



THE ECONOMICS OF
LAND DEGRADATION



giz

Économie de la dégradation des terres à Tahoua, Niger



**Analyse coût-bénéfice des activités de
récupération des terres (banquettes, demi-
lunes et cordons pierreux) des quatre sites
de la commune rurale de Badaguichiri**

Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre
du projet « Inverser la dégradation des terres
en Afrique par l'adoption à grande échelle de
l'agroforesterie »

Coordinateur :

Amani Abdou

Contributeurs :

Souleye Chipkao Abdoulahi, Mamane Amina Tidjani, Moussa Seyni Hassimi, Abdoul Kadri Amadou Sabra, Dr Ahmadou Elhadji Soulé, Maguette Kaire

Revue scientifique :

Ingrid Hartmann

Éditrices :

Emmanuelle Quillérou, Laure Zakrewski, Silke Schwedes, Clotilde Meunier

Concept visuel :

MediaCompany, Bonn Office

Mise en page :

warenform, Berlin

Crédits photographiques :

Souleye Chipkao Abdoulahi

Remerciements :

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne (UE) et du Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ). Son contenu relève de la seule responsabilité des contributeurs à ce rapport et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'UE ou du BMZ.

Citation suggérée:

Abdou A., Abdoulahi S. C., Tidjani M. A., Hassimi M. S., Sabra A. K. A., Soulé A. E. et Kaire M. (2019). Économie de la dégradation des terres à Tahoua, Niger. Analyse coût-bénéfice des activités de récupération des terres (banquettes, demi-lunes et cordons pierreux) des quatre sites de la commune rurale de Badaguichiri. Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie »
Disponible sur www.eld-initiative.org

Initiative Économie de la Dégradation des terres (ELD):

**Économie de la dégradation des terres à Tahoua,
Niger : Analyse coût-bénéfice des activités de ré-
cupération des terres (banquettes, demi-lunes et
cordons pierreux) des quatre sites de la commune
rurale de Badaguichiri**

Une étude de l'Initiative ELD menée dans le cadre du
projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique
par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie »

Octobre 2019

www.eld-initiative.org

Acronymes et abréviations

ACB	Analyse coût-bénéfice
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement)
CNULCD	Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification
ELD	Économie de la dégradation des terres
FCFA	Franc de la Communauté financière africaine
GDT	Gestion durable des terres
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agence allemande de coopération internationale pour le développement)
INS	Institut National de Statistique
ODD	Objectifs de développement durable
ONG	Organisation non gouvernementale
PAGBV/B	Projet d'aménagement et de gestion du bassin versant de Badaguichiri
PDRT	Projet de développement rural de Tahoua
PIK	Projet de développement intégré de Keita
RGP/H	Recensement général de la population et de l'habitat
TRI	Taux de rentabilité interne
UE	Union européenne
VAN	Valeur actualisée nette

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Résumé des résultats économiques	10
Tableau 2 :	Récapitulatif des activités mises en place pour la région de Tahoua	15
Tableau 3 :	Répartition de la population enquêtée dans les villages d'étude (2018)	16
Tableau 4 :	Stocks des principaux services d'approvisionnement (2018)	21
Tableau 5 :	Catégories des services et leurs méthodes de quantification	25
Tableau 6 :	Scénarios de l'étude retenus pour comparaison deux à deux	27
Tableau 7 :	Résultats du traitement des données concernant la production de bois des sites	32
Tableau 8 :	Résultats du traitement des données concernant la biomasse des sites	32
Tableau 9 :	Prix des produits agricoles/unité sur le marché	33
Tableau 10 :	Prix des produits pastoraux sur le marché	33
Tableau 11 :	Évolution des bénéfices du site Nagaroa sur quatre ans	34
Tableau 12 :	Indicateurs des rentabilités économiques du projet des banquettes agricoles	34
Tableau 13 :	Évolution des bénéfices des produits avec et sans investissement (années)	35
Tableau 14 :	Indicateurs des rentabilités économiques des cordons pierreux	35
Tableau 15 :	Évolution des rendements de fourrage pour la pratique de demi-lunes	36
Tableau 16 :	Indicateurs des viabilités économiques sur la pratique de demi-lunes	36
Tableau 17 :	Indicateurs des rentabilités économiques	37

Liste des figures

Figure 1 :	Carte de la commune de Badaguichiri, département d'Illéla, région de Tahoua	17
Figure 2 :	Carte de localisation des sites d'étude dans la commune de Badaguichiri	18
Figure 3 :	Répartition par classes d'âges des personnes enquêtées	19
Figure 4 :	Carte des unités d'occupation du sol de la commune rurale de Badaguichiri	20
Figure 5 :	Principaux services écosystémiques sur le site des banquettes agricoles de Nagaroa ..	22
Figure 6 :	Principaux services écosystémiques sur le site des banquettes sylvopastorales de Lalamna	22
Figure 7 :	Principaux services écosystémiques sur le site des demi-lunes sylvopastorales de Kiré-Kafada	23
Figure 8 :	Principaux services écosystémiques sur le site des cordons pierreux de Tambass	23
Figure 9 :	Image de croûtes gravionnaires et d'érosion sur un plateau de la commune de Badaguichiria	26
Figure 10 :	Niveau (taux) d'études de la population des villages étudiés (2018)	28
Figure 11 :	Évolution de la superficie des cultures sur le site de banquettes agricoles	29
Figure 12 :	Rendements des principales spéculations du site banquettes de Nagaroa (2018)	30
Figure 13 :	Production de biomasse sèche sur les sites de Kiré-Kafada, Tambass et Lalamna	31
Figure 14 :	Proportion des principaux produits exploités dans les banquettes de Lalamna	37

À propos de l'Initiative ELD et du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie »

La dégradation des sols, la désertification et la sécheresse sont des phénomènes mondiaux qui représentent une menace croissante pour l'avenir de notre environnement. Ils provoquent la perte des services fournis par les écosystèmes terrestres, qui s'avèrent indispensables pour les populations et le développement économique. La production alimentaire, la disponibilité hydrique, la sécurité énergétique et d'autres services fournis par les écosystèmes intacts sont compromis par la perte continue des terres et des sols.

D'ores et déjà, la désertification affecte environ 45 % du continent africain (ELD Initiative 2017), d'où la nécessité impérieuse d'agir. L'inaction face à cette menace pourrait entraîner des conséquences négatives majeures pour les économies et les perspectives de développement dans le long terme.

L'Initiative Économie de la Dégradation des terres (ELD) a été lancée en 2011 par l'Union européenne (UE), le Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ) et la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (CNULCD). L'Initiative ELD fournit un appui scientifique aux décideurs aux niveaux national et international. S'appuyant elle-même sur un vaste réseau d'experts scientifiques et d'institutions partenaires, elle vise à conduire, à l'échelle mondiale, à une transformation dans la compréhension de la valeur économique des terres productives ainsi qu'à davantage familiariser les parties prenantes aux arguments socioéconomiques, l'objectif étant de promouvoir une gestion plus durable des terres.

L'Initiative ELD offre des outils et méthodes d'évaluation éprouvés qui aident les parties prenantes à évaluer la rentabilité des terres à travers une évaluation économique globale de leur utilisation, et à prendre en compte les résultats de ces évaluations dans le processus décisionnel. La coordination de l'Initiative ELD est assurée par un secrétariat abrité par le projet sectoriel BoDeN de l'Agence allemande

de coopération internationale pour le développement (GIZ) dans les locaux de la GIZ à Bonn, Allemagne.

La dégradation des terres est incluse explicitement dans l'objectif 15 des objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies, adoptés en 2015. L'objectif 15 vise à « préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité ».

Les cibles 15.3 et 15.9 visent respectivement à atteindre une neutralité de la dégradation des terres et la prise en compte explicite des écosystèmes dans la planification nationale et locale. Au niveau international, la CNULCD a été nommée en tant qu'agence en charge du suivi de ces cibles. En développant un argumentaire économique, l'Initiative ELD complète le travail du comité scientifique et technique de la Convention.

La dégradation des terres constitue un problème complexe et pernicieux, qui affecte beaucoup de domaines de la vie humaine. Ainsi, elle ne peut pas être simplement résorbée par l'adoption de mesures techniques ou technologiques. La lutte efficace contre la dégradation demande des mesures inclusives qui permettent aussi de réduire la pauvreté (ODD 1), d'améliorer la sécurité alimentaire (ODD 2), la gestion durable de l'eau et l'assainissement (ODD 6), la croissance économique (ODD 8), la consommation et la production durables (ODD 12), l'adaptation aux changements climatiques (ODD 13), et la paix et la justice (ODD 16).

Lancé en 2017, le projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie » vise à renforcer les moyens d'existence, la sécurité alimentaire et la résilience face au changement climatique en restaurant les services écosystémiques terrestres. Les pays bénéficiaires de

ce projet sont l'Éthiopie, le Ghana, le Kenya, le Mali, le Niger, le Rwanda, le Sénégal et la Somalie. Il est conjointement mis en œuvre par l'Initiative ELD et le Centre international pour la Recherche en Agroforesterie (ICRAF), sur financement de l'UE, avec un cofinancement du BMZ.

Le rôle de l'Initiative ELD dans le cadre de ce projet est de sensibiliser le public aux menaces et aux opportunités que comportent les différentes options d'utilisation des terres, à travers l'appui à la mise en place et le partage des analyses coût-bénéfice dans chaque pays cible. Parallèlement, elle renforce également les capacités des institutions et experts nationaux à évaluer les retombées économiques des investissements ciblant la gestion des terres, compte tenu des coûts de la dégradation de celles-ci.

Le présent rapport est développé dans le cadre d'un tel processus national. Il vise à fournir aux décideurs politiques et aux administrateurs des informations scientifiques sur les conséquences économiques de la dégradation des terres et les voies alternatives pour réaliser une croissance économique en milieu rural.

Recommandations

À l'intention des utilisateurs des terres

Adopter et autofinancer les demi-lunes et cordons pierreux sur les terres qu'ils exploitent afin de viabiliser les bénéfices issus de la production des biens et des services écosystémiques.

Solliciter auprès de l'État un appui à la mise en place des ouvrages antiérosifs coûteux, notamment les banquettes, les seuils, etc.

À l'intention du secteur privé

Depuis plusieurs années, des expérimentations ont eu lieu en termes d'ouvrages de gestion des ressources naturelles et de nombreuses études ont prouvé la haute rentabilité de ces ouvrages et ainsi, leur importance socioéconomique. Des actions complètes et intégrées doivent être menées afin d'identifier les services marchands pouvant faire l'objet d'une valorisation, avec pour objectif de combattre les causes directes qui affectent les ressources en terres et ainsi atténuer la pauvreté, les pertes économiques et l'impact négatif sur l'environnement.

Dynamiser des filières de commercialisation des produits associés au développement des ouvrages antiérosifs (fourrage, légumes, feuilles, semences, etc.) pour une meilleure valorisation desdits produits.

Investir dans le recrutement et la formation par l'apprentissage des jeunes diplômés dans le secteur rural notamment de la gestion de la dégradation de terres, en vue de combattre la pauvreté et le chômage.

À l'intention des responsables des orientations politiques/décideurs publics

Les techniques de récupération de terres dégradées offrent une approche intégrée de la production alimentaire. Cependant, au vu de l'ampleur que prend la dégradation des ressources naturelles, il est recommandé de renforcer la capacité des acteurs de développement rural (agriculteurs,

éleveurs, vulgarisateurs, etc.) en techniques de gestion durable des ressources naturelles afin de mieux gérer les milieux.

Afin d'optimiser le rôle des ouvrages antiérosifs sur les sites de restauration, en particulier les sites communautaires, il est judicieux de créer un cadre de concertation et de sensibilisation à tous les niveaux afin d'entretenir périodiquement lesdits ouvrages.

Dans la perspective d'amélioration de la gouvernance des projets de développement rural et particulièrement ceux de la restauration durable des terres, il est nécessaire de clarifier les rôles et devoirs respectifs des différents acteurs impliqués (États, partenaires techniques et financiers, organisations non gouvernementales (ONG), population bénéficiaire).

En vue d'améliorer l'adoption à grande échelle des ouvrages antiérosifs, il est recommandé d'impliquer la population locale durant la conception du projet (choix des sites, des ouvrages, des plantes à planter ou des semences), la mise en œuvre et le suivi-évaluation.

En vue de mieux sécuriser les bénéfices issus de la restauration des terres au profit des populations qui entretiennent les sites, il importe de revoir et clarifier les droits de propriétés sur le foncier, notamment les produits de terres et le statut de l'arbre dans les champs et sur les sites restaurés.

Résultats scientifiques clés

Les résultats de cette étude montrent une nette différence entre les sites traités et les sites témoins (non traités). Les produits issus des sites de banquettes, de demi-lunes et de cordons pierreux sont beaucoup plus nombreux et ont une valeur économique plus élevée que ceux tirés des sites témoins.

Les charges de l'exploitation sont différentes d'un site à l'autre selon la vocation des sites (agricole ou pastorale). Pour le cas des sites pastoraux, les charges sont liées surtout aux moyens utilisés par les pasteurs pour exploiter les sites ou les moyens utilisés pour la protection de ses derniers. Aussi, le temps de travail et la quantité d'intrants (engrais et fumier) sont plus élevés au niveau des sites avec aménagement qu'au niveau de ceux sans aménagement. Le net (produits moins charges) est positif. Par rapport à la situation de référence, les bénéfices sont supérieurs avec aménagements.

Pour évaluer les investissements réalisés, le calcul de la rentabilité financière/économique des pratiques (banquette, demi-lune et cordon pierreux) a été planifié sur deux horizons (quatre et huit ans). Ainsi, pour apprécier le bien-fondé financier, deux critères sont considérés : la valeur actualisée nette (VAN) et le taux de rentabilité interne (TRI) des bénéfices additionnels apportés par l'investissement

(VAN et TRI calculés sur le « + » apporté par l'aménagement par rapport à la situation sans aménagement).

Les VAN sont positives pour l'ensemble des aménagements (banquettes agricoles, pastorale, demi-lunes et cordon pierreux) et les TRI, supérieurs à 10%. Cela indique que les aménagements sont viables du point de vue des utilisateurs des terres. De plus, la VAN augmente lorsque du *cash for work* est ajouté au calcul : cela implique que, sans le *cash for work*, l'aménagement reste viable bien que le revenu des producteurs soit moindre. La non adoption des aménagements par les populations n'est donc pas due à un blocage économique. Ainsi, la subvention des aménagements ne représente pas de solution au blocage ; en effet, les subventions actuelles n'induisent jusqu'ici pas de changement de comportement au niveau des populations. Fournir d'autres outils en fonction du type de blocage réel serait une démarche plus pertinente : les subventions/financements publics des aménagements pourraient être utilisés plus efficacement et sous une autre forme d'assistance (financement de campagnes de sensibilisation des populations, financement de structuration de filières d'accès aux matériaux de construction des aménagements, etc.).

T A B L E A U 1 :

Résumé des résultats économiques

Type d'aménagement	Banquettes agricoles	Banquettes sylvopastorales	Demi-lunes sylvopastorales	Cordons pierreux
VAN (FCFA* en USD**) à 10% (sans cash for work)	435 431 FCFA 728,90 \$	188 580 FCFA 315,68 \$	2 679 648 FCFA 4 485,67 \$	721 220 FCFA 1 207,31 \$
TRI	1 997 %	261 %	476 %	702 %
Conclusion des indicateurs : VAN > 0 et TRI > 10 % (coût d'opportunité du capital), donc les aménagements sont viables du point de vue des utilisateurs des terres.				

*franc de la Communauté financière africaine

**dollar des États-Unis d'Amérique

1. Introduction

Le contexte environnemental et socio-économique du Sahel en général, et du Niger en particulier, devient une préoccupation primordiale pour les acteurs et décideurs politiques. Au Niger, comme dans la plupart des pays sahéliens dont l'économie est basée sur l'agriculture, le potentiel productif se dégrade de manière constante suite à des modifications climatiques et des actions anthropiques concernant les ressources. De tous ces facteurs, la dégradation des terres constitue le principal défi d'une production agricole qui se veut durable et, par conséquent, une véritable menace pour la sécurité alimentaire (Moussa 2013).

Selon les travaux menés dans le cadre du programme « Land Use Land Cover » par le Centre Régional AGRHYMET, le Niger a perdu 904 400 ha de terres de 2000 à 2013, soit une perte de 64 600 ha/an en moyenne sur cette période (DGEF 2018). Cette dégradation de terres est attribuée à la déforestation, à l'ensablement et à la formation de glaucis ; elle a comme résultat une désagrégation et une érosion du sol, avec la formation d'une croûte latéritique imperméable qui empêche l'infiltration de l'eau et la pénétration des racines des plantes (Oumarou 2012).

Pour un pays comme le Niger, parmi les plus pauvres en termes économiques, ceci constitue un problème sérieux : la dégradation des milieux entraîne des conséquences comme, à court terme, la disparition des terres de culture, des milieux de pâturage et des forêts, et à long terme, des famines suivies d'un exode rural de la population vers les centres urbains. Ainsi, l'équilibre des écosystèmes est continuellement perturbé et les ressources naturelles disponibles s'amenuisent au fil du temps. C'est pourquoi la dégradation de l'environnement a été très tôt perçue comme un enjeu par les chercheurs et quelques cadres techniques.

Dès lors, il a fallu agir afin d'essayer d'inverser la tendance ou, au minimum, stabiliser la situation au profit des générations futures, car les risques de disparition du potentiel de production dans l'espace du Niger étaient à l'époque perçus comme bien réels (CRESA 2006). D'ici 2030, le Niger s'est engagé à atteindre la neutralité de la dégradation des terres, à réduire les superficies dégradées de 9 % à 5 % et à

augmenter de 17 % à 19 % la couverture végétale en vue d'améliorer de façon durable les conditions de vie des populations.

Afin de faire face aux problèmes évoqués ci-dessus, de renverser la tendance à la dégradation des ressources naturelles et d'améliorer la vie de la population rurale, certains des projets mis en œuvre dans les pays du Sahel depuis 1980 ont développé des pratiques d'amélioration des terres sur une grande échelle (TerrAfrica 2011 ; GIZ/KfW 2015).

Au Niger, la région de Tahoua est considérée comme l'une des zones pilotes en termes de lutte contre la dégradation des ressources, car plusieurs ouvrages de récupération de terre y ont été expérimentés (projet de développement intégré de Keita (PIK), projet de développement rural de Tahoua (PDRT), projet Badaguichiri, etc.) : en effet, la région de Tahoua est particulièrement touchée par la dégradation des terres, qui est entre autre causée par la désertification et la pression anthropique sur les ressources naturelles.

Pour renverser la tendance à la dégradation et rendre les sols plus productifs, plusieurs ouvrages antiérosifs ont été réalisés dans la commune rurale de Badaguichiri, sur financements de projet. L'efficacité de ces ouvrages d'un point de vue technique a été démontrée quant à la limitation de la dégradation des sols ; toutefois, ils ne semblent pas être entretenus par les populations locales une fois que celles-ci ne sont plus payées pour le faire. Cela est surprenant au regard des bénéfices qu'elles sont supposées retirer de ces investissements, notamment en termes de meilleurs rendements des ressources. Il semble donc exister une barrière à l'adoption de ces ouvrages de restauration des terres dégradées, qui n'est pas une barrière technique. Ainsi, il est nécessaire de faire une analyse coût-bénéfice (ACB) afin d'évaluer la rentabilité des investissements réalisés pour la population elle-même, comme l'a été supposé par les agences de mise en œuvre de projets de développement et les bailleurs de fonds internationaux impliqués. Cette approche permet également d'identifier la nature de la barrière à l'adoption de ces ouvrages par les populations elles-mêmes, la question étant : la bar-

rière est-elle de nature économique ou a-t-elle une autre forme ?

L'objectif global de cette étude est d'évaluer économiquement les services écosystémiques rendus par les activités antiérosives dans la région de Tahoua, en se concentrant sur l'exemple précis de la commune rurale de Badaguichiri.

Spécifiquement, il s'agit :

- d'identifier et de quantifier les différents services écosystémiques sur le site d'étude (avec et sans ouvrage) ;
- de déterminer les avantages économiques tirés de ces investissements ;
- de déterminer la valeur ajoutée par les ouvrages, en comparant les situations sans et avec ouvrage, ainsi qu'identifier des barrières économiques à l'action qui existent de manière effective ;
- d'étudier la pertinence d'outils financiers et économiques (crédits, subventions, taxes, etc.) pour une lutte efficace contre la dégradation des terres à Tahoua.

L'approche 6+1 de l'Initiative « Économie de la dégradation des terres » : du diagnostic à l'évaluation économique

L'Initiative ELD est une collaboration internationale qui réalise une évaluation de l'économie de la dégradation des terres au niveau mondial et qui souligne les effets bénéfiques d'une gestion durable des terres (GDT) (ELD Initiative 2015b). Cette initiative utilise des outils appropriés qui répondent aux normes scientifiques, mais qui sont également adaptés au développement des secteurs ruraux, surtout dans la plupart des pays africains.

L'approche 1+6 de l'Initiative ELD, qui est appliquée dans cette étude, est une démarche scientifique dont l'objectif est d'aider les utilisateurs des terres à évaluer et mieux prendre conscience de l'importance économique des actions en milieu rural pour remédier à la dégradation des terres.

Ainsi, ce rapport détaille les démarches entreprises dans cette étude, en respectant les étapes proposées par cette approche :

- **étape 1 :** la présentation de la zone d'étude et des différentes institutions intervenant dans cette étude, ainsi que l'identification des sites de manière concertée avec les parties prenantes ;
- **étape 2 :** la définition des frontières géographiques et écologiques de la commune rurale de Badaguichiri ainsi que des quatre sites identifiés dans la première étape du travail ;
- **étape 3 :** la catégorisation des services écosystémiques : à ce niveau, l'équipe ELD/Tahoua a procédé à l'identification des stocks de produits et des services rendus (service d'approvisionnement, de régulation, de soutien et culturel) par les activités de récupération des terres sur les sites d'étude retenus. De ces services, seul le service culturel n'a pas fait l'objet de quantification dans la présente étude ;
- **étape 4 :** l'évaluation des services écosystémiques : cette étape concerne l'estimation et l'évaluation de la valeur économique totale de chaque service écosystémique à travers des méthodes d'estimation (notamment la méthode

de prix de marché, la méthode d'évaluation contingente et la méthode des coûts de transport) ;

- **étape 5 :** l'identification des principaux facteurs de pression ou de dégradation des terres : leurs impacts socioéconomiques dans la commune rurale de Badaguichiri ont été analysés et répartis spatialement ;
- **étape 6 :** l'ACB a permis de comparer les coûts et bénéfices d'un scénario d'action à ceux d'un scénario de statu quo pour déterminer si les changements de gestion des terres proposées se traduisent par des bénéfices nets (les scénarios d'action incluent les changements de gestion des terres susceptibles de réduire ou de supprimer les pressions de dégradation) ;
- **étape 6+1 :** la prise de décision. Au vu des résultats issus de l'ACB, des actions ou décisions qui peuvent être entreprises sont soumises aux décideurs sous forme de recommandations, en vue de les inciter à investir davantage dans les travaux de lutte contre la dégradation des terres.

Cette étude a été financée dans le cadre de l'Initiative ELD et le projet "Des arbres pour reverdir l'Afrique" par la GIZ, en collaboration avec l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, l'Université de Maradi, l'Université de Tillabéry et la direction générale des Eaux et Forêt de Niamey. Elle fait partie d'une suite de quatre cas d'étude au total : chacune de ces études s'intéressent à une région différente du Niger mais aussi aux mesures de lutte contre la dégradation communes à ces régions. Chacun de ces cas d'étude est décrit dans un rapport dédié, complémentaire des autres, ainsi qu'un rapport de synthèse.

Pour cette étude, l'approche 6+1 étapes a été exécutée en trois phases, composées de six activités (tableau 2).

T A B L E A U 2 :

Récapitulatif des activités mises en place pour la région de Tahoua

Phase	Activités
1) Préparation	1) Définir les paramètres de l'étude 2) Préparer le travail de terrain
2) Travail de terrain : collecte de données	3) Collecter les données biophysiques a) Évaluer la production des céréales sur les sites agricoles à travers des mesures b) Évaluer la quantité des fourrages et autres produits obtenus sur les sites 4) Collecter les données socioéconomiques
3) Analyse de données	5) Analyser l'ensemble des services écosystémiques rendus par les ouvrages réalisés 6) Effectuer une ACB

La collecte de données complémentaires a été faite dans chacun des quatre villages de la zone d'étude. Ainsi, deux catégories de données ont été collectées : les données biophysiques, collectées à travers des mesures sur le terrain, et les données socioéconomiques, collectées à l'aide de questionnaires. Les paramètres dendrométriques, quant à eux, ont été collectés au moyen d'un inventaire forestier. De plus, une enquête ethnobotanique a été réalisée afin d'identifier les différents usages des espèces végétales présentes sur les sites.

Les rendements des cultures ont été estimés par la méthode de carré de rendement. Quant à la biomasse herbacée, elle a été estimée par la méthode de la récolte intégrale.

Les données socioéconomiques ont été collectées à l'aide de questionnaires spécifiquement élaborés et intégrés dans une plateforme de questionnaire

en ligne (SurveyXact). Cette plateforme comprend a deux types de questionnaires : focus groupe et entretien individuel. L'entretien individuel a été séparé en deux parties : une ayant pour but de collecter des informations sur les services écosystémiques rendus et une autre qui approfondit les questions sur le compte d'exploitation et l'étude des impacts socio-économiques des investissements.

L'échantillonnage des enquêtés dans les villages d'étude a été fait en fonction du statut (pastoral et agricole) des sites. Dans les villages de Kiré-Kafada et Lalamna, dont les sites sont sylvopastoraux, l'enquête a été conduite avec un échantillon de 10 % de l'ensemble des ménages. À Nagaroa et Tambass, compte tenu de la vocation agricole du site, l'échantillonnage des enquêtés a été fait en fonction des exploitants ; l'enquête a été menée auprès d'un échantillon de 50 % de l'ensemble des exploitants, qui a été sélectionné de manière aléatoire.

T A B L E A U 3 :

Répartition de la population enquêtée dans les villages d'étude (2018)

Villages	Population	Nombre des ménages	Nombre des enquêtés		Activité principale	Aménagements dans la zone
			Hommes	Femmes		
Kiré-Kafada	1 550	145	8	7	Agriculture	Demi-lunes pastorales
Lalamna	1 200	320	20	12	Élevage	Banquettes pastorales
Nagaroa	4 000	204	20	15	Agriculture	Banquettes agricoles
Tambass	4 200	700	18	14	Agriculture	Cordons pierreux

Étape 1 : Initialisation avec identification de la zone d'étude à Tahoua

L'orientation stratégique de l'étude a été validée lors de l'atelier de lancement du projet « Reverdir l'Afrique avec des arbres » en février 2018, durant lequel il a été décidé, en concertation avec des représentants des décideurs publics, d'étudier six mesures de lutte contre la dégradation des terres au Niger. Trois de ces mesures sont mises en place dans la zone d'étude choisie : les banquettes, les demi-lunes et les cordons pierreux.

L'étude a été conduite dans le département d'Illéla, situé au sud-ouest de la région de Tahoua, plus précisément dans la commune rurale de Badaguichiri. L'Initiative ELD a développé des techniques pour évaluer les différents investissements réalisés dans le cadre des travaux de récupération des terres, dans plusieurs pays du continent africain en général et au Niger en particulier. C'est dans cette logique qu'au Niger, la zone de Tahoua, et particulièrement la commune rurale de Badaguichiri, ont été retenues.

Cette commune a été choisie pour les raisons suivantes :

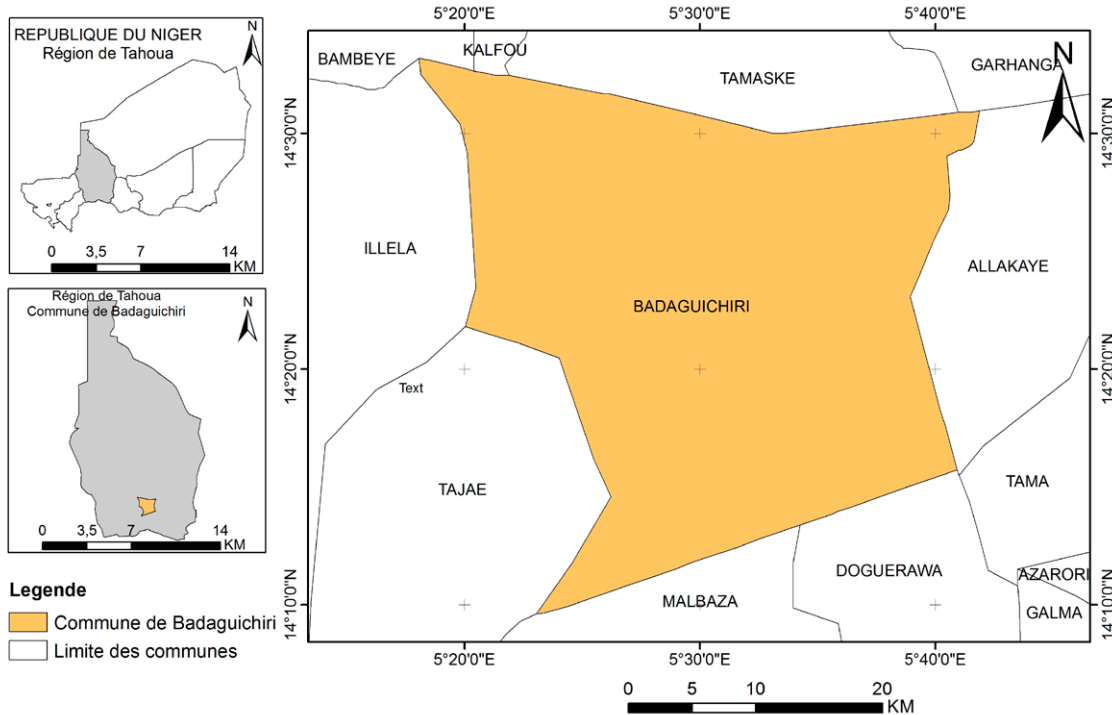
- elle est située dans un bassin versant prioritaire dans le cadre du processus de la neutralité de la dégradation des terres, Dallol Maouri ;
- elle est représentative de la zone agroécologique de la région et comporte plusieurs aménagements de GDT (demi-lunes, banquettes, cordons pierreux et tranchées de reboisement) ;
- les ouvrages de restauration des terres dégradées de Badaguichiri sont représentatifs des ouvrages dans la région de Tahoua. La focalisation de l'étude sur ce site devrait donc permettre

de tirer des conclusions relativement générales pour Tahoua ;

- la commune de Badaguichiri couvre les anciennes zones d'intervention du PIK et du PDRT. Elle couvre également la zone d'intervention du projet d'aménagement et de gestion du bassin versant de Badaguichiri (PAGBV/B), de l'ONG LWR/Nazari et du programme spécial réalisé en 2006 par le président en exercice de l'époque. Ces projets et ONG ont réalisé plusieurs ouvrages antiérosifs dans la commune, ce qui permet d'obtenir des informations sur la mise en place et l'efficacité des aménagements ;
- le suivi de ces sites par le Centre National de Surveillance Écologique et Environnementale (à travers la composante « surveillance environnementale » de son plan d'action) a été effectué durant les cinq ans de vie du projet PAGV/B, ce qui permet d'obtenir des informations sur les évolutions suite aux aménagements.

FIGURE 1 :

Carte de la commune de Badaguichiri, département d'Illela, région de Tahoua



Source de données : UDDM-MARADI

Date : Niamey, Mars 2019

Auteur : YACOUBA NAROUWA Hassane/ UDDM/ MASTER2 BGESSS

La commune de Badaguichiri est localisée dans la partie est du département d'Illela et est comprise entre $14^{\circ}25'10''$ et $14^{\circ}34'00''$ de latitude nord et $5^{\circ}16'45''$ et $5^{\circ}26'10''$ de longitude est. Elle est limitée à l'est par la commune rurale de Alakayé, à l'ouest par la commune urbaine d'Illela, au sud par la commune rurale de Tajaie et au nord par les communes rurales de Kalfou, Bambeye et Tamaské.

La commune de Badaguichiri couvre une superficie de 1360 km^2 et a une population estimée à $124\,855$ habitants en 2015 (projection de l'INS Tahoua), avec un taux d'accroissement annuel de $4,6\%$ (sur base de résultats définitifs de RGP/H-2012). Sa densité est donc de 92 habitants par km^2 . La population est principalement composée d'Haoussa, d'Adarawa, de Peulhs et de Touaregs.

Avant de se rendre sur le terrain, l'équipe ELD/Tahoua a entrepris des recherches, d'une part sur la documentation existante et, d'autre part, à travers des entretiens avec les agents de service de l'environnement de la commune rurale de Badaguichiri et les autorités communales qui ont supervisé les travaux de récupération des terres ; ces recherches ont été effectuées afin d'établir les critères de sélection

des sites d'étude considérés comme les plus pertinents. Les critères ou paramètres de sélection des sites d'étude sont entre autres :

- l'accessibilité au site ;
- l'ancienneté des ouvrages réalisés sur le site ;
- le suivi du site après la réalisation des ouvrages ;
- la disponibilité des moyens.

L'approche « sous-bassin versant » a été appliquée en fonction des types d'ouvrage réalisés le long du bassin versant de Badaguichiri. En fonction de cette approche, quatre sites ont été retenus sur la portion nord du bassin versant de la commune de Badaguichiri (figure 2).

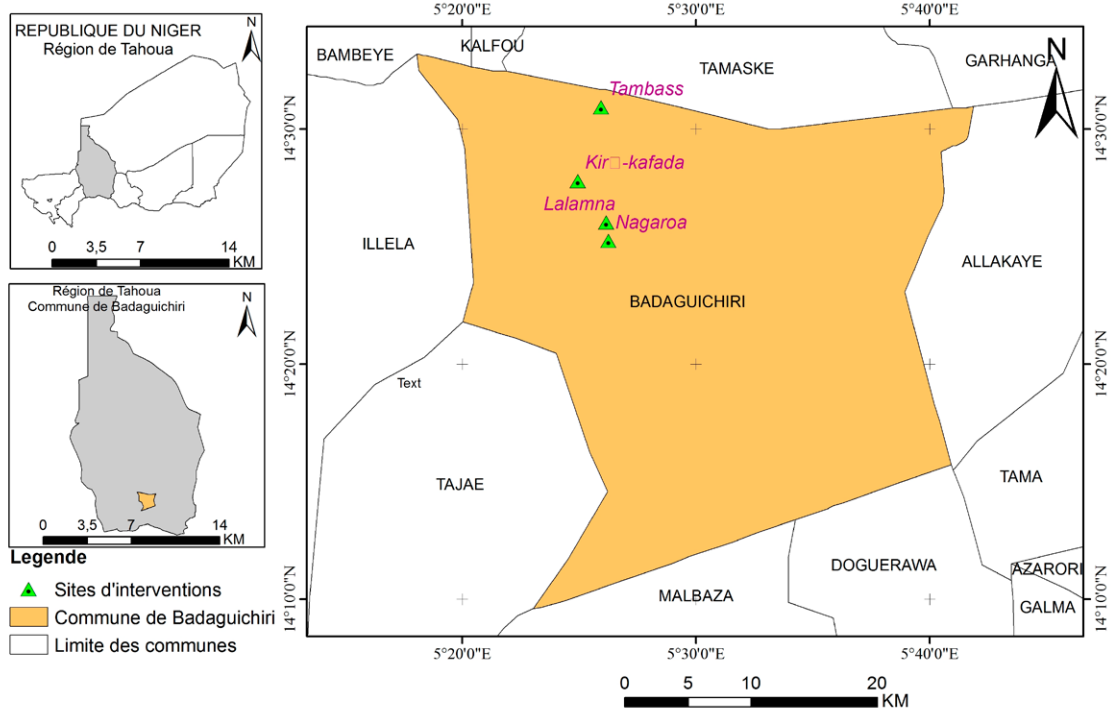
Ces quatre sites ont quatre villages d'attache. Il s'agit des villages de Nagaroa, Lalamna, Kiré-Kafada et Tambass. Le site de Nagaroa est situé à 15 km au sud de la commune rurale de Badaguichiri. Ce site se trouve sur un plateau au nord du village à environ $1,5 \text{ km}$. Le site de Lalamna est situé à environ 14 km au sud-est de la commune rurale de Badaguichiri. Il est caractérisé par un relief constitué d'un ensemble de plateaux. Le site de Kiré-Kafada, situé au sud, est caractérisé par un plateau entouré par des champs

de culture pluviale. Le site de Tambass se trouve sur un plateau à l'est de la commune. La distance qui sépare ce site et le chef-lieu de la commune est de 12 km. Le caractère accidenté du relief de ce milieu favorise l'érosion hydrique, engendrant ainsi la for-

mation et l'extension de nombreux talwegs (*koris*), qui menacent aussi bien les habitations que les champs de culture. Nagaroa est principalement à vocation agricole, alors que les trois autres sites sont à vocation sylvopastorale.

FIGURE 2 :

Carte de localisation des sites d'étude dans la commune de Badaguichiri



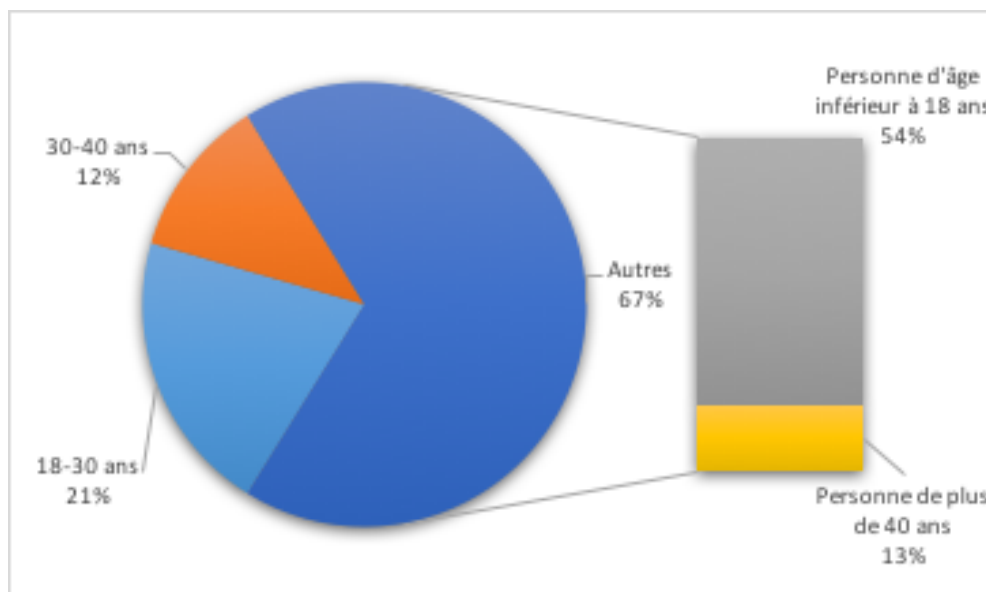
Source de données : UDDM-MARADI
 Date : Niamey, Mars 2019
 Auteur : YACOUBA NAROUWA Hassane/ UDDM/ MASTER2 BGESSS

D'après les résultats de l'enquête socioéconomique conduite par le groupe ELD/Tahoua 2018, la population des quatre villages de la zone d'étude est estimée à 10 950 habitants (hommes et femmes) et répartie dans 1 369 ménages. Cette population est composée principalement d'Haoussa, de Peulhs et de Touaregs. La figure 3 montre la répartition de la population dans les villages d'étude. Ces informations ont été obtenues à travers le focus groupe dans les villages.

Dans l'ensemble des personnes enquêtées, 58 % sont de sexe masculin contre 42 % des femmes. L'âge moyen des enquêtés est de 49 ± 14 ans, avec une charge familiale de sept ± 4,69 individus par ménage. La figure ci-dessous montre la moyenne d'âge des personnes dans les ménages des villages des sites d'étude. Les personnes de moins de 18 ans (filles et garçons) sont les plus nombreux et

représentent 54 % et les plus âgés (âge supérieur à 40 ans), 13 % de la population totale au sein des ménages enquêtés.

FIGURE 3 :

Répartition par classes d'âges des personnes enquêtées

Il ressort que l'agriculture demeure la principale activité des populations. Elle est suivie de l'élevage, du commerce et de l'artisanat. L'agriculture concerne l'ensemble des différentes couches sociales qui composent la commune. La pratique de l'agriculture reste tributaire de la pluviométrie, qui connaît des variations importantes ces dernières décennies. En effet, les principales cultures pratiquées en hivernage sont le mil, le sorgho, le niébé, l'arachide et le voandzou. Les cultures vivrières (mil, sorgho) dominent la production agricole. En 2015, les rendements ont été assez bas et varient entre 350 et 500 kg/ha pour le mil, 400 et 750 kg/ha pour le sorgho, 210 et 250 kg/ha pour le niébé et entre 300 et 530 kg/ha pour l'arachide (Mado, Martin Di-Ouace et Sidikou 2017). La zone d'étude fait partie des milieux les plus cultivés de la commune rurale de Badaguichiri et de la région de Tahoua en particulier.

L'étude porte sur quatre des six types d'aménagements pour la restauration des terres dégradées qui sont d'intérêt pour le Niger. L'étude est localisée dans la commune de Badaguichiri, qui souffre de problèmes de dégradation des terres dus à l'exploitation de ses ressources naturelles. Cette exploitation accélérée a engendré des problèmes environnementaux et sociaux. L'échelle d'étude correspond au village pour les évaluations économiques. Pour faire face à ce problème, plusieurs projets sont intervenus en installant des ouvrages de gestion des res-

sources naturelles (banquette, demi-lune, cordon pierreux, etc.) afin de renverser la tendance à la dégradation des terres dans la zone et d'améliorer la qualité de vie de la population.

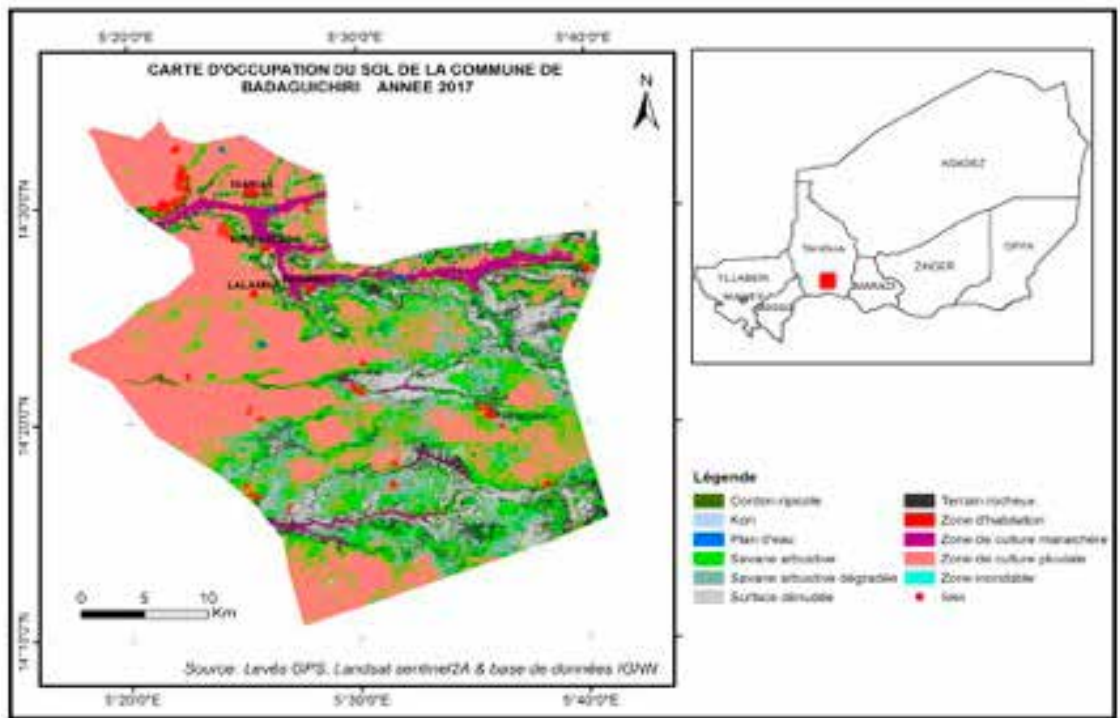
Étape 2 : Caractéristiques géographiques/écologiques des sites d'étude de Badaguichiri, Tahoua

Les sites d'étude, qui se situent sur des plateaux en amont du bassin versant, présentent des caractéristiques agroécologiques similaires. Les problèmes à combattre sont la trop grande quantité d'eau de ruissellement qui menace les habitations des villages environnants ainsi que la dégradation des terres : cela explique le choix des ouvrages antiérosifs pour l'aménagement et la restauration des terres dégradées sur les quatre sites d'étude, qui contribuent à l'amélioration de l'infiltration d'eau de pluie et de la rétention d'humidité du sol.

Sur le plan physiographique, les principales unités d'occupation du sol de cette zone sont les cordons ripicoles, les *koris* (cours d'eau temporaires), les plans d'eau, les savanes arbustives, les savanes arbustives dégradées, les surfaces dénudées, les terrains rocheux, les zones d'habitation, les zones de culture maraîchère, les zones de culture pluviale et les zones inondables (figure 4).

FIGURE 4 :

Carte des unités d'occupation du sol de la commune rurale de Badaguichiri



Les aménagements sont faits sur les plateaux ; toutefois, ils profitent aussi aux terres en aval du bassin versant (glacis ensablés avec cultures pluviales et bas-fonds).

Étape 3 : Catégories de services écosystémiques à Badaguichiri

Les principaux services écosystémiques quantifiés sur les quatre sites sont regroupés en trois catégories. Les services culturels n'ont pas été pris en compte dans l'ACB des sites : leur pertinence est ici limitée, puisque l'on s'intéresse à des terres à vocation principalement agricole et non pas récréative, esthétique ou à but éducatif ou religieux.

Les services d'approvisionnement sont des produits directement utilisables par les paysans, comme le bois, les matériaux de construction, les cultures de rente (arachide, niébé), les cultures de subsistance (mil, sorgho) et le fourrage (chaume de mil et de sorgho, fanes d'arachide et de niébé). Le stock des produits des sites traités est supérieur à celui des sites témoins (tableau 4). Les services d'approvisionnement ont été quantifiés surtout au niveau des sites agricoles (Nagaroa et Tambass). La paille pour les animaux et les ressources génétiques pour les médicaments ont été estimées au niveau de tous les sites.

T A B L E A U 4 :

Stocks des principaux services d'approvisionnement (2018)

Villages d'attache	Stocks des produits (valeurs moyennes)	Avec aménagement	Sans aménagement
Nagaroa	Mil (kg/ha)	212,02	178,08
	Sorgho (kg/ha)	104,5	51,95
	Niébé (kg/ha)	90,62	65,5
	Arachide (kg/ha)	267,97	96,75
	Bois (stère)	8,31	0,60
Tambass	Mil (kg/ha)	210	156
	Bois (stère)	3	0,54
	Paille (kg/ha)	180	95,55
Kiré-Kafada	Paille (kg/ha)	11 760	119,95
	Bois (stère)	4	0,96
Lalamna	Paille (kg/ha)	140	73
	Bois (fagot)	18	8

Les **services de régulation** incluent le stockage et la séquestration de carbone, la diminution des inondations, l'érosion des sols et l'ombre comme régulation du climat. Ces services ont été quantifiés sur les sites pastoraux. Sur les sites agricoles, le stock de bois a été estimé en lieu et place du carbone.

Les **services de soutien** incluent la production primaire, la formation des sols et le cycle des éléments nutritifs. Ces services sont souvent une condition pour un niveau plus important d'autres types de services écosystémiques : un sol avec un bon cycle d'éléments nutritifs (azote, phosphore et potassium) aura un rendement agricole plus important. Il y a donc

un risque à compter de deux fois la même valeur générée par l'écosystème. Les valeurs économiques n'ont été quantifiées que pour la protection contre le ruissellement et la lutte contre l'inondation.

Le site de Nagaroa est un site agricole, dont les principales cultures pluviales sont le mil, le sorgho, l'arachide et le niébé ; à cela s'ajoute l'exploitation du bois à usage domestique et commercial (figure 5). C'est donc un site où l'on retrouve principalement des services écosystémiques d'approvisionnement (graines, fruits, feuilles et bois) et qui présente des banquettes agricoles comme ouvrage d'aménagement des terres.

FIGURE 5 :

Principaux services écosystémiques sur le site des banquettes agricoles de Nagaroa



Le site de Lalamna est un site sylvopastoral, où l'on trouve des services d'approvisionnement différents de ceux du site de Nagaroa. Ses banquettes sylvopastorales ont été réalisées dans le cadre du programme spécial en 2006 (figure 6). La réalisation de ce site a eu pour objectif d'augmenter la production des fourrages pour les animaux du terroir du

village de Lalamna. On y trouve donc des services d'approvisionnement liés à l'élevage et aux produits de cueillette, tels que les fruits et feuilles de *Leptodenia hastata*, ainsi que des services de régulation et de soutien, comme la lutte contre l'érosion des sols et la protection du village contre le vent.

FIGURE 6 :

Principaux services écosystémiques sur le site des banquettes sylvopastorales de Lalamna



Le site de Kiré-Kafada est un site ensemencé, planté et clôturé, présentant des demi-lunes sylvopastorales (figure 7). Ce site a été aménagé en 2006 par le projet « Bassin versant » de Badaguichiri et a pour objectif la réduction de la vitesse des eaux de

ruissellement qui menacent les habitants du village de Kiré-Kafada, la production du fourrage, la séquestration de carbone et la lutte contre l'érosion des sols.

FIGURE 7 :

Principaux services écosystémiques sur le site des demi-lunes sylvopastorales de Kiré-Kafada

Le site de Tambass a été aménagé en 2014 par l'ONG LWR/Nazari. L'objectif de la mise en place de cordons pierreux sur ce site est de diminuer la vitesse de ruissellement qui menace les champs et les habitants du village en contrebas ; cela devrait permettre la production de paille et de cultures

de mil (service d'approvisionnement) ainsi que la séquestration de carbone (service de régulation). La réalisation de ce site a permis l'exploitation des terres qui se trouvent en aval du site pour la culture de contre saison.

FIGURE 8 :

Principaux services écosystémiques sur le site des cordons pierreux de Tambass

La récupération des sites de Badaguichiri a permis aux bénéficiaires d'obtenir des services écosystémiques plus diversifiés et plus importants en termes de quantité. Les objectifs initiaux de réhabilitation

des sites, la nature des aménagements réalisés et la qualité des sols font que ces services écosystémiques varient en nature et en quantité d'un site à l'autre.

Étape 4 : Identification du rôle des services écosystémiques comme moyens de subsistance des communautés et dans le développement économique global

Les services d'approvisionnement profitent aux populations locales, agriculteurs comme éleveurs : ils assurent leur subsistance, car ils fournissent des produits que les populations peuvent consommer, ou vendre (ce qui leur permettent de générer un revenu, qui lui aussi contribue à couvrir leurs besoins). Le service de régulation (stockage de carbone) profite principalement aux pays qui sont de gros émetteurs de carbone.

Plusieurs services écosystémiques ont été identifiés et quantifiés à travers des méthodes appropriées, qui ont été utilisées dans l'évaluation environnementale (tableau 5). Les données sont issues, d'une part, des relevés faits sur le terrain et, d'autre part, de l'enquête socioéconomique qui a été conduite à l'aide de questionnaires spécifiquement élaborés et intégrés dans une plateforme de questionnaire en ligne (SurveyXact).

Méthodes

Inventaire de la végétation ligneuse

Un inventaire de la végétation ligneuse a été réalisé sur des parcelles de 2500 m², à l'intérieur desquelles l'ensemble des espèces végétales ligneuses rencontrées ont été recensées. Les paramètres dendrométriques qui ont été mesurés sont la circonférence à 20 cm du sol et à 1,30 m, la hauteur. De plus, une enquête ethnobotanique a été réalisée afin d'identifier les différents usages des espèces végétales présentes sur les sites.

Estimation de la biomasse herbacée

Pour l'estimation de la biomasse herbacée, la méthode utilisée est celle de la récolte intégrale des carrés de rendement : celle-ci consiste à poser un cadran métallique et à couper au plus bas possible l'ensemble de la biomasse herbacée, en prenant la précaution de ne pas déraciner l'herbe. Les carrés ont été placés dans les quatre angles de la placette ; un autre a été placé au milieu. Dans chaque placette, cinq carrés de rendement ont été récoltés au stade de fin de fructification (fin novembre et début décembre). La biomasse récoltée dans chaque carré de rendement a été pesée sur place : les échantil-

lons de biomasse ont été prélevés, placés dans des sachets plastiques et ensuite, pesés.

Estimation du rendement

L'estimation de rendement des cultures a été faite à l'aide de la méthode de carré de rendement. Une parcelle de 10 m sur 10 m a été délimitée dans les champs de culture. Les distances entre les lignes et les poquets des cultures ont été mesurées afin de calculer la densité des cultures. L'ensemble des récoltes ainsi prélevées dans le carré ont alors été pesées sur un peson d'une capacité de 25 kg. L'estimation a été obtenue au moyen du rapport poids total de récolte dans le carré sur la surface du carré.

Estimation de la séquestration du carbone

Le carbone a été estimé au moyen du modèle allométrique mis au point par Ichaou (Ichaou 2010).

Les données collectées sur le terrain ont permis de constater que les investissements ont engendré des impacts positifs (directs et indirects) environnementaux et sociaux. Sur le plan environnemental, on note l'amélioration de la couverture végétale grâce aux aménagements (par rapport aux zones alentours sans aménagement). La diminution des croûtes d'érosion et le retour de certaines espèces animales ont également été observés. Sur le plan social, ces investissements ont permis d'augmenter la superficie des terres agricoles, la disponibilité des fruits et des feuilles de cueillette et ont contribué à diminuer l'exode rural (non quantifié pour cette étude), qui est dû au manque de terres cultivables.

T A B L E A U 5 :

Catégories des services et leurs méthodes de quantification

Service écosystémiques	Méthode pour l'estimation des quantités	Méthode pour estimer la valeur économique totale par unité de quantité
Approvisionnement		
Bois de chauffage et de service	Mesure de bois sur pieds (stock) et enquête auprès de la population pour déterminer la quantité de bois prélevée (service écosystémique, flux)	Prix de marché
Culture de rente (arachide, niébé)	Récolte intégrale des carrés de rendement (1 m ²)	Prix de marché
Culture de subsistance (mil, sorgho)	Récolte intégrale des carrés de rendement (1 m ²)	Prix de marché
Paille (fourrage pour les animaux, <i>Andropogon</i> pour les toitures et les greniers)	Récolte intégrale des carrés de rendement (1 m ²)	Prix de marché
Feuilles comestibles (<i>Cassia tora</i> , <i>Leptadenia hastata</i>)	Enquête auprès de la population	Prix de marché
Fruits comestibles (<i>Leptadenia hastata</i> , <i>Piliostigma reticulatum</i> , <i>Ziziphus mauritiana</i>)	Enquête auprès de la population	Prix de marché
Pharmacopée	Enquête auprès de la population	Prix de marché
Régulation		
Érosion des sols	Enquête auprès de la population et observations biophysiques sur le terrain (physique)	Évaluation contingente
Séquestration du carbone	Modèle allométrique pour estimer la quantité stockée : $Y \text{ (kg)} = 4,502 * C + 14,379$ avec Y la quantité de carbone et la circonférence à 20 cm du sol de hauteur (Ichaou 2010)	Évaluation contingente
Soutien		
Protection contre le ruissellement	Enquête auprès de la population	Évaluation contingente
Lutte contre les inondations	Enquête auprès de la population	Évaluation contingente
Culturel	Non quantifié	

La plupart des quantités des services écosystémiques fournis sur les sites (aménagés ou non) a pu être estimée à partir de mesures de terrain ou d'estimations par la population. Les quelques cultures de céréales d'autoconsommation (cultures vivrières ou de subsistance) sont le mil et le sorgho des sites de Nagaroa et Tambass.

Les valeurs économiques des services ont été estimées à partir soit de leur prix de marché, soit des valeurs déclarées par la population lors des enquêtes de terrain (méthode d'évaluation contingente).

Étape 5 : Dynamique de la dégradation des terres

Il existe de nombreuses définitions de la dégradation des terres, mais la plupart ne font essentiellement référence qu'à une perte de productivité de la terre (Blaikie et Brookfield 1987 ; Moussa 2013). L'effet combiné de la dégradation des terres (due aux déboisements, à la surexploitation des forêts, des savanes, des arbres et des pâturages) et de la mauvaise gestion des sols et des ressources en eau a mis en évidence l'influence de l'activité humaine sur l'environnement. Les populations des pays de la zone sahélienne en général, et de la région de Tahoua en particulier, sont constituées de paysans et d'éleveurs, qui dépendent essentiellement des biens et services fournis par les forêts, les arbres,

les formations arbustives et les pâturages. Le phénomène de désertification qui affecte cette zone, ainsi que la pression anthropique sur les maigres ressources naturelles expliquent l'ampleur de la dégradation dans la région de Tahoua en général et dans la commune de Badaguichiri en particulier.

La dégradation des terres dans la région de Tahoua, et à Badaguichiri en particulier, correspond à de l'érosion hydrique, chimique et éolienne sur les plateaux, ce qui occasionne une perte de fertilité des terres ainsi que l'encroûtement et la glacification en aval des plateaux. On trouve çà et là des croûtes d'érosion et des graviers sur les plateaux (figure 9). Le véritable moteur de cette dégradation demeurent les érosions de types hydrique et éolien, auxquelles s'ajoutent la pression pastorale et le déboisement.

FIGURE 9 :

Image de croûtes gravionnaires et d'érosion sur un plateau de la commune de Badaguichiria



Cette dégradation des terres s'intensifiait dans les zones non traitées et a donc nécessité l'intervention des services publics et ONG pour mettre en place des mesures visant à la limiter. Dans les zones traitées, le processus de dégradation s'arrête et s'inverse, puisque l'eau reste, s'infiltré et favorise l'installation de la végétation.

La dégradation sur les plateaux de Badaguichiri a des effets négatifs sur l'exploitation des plateaux, des glacis et des bas-fonds en aval et affecte ainsi la subsistance des populations. Cependant, la dégradation est réversible grâce aux aménagements de GDT (demi-lunes, banquettes, cordons pierreux).

Étape 6 : Analyse coût-bénéfice et prise de décision

L'ACB est un outil d'aide à la décision qui peut faciliter la discussion entre parties prenantes. Elle fournit un cadre structuré permettant de présenter l'ensemble des éléments de la décision et de discuter de leur pondération respective, ce qui favorise la transparence du processus décisionnel.

Le choix d'un taux de 10% avait été justifié en partie par la nécessité d'intégrer une prime de risque de 1% dans le calcul économique, afin de ne pas pénaliser dans le temps l'investissement réalisé. Cette méthode consiste à réduire les VAN en augmentant uniformément le taux d'actualisation de 1% et 1 000%. Le coût d'opportunité du capital est supposé égal à 10% par hypothèse ; les indicateurs

économiques utilisés afin d'évaluer la viabilité des investissements sont la VAN et le TRI. Cette méthode a plusieurs avantages : avant tout, elle rend au taux d'actualisation sa vraie fonction, celle d'un taux de change entre consommation future certaine et consommation immédiate ; en conséquence, elle réaffirme la règle indispensable de l'unicité du taux d'actualisation.

Les scénarios envisagés se regroupent en deux catégories. Il s'agit de scénarios des changements de gestion des terres proposés (avec des aménage-

ments visant à réduire la dégradation des terres, voire l'inverser) et de scénarios servant de référence. La comparaison des scénarios permet de dégager la plus value de l'aménagement par rapport à la situation de référence.

Il est important de souligner que les scénarios de référence qui sont intéressants ici ne sont pas la situation « avant » ou « après », mais bien la situation « avec » et « sans » aménagement pour lutter contre la dégradation des terres (tableau 6). Les scénarios sont comparés deux à deux.

T A B L E A U 6 :

Scénarios de l'étude retenus pour comparaison deux à deux

Scénario de référence	Scénario avec aménagement	Site d'étude dans la commune	Période(s) de temps pour l'analyse
Banquettes			
Sans banquettes	Avec banquettes agricoles Sans protection	Nagaroa	4 ans et 8 ans
Sans banquettes	Avec banquettes sylvopastorales Sans protection	Lalamna	4 ans et 8 ans
Demi-lunes			
Sans demi-lunes	Avec demi-lunes sylvopastorales Avec protection	Kiré-Kafada	4 ans et 8 ans
Cordons pierreux			
Sans cordons pierreux	Avec cordons pierreux sylvopastoraux avec protection	Tambass	4 ans et 8 ans

La période de temps considérée pour l'ensemble analyses est commune : quatre ans et huit ans selon les scénarios, pour se situer à la fin de la période sur laquelle les coûts et les avantages sont comparés afin de déterminer si l'investissement est intéressant. S'il est possible d'établir les coûts et les avantages pour la durée économique totale du projet et que les incertitudes sont faibles, la durée économique totale est alors la période qui convient le mieux pour faire le calcul (Secrétariat du Conseil du Trésor 1998). La première période choisie (quatre ans) est la période de vie estimée des aménagements sans besoin de réhabilitation. On part du principe que, si les avantages et les coûts de chaque période comprise dans le calcul sont transférés au même moment, tout compte fait, le résultat global ne changera pas.

Le référentiel économique considéré (numéraire) est celui du marché domestique. L'unité monétaire prise dans l'ACB de cette étude est le FCFA.

Pour l'inclusion des bénéfices liés à la production des céréales et des fourrages sur les sites récupérés, les différents niveaux de bénéfices en fonction de la situation (avec ou sans intervention) ont été utilisés.

Situation de départ

L'étude a pour objet l'évaluation économique des services écosystémiques fournis par des sites de récupération des terres situés dans la commune de Badaguichiri (Tahoua). Le présent rapport décline trois situations différentes de ces sites : la situation de départ, la situation actuelle sans changement et la situation avec intervention.

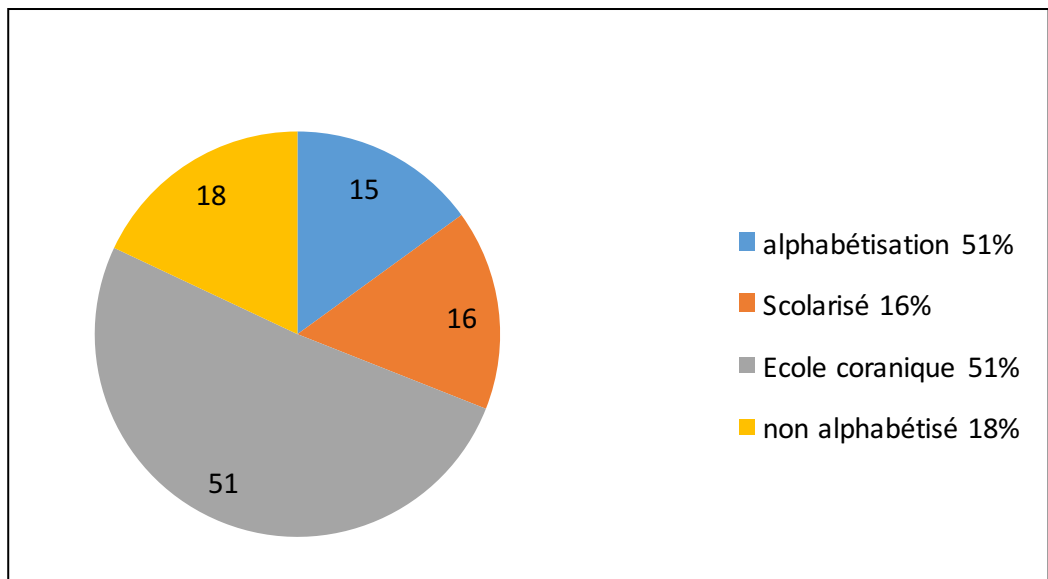
Les différents villages d'étude ont des potentialités économiques différentes et les problèmes de gestion des ressources naturelles ne se posent pas toujours dans les mêmes termes : pour les sites de Nagaroa et Tambass, il s'agit surtout de problèmes d'érosion qui

affectent les terres agricoles et qui font l'objet d'interventions ; tandis qu'à Lalamna et à Kiré-Kafada, où des plateaux dénudés existent, les interventions sont essentiellement portées sur la récupération des terres (avec ensemencement et plantation d'arbres). De plus, le site de Lalamna a fait l'objet d'interventions ayant pour objectif de retenir les éleveurs dudit village, afin

de diminuer les conflits entre éleveurs et agriculteurs de la zone. Plus de la moitié de la population de cette localité a fréquenté l'école coranique, moins de 20 % sont scolarisés et 18 % sont analphabètes (figure 10). Selon l'enquête socio-économique, 40 % des femmes sont chefs d'exploitation et la charge moyenne de familles est de sept enfants (2018).

FIGURE 10 :

Niveau (taux) d'études de la population des villages étudiés (2018)



Au départ, les sites (agricoles) de Nagaroa et Tam-bass se présentent comme un plateau latéritique encroûté (croûtes gravillionnaires et d'érosion) et sans végétation herbacée. On note cependant quelques pieds très isolés d'*Acacia tortilis* et de *Lep-tadenia hastata*. Ce sont donc des terrains improductifs, dont l'exploitation se limite à quelques endroits du site (agricole).

Quant au sites sylvopastoaux de Kiré-Kafada et de Lalamna, la situation est similaire aux deux sites précédents : ils sont également situés sur un plateau latéritique dégradé sans végétation herbacée. Les quelques espèces ligneuses se limitent à *Acacia tortilis* et *Boscia senegalensis*.

Il s'agit de champs peu fertiles où l'eau ruisselle rapidement en direction des vallées. Les cultures pratiquées sont le mil et le sorgho. On y trouve des pieds d'*Acacia nilotica* et de *Piliostigma reticulatum* ainsi que quelques herbacées, notamment *Eragrostis tremula* et *Schoenfeldia gracilis*.

Situation sans aménagement (situation de référence)

Sans intervention, la dégradation des sites se poursuit à un rythme accéléré pour donner naissance à des terres complètement dénudées et totalement encroûtées.

La tendance du site de Nagaroa se traduit par un plateau entièrement encroûté et sans végétation. Cette dégradation peut même atteindre le seuil d'irréversibilité. Ainsi, plusieurs ha de terres ont été abandonnés par la population entre les années 1997 et 2002, avant l'intervention des projets et la réalisation des travaux de récupération des terres à Nagaroa.

La situation sans intervention des autres sites est identique à celle du site de Nagaroa. Il s'agit de terres improductives érodées, sans végétation et donc sans intérêt pour les agriculteurs et les éleveurs.

Sans l'implantation des cordons pierreux, la fertilité de ces champs est réduite progressivement, si bien

que les rendements deviennent très faibles et les champs se transforment en glacis encroûté.

Situation avec aménagement (banquettes, demi-lunes ou cordons pierreux)

Les premières manifestations de l'intervention se sont d'abord traduites par les bénéfices pécuniaires, dont les paysans ont profité lors des travaux de récupérations de terres. Le changement a été senti dès la première année de l'intervention lors de la distribution du cash for work (revenus non agricoles) et des vivres. À cela s'ajoute l'arrêt de la dégradation, avec l'installation de la couverture végétale et la reprise des activités agrosylvopastorales. Au niveau des sites de banquettes (agricoles et pastorales), les croûtes gravillonnaires et d'érosion ont disparu et la végétation ligneuse et herbacée s'est installée. Depuis, les activités agrosylvopastorales sont pratiquées et plusieurs services écosystémiques sont fournis.

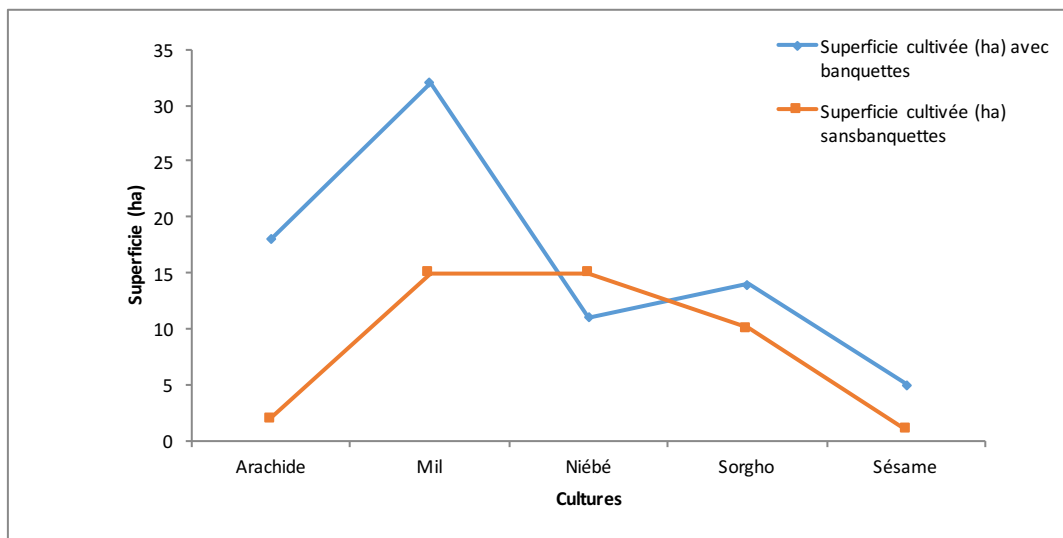
À Nagaroa (banquettes agricoles), on peut remarquer à titre illustratif (figure 11) l'élargissement de la superficie des terres cultivées par les paysans,

ainsi que l'augmentation de certains services qui étaient quasiment absents avant la mise en place des ouvrages, notamment l'exploitation du bois (de chauffe et de construction) et la disponibilité de fourrage pour les animaux. Sur les sites pastorales de Lalamna (banquette sylvopastorale) et Kiré-Kafada (demi-lune sylvopastorale), l'exploitation pastorale est reprise en raison de la végétation ligneuse et herbacée mise en place ; ainsi, plusieurs services écosystémiques sont générés au profit de la population. On note également le retour de la faune, avec la reconstitution de son habitat.

Quant aux cordons pierreux, leur installation a permis de réduire la vitesse de ruissellement qui menace les cultures, d'améliorer l'infiltration de l'eau ainsi que le retour de la couverture végétale sur le plateau. La production agricole a donc augmenté, générant une diversité de services écosystémiques, parmi lesquels la production des cultures de subsistance (mil) et maraîchère (salade, oignon, choux). On note aussi la stabilisation des sols et le contrôle de l'érosion.

FIGURE 11 :

Évolution de la superficie des cultures sur le site de banquettes agricoles



D'après la figure 11, la surface occupée par la culture de niébé diminue après la mise en place des banquettes : cela est dû au fait que le niébé est remplacé par la culture d'arachide à certains endroits après la réalisation du site.

Flux sortants

En termes de flux sortants, les coûts variables en fonction de la surface exploitée, supportés par les bénéficiaires qui sont associés, sont soit dus à l'exploitation des sites agricoles, soit à l'entretien des sites sylvopastoraux récupérés sur toute la période d'étude (quatre ou huit ans). Ces coûts correspondent aux charges d'exploitation, incluant

notamment la main d'œuvre (coût de préparation des sols, etc.) et les intrants (semences, etc.). Les coûts d'investissement réalisés (supportés par les bailleurs) la première année ont été estimés pour comparaison avec la plus-value de l'aménagement pour les bénéficiaires.

Flux entrants

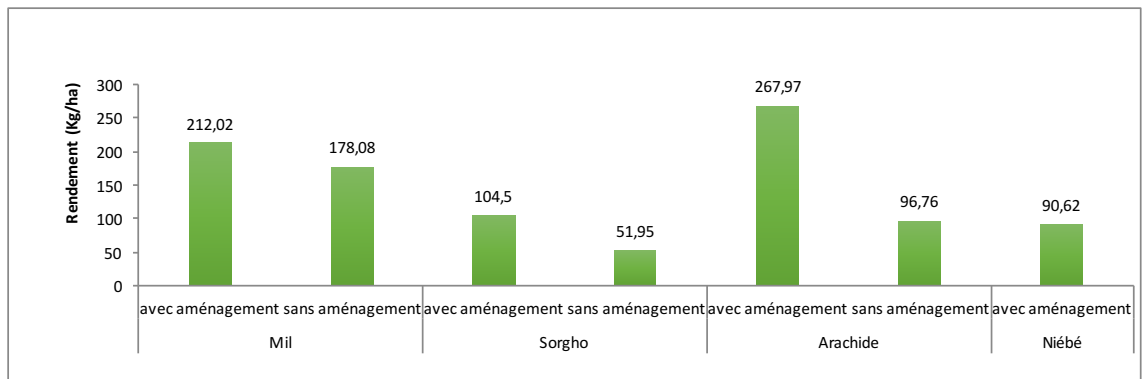
L'ensemble des bénéfices (flux entrants) est estimé sur les quatre premières années à partir de mesures de terrain réalisées, et avec une projection des tendances sur les années cinq à huit incluse. Les bénéfices des aménagements se matérialisent à partir de la deuxième année et concernent l'ensemble des services écosystémiques obtenus sur les sites récupérés, quel que soit l'aménagement considéré. Ces

bénéfices sont liés à l'accès à la nourriture, au fourrage, aux feuilles, aux fruits et à d'autres services écosystémiques.

Concernant les banquettes agricoles, la référence choisie pour le calcul de la production céréalière de mil, de sorgho, de niébé et d'arachide est la production estimée par les producteurs pour la campagne actuelle (2018). Les valeurs de rendement montrent une augmentation de la productivité : 212,02 kg/ha pour le mil, 104,5 kg/ha pour le sorgho, 90,625 kg/ha pour le niébé et 267,97 kg/ha pour l'arachide, devant respectivement 178,08 kg/ha, 51,95 kg/ha, 56,5 kg/ha et 96,75 kg/ha de moyenne dans les terres sans banquettes agricoles (figure 12).

FIGURE 12 :

Rendements des principales spéculations du site banquettes de Nagaroa (2018)



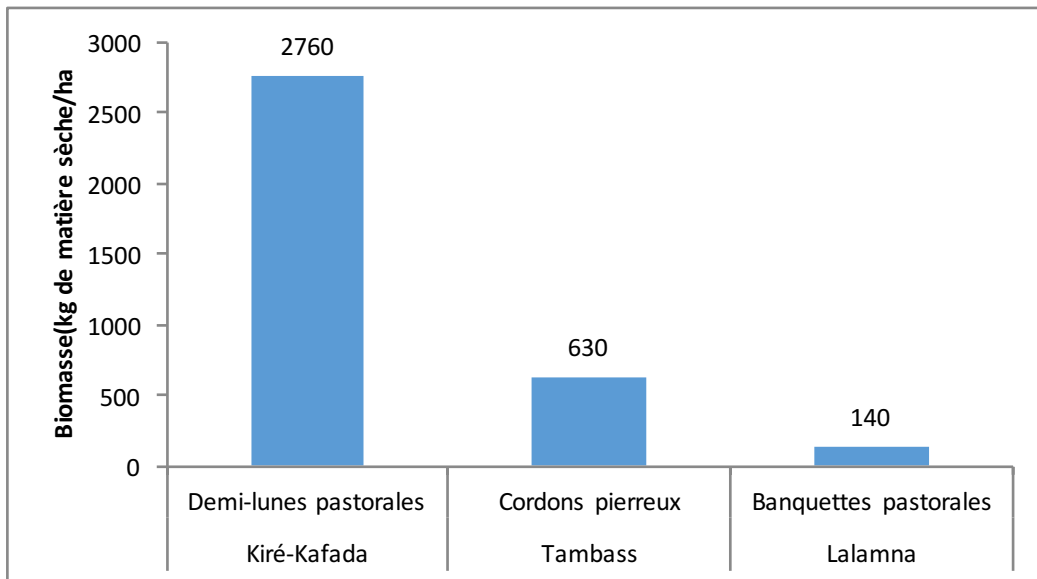
La production du site de Tambass, avec des cordons pierreux, montre également une différence significative par rapport au site non traité (sans aménagement) du point de vue des productions céréalière et maraîchère : le rendement moyen du mil est de 210 kg/ha contre 156 kg/ha sur le site non traité, soit une différence de 54 kg/ha.

Pour la production de fourrage, étant donné les différents statuts des sites (agricole pour Nagaroa, agrosylvopastoral pour Tambass et sylvopastoral pour Lalamna et Kiré-Kafada), seulement les fanes d'arachide, le niébé et les tiges de mil et de sorgho (au niveau des sites agricoles), ainsi que la produc-

tion de la paille (pour les autres sites dans l'analyse financière), ont été considérés. Ainsi, le site de demilunes de Kiré-Kafada (site protégé) a produit le plus de paille (2 760 kg/ha), suivi du site de Tambass (630 kg/ha) et du site de Lalamna (140 kg/ha).

FIGURE 13 :

Production de biomasse sèche sur les sites de Kiré-Kafada, Tambass et Lalamna



Comparaison entre sites (avec et sans intervention)

Dans cette partie, l'étude s'intéresse aux produits exploités (bois et biomasse sèche) sur les différents ouvrages réalisés sur les sites d'intervention. Une comparaison entre les sites d'intervention et les sites témoins est aussi effectuée. L'intérêt ici est d'évaluer le niveau de services rendus par les techniques réa-

lisées ainsi que l'appréciation de ces travaux par la population locale. Un des impacts les plus importants des interventions dans cette zone est la disponibilité des bois de chauffe et d'usage (tableau 7) et de biomasse (paille) pour les animaux (tableau 8). On note aussi la création de revenus monétaires par la vente de certains produits (feuilles et fruits issus de la végétation) dans presque tous les villages considérés par la présente étude.

T A B L E A U 7 :

Résultats du traitement des données concernant la production de bois des sites

Aménagement	Superficie (ha)	Volume bois/ échantillon	Volume bois/site	Volume (stère)
Avec banquettes agricoles, sans protection (site de Nagaroa)				
Avec aménagement	18	1,75	104,72	149,61
Sans aménagement		0,13	7,62	10,88
Avec banquettes sylvopastorales, sans protection (site de Lalamna)				
Avec aménagement	21	2,53	177,07	252,96
Sans aménagement		0,22	15,62	22,32
Avec demi-lunes sylvopastorales (site de Kiré-Kafada)				
Avec aménagement	31	0,42	43,40	62
Sans aménagement		0,14	14,78	21,11
Avec cordons pierreux sylvopastoraux, avec protection (site de Tambass)				
Avec aménagement	9	0,41	12,18	17,40
Sans aménagement		0,06	1,71	2,44

T A B L E A U 8 :

Résultats du traitement des données concernant la biomasse des sites

Aménagement	Superficie (ha)	Rendement biomasse (TMs*/ha)	Portion totale (t)	Portion totale (kg)
Avec banquettes agricoles sans protection (site de Nagaroa)				
Avec aménagement	18	0,57	10,26	10260
Sans aménagement		0,11	1,98	1980
Avec banquettes sylvopastorales sans protection (site de Lalamna)				
Avec aménagement	21	0,14	2,94	2940
Sans aménagement		0,01	0,21	210
Avec demi-lunes sylvopastorales (site de Kiré-Kafada)				
Avec aménagement	31	2,76	85,56	85560
Sans aménagement		0,12	3,72	3720
Avec cordons pierreux sylvopastoraux avec protection (site de Tambass)				
Avec aménagement	9	0,63	5,67	5670
Sans aménagement		0,1	0,9	900

*TMs=tonne de matière sèche /ha

Analyse financière

L'unité monétaire prise en compte dans l'ACB de cette étude est le FCFA. Cependant, le calcul des bénéfices liés à la productivité des sites englobe la plupart des biens et services rendus par les différents ouvrages considérés dans cette étude. La première étape de ce rapport était consacrée à l'identification des produits et services auxquels on peut attribuer

une valeur (monétaire) : par exemple, les services rendus par les sites avec GDT et sans investissement, comme les produits agricoles (mil, sorgho, niébé, arachide) obtenus par le carré de rendement ainsi que les tiges et les fanes considérés comme fourrages (tableau 9). Ces prix sont identiques au niveau des sites avec et sans investissement, car obtenus à la même période suite à l'enquête socioéconomique.

T A B L E A U 9 :

Prix des produits agricoles/unité sur le marché

Produits agricoles et leur unité sur le marché	Prix sur les sites sans mesure de GDT (FCFA)	Prix sur les sites avec mesure de GDT (FCFA)
1 kg de mil	140	140
1 fagot de fourrage de mil	250	250
1 kg de sorgho	240	240
1 fagot de tiges de sorgho	300	300
1 kg de niébé	250	250
1 fagot de tiges de niébé	400	400
1 kg d'arachide	117,64	117,64
1 kg de fanes d'arachide	57,69	57,69
1 tiya de sésame	1 500	1 500

Quant aux produits des sites pastoraux, le fourrage (paille) des animaux ainsi que d'autres produits de cueillette sur les sites ont été pris en compte dans cette évaluation. Leurs prix diffèrent d'un site à l'autre (tableau 10) : ils sont différents dans les deux situations (avec et sans mesures de GDT), car obte-

nus à la même période de l'enquête mais dans des villages différents. De plus, les disponibilités des produits diffèrent selon les sites. Les coûts relatifs à la main d'œuvre ainsi qu'aux outils utilisés ont été obtenus grâce à des enquêtes socioéconomiques.

T A B L E A U 10 :

Prix des produits pastoraux sur le marché

Produits pastoraux et leur unité sur le marché	Prix sur les sites sans mesure de GDT (FCFA)	Prix sur les sites avec mesure de GDT (FCFA)
1 kg de paille	47,62	47,62
1 fagot de 23 kg de bois	350,0	1250
1 stère de bois	2 000	2 000
Carbone (tonne/ha)	-	4 647
1 tasse de fruit (Leptadenia hastata)	300	225
1 tasse de fruit (Ziziphus mauritiana)	225	300
1 botte d'Andropogon	750	250
1 tasse de fruits	215	450
1 sac de fruit (Acacia tortilis)	1 500	350
1 tasse de feuilles (Cassia tora)	350	750
1 sac de produits forestiers non ligneux de pharmacopée	0	1 700
Fruits (Piliotigma reticulatum)	1 750	1 750

Au niveau du site sylvopastoral de Kiré-Kafada, une évaluation de la quantité de carbone séquestré a été faite. Le prix de carbone pris en compte à ce niveau est celui du Panorama mondial des prix du carbone en 2017 (Samba 2019). Ce prix est de huit euros/tonne de carbone, ce qui correspond à 4 647 FCFA.

Analyse économique et analyse de sensibilité

Site de banquettes agricoles de Nagaroa

Le calcul des revenus agricoles bruts sur le site de banquettes agricoles a permis d'observer une pro-

gression sur quatre ans, puis un plafonnement jusqu'à huit ans. Un bénéfice net additionnel a été obtenu selon les scénarios (avec et sans pratique).

T A B L E A U 1 1 :

Évolution des bénéfices du site Nagaroa sur quatre ans

Années	2018	2019	2020	2021
	1	2	3	4
Bénéfice net avec mesure de GDT	56 479	66 145	111 255	192 901
Bénéfice net sans mesure de GDT	57 051	57 051	57 051	57 051
Bénéfice net additionnel de la mesure de GDT par rapport à l'absence de mesure de GDT	-572	9 094	54 204	135 850

L'évaluation de la rentabilité économique des pratiques de banquettes agricoles (tableau 12) a permis de calculer la VAN et le TRI. Pour plus de précision sur le calcul de la VAN, six taux d'actualisations ont été utilisés : 1 %, 10 %, 20 %, 50 %, 100 % et 1 000 %. À

ces taux, la VAN est supérieure à zéro. Le tableau 11 ci-dessus montre une progression de calcul sur quatre ans pour la VAN ; toutefois, le TRI a été calculé sur des taux d'actualisation de 1% à 1000% et sur une période de huit ans.

T A B L E A U 1 2 :

Indicateurs des rentabilités économiques du projet des banquettes agricoles

Taux d'actualisation	1 %	10 %	20 %	50 %	100 %	1 000 %
VAN (FCFA)	702 490	435 431	272 718	89 690	25 220	74
Conclusion (règle de décision)	Intéressant du point de vue financier/économique	Intéressant du point de vue financier/économique	Intéressant du point de vue financier/économique	Intéressant du point de vue financier/économique	Intéressant du point de vue financier/économique	Intéressant du point de vue financier/économique
TRI	1 997 %					
Conclusion	Le projet est intéressant du point de vue financier/économique.					

Cependant, la VAN calculée augmente si l'investissement de bailleurs sous forme de cash for work est pris en compte ; cela implique que, sans cet investissement, le revenu des producteurs baisse, ce qui risque de compromettre la durabilité des ouvrages.

de l'évolution des bénéfices net avec et sans pratique sur les quatre ans a permis de calculer le bénéfice net global additionnel de la mesure de GDT par rapport au site sans mesure de GDT (tableau 13).

Site de Tambass (cordons pierreux)

Pour le cas du site de cordons pierreux de Tambass, la production du site avec investissement montre une différence significative par rapport au site sans investissement (témoin) du point de vue céréalier, maraîcher et fourrager. Le rendement moyen du mil est de 210 kg/ha, contre 156 kg/ha sur le site non traité, soit une différence de 54 kg/ha. L'évaluation

TABLEAU 13 :

Évolution des bénéfices des produits avec et sans investissement (années)

Années	2018	2019	2020	2021
	1	2	3	4
Bénéfice net avec mesure GDT	224 025	244 636	340 818	448 813
Bénéfice net sans mesure GDT	228 303	228 303	228 303	228 303
Bénéfice net additionnel de la mesure de GDT par rapport à l'absence de mesure de GDT	-4 277	16 333	112 516	220 511

En ce qui concerne la culture maraîchère, trois types de produits ont été quantifiés : l'oignon, le chou et la salade. L'évaluation de la rentabilité économique a été prolongée de quatre à huit ans et a permis de calculer la VAN et le taux de rentabilité TRI à des taux d'actualisation de 1%, 10%, 20%, 50%, 100% et 1 000%. La VAN est supérieure à zéro, sauf

au niveau du taux d'actualisation de 1000% (tableau 14). Le TRI des services rendus de la pratique de cordon pierreux, calculé sur huit ans, est de 702%, ce qui amène à la conclusion suivante : les cordons pierreux sont intéressants des points de vue financier et économique.

TABLEAU 14 :

Indicateurs des rentabilités économiques des cordons pierreux

Taux d'actualisation	1 %	10 %	20 %	50 %	100 %	1 000 %
VAN (FCFA)	1 157 850	721 220	454 048	151 131	42 704	-153
Conclusion (règle de décision)	Intéressant du point de vue financier/économique	Intéressant du point de vue financier/économique	Intéressant du point de vue financier/économique	Intéressant du point de vue financier/économique	Intéressant du point de vue financier/économique	Pas intéressant financièrement/économiquement
TRI	702 %					
Conclusion	Le projet est intéressant du point de vue financier/économique.					

Production de fourrage (paille) sur les sites

Les bénéfices liés à la production des céréales et des fourrages sur les sites récupérés, ont été pris en compte en fonction de la situation dont ils font partie (situation avec intervention ou situation « sans intervention », considérée comme situation témoin). Le montant déterminé pour l'analyse de bénéfices liés aux rendements des produits pour une année donnée tient compte de la probabilité de dépassement estimé pour chacun de ces scénarios.

Site de demi-lunesylvopastorales de Kiré-Kafada

L'analyse financière des services rendus par les demi-lunes sylvopastorales de Kiré-Kafada a été faite sur quatre ans : cette période correspond au nombre d'années au bout desquelles les demi-lunes sont exploitables sans réhabilitation et sans qu'un ouvrage de GDT annuel soit nécessaire. Puis,

une extrapolation sur huit ans a été effectuée afin d'observer l'évolution du système après l'arrêt de la pratique demi-lune : le rendement de la production annuelle de fourrage (paille des animaux) augmente considérablement à partir de la deuxième année de pratique, avec un taux de progression différent de celui du site témoin (tableau 15).

TABLEAU 15 :

Évolution des rendements de fourrage pour la pratique de demi-lunes

Années	Pratique des demi-lunes	Taux d'augmentation des fourrages	Rendements à l'ha (FCFA)
Année 1	Sans demi-lune	?	23 943
Année 1	Avec demi-lune	100 % de taux en 2018	23 943
Année 2	Avec demi-lune	12,32 %	295 105
Année 3	Avec demi-lune	24 %	566 268
Année 4	Avec demi-lune	35 %	837 430

Le calcul de la VAN a été fait en fonction du bénéfice net additionnel, qui est la différence entre le bénéfice net sans demi-lune et le bénéfice net avec demi-lune. Ce bénéfice net financier est négatif la première année et positif pour les trois années suivantes, mais cette valeur, selon l'analyse, décroît

à partir de la huitième année. Cependant, la VAN est positive sur les taux d'actualisation de 1 % à 100 %, mais devient négative à 1 000 % (tableau 16). Le TRI, calculé sur huit ans, est positif, avec 476 %, ce qui amène à conclure que ces pratiques sont intéressantes des points de vue financier et économique.

TABLEAU 16 :

Indicateurs des viabilités économiques sur la pratique de demi-lunes

Taux d'actualisation	1 %	10 %	20 %	50 %	100 %	1 000 %
VAN (FCFA)	4 213 493	2 619 829	1 644 231	539 286	146 782	-1 529
TRI	476%					

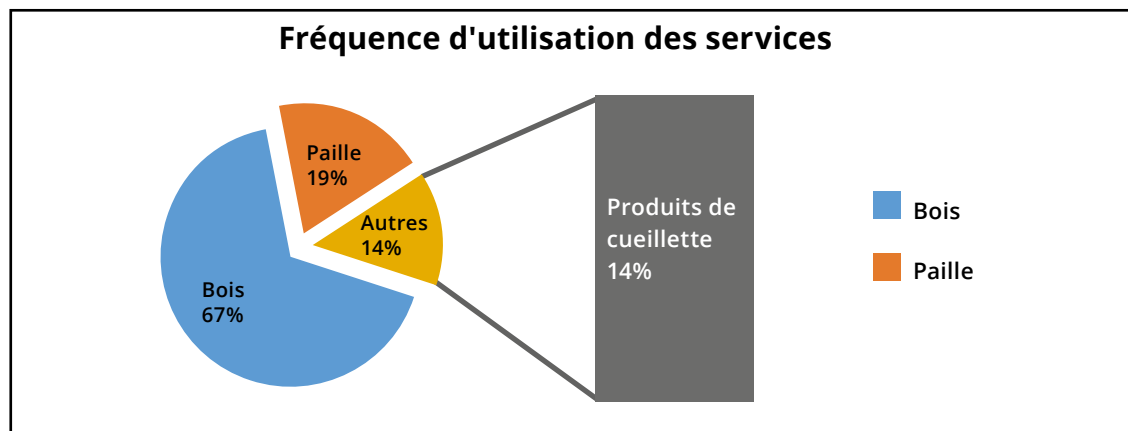
Cas du site des banquettes sylvopastorales de Lalamna

La même démarche d'analyse a été utilisée sur l'ensemble des sites de cette étude. Ici, les coûts correspondant à la charge d'exploitation considérée sont ceux liés aux transports de bois exploité dans le site. Les services rendus par les ouvrages dans ce site sont principalement liés à l'exploitation du bois, du fourrage (paille) des animaux et des produits de cueillette, comme les fruits de *Ziziphus mauritiana*, de *Leptadenia hastata*, les feuilles de *Cassia tora*, etc.

La figure 14 montre le pourcentage des produits les plus utilisés par la population exploitant le site. Les coûts relatifs à la lutte contre l'inondation, l'érosion, la protection du village contre le vent et la disponibilité de l'eau pour les animaux pendant la saison pluvieuse ont été obtenus à travers l'enquête socio-économique sur le consentement à payer. Lalamna est un site qui ne fait l'objet d'aucune règle de gestion, ce qui a permis son accès libre par les éleveurs du village.

FIGURE 14 :

Proportion des principaux produits exploités dans les banquettes de Lalamna



Les bénéfices considérés dans les scénarios d'analyse de cette partie sont essentiellement liés à la production de fourrages des animaux et de matériaux de construction ou à d'autres usages domestiques (bois de chauffe par exemple). Le tableau 17 montre

l'analyse économique des produits du site de banquettes sylvopastorales de Lalamna sur une période de quatre ans (qui est la période estimée de vie des aménagements sans besoin de réhabilitation).

TABLEAU 17 :

Indicateurs des rentabilités économiques

Taux d'actualisation	1 %	10 %	20 %	50 %	100 %	1 000 %
VAN (FCFA)	309 016,47	188 580,30	115 738,04	35 162,23	8 121,77	-269,58
TRI	261%					

Le calcul de la VAN des sites montre une valeur supérieure à zéro sur l'ensemble des quatre sites d'étude (jusqu'à un taux d'actualisation de 100%) : ainsi, ces investissements sont considérés rentables pour cette période de temps. Cependant, le site de Nagaroa fait exception, car la VAN calculée sur ce site est positive sur l'ensemble des taux pris en compte dans l'analyse et cela avec un TRI de 1 997%, qui est plus élevé que celui calculé sur les autres sites.

Conclusion partielle

Les ouvrages (banquettes, demi-lunes et cordons pierreux) étudiés ont dégagé une VAN économique

et un TRI calculés à tous les l'horizon de planification (quatre ou huit ans) et quel que soit le taux d'actualisation (de 1% jusqu'à 1000%) selon la pratique.

Les prix des denrées alimentaires sont plus bas à la récolte. En faisant l'hypothèse qu'une flambée de prix suivie d'une sécheresse sévère, la rentabilité économique et financière dans les villages étudiés ne s'améliore pas, quelles que soient les situations et quel que soit l'horizon de planification.

Étape « +1 » : Agir !

Les résultats de l'ACB des pratiques évoquées ci-dessus montrent que celles-ci sont rentables d'un point de vue financier et économique pour les agriculteurs, sur les horizons de planification de quatre et huit ans. C'est pourquoi plus de 50 % des producteurs veulent que ces travaux soient réalisés dans leurs champs.

Cependant, d'autres y voient un problème concernant l'avenir de leurs terres une fois récupérées, ce qui peut constituer un obstacle important à l'adoption de ces pratiques.

En effet, la réalisation des ouvrages à travers des opérations de cash for work permet aux producteurs de générer des revenus, mais cette forme d'action peut constituer un obstacle supplémentaire si le cash for work n'est plus pris en compte dans les travaux.

L'évaluation économique des techniques de restaurations que sont les banquettes agricoles et sylvo-pastorales, les demi-lunes et les cordons pierreux a mis en évidence leur rentabilité avec ou sans cash for work.

Ces résultats appellent à la recommandation de certaines actions.

Recommandations à l'intention des utilisateurs des terres

Opérer un changement de mentalité en **initiant eux-mêmes la mise en place des ouvrages antiérosifs** appropriés pour restaurer leurs terres dégradées.

Adopter et autofinancer les demi-lunes et cordon pierreux sur les terres qu'ils exploitent afin de viabiliser les bénéfices issus de la production des biens et des services écosystémiques.

Adopter une organisation collective au niveau communautaire pour assurer la mise en valeur

et la surveillance des aménagements réalisés au moyen de l'entraide.

Solliciter auprès de l'État un appui à la mise en place des ouvrages antiérosifs coûteux, notamment les banquettes, les seuils, etc.

Recommandations à l'intention du secteur privé

Dynamiser des filières de commercialisation des produits associés au développement des ouvrages antiérosifs (fourrage, légumes feuilles, semences, etc.) pour une meilleure valorisation desdits produits.

Investir dans le recrutement et la formation par l'apprentissage des jeunes diplômés dans le secteur rural notamment de la gestion de la dégradation de terres, en vue de combattre la pauvreté et le chômage.

Recommandations à l'intention des responsables des orientations politiques/décideurs publics

Renforcer la capacité des acteurs de développement rural (agriculteurs, éleveurs, vulgarisateurs, etc.) en techniques de gestion durable des ressources naturelles en vue de limiter l'exploitation anarchique des milieux.

Créer un cadre de concertation et de sensibilisation à tous les niveaux afin d'entretenir périodiquement les ouvrages antiérosifs sur les sites de restauration, en particulier les sites communautaires.

Clarifier les rôles et devoirs respectifs des différents acteurs impliqués (États, partenaires techniques et financiers, ONG, population bénéficiaire) ; **impliquer la population locale** lors de la conception du projet (choix des sites, des ouvrages, des plantes à planter ou des semences), de la mise en œuvre et du suivi-évaluation.

Revoir et clarifier les droits de propriétés sur le foncier, notamment les produits de terres et le statut de l'arbre dans les champs et sur les sites restaurés, afin mieux sécuriser les bénéfices issus de la restauration des terres au profit des populations qui entretiennent les sites.

Recommandations à l'intention des responsables des orientations politiques/décideurs publics

La rentabilité économique des banquettes, demi-lunes et cordons pierreux constitue aujourd'hui un outil d'aide à la décision à l'intention de l'État et de ses partenaires, dans la mesure où il est clairement ressorti de cette étude que des bénéfices sont générés par chacune des techniques de restauration : ainsi, **ces techniques devraient être mises à l'échelle sur l'ensemble du territoire national.**

04

4. Conclusions

L'analyse économique et financière, appliquée sur quatre techniques de restauration (les banquettes agricoles, les banquettes sylvopastorales, les demi-lunes et les cordons pierreux) dans la commune de Badaguichiri, a mis en évidence non seulement la rentabilité des dites techniques (avec ou sans *cash for work*), mais aussi leur efficacité écologique.

Les subventions généralement apportées par l'État ou les partenaires techniques et financiers, qui ont pour but d'inciter les populations à s'adonner à ces techniques, peuvent être orientées vers le secteur du développement rural. Toutefois, s'il est établi que ces techniques sont rentables, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de blocage économique, il faut se demander quelles sont alors les contraintes qui justifient la non adoption paysanne à grande échelle de ces techniques.

Références bibliographiques

- Amoukou, Adamou Ibrahim. 2006.** *Impacts des investissements dans la gestion des ressources naturelles sur le système de production dans les régions de Maradi, Tahoua et Tillabéry, au Niger. Rapport de synthèse.* Niamey/Amsterdam : CRESA Niger/Université libre d'Amsterdam.
- Balarabé, Oumarou. 2012.** *Capital Sol et arrangements institutionnels dans les agrosystèmes du Nord-Cameroun.* Thèse de doctorat, SupAgro.
- Baoua, Issoufou. 2006.** *Etude du sahel : analyse des impacts des investissements dans la gestion des ressources naturelles sur le secteur élevage dans les régions de Maradi, Tahoua et Tillabéry au Niger.* Niamey : Université de Niamey.
- Blaikie, P. and Brookfield, H., 1987.** *Approaches to the study of land degradation.* Land degradation and society/Piers Blaikie and Harold Brookfield with contributions by Bryant Allen et al.
- CNSEE. 2016.** *Rapport d'activités de suivi de la végétation des sites de l'observatoire et du projet Badaguichiri/Tahoua/Niger.*
- CRESA. 2006.** *Impacts des investissements dans la gestion des ressources naturelles (GRN) au Niger : rapport de synthèse.*
- Direction Générale des Eaux et Forêts (DGEF). 2018.** *Rapport d'activités de suivi de la végétation des sites de l'observatoire et du projet Badaguichiri.*
- GIZ/KfW. 2015.** *25 ans de réhabilitation et de conservation des sols au Sahel.* Bonn et Eschborn/Francfort-sur-le-Main : GIZ/KfW.
- ELD Initiative. 2015a.** *Initiative ELD-Guide d'utilisation : L'approche 6 étapes +1 pour évaluer la dimension économique de la gestion des terres.* Bonn : GIZ.
- ELD Initiative. 2015b.** *La valeur des terres : Terres prospères et résultats positifs grâce à une gestion durable des terres.* Bonn : GIZ.
- FAO. 2003.** *Gestion de la fertilité des sols pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne.* Rome : FAO.
- Ichaou, Aboubacar. 2010.** *Modèles allométriques d'évaluation de la phytomasse aérienne et souterraine et de déduction du carbone séquestré par les principaux peuplements de gommiers dans les 3 bassins géologiques du Niger. Projet de plantation d'acacia Sénégal.*
- Mado, Sanda, Ali Martin Di-Ouace et Souleymane Sidikou. 2017.** *Annuaire statistique régional de Tahoua 2012-2016. 6^{ème} édition.* Tahoua : Direction Régionale de l'Institut National de la Statistique de Tahoua.
- Moussa, Mariama. 2013.** *Effet des techniques de récupération des terres dégradées sur les performances agronomiques de culture et la réduction de pertes en terres : Cas de Sadoré au Niger.* Thèse de master, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso.
- Moustapha, Amadou Mahaman. 2010.** *Rapport sur les techniques de captage de l'eau des pluies au Niger.* Stockholm Environment Institute.
- Nasri, Slah. 2007.** « Caractéristiques et impacts hydrologiques de banquettes en cascade sur un versant semi-aride en Tunisie centrale. » *Journal des Sciences Hydrologiques* 52 (6) : 1134–1145. <https://doi.org/10.1623/hysj.52.6.1134>.
- Oumarou Balarabé. 2012.** *Thèse : Capital Sol et arrangements institutionnels dans les agrosystèmes du Nord-Cameroun.*
- Secrétariat du Conseil du Trésor. 1998.** *Guide de l'analyse avantages-coûts.* Ottawa : Secrétariat du Conseil du Trésor.
- Souleye Chipkao Abdoulahi. 2015.** *Impacts socio-économiques et écologiques des ouvrages de récupération des terres dégradés dans le département de Tibiri. Mémoire de licence,* Université Abdou Moumouni de Niamey.
- TerrAfrica. 2011.** *Pratique de gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques pour l'Afrique subsaharienne.*

Co-funded by the
European Union



Implemented by
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Pour plus d'informations et feedback, veuillez contacter :

Secrétariat de l'Initiative
info@eld-initiative.org
Mark Schauer
c/o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
(GIZ) GmbH
Friedrich-Ebert-Allee 36
53113 Bonn, Germany

Co-financé par l'Union européenne (UE) et le Ministère Fédéral
allemand de la Coopération économique et du Développement
(BMZ)

Les résultats et recommandations dans ce document
représentent l'avis de l'auteur. Ils ne peuvent pas être considérés
comme reflétant le point de vue de l'Initiative ELD, la GIZ, le BMZ
ou l'Union européenne.

www.eld-initiative.org

