliographie

- Bationo, A., et al, 2007. Soil organic carbon dynamics, functions and management in West Africa agro-ecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118(1-2), 103-117.
- Djimadoum, A., 2017. Pratiques agroforestières et résilience des systèmes agricoles au Sud du Tchad; mémoire de Master, Université de N'Djaména.
- EDP Sciences, 2017. Le Forum international sur l’agroécologie (Nyéléni, 2015) présente « l’agroécologie comme un élément Miguel Altieri, “Agroecology, Small Farms, and Food Sovereignty”, Monthly Review, vol. 61, no. 3, 2009, pp. 102
- FAO, 2019. Agroforestry for landscape restoration : exploring the potential of agroforestry to restore degraded landscapes. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faye, P., & Boulahya, M., 2018. Les migrations environnementales en Afrique subsaharienne. *Revue Tiers Monde*, 234(2), 45-68 ;
- Garrity, D. P., 2012. Agroforestry and the future of global land use. In P. K. R. Nair & D. Garrity(Eds), *Agroforestry-The Future of Global Land Use*(pp. 21-28).
- Hassan R., 2012. Evaluation de la vulnérabilité et de l’adaptation des petits ruminants face au changement climatique cas du département de Say-Région de Tillabéry –Niger, 80 p.
- IFAD., 2021. Investir dans l’agriculture paysanne pour un développement rural durable. Fonds international de développement agricole.

Jean-Marc Meynard, 2017. *L'agroécologie, un nouveau rapport aux savoirs et à l'innovation,*

Kwesiga F. R. & al., 2003. Agroforestry research and development in southern Africa during the 1990s : Review and challenges ahead. *Agroforestry Systems*, 59(3), 173-186.

Koulibali, A., & Traoré, S., 2020. Pression foncière et conflits en milieu rural au Sahel. *Revue Géographique du Tchad*, 8(1)23-38.

Jean Bosco K. Vodounou et Yvette Onibon Doubogon., 2016. Agriculture paysanne et stratégies d'adaptation au changement climatique au Nord-Bénin, <https://doi.org/10.4000/cybergeo.27836>

MADIDE NDINGATOLOUM Silas, 2025. Cultures Maraîchères Innovation Stratégique de Lutte contre l'Insécurité Alimentaire en Période de Changement Climatique au Département de Kouh-Est (Sud du Tchad) *Revue ASTR-GHANA* Vol 1 n°3 April 2025.

MADIDE NDIGATOLOUM Silas, 2024. Dynamiques des Organisations Paysannes face aux enjeux du changement climatique au Tchad, Département de Kouh-Est au Logone Oriental, thèse de doctorat unique, Université de N'Djaména, 290p.

Madjibé, N., 2020. Systèmes agroforestiers et lutte contre la dégradation des terres au Logone Oriental. Rapport de recherche, Université de Doba

Marie-Josèphe Dugué, 2012. CARACTERISATION DES STRATEGIES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN AGRICULTURE PAYSANNE.

Mbow, C. & al., 2014. Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 8-17

NATHALIE R., 2007. Vulnérabilité des ressources hydriques au changement climatique : quelles stratégies

d'adaptation dans les plaines céréalières du Nord de la Chine, in Actes des JSIRAU, Hanoi, 6-9 novembre, 2p.

Madidé, N. S., 2018. Agroforestry practices and climate resilience in the Sahel : a case study of Chad. Journal of Sustainable Agriculture, 42(5), 657-674.

Tchad Ministère de l'Agriculture, 2021. Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique. N'Djaména : Ministère de l'Agriculture.

Laurent, Paula Berestovoy, Marie-Noëlle Fluet et Annie Rochette, 2007. Vulnérabilité des populations et adaptation aux variabilités climatiques du Sahel : Acteurs, institutions et dynamiques locales. Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. Rapport des contributions canadiennes au projet ACDI CILSS, Environnement Canada

Levi-Strauss, Claude, 1962. La pensée sauvage. Coll. «Presses Pocket» : Agora, 347 p.

Loubet dei Bayle, NANASTA, Djimingue, 2009. Les changements climatiques en Afrique. Janv. 2009, 12p.

Osbahr, H., 2007. Building resilience: Adaptation mechanisms and mainstreaming for the poor. Human Development Report. Palmieri, Joelle. Sénégal : lier Genre, changement climatique, sécurité alimentaire et développement humain, <http://www.mediatorre.org/genre/actu,20110321092254.html>, publié le 21 mars 2011.

Schipper, L., 2007. Climate Change Adaptation and Development: Exploring the Linkages. Tyndall Working Paper No. 107.

Ramdé P., 2004. Analyse des stratégies des ménages en matière de sécurité alimentaire dans la province du Zongoma au Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur de développement rural ; Université polytechnique de Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 84 p

Tahirou H., 2013. Stratégies endogènes et renforcement de la capacité de résilience : Cas de la zone d'intervention du projet

d'Appui à la Sécurité et nutritionnelle dans la région de Maradi (PASADEM), 82 p.

Tahirou H., Lawaly S., Abdou MM. & Mayaki ZA., 2020. Influence des facteurs socioculturels et techniques sur la performance des exploitations agricoles familiales au Niger. Afrique Sciences, 17(4), 93-103.

Siéné LAC., Doumbouya M., Traoré MS., Condé M., Tabo, R ;, & Batta, A., 2019. Agroécologie et lutte contre la désertification au Sahel : leçons tirées de pratiques locales. Revue Tchadienne de développement rural, 7(1), 19-30.