



THE ECONOMICS OF
LAND DEGRADATION



Investir dans la gestion durable des terres au Sénégal pour atténuer les conflits d'usage

**Synthèse des quatre cas d'étude ELD
au Sénégal : Forêt classée de Pata (Kolda),
Kamb (Louga), Mbar Diop (Thiès) et
Daga Birame (Kaffrine)**

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 »

www.eld-initiative.org



Auteurs principaux :

Emmanuelle Quillérou, UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, France

Laure Zakrewski, UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, France

Katim Touré, École Nationale Supérieure d'Agriculture, Université de Thiès, Sénégal

Gabriel Sarr, Direction Générale de la Planification et des Politiques Économiques, Ministère de l'Économie, du Plan et de la Coopération, Dakar

Contributeurs :

Halimatou Sadyane Ba, Centre national de recherches forestières de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Sénégal

Katia Frangoudes, UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, France

Talla Gueye, Institut National de Pédologie, Sénégal

Samba Sow, Institut National de Pédologie, Sénégal

Moussa Sall, Bureau d'Analyses Macro-économiques de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Sénégal

Diaminatou Sanogo, Centre national de recherches forestières de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Sénégal

Revue scientifique :

Simone Quatrini, Department of Environmental Systems Science, ETH Zurich & Sustainable finance and investment assurance, ÆDIS.Earth.

Éditrice :

Silke Schwedes, Secrétariat ELD, Coopération allemande (GIZ GmbH)

Concept visuel : MediaCompany, Bonn Office

Mise en page : warenform, Berlin

Crédits photographiques : Emmanuelle Quillérou (Photo de couverture et p. 32, 33, 35, 36, 38) ;

Laure Zakrewski (p. 32, 33, 38) ; Mohamadou Lamine Diedhiou (p. 37)

Remerciements :

Nous tenons à remercier chaleureusement :

Les chercheurs, enseignants, représentants des ministères mobilisés pour la réalisation des quatre cas d'étude et l'expert en gouvernance **Moussa Gueye**, toujours motivés et motivants ! Ce rapport de synthèse n'aurait pas pu voir le jour sans leur excellent travail et l'entraide apportée à tous les niveaux.

Silke Schwedes (Secrétariat ELD, GIZ) pour son appui précieux et sans faille pour tout le processus et la formalisation des rapports et autres produits de l'Initiative ELD au Sénégal.

Julien Potier et **Mohamadou Lamine Diedhiou**, stagiaires à l'UMRAMURE, pour leur aide dans la compilation des éléments bibliographiques et analyses coûts-bénéfices qui ont servi de base au travail de certains groupes de travail.

Lindsay Stringer et **Nicola Favretto**, de l'Université de Leeds, pour leur aide lors de la mise en place de la formation ELD au Sénégal.

Toute l'équipe de World Vision Sénégal pour les échanges productifs de manière à assurer une coordination des activités entre les différentes composantes du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie » au Sénégal.

Le **Centre mondial de l'agroforesterie (ICRAF)**, et particulièrement son point focal au Sénégal, Dr. Diaminatou Sanogo, pour la facilitation des échanges entre les différentes composantes du projet à l'occasion de formations (Land Degradation Surveillance Framework LDSF, LDSF) et d'ateliers d'échanges (SHARED).

Nous tenons également à remercier tous nos partenaires institutionnels au Sénégal qui soutiennent l'Initiative ELD et participent régulièrement à nos réunions de travail. Elles sont nombreuses et incluent pour le côté scientifique : le **Centre de Suivi Écologique**, l'**École Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA)** de l'Université de Thiès, l'**École Supérieure d'Économie Appliquée (ESEA)** de l'Université Cheick Anta Diop (UCAD), l'**Institut National de Pédologie (INP)**, le Centre National de Recherches Forestières (CNRF) et le Bureau d'Analyses Macro-Économiques (BAME) de l'**Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA)**, l'**Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR)** de l'Université Alioune Diop (UAD) de Bambey. Pour le côté décision publique, nous avons la chance d'avoir eu les contributions de : la Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles (DAPSA/MAER), la Direction de la Planification (DP/DGPPE/MEFP), la Direction de la Planification et de la Veille Environnementale (MEDD), la Direction de l'Agriculture (MAER), la Direction des Eaux et Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols (MEDD).

Nous tenons également à remercier chaleureusement Dr Mamadou Dia du **Conseil économique social et environnemental (CESE)** pour son soutien depuis le début du projet.

Enfin, nous tenons à remercier la **GIZ du Sénégal** pour la facilitation des rencontres au Sénégal.

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne 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'Union européenne ou du BMZ.

Citation suggérée:

Quillérou, Emmanuelle, Zakrewski, Laure, Touré, Katim, Sarr, Gabriel (2019). Investir dans la gestion durable des terres au Sénégal pour atténuer les conflits d'usage. Synthèse des quatre cas d'étude ELD au Sénégal : Forêt classée de Pata (Kolda), Kamb (Louga), Mbar Diop (Thiès) et Daga Birame (Kaffrine). 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 ». Contributeurs : Ba, Halimatou Sadyane, Frangoudes, Katia, Gueye, Talla, Sow, Samba, Sall, Moussa, Sanogo, Diaminatou.

Disponible sur www.eld-initiative.org



Initiative Économie de la Dégradation des terres (ELD) :

Investir dans la gestion durable des terres au Sénégal pour atténuer les conflits d'usage

Synthèse des quatre cas d'étude ELD au Sénégal

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 »

Novembre 2019

www.eld-initiative.org

Sigles et acronymes

AICD	Initiative Africaine pour Combattre la Désertification
DAPSA	Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles du Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural du Sénégal
MAER	Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural du Sénégal
DGPPE	Direction Générale de la Planification et des Politiques Économiques du Ministère de l'Économie, des Finances et du Plan du Sénégal
MEFP	Ministère de l'Économie, des Finances et du Plan du Sénégal
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal
ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie du Sénégal
BAME	Bureau d'Analyses Macro-Économiques (ISRA)
CBD	Convention sur la diversité biologique (
CFA	Communauté financière africaine
CNRF	Centre National de Recherches Forestières
CNULCD	Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification
CSE	Centre de Suivi Écologique (Sénégal)
CESE	Conseil économique, social et environnemental
DGL Felo	Décentralisation gouvernance locale Felo
DGPPE	Direction Générale de la Planification et des Politiques Économiques
DPSIR	Vecteurs-pression-état-impact-intervention
ELD	Économie de la dégradation des terres (Initiative)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCFA	Franc de la Communauté financière africaine
FMI	Fonds monétaire international
GDT	Gestion durable des terres
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GM	Mécanisme mondial de la CNULCD
ICRAF	Centre mondial de l'agroforesterie
ICS	Industries Chimiques du Sénégal
INP	Institut National de Pédologie (Sénégal)
IPBES	Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
JICA	Coopération internationale du Japon (Japan International Cooperation Agency)
LADA	Évaluation de la dégradation des terres dans les zones arides (LADA Land Degradation Assessment in Drylands)
LDN-TSP	Processus d'établissement de cibles sur la neutralité en matière de dégradation des terres (« Land Degradation Neutrality-target setting process »).
LPSEDD	Lettre de politique du secteur de l'environnement et du développement durable
LPSEPN	Lettre de politique du secteur de l'environnement et des ressources naturelles
MA	Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (Millenium ecosystem assessment)
NDT	Neutralité de la dégradation des terres
ODD	Objectif de développement durable
ONG	Organisation non gouvernementale
ONU	Organisation des Nations Unies
PIB	Produit intérieur brut
PNIA	Programme National d'Investissement Agricole
PRACAS	Programme de Relance et d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture au Sénégal
PREVINOBA	Projet de Reboisement Villageois dans le Nord-Ouest du bassin Arachidier
PSE	Plan Sénégal Émergent
TRI	Taux de rendement interne
UNFCCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
USD	Dollar des États-Unis
VAN	Valeur actualisée nette
WOCAT	Étude mondiale des approches et des technologies de conservation (World Overview of Conservation Approaches and Technologies)

Table des matières

	Sigles et acronymes	6
	Table des matières	7
	Liste des tableaux	8
	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 »	10
	Résultats scientifiques clés	12
	Recommandations d'actions	16
	Recommandations à l'intention des utilisateurs des terres	16
	Recommandations à l'intention du secteur privé	16
	Recommandations à l'intention des responsables des orientations politiques/décideurs publics	17
	Recommandations à l'intention des acteurs du développement international (coopérations internationales, bailleurs internationaux, ONG)	19
Chapitre 1	Introduction	22
Chapitre 2	Dégradation des terres et réponses institutionnelles du Sénégal	24
Chapitre 3	Objectifs et choix des quatre zones d'étude ELD au Sénégal	27
Chapitre 4	L'approche 6+1 de l'Initiative « Économie de la Dégradation des terres » (ELD) : du diagnostic de la dégradation à l'évaluation économique d'options d'atténuation possibles au Sénégal	30
	Étape 1 : Initialisation de l'évaluation et spécificités des quatre cas d'étude ELD ..	30
	Étape 2 : Caractéristiques géographiques/écologiques des quatre zones d'études ELD au Sénégal	39
	Étape 3 : Catégories de services écosystémiques répertoriées dans les quatre cas d'étude ELD au Sénégal	41
	Étape 4 : Services écosystémiques, principaux moyens de subsistance des communautés du Sénégal	45
	Étape 5 : Des dynamiques de dégradation des terres au Sénégal, variées mais bien installées, avec un coût économique non négligeable	47
	Étape 6 : Analyse coûts-bénéfices de solutions de gestion durable des terres choisies pour le Sénégal, et prise de décision issue de l'évaluation économique ..	54
Chapitre 5	Étape «6+1» : Agir ! Quelques actions possibles par les différents acteurs au Sénégal	68
Chapitre 6	Conclusions de cette synthèse des cas d'étude ELD au Sénégal	76
	Références bibliographiques	78
	Annexes	82

Liste des figures

Figure 1 :	Carte des quatre zones d'étude au Sénégal	27
Figure 2 :	Kamb, Sénégal (9 mars 2019). De gauche à droite : plantations de gommiers d'ASYLA GUM Company avec un climat plus humide, et pâturage dans la mise en défens qui a des ligneux plus denses et plus fournis qu'aux alentours (continuée par une mise en défens dans le village voisin)	32
Figure 3 :	Kamb, Sénégal (9 mars 2019). À gauche, une forêt galerie dans une vallée fossile attendant une mise en valeur avec accès à l'eau, plus dense que la mise en défens villageoise de droite	32
Figure 4 :	Le village de Kamb, Sénégal, dont les parcelles agricoles sont soumises à une pression forte par l'élevage (9 mars 2019)	33
Figure 5 :	Gomme de haute qualité produite par ASYLA GUM Company à Kamb, Sénégal (9 mars 2019)	33
Figure 6 :	Avancée d'une exploitation minière au détriment des terres agricoles réhabilitées sur le site de l'ancien village de Mbar Diop, Sénégal (28 juillet 2018, visite organisée par le Colonel Baba Ba des Eaux et Forêts)	35
Figure 7 :	Vergers réhabilités à la fin des années 80 autour du site de l'ancien village de Mbar Diop, Sénégal, maintenant sujets à des pertes de productivité à cause de la poussière de la mine (28 juillet 2018, visite organisée par le Colonel Baba Ba des Eaux et Forêts) ..	36
Figure 8 :	Assolement de mil (gauche) et d'arachide (droite), après une défriche totale ou un abattage progressif des ligneux dans la Forêt classée de Pata, Sénégal (31 juillet 2018) ..	37
Figure 9 :	Jardin mis en défens par une haie vive à Pata, Sénégal (31 juillet 2018)	37
Figure 10 :	Explications de l'utilisation du service météorologique par les gens du village de Daga Birame, Kafrine, Sénégal (27 juillet 2018, visite organisée par l'ISRA-CNRF)	38
Figure 11 :	En arrière-plan, zone de mise en défens du village de Daga Birame, Kafrine, Sénégal (27 juillet 2018, visite organisée par l'ISRA-CNRF)	38
Figure 12 :	Carte d'occupation du sol du site de Kamb	39
Figure 13 :	Dynamique de l'occupation du sol dans le terroir de Mbar Diop entre 1989 et 2011 : reboisement de la zone avec la mise en place de vergers, et progression de la mine à ciel ouvert	
Figure 14 :	Occupation et typologie des sols à Kéréwane	40
Figure 15 :	Occupation du sol à Daga Birame en 2004 (a), 2018 (b) et la dynamique du couvert végétal entre 2004 et 2018 (c)	41

Figure 16 :	Manque à gagner avec la déforestation de la forêt de Pata (« coût de la dégradation » en FCFA/ha, orange) comparée aux avantages retirés des cultures agricoles suite à la déforestation et le défrichement des terres pour l'agriculture (coût d'opportunité en FCFA/ha, bleu).....	52
Figure 17 :	Représentation de la séparation des chemins et de la place respective des trois scénarios qui servent à structurer l'analyse coûts-bénéfices.....	57

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Aperçu des cas d'étude ELD menés au Sénégal.....	28
Tableau 2 :	Services écosystémiques pour chaque zone de couverture terrestre dans chacun des quatre cas d'étude ELD au Sénégal.....	42
Tableau 3 :	Services écosystémiques et méthodes utilisées pour les quantifier et estimer la valeur économique totale.....	46
Tableau 4 :	Évaluation du coût de la dégradation des terres à Kamb entre 2011 et 2018.....	49
Tableau 5 :	Indicateurs économiques utilisés pour informer la prise de décision.....	55
Tableau 6 :	Récapitulatif des actions de remédiation à la dégradation des terres pour chaque cas d'étude ELD au Sénégal, en lien avec les formes de dégradation et les pressions identifiées à l'étape 5.....	58
Tableau 7 :	Récapitulatif des valeurs des indicateurs des études ELD calculés à partir du gain additionnel par rapport au statu quo (taux d'actualisation de 10 % et comparaison du TRI à un coût d'opportunité du capital égal à 10 %).....	59
Tableau 8 :	Formes de dégradation des terres présentes dans les cas d'étude ELD (Ndiaye et al. 2019 ; Sanogo et al. 2019 ; Sow et al. 2019 ; Touré et al. 2019).....	82

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 pour la Lutte contre la Désertification (CNULCD). L'Initiative ELD fournit un appui scientifique aux décideurs aux niveaux national et international. Elle s'appuie sur un vaste réseau d'experts scientifiques et d'institutions partenaires, et vise à conduire, à l'échelle mondiale, à une transformation dans la compréhension de la valeur économique des terres productives et à familiariser davantage 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 la faune et la flore mais aussi de nombreux 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 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 durable (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 Agro-

foresterie (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 sur les menaces et les opportunités que comportent les différentes options d'utilisation des terres, à travers l'appui à la mise en place et le partage des analyses coûts-bénéfices 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 rédigé 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.

Résultats scientifiques clés

Le Sénégal est sujet à la dégradation des terres et a mis en place des mesures de réhabilitation qui ont permis son inversion par endroit. Dans un contexte où les terres deviennent de plus en plus rares, avec des empiètements d'un usage qui pénalise nécessairement d'autres usages, il devient important de pouvoir investir de manière judicieuse, efficace et efficiente dans la restauration des terres mais aussi d'avoir des moyens d'arbitrage entre différents usages des terres. Ceci est d'autant plus important au Sahel où la question de la sécurité alimentaire reste primordiale au vu de la forte pression démographique. Quatre cas études ELD ont été établis au Sénégal, afin d'estimer le coût de la dégradation des terres et surtout d'évaluer la viabilité de mesures de restauration des terres des points de vue financier et économique. Il s'agit ici d'appliquer une démarche scientifique pour identifier les mesures de réhabilitation avec un retour suffisant par rapport aux ressources investies (financières, matérielles, humaines et naturelles) et de poser quelques éléments d'arbitrages possibles entre différents usages.

Ces quatre cas d'étude ont été choisis de manière à donner un aperçu des différentes situations rencontrées à travers le pays, notamment en termes de dégradation des terres. Les cas d'étude se focalisent sur les zones de Kamb dans la région de Louga (zone à vocation sylvo-pastorale), Mbar Diop dans la région de Thiès (zone reforestée sur une concession minière exploitée), la forêt classée de Pata dans la région de Kolda en Casamance (sujette à la déforestation), et le village de Daga Birame dans la région de Kaffrine (zone du bassin arachidier). Toutes les zones choisies sont sujettes à une surexploitation des ressources naturelles, d'autant plus forte lorsque ces ressources sont en accès libre, avec des situations typiques de la « Tragédie des communs » décrite par Garrett Hardin.

Les bénéfices retirés des terres ont des formes multiples. Les populations tirent des services écosystémiques d'approvisionnement comme les produits des cultures sur des parcelles agricoles individualisées, du bois énergie, du bois d'œuvre, du bois de service, des matériaux pour l'artisanat, du pâturage aérien et des produits forestiers non ligneux dérivés de parcelles communautaires boisées. Les écosystèmes ont une fonction importante de régulation

du climat au niveau local, reconnue par les populations, comme au niveau global en stockant du carbone dans les végétaux et les sols. Des écosystèmes soumis à une moindre dégradation des terres permettent une meilleure régulation des flux de nutriments dans les sols et une amélioration de la disponibilité en eau. Les services écosystémiques culturels issus des terres dans les zones étudiées sont beaucoup plus limités. Ils sont liés aux cérémonies traditionnelles, l'ombrage, et les activités récréatives et d'écotourisme. Les cas d'étude ELD au Sénégal, de par la nature des zones étudiées et leur contexte socio-économique, sont dominés par les services d'approvisionnement dans les zones cultivées et celles sous couvert forestier. La plupart de ces services servent de principaux moyens de subsistance aux populations locales et peu sont à vocation marchande hormis les cultures de rente (arachide, manioc).

La dégradation des terres présente plusieurs visages et se matérialise par une réduction du couvert végétal (Kamb, forêt classée de Pata), une érosion hydrique et éolienne entraînant des pertes de fertilité des sols (Kamb, forêt classée de Pata, Daga Birame), l'exportation intégrale des produits des terres entraînant des pertes de fertilité des sols (Daga Birame), la perte des terres totale par l'expansion d'une mine à ciel ouvert avec des impacts liés aux émissions de poussière sur les zones voisines (Mbar Diop).

La dégradation des terres représente 18% de la superficie de Kamb et une perte de services écosystémiques représentant 4,67 milliards de FCFA sur 7 ans, soit en moyenne 667 millions FCFA par an et environ 10 fois le budget 2018 de la commune. La perte de ces services pose problème aux populations locales sédentaires, notamment les agriculteurs présents dans la zone sylvo-pastorale. **Dans la forêt classée de Pata, les zones agricoles et d'habitations humaines représentent actuellement 50% de la surface de la forêt classée et un manque à gagner de 691 millions FCFA.** Ce manque à gagner pour les éleveurs et forestiers est loin d'être compensé par les avantages tirés par les agriculteurs des cultures qui ont remplacé le couvert forestier : le coût de la dégradation de la forêt (manque à gagner) est supérieur au coût d'opportunité du maintien du couvert forestier (revenus agricoles). **De manière**

agrégée, les moyens de subsistance des populations locales sont réduits avec la dégradation du couvert forestier, ce qui engendrerait une perte de bien-être collectif. La forêt classée de Guimara, voisine de Pata, ne subit pas la même déforestation grâce à une mobilisation des éleveurs pour faire respecter le statut de forêt classée. Ces résultats suggèrent que la « mise sous cloche » de zones pour leur conservation (Pata) ou pour leur exploitation (vocation de la zone de Kamb) n'est pas toujours adaptée, surtout si les activités économiques évoluent dans le temps de manière à permettre aux populations locales d'assurer leur subsistance et de répondre à leurs besoins multiples et hétérogènes. Le manque de discussion multi-acteurs et surtout le manque d'arbitrage effectif en cas de conflit d'usage contribuent à cristalliser des conflits sociaux forts.

La majorité des mesures de gestion plus durable des terres évaluées apportent non seulement des bénéfices financiers supérieurs au statu quo pour les utilisateurs des terres mais aussi des retombées économiques pour la société sénégalaise dans son ensemble. Les valeurs des indicateurs économiques sont détaillées dans le **Tableau 7** de ce rapport. Les valeurs actualisées nettes (VAN) positives des bénéfices *additionnels* par rapport à ceux du statu quo indiquent que les mesures de gestion durables de terres étudiées sont préférables au statu quo (taux d'actualisation de 10 %). Les taux de rendements internes (TRI) - représentant le taux de retour de toutes les ressources investies dans le projet non seulement en termes de capital mais aussi de ressources humaines (travail) et de ressources naturelles - sont supérieurs au coût d'opportunité du capital pris comme égal à 10 %. **Ces valeurs de TRI suggèrent qu'un franc CFA de ressources investies dans la gestion plus durable des terres - sous forme de capital, de travail humain et de ressources naturelles - amène un gain qui représente une valeur monétaire d'au moins 10 FCFA.**

Les exceptions rencontrées sont des mesures évaluées à Kamb (Louga) et Mbar Diop (Thiès). À Kamb, la jachère dans les zones de cultures pluviales n'est pas viable à court et moyen terme, non plus que les aménagements dans les zones sous gestion collective (forêt galerie, savane et steppe). Ceci pourrait expliquer que ces mesures sont progressivement abandonnées par les populations locales. À Mbar Diop, les populations utilisant les terres proches de la mine subissent un manque à gagner important malgré la reforestation accrue avec la plantation de

manguiers et d'anacardiens. La non prise en compte de ce manque à gagner lors de la relocalisation pourrait expliquer le niveau de malaise social dans la zone. Une réflexion plus poussée est nécessaire avant de recommander ou d'invalider la pertinence de ces mesures du point de vue économique, d'autant plus que les recommandations changent avec le paramétrage de l'analyse. Une meilleure analyse des structures de gouvernance pourrait aider à identifier les blocages institutionnels à la viabilité des options proposées, notamment concernant l'organisation et la gestion collective des ressources.

L'ingénierie financière peut être mobilisée pour aider les populations à lever les barrières financières à l'investissement de départ. Le manque de capital à investir et les manques à gagner des années d'investissement pourraient agir comme barrière à l'adoption de mesures par ailleurs rentables financièrement dans la durée. C'est le cas pour la domestication de variétés améliorées de *Ziziphus mauritiana* et de *Tamarindus indica* à Daga Birame (Kaffrine), qui demande un investissement conséquent la première année, beaucoup plus important que les moyens du village. L'aide apportée pour atténuer ce coût initial peut se faire sous forme de crédit par des institutions financières ou de subvention (partielle ou totale) par les collectivités, l'État ou des organisations internationales d'aide au développement, et/ou des réductions des coûts de transaction associés aux différents instruments financiers. Elle peut être au bénéfice d'un individu ou d'un groupe auto-structuré (coopérative, association, etc.) et être calibrée en fonction du niveau de rentabilité attendu.

Les mesures de gestion plus durable des terres s'appliquant aux activités visant à générer des rentrées d'argent liquide (cultures de rente) et à maximiser les revenus se montrent très sensibles à la façon dont sont structurées les analyses coûts-bénéfices. Par exemple, les analyses pour Pata, Kamb et Mbar Diop ont des résultats très contrastés en fonction de la façon dont a été paramétrée l'analyse. Les conclusions tirées des indicateurs sont dans certains cas très sensibles au taux d'actualisation utilisé. Leurs résultats sont à considérer avec précaution et à affiner en fonction de situations spécifiques afin de dériver des préconisations scientifiquement robustes.

Les autres réserves émises sur les conclusions tirées des analyses coûts-bénéfices sont liées

aux valeurs particulièrement fortes des indicateurs économiques. Les terres considérées sont dégradées et avec une marge de progression très forte, ce qui pourrait expliquer les valeurs obtenues. Une explication alternative est qu'un biais cognitif induit lors des enquêtes une surestimation par les populations des bénéfices dérivés de l'environnement et une sous-estimation des coûts, notamment de main d'œuvre familiale. Ce biais pourrait fausser le paramétrage des analyses coûts-bénéfices et augmenter la viabilité des mesures étudiées par rapport à la réalité de terrain. Ce biais ne peut être réduit que par un travail avec les acteurs s'inscrivant dans la durée.

Contrairement au discours dominant, dans les quatre zones d'étude considérées, les résultats des analyses coûts-bénéfices suggèrent que le manque de moyens financiers n'est pas une barrière à l'action à court terme. Les incitations financières et économiques devraient être suffisantes pour que ces mesures soient adoptées « naturellement » par les populations. Les barrières à l'action ne sont ni financières ni économiques. Les résultats des analyses coûts-bénéfices justifient l'utilisation de financements privés pour l'adoption de ces mesures, voire l'auto-financement de l'adoption de ces mesures par les populations elles-mêmes. La mobilisation d'instruments économiques classiques (subventions, taxes, quotas, permis échangeables) pour l'adoption de ces mesures de gestion ne se justifie donc pas, voire représenterait même un gaspillage d'argent public dans certaines zones.

L'abandon progressif des mesures évaluées par les populations, ce malgré leur rentabilité financière et économique globale apparente, suggère que d'autres barrières à l'adoption sont à l'œuvre. Les études ELD ne sont pas une étude de toutes les barrières à l'action de manière exhaustive, mais une évaluation de la viabilité économique d'actions données pour une durée donnée. Nous ne pouvons que spéculer sur les vraies barrières à l'adoption en jeu au Sénégal. Il est cependant possible de tirer quelques éléments à partir des contextes des quatre études ELD résumées dans ce rapport pour essayer d'identifier les barrières à l'adoption possibles qui mériteraient une analyse spécifique plus poussée.

Le manque de sensibilisation et de diffusion d'informations techniques semble limiter l'adoption de mesures de gestion plus durable des terres par les populations. Les populations considérées dans

ces études sont souvent plus préoccupées par assurer leur subsistance aujourd'hui que de réfléchir à comment améliorer de manière durable leurs moyens d'existence. Elles ont peu de contrôle sur leur système de production, dépendant fortement de la pluviométrie, de la qualité de l'écosystème et de sa capacité à se régénérer. Elles ne semblent pas toujours connaître ou maîtriser les alternatives possibles à leurs pratiques actuelles, ou les pratiques qui pourraient être adoptées en complément de leurs pratiques actuelles afin de pérenniser leurs moyens d'existence.

Le manque de filières de production et de commercialisation structurées semble limiter l'adoption de mesures de gestion plus durable des terres par les populations. L'accès aux intrants reste problématique pour les utilisateurs des terres. Ce développement pourrait induire un passage à une exploitation plus intensive des terres, limitant ainsi les besoins de défrichage et conflits d'usage associés.

Il est clair que la plupart des situations rencontrées sur le terrain au Sénégal dans le cadre des quatre cas d'étude ELD impliquent une surexploitation des ressources typique de la « Tragédie des communs ». Cette Tragédie survient de droits d'usages difficilement sécurisables, soit de par le manque de législation claire et spécifique connue des populations, soit parce que l'exclusivité des bénéfices pour un acteur ne peut être garantie, ou parce que l'organisation collective semble dysfonctionnelle. La mobilisation d'outils d'« ingénierie sociale » pourrait permettre de surmonter cette Tragédie et les situations gagnants-perdants associées en allant vers des situations gagnants-gagnants au Sénégal.

En conclusion, les barrières à l'adoption de la majeure partie des mesures de gestion plus durable des terres étudiées au Sénégal ne sont globalement ni financières ni économiques ; les vrais blocages sont ailleurs. Subventionner l'adoption de pratiques spécifiques n'apporterait pas de solution durable au problème de dégradation des terres et de dégradation des moyens d'existence des populations du Sénégal. Pour promouvoir de manière indirecte une gestion plus durable par les utilisateurs des terres, des alternatives pourraient être explorées de manière plus systématique, en mettant l'accent sur la construction d'un environnement plus favorable à l'adoption et la réduction des risques et incertitudes. Le problème n'est pas le manque de rentabilité des mesures, mais semble plutôt lié aux problèmes structurels déjà bien connus et documentés d'organisation insuffisante du système de production et de gouvernance inadaptée à la gestion des ressources naturelles partagées. Une clarification auprès des populations de leurs droits et responsabilités pour la gestion des terres dont elles tirent leur subsistance, avec un travail au niveau de la réception de cette information par les populations, pourrait aider à lever certains blocages à l'adoption. L'ingénierie financière et l'ingénierie sociale pourraient être mobilisées pour aider à surmonter les blocages à l'investissement et les situations de Tragédie des communs. Une approche systémique du changement serait nécessaire pour permettre un impact de terrain visible et à plus large échelle.

Recommandations d'actions

Cette partie reprend quelques éléments des recommandations détaillées dans l'étape 1+6.

Recommandations à l'intention des utilisateurs des terres

Les utilisateurs des terres ont le choix parmi plusieurs options de gestion plus durable de leurs terres, rentables à leur échelle et qui ne nécessitent pas forcément de subventionner leur adoption en tant que telle. Contrairement aux idées reçues, l'amélioration des terres ne nécessite pas toujours de grand projet ni beaucoup de fonds pour initier le changement sur le terrain. Les options pour un aménagement durable des terres considérées dans les quatre cas d'étude ELD établis au Sénégal montrent que des options locales, auto-gérées et auto-financées, peuvent bénéficier considérablement aux populations qui les mettent en place. Dans ce cas de figure, la mise en œuvre de financements tels que des (micro)crédits pour l'achat d'intrants et l'investissement dans du matériel ou de mécanismes d'assurance devrait avoir pour objectif d'accélérer l'adoption déjà initialisée et non pas d'initier l'adoption. Pour les options de gestion plus durable qui le nécessitent, des options de financement doivent être recherchées en parallèle par les utilisateurs des terres afin de lever les barrières financières de court terme à l'adoption. Le montage financier doit considérer un panel de solutions financières issues de l'« ingénierie financière » au niveau local, complémentaires et avec des effets additionnels : ressources propres, emprunts à ses voisins ou la communauté, (micro) crédit, subventions partielles ou totales, assurance etc. La mise en œuvre d'un changement systémique à large échelle implique d'investir des efforts (et des ressources) dans la mise en place d'un environnement facilitateur de l'adoption de ces mesures. Les acteurs ayant initié un changement pourraient être ciblés en priorité afin d'encourager les actions et faciliter leur mise à l'échelle.

Les utilisateurs des terres peuvent prendre individuellement et collectivement la responsabilité pour leur propre développement économique et la meilleure gestion de leurs terres. La conception de projets de développement par les communautés elles-mêmes ou une plus grande implication de ces communautés dans la priorisation des actions et la

façon dont elles sont mises en place pourraient aider à leur transmettre le poids de la responsabilité du succès des actions mises en place. Il s'agit ici pour les communautés d'assumer la « charge mentale » de leur propre développement économique en devenant maître d'ouvrage et maître d'œuvre de leurs actions sur le terrain.

Les utilisateurs des terres peuvent se mobiliser pour revoir les modes de gouvernance au niveau communautaire de manière à faciliter les actions collectives qui bénéficient à tous (« ingénierie sociale »). Les modes d'organisation sociale doivent être revus par les communautés afin de permettre une gestion plus efficace et une dégradation moindre des ressources, de manière à surmonter la « Tragédie des communs ». La solution aux conflits d'usage avec les voisins pourrait venir d'un dialogue ouvert et réel avec eux. Cela nécessite des différentes parties prenantes qu'elles investissent de leur temps pour trouver un terrain d'entente pour la mise en place de règles communes, formalisées par exemple sous forme de convention locale, et la surveillance pour que ces règles soient respectées. Le choix des individus représentant la communauté doit se faire sur la compétence et la confiance que la communauté leur accorde, ce qui implique dans beaucoup de cas une revue critique des critères de choix de ces représentants.

Recommandations à l'intention du secteur privé

Les entreprises privées (gros producteurs et intermédiaires) ont un rôle moteur majeur dans le développement de chaînes de valeur en favorisant une intégration horizontale et verticale des filières de production. La construction de valeur ajoutée le long de ces chaînes de valeur pourrait aider à intégrer les différents types de production, les coordonner, et ainsi inciter une optimisation de la production tout en pérennisant les activités économiques au niveau local. Le modèle de développement de Daga Birame (Kaffrine) selon des chaînes de valeur, et le rajout d'une sous-traitance de la production aux populations locales avoisinantes en complément de l'exploitation privée testée par ASYLA GUM Company fournissent des pistes d'action possibles.

Les entreprises privées peuvent agir comme moteur du développement local en coopération et concertation avec d'autres acteurs locaux, au-delà d'une simple installation dans la zone ou de structuration d'une production commune. Les populations locales attendent des grandes entreprises qu'elles agissent comme moteur du développement local, au-delà de leur contribution au PIB national. La responsabilité sociale et environnementale des entreprises est à développer de manière plus systématique, ouverte, et transparente par les grandes entreprises qui implantent leurs activités au Sénégal, avec un bénéfice pour les populations locales clairement identifié dès le départ et sans équivoque, afin de réduire les conflits sociaux et sociétaux.

Les entreprises privées doivent remplir leurs engagements auprès des populations locales et leurs représentants, de manière affichée, avec des financements ou indemnités d'activités spécifiques établis de manière concertée et consensuelle. L'investissement par les entreprises dans l'affichage de leurs actions auprès des populations locales, et pas seulement leurs représentants (élus ou non), dans un rayon un peu plus large que celui des territoires affectés directement, pourrait aider à enrayer les discours contradictoires et réduire les conflits entre grandes entreprises privées et populations locales. Ceci contrevient à la « culture du secret » dominante mais contribuerait à instaurer une base de discussion plus factuelle, plus saine et plus constructive.

Les entreprises privées financières (banques, assurances) doivent réfléchir à des outils d'ingénierie du financement permettant de faciliter le développement économique depuis la « base ». Crédits et assurances sont deux exemples d'instruments financiers qui pourraient aider à sortir d'activités orientées vers la subsistance immédiate et passer à des activités commerciales avec une projection dans l'avenir. Ces instruments ne sont pour l'instant pas complètement adaptés aux besoins des populations rurales, et ne favorisent pas le passage d'une agriculture de subsistance à une agriculture commerciale. La collaboration avec les pouvoirs publics et les acteurs de terrain du niveau local au niveau national pourrait permettre d'identifier de manière collaborative des solutions de financement gagnant-gagnant, et de contourner les défaillances de marché, institutionnelles ou systémiques existantes.

Les entreprises privées (gros producteurs, intermédiaires et sociétés financières) peuvent développer des services d'extension rurale. Ces services peuvent être vus comme un complément permettant le développement de leur activité marchande. Cette action faciliterait le développement et l'intégration des filières de production de manière plus directe et rapide. La prise en compte de la pérennisation de ces filières pourrait faciliter l'adoption de mesures de gestion plus durable des terres en mettant en avant plusieurs options alternatives ou complémentaires. Cette action d'extension rurale n'exclut pas une action complémentaire du secteur public, les deux pouvant se renforcer mutuellement.

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

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics peuvent contribuer au développement et à la structuration de filières de production et de commercialisation. La mise à l'échelle d'un développement économique réussi demande une démultiplication des actions individuelles des utilisateurs des terres ainsi que des actions du secteur privé, en complément de celles de l'État. Les utilisateurs des terres et le secteur privé, notamment à l'échelle locale, ne semblent pour l'instant pas constituer un acteur du développement économique à part entière, avec une responsabilité partagée avec l'État et les bailleurs de fonds internationaux. Le développement et la structuration de filières de production et de distribution peuvent être facilités par les services de l'État, comme forme d'appui au développement du secteur privé, et avec une clarification systématique des rôles et responsabilités attendus de chacun. Ce genre d'actions de facilitations par l'État pourrait aider au rééquilibrage de la répartition des actions de développement économique et responsabilités associées.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics doivent créer les conditions favorables au développement de l'entrepreneuriat. Le manque d'initiative des populations locales, souligné par plusieurs services de l'État, peut être lié à des barrières autres que techniques ou économiques. Développer la culture entrepreneuriale pourrait aider à favoriser la responsabilisation des communautés dans leur propre développement

local en leur confiant les rênes et en favorisant la prise d'initiatives de manière explicite. L'encouragement de l'activité entrepreneuriale peut se faire par exemple par la mise en place d'incitations à son démarrage, de la formation et de l'accompagnement mais aussi par le biais d'émissions de télévision ou de radio qui contribuent à diffuser et implanter dans les mentalités l'esprit entrepreneurial.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics doivent réduire la responsabilité de l'État dans le développement local pour permettre à d'autres acteurs de terrain de prendre le relai, notamment les communautés elles-mêmes. Ce retrait vise à faciliter l'initiative privée, qui semble actuellement étouffée, pour la mobiliser comme moteur de développement économique à part entière. Il s'agit ici de permettre un rééquilibrage des actions de développement économique mises en œuvre par les différents acteurs économiques de manière à mieux saisir les opportunités de court terme tout en préparant le plus long terme. Le désengagement de l'État dans la conception des actions de développement local, tout en fournissant un appui technique à la demande, pourrait aider les populations à se sentir plus responsables de leur propre devenir. Des mécanismes participatifs favorisant l'émergence de projets d'intérêt général, voire même des appels à projets portés par les communautés elles-mêmes pourraient être promus à cette fin.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics doivent clarifier les rôles joués par les différents acteurs économiques et leur complémentarité. Lorsqu'on décide d'agir, il faut souvent intervenir à différentes échelles et mobiliser de multiples parties prenantes pour obtenir un impact visible et durable. La responsabilisation de chacun dans l'atteinte d'un objectif commun, avec des rôles et limites de responsabilité bien définis, pourrait aider à ne pas établir des attentes irréalistes vis-à-vis d'un seul acteur et aider à travailler ensemble à atteindre ce but commun.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics peuvent mettre en place des cadres de médiation pour aider les parties prenantes en situation de conflit social fort à trouver un consensus gagnant-gagnant ou avec des compromis acceptables pour tous. La mise en place de cadres de concertation pour faciliter le dialogue social à l'échelle locale pourrait faciliter

l'identification de consensus gagnant-gagnant et permettre ainsi d'atténuer la résolution des conflits, notamment d'usage.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics doivent clarifier les droits de propriété implicites (traditionnels) comme explicites (réglementation officielle) s'appliquant à la gestion des terres, et leur ordre de priorité dans l'application. La superposition de trop de règles formelles et informelles autour des différents bénéfices tirés des terres, parfois contradictoires, contribue à instaurer des perceptions faussées des populations sur leurs droits en plus de contribuer à l'instauration la surexploitation des ressources terrestres en libre accès (Kamb, Pata et Daga Birame). Cette revue des droits de propriété, d'usage, de jouissance et d'usufruit, implicites comme explicites, doit être favorisée avec une approche multi-niveaux, du niveau local au niveau national, avec l'établissement d'une hiérarchisation claire permettant des arbitrages. Une privatisation des terres semble aujourd'hui privilégiée par les acteurs de terrain dans la pratique, mais n'est pas la seule solution possible. D'autres options, par exemple issues du travail sur la gouvernance des biens communs de la nouvelle économie institutionnelle, peuvent être étudiées pour optimiser la gestion des terres sous gestion collective et le partage des produits qui en sont tirés (travaux couronnés du prix Nobel d'économie en 2009).

Les priorités d'action et d'intervention du service des Eaux et Forêts du Sénégal dans la protection des forêts doivent être revues pour plus d'efficacité. La conservation de l'environnement avec « mise sous cloche » sans penser aux besoins de développement humain et comment les harmoniser avec les besoins de conservation montre ses limites à Pata (Kolda). Il s'agit de repenser les approches mises en place pour la conservation des eaux et des forêts au Sénégal en lien avec les comportements des populations de manière à optimiser l'emploi des ressources mobilisées et ainsi réduire la dégradation globale de manière plus efficace.

Le secteur public peut faciliter le développement local en facilitant l'action collective. La facilitation par l'État d'actions à bénéfice collectif peut palier à une incapacité des communautés à s'organiser collectivement pour la mise en place d'actions à large échelle affectant plusieurs types d'utilisateurs des terres. La construction d'infrastructures

peut en complément faciliter le développement des activités économiques locales en agissant comme un mécanisme qui tire le système de production vers le haut.

Le secteur public doit faciliter le développement local en assurant le rôle de « mémoire institutionnelle ». Il peut compiler et capitaliser les expériences passées sur une zone donnée, mais aussi répertorier l'historique des changements de droits de propriété (concessions, changement de vocation des terres, etc.). Le secteur public est en excellente posture pour faciliter le transfert de connaissances, d'expériences et de bonnes pratiques depuis d'autres pays en capitalisant les informations de manière critique. Ce travail de compilation doit se faire en concertation avec les différentes parties prenantes (ou leurs représentants) et non par des consultants internationaux afin que la base de données compilée soit pertinente, corresponde à la réalité de terrain et puisse être utilisée pour trancher les différends sans remise en cause des informations répertoriées.

Le secteur public peut apporter un complément à l'action du secteur privé dans la fourniture de services d'extension rurale. Les utilisateurs des terres doivent être sensibilisés non pas sur une seule mesure unique et exclusive de gestion durable des terres mais plutôt un catalogue d'options de gestion, parfois exclusives et parfois complémentaires, dont l'adoption doit être réfléchie en fonction du contexte environnemental, social et humain. L'intérêt de l'action du secteur public est d'ouvrir les options accessibles aux utilisateurs des terres au-delà des intérêts privés en capitalisant les expériences passées de manière objective, documentée et consultable par tous.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics doivent changer leur approche du soutien financier au développement économique local. Au lieu de subventionner l'adoption elle-même, il semblerait plus judicieux de financer des activités facilitatrices de cette adoption : crédit à la production avec une subvention des taux différenciée selon la taille du ménage et les bénéfices attendus, investissement dans le développement de filières, financement de projets proposés par les communautés pour répondre aux besoins qu'elles ont elles-mêmes identifiés, financement de plateformes d'organisation collective (coopératives, plateforme de gouvernance locale), financements

mixtes (publics-privés), etc. Il s'agit de développer des options de financements qui soient complémentaires et se renforçant mutuellement, avec une durée finie cohérente avec les pas de temps requis pour la pérennisation des activités.

Recommandations à l'intention des acteurs du développement international (coopérations internationales, bailleurs internationaux, ONG)

Les acteurs du développement international doivent changer leur approche du soutien financier au développement économique local, au même titre que les responsables des orientations politiques et décideurs publics du Sénégal. Comme précédemment, il s'agit de développer des options de financements qui soient complémentaires et se renforçant mutuellement, ciblant les activités facilitatrices de l'adoption.

Les acteurs du développement international (coopérations internationales, bailleurs internationaux, ONG) doivent absolument établir un diagnostic des vraies barrières à l'action dans la zone d'intervention en collaboration avec les populations avant même la conception de projets de développement. Un véritable diagnostic est rarement mené. Les propositions de projets sont élaborées en fonction de thématiques « en vogue » qui permettent d'obtenir des fonds des bailleurs internationaux plutôt que les besoins réels de terrain. C'est un facteur d'échec des projets de développement certain, du moins pour ce qui concerne la pérennisation des bénéfices lorsque le projet est terminé.

Les acteurs du développement international (coopérations internationales, bailleurs internationaux, ONG) doivent capitaliser leurs propres expériences de développement passées, et tirer les leçons des échecs à court et à plus long terme, en complément de la constitution en parallèle d'une mémoire institutionnelle par le secteur public du Sénégal. Les acteurs du développement économique seraient en mesure de financer des travaux de capitalisation, consistant à répertorier le travail passé et les différents projets d'intervention, les impacts à l'issue immédiate du projet afin d'identifier les facteurs de succès et les causes d'échecs, et les impacts à long terme (bien après le terme des projets) pour identifier les facteurs clefs conditionnant la durabilité des impacts. Ce travail d'intros-

pection, honnête et complet, permettrait d'identifier les vrais freins au développement économique par les projets, à tirer les enseignements des échecs passés, et d'aider à revoir la façon de concevoir les projets nouveaux de manière à ne pas répéter les erreurs passées. Une vérification externe indépendante, crédible et publiée des allégations, résultats et impacts des projets pourrait aider à améliorer la prise en compte des erreurs passées et suggérer de façons de procéder qui permettent de les limiter à l'avenir.

Les acteurs du développement international (coopérations internationales, bailleurs internationaux) pourraient organiser des appels pour des projets portés par les communautés locales, afin de les rendre responsables de leur propre développement et ainsi assurer des bénéfices collectifs de plus long terme. Le passage à un rôle de bailleur pur, plus en arrière-plan, en demandant aux communautés de coordonner leur propre développement économique pourrait permettre un impact plus durable des projets de développement en aidant à lever les barrières liées à l'organisation collective par des incitations financières. Cette approche demande au secteur du développement international de se repenser pour être au service des communautés rurales en laissant les acteurs eux-mêmes assurer le rôle de maître d'ouvrage et/ou maître d'œuvre des actions collectives spécifiques de développement économique qu'ils souhaitent mettre en œuvre. Cela pourrait permettre d'éviter le développement de rentes liées aux projets pour les communautés.

Les acteurs du développement international (ONG) pourraient proposer leurs services comme prestataires techniques dans le cadre de projets portés par les communautés locales. Le passage d'un rôle de prestataire technique d'un bailleur international à un rôle de prestataire technique au service des communautés locales permettrait d'avoir des actions au bénéfice de la communauté et non plus du bailleur ou du projet. Cela pourrait favoriser l'obtention de bénéfices à plus long terme que la durée du projet.

Les acteurs du développement international (ONG) peuvent aider à sensibiliser les populations aux bénéfices d'une série de mesures de gestion plus durable des terres, en complément des services d'extension rurale assurés par le secteur privé et le secteur public. Les ONG ont déjà

pour rôle d'aider à sensibiliser les acteurs de terrain à changer leurs approches, par des projets, l'interaction directe, la mise en place de plateformes de démonstration, d'émissions de radio, l'organisation de jeux concours, etc.

Introduction

La dégradation des terres est un sujet qui préoccupe au niveau mondial. Cette préoccupation a été formalisée du point de vue institutionnel en juin 1994 avec la mise en place de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD). En faisant un saut dans le temps, cette préoccupation se matérialise aujourd'hui par une multiplication d'initiatives, dont l'Initiative « économie de la dégradation des terres » (ELD), et de rapports publiés au travers de plusieurs plateformes au niveau international telles la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) et le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (IPBES 2018; GIEC 2019). En complément des trois conventions internationales issues de la Conférence de Rio de 1992 et des organes et plateformes qui leur sont associés, les objectifs de développement durable (ODD) se veulent des éléments moteurs du développement international depuis leur adoption en septembre 2015 par l'Assemblée générale des Nations Unies. La formalisation de l'objectif de développement durable 15 sur la vie terrestre (ONU 2019), incluant spécifiquement la lutte contre la désertification, a en partie permis de remettre au menu du jour une préoccupation relativement ancienne.

Cette préoccupation autour de la dégradation des terres et de l'environnement en général, s'est accentuée en lien avec la forte croissance démographique en Asie et surtout en Afrique. Cette croissance démographique induit une demande exponentielle en nourriture et autres services fournis par les terres cultivables. Or, ces terres sont en quantité limitée, les terres non cultivées étant souvent déjà vouées à d'autres usages pour celles qui ne sont que trop difficilement cultivables. Le commerce international des produits agricoles contribue à accentuer la dégradation des terres (Nkonya *et al.* 2016), en plus de changements vers des régimes alimentaires plus gourmands en intrants et ressources au niveau mondial, et en Afrique sub-saharienne en particulier (Abrahams *et al.* 2011).

Ressurgissent donc les spectres malthusiens de famines, épidémies et conflits armés, évités jusqu'ici grâce aux innovations techniques et technologiques diminuant la rareté relative des ressources

naturelles et permettant leur substitution par d'autres formes de capital (Malthus 1798 ; Pender 1998 ; Urdal 2005). Les conséquences possibles sont alarmantes du point de vue économique, social et environnemental, sans compter humain. Il y a bien sûr les migrations vers les pays riches de l'hémisphère nord, eux-mêmes avec des systèmes qui ne semblent pas en mesure d'absorber facilement un volume massif de migrants (systèmes scolaires et de santé en particulier). Ces migrations sont souvent associées à des problèmes d'intégration sociale et sociétale dans les pays « receveurs », problèmes d'autant plus forts que les arrivées sont massives. Cela induit en parallèle des transferts de fonds des pays « receveurs » de l'immigration vers les pays d'émigration, contribuant ainsi en partie au développement économique de ces pays « émetteurs » (de Hass 2005). Le prix de ces arrivées de fonds est une perte de forces vives pour les pays d'origine des migrants, particulièrement forte pour l'Afrique sub-saharienne (FMI 2016), limitant leur potentiel pour trouver des solutions de développement pérenne. Deux faces d'un même problème, tout aussi critiques l'une que l'autre pour les pays concernés. Nous y perdons tous.

Les mises en garde malthusiennes ne sont cependant pas une fatalité. Une gestion plus optimisée des ressources naturelles a pu par le passé se mettre en place malgré (ou grâce à) une pression démographique plus forte (Pender 1998). En Afrique, le taux de dégradation des terres est estimé au-dessus de la moyenne mondiale (CNULCD 2017, p.58). Le continent semble être à la croisée des chemins, et est amené à jouer un rôle clef dans l'adoption de voies de développement économique durable, lui bénéficiant directement et avec des conséquences positives au niveau mondial.

Au Sénégal, comme ailleurs en Afrique et particulièrement au Sahel, la pression sur les terres productives est en augmentation en lien avec la démographie croissante et l'installation accrue d'investisseurs (Jayne *et al.* 2014 ; Merlet & Jamart 2009). La population du Sénégal est estimée à 15,3 millions d'habitants en 2017 et devrait atteindre 22,3 millions d'habitants en 2030 et 39,0 millions en 2050 (ANSD 2016). Ce doublement de la population en 30 ans dans un pays déjà en proie à des contraintes fortes

pour son développement économique risque d'accentuer considérablement les problèmes existants, par exemple en termes d'infrastructures, d'accès aux filières de commercialisation permettant d'exploiter des économies d'échelle, mais aussi d'accès aux services publics (santé, éducation). Ce, dans un pays avec une population jeune - 42% de la population avait moins de 15 ans en 2015 (ANSD 2018) - et un secteur informel encore important - près de 40% en 2010 (ANSD 2013) -, ne pouvant mobiliser par l'impôt et les taxes que des ressources propres limitées. La dégradation des terres, en réduisant le potentiel de production de nourriture, accentue la divergence entre production et besoins élémentaires.

Le problème de la dégradation biologique, physique et chimique des terres au Sahel est relativement bien documenté et connu, avec des mesures de remédiation possibles identifiées, dérivées de savoirs paysans ancestraux comme d'approches scientifiques plus récentes. Le problème est que toutes ces solutions « techniques » ne semblent pas avoir été adoptées à une échelle suffisamment large pour avoir un impact visible en termes de réduction de la dégradation des terres à une échelle autre que très locale au mieux. Ces techniques et technologies semblent de plus ne pas apporter de solutions aux conflits liés à la gestion des ressources partagées. Il semble subsister des barrières - réelles ou perçues - à l'action par les acteurs de terrain. Les perspectives uniquement issues des sciences naturelles (dont l'agronomie, l'écologie, la pédologie, la climatologie) ne semblent pas suffisantes pour une adoption effective de pratiques plus durables dans ce contexte.

Un des intérêts de l'Initiative ELD est de fournir un processus pour rajouter aux évaluations existantes des perspectives issues des sciences sociales et humaines. L'approche économique mise en avant par l'Initiative se base sur les sciences naturelles afin d'évaluer des mesures pertinentes et viables à tous les points de vue. Cette approche permet de fournir un appui à des décideurs publics et directions techniques de ministères pour justifier de budgets publics investis dans la conservation des terres. Les aspects économiques ne sont pas exclusifs puisque l'approche ELD mobilise des diagnostics pédologiques, agronomiques, géographiques, et écologiques. Il s'agit de contribuer à jeter un éclairage nouveau sur la structure des incitations auxquelles sont confrontées les acteurs de terrain,

afin de mieux comprendre ce qui incite ou limite leur action, voire constitue une barrière à l'adoption de mesures reconnues comme plus soutenables du point de vue agronomique et écologique.

Ce rapport vise à faire un bilan des études économiques réalisées dans quatre zones complémentaires du Sénégal. Il reprend et résume des éléments spécifiques des rapports des cas d'étude ELD au Sénégal dans lesquels plus de détails sur chacun des cas d'étude sont disponibles (Ndiaye *et al.* 2019 ; Sanogo *et al.* 2019 ; Sow *et al.* 2019 ; Touré *et al.* 2019). L'accent est mis sur l'évaluation de la viabilité financière et économique de mesures de remédiation de la dégradation afin d'identifier des barrières économiques potentielles dans différentes zones du Sénégal. Quelques autres barrières identifiées lors du travail sont mises en avant en complément (par exemple des barrières sociales, notamment en lien avec l'organisation de la gestion des ressources communes).

Dégradation des terres et réponses institutionnelles du Sénégal

Le potentiel agricole du Sénégal, pays sahélien, est varié. Les terres exploitables sont vastes, notamment dans la vallée du fleuve Sénégal et en Casamance, zones privilégiées de la culture du riz, mais aussi dans la région de Diourbel, ancien bassin arachidier (arachide, mil, etc.). Cependant, force est de constater que le secteur agricole dans son ensemble, malgré son importance, enregistre de nombreux aléas (salinisation et érosion des sols, changement climatique, etc.) qui engendrent des effets néfastes (baisse des rendements, des productions, des revenus, exode des populations, etc.). Pourtant, le développement de l'agriculture est au cœur du Plan Sénégal Émergent (PSE), référentiel national en matière de politiques économiques, sociales, environnementales à travers le volet « Programme de Relance et d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture au Sénégal (PRACAS) ». Ce programme ambitionne l'autosuffisance en riz par la riziculture irriguée et pluviale, la production arachidière dans le cadre d'une approche chaîne de valeur et le développement du maraîchage et de l'horticulture, un segment dédié principalement à l'export. L'une des priorités actuelles des autorités est de parvenir à un « PSE Vert » au service de l'environnement, du mieux-être des populations et de la sécurité des générations futures, à travers, entre autres, une transition agro-écologique, la reforestation pour la préservation des écosystèmes, un Sénégal « zéro déchet ».

Parvenir à une neutralité en matière de dégradation des terres (NDT) est un objectif clé au Sénégal. Le défi est d'arriver à revenir à un équilibre en restaurant (ou en améliorant) l'équivalent de la superficie dégradée.

Le projet « Évaluation de la dégradation des terres dans les zones arides » (LADA) a estimé à 34 % le niveau de dégradation des terres au Sénégal, soit une superficie de 6 860 900 ha (FAO, LADA & CSE 2008, tiré de Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal 2017a, p.6). Le problème se manifeste surtout dans les zones semi-arides, à vocation principalement pastorale. La dégradation des terres se manifeste, entre autres du point de vue bio-physico-chimique par un encroû-

tement de la surface, un compactage du sol, une baisse de la fertilité des sols et un déclin de la teneur en matière organique des sols (CNULCD 2017, p.190-211).

La dégradation des terres a des conséquences différenciées au Sénégal, structurées ci-dessous selon les trois piliers du développement durable (Ba 2017) :

- du point de vue économique : pertes annuelles jusqu'à 550 milliards de FCFA, de l'ordre de 1 à 8 % du produit intérieur brut (PIB) (estimées par Sow *et al.* 2016) ;
- du point de vue social : aggravation de l'insécurité alimentaire et migrations/exode rural qui accentuent les conflits d'usage des terres dans certaines zones ;
- du point de vue environnemental : perte de la fonctionnalité des écosystèmes (régulation du climat et du cycle de l'eau, purification de l'eau, séquestration de carbone), ensablement de vallées rizicoles, modification de la composition floristique (Hermann & Tappan 2013), baisse des nappes d'eau souterraine, tarissement de sources d'eau douce, moindre résilience au changement climatique.

Certaines mesures de restauration des terres demandent uniquement de la main d'œuvre et du matériel simple (par exemple des pierres), requérant des agriculteurs qu'ils investissent dans leurs terres plus d'efforts que d'argent. D'autres mesures ont besoin d'un appui pour leur promotion : par exemple, sous forme de diffusion d'informations et de connaissances par le biais d'extension agricole et/ou de structuration et d'organisation de filières par le biais de mesures structurelles, financières (subventions, crédits), et institutionnelles.

Une partie de ces mesures est répertoriée sur la plateforme de l'Étude mondiale des approches et des technologies de conservation (WOCAT, wocat.net, 06 août 2019). Six fiches sont issues de projets au Sénégal, s'intéressant à la mise en place de barrières coupe-feux (WOCAT 2019a), la conversion de zones cultivées en forêt régionale (WOCAT 2019b), l'agroforesterie basée sur l'*Acacia sp* (WOCAT 2019c), l'arboriculture dans les dépressions inter-dunaires

(WOCAT 2019d), l'aménagement de forêts classées (WOCAT 2019e), et une fiche sur la Grande Muraille Verte (WOCAT 2019f).

Les mesures de lutte contre la dégradation des terres préconisées au Sénégal sont (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal 2017a) :

- des mesures agronomiques (rotation culturale, micro-irrigation à basse pression, paillage, agriculture durable avec peu d'intrants extérieurs, amendement organique, etc.) ;
- des mesures structurales (cordons pierreux, bassins de rétention, barrages de retenue d'eau, digues anti-sel, etc.)
- des mesures de gestion (mises en défens, jachère, création d'aires marines protégées, aménagement forestier, etc.)
- des mesures végétatives (récupération des terres salinisées, fixation des dunes par reboisement, restauration de la mangrove, et régénération naturelle assistée (RNA), avec un taux de conversion appliqué pour le rapport carbone aérien/carbone du sol (GIEC 2006).

Le Sénégal a développé au niveau national divers instruments législatifs relatifs à la gestion de l'environnement et des ressources naturelles. Le pays a en effet ratifié les trois conventions internationales issues de la Conférence de Rio de 1992 (CBD sur la Biodiversité, l'UNFCCC pour le changement climatique, et la CNULCD pour la désertification). Des éléments de politiques publiques existantes liées de manière plus ou moins directe à la dégradation des terres ont été identifiés dans un rapport de mission préparatoire commissionné par la GIZ dans le pays (Ba 2017). Les principaux outils réglementaires récents incluent plans, programmes, stratégies, cadres d'investissement, politiques (Ba 2017) :

- Plan d'action national de lutte contre la désertification ;
- Cadre d'investissement stratégique pour la gestion durable des terres de 2014 ;
- Programme d'action national d'adaptation et plan national d'adaptation ;
- Stratégies et plans nationaux pour la biodiversité ;
- Loi d'Orientation agro-sylvo-pastorale de 2004 ;
- Politique forestière du Sénégal de 2005-2025 ;
- Lettre de politique du secteur de l'environnement et des ressources naturelles (LPSE/2009-2015) dont l'objectif global est d'« assurer une gestion rationnelle de l'environnement et des ressources naturelles pour contribuer à la réduction de la pauvreté dans une perspective de développement durable » ;

- Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable (LPSEDD/2016-2020) dont l'objectif global est de « créer une dynamique nationale pour l'amélioration de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, l'intégration des principes du développement durable dans les politiques et le renforcement de la résilience des populations aux Changements Climatiques », avec comme Programme 1 (P1) la « lutte contre la déforestation et la dégradation des terres » ;
- Axes stratégiques du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable ;
- Programme National d'Investissement Agricole (PNIA) ;
- Programme de Relance et d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture au Sénégal (PRACAS).

Le Sénégal a d'ailleurs été un pays pilote dans le processus d'établissement de cibles sur la neutralité en matière de dégradation des terres (LDN-TSP). Ce processus est soutenu par la CNULCD et le Mécanisme Mondial (GM) de la Convention, dans le but de définir des bases de référence nationales, des cibles et des mesures associées pour atteindre la neutralité de la dégradation des terres d'ici 2030. Les indicateurs retenus pour atteindre l'objectif de neutralité sont (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal 2017a, p.6) :

- Les superficies sous une gestion durable : il faut un effort annuel soutenu de 480 263 ha par an, soit un rythme de progression de 7 % par an de compensation des pertes à partir de 2020 pour atteindre la neutralité de la dégradation des terres d'ici 2035 ;
- La productivité des terres : selon un scénario optimiste intégrant la gestion durable des terres (DGPPE 2014, cité dans Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal 2017a, p.6), les rendements augmenteront entre 2020 et 2035 de 1,18 tonnes à l'hectare à 1,58 tonnes à l'hectare ;
- Le carbone du sol : le cumul de carbone « évité » sur la période 2010-2035 sera au total de 56 751 484 tonnes éq. CO₂ (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal 2015, 2017b ; FAO 2014).

La mise en œuvre du **plan d'action NDT** au Sénégal est pilotée par le Ministère de l'Environnement et

du Développement Durable (MEDD). Le groupe de travail NDT est un sous-groupe du comité de pilotage du plan d'action national de lutte contre la désertification et de la gestion durable des terres (GDT). Ce groupe de travail comprend des membres de la société civile, des scientifiques, des techniciens appartenant aussi bien au secteur privé qu'au gouvernement.

Le rapport national sur la NDT (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal 2017a) a été aligné lors de sa conception avec les plans de développement globaux ainsi qu'avec le cadre d'investissement stratégique pour la gestion durable des terres. Les objectifs de NDT ont été fixés en 2015 et déterminés en fonction de la quantité de terres déjà dégradées dans le pays. Trois régions ont été proposées pour la mise en œuvre d'un plan d'action sur la NDT : Thiès, Louga et Kolda. Le budget global prévu est de 60 milliards de francs CFA avec trois phases de mise en œuvre de cinq ans chacune.

L'objectif de neutralité de la dégradation des terres au Sénégal rejoint également les objectifs de restauration des terres pris dans le cadre de l'AFR100 (<https://afr100.org/fr/content/senegal>, 26 mai 2019). Ces objectifs de restauration des terres sont complémentaires d'initiatives parallèles telles que l'initiative intergouvernementale « Stabilité, Sécurité, Soutenable » en Afrique (« Initiative 3S », <https://3s-initiative.org/fr/home-fr>, 26 mai 2019). Cette initiative s'intéresse à la dégradation et la pénurie des terres, au chômage rural, à l'insécurité foncière et à la concurrence pour la mise en commun des ressources comme causes profondes de différentes formes d'instabilités. Elle part du postulat que quand les terres sont dégradées, elles sont « mortes » et les populations ne peuvent plus les cultiver. Il n'est plus possible de vivre en milieu rural et cela induit un exode massif vers les villes, qui contribue à l'insécurité en concentrant de jeunes oisifs. Le Sénégal assure en outre la coordination des activités pour les pays du Sahel de l'Initiative Africaine pour Combattre la Désertification (AICD) appuyée par la coopération internationale du Japon (JICA).

Une synthèse politique sur l'adoption et les progrès de l'agroforesterie au Sénégal par Florence Bernard (Bernard 2019) a identifié plusieurs forces et faiblesses institutionnelles, publiques comme privées, dans le pays. Les faiblesses incluent notamment : l'insuffisance de personnel pour la mise en œuvre des politiques nationales, la segmentation des res-

ponsabilités entre plusieurs ministères, le manque de ressources financières des pouvoirs publics, le manque de culture entrepreneuriale des populations, un transfert de responsabilités sans capacités associées, un flou législatif et/ou des confusions autour de certains droits de propriété (arbres), et le manque d'organisation voire de développement de filières de commercialisation. Le faible niveau d'instruction est l'un des facteurs identifiés comme limitant.

Côté forces, l'arsenal législatif mis en place par l'État du Sénégal semble relativement complet. Il traduit sans conteste la volonté des autorités de favoriser une gestion intégrée des ressources naturelles par la mobilisation d'approches participatives décentralisées. Cependant, la démultiplication des politiques publiques par la mise en place de législations sectorielles semble compliquer leur application et l'atteinte des objectifs fixés, même dans le cas favorable où ces législations sont établies en synergie et non en antagonisme. Il existe un risque, malgré la meilleure volonté de l'État Sénégalais, que ces politiques trop nombreuses ne se matérialisent que trop peu sur le terrain par manque de moyens financiers et de ressources humaines pour leur exécution et de sensibilisation préalable des populations.

En résumé, le Sénégal semble s'être doté de structures et moyens législatifs au niveau national visant à répondre à ses objectifs ambitieux de restauration de ses terres dégradées. Les contraintes de moyens pour faire intervenir directement le secteur public semblent rester fortes, ce qui rend d'autant plus nécessaire le développement d'initiatives de terrain par le développement des initiatives privées, en complément de ces politiques publiques.

Objectifs et choix des quatre zones d'étude ELD au Sénégal

L'Initiative ELD se situe à l'interface entre science et politiques publiques. L'Initiative ELD vise à renforcer les capacités d'acteurs nationaux pour évaluer les coûts de la dégradation des terres et les bénéfices d'investissements en aménagement durable des terres, dans un but de meilleure intégration de ces informations économiques dans les processus de décisions politiques, notamment pour la conception de politiques publiques et la révision des politiques publiques existantes.

Le premier objectif de ce rapport est de **mettre en avant des éléments scientifiques répondants à des besoins d'informations identifiés pour la mise en place et/ou la révision des politiques publiques** au Sénégal en lien avec les écosystèmes terrestres. La perspective économique est souvent identifiée comme manquante dans le cadre de discussions autour de politiques publiques, notamment d'investissements par l'État. L'accent a été mis

sur les aspects économiques dans ce rapport. Ce rapport met explicitement en avant des recommandations pour les décideurs publics, dérivées des quatre cas d'études menés au Sénégal.

Le deuxième objectif de ce rapport est de **mettre en avant l'application des compétences et connaissances développées par les auteurs des quatre cas d'étude au Sénégal depuis avril 2018**. Le manque de capacités pour l'évaluation économique selon une démarche scientifique en appui aux politiques publiques semble limitant au Sénégal comme dans les sept autres pays d'étude du projet. Les cas d'étude ELD visent à développer une évaluation économique de différentes mesures « techniques » (ou technologiques) pour évaluer leur viabilité financière et économique par rapport au statu quo, afin d'identifier des scénarios gagnants non seulement du point de vue technique mais aussi économique. Les modes de gouvernance changent

FIGURE 1 :

Carte des quatre zones d'étude au Sénégal



(Source : Eric Kowalewski, GIZ)

d'un cas d'étude à l'autre, ce qui permet de capturer en partie ce facteur en plus des côtés techniques et économiques dans les évaluations. Le recours à une approche méthodologique commune a permis d'établir des évaluations multi-acteurs, basées sur des réalités de terrain en prenant la perspective des acteurs de terrain eux-mêmes. Les études ELD s'appuient directement sur des apports de la pédologie, l'écologie, l'agronomie, et des sciences du climat. D'autres approches disciplinaires sont également incluses dans ces études, notamment la géographie pour la cartographie, la sociologie et les approches participatives. Les équipes de travail mobilisées ont des compétences très diversifiées et complémentaires.

Le choix des zones d'étude pour l'établissement des cas d'étude ELD a été discuté dès les ateliers de lancement de projet dans le pays en février 2018 (World Vision 2018), puis lors des ateliers de formation ELD en avril 2018 (Quillérou 2018) et des ateliers méthodologiques de juillet 2018 pour le lancement des cas d'étude (Quillérou & Zakrewski 2018). Les participants à ces ateliers, originaires de plusieurs institutions publiques et du monde académique du Sénégal, ont validé ces choix de zones d'étude.

Trois zones correspondent aux zones identifiées comme prioritaires dans le cadre du processus NDT : Mbar Diop, Kamb et la forêt classée de Pata (Figure 1). Lors des discussions pendant les ateliers, les trois zones ont été jugées représentatives des écosystèmes et de leur localisation, et suffisamment éprouvées pour disposer de données existantes. Une quatrième zone, le village climato-intelligent de Daga Birame dans la région de Kaffrine, a été rajoutée à la demande de l'ISRA et du point focal du Centre mondial pour l'agroforesterie (ICRAF) lors de la formation ELD en avril 2018, afin de développer les connaissances économiques sur un village déjà bien étudié selon d'autres approches (notamment forestières, agronomiques et de gouvernance). Ce quatrième cas d'étude n'est pas dans une zone prioritaire dans le cadre du processus NDT mais présente l'avantage d'être dans la région d'action des composantes 2 et 3 du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie », mises en œuvre par World Vision sous la houlette de l'ICRAF. Pour chacune de ces zones, il a été désigné un point focal (ou deux points focaux appartenant à la même institution) pour faciliter la coordination des équipes de travail. Le Tableau 1 offre un récapitulatif synthétique des zones et leurs points focaux.

T A B L E A U 1 :

Aperçu des cas d'étude ELD menés au Sénégal

Zone d'étude	Lien avec le processus de neutralité de la dégradation des terres de la CNULCD	Points focaux désignés en avril 2018	Institution(s) de rattachement du point focal	Référence au rapport ELD dédié
Kamb (région de Louga, zone sylvo-pastorale du Ferlo)	Identifié comme « brightspot » dans le cadre du processus	Samba SOW et Talla GUEYE	Institut National de Pédologie (INP)	Sow <i>et al.</i> 2019
Mbar Diop (bassin arachidier, région de Thiès)	Identifié comme site mixte (« hotspot » & « brightspot ») dans le processus	Ibrahima NDIAYE et Mayo DIOP	École Supérieure d'Économie Appliquée (ESEA, ex ENEA), Université de Cheikh Anta Diop	Ndiaye <i>et al.</i> 2019
Forêt classée de Pata (zone forestière du Sud, région de Kolda)	Identifié comme « hotspot négatif » dans le processus	Katim TOURÉ	École Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), Université de Thiès	Touré <i>et al.</i> 2019
Village climato-intelligent de Daga Birame dans la région de Kaffrine	Pas un site prioritaire identifié par le processus de NDT, mais dans la région d'intervention des composantes 2 et 3 du projet	Diaminatou SANOGO et Moussa SALL	Centre National de Recherches Forestières (CNRF) et Bureau d'Analyses Macro-Économiques (BAME) de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA)	Sanogo <i>et al.</i> 2019

L'étude de la zone de **Kamb** (Louga) permet d'avoir des arguments pour montrer aux populations locales l'intérêt de gérer les ressources de différents écosystèmes de manière plus durable, et l'intérêt pour le secteur public de développer un mécanisme de concertation et de médiation entre populations locales et acteur privé (ici, l'entreprise ASYLA GUM Company). L'étude vise à apporter des éléments – notamment économiques – pour une révision des politiques publiques de manière à limiter les conflits entre acteurs en zone rurale.

Le cas d'étude de **Mbar Diop** (Thiès) adopte une perspective non pas basée sur une parcelle donnée, mais plutôt sur le devenir d'un ménage donné au fur et à mesure que la mine « s'approche ». Le changement que subissent les terres est trop drastique pour qu'une analyse coûts-bénéfices à un endroit donné soit pertinente. Cette adaptation permet en outre d'étudier les incitations auxquelles font face les ménages pour la gestion de leurs terres, et surtout l'évolution de ces incitations avec l'avancée de la mine. Ce cas d'étude devrait aider à mieux prendre en compte le calendrier des coûts réels pour les populations locales des externalités générées par la mine, et la révision de leur indemnisation en conséquence, en plus d'une meilleure organisation des relocalisations en anticipation de l'avancée de la mine.

Le cas d'étude de la **forêt classée de Pata** (Kolda) est particulièrement complexe sociologiquement, puisque les conflits d'usage ont été jusqu'à atteindre des violences physiques. Les conflits opposent éleveurs et agriculteurs comme à Kamb. Les services de l'État sont impliqués dans la zone de par le statut de forêt classée. Les mouvements de populations depuis le bassin arachidier du Sénégal vers la Casamance mais aussi transfrontaliers, combinés à des différences socio-professionnelles des migrants par rapport aux populations autochtones locales font la richesse et la spécificité de ce cas d'étude. Les résultats devraient aider à établir des arbitrages et/ou des mécanismes d'indemnisation entre les différents acteurs afin d'atténuer les conflits entre eux. L'économie ne permet qu'une atténuation des conflits par la compensation, leur résolution demande d'autres outils issus d'autres sciences humaines et sociales.

Le cas d'étude de **Daga Birame** (Kaffrine) se distingue de par son mode de gouvernance innovant – la plateforme d'innovation – qui a pour but de redon-

ner la « charge mentale » aux populations locales de leur propre développement économique. L'étude ELD vient se rajouter à des initiatives et études existantes pour les compléter par une couche d'information économique. L'évaluation économique devrait contribuer à appuyer le transfert des actions facilitées par la plateforme d'innovation à d'autres villages en mettant en avant les plus-values dégagées et en identifiant le montant et le calendrier des besoins en financement. Il est attendu que les résultats puissent être répliqués dans les autres zones d'intervention des composantes 2 et 3 du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie ». La réplification d'actions individuelles ou villageoises à l'échelle locale et régionale pourrait permettre de construire un impact global cumulé significatif.

Ces quatre zones d'étude résumés succinctement ici et détaillés dans les parties suivantes permettent de couvrir un large éventail pour l'évaluation économique, avec plusieurs cultures, plusieurs systèmes de culture ou de production, plusieurs zones climatiques, plusieurs activités économiques, des conflits d'usage plus ou moins forts, mais aussi différents aspects de la dégradation des terres et sa restauration, en lien avec les différents types de pressions exercées. Cette diversité est recherchée afin d'avoir un aperçu le plus complet possible des différentes situations rencontrées au Sénégal. Les informations qui en sont issues pourront servir à informer la mise en place ou la révision de politiques publiques au niveau national, notamment des stratégies d'action de l'État sénégalais pour la transformation du secteur agricole, créant des mécanismes incitatifs favorisant l'adoption de mesures de restauration des terres appropriées au terrain à travers le territoire national.

04

L'approche 6+1 de l'Initiative « Économie de la Dégradation des terres » (ELD) : du diagnostic de la dégradation à l'évaluation économique d'options d'atténuation possibles au Sénégal

L'approche en 6 étapes +1, démarche d'analyse scientifique adoptée par l'Initiative ELD, mobilise plusieurs éléments en vue de l'évaluation économique de la dégradation mais surtout d'options d'action de lutte contre cette dégradation (ELD Initiative 2015a,b). Les spécificités de chaque cas d'étude ELD au Sénégal sont résumées pour chacune de ces étapes (Ndiaye *et al.* 2019 ; Sanogo *et al.* 2019 ; Sow *et al.* 2019 ; Touré *et al.* 2019).

Étape 1 : Initialisation de l'évaluation et spécificités des quatre cas d'étude ELD

Cette étape vise à déterminer la localisation, l'échelle spatiale, la portée, et l'orientation stratégique des études en consultation avec les parties prenantes et institutions locales qui sont venues en appui aux études.

La localisation des zones d'étude s'est faite en deux étapes. La détermination des zones d'étude globales a été discutée par différentes parties prenantes issues du secteur public et du monde de la recherche lors d'ateliers en 2018. Au sein de ces zones globales, les sites d'étude spécifiques (villages, différents usages, parcelles en culture) ont été déterminés par les groupes de travail sénégalais en charge de mener ces cas d'étude en fonction de la disponibilité de documents de référence, issus de la littérature scientifique et non scientifique, sur le contexte socio-économique et environnemental. L'objectif était de pouvoir affiner les problématiques spécifiques à chaque zone d'étude et d'initialiser les études en réutilisant un maximum d'informations disponibles au démarrage des études.

L'échelle spatiale de chaque étude est principalement locale mais se veut transposable à des contextes similaires afin d'induire une action sur le terrain avant tout. En effet, ce sont les acteurs de terrain qui sont à même de restaurer leurs terres de manière durable pour leur propre bénéfice. Les pouvoirs publics n'exploitent que rarement les terres

directement eux-mêmes, et sont plus à même d'intervenir de manière à faciliter l'action par les acteurs de terrain (en palliant à un manque de financement ponctuel, en mettant une surveillance et des pénalités pour inciter les acteurs de terrain à ne pas abuser les ressources). La perspective adoptée est celle de différents acteurs de terrain « types » et l'échelle spatiale correspond à celle qu'ils exploitent.

La portée de chaque étude se veut globale et inclut des groupes d'acteurs différenciés. L'intérêt est d'étudier la structure des incitations des différents groupes à restaurer leurs terres du point de vue individuel (ou du village), afin d'évaluer si les incitations financières et économiques constituent des barrières à l'action de terrain ou non. Le cas d'étude de Kamb inclut des agriculteurs, des éleveurs et une entreprise privée qui contribue à la reconstitution des écosystèmes. Le cas d'étude de Mbar Diop, village aujourd'hui disparu, s'intéresse aux agriculteurs affectés par une entreprise privée extractive (mine à ciel ouvert). La dégradation des terres considérée est seulement celle à l'intérieur de la concession minière, et non dans les sites où les populations ont été relocalisées suite à l'avancée de la mine. Le cas d'étude de la forêt classée de Pata s'intéresse à la perspective du service des Eaux et Forêts et des éleveurs, ainsi que celle des agriculteurs, et pose des questions de gouvernance des ressources. Le cas d'étude à Daga Birame inclut tous les acteurs villageois concernés par les mesures technologiques mises en avant, ainsi que les responsables des filières de développement économique du village au sein de la plateforme d'innovation.

L'orientation stratégique de chaque étude a été choisie par les groupes de travail du Sénégal lors de discussions avec des acteurs locaux. L'objectif est de pouvoir évaluer des mesures de restauration des terres pouvant être adoptées de manière crédible par les acteurs locaux, et de dégager des rôles clés différenciés par type d'acteur de manière à faciliter l'adoption de ces mesures. Les zones de conflits

sociaux forts, les informations contradictoires fournies par les acteurs, et le manque de temps pour prendre du recul sur la situation réelle ont limité la profondeur de certaines analyses, en particulier Kamb (Louga) et la forêt classée de Pata (Kolda). Il a été choisi de mettre un accent plus fort sur la perspective des agriculteurs à Kamb et Mbar Diop, et la perspective des Eaux et Forêts et des agriculteurs dans la Forêt classée de Pata.

Ce qui suit résume les différentes zones d'études et leurs problématiques propres, notamment du point de vue social.

Kamb, dans la région de Louga, est situé dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal (Ferlo). Le site couvre une superficie d'environ 75 710 ha et est caractérisé par une diversité d'écosystèmes : plantations de gommiers, cultures pluviales, mares, steppes, pour n'en nommer que quelques-uns. La zone de Kamb est marquée par un élevage extensif transhumant et quelques exploitations agricoles sédentaires. Le couvert végétal y est très dégradé depuis les années 1990. Suite au travail des Eaux et Forêts dans la région avec la mise en place de programmes de reconstitution des écosystèmes (reboisement et mise en défens) et l'adoption de mesures agroforestières telles que la régénération naturelle assistée, la qualité des sols semble s'être améliorée et le couvert végétal a augmenté (en termes de productivité primaire nette) entre 2000 et 2011. En parallèle, l'entreprise privée ASYLA GUM Company a également contribué à la reconstitution du milieu naturel par des plantations massives de gommiers (essence locale). La densité d'arbres visiblement plus importante que celle des parcelles avoisinantes, y compris la mise en défens, contribue à instaurer un climat plus propice selon les populations locales.

Cependant, il semblerait y avoir une nouvelle dégradation du couvert végétal depuis 2011. ASYLA GUM Company a également noté une perte de productivité des gommiers, qu'elle attribue au à leur vieillissement. Le lien entre perte de productivité et vieillissement est par ailleurs contesté par les Eaux et Forêts. Les premières parcelles plantées situées dans le centre de recherches zootechniques (CRZ-Dahra) de l'ISRA sont toujours exploitées et leur productivité jugée encore bonne malgré leur âge. Les populations des villages avoisinants ont planté et saigné des gommiers sur le modèle fourni par ASYLA GUM Company par le passé, mais ont vite abandonné l'activité parce qu'elles estimaient les bénéfices trop

faibles par rapport à la quantité de travail fournie. Du personnel d'ASYLA GUM Company a rapporté des pertes de production conséquentes, attribuées au vieillissement des plantations et aux vols de gomme. Ces pertes limitent la rentabilité de l'entreprise et donc les possibilités de plantations supplémentaires, qui bénéficieraient aux populations locales puisqu'elles favorisent la restauration des écosystèmes.

Il y a un conflit fort dans la zone entre ASYLA GUM Company d'un côté, et les populations locales et des agences publiques de l'État du Sénégal (ISRA) d'un autre côté. Ce conflit semble prendre sa source dans les perspectives différentes, voire contradictoires, des différents acteurs, le non-respect des engagements pris de part et d'autre, voire des engagements pris par certains acteurs sans qu'ils en aient la légitimité. Le manque de message uniforme au niveau local suggère un besoin de remettre à plat les griefs, besoins responsabilités et légitimités de chacun pour pouvoir trouver une solution commune, impliquant des compromis acceptables pour toutes les parties prenantes. L'absence de mécanisme pour la résolution de ce conflit a induit une exacerbation et une cristallisation des tensions. Du personnel d'ASYLA GUM Company a rapporté avoir été chassé par les populations locales de terres communautaires avec des gommiers leur appartenant de manière très violente (qui aurait pu déboucher sur un lynchage selon leurs dires). Tous ces éléments ont été compilés suite à une série d'entretiens sur le terrain avec différents acteurs (Sow *et al.* 2019 et visite organisée par l'INP en mars 2019).

F I G U R E 2 :

Kamb, Sénégal (9 mars 2019). De gauche à droite : plantations de gommiers d'ASYLA GUM Company avec un climat plus humide, et pâturage dans la mise en défens qui a des ligneux plus denses et plus fournis qu'aux alentours (continuée par une mise en défens dans le village voisin)



Photos : Laure Zakrewski

F I G U R E 3 :

Kamb, Sénégal (9 mars 2019). À gauche, une forêt galerie dans une vallée fossile attendant une mise en valeur avec accès à l'eau, plus dense que la mise en défens villageoise de droite



Photos : Emmanuelle Quillérou

FIGURE 4 :

Le village de Kamb, Sénégal, dont les parcelles agricoles sont soumises à une pression forte par l'élevage (9 mars 2019)



Photo : Laure Zakrewski

FIGURE 5 :

Gomme de haute qualité produite par ASYLA GUM Company à Kamb, Sénégal (9 mars 2019)



Photos : Emmanuelle Quillérou

Mbar Diop, dans la région de Thiès, proche de Dakar, est sujet à des conflits d'usage notamment entre les populations agricoles et les industries extractives (Industries Chimiques du Sénégal, ICS) (voir Diallo 2017 pour un résumé de la situation). La zone était caractérisée dans les années 70 et 80 par des épisodes de sécheresse et une dégradation généralisée des écosystèmes de par l'exploitation abusive des terres, notamment à travers la culture du manioc, l'une des cultures les plus extractives en termes de fertilité des sols. Les populations se sont paupérisées et ont migré pour chercher du

travail par manque de source alternative de revenus sur place. Les mouvements migratoires étaient très forts, avec des villages entiers quittant la zone, notamment vers Touba.

La zone a été réhabilitée à la fin des années 80. Un projet global de promotion paysanne concentrant différentes ressources a été mis en place par l'État pour le bassin arachidier, avec pour objectif de restaurer le système productif (Projet de Reboisement Villageois dans le Nord-Ouest du bassin Arachidier, PREVINOBA). La stabilisation des sols sableux

dunaires par des haies vives a permis de limiter l'érosion des sols. Cela a permis ensuite d'implanter des vergers de manguiers (*Mangifera indica*, d'anacardiens (*Anacardium occidentale*, de rôniers (*Borassus aethiopicum*) et d'améliorer les rendements de culture (manioc, mil et arachide). Le projet est parti d'une approche sectorielle pour évoluer vers une approche terroir mobilisant tous les acteurs concernés par le développement économique (services de l'état, universitaires, populations locales). L'approche participative et la pression de la société civile ont permis des évolutions légales et réglementaires nécessaires pour enlever les freins au reboisement par les populations elles-mêmes pour la mise en place de vergers. Les résultats du PREVINOBA ont été excellents autant du point de vue des écosystèmes (reconstitution des écosystèmes, plantation d'arbres fruitiers et association à la diversification de l'agriculture pour une zone auparavant en monoculture), que du point de vue social et économique (fixation des populations et développement de l'activité économique dans la zone). Ce projet a permis une stabilisation des populations et l'arrêt de leur migration par villages entiers vers d'autres zones du Sénégal. Ces excellents résultats sont visibles encore aujourd'hui, avec des sols sableux bien stabilisés et des vergers florissants.

Le PREVINOBA était malheureusement localisé sur une concession minière octroyée en 1957, avant l'indépendance du Sénégal. Ces terres étaient condamnées à disparaître à plus ou moins long terme. La défaillance de mémoire institutionnelle, en ne signalant pas l'existence de cette concession, a entraîné des investissements publics conséquents sur des terres condamnées à terme alors que les efforts auraient pu être facilement recentrés en dehors de la concession à l'époque. C'est juste après la fin du PREVINOBA que les ICS ont exercé leurs droits d'exploitation minière sur la zone. La mine à ciel ouvert de phosphate a été étendue de manière très importante ces dernières années (voir photos aériennes dans Ndiaye *et al.* 2019).

Le village de Mbar Diop lui-même n'existe à présent plus. Il a laissé place à l'exploitation minière à ciel ouvert qui contribue à la dégradation des terres de manière directe (excavation) et indirecte (poussière, externalité négative qui affecte les populations encore à proximité de la mine et dont les villages sont appelés à disparaître). Les ICS vendent le substrat (« sol ») issu des excavations aussi bien que le minéral du sous-sol exploité, sans laisser l'option de

remblai et donc de réhabilitation future des terres. L'ancien code minier s'applique à cette exploitation et celui-ci n'oblige pas les exploitants au remblai (au contraire du nouveau code minier de 2016).

Les populations « déguerpies » sont indemnisées en fonction de leurs impenses (dépenses d'entretien ou d'amélioration, qui font partie des charges d'exploitation). Les montants des impenses sous-estiment largement les coûts réels pour les populations puisqu'ils ne sont paramétrés que sur une situation « en l'état » des parcelles exploitées et des habitations. Ils ne prennent pas en compte la durée de vie des systèmes de production (les ligneux ne sont pas productifs tout de suite et leur productivité dépend de la durée d'implantation). La poussière produite par les activités de la mine occasionnerait des problèmes respiratoires pour les populations humaines ainsi qu'une mortalité précoce des animaux selon deux agriculteurs rencontrés sur la zone lors d'une visite le 28 juillet 2018, et Kanouté & Kanouté (2015). Ces coûts pour la santé humaine et animale ne sont pas pris en compte comme impenses et ne sont pas inclus dans les indemnités octroyées. La poussière issue des activités de la mine diminue les rendements agricoles et donc les revenus (source : Eaux et Forêts du Sénégal, communication personnelle). Il s'agit d'une perte de revenu net, les pertes de productivité mises en avant par les populations locales et les Eaux et Forêts augmentant au fur et à mesure du rapprochement de la mine. Ces pertes de revenus ne sont pas prises en compte dans le calcul des indemnités qui ne concernent que les impenses au moment de la relocalisation finale et non le manque à gagner de la transition. La base de calcul de l'indemnisation est incomplète, en termes des items pris en compte pour le calcul de la compensation (coût de santé exclus) et dans la durée prise en compte (durée de vie des systèmes de production et impacts transitoires sur la production avec le rapprochement de la mine exclus).

Le montant des indemnités sur la base des impenses, jugé trop faible par les populations locales et socialement contesté, et la progression de la mine de manière visible pour les populations locales ont contribué à l'établissement d'un système d'incitations perverses. Les agriculteurs ont, de manière très rationnelle, développé des stratégies pour augmenter leurs impenses en anticipation de leur « déguerpissement » plusieurs années en avance. Ils plantent notamment des anacardiens qui bénéficient du taux d'indemnisation le plus important sur

des terrains voués à disparaître lors de l'expansion de la mine (Diallo 2017). Ce développement du couvert végétal représente une amélioration du point de vue environnemental. Cette amélioration est cependant artificiellement induite par la structure des incitations auxquelles font face les populations locales. Le reboisement n'est dû uniquement qu'à l'avancée de la mine et une recherche de maximisation de leur indemnisation lors de leur « déguerpissement », et non pas une recherche d'amélioration de leurs moyens de subsistance dans le moment. La base de calcul de l'indemnisation ne prend pas en compte ces incitations perverses.

Par ailleurs, une indemnisation basée sur les coûts seulement (sans prise en compte des bénéfices) n'est pas en accord avec la théorie économique. Une

indemnisation selon des pertes nettes de revenu (manque à gagner ou avantages nets perdus) permettrait, en théorie, un gaspillage moindre des fonds publics utilisés pour indemniser les populations « déguerpies ». La base de calcul de l'indemnisation en plus d'être incomplète et d'induire des phénomènes d'incitations perverses, est de surcroît fautive du point de vue théorique. Elle se focalise sur ce qui est perdu et non pas sur les possibilités d'activités à remettre en place par les populations une fois relocalisées.

L'impact social du « déguerpissement » n'est pas neutre. Les agriculteurs « déguerpis » se reconvertissent pour une minorité en éleveurs ou transporteurs, la majorité se retrouvant sans source de revenus après seulement quelques années.

FIGURE 6 :

Avancée d'une exploitation minière au détriment des terres agricoles réhabilitées sur le site de l'ancien village de Mbar Diop, Sénégal (28 juillet 2018, visite organisée par le Colonel Baba Ba des Eaux et Forêts)



Photo : Emmanuelle Quillérou

FIGURE 7 :

Vergers réhabilités à la fin des années 80 autour du site de l'ancien village de Mbar Diop, Sénégal, maintenant sujets à des pertes de productivité à cause de la poussière de la mine (28 juillet 2018, visite organisée par le Colonel Baba Ba des Eaux et Forêts)



Photos : Emmanuelle Quillérou

La forêt classée de **Pata**, dans la région de Kolda à la frontière de la Gambie en moyenne Casamance, présente des taux de déforestation très importants. Le statut de forêt classée interdit en principe toute coupe de bois. Il s'agit d'une démarche de conservation des ressources naturelles en elles-mêmes, de type « mise sous cloche ». Le problème majeur dans cette zone d'étude est la diminution du potentiel écosystémique de la Forêt du fait des coupes abusives des arbres pour l'exploitation agricole et/ou pour la vente du bois. Le site de la forêt classée est très dégradé (« hotspot » de dégradation des terres), toujours sujet à des coupes de bois importantes pour laisser place à l'agriculture, notamment de l'arachide et du mil, et ce malgré le statut de forêt protégée. La dégradation de ce cas d'étude fait référence à la dégradation de la forêt elle-même avec le recul du couvert ligneux, et ne prend pas en compte l'état des terres cultivées au sein de la zone. La population comprend agriculteurs autochtones, agriculteurs allochtones, éleveurs et forestiers. La déforestation y est effectuée pour deux raisons principales : la recherche de terres cultivables pour compenser les pertes de productivité des terres déjà cultivées, et le besoin de léguer à ses enfants une superficie suffisante pour qu'ils puissent assurer la subsistance de leur propre famille. La déforestation est en partie liée au commerce illégal du bois au Sénégal et vers la Gambie voisine. Cette déforestation est difficilement enrayable au vu du manque de moyens de surveillance des services de l'État, et une population locale globalement réfractaire à toute surveillance ou intervention de l'État.

Du point de vue social, il y a eu des migrations importantes vers la zone de Pata depuis le bassin arachidier, ce qui a généré des conflits d'usage forts entre d'une part éleveurs et forestiers – utilisateurs traditionnels de la région avec une économie basée sur la forêt – et agriculteurs arrivés du bassin arachidier – déboisant et défrichant pour permettre la culture de l'arachide. La zone est sujette à des échanges transfrontaliers avec la Gambie au Nord, légaux comme illégaux, qui créent des conflits se rajoutant aux conflits existants entre Sénégalais. Ces conflits ont été très violents dans les années 1990 (mort d'un homme) et la question de la déforestation y est toujours extrêmement sensible.

La zone de Pata a bénéficié du projet DGL Felo (décentralisation gouvernance locale Felo), mis en place au début des années 2000 avec un financement de l'USAID. Ce projet visait à promouvoir la délocalisation et la gouvernance locale. Le processus initié a notamment permis la sensibilisation des populations et la mise en place de comités de surveillance de la forêt par les populations. Ce processus est resté inachevé à la fin du projet, et ne s'est pas pérennisé. Un des manques identifiés à l'issue de ce projet était le besoin de mise en place d'un plan d'aménagement qui permette d'indemniser les surveillants de la forêt et pérenniser ainsi leur activité. Les retours d'expérience de ce projet ont servi d'inspiration pour l'évaluation de mesures de gestion durable des terres dans le cadre de l'Initiative ELD (Touré *et al.* 2019).

FIGURE 8 :

Assolement de mil (gauche) et d'arachide (droite), après une défriche totale ou un abattage progressif des ligneux dans la Forêt classée de Pata, Sénégal (31 juillet 2018)



Photos : Mohamadou Lamine Diedhiou

FIGURE 9 :

Jardin mis en défens par une haie vive à Pata, Sénégal (31 juillet 2018)



Photos : Mohamadou Lamine Diedhiou

Daga Birame est un village de recherche-action, avec plusieurs actions mises en place par l'ISRA en lien avec plusieurs partenaires depuis quelques années afin de limiter la dégradation de l'environnement (y compris dans les espaces de culture) et contribuer à une augmentation de la production du village de manière globale et collective. L'intérêt de ce cas d'étude est l'étude de la plus-value apportée par des mesures de remédiation à la dégradation des terres. Le village bénéficie notamment de la pratique de la régénération naturelle assistée, la domestication de fruitiers forestiers, d'un paquet technologique climato-résilient, et d'une mise en défens d'espaces sylvo-pastoraux inter-villageois sur 128 ha, gérée de manière participative. 99% des terres du village sont communautaires (Winowiecki *et al.* 2019). Le village est relativement bien connu et

étudié mais les apports économiques des mesures technologiques adoptées n'ont pour l'instant pas été analysés de manière formelle chiffrée. Une analyse des marchés a été effectuée en 2015, en vue d'aider les populations locales à créer des microentreprises collectives et lucratives autour des ressources forestières, agricoles et pastorales (Sanogo *et al.* 2015). Toutes les études préalables, pour la plupart menées par les membres du groupe de travail ELD, ont nourri cette nouvelle perspective économique.

Daga Birame présente un modèle de gouvernance spécifique avec sa plateforme d'innovation, décrite plus en détails dans Sanogo *et al.* 2017. Cette plateforme d'innovation regroupe tous les acteurs impliqués dans la zone afin de réfléchir de manière collective au développement du village, mais aussi

à comment maintenir et pérenniser l'équilibre trouvé pour la gouvernance. La plateforme inclut des représentants du village, mais aussi des personnels techniques et administratifs des institutions gouvernementales et territoriales, des élus locaux, des chercheurs, des associations et organisations locales, des groupes d'épargne et de crédit. Les hommes et les femmes ont des rôles différenciés dans le village

et la plateforme d'innovation. Une option donnée de gestion durable des terres n'a pas forcément les mêmes conséquences sur la charge de travail des hommes et des femmes d'un même foyer. À Daga Birame, les femmes se sont en particulier mobilisées pour la transformation de produits forestiers non ligneux comme la pulpe de pain de singe, fruit du baobab *Adansonia digitata* (Sanogo *et al.* 2015).

F I G U R E 1 0 :

Explications de l'utilisation du service météorologique par les gens du village de Daga Birame, Kaffrine, Sénégal (27 juillet 2018, visite organisée par l'ISRA-CNRF)



Photo : Laure Zakrewski

F I G U R E 1 1 :

En arrière-plan, zone de mise en défens du village de Daga Birame, Kaffrine, Sénégal (27 juillet 2018, visite organisée par l'ISRA-CNRF)



Photo : Emmanuelle Quillérou

En résumé, les quatre cas d'étude ELD au Sénégal s'intéressent à une variété d'activités économiques, utilisant les terres de manière différente. Tous présentent des composantes sociales fortes. Certains présentent des conflits d'usage très marqués, associés à des tensions sociales très fortes (Kamb, Mbar Diop, forêt classée de Pata). D'autres sont basés sur des modèles de gouvernance visant à surmonter ces conflits d'usage de manière collective et concertée (Daga Birame).

Étape 2 : Caractéristiques géographiques/écologiques des quatre zones d'études ELD au Sénégal

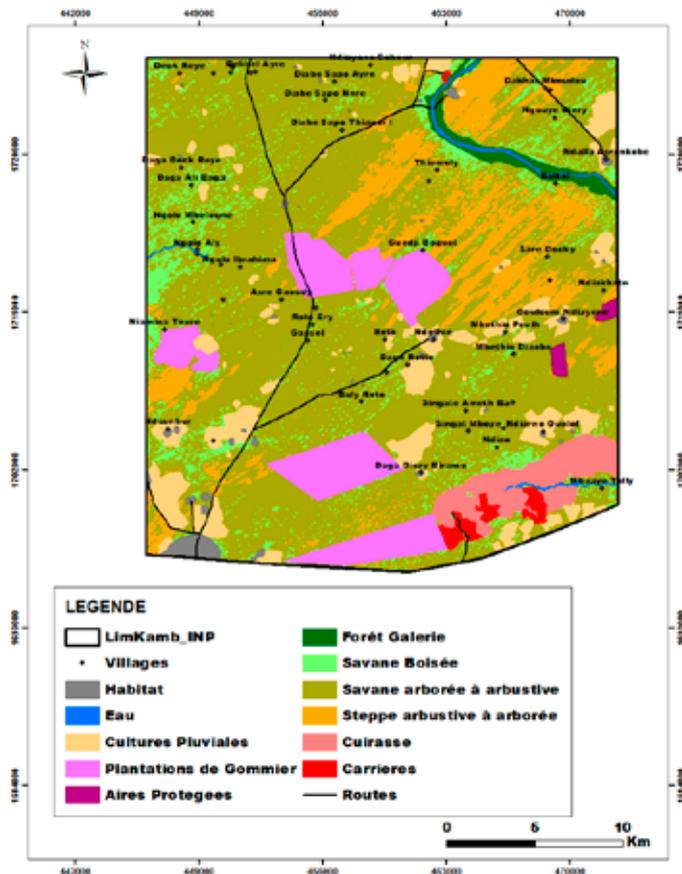
Chaque zone d'étude correspond à l'une des zones agro-écologiques du Sénégal (Programme alimentaire mondial 2011). Le cas d'étude de Kamb est dans la zone sylvo-pastorale du Ferlo, à la frontière avec le bassin arachidier ce qui explique la présence d'agriculteurs. Le cas d'étude de Mbar Diop est situé dans la région des Niayes, marquée par des dépressions inter-dunaires et des sols sableux et principale zone de cultures maraîchères. Le cas d'étude de la Forêt classée de Pata est en moyenne Casamance, zone plus humide du pays. Le cas d'étude de Daga Birame

est dans la partie sud du bassin arachidier, première région agricole du Sénégal, sujette à une forte pression démographique (Bignebat & Sakho-Jimbira 2013).

Des cartographies des couvertures terrestres ont été mobilisées par les quatre groupes de travail ELD : pour identifier la répartition spatiale des neuf types de couverture terrestre à Kamb (Sow *et al.* 2019), pour montrer l'avancée de la mine pour Mbar Diop (Ndiaye *et al.* 2019), pour montrer l'avancée de la déforestation de la forêt classée de Pata (Touré *et al.* 2019), et une cartographie établie avec les villageois pour Daga Birame (Sanogo *et al.* 2019).

FIGURE 12 :

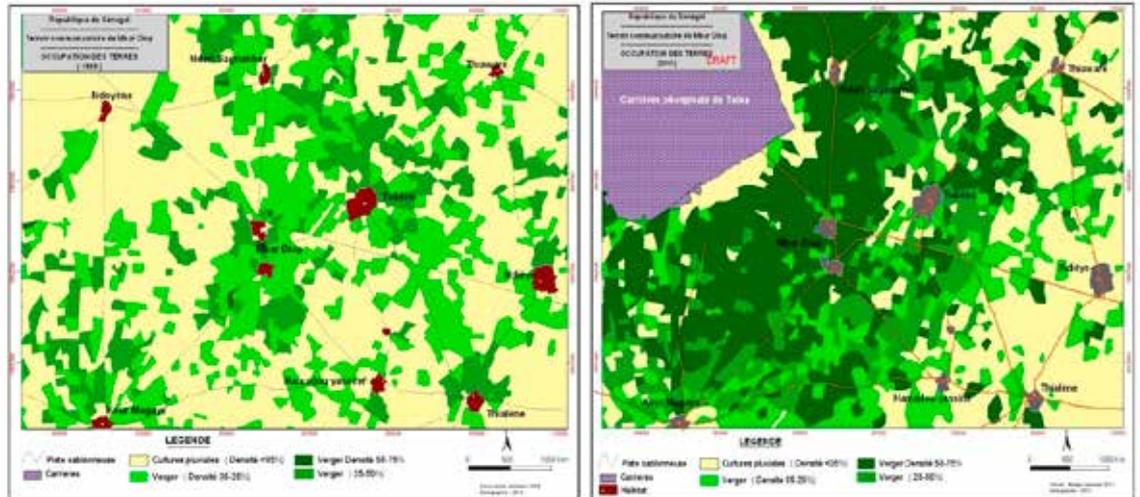
Carte d'occupation du sol du site de Kamb



Source : INP 2018, inclus dans Sow *et al.* 2019

FIGURE 13 :

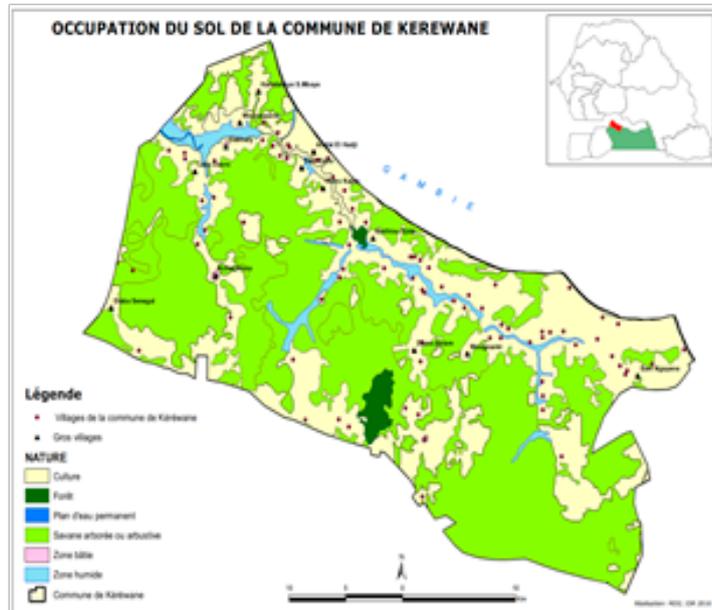
Dynamique de l'occupation du sol dans le terroir de Mbar Diop entre 1989 et 2011 : reboisement de la zone avec la mise en place de vergers, et progression de la mine à ciel ouvert



Source : Ndiaye et al. 2019

FIGURE 14 :

Occupation et typologie des sols à Kéréwane



Source : Commune de Kéréwane 2017 (Touré et al. 2019)

T A B L E A U 2 :

Services écosystémiques pour chaque zone de couverture terrestre dans chacun des quatre cas d'étude ELD au Sénégal

Zones de couverture terrestre	Kamb (région de Louga, zone sylvo-pastorale du Ferlo)	Mbar Diop (bassin arachidier, région de Thiès)	Forêt classée de Pata (zone forestière du Sud, région de Kolda)	Daga Birame dans la région de Kaffrine
Services écosystémiques d'approvisionnement				
Cultures pluviales (y compris de rente)	<ul style="list-style-type: none"> Mil (grains, tiges) Arachide (grains et fânes) 	<ul style="list-style-type: none"> Arachide, manioc Fourrage (résidus de récolte de manioc) et herbes en période d'hivernage 	Arachide (rente), mil, sorgho Fourrage – fânes d'arachide	Arachide, mil, avec riz et maïs sur quelques parcelles (Winowiecki <i>et al.</i> 2019)
Cultures maraîchères (cuvettes maraîchères)	NA*	<ul style="list-style-type: none"> Chou, tomate, oignon, courge, pomme de terre, navet 	Oignon, tomate	
Agroforesterie	<ul style="list-style-type: none"> Plantations de gommiers : Gomme arabique Pâturages pour les animaux (paille, gomme, gousses, feuilles) 	<ul style="list-style-type: none"> Arboriculture fruitière avec des variétés améliorées de manguiers (<i>kent</i>, <i>keit</i>) et d'anacardiens <i>Borassusa ethiopium</i> (rôneraie paysanne) utilisées comme matériaux de construction (clôtures, abris d'animaux, toitures d'enclos) et pour l'artisanat (balais, de chaises, de tables-bancs) <i>Balanite Eegyptiaca</i> (Soump) <i>Combretum glutinosom</i> (Ratt) <i>Adansonia digitata</i> (Gouye) Bois de chauffe 	<ul style="list-style-type: none"> Arboriculture fruitière : papayer, citronnier, anacardier, goyavier <i>Combretum glutinosom</i> (Ratt) <i>Adansonia digitata</i> (Gouye) Bois de chauffe Fruit de <i>Cordyla pinnata</i> (Dimb) 	<ul style="list-style-type: none"> Produits forestiers non ligneux (fruits, feuilles) Bois Fourrage Pharmacopée

Zones de couverture terrestre	Kamb (région de Louga, zone sylvo-pastorale du Ferlo)	Mbar Diop (bassin arachidier, région de Thiès)	Forêt classée de Pata (zone forestière du Sud, région de Kolda)	Daga Birame dans la région de Kaffrine
Forêt galerie	<ul style="list-style-type: none"> Fruits de balanites pour l'alimentation humaine Fourrage Bois de chauffe Écorces pour la fabrication de cordes 		<ul style="list-style-type: none"> Nourriture (alimentation humaine et fourrage) Eau (abreuvement du bétail) Bois d'œuvre (charpentes) Bois d'énergie (de chauffage) Bois de service (palissades et clôtures) Bois de chauffe Pharmacopée Matériel de construction (paille pour toiture de cases) Produits forestiers – pulpe de baobab Fruit de Cordyla pinnata (Dimb) 	
Savane	<ul style="list-style-type: none"> Fourrage Bois de chauffe Bouses de vaches utilisées comme source d'énergie 			
Steppe arbustive à arborée	<ul style="list-style-type: none"> Paille (fourrage et chaumes) Bois de chauffe Produits forestiers (fruits de Balanites et Bossia) pour l'alimentation humaine 			
Aires protégées / mises en défens	<ul style="list-style-type: none"> Alimentation animale (pâturage) Bois de chauffe (usages domestiques et commerciaux) 			<ul style="list-style-type: none"> Fourrage
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> NA* 	<ul style="list-style-type: none"> De bonne qualité 		<ul style="list-style-type: none"> Mares temporaires
Services écosystémiques de régulation				
Agroforesterie	<ul style="list-style-type: none"> Plantations de gommiers : Fixation et protection des sols contre l'érosion (brise-vent) Séquestration du carbone Microclimat pour ombrage et de lieu de repos pour le bétail et les hommes 	<ul style="list-style-type: none"> Fixation et protection des sols contre l'érosion (brise-vent) Séquestration du carbone Microclimat pour ombrage pour les animaux et les hommes 		<ul style="list-style-type: none"> Réduction de la vitesse du vent Réduction de la force de ruissellement de l'eau Réduction de l'érosion hydrique et éolienne (brise-vent) Fertilisation des terres de cultures Séquestration du carbone Adoucissement de la température
Forêt galerie & Savane	<ul style="list-style-type: none"> Fertilisation des sols (engrais organique) Microclimat pour ombrage et de lieu de repos pour le bétail et les hommes 		<ul style="list-style-type: none"> Stockage du carbone Séquestration du carbone Cycle des éléments nutritifs (fertilité) Régulation des maladies humaines, lutte biologique 	

Zones de couverture terrestre	Kamb (région de Louga, zone sylvo-pastorale du Ferlo)	Mbar Diop (bassin arachidier, région de Thiès)	Forêt classée de Pata (zone forestière du Sud, région de Kolda)	Daga Birame dans la région de Kaffrine
Aires protégées / mises en défens	<ul style="list-style-type: none"> • Séquestration du carbone • Fertilisation des sols (brise-vent) 			<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de la vitesse du vent • Réduction de la force de ruissellement de l'eau • Réduction de l'érosion hydrique et éolienne (brise-vent) • Séquestration du carbone • Adoucissement de la température • Réapparition d'espèces animales et végétales
Services écosystémiques culturels				
Steppe arbustive à arborée	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation dans les cérémonies traditionnelles d'écorces et racines 		<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs spirituelles et esthétiques • Récréation et (éco-)tourisme 	
Agroforesterie	<ul style="list-style-type: none"> • Plantations de gommiers : • Lieu d'études et de recherche (visites des étudiants et chercheurs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs spirituelles et esthétiques (paysage) • Récréation et (éco-)tourisme 		<ul style="list-style-type: none"> • Production primaire
Aires protégées / mises en défens				<ul style="list-style-type: none"> • Esthétique • Sentiment d'appartenance
Services écosystémiques de soutien				
Tous types de couverture		<ul style="list-style-type: none"> • Pollinisation des espèces cultivées • Photosynthèse 		
Agroforesterie et forêts	<ul style="list-style-type: none"> • Plantations de gommiers : • Réserve de biodiversité (refuge d'animaux sauvages) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture d'azote minéral aux cultures par <i>Acacia albida</i> (Kadd) 	<ul style="list-style-type: none"> • Production primaire 	

*NA : non applicable

Étape 4 : Services écosystémiques, principaux moyens de subsistance des communautés du Sénégal

Les différents services écosystémiques identifiés constituent pour les populations locales leurs principaux moyens de subsistance. Cela est dû en partie à la façon de concevoir ces études ELD et au ciblage des zones d'étude : ces zones rurales sont négativement affectées par la dégradation des terres et il y existe peu de sources de revenus alternatives. Les services écosystémiques les plus nombreux sont les services d'approvisionnement puisque les zones d'étude comprennent principalement des terres où est pratiquée l'agriculture pluviale de subsistance. Parmi les services répertoriés, ceux qui permettent de satisfaire les besoins en nourriture et énergie des populations dominent. Quelques cultures de rente sont pratiquées (arachide et niébé) afin de satisfaire aux besoins d'argent liquide des populations. L'élevage est pratiqué de manière extensive, avec la particularité de fournir non seulement des services d'approvisionnement (viande, lait) mais aussi de servir de « compte épargne » (Diallo 2004, p.23). Ils servent à transmission d'un patrimoine aux enfants en âge de s'établir, dots, héritages, ou transactions familiales ou en dehors du cercle familial. Les animaux ne sont vendus que lorsque les populations n'arrivent plus à subvenir à leurs besoins par

d'autres moyens, et non pour répondre uniquement à une demande en viande des populations locales. Il s'agit d'une spécificité des systèmes économiques sahéliens.

Dans ce genre de systèmes, la plupart des services tirés de l'environnement n'ont pas de valeur marchande : soit parce qu'ils ne sont pas commercialisés, soit parce qu'ils ne nécessitent que de la main d'œuvre familiale pour leur collecte. L'objectif est d'estimer la valeur économique totale de chaque service écosystémique, c'est-à-dire la somme de la valeur d'usage et la valeur de non usage de chacun de ces services (ELD Initiative 2015b, p.32), pour avoir une idée de la valeur que représentent ces services pour les populations et l'économie. La plupart des services d'approvisionnement ont une valeur d'usage direct, leur valeur de non usage (valeur d'existence, de legs, de bonne intendance) étant relativement réduite en comparaison. Les activités culturelles, à l'inverse, ont une valeur de non usage relativement plus importante que la valeur d'usage en elle-même. Les études ELD au Sénégal s'approchent le plus possible de la valeur économique totale, en fonction du type de service et de la pertinence de la mesure de ces composantes, de manière à établir des estimations aussi crédibles que possibles. Le Tableau 3 reprend les méthodes utilisées.

T A B L E A U 3 :

Services écosystémiques et méthodes utilisées pour les quantifier et estimer la valeur économique totale

Service écosystémique	Méthode utilisée pour quantifier en quantités	Méthode pour estimer la valeur économique totale
Approvisionnement		
• Production agricole pour la nourriture (céréales, légumineuses, fruits, feuilles et noix issus de l'arboriculture, lait et viande)	• Rendements (avec carrés de rendements, production par pied, production par tête) * densité par unité de surface	• Prix de marché des productions agricoles (méthode des coûts de remplacement pour les cultures de subsistance)
• Production agricole pour le fourrage des animaux (céréales, légumineuses, fruits et noix, lait et viande)	• Rendements par ha * surface	• Prix de marché du fourrage • (méthode des coûts de remplacement)
• Bois énergie (pour la cuisson/ chauffage), bois d'œuvre (pour la construction – charpente), et bois de service (palissades et clôtures)	• Variation du volume de bois par ha entre 2 années (pour avoir le service écosystémique tiré du stock total)	• Prix de marché du bois • (méthode des coûts de remplacement)
• Matériaux pour l'artisanat	• Quantité prélevée (estimée et rapportée par les populations lors d'enquêtes de terrain)	• Prix de marché
• Pharmacopée (fruits, feuilles, écorces...)	• Quantité prélevée (estimée et rapportée par les populations lors d'enquêtes de terrain)	• Prix de marché des fruits, feuilles, écorces, etc. (méthode des coûts de remplacement)
Régulation		
• Régulation du climat par le stockage de carbone	• Quantité de carbone stocké dans les végétaux et les sols	• Prix du marché du carbone. Selon les études : • 8 euro/tonne CO ₂ observé en Afrique du Sud (Métivier <i>et al.</i> 2017) • ou 40 USD/tonne CO ₂ selon les recommandations internationales pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris (High-Level Commission on Carbon Prices 2017, p.3)
• Régulation des flux de nutriments et donc de la qualité des sols	• Réduction des besoins en quantité de fertilisant organique (estimée et rapportée par les populations lors d'enquêtes de terrain)	• Prix de marché de l'engrais organique (coûts d'évitement)
• Régulation des flux d'eau par une amélioration de l'infiltration et la rétention de l'eau de pluie (réduction de l'impact des sécheresses et réduction des inondations)	• Variation de la quantité d'eau dans les mares (estimée et rapportée par les populations lors d'enquêtes de terrain)	• Prix de l'eau (valeur estimée en termes monétaires seulement pour l'eau qui n'est pas mobilisée pour la production d'autres services écosystémiques)
• Régulation de la biodiversité (réserve/ refuge d'animaux sauvages)	• Quantité d'animaux sauvages (estimée et rapportée par les populations lors d'enquêtes de terrain)	• Pas estimé en termes monétaires
Culturels		
• Cérémonies traditionnelles utilisant des productions écosystémiques (écorces, racines...)	• Quantité de productions écosystémiques dédiées aux cérémonies traditionnelles (estimée et rapportée par les populations lors d'enquêtes de terrain)	• Pas estimé en termes monétaires
• Ombrage	• -	• Consentement à payer pour le service
• Récréation et écotourisme	• -	• Consentement à payer pour le service
• Paysage avec valeur spirituelle	• -	• Consentement à payer pour le service
Soutien		
• Pollinisation des espèces cultivées	• Qualifiée seulement, non quantifiée	
• Fourniture d'azote aux cultures	• Qualifiée seulement, non quantifiée	
• Photosynthèse	• Qualifiée seulement, non quantifiée	

Le lien entre services écosystémiques et moyens de subsistance a été établi en concertation avec les populations locales et parties prenantes lors des enquêtes de terrain. L'utilisation des animaux domestiques pour des fonctions culturelles (compte-épargne, dots, transactions, etc.) n'a pas

été prise en compte. Elle n'est pas directement affectée par la dégradation des terres, elle constitue plutôt une pression sur l'écosystème. Seule la valeur des services d'approvisionnement qui en sont tirés (lait, viande) ont été incluses dans les analyses.

De par leur importance comme source de subsistance et de revenus pour les populations des cas d'étude, les services écosystémiques étudiés et leur diversité ne peuvent être ignorés dans les politiques de développement économique du Sénégal, notamment de développement rural. Les populations dérivent leur subsistance d'une multitude de services écosystémiques, et pas juste des cultures agricoles. Une politique agricole, même bien pensée et mise en œuvre, ne sera pas à même de prendre en compte les arbitrages faits par les populations entre cultures et d'autres activités qui leur permettent d'assurer leur subsistance (collecte de bois, de produits forestiers non ligneux, etc.). Des politiques de développement économique multi-sectorielles sembleraient les plus adaptées au terrain et la réalité vécue par les ménages sénégalais.

Étape 5 : Des dynamiques de dégradation des terres au Sénégal, variées mais bien installées, avec un coût économique non négligeable

L'objectif de cette étape est d'identifier les formes de dégradation des terres, leurs origines et évolutions en identifiant les pressions exercées sur les ressources, ainsi que leur répartition spatiale par zone d'occupation des sols. Ces informations sont nécessaires pour proposer quelques solutions pertinentes pour atténuer les pressions et étayer l'établissement des scénarios des analyses coûts-bénéfices de l'étape 6. Au Sénégal, les formes de dégradation des terres et les pressions sont variées. Les quatre cas d'étude ELD permettent d'étudier plusieurs situations de dégradation à travers le pays. La valeur monétaire des services écosystémiques perdus a été quantifiée pour deux des cas d'étude : Kamb et la forêt classée de Pata.

À **Kamb**, dans la région de Louga, les **formes de dégradation** principales sur la zone sont :

- La réduction du couvert végétal matérialisée par des zones de savane transformées en steppes, le recul de la forêt galerie et la mortalité des plantations de gommiers, avec une mise à nu des sols ;
- une perte de fertilité des sols suite à leur mise à nu et l'érosion hydrique et éolienne, et la non restauration de leur fertilité d'une année à l'autre (cas des cultures de rente en particulier).

Ces dégradations se sont accentuées depuis 2011, fin de la période d'amélioration du couvert sur la zone

qui avait amené le classement de Kamb comme « brightspot » (1992-2011). Kamb ressemble actuellement plus un « hotspot » de dégradation qu'au « brightspot » identifié par le processus de neutralité de la dégradation des terres au Sénégal.

Les **pressions** sont principalement d'origine anthropique. Les pressions sur le couvert végétal (ligneux) sont liées à l'élevage extensif, notamment la transhumance des chameaux qui sont des grands ravageurs de la strate arborée et dont le cheptel a augmenté, les prélèvements clandestins de bois de chauffe et pour la production de charbon, et le non renouvellement des plantations de gommiers. Les pressions sur le couvert végétal d'origine naturelle sont les feux de brousse récurrents associés à l'absence de pare-feux. Le manque de couvert végétal rend le climat encore plus sec et susceptible aux variations climatiques. Cela nuit globalement peu aux éleveurs transhumants mais beaucoup plus aux agriculteurs sédentaires pratiquant l'agriculture pluviale.

Les pressions sur la fertilité des sols exploités par les agriculteurs sont liées à la progression de la culture d'arachide en bordure nord du bassin arachidier, s'installant dans une zone traditionnellement à vocation sylvo-pastorale. La progression des zones d'habitation, de carrières et cuirasses exerce également une pression sur le foncier.

Les **impacts** se matérialisent surtout en termes de perte de moyens de subsistance, générant des conflits forts entre les différents utilisateurs des terres. La réduction du couvert végétal induit des

conflits d'usage entre agriculteurs sédentaires et éleveurs transhumants, qui augmentent à mesure que le couvert s'amenuise. Le manque de couvert végétal diminue la résilience de l'écosystème aux variations climatiques, et donc la résilience des moyens de subsistance des agriculteurs sédentaires. Les éleveurs pratiquant la transhumance doivent couvrir un secteur plus important pour que leurs animaux puissent trouver le fourrage nécessaire, ou ont des animaux plus maigres voire une mortalité accrue. Seule la mortalité accrue leur poserait problème si celle-ci était mesurée.

La perte de fertilité des sols induit des effets pervers dans le court terme, avec une exploitation plus poussée encore des sols déjà dégradés pour en tirer une production maximale en minimisant les intrants. Dans le moyen à long terme, on observe un abandon de l'activité agricole et des migrations des familles d'agriculteurs vers les villes (baisse de 50 % des superficies occupées par les cultures pluviales entre 2011 et 2018). Ces migrations plus fortes que la « normale » de main d'œuvre peu qualifiée peuvent entraîner des problèmes sociaux dans les villes où les migrants arrivent.

Il existe un conflit d'usage fort dans la zone entre la compagnie privée et les populations locales. Ce conflit n'est pas directement lié à la dégradation des terres mais semble plutôt lié à un manque de transparence et de dialogue pacifique régulier entre tous les acteurs concernés de la zone. Ce conflit semble accentué par la dégradation des moyens de subsistance avec la dégradation des terres, le manque de sources de revenus alternatives et de contreparties socialement satisfaisantes pour les populations locales.

Le **coût de la dégradation** de l'écosystème a été estimé pour Kamb en comparant la valeur des services écosystémiques dérivés de l'écosystème à une date donnée par rapport à un idéal de référence. Pour chaque zone de couverture terrestre, les flux monétaires nets (différence entre flux entrants et flux sortants) des services écosystémiques ont été estimés pour toute la surface. Le coût de la dégradation correspond à la valeur nette de la perte de services écosystémiques entre 2011 (pris comme idéal de référence) et 2018. Les prix qui ont servi à la valorisation des services écosystémiques sont restés constants entre 2011 et 2018. Le coût de la dégradation est principalement dû à des variations de surface. Le Tableau 4 reprend les différentes valeurs.

À Kamb, la perte de services écosystémiques totale est estimée à 4,7 milliards FCFA entre 2011 et 2018, soit en moyenne 667 millions FCFA par an et environ 10 fois le budget 2018 de la Commune de Kamb. Les pertes par hectare les plus élevées sont enregistrées au niveau des plantations de gommiers (30,88 %) et des zones de culture pluviale (25,91 %).

T A B L E A U 4 :

Évaluation du coût de la dégradation des terres à Kamb entre 2011 et 2018

Zones de couverture terrestre		Flux nets réels (FCFA/ha)			Superficies (ha)			Flux nets totaux (milliards FCFA)		Coût de la dégradation
		2011	2018	Variation	2011	2018	Variation	2011	2018	Variation des flux net totaux en milliards FCFA (%)
Cultures pluviales	Mil	259 880	191 380	-26,36 %	-	-				
	Arachide	29 600	23 100	-21,96 %	-					
	Total	289 480	214 480	-25,91 %	10 354	5 143	-50,33 %	3,00	1,10	-1,89 (-63 %)
Forêt-galerie		2 263 557	2 206 569	-2,52 %	937	932	-0,51 %	2,12	2,06	-0,06 (-3 %)
Savane		216 701	181 001	-16,47 %	43 632	40 853	-6,37 %	9,46	7,39	-2,06 (-22 %)
Steppe		485 100	362 513	-25,27 %	13 385	18 879	41,04 %	6,49	6,84	0,35 (5 %)
Plantations gommiers		321 985	222 556	-30,88 %	7 119	5 805	-18,46 %	2,29	1,29	-1,00 (-44 %)
		Coût de la dégradation (variation de la valeur totale des services écosystémiques) à Kamb entre 2011 et 2018								-4,67 (-20 %)

Source : Sow et al. 2019

À **Mbar Diop**, dans la région de Thiès, les **formes de dégradation** principales sur la zone sont (Eaux et Forêts du Sénégal, communication personnelle) :

- la réduction de la fertilité des sols agricoles, notamment avec la pratique de la culture du manioc, l'une des cultures les plus extractives en termes de fertilité ;
- l'exploitation minière qui dégrade les terres de manière directe par l'excavation du sol et du sous-sol (destruction totale des terres), mais aussi indirecte par l'émission de poussière qui réduit la productivité des cultures (pertes de rendements des manguiers jusque 40 %, selon une communication personnelle des Eaux et Forêts du Sénégal) et affecte les animaux et les hommes (recrudescence des affections respiratoires).

L'amélioration du couvert végétal qui a amené le classement de Mbar Diop comme « brightspot » (1992-2011) après une période de « hotspot » (avant 1992) est artificiellement créée par l'existence et la progression de la mine. L'amélioration du couvert végétal par les populations n'est pas faite dans le but d'améliorer leurs moyens de subsistance en réponse à une demande accrue pour les produits (mangues et noix de cajou). Si la mine n'avancait pas, il y aurait peu de chance que cette amélioration du couvert végétal soit observée. La densité des ligneux par hectare diminue d'ailleurs lorsqu'on s'éloigne de la mine. Le mode de calcul de la compensation reçue par les populations lors de leur délocalisation a créé des incitations perverses à reboiser, induisant des changements de comportements des populations (aléa moral de la délocalisation). La multiplication des arbres dans les vergers (amélioration du couvert végétal) est un comportement rationnel, en réponse à la progression spatiale de la mine et en anticipation de la délocalisation, visant à maximiser l'indemnité financière future. Le développement des vergers pourrait être en partie dû à une recherche d'atténuation de l'impact des pertes de productivité avec la poussière de la mine. Il semblerait que les populations recherchent une maximisation du montant de la compensation reçue lors de leur délocalisation plus qu'une atténuation des impacts de la mine sur leur production. Une analyse des incitations révèle que Mbar Diop est un « hotspot » de dégradation des terres, sa partie « brightspot » apparente n'étant qu'artificiellement induite par l'avancée de la mine puisqu'elle n'existerait pas sinon.

Les **pressions** sont principalement d'origine anthropique. Les cultures de rente (manioc, arachide) ne semblent pas s'étendre au détriment des cultures vivrières. La pression sur les terres est plutôt liée à la mine, provenant à la fois de la réduction de la surface de terres exploitables (par l'excavation des sols et du sous-sol) et de la réduction de la productivité des terres agricoles avoisinant la mine du fait de la poussière générée. Il existe également une pression d'origine psychologique : les populations voient littéralement s'approcher le moment où elles devront quitter leurs champs pour laisser place à la mine et ont des incitations à surexploiter les terres condamnées à disparaître (pas de maintien de fertilité).

Les **impacts** sont des pertes de revenus des agriculteurs, en lien avec les pertes de productivité des vergers, la perte d'animaux (bétail, ovins, caprins) qui est associée par les populations à la poussière, et la recrudescence d'affections respiratoires (pertes de jours de travail et coûts des soins).

La stratégie de maximisation de l'indemnité reçue par les populations locales peut induire une surproduction (mangues, noix de cajou) qui à son tour peut faire pression sur les prix de marché et réduire la rentabilité de ces vergers pour leurs exploitants. Cette diminution des prix unitaires se combine aux pertes de productivité à cause de la poussière. On a potentiellement une pénalisation double des moyens de subsistance : en quantité et en prix. Les moyens de subsistance d'aujourd'hui pourraient être en partie sacrifiés au profit d'indemnités futures à venir. Cet effet n'a pas été mesuré dans le cas d'étude et il n'existe rien dans la littérature à ce sujet.

La dégradation des terres survient sur l'emplacement de la concession minière autour de Mbar Diop, village aujourd'hui disparu. Les populations ont été relocalisées sur un nouveau site, un « nouveau Mbar Diop ». Ce nouveau site est sujet à dégradation des terres avec la construction d'habitations (scellement des sols et destruction de l'écosystème initial). Quelques familles relocalisées disposent de terres à proximité, qui elles aussi peuvent subir une surexploitation. Ces terres n'ont pas été incluses dans le cas d'étude. Beaucoup de ménages agricoles n'ont pas eu de proposition d'exploiter de nouvelles terres suite à leur relocalisation. La relocalisation a eu pour effet un appauvrissement pour la plupart des ménages, en ne leur facilitant pas l'accès à des

sources de revenu à proximité de leur nouveau lieu de vie.

La forêt classée de **Pata**, dans la région de Kolda, présente pour **formes de dégradation** principales sur la zone :

- la dégradation du couvert ligneux par la déforestation, qui a induit la caractérisation de ce site comme « hotspot » de dégradation des terres ;
- la perte de fertilité des sols agricoles liée à une surexploitation des terres, en particulier avec le système de culture d'arachide (culture de rente) où les sols sont mis à nu et les arbres et arbustes coupés, induisant une absence de l'intégration des arbres et arbustes dans les systèmes de culture.

Seule la déforestation a été prise en compte pour la caractérisation du site comme « hotspot » de dégradation des terres.

Les **pressions** sur le couvert ligneux sont principalement d'origine anthropique. La déforestation est effectuée par des agriculteurs installés dans la zone à des fins de mise en valeur agricole des terres (défrichement), mais aussi des bucherons sénégalais et étrangers.

La déforestation a trois origines différentes. La première est culturelle, associée au besoin pour les agriculteurs de pouvoir léguer une surface de terres agricoles jugée suffisante à chacun de ses enfants (en moyenne, 4,7 enfants/sénégalaise selon l'ANSD et ICF 2017).

La deuxième est le besoin en terres des agriculteurs pour maintenir ou développer la production agricole en compensation de la perte de fertilité des sols exploités. Les moyens de subsistance des agriculteurs se dégradent avec la perte de fertilité des terres, ce qui les amène à défricher plutôt que de repenser leurs pratiques culturales. Des coupes de bois importantes sont ainsi pratiquées pour laisser place aux cultures pluviales (dont l'arachide) malgré le statut protégé de la forêt classée. La pression sur les terres s'est accrue avec l'arrivée de migrants – populations venant du bassin arachidier du Sénégal au nord de la Gambie vers la Casamance (sud de la Gambie). Ces agriculteurs recherchent une maximisation de leur profit à court terme au détriment de la fertilité des sols et défrichent de nouvelles terres lorsque la productivité de celles déjà exploitées n'est plus jugée suffisante.

La troisième origine de la déforestation n'est plus liée aux agriculteurs mais au commerce illégal de bois à proximité à la frontière gambienne. Peu de détails sont disponibles sur cette activité qui est pourtant considérée comme un facteur de déforestation majeur dans la forêt classée de Pata. La sensibilité politique et sociale du sujet n'a pas permis d'aborder ce thème plus en profondeur avec les populations rencontrées dans le cadre du cas d'étude ELD, limitant la portée de l'analyse.

En termes d'**impacts**, la déforestation par les agriculteurs et les bucherons réduit d'autant la surface disponible pour l'élevage et les ressources fourragères. Ces acteurs accentuent la pression sur les écosystèmes forestiers dont dépendent les éleveurs. Les moyens de subsistance des éleveurs se dégradent au fur et à mesure que la déforestation progresse, de par la réduction des surfaces en forêts sources de fourrage, et de par une charge animale qui croît progressivement sur les hectares en forêt restants. La déforestation crée des conflits d'usage forts pouvant aller jusqu'à la violence, entre éleveurs d'un côté et agriculteurs et bucherons de l'autre.

La déforestation contribue par ailleurs à la mise à nu de sols, ce qui induit de l'érosion hydrique et/ou éolienne accentuant la perte de fertilité des sols agricoles pour les agriculteurs. Les agriculteurs eux-mêmes seraient perdants s'ils ne pouvaient plus défricher de nouvelles terres puisqu'ils ne cherchent pas à limiter l'érosion et/ou restaurer la fertilité dégradée de leurs sols.

La perte de services écosystémiques associés au couvert forestier (« **coût de la dégradation** ») correspond à la différence entre la valeur monétaire des services écosystémiques dérivés de l'écosystème à une date donnée par rapport à un idéal de référence. Ils s'agit de calculer un manque à gagner associé à la déforestation. Pour la forêt classée de Pata, 1969 est la première année où les superficies d'occupation des sols ont été mesurées. Le peu de surface agricole et d'habitation (0,7% de la surface totale) a été réalloué entre les différentes couvertures forestières au prorata de leur surface afin de reconstituer une référence théorique avec un couvert forestier intégral (Forêt dans sa forme « idéale »). Puisque la coupe est interdite, les services écosystémiques considérés sont le bois énergie, le bois d'œuvre, le bois de service et le bois mort total. La valeur monétaire de chacun de ces services d'approvisionne-

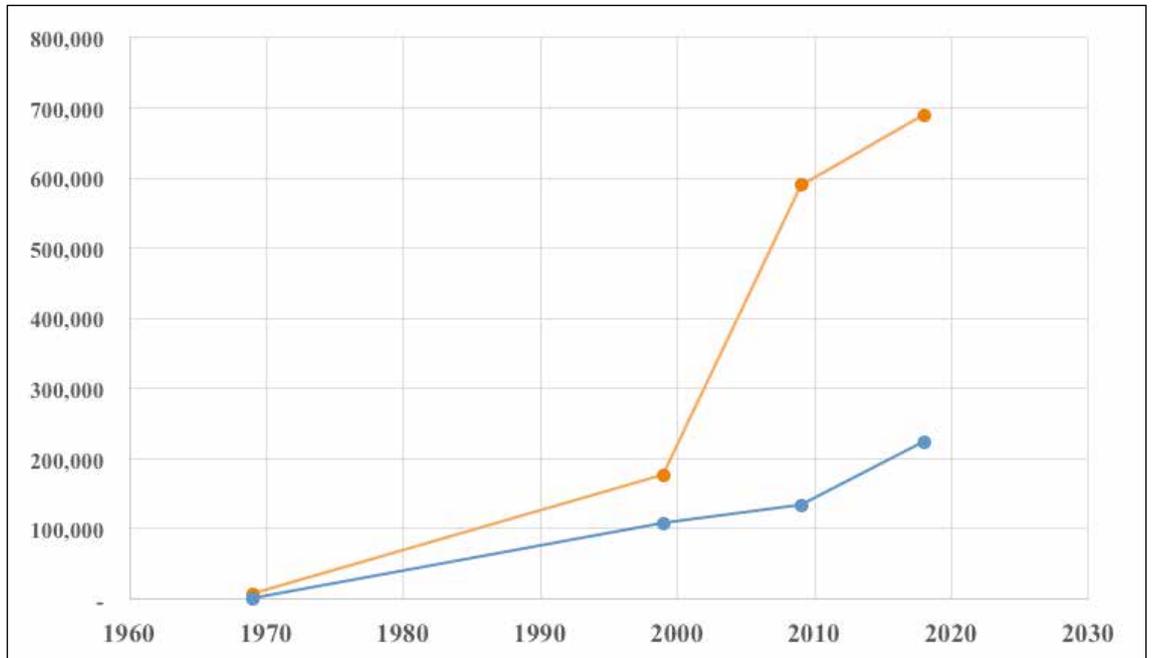
ment est calculée en multipliant les prix de marché de 2018 (seuls disponibles) par les volumes totaux de bois (comme si tout ce bois était intégralement coupé et vendu). Le coût de la dégradation (plus exactement le manque à gagner dû à la déforestation) passe de 8 milliers FCFA en 1969 à 177 milliers FCFA en 1999 (+74 % par an en moyenne), à 590 milliers FCFA en 2009 (+23 % par an en moyenne) et se monte en 2018 à 691 milliers FCFA (+2 % par an en moyenne).

Les avantages tirés des cultures agricoles sont calculés à partir des rendements en arachide, mil, maïs, sorgho, niébé, riz et sésame, et les prix corrigés pour l'inflation (Banque mondiale 2019). Ces avantages correspondent au **coût d'opportunité du couvert forestier**. Une comparaison du manque à gagner (coût de la dégradation) et du coût d'opportunité révèle que les pertes liées à la dégradation de la forêt, affectant principalement les éleveurs et forestiers, ne sont jamais compensées par le bénéfice agri-

cole retiré de ces mêmes terres par les agriculteurs (Figure 16). La perte du couvert forestier ne semble pas désirable du point de vue économique global. Cette situation serait préjudiciable aux populations locales qui verront leurs moyens de subsistance réduits du point de vue collectif, avec une perte de bien-être nette. Dans l'idéal, les produits forestiers non ligneux, la valeur du fourrage collecté par les animaux, et la valeur de la faune sauvage devraient être intégrés au calcul de la valeur de la forêt sur pied. Les charges d'exploitation et coûts fixes associés aux activités agricoles devraient également être inclus dans le calcul du coût d'opportunité. Cela permettrait de comparer des profits constituant une meilleure base d'analyse. Le manque de données a été limitant, ce qui explique le recours à une comparaison des avantages seulement (sans déduction de coûts). L'inclusion des coûts augmenterait ici la différence entre le manque à gagner en diminuant le coût d'opportunité, renforçant les conclusions tirées ici.

FIGURE 16 :

Manque à gagner avec la déforestation de la forêt de Pata (« coût de la dégradation » en FCFA/ha, orange) comparée aux avantages retirés des cultures agricoles suite à la déforestation et le défrichement des terres pour l'agriculture (coût d'opportunité en FCFA/ha, bleu)



Source : Touré et al. 2019

Pour le village climato-intelligent de **Daga Birame**, Kaffrine, situé dans le bassin arachidier, les **formes de dégradation** principales sur la zone sont :

- la perte de fertilité des sols avec l'intensification des systèmes de production agricole et l'abandon des systèmes agro-forestiers traditionnels qui intégraient l'arbre, l'animal et les cultures annuelles ;
- la mise à nus des sols avec l'exportation de l'intégralité des résidus de récolte et les coupes de bois (dont les résidus sont brûlés sur site), qui entraîne de l'érosion.

Les **pressions** sont principalement d'origine anthropique et dues aux actions des villageois eux-mêmes. La surexploitation des ressources naturelles, notamment communautaires (bois, pâtures), est la principale pression exercée sur l'écosystème. La simplification à outrance des systèmes de production et la non gestion de l'environnement de manière raisonnée dans le moyen à long terme sont les principales origines de ces pressions. L'érosion est également importante.

Les **impacts** pour la population du village sont la perte de moyens de subsistance tirés de l'environ-

nement, en lien avec des pertes de productivité des terres dues à la perte de fertilité des sols et l'érosion éolienne et hydrique induite par leur mise à nu. Cette érosion est d'ailleurs importante (Winowiecki *et al.* 2019). Cela engendre des conflits d'usage entre différentes activités villageoises (cultures, stabilisation des sols et amélioration du climat par le couvet ligneux, besoins en bois de chauffe, etc.). La population du village ayant un usage des terres relativement homogène, pratiquant l'agriculture de subsistance, les conflits d'usage ne donnent pas lieu à des conflits aussi violents qu'à Kamb ou la forêt classée de Pata. Il semblerait que les arbitrages soient à faire non pas entre différents acteurs avec des usages différents des terres, mais plutôt à repenser au sein de chaque ménage de manière à pouvoir continuer à satisfaire ses besoins à moyen et long terme.

Cette étape de l'approche ELD permet de faire un premier lien avec le cadre conceptuel « vecteurs-pression-état-impact-intervention » (DPSIR) avec lequel les décideurs publics sont ordinairement familiers.

Dans les quatre cas d'étude, aucune des populations considérées ne bénéficie de véritable source alternative de revenus. Les terres ne sont pas sous propriété privée mais sous statut de domaine national, avec un droit de jouissance conféré aux populations et entreprises par l'État. Leur exploitation peut être individuelle comme collective, rarement formalisée sous forme de cadastre officiel mais plutôt exploitée selon des droits coutumiers ou informellement négociés. Les conflits d'usage entre différents acteurs ne peuvent donc être arbitrés que difficilement et avec des remises en cause fréquentes. Le manque de recul des populations sur l'intégralité de leurs besoins et les moyens de les satisfaire rend les arbitrages entre différentes activités d'un même acteur difficiles à concevoir. Les conflits d'usage et d'activités semblent survenir de situations de type « Tragédie des communs » (Hardin 1968), induisant une surexploitation des écosystèmes. Les solutions préconisées pour surmonter cette Tragédie sont la privatisation de la propriété (voie qui semblerait aujourd'hui privilégiée par les acteurs sahéliens) ou la réorganisation collective selon les principes de la nouvelle économie institutionnelle (dont Elinor Ostrom a été l'une des figures de proue) pour obtenir une gouvernance efficace. La plateforme d'innovation de Daga Birame, issue d'une révision intégrale de la gouvernance pour l'exploitation des ressources du village, emprunte d'ailleurs cette deuxième voie de manière fructueuse jusqu'à présent.

Étape 6 : Analyse coûts-bénéfices de solutions de gestion durable des terres choisies pour le Sénégal, et prise de décision issue de l'évaluation économique

L'analyse coûts-bénéfices s'appuie sur les services écosystémiques précédemment identifiés aux étapes 3 et 4. Ces services constituent les différents types de bénéfices retirés de l'écosystème par les populations pour leur subsistance. Le niveau de service rendu par les écosystèmes aux populations varie dans le temps en fonction des pressions exercées, identifiées à l'étape 5, et du mode de gestion des terres. L'analyse coûts-bénéfices fait appel à de la modélisation simple de scénarios. La perspective adoptée est celle des utilisateurs des terres, soit individuelle pour les terres exploitées de manière individuelle, soit collective pour les terres communales ou plus généralement lorsque la restauration des terres bénéficie à un groupe identifié d'utilisateurs des terres.

Les résultats présentés ici sont issus d'analyses préliminaires, qui mériteraient d'être plus approfondies. Le choix a été fait de se focaliser sur les éléments économiques qui pourraient expliquer la pérennité des mesures de gestion durable des terres en prenant le point de vue des populations elles-mêmes et en considérant les bénéfices qu'elles retirent de manière effective (en argent liquide ou en nature) pour assurer leur subsistance d'abord et avant tout.

Deux types d'analyse ont été menés, reposant sur l'expression en une unité monétaire commune des bénéfices et coûts liés aux activités humaines pour leur évaluation économique. Dans un premier temps, a été menée une **analyse financière** qui s'appuie sur des flux monétaires réels liés à des achats ou des ventes par les utilisateurs des terres, mais aussi des services ou intrants non marchands qui permettent d'éviter des dépenses sur le marché. C'est le cas des services écosystémiques d'approvisionnement comme les produits agricoles visant à assurer la subsistance des populations (céréales, fourrage...). Ces productions ne sont pas commercialisées mais si elles n'existaient pas, les populations devraient acheter l'équivalent sur le marché pour subvenir à leurs besoins. L'analyse financière permet d'évaluer l'impact des contraintes financières et des incitations auxquelles les utilisateurs des terres sont soumis, et qui conditionnent donc leurs actions.

Une **analyse économique** vient compléter cette analyse des flux financiers, en prenant une perspective plus large : celle de la société dans son ensemble. Les **paiements de transferts (taxes, subventions, redevances...)** sont retirés des flux financiers et les prix « corrigés » par des facteurs de conversion lorsqu'ils proviennent de marchés ne fonctionnant pas de manière parfaitement compétitive. Le manque d'informations a limité les « corrections » apportées à l'analyse financière pour passer à l'analyse économique. **La valeur du facteur de conversion est de 0,6 pour le coût de la main d'œuvre** (estimée par Diedhiou 2018, p.20) **et de 98% pour les produits importés** (en fonction de la « vraie » valeur du FCFA par rapport à l'euro estimée par Couharde *et al.* (2012), puisque le taux de change nominal euro/FCFA est fixé).

Ces deux types d'analyse ont été complétés par des analyses de sensibilité afin d'identifier si les conclusions tirées des indicateurs économiques changent lorsque les valeurs utilisées pour l'analyse varient. Cette analyse de sensibilité permet de capturer en partie la variation « naturelle » et les incertitudes autour des estimations utilisées (souvent moyennes et non médianes, minimales ou maximales). Par exemple, un système peut être viable en moyenne mais ne pas être suffisamment résilient à la sécheresse pour que les populations l'adoptent. Le principe de l'analyse de sensibilité est de faire varier les valeurs des paramètres de chacun des scénarios modélisés et de regarder si les conclusions tirées des indicateurs changent. Les variations des paramètres peuvent être choisies en fonction de variations interannuelles (par exemple, variations de rendement liées à une variation des précipitations) ou géographiques (par exemple, variations de rendement d'un champ à l'autre), ou même systématiquement pour détecter les paramètres qui ont le plus d'influence sur les conclusions tirées (par exemple, diminution des quantités de tous les services écosystémiques de 10 % et/ou augmentation des quantités d'intrants de 10 %).

Le système de prix adopté est celui de l'**économie domestique (référentiel prix commun)**, avec des valeurs économiques mesurées en **FCFA (unité monétaire retenue)**. Les services écosystémiques qui servent à la production d'autres services écosystémiques ont été quantifiés en unités physiques ou qualifiés dans les étapes 3 et 4 de l'approche ELD, mais pas tous quantifiés en unités monétaires. Ces services ont leur valeur déjà indirectement incluse

dans la valeur des autres services. Pour ne pas compter deux fois la même valeur, ces services intermédiaires n'ont pas été inclus dans l'analyse coûts-bénéfices.

Pour évaluer la viabilité des différentes mesures de gestion durable des terres au Sénégal, deux indicateurs économiques ont été retenus pour informer la prise de décision à partir des analyses coûts-bénéfices : la **valeur actuelle nette (VAN)** et le **taux de rendement interne (TRI)**. Ces deux indicateurs sont appliqués aux analyses du point de vue financier comme aux analyses du point de vue économique.

La VAN correspond à la somme des bénéfices actualisés *nets* des utilisateurs des terres sur toute la période d'étude, apportés par les mesures de gestion durable des terres *en plus* de ce qu'ils auraient eu s'ils ne les avaient pas adoptées. La VAN correspond dans ce rapport en quelque sorte à la « valeur ajoutée cumulée » par les mesures de GDT par rapport au statu quo. Une VAN positive indique que les mesures de GDT apportent un plus par rapport au statu quo. Une VAN négative indique que le statu quo rapporte plus que la mesure de gestion durable des terres.

Le taux de *rendement* interne est un indicateur exprimé en pourcentage et correspond au taux d'actualisation pour lequel la VAN est égale à zéro. Il est comparé au coût d'opportunité du capital, c'est-à-dire ce qui aurait pu être gagné en investissant ailleurs dans l'économie (coût de renoncement à un gain alternatif). Un TRI supérieur au coût d'opportunité du capital indique que les mesures de gestion durable des terres sont un investissement en capital, ressources humaines et ressources naturelles qui est plus intéressant que le statu quo. À l'inverse, un TRI inférieur au coût d'opportunité du capital indique que le statu quo est plus intéressant que la mesure de gestion durable des terres, du point de vue des utilisateurs des terres.

Les valeurs numériques de la VAN et du TRI ne sont pas toujours directement comparables entre différentes mesures de gestion. Le plus important est de connaître le signe de la VAN et de savoir comment le TRI se positionne par rapport au coût d'opportunité du capital, afin d'en tirer des conclusions qui puissent informer la prise d'action. Le Tableau 5 résume les conclusions à tirer de chaque indicateur.

T A B L E A U 5 :

Indicateurs économiques utilisés pour informer la prise de décision

Indicateur		Décision
Valeur actualisée nette (VAN)	>0	La mesure de gestion durable des terres est désirable, les incitations (financières ou économiques) sont suffisantes pour son adoption
	<0	Le statu quo est plus viable que la mesure de gestion durable des terres, la mesure ne sera pas adoptée de manière spontanée (barrière financière ou économique à l'adoption)
Taux de rendement interne (TRI) ¹	> coût d'opportunité du capital	La mesure de gestion durable des terres est un investissement en <i>capital, ressources humaines et ressources naturelles</i> qui est viable, les incitations (financières ou économiques) sont suffisantes pour son adoption
	< coût d'opportunité du capital	Il existe des alternatives d'investissement en <i>capital, ressources humaines et ressources naturelles</i> avec un bénéfice plus fort, la mesure ne sera pas adoptée de manière spontanée (barrière financière ou économique à l'adoption).

¹ Ce taux est différent d'un taux de retour sur investissement qui ne s'intéresse qu'au retour sur le capital investi et ne prend pas en compte les ressources autres que le capital investi dans le projet (notamment ressources humaines et naturelles)

Le calcul de la VAN demande l'utilisation d'un taux d'actualisation. Ce taux sert surtout à rendre comparables différents flux monétaires dans le temps. Pour les quatre cas d'étude, **il a été choisi de prendre pour référence un taux d'actualisation de 10%** en lien avec les pratiques des banques de développement (Snell 2011 ; Banque européenne

d'investissement 2015). Ce taux est proche du taux d'actualisation de 8-9% estimé pour le Sénégal (Bah & Diop 2015). L'intérêt de garder 10% pour les cas d'étude ELD au Sénégal est de permettre une certaine comparabilité avec les 6 autres pays d'étude du projet en cours d'établissement et des études ELD complémentaires en Afrique sub-saharienne

(exemples : Westerberg *et al.* 2017 pour le Bénin ; Traoré & Requier-Desjardins 2019 pour le Burkina Faso). Le coût d'opportunité du capital est supposé égal à 10 %, par hypothèse.

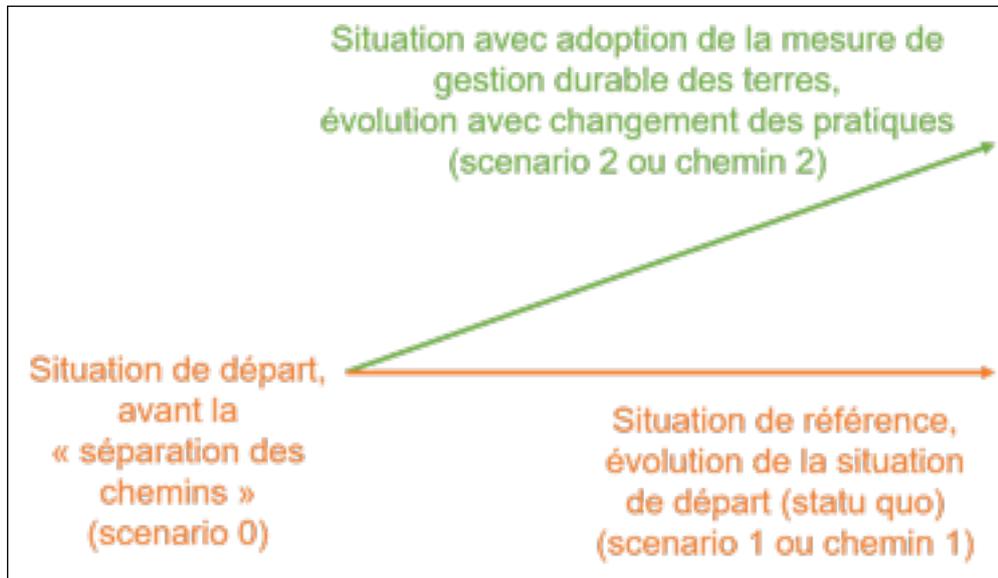
Pour éviter des effets d'ancrage ou de biais trop importants liés au paramétrage des analyses, le taux d'actualisation est modulé entre 1% et 1000% (1%, 8-9%, 10%, 20%, 50%, 100%, 1000%) pour le calcul de la VAN, comme partie intégrante de l'analyse de sensibilité. Cette modulation sert surtout lorsque le TRI n'est pas calculable. Un taux de 1% se rapproche de celui utilisé pour le rapport Stern sur l'économie du changement climatique (1,4%, Stern 2007) et des perspectives donnant plus de poids au futur, adoptées par les pays riches pour les évaluations environnementales. 100% se rapproche des valeurs hautes des estimations statistiques de Pender (1996), et 1000% se rapproche des taux d'actualisation estimés pour certaines populations locales suite aux enquêtes de terrain au Niger dans le cadre des études ELD (populations rurales pauvres pratiquant l'agriculture de subsistance dans les deux pays). Cette modulation du taux d'actualisation permet d'évaluer si la préférence pour le présent des populations pourrait constituer une barrière à l'adoption. Le taux d'actualisation est, en général, plus faible chez les bailleurs de fonds des pays riches, préoccupés par un avenir plus ou moins lointain, et beaucoup plus fort chez les populations locales préoccupées par leur subsistance (et leur survie jusqu'au lendemain). Le taux d'actualisation diminue avec l'âge et avec le niveau de revenu (Tanaka *et al.* 2010). Si les bailleurs estiment un investissement rentable à l'opposé des perceptions des populations locales, ces différences de préférence pour le présent pourraient limiter l'adoption des mesures de gestion durable des terres par les populations ciblées. Cette modulation du taux d'actualisation permet de s'affranchir, dans une certaine mesure, du manque de stabilité des préférences dans le temps, y compris des préférences pour le présent (voir par exemple l'impact des pertes de revenus soudaines sur l'augmentation de la préférence pour le présent dans Haushofer *et al.* 2013). Si les conclusions tirées de la VAN restent les mêmes lorsque le taux d'actualisation change, alors l'impact de la préférence pour le présent pourra passer au second plan. Comme pour le reste de l'analyse de sensibilité, il s'agit de vérifier jusqu'où les incitations financières et économiques vont dans le sens de l'adoption de mesures de gestion plus durable des terres, et de recommander des actions pertinentes pour lever les blocages identifiés.

De la même manière, pour assurer une certaine homogénéité dans le paramétrage des analyses, il a été choisi de mener chaque analyse coûts-bénéfices sur 4 ans. Cette période de temps correspond en effet environ à une durée moyenne suite à laquelle l'efficacité des mesures de GDT considérées commence à se matérialiser (dières d'experts mobilisés dans le cadre des études ELD). Elle permet d'évaluer la viabilité à court terme des mesures de gestion des terres : la non viabilité immédiate des mesures proposées pourrait être un facteur bloquant de l'adoption pour les populations locales. Cette période de temps a été étendue à **8 ans** pour avoir une perspective de moyen terme, et jusque **20 ans** pour les mesures telles l'agroforesterie pour lesquelles les bénéfices ne se matérialisent qu'après quelques années. Ces périodes d'étude sont communes aux cas d'étude ELD au Sénégal et aux cas d'étude ELD au Niger qui se focalisent sur les investissements dans les aménagements pour la réhabilitation des terres dégradées. Cette harmonisation des durées d'étude permet une certaine complémentarité entre les études de ces deux pays, et un possible transfert de résultats pour des problèmes communs.

Pour chaque analyse coûts-bénéfices, trois scénarios sont formalisés : un scénario correspondant à la situation de départ (le point de départ de l'analyse), un scénario correspondant à l'évolution du statu quo (situation de référence, sans adoption de mesure de gestion durable des terres), et un scénario correspondant à l'adoption de la mesure de gestion durable des terres. Il s'agit de décrire le point de départ, puis le chemin qui aurait été emprunté si rien n'avait changé (situation de référence, qui représente l'évolution attendue de la situation de départ) et le chemin emprunté lorsque les utilisateurs des terres adoptent des mesures de gestion des terres plus durables du point de vue environnemental (Figure 17).

FIGURE 17 :

Représentation de la séparation des chemins et de la place respective des trois scénarios qui servent à structurer l'analyse coûts-bénéfices



Plusieurs mesures de remédiation à la dégradation des terres ou d'atténuation des pressions exercées sur les écosystèmes terrestres sont considérées et ont été choisies suite à des discussions avec les populations locales, en réponse à des types de dégradation et de pressions spécifiques (décrits à l'étape 5).

Ces mesures de gestion plus durable des terres sont identifiées dans le Tableau 6. Ce sont ces mesures qui servent à l'établissement des descriptions des situations avec adoption de mesure de gestion durable des terres.

T A B L E A U 6 :

Récapitulatif des actions de remédiation à la dégradation des terres pour chaque cas d'étude ELD au Sénégal, en lien avec les formes de dégradation et les pressions identifiées à l'étape 5.

	Solutions évaluées de remédiation à la dégradation des terres
Kamb (région de Louga, zone sylvo-pastorale du Ferlo)	<p>Les actions de gestion durable considérées sur la zone pour remédier à la dégradation des terres par la diminution des pressions associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en zone de cultures pluviales, pour limiter les pertes de fertilité des sols, la réintroduction de la jachère et de mesures de fertilisation organique et/ou minérale, et le développement de l'agroforesterie (régénération naturelle assistée et culture en couloir) comme autre forme de fertilisation, • dans la forêt galerie, un reboisement des superficies dégradées associé à une mise en défens pour les pérenniser, • en zone de savane, une mise en défens étendue par la régénération naturelle assistée au vu de la limitation forte de l'accès à l'eau, • en zone de steppe, des aménagements communautaires sous forme d'aires protégées avec des espèces à haute valeur économique telles que le gommier, • l'ouverture de pare-feux est une option qui n'a pas été retenue suite aux discussions avec les populations, • pour les plantations de gommiers, la décision est d'ordre privé par ASYLA GUM Company, elle n'est donc pas abordée par le cas d'étude.
Mbar Diop (bassin arachidier, région de Thiès)	<p>Les actions de gestion considérées sur la zone sont les plantations de manguiers et d'anacardiers. Il s'agit ici de regarder l'influence des incitations perverses à reboiser pour les populations proches de la mine, et de cerner si les stratégies des populations sont orientées vers une compensation des pertes de revenus et/ou une maximisation des indemnités reçues lors de la relocalisation.</p>
Forêt classée de Pata (zone forestière du Sud, région de Kolda, à la frontière sud de la Gambie en moyenne Casamance)	<p>Les actions de gestion durable considérées sur la zone pour remédier à la dégradation des terres par la diminution des pressions associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour les agriculteurs, l'introduction de la régénération naturelle assistée (Diedhiou 2018) pour limiter la perte de fertilité des sols et réduire les besoins en terres agricoles nouvelles (défrichage moins rapide par les populations locales). <p>D'autres options ont été considérées mais pas évaluées du point de vue économique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour les agriculteurs, le développement des cultures fourragères associée à une gestion collective du fourrage aérien par les éleveurs. Cette option demande une collaboration entre ces deux groupes d'acteurs qui ne semblent pas encore prêts à le faire (conflits d'usages issus de problèmes de légitimité sur la zone). Le développement des cultures fourragères par les agriculteurs demande également un changement de mentalités de ces agriculteurs qui voient leur rôle intégralement séparé de celui des éleveurs. La gestion collective par les éleveurs demande de repenser leur organisation collective (voire de la créer) et relève donc plus d'outils propres à la gouvernance que de l'analyse coûts-bénéfices. • pour les éleveurs, la plantation d'arbres par les Eaux et Forêts en limite de couvert forestier, pour restaurer une partie de la forêt et réduire la pression sur le fourrage aérien par les animaux. Cette option implique un financement de l'État sénégalais mais aussi une gouvernance revue avec une surveillance accrue par les services de l'État (Eaux et Forêts) et les populations des zones boisées pour éviter leur coupe illégale. • pour tous les acteurs présents dans la zone, revoir la gouvernance locale pour assurer une surveillance et une protection plus efficace de la Forêt classée de Pata suivant l'exemple de la Forêt de Guimara. Cette option demande de mobiliser des outils d'évaluation plus pertinents que l'analyse coûts-bénéfices.
Village climato-intelligent de Daga Birame dans la région de Kaffrine (bassin arachidier)	<p>Les actions de gestion durable considérées sur la zone pour remédier à la dégradation des terres par la diminution des pressions associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour les agriculteurs, • l'adoption de la régénération naturelle assistée, • la domestication d'arbres fruitiers et forestiers (<i>Ziziphus mauritiana</i> et de <i>Tamarindus indica</i>), • la mise en défens de 128 ha encadrée par une convention locale de gestion (qui interdit de couper le bois pendant 10 ans mais qui autorise l'exploitation du fourrage).

T A B L E A U 7 :

Récapitulatif des valeurs des indicateurs des études ELD calculés à partir du gain additionnel par rapport au statu quo (taux d'actualisation de 10 % et comparaison du TRI à un coût d'opportunité du capital égal à 10 %)

KAMB, LOUGA		Zones de cultures pluviales (agriculture)						Zones de végétation naturelle (élevage)					
		Jachère (5 200 ha*)	Fertilisation organique (5 200 ha*)	Fertilisation minérale (5 200 ha*)	Fertilisation organique + fertilisation minérale (5 200 ha*)	Agroforesterie (5 200 ha*)	RNA (5 200 ha*)	Reforestation de la forêt galerie et mise en défens (930 ha*)	Mise en défens et RNA dans la savane (600 ha)	Aménagement communautaire dans les steppes (aires protégées avec espèces avec haute valeur économique de type gommiers) (18 000 ha*)			
Période d'étude : 4 ans													
Financière	VAN (millions FCFA)	-541	903	2 469	3 938	1 308	1 008	Période de temps trop courte pour que ce genre d'options donne un résultat.					
	TRI	Non calculable	Non calculable	1 083 %	Non calculable	Non calculable	Non calculable						
Économique	VAN (millions FCFA)	-906	1 137	2 581	4 257	1 355	1 053						
	TRI	Non calculable	Non calculable	1 960 %	Non calculable	Non calculable	Non calculable						
Conclusions :		La jachère n'est pas une option viable financièrement ni économiquement. Ces résultats pourraient expliquer pas l'abandon de la jachère dans les systèmes de culture.	Pour toutes ces options la VAN est supérieure à zéro et le TRI, lorsqu'il est calculable, est supérieur à 10 % (coût d'opportunité du capital). Toutes ces options sont donc préférables au statu quo. Il n'y a pas de barrière financière ni économique à leur adoption.										

KAMB, LOUGA		Zones de cultures pluviales (agriculture)						Zones de végétation naturelle (élevage)		
		Jachère (5 200 ha*)	Fertilisation organique (5 200 ha*)	Fertilisation minérale (5 200 ha*)	Fertilisation organique + fertilisation minérale (5 200 ha*)	Agroforesterie (5 200 ha*)	RNA (5 200 ha*)	Reforestation de la forêt galerie et mise en défens (930 ha*)	Mise en défens et RNA dans la savane (600 ha)	Aménagement communautaire dans les steppes (aires protégées avec espèces avec haute valeur économique de type gommiers) (18 000 ha*)
Période d'étude : 8 ans										
Financière	VAN (millions FCFA)	-557	1 865	19 767	24 521	13 472	12 304	-31 882	-8 453	-25 952
	TRI	-30 %	Non calculable	1 101 %	Non calculable	Non calculable	Non calculable	0 %	Non calculable	Non calculable
Économique	VAN (millions FCFA)	-1 112	2 309	20 007	25 109	13 696	12 520	-30 188	-5 683	-25 145
	TRI	Non calculable	Non calculable	1 971 %	Non calculable	Non calculable	Non calculable	0 %	Non calculable	Non calculable
Conclusions :		<p>La jachère n'est pas une option viable financièrement ni économiquement. Ces résultats pourraient expliquer pas l'abandon de la jachère dans les systèmes de culture.</p>	<p>Pour toutes ces options la VAN est supérieure à zéro et le TRI, lorsqu'il est calculable, est supérieur à 10 % (coût d'opportunité du capital). Toutes ces options sont donc préférables au statu quo. Il n'y a pas de barrière financière ni économique à leur adoption.</p>				<p>Ces options ne bénéficient ni aux populations (résultats financiers) ni à la société sénégalaise dans son ensemble (résultats économiques) à moyen terme telles qu'elles sont paramétrées. Un investissement dans les options pour la forêt galerie et la savane en année zéro combinée à une variation de surface dans le temps et entre l'option et son statu quo permettent de contourner une partie du problème financier et économique. La sensibilité des résultats au paramétrage des analyses suggère qu'une légère variation dans la mise en œuvre pourrait donner des résultats contraires aux attentes. Une étude plus approfondie à la mise en place de ces trois options est nécessaire de manière à identifier les paramètres de succès et éviter les sources d'échecs. D'autres alternatives d'aménagement doivent être considérées voire prioritaires.</p>			

KAMB, LOUGA		Zones de cultures pluviales (agriculture)						Zones de végétation naturelle (élevage)			
		Jachère (5 200 ha*)	Fertilisation organique (5 200 ha*)	Fertilisation minérale (5 200 ha*)	Fertilisation organique + fertilisation minérale (5 200 ha*)	Agroforesterie (5 200 ha*)	RNA (5 200 ha*)	Reforestation de la forêt galerie et mise en défens (930 ha*)	Mise en défens et RNA dans la savane (600 ha)	Aménagement communautaire dans les steppes (aires protégées avec espèces avec haute valeur économique de type gommiers) (18 000 ha*)	
Période d'étude : 20 ans											
Financière	VAN (millions FCFA)	144	4,001	254,120	300,753	126,933	127,196	-31 882	-13 420	-36 298	
	TRI	12 %	Non calculable	1 101 %	Non calculable	Non calculable	Non calculable	0 %	Non calculable	Non calculable	
Économique	VAN (millions FCFA)	-581	4 863	254 656	301 845	127 528	127 772	-30 188	-8 994	-34 986	
	TRI	4 %	Non calculable	1 971 %	Non calculable	Non calculable	Non calculable	0 %	Non calculable	Non calculable	
Conclusions :		<p>La jachère est une option tout juste viable financièrement pour les agriculteurs par rapport au statu quo ans le plus long terme. Elle n'est pas viable économiquement ; une subvention de son adoption n'est donc pas justifiée. D'autres mesures seraient peut-être à privilégier.</p>	<p>Pour toutes ces options la VAN est supérieure à zéro et le TRI, lorsqu'il est calculable, est supérieur à 10 % (coût d'opportunité du capital). Toutes ces options sont donc préférables au statu quo. Il n'y a pas de barrière financière ni économique à leur adoption.</p>				<p>Ces options ne bénéficient ni aux populations (résultats financiers) ni à la société sénégalaise dans son ensemble (résultats économiques) à plus long terme telles qu'elles sont paramétrées. Un investissement dans les options pour la forêt galerie et la savane en année zéro combinée à une variation de surface dans le temps et entre l'option et son statu quo permettent de contourner une partie du problème financier et économique. La sensibilité des résultats au paramétrage des analyses suggère qu'une légère variation dans la mise en œuvre pourrait donner des résultats contraires aux attentes. Une étude plus approfondie à la mise en place de ces trois options est nécessaire de manière à identifier les paramètres de succès et éviter les sources d'échecs. D'autres alternatives d'aménagement doivent être considérées voire prioritaires.</p>				

MBAR DIOP, THIES		Situation proche de la mine (avec dégradation et incitations perverses à reboiser) par rapport à la situation loin de la mine (sans dégradation) (5 ha) **	
Période d'étude : 4 ans			
Finan- cière	VAN (millions FCFA)	-0,1	
	TRI	Non calculable	
Écono- mique	VAN (millions FCFA)	-0,3	
	TRI	Non calculable	
Conclusions :		<p>La VAN est négative. Le statu quo est donc préférable à la situation proche de la mine du point de vue des agriculteurs comme du point de vue de la société sénégalaise dans son ensemble. L'amélioration du couvert végétal avec le rapprochement de la mine dans le but de maximiser la compensation à venir semble être faite au détriment des revenus présents des agriculteurs. Ceci tend à confirmer que le rapprochement de la mine tend à créer des incitations perverses à la reforestation de l'écosystème. Celle-ci n'est ni durable (vouée à excavation par la mine) ni profitable pour les populations locales.</p>	
Période d'étude : 8 ans			
Finan- cière	VAN	-0,3	
	TRI	Non calculable	
Écono- mique	VAN	-0,6	
	TRI	Non calculable	
Conclusions :		<p>La VAN est négative. Le statu quo est donc préférable à la situation proche de la mine du point de vue des agriculteurs comme du point de vue de la société sénégalaise dans son ensemble. L'amélioration du couvert végétal avec le rapprochement de la mine dans le but de maximiser la compensation à venir semble être faite au détriment des revenus présents des agriculteurs. Ceci tend à confirmer que le rapprochement de la mine tend à créer des incitations perverses à la reforestation de l'écosystème. Celle-ci n'est ni durable (vouée à excavation par la mine) ni profitable pour les populations locales.</p>	

FORÊT CLASSÉE DE PATA, KOLDA		Apport de la RNA par rapport à la monoculture de mil (céréale vivrière) (5 ha)	Apport de la RNA par rapport à la monoculture d'arachide (légumineuse de rente) (5 ha)	Apport de la RNA par rapport à l'association culturale de mil et d'arachide (céréale vivrière-légumineuse de rente) (5 ha)
Période d'étude : 8 ans				
Financière	VAN (milliers FCFA)	3 716	107	36
	TRI	Non calculable	19 %	48 %
Économique	VAN (milliers FCFA)	2 639	98	39
	TRI	Non calculable	18 %	51 %
Conclusions :		<p>Pour toutes ces options la VAN est supérieure à zéro et le TRI à 10 % (coût d'opportunité du capital). Toutes ces options sont donc préférables au statu quo. Il n'y a pas de barrière financière ni économique à leur adoption et il n'est donc pas nécessaire de subventionner leur adoption. D'autres barrières à leur adoption sont à explorer (partage des droits fonciers et droits d'usage entre plusieurs acteurs différents qui induisent une Tragédie des communs, barrières culturelles ou psychologiques...). Les résultats sont cependant très sensibles aux variations des préférences pour le présent dès que la culture de rente est présente (monoculture comme association culturale). Les incitations financières à l'adoption de la RNA perçues par les agriculteurs de Pata ne seront donc pas nécessairement suffisantes, sans pour autant qu'une subvention de cette mesure soit justifiée.</p>		

DAGA BIRAME, KAFFRINE		RNA (182 ha)	Domestication d'arbres fruitiers et forestiers (<i>Ziziphus mauritiana</i> et de <i>Tamarindus indica</i>) (1 ha)	Mise en défens encadrée par une convention locale de gestion (qui interdit de couper le bois pendant 10 ans mais qui autorise l'exploitation du fourrage) (128 ha)
Période d'étude : 8 ans				
Financière	VAN (milliers FCFA)	1 695	1 377	325
	TRI	314 %	29 %	33 %
Économique	VAN (milliers FCFA)	1 721	1 817	325
	TRI	330 %	39 %	33 %
Conclusions :		Pour toutes ces options la VAN est supérieure à zéro et le TRI à 10 % (coût d'opportunité du capital). Toutes ces options sont donc préférables au statu quo. Il n'y a pas de barrière financière ni économique à leur adoption.		

*Dans le rapport pour Kamb (Sow et al. 2019), les surfaces varient d'une année à l'autre dans la modélisation des flux monétaires, en lien avec les changements d'utilisation des terres observés. Ce type d'analyse est au plus proche de la réalité de terrain et permet d'estimer les bénéfices associés au changement d'utilisation des terres couplé à l'adoption de mesures de gestion plus durable de ces terres. Il ne permet en revanche pas d'isoler l'effet de la mesure de gestion durable des terres considérée par rapport à l'effet induit par le changement d'utilisation des terres (qui fait varier les superficies). Les calculs originels ont été effectués pour 4 années en plus d'une année zéro (soient 5 années au total) et sans inclure de besoin en fonds de roulement. Les autres études ne comportent que 4 années au total. Les valeurs présentées ici sont des valeurs à superficie totale constante dans le temps afin d'isoler l'effet « mesure GDT » uniquement, pour 4 années au total, et le besoin en fonds de roulement a été inclus.

**Les résultats du groupe de travail pour le cas d'étude de Mbar Diop n'étant pas disponibles lors de la rédaction de ce rapport, les auteurs ont mis en place des analyses à partir des données disponibles dans la littérature et quelques données récoltées par le groupe de travail. Le fichier Excel correspondant aux analyses présentées ici est disponible sur demande aux auteurs.

Les scénarios sont détaillés dans les rapports spécifiques de chaque cas d'étude (Ndiaye *et al.* 2019 ; Sanogo *et al.* 2019 ; Sow *et al.* 2019 ; Touré *et al.*

2019). Les conclusions tirées des indicateurs économiques sont détaillées pour chaque analyse dans le Tableau 7.

La plupart des options évaluées dans les cas d'étude ELD au Sénégal sont viables, du point de vue financier pour les agriculteurs comme du point de vue économique pour la société sénégalaise dans son ensemble. Les incitations financières et économiques existantes devraient être suffisantes pour leur adoption « spontanée » par les populations. La mobilisation des instruments économiques classiques (subventions, taxes, quotas, permis échangeables) n'est pas pertinente lorsque les mesures sont viables à la fois financièrement et économiquement, et représenterait même un gaspillage d'argent public dans ces zones.

Les coûts d'entrée – investissement initial et manque à gagner les premières années – pourraient cependant bloquer l'adoption malgré la rentabilité globale sur quatre ans. Quelques pistes d'**ingénierie financière** peuvent être identifiées pour quelques mesures spécifiques de gestion durable des terres. Des mesures financières ponctuelles (de type aides à la conversion) peuvent être requises pour certaines mesures qui ne sont pas viables dans le court-terme. Ces mesures peuvent reposer sur les communautés elles-mêmes (**auto-financement, tontines**) par exemple pour des investissements faibles de type RNA. Pour des investissements plus conséquents, d'autres sources de financement pourront être considérées. La domestication de variétés améliorées de *Ziziphus mauritiana* et de *Tamarindus indica* à Kaffrine engendre une perte financière de plus de 1 million de FCFA la première année, qui sera difficilement supportable par la communauté villageoise même en mettant ses ressources en commun. Les pertes des années 2 et 3 (de l'ordre de 15 à 20 000 FCFA) devraient, par contre, pouvoir être supportées par la communauté au vu de leurs revenus. **Un financement par une institution financière, les services de l'État ou les organisations d'aide internationale au développement** pendant une année pourrait être suffisant pour faciliter la domestication d'espèces en aidant à surmonter ce blocage financier à l'adoption. Ce financement peut être justifié au vu de la viabilité économique de cette domestication sur 8 ans, avec un bénéfice pour la société sénégalaise dans son ensemble et pas juste la communauté villageoise. Ce financement peut prendre la forme d'une subvention entière (100 %) ou partielle (<100 %) en année 1, avec ou sans remboursement à partir de l'année 4 ou 5 échelonné sur plusieurs années selon l'objectif à atteindre. Par exemple, il pourrait être envisagé de donner une subvention à 100 % du manque à gagner

de la domestication à la communauté villageoise en année 1, avec un remboursement d'un total de 50 % de la subvention échelonné sur 5 ans à compter de l'année 4.

Certaines mesures, estimées viables financièrement et économiquement dans les cas d'étude ELD, sont en stagnation voire même en déprise sur le terrain malgré des bénéfices reconnus par les populations. Cette contradiction apparente suggère que d'autres barrières sont en place, entraînant l'abandon de ces mesures. À Pata, l'adoption de la RNA en association avec des monocultures de mil n'est pas observée malgré les bénéfices estimés, montant bien que cette mesure est loin d'être aussi facile à mettre en place ou l'adoption aussi « naturelle » que ne le suggèrent les analyses coûts-bénéfices. D'autres mesures de gestion plus durable des terres pourraient être prioritaires. Une analyse plus poussée des facteurs d'échec de ces mesures pourrait aider à mettre en lumière les blocages non financiers et non économiques. Les études ELD n'établissent pas un diagnostic visant à identifier toutes les barrières à l'action de manière exhaustive. Elles mènent une évaluation de la viabilité économique d'actions données. Nous ne pouvons que spéculer sur les vraies barrières à l'adoption en jeu au Sénégal. Il est cependant possible de tirer quelques éléments à partir des contextes des quatre études ELD résumées dans ce rapport pour essayer d'identifier les barrières à l'adoption possibles qui mériteraient une analyse spécifique plus approfondie.

Dans la plupart des cas de figure, des conflits d'usage entre acteurs semblent être à l'origine de situations de type « Tragédie des communs » (Hardin 1968). Cette tragédie semble survenir des droits d'usage liés au foncier. Toutes les terres appartiennent au domaine national avec des droits d'usages qui ne

sont pas forcément sécurisés par et pour les populations bénéficiaires par le droit ou une la mise en place d'une surveillance. La clôture des terrains exploités, en plus d'être considérée comme onéreuse, est souvent impossible socialement comme juridiquement et n'est pas souvent rencontrée sur le terrain. Rien ne stoppe les animaux d'élevage (bétail, ovins et caprins, en plus des chameaux) de pâturer les terres cultivées non clôturées (Kamb, Louga). À l'inverse, rien ne stoppe les agriculteurs de défricher la forêt servant de ressource aux éleveurs (Pata, Kolda). De plus, la déconnexion entre bénéficiaires et acteurs derrière les pressions exercées ne favorise pas la réduction de la dégradation des terres. La mise en défens sera difficile à étendre à Kamb au vu de la déconnexion entre pressions (principalement par l'élevage transhumant) et bénéficiaires (populations sédentaires).

La **facilitation de l'action collective** peut aider à surmonter des problèmes de « Tragédie des communs » en induisant une meilleure organisation collective. Ce fut le cas à Mbar Diop avec l'intervention de l'État pour la mise en place de haies vives et le développement des vergers afin de stabiliser les sols et par conséquent les populations. C'est aussi le cas à Daga Birame où la plateforme d'innovation vise à faciliter la concertation pour la mise en place d'actions collectives bénéfiques pour la communauté. La mise en place de ce type de plateforme, en complément de mesures de sensibilisation, de formation à la mise en place d'activités et de filières, de la gestion durable des terres à partir de matériaux végétaux et animaux (sous-produits de culture et d'élevage), pourrait permettre de relever substantiellement le niveau de fertilité et de production des terres, et par conséquent les revenus des populations rurales.

Un travail sur les droits d'usage, leur partage entre les différents acteurs, leur sécurisation (privatisation de la propriété ou revue de la gouvernance pour une gestion collective plus efficace) devrait permettre de limiter les situations gagnants-perdants au Sénégal. Un investissement dans le dialogue collectif pour la mise en place de solutions à l'échelle locale et la structuration de filières de commercialisation d'intrants comme des productions, sur le modèle de la plateforme d'innovation de Daga Birame, devrait aider à enrayer la dégradation des terres de manière bien plus efficace et inclusive que de subventionner l'adoption de mesures de gestion plus durable des

terres par des projets de développement elle-même. Il s'agit ici de donner un signal fort aux populations pour qu'elles deviennent motrices pour contrôler leur propre développement économique. Le danger pour les populations locales est à présent que de grandes multinationales s'emparent de la rente de l'aide internationale pour restaurer les terres dégradées au Sénégal si les populations ne se prennent pas en main. Cela limiterait encore plus les actions possibles des populations et les rendraient encore plus dépendantes de l'aide et l'action internationale.

Les mesures qui ne sont pas trouvées viables financièrement ni économiquement sont la jachère et les aménagements dans les zones sous gestion collective (forêt galerie, savane et steppe) à Kamb et celles adoptées lors du rapprochement de la mine à Mbar Diop. À Kamb, la non rentabilité de la jachère sur 4 et 8 ans s'explique par le temps nécessaire pour avoir une augmentation de la productivité de l'écosystème (à partir de la troisième année seulement), qui est en outre relativement faible (3%). Les bénéfices ne sont suffisants que sur un horizon temporel beaucoup trop long pour les agriculteurs (20 ans). La non rentabilité des aménagements dans les zones sous gestion collective couplée à des difficultés d'organisation collective pourrait expliquer que les populations privilégient d'autres options de manière effective. Leur manque de viabilité financière peut expliquer leur abandon par les populations, qui n'ont aucune incitation à les adopter puisqu'elles induisent un manque à gagner (de court et moyen termes seulement dans le cas de la jachère). La subvention de l'adoption de ces mesures par l'État sénégalais ne se trouve pas justifiée au vu des pertes économiques générées ($VAN < 0$ et $TRI < 10\%$). Ceci suggère que les modalités envisagées ne sont vraisemblablement pas celles qui permettent aux populations de dériver un bénéfice matériel suffisant de ces options. Le changement de paramétrage amène des résultats différents (Sow *et al.* 2019), ce qui suggère le besoin d'une réflexion solide et approfondie de manière à trouver un paramétrage plus adapté au terrain. À Mbar Diop, les résultats de l'analyse semblent indiquer que la plantation d'anacardières et de manguiers supplémentaires ne compense pas le manque à gagner des populations, généré par le rapprochement de la mine et la poussière. La non prise en compte de ce manque à gagner lors de la relocalisation pourrait expliquer le niveau de malaise social dans la zone. À Kamb comme à Mbar Diop, les chiffres utilisés pour paramétrer les analyses coûts-bénéfices sont loin d'être fiables et les

résultats demandent à être considérés avec la plus grande précaution. Une réflexion plus poussée est nécessaire avant de recommander ou d'invalider la pertinence de ces mesures du point de vue économique. Un travail sur les données permettant de compiler une analyse coûts-bénéfices plus scientifiquement fiable est nécessaire. Une meilleure analyse des structures de gouvernance pourrait aider à identifier les blocages institutionnels à la viabilité des options proposées, notamment concernant l'organisation et la gestion collective des ressources.

En Afrique de l'ouest, les populations ont tendance à proposer des solutions qu'elles pensent pouvoir être prises en charge par l'État ou les bailleurs de fonds internationaux de manière à bénéficier d'abord et avant tout de financements publics, les résultats des actions passant au second plan. La non viabilité des mesures de gestion durable étudiées mises en avant par les populations à Kamb, couplée au fait que les populations les aient abandonnées ou n'aient pas poursuivies les efforts initialisés, suggère l'adoption une certaine prudence par rapport à leurs propositions d'actions.

Les **analyses de sensibilité** montrent que la viabilité économique de certaines mesures de gestion durable des terres est à relativiser assez fortement, surtout lorsque l'agriculture est à vocation commerciale avec recherche de profit maximal immédiat (cultures de rente dans la forêt classée de Pata). D'autres mesures pourraient se montrer plus judicieuses pour limiter le déboisement lié au défrichage des terres dans la forêt classée de Pata. Par exemple, la rationalisation de l'utilisation des intrants pourrait être envisagée, avec l'établissement de calendriers de cultures et la mise en place de bulletins météorologiques permettant d'optimiser les apports et traitements, sur le modèle de ce qui a été mis en place à Daga Birame (Kaffrine). Le développement de filières de commercialisation d'intrants mais aussi des productions agricoles pourrait également jouer comme facilitateur de l'intensification de la production agricole et la limitation des besoins en terres nouvelles. À Kamb, l'agroforesterie et la RNA sont les options les plus sensibles à une chute des rendements de 30 %. Leur adoption peut être limitée puisqu'elles ne permettraient pas de palier à des chutes de rendements d'autres cultures lors de sécheresses.

Quelques **limites supplémentaires** de ces résultats sont à introduire ici. Les résultats en termes de

magnitude de la VAN et du TRI sont étonnamment très forts. Plusieurs explications sont possibles. La première est que les coûts se sont révélés plus difficiles à estimer que les gains (marchands ou non) issus des services écosystémiques. La main d'œuvre en particulier est difficile à quantifier : elle est souvent familiale et il n'existe aucun calendrier de travail qui permette de l'estimer de manière juste. La sous-estimation des coûts induit une augmentation artificielle de la viabilité financière et économique des mesures, en décalage avec la réalité de terrain. La deuxième raison possible est que, dans certains cas, les populations aient exagéré les bénéfices dérivés de l'écosystème dans l'espoir d'obtenir une subvention de l'État sénégalais (ONG ou bailleurs internationaux) pour leur maintien et leur protection. Cette stratégie vise à maximiser la perception de revenus issus de la redistribution du revenu national. Il s'agit d'un biais d'étude issu des enquêtes de terrain, qui n'a pas pu être réduit au vu de la durée limitée d'étude et des connaissances préalables limitées des zones d'étude : Kamb, Mbar Diop et Pata ont été des terrains d'étude nouveaux pour les équipes ELD au Sénégal. Seul un travail dans la durée permettrait de réduire ce biais. La troisième raison est que ces études s'intéressent à des terres dégradées, avec une marge de progression forte par rapport au statu quo. Au fur et à mesure de la réhabilitation des terres, le statu quo s'améliore et on pourrait s'attendre à une diminution des bénéfices additionnels apportés par la gestion plus durable des terres.

Étape « 6+1 » : Agir ! Quelques actions possibles par les différents acteurs au Sénégal

Cette dernière étape concerne la mise en œuvre effective de la ou des options économiquement les plus souhaitables. Leur mise en place relève de la responsabilité des utilisateurs des terres, du secteur privé, et des décideurs publics plutôt que de celle des chercheurs. Les recommandations d'actions détaillées dans cette partie sont directement tirées des évaluations économiques de l'étape 6 ou des éléments de contexte des études ELD au Sénégal. Quelques éléments de gouvernance, nécessaires au succès des mesures de gestion durable des terres, ont également été rajoutés, afin de nuancer les résultats de l'analyse qui ne suffisent pas en eux-mêmes à identifier toutes les barrières à l'adoption possibles. Il ne s'agit pas d'identifier UNE solution au problème de la dégradation des terres et la non adoption de mesures de gestion plus durable, mais plutôt une série d'options complémentaires. Cette liste n'est, bien sûr, pas exhaustive. Une analyse juridique des politiques publiques et droits des utilisateurs des terres, une analyse de la gouvernance et des institutions (organisations et règles de fonctionnement), et une analyse des différents moyens financiers disponibles et accessibles pour les utilisateurs des terres seraient nécessaires en complément des quatre cas d'étude ELD.

Les utilisateurs des terres peuvent adopter plusieurs types d'action de gestion plus durable de leurs terres, à leur échelle, et qui ne nécessitent pas forcément un accompagnement financier direct. Comme indiqué par les analyses coûts-bénéfices financières et économiques, plusieurs mesures de gestion durable des terres apportent des bénéfices supplémentaires concrets aux utilisateurs des terres. Des initiatives personnelles pour investir dans la meilleure gestion des terres exploitées sont possibles afin d'améliorer son quotidien sans besoin d'intervention extérieure (ONG, État, bailleurs internationaux, coopération internationale). Ceci s'applique aux terres exploitées de manière individuelle comme aux terres sous gestion collective ou communale. Contrairement aux idées véhiculées localement et au niveau national, ce n'est pas le manque de moyens financiers ou économiques qui bloque l'adoption de mesures de gestion plus durables des terres par défaut, y compris dans les zones sujettes à la dégradation. Des mesures d'« ingénierie finan-

cière » pourront être mobilisées pour palier aux inadéquations entre disponibilité et besoins en liquidités qui pourraient bloquer l'adoption. Au niveau communautaire, le recours aux tontines et autres modes de financement au niveau local, participatif ou non, devrait être envisagé par les utilisateurs des terres si leurs moyens individuels sont insuffisants. Le montage financier doit considérer un panel de solutions financières issues de l'« ingénierie financière » au niveau local, complémentaires et avec des effets additionnels : ressources propres, emprunts à ses voisins ou la communauté, (micro)crédit, subventions partielles ou totales, assurance etc. La mise en œuvre d'un changement systémique à large échelle implique d'investir des efforts (et des ressources) dans la mise en place d'un environnement facilitateur de l'adoption de ces mesures. Les acteurs ayant initié un changement pourraient être ciblés en priorité afin d'encourager les actions et faciliter leur mise à l'échelle.

Les utilisateurs des terres peuvent prendre individuellement et collectivement la responsabilité pour leur propre développement économique et la meilleure gestion de leurs terres. Les populations verbalisent souvent leur attente de l'arrivée d'un projet pour les appuyer techniquement et financièrement dans le changement. Cet appui financier ne se retrouve pas justifié dans la plupart des analyses coûts-bénéfices, et certaines mesures ne nécessitent pas une haute technicité (comme régénération naturelle assistée). Ce mode de fonctionnement des projets de développement renforce la dépendance des populations à la réflexion, conception et mise en place d'actions par des extérieurs à la communauté. Dans le meilleur des cas, la communauté n'est que simple exécutante mais pas intellectuellement mobilisée par les actions mises en œuvre. Une façon d'enrayer cet attentisme serait pour les communautés d'élaborer en intégralité des projets individuels et collectifs de développement local à petite échelle, en réponse à des besoins de la communauté identifiés et priorisés par elle. Ce genre d'action pourrait être développé par les communautés, notamment pour les zones sous gestion collective (terres communales ou communautaires), en s'inspirant de l'exemple de la plateforme d'innovation de Daga Birame (forum de concerta-

tion). Ce genre d'action permettrait aux communautés d'assurer leur propre développement économique plus rapidement et plus durablement que celui permis par les interventions des extérieurs à la communauté (services déconcentrés de l'État, ONG, bailleurs de fonds, coopération internationale). Il s'agit bien ici pour les communautés d'assumer la « charge mentale » de leur propre développement économique en devenant maître d'ouvrage et maître d'œuvre de leurs actions sur le terrain.

Les utilisateurs des terres peuvent se mobiliser pour revoir les modes de gouvernance au niveau communautaire de manière à faciliter les actions collectives qui bénéficient à tous. Il s'agit ici de travailler sur l'organisation institutionnelle (formelle comme informelle) afin de trouver des modes d'organisation sociale qui permettent une meilleure gestion des terres au final. Beaucoup de comités de gestion des terres collectives sont dénoncés comme ne permettant pas une gestion optimale des terres collectives dans la durée. L'organisation pourrait être revue par la communauté elle-même pour mettre en avant des gens de confiance perçus comme « honnêtes » et travaillant vraiment pour le bien commun pour la constitution des comités de gestion. Il s'agit de changer les critères de choix des individus représentant la communauté pour une sélection basée sur la compétence et la confiance que la communauté leur accorde. Au-delà du choix en lien avec la compétence, une diversification des profils mobilisés dans ces comités de gestion des terres collectives en diversifiant les genres (mobilisation de plus de femmes), les âges (en mobilisant les jeunes comme les anciens), les activités (éleveurs, agriculteurs, bucherons, entreprises privées), et la remise à plat des règles de gestion et de partage des bénéfices de ces terres collectives par les communautés elles-mêmes, pourrait aider à sortir des impasses observées. Il s'agit ici de mobiliser des outils « **d'ingénierie sociale** ». Daga Birame (Kaffrine) avec sa plateforme d'innovation est un excellent exemple d'une réorganisation de la gouvernance au niveau local pour faciliter les actions de développement communautaire de manière effective. Ce modèle de gouvernance pourrait permettre de (re)discuter du partage des bénéfices entre différents types d'acteurs (agriculteurs, éleveurs, ...) et ainsi servir à limiter les conflits d'usages entre acteurs. L'appropriation des actions par les populations n'est cependant pas toujours observée et la structure en plateforme demande de prévoir un financement pour sa pérennisation. Ce genre d'option est à travailler sur le long

terme. D'autres pistes à explorer du point de vue de l'« ingénierie sociale » sont des outils de gestion foncière comme les conventions collectives de gestion d'une ressource, et les plans d'occupation et d'affectation des sols. Ces outils sont potentiellement plus efficaces dans le court terme de par leur familiarité pour les populations.

Toutes ces actions par les utilisateurs des terres sont, en théorie, possibles sans intervention ni appui extérieurs. Pour celles qui s'appliquent au niveau communautaire, elles requièrent cependant un désir d'organisation collective et le choix d'un bon coordinateur pour mener ces activités à bien, avec une réorganisation de la gouvernance locale acceptée par tous et un portage effectif et efficace des propositions de projets collectifs.

Les entreprises privées (gros producteurs et intermédiaires) peuvent agir comme agents structurants de la production globale, issue de petits producteurs comme de petites et moyennes entreprises avec une production plus importante. Ce genre d'approche de structuration de la production globale peut permettre de construire des situations gagnant-gagnant : le « gros » producteur y gagne et les petits producteurs y gagnent aussi (expérience personnelle du jeu CoPalCam en mai 2019, FORDEV 2019). Ce manque de structuration de la production de gomme à Kamb, ou plutôt le mauvais paramétrage de l'essai de structuration sans identifier et encore moins surmonter les blocages rencontrés, ni analyser les causes de l'échec de cet essai, a fini par porter préjudice à ASYLA GUM Company. Selon leurs dires, les populations volent la gomme arabique une fois la saignée commencée pour la vendre sur le marché local plutôt que de produire la gomme elles-mêmes. On a une situation perdant-gagnant, qui est loin d'être idéale. Un dialogue honnête, ouvert et sans pression, entre ASYLA GUM Company et les populations locales, sur comment mieux organiser l'exploitation permettrait peut-être de revenir vers une situation gagnant-gagnant. Le modèle d'ASYLA GUM Company pourrait être étendu à d'autres chaînes de valeurs autour d'autres espèces telles que le Balanites dont le fruit peut alimenter l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique ou cosmétique. Ces activités, qui impliquent moins de technicité que la récolte de la gomme arabique, pourraient être une alternative plus pertinente pour les populations locales. L'initiative de l'initiation de cette discussion repose sur ASYLA GUM Company qui est la plus à même de structurer la

production de gomme. Au vu des tensions sociales existantes, la mobilisation d'un médiateur perçu comme de confiance et comme neutre vis-à-vis de toutes les parties prenantes pourrait être nécessaire à ce processus de discussion. La rémunération de ce médiateur doit permettre sa neutralité vis-à-vis de toutes les parties prenantes, soit avec une rémunération par l'entreprise privée et les populations locales au prorata de leurs moyens, soit avec une mise à disposition de l'État d'un fonctionnaire accepté par toutes les parties prenantes, ou autre alternative faisable et acceptable socialement. Le développement de filières de production avec une structuration par les acteurs intermédiaires et gros producteurs en considérant le collectif (et pas juste leur production individuelle), sur le modèle de ce qui est fait dans le cadre de la plateforme d'innovation de Daga Birame (Kaffrine) avec un développement d'activités selon des chaînes de valeur, pourrait également aider à développer une activité économique à plus large échelle.

Les entreprises privées peuvent agir comme moteur du développement local en coopération et concertation avec autres acteurs locaux, au-delà d'une simple installation dans la zone ou de structuration d'une production commune. Les problèmes de contestation sociale forte rencontrés à Kamb par ASYLA GUM Company et à Mbar Diop par les Industries Chimiques du Sénégal, entreprises privées derrière lesquelles se trouvent des investisseurs étrangers, met en lumière que le seul fait d'opérer dans une zone sans mobiliser suffisamment les populations locales dans la nouvelle activité ne permet pas un fonctionnement de ces activités privées durable. Les populations locales attendent des grandes entreprises qu'elles agissent comme moteur du développement local, au-delà de leur contribution au PIB national. Dans les deux cas, à Kamb comme à Mbar Diop, les entreprises privées emploient de la main d'œuvre locale, voire vont même jusqu'à mettre en place des structures au bénéfice de la communauté toute entière (centre de soin à Kamb). Ce genre d'initiatives de structuration de la vie collective par un gros acteur privé ne semble pas pouvoir être négligée sous peine de générer une contestation sociale forte et des pertes financières associées. La responsabilité sociale et environnementale des entreprises est à développer de manière systématique, ouverte, et transparente par les grandes entreprises qui implantent leurs activités au Sénégal, avec un bénéfice sans équivoque pour les populations locales clairement

identifié dès le départ et des engagements honorés dans la durée.

Les entreprises privées doivent remplir leurs engagements auprès des populations locales et leurs représentants, de manière affichée, avec des financements ou indemnités d'activités spécifiques établis de manière concertée et consensuelle. À Kamb, l'entreprise ASYLA GUM Company, de par ses activités, offre à la communauté des services environnementaux (conservation des sols), économiques (fourrage pour les éleveurs, emploi de main d'œuvre locale) et sociaux (travail, redevances pour la commune, soins gratuits). À Mbar Diop, les Industries Chimiques du Sénégal sont moins impliquées auprès des populations locales mais emploient des surveillants des villages alentours et indemnisent les populations qui doivent quitter leurs terres en fonction de critères préétablis. Un des éléments mis en avant pour expliquer le conflit social fort à Kamb semble lié au fait que l'entreprise ASYLA GUM Company n'est pas *perçue* comme honorant ses engagements vis-à-vis des mairies et plus largement des populations locales. Cette perception nuit à l'activité d'ASYLA GUM Company dans la zone, qui assure par ailleurs assurer les engagements pris. Les discours contradictoires et le manque de documents consultables afin de vérifier les dires des uns et des autres ne permettent pas de rétablir une base de discussion saine, et contribuent à installer une situation de méfiance entre les acteurs. Une meilleure communication d'ASYLA GUM Company sur les engagements pris, leurs contraintes de fonctionnement, leurs bilans financiers, auprès des populations locales et leurs élus pourraient peut-être permettre de dissiper une partie des mythes et de retrouver une base de discussion plus factuelle. À Mbar Diop, c'est la base de calcul des indemnités perçues qui est remise en cause par les populations, ainsi que le non accompagnement des populations relocalisées dans la gestion financière de sommes d'argent conséquentes qu'elles reçoivent lors de leur relocalisation. Une revue régulière, concertée avec les populations de toute la zone de la concession afin d'atteindre un consensus sur le calcul des indemnités versées pourrait aider à limiter cette contestation sociale. Une indemnisation selon le manque à gagner (et non des impenses), calculé à partir d'enregistrements de production et de coûts mesurables et vérifiables, pourrait également aider à limiter la contestation sociale survenant avec les pertes de terres agricoles. Il pourrait être envisagé deux types d'indemnité

aux populations : une indemnisation du manque à gagner en lien avec les pertes de productivité de court terme lorsque la mine se rapproche, et une indemnisation lors de la relocalisation pour permettre la construction d'une habitation de même standard que celle qui est vaquée et l'acquisition d'un terrain similaire à celui qui est abandonné de force. Cela changerait la psychologie derrière la compensation lors de la relocalisation en ne se focalisant plus sur ce qui est perdu mais plutôt sur ce qui peut être fourni comme équivalent. Tout cela impliquerait une implication plus conséquente des ICS auprès des populations locales.

Le secteur privé comprend également des institutions financières (banques et structures de microfinance, assurances) qui peuvent faciliter l'initiative personnelle en mettant à disposition des instruments financiers (crédits, assurances) adaptés. Ces institutions ont leur rôle à jouer dans l'« ingénierie financière » du développement économique local. L'obtention de fonds pour le développement et la mise à l'échelle d'activités ayant fait leurs preuves pour des particuliers comme des communautés à des conditions plus favorables qu'actuellement pourrait favoriser le développement économique local. Crédits et assurances sont deux exemples d'instruments financiers qui pourraient aider à sortir d'activités orientées vers la subsistance immédiate ou au surplus de production très faibles. Les assurances ont également le potentiel d'aider à une meilleure prise en compte de l'avenir par des populations actuellement clairement plus préoccupées par leur survie immédiate. Ce rééquilibrage de l'avenir par rapport au présent grâce à la démocratisation des instruments financiers (diminution de la préférence pour le présent, reflétée par un taux d'actualisation plus faible) pourrait également favoriser l'adoption de mesures de gestion durable des terres. La collaboration avec les pouvoirs publics et les acteurs de terrain du niveau local au niveau national pourrait permettre d'identifier de manière collaborative des solutions de financement gagnant-gagnant, et de contourner les défaillances de marché, institutionnelles ou systémiques existantes.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics peuvent contribuer au développement et à la structuration de filières de production et de commercialisation. Le manque de filières de commercialisation ou de structuration des filières de production existantes semble être un

handicap fort à la mise à l'échelle des initiatives privées individuelles (également noté dans Nkonya *et al.* 2016, p.215-219). Le développement économique ne peut pas uniquement reposer sur des initiatives individuelles très localisées ou l'intervention systématique intégrale de l'État, deux extrêmes d'un même continuum. La mise à l'échelle et un développement économique réussi demandent une multiplication des actions individuelles des utilisateurs des terres ainsi que des actions du secteur privé, en complément des actions de l'État. Les utilisateurs des terres et le secteur privé, notamment à l'échelle locale, ne semblent pour l'instant pas constituer un acteur du développement économique à part entière, mis en avant à égalité avec l'État et des bailleurs de fonds internationaux. Le partage des rôles et responsabilités entre acteurs (utilisateurs des terres, secteur privé, État, bailleurs internationaux) semble rester flou. Le développement et la structuration de filières de production et de distribution peuvent être facilités par les services de l'État, comme forme d'appui au développement du secteur privé, et avec une clarification systématique des rôles et responsabilités attendus de chacun. Ce genre d'actions de facilitations par l'État pourrait aider au rééquilibrage de la répartition des actions de développement économique et responsabilités associées.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics doivent développer la culture entrepreneuriale en créant les conditions favorables au développement de l'entrepreneuriat. Le manque d'initiative des populations locales, souligné par plusieurs services de l'État, peut être lié à des barrières autres que techniques ou économiques. Développer la culture entrepreneuriale, combinée à la limitation de l'engagement de l'État aux infrastructures et l'appui au développement de filières, pourrait aider à favoriser la responsabilisation des communautés dans leur propre développement local en leur confiant les rênes et en favorisant la prise d'initiatives de manière explicite. L'infusion de culture entrepreneuriale semble plus développée en Afrique de l'Est, avec des émissions de télévision de type *Dragon's Den* ou *The Apprentice* qui font appel à un certain sens des affaires. Ces émissions contribuent à diffuser et implanter dans les mentalités l'esprit entrepreneurial. En France, BFM Radio et BFM TV jouent en partie ce rôle. Des incitations spécifiques pour faciliter le démarrage de l'activité entrepreneuriale, de la formation et de l'accompagnement peuvent aussi être des mesures

envisagées. La plateforme d'innovation du village de Daga Birame à Kaffrine a précisément pour but de développer l'entrepreneuriat de la communauté dans son ensemble, mais cette culture met du temps à se développer. L'action de l'État pour promouvoir une culture entrepreneuriale au niveau individuel pourra aider à faciliter la prise d'initiative au niveau collectif.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics doivent réduire la responsabilité de l'État dans le développement local pour permettre à d'autres acteurs de terrain de prendre le relais, notamment les communautés elles-mêmes. Donner la responsabilité aux communautés d'assurer leur propre développement en les incitant à s'organiser elles-mêmes et aller chercher les ressources dont elles ont besoin pour leur propre développement, pourrait aider à la prise d'initiative et de responsabilité par les communautés. Il s'agit ici de permettre un rééquilibrage des actions de développement économique mises en œuvre par les différents acteurs économiques de manière à mieux saisir les opportunités de court terme tout en préparant le plus long terme. Ceci implique de repenser les mécanismes d'appui fournis aux populations pour le développement économique. Une première alternative possible est de mettre en place des appels à projets portés par les communautés locales elles-mêmes, et non plus les bailleurs internationaux ou ONG. Cette approche pourrait contribuer à avoir des résultats de manière plus durable, au-delà de la durée du projet lui-même, et une meilleure appropriation des actions mises en place par les populations elles-mêmes. Ces projets pourraient être financés en leur allouant une proportion du budget de développement rural (à déterminer) et avec une mise en compétition pour sélectionner les projets avec le plus de retours sociétaux et économiques. Des mécanismes participatifs favorisant l'émergence de projets d'intérêt général pourraient être développés au niveau communautaire, par exemple selon le modèle de ce qui est mis en place au sein de la plateforme d'innovation de Daga Birame (Kaffrine) où les populations sont devenues maîtresses de leur développement économique. Une deuxième alternative possible est la revue par les communautés d'une série de projets possibles de manière participative pour sélectionner les plus pertinents et discuter des adaptations possibles aux besoins et contraintes de la communauté. Cette mise en participation nécessite l'implication et les contributions de chacun, et permet d'élargir le débat public autour

des options de développement, tout en améliorant l'écoute des citoyens et en facilitant la prise en compte des avis exprimés de manière à mieux servir l'intérêt général. Cette approche pourrait venir en complément d'interventions de l'État qui ne sont pas toujours programmées en lien avec les besoins de la communauté et/ou qui ne peuvent être poursuivies dans la durée pour avoir un résultat probant et/ou pour lesquelles les moyens financiers manquent.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics doivent clarifier les rôles joués par les différents acteurs économiques et leur complémentarité. Lorsqu'on décide d'agir, il faut souvent intervenir à différentes échelles et mobiliser de multiples parties prenantes pour obtenir un impact visible et durable. La responsabilisation de chacun dans l'atteinte d'un objectif commun, avec des rôles et limites de responsabilité bien définies, pourrait aider à ne pas établir des attentes irréalistes vis-à-vis d'un seul acteur et aider à travailler ensemble à atteindre ce but commun. Cela pourrait contribuer à éviter des situations socialement tendues telles que celles observées à Kamb et dans la forêt classée de Pata.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics peuvent mettre en place des cadres de médiation pour aider les parties prenantes en situation de conflit social fort à trouver un consensus gagnant-gagnant ou avec des compromis acceptables pour tous. La mise en place de cadres de concertation pour faciliter le dialogue social à l'échelle locale pourrait faciliter l'identification de consensus gagnant-gagnant et la résolution des conflits entre acteurs, notamment les conflits d'usages. Ce genre de cadre permettrait d'assurer une base de discussion commune vis-à-vis des différents acteurs, et de donner des conditions favorables pour avoir un médiateur neutre vis-à-vis des différents acteurs en négociation. Cette mesure est l'une des mesures possibles pour atténuer les situations de « Tragédie des communs » survenant des conflits d'usage entre plusieurs acteurs. Cela pourrait contribuer à éviter des situations telles que celles observées à Kamb et dans la forêt classée de Pata.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics doivent clarifier les droits de propriété implicites (traditionnels) comme explicites (réglementation officielle) s'appliquant à la gestion des terres, et leur ordre de priorité dans l'application. La mise à l'échelle de la

gestion plus durable des terres est en partie impossible en l'état actuel des choses au vu du manque de clarté et de la superposition de trop de règles formelles et informelles autour des différents bénéfices retirés des terres. Les populations peuvent être freinées dans l'adoption de mesures de gestion plus durables de leurs terres par certaines perceptions de leurs droits (ou interdits) vis-à-vis des bénéfices produits, ou même être incitées à dégrader leur environnement lorsqu'elles ne peuvent pas sécuriser ces bénéfices et empêcher que quelqu'un d'autre ne les collecte. Ce manque de clarté contribue aux « Tragédies des communs » observées à Kamb, Kafrine et dans la Forêt classée de Pata, avec une surexploitation des ressources en libre accès. Cette revue des droits de propriété, d'usage, de jouissance et d'usufruit, implicites comme explicites, doit se faire à tous les niveaux (du local au national), avec l'établissement d'une hiérarchisation claire permettant des arbitrages. Une privatisation des terres semble aujourd'hui privilégiée par les acteurs de terrain afin d'aider à cette clarification des droits, mais n'est pas la seule solution possible. D'autres options, par exemple issues de la nouvelle économie institutionnelle (dont Elinor Ostrom a été l'une des figures de proue), peuvent être étudiées pour optimiser les produits des terres sous gestion collective et leur partage. Le travail d'Elinor Ostrom et d'Olivier Williamson sur la gouvernance des biens communs a d'ailleurs été couronné en 2009 du Prix de la Banque de Suède en sciences économiques en mémoire d'Alfred Nobel (plus connu comme le « prix Nobel d'économie »).

Les priorités d'action et d'intervention du service des Eaux et Forêts du Sénégal dans la protection des forêts doivent être revues pour plus d'efficacité. Le cas de la forêt classée de Pata, dans laquelle aucune coupe frauduleuse de bois n'est supposée avoir lieu, et encore moins d'agriculture et d'habitation, n'est clairement pas protégée comme elle le devrait. C'est l'un des problèmes souvent rencontrés lorsque la conservation de l'environnement consiste en une « mise sous cloche » sans penser aux besoins de développement humain et leur harmonisation avec les besoins de conservation. Une révision des forêts classées pour ne garder que celles qui jouissent d'une protection effective pourrait être envisagée. Une alternative est pour les Eaux et Forêts d'appuyer les initiatives communautaires pour la protection des ligneux par l'apport de leur expertise technique en soutien à de la mise en défens, du conseil pour la RNA, l'organisation

d'une rotation raisonnée des zones mises en défens, mais aussi la concentration de leurs efforts sur du reboisement dans des zones protégées de manière effective. Ces alternatives à la « mise sous cloche » impliquent de repenser les approches mises en place pour la conservation des eaux et des forêts au Sénégal en lien avec les comportements des populations de manière à optimiser l'emploi des ressources mobilisées et ainsi réduire la dégradation globale de manière plus efficace.

Le secteur public peut faciliter le développement local en facilitant l'action collective. La mise en place de haies vives dans les zones de culture pour stabiliser les sols, et la construction d'infrastructures telles que routes et structures et stockage des productions agricoles, peuvent aider à développer les productions et stabiliser les populations sur le territoire sénégalais. L'exemple de la réhabilitation du site de Mbar Diop avant l'exploitation de la concession minière démontre que la facilitation par l'État d'actions collectives (haies vives) peut palier à une incapacité des communautés à s'organiser collectivement pour la mise en place d'actions à large échelle affectant plusieurs types d'utilisateurs des terres. La construction d'infrastructures (routes, stockage) peut faciliter le développement des activités économiques locales et donc jouer comme un mécanisme tirant le système de production vers le haut.

Le secteur public doit faciliter le développement local en assurant le rôle de « mémoire institutionnelle ». Le secteur public peut compiler et capitaliser les expériences passées sur une zone donnée, mais aussi répertorier l'historique des changements de droits de propriété (concessions, changement de vocation des terres, etc). C'est ce manque de mémoire institutionnelle qui a pêché à Mbar Diop, avec des investissements dans le développement agricole et la stabilisation des populations qui ont été réalisés sur une concession minière avec des terres condamnées à disparaître plus ou moins long terme. L'exploitation de la mine donne des allures à cet investissement passé de gaspillage d'argent public. Rétrospectivement, il aurait peut-être mieux valu investir dans la stabilisation des populations dans la zone autour de la concession. Le recensement des informations sous une forme facilement mobilisable (base de données, cadastre, etc.) afin de mieux piloter le choix des zones pour investissements dans le développement économique pourrait aider à créer et consolider cette

mémoire institutionnelle. Ce manque de mémoire institutionnelle est critique à Kamb, avec des accords signés entre les collectivités territoriales et ASYLA GUM Company qui ont « disparu » avec les élus sortants. Ce travail de mémoire pourrait être structuré et facilité par les services de l'État en rendant la base d'information accessible et consultable par tous. Le secteur public est en excellente posture pour faciliter le transfert de connaissances, d'expériences et de bonnes pratiques depuis d'autres pays en capitalisant les informations de manière critique. Ce travail de compilation doit se faire en concertation avec les différentes parties prenantes (ou leurs représentants) et non par des consultants internationaux afin que la base de données compilée soit pertinente, corresponde à la réalité de terrain et puisse être utilisée pour trancher les différends sans remise en cause des informations répertoriées.

Le secteur privé comme le secteur public doivent contribuer à la fourniture de services d'extension rurale de manière complémentaire et se renforçant mutuellement. La régénération naturelle assistée est une solution viable mais n'est pas une solution miracle qui peut être adoptée par tous les utilisateurs des terres sans jamais engendrer de manque à gagner. Dans la forêt classée de Pata, la RNA n'est pas toujours compétitive par rapport à la culture d'arachide (culture de rente). La RNA semble apporter un complément aux cultures vivrières mais pourrait se retrouver pénalisante pour certains agriculteurs avec une diminution des moyens d'existence. Les utilisateurs des terres doivent donc être sensibilisés non pas à une mesure de gestion durable des terres mais plutôt un catalogue d'options possibles, dont l'adoption doit être réfléchi en fonction du contexte environnemental, social et humain. L'extension rurale fournie par les entreprises privées peut être développée comme complément à leur activité marchande, afin d'en faciliter le développement (par exemple en Inde, des institutions de crédit assurant en partie cette fonction d'extension rurale). Cette action faciliterait le développement et l'intégration des filières de production de manière plus directe et rapide. La prise en compte de la pérennisation de ces filières pourrait faciliter l'adoption de mesures de gestion plus durable des terres en mettant en avant plusieurs options alternatives ou complémentaires. Cette action d'extension rurale n'exclut pas une action complémentaire du secteur public, les deux pouvant se renforcer mutuellement. L'intérêt de l'action

du secteur public est d'ouvrir les options accessibles aux utilisateurs des terres au-delà des intérêts privés en capitalisant les expériences passées de manière objective, documentée et consultable par tous.

Les responsables des orientations politiques et décideurs publics comme les acteurs du développement international doivent changer leur approche du soutien financier au développement économique local. Au lieu de subventionner l'adoption de pratiques pour elle-même, il semblerait plus judicieux de financer des activités facilitatrices de cette adoption : crédit à la production avec une subvention des taux différenciée selon la taille du ménage et les bénéfices attendus, investissement dans le développement de filières, financement de projets proposés par les communautés pour répondre aux besoins qu'elles ont elles-mêmes identifiés, financement de plateformes d'organisation collective (coopératives, plateforme de gouvernance locale), financements mixtes (publics-privés), etc. Il s'agit de développer des options de financements qui soient complémentaires et se renforçant mutuellement. Tous ces financements doivent avoir une date de fin bien affichée, déterminée en fonction des besoins spécifiques de la population afin de lui donner le temps de pérenniser les activités mises en place.

Les acteurs du développement international (coopérations internationales, bailleurs internationaux, ONG) doivent absolument établir un diagnostic des vraies barrières à l'action dans la zone d'intervention en collaboration avec les populations avant même la conception de projets de développement. Les barrières à l'adoption dans les quatre zones d'étude considérées ne sont ni financières ni économiques, contrairement au discours dominant. Il s'agirait plus de contraintes liées à l'appréhension des droits de propriété formels et informels sur les ressources et les bénéfices qui en sont tirés, ou de problèmes de gouvernance. Un véritable diagnostic est rarement conduit (ce projet compris). Les projets sont conçus en fonction de thématiques « en vogue » qui permettent d'obtenir des fonds des bailleurs internationaux plutôt que les besoins réels de terrain. C'est un facteur d'échec des projets de développement certain, du moins pour ce qui concerne la pérennisation des bénéfices lorsque le projet est terminé.

Les acteurs du développement international (coopérations internationales, bailleurs internationaux, ONG) doivent capitaliser leurs propres expériences de développement passées, et tirer les leçons des échecs à court et à plus long terme, en complément de la constitution en parallèle d'une mémoire institutionnelle par le secteur public du Sénégal. Trop de projets présentés comme des succès sur papier se sont avérés des échecs sur le terrain : une fois le projet terminé, les actions mises en place par le projet sont trop rarement continuées. Le secteur du développement est mis sous pression pour démontrer sa performance dans le court terme, en fonction d'agendas propres et non pas adaptés à la demande sociale locale ni à la réalité de terrain, au détriment du plus long terme. Les acteurs du développement économique seraient en mesure de financer des travaux de capitalisation, consistant à répertorier : le travail passé et les différents projets d'intervention, les impacts à l'issue immédiate du projet afin d'identifier les facteurs de succès et les causes d'échecs, et les impacts à long terme (bien après le terme des projets) pour identifier les facteurs clefs conditionnant la durabilité des impacts. Seul ce travail d'introspection, honnête et complet, permettrait d'identifier les vrais freins au développement économique par les projets, à tirer les enseignements des échecs passés, et d'aider à revoir la façon de concevoir les projets nouveaux de manière à ne pas répéter les erreurs passées. Une vérification externe indépendante, crédible et publiée des allégations, résultats et impacts des projets pourrait aider à améliorer la prise en compte des erreurs passées et suggérer de façons de procéder qui permettent de les limiter à l'avenir.

Les acteurs du développement international (coopérations internationales, bailleurs internationaux) pourraient organiser des appels pour des projets portés par les communautés locales, afin de rendre ces communautés responsables de leur propre développement et ainsi assurer des bénéfices de plus long terme. Le passage à un rôle de bailleur pur, plus en arrière-plan, en demandant aux communautés de coordonner leur propre développement économique, pourrait permettre un impact plus durable des projets de développement. Les collectivités territoriales ou d'autres structures collectives locales pourraient faciliter la formulation d'une proposition de projet de développement. La mise en compétition, avec financement des projets avec l'impact sociétal ou économique le plus important, serait un moyen de prioriser les

projets retenus pour financement. Cette approche demande au secteur du développement international de se repenser pour être au service des communautés rurales en laissant les acteurs eux-mêmes assurer le rôle de maître d'ouvrage et/ou maître d'œuvre des actions collectives spécifiques de développement économique qu'ils souhaitent mettre en œuvre. Cela pourrait permettre d'éviter le développement de rentes liées aux projets pour les communautés. Ce rôle peut alternativement être assuré par l'État du Sénégal.

Les acteurs du développement international (ONG) pourraient proposer leurs services comme prestataires techniques dans le cadre de projets portés par les communautés locales. Le passage d'un rôle de prestataire technique d'un bailleur international à un rôle de prestataire technique au service des communautés locales permettrait d'avoir des actions au service de la communauté et non plus du bailleur. Cela pourrait favoriser l'obtention de bénéfices à plus long terme que la durée du projet. Cela pourrait favoriser l'obtention de bénéfices à plus long terme que la durée du projet.

Les acteurs du développement international (ONG) peuvent aider à sensibiliser les populations aux bénéfices d'une série de mesures de gestion plus durable des terres, en complément des services d'extension rurale assurés par le secteur privé et le secteur public. Les ONG ont déjà pour rôle d'aider à sensibiliser les acteurs de terrain à changer leurs approches, par des projets, l'interaction directe, la mise en place de plateformes de démonstration, d'émissions de radio, l'organisation de jeux concours... La continuation de cette activité, dont le format exact peut être repensé en fonction des problèmes rencontrés de manière effective sur le terrain, semble donc tout à fait pertinente et importante.

Conclusions de cette synthèse des cas d'étude ELD au Sénégal

Il existe un consensus au niveau international pour la meilleure gestion de l'environnement et la réduction de sa dégradation, mais il est difficile de la mettre en place au niveau national et/ou local à une échelle suffisante. Le Sénégal s'est doté d'un arsenal législatif et réglementaire en lien avec la gestion des terres très développé, qui semble très complet. La société civile du Sénégal semble très active et intéressée par l'agriculture et la sécurisation foncière, mais ne semble pas en mesure à l'heure actuelle de faciliter une mise à l'échelle suffisante des pratiques de gestion plus durable des terres. Le secteur public et la société civile sont motrices du développement économique au Sénégal, mais le secteur privé semble, pour l'instant, ne pas jouer pleinement le rôle qu'il pourrait avoir.

Le concept de neutralité de la dégradation des terres vise à permettre un équilibre entre dégradation et restauration des terres. Malgré la clarté théorique du concept, son opérationnalisation est difficile puisqu'elle implique des jugements sur la valeur relative de différents types de terres et la mise en place d'équivalences. Au-delà de cette approche, se posent aussi les questions de pourquoi on restaure les terres, de ce qu'elles apportent réellement aux populations, et de si les bénéfices dérivés des investissements réalisés sont suffisants. Cela implique d'identifier des options de gestion viables financièrement et économiquement pour qu'un ralentissement de la dégradation voire une réhabilitation des terres dégradées puisse être observé.

L'approche ELD est très large, « environnementale » et non pas juste focalisée sur la dégradation des terres. Elle inclut à la fois l'économie de la dégradation des terres et l'économie de l'amélioration de la gestion des terres. Les études ELD au Sénégal ont mobilisé des acteurs de terrain pour avoir leurs perceptions des choses et aider à paramétrer les analyses économiques de manière complète, avec des chiffres relativement représentatifs du terrain.

Ces études montrent que la dégradation des terres a un coût conséquent en termes de manques à gagner pour les communautés du Sénégal (Kamb, Mbar Diop et Forêt classée de Pata). Ces pertes ne sont pas compensées par une indemnisation appropriée

(Mbar Diop) ou par les gains liés au changement d'utilisation des terres (forêt classée de Pata). La gestion plus durable des terres au Sénégal n'est souvent pas sujette à des blocages financiers ou économiques malgré le discours dominant, mais plutôt lié à un manque d'ingénierie financière et d'ingénierie sociale et institutionnelle : une mauvaise répartition des responsabilités entre acteurs et un flou sur les devoirs de chacun, un manque de structuration des filières de commercialisation des intrants et des productions, et des situations de type « Tragédie des communs » survenant de problèmes de sécurisation des bénéfices tirés du foncier par les différents acteurs économiques. Le manque de mémoire institutionnelle a engendré des investissements sur des terres condamnées à terme (Mbar Diop). Cet argent aurait pu être investi plus productivement sur d'autres zones avec un impact plus durable.

Les solutions préconisées sont de ne plus financer l'adoption par les populations de mesures de gestion durable des terres au Sénégal mais plutôt d'investir dans la création de conditions favorables qui facilitent leur adoption. Ces conditions regroupent le développement de filières de commercialisation, la mise en place de modes de financements pluriels et complémentaires, la (re)structuration de l'action collective (sur le modèle de la plateforme d'innovation de Daga Birame, des conventions collectives de gestion, des plans d'affectation et d'occupation des sols mieux gouvernés), le développement de l'entrepreneuriat, de services d'extension rurale et de constitution d'une mémoire institutionnelle complète et fiable. Il s'agit donc favoriser les prises d'initiatives des utilisateurs des terres et l'action du secteur privé en soutien de ces initiatives, ce qui implique de revoir les modes de gouvernance, les droits de propriété, et de structurer le secteur agricole, mais aussi de revoir les approches utilisées pour la conception et la mise en place des projets pour atteindre l'objectif de mise à l'échelle des mesures de gestion plus durable des terres de manière effective. Ceci implique d'adopter une approche systémique pour la mise en place de telles conditions favorables à l'action, impliquant les acteurs économiques pertinents à plusieurs échelles.

Ces cas d'étude au Sénégal restent un premier essai d'analyse coûts-bénéfices dans un contexte où l'accès à des données fiables reste difficile. Ces études devront être affinées avec un travail avec les parties prenantes dans la durée, en particulier les populations locales, afin d'avoir une représentation fiable de la réalité de terrain et de ses contraintes.

L'objectif du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie » est le développement des capacités au Sénégal pour l'évaluation socio-économique des terres. L'application d'une démarche avec formation théorique suivie d'une mise en application de terrain, avec le soutien d'expertes internationales, a permis la mise en place de quatre cas d'étude au Sénégal. Les quatre cas d'étude identifiés dès le lancement du projet ont été menés jusqu'au bout par les groupes de travail ELD du Sénégal, malgré un calendrier serré et des ressources budgétaires limitées et avec une implication qui mérite d'être saluée. Les travaux effectués et questionnements démontrent d'une meilleure compréhension de l'évaluation économique par l'analyse coûts-bénéfices, ses tenants et aboutissants, et ses limites. Les membres des groupes de travail ELD au Sénégal sont les plus à même de déterminer les bénéfices qu'ils ont tirés de cette expérience et de poursuivre le développement de cette expertise pour que leur apprentissage porte pleinement ses fruits. Le travail a d'ores et déjà été salué par des représentants élus, avec une commande d'au moins une étude ELD supplémentaire au Sénégal auprès des membres des groupes de travail. Il reste à espérer que cette Initiative fera à présent exemple et pourra être relayée et développée de manière plus systématique au Sénégal par les sénégalais associés à l'Initiative ELD.

Références bibliographiques

- Abrahams, Zulfa, Zandile, Mchiza et Steyn, Nelia P. 2011. « Diet and mortality rates in Sub-Saharan Africa: Stages in the nutrition transition » *BMC Public Health* 11, Article number: 801.
- AFR100. 2019. Sénégal. Consultée le 26 mai 2019. <https://afr100.org/fr/content/senegal>.
- ANSD et ICF. 2017. *Enquête démographique et de santé (EDS-continue) – Quatrième phase 2016. Rapport de synthèse*. Consultée le 27 mai 2019. <http://www.ansd.sn/ressources/publications/Rapport%20de%20synthese%204eme%20annee%20FINAL.pdf>.
- ANSD. 2013. *Enquête nationale sur le secteur informel au Sénégal (ENSIS 2011). Rapport final*. Novembre. Consultée le 07 août 2019. <http://www.ansd.sn/ressources/rapports/Rapport-final-ENSIS.pdf>.
- ANSD. 2016. *Rapport projection de la population au Sénégal 2013-2063*. Février. Consultée le 04 décembre 2018. http://www.ansd.sn/index.php?option=com_ansd&view=titre-publication&id=30page.
- ANSD. 2018. *Situation économique et sociale (SES) du Sénégal en 2015*. Janvier.
- Ba, Amadou. 2017. *Rapport de la mission préparatoire pour le Projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie » – composante 1 (Économie de la Dégradation des Terres) au Sénégal*, réalisé entre le 01.11. et le 4.12.2017.
- Bah, Mamadou et Diop, Mouhamadou Bamba. 2015. *Détermination d'un taux d'actualisation des projets d'investissement public au Sénégal*. Planning paper no 1. Ministère de l'économie, des finances et du plan.
- Banque européenne d'investissement. 2015. *La Banque européenne d'investissement en Afrique de l'Ouest*. Consultée le 19 août 2019. https://www.eib.org/attachments/country/eib_in_west_africa_fr.pdf.
- Bernard, Florence. 2019. *Synthèse politique sur l'adoption et les progrès de l'agroforesterie au Sénégal*. Présentation lors de la rencontre SHARED du 6 mars 2019.
- Bignebat, Céline et Sakho-Jimbira, Maam Suwadu. 2013. Migrations et diversification des activités économiques locales : étude du Bassin arachidier du Sénégal. *Mondes en développement*, 2013/4(164) : 93-114.
- CNULCD. 2017. *Global Land outlook*. First edition. Consulté le 13 juillet 2018. <https://knowledge.unccd.int/publication/full-report>.
- Commune de Kéréwane. 2017. Plan de Développement Communal (PDC) de Kéréwane.
- Couharde, Cécile, Coulibaly, Issiaka, et Damette, Olivier. 2012. La dynamique d'ajustement des taux de change réels dans la zone franc CFA. *Revue économique* 2012/3 (63) : 545-555.
- de Hass, Hein. 2005. International migration, remittances and development: myths and facts. *Third World Quarterly* 26(8) : 1269-1284.
- Diallo, Boubacar. 2004. *Analyse historique de l'organisation professionnelle et de la dynamique du développement des systèmes d'élevage en France Enseignements et propositions pour la professionnalisation du Secteur de l'élevage subsaharien (Afrique Ouest et du Centre)*. Mémoire de master. Février 2004.
- Diallo, Mouhamadou Lamine. 2017. L'industrie du phosphate de Taïba au Sénégal : front minier et tensions locales. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 28 | avril 2017, mis en ligne le 30 avril 2017. <http://journals.openedition.org/vertigo/18330>.
- Diedhiou, Mohamadou Lamine. 2018. Évaluation coûts-bénéfices des pratiques de gestion durables des terres au SENEGAL et au NIGER. Mémoire de master en Économie Appliquée à l'Agriculture, la Mer et l'Environnement (E2AME).
- Eaux et Forêts du Sénégal, communications personnelles en 2018 et 2019.
- ELD Initiative. 2015a. *Initiative ELD – Guide d'utilisation : L'approche 6 étapes +1 pour évaluer la dimension économique de la gestion des terres*. GIZ : Bonn, Allemagne. Disponible sur : www.eld-initiative.org.

- ELD Initiative. 2015b. *La valeur des terres: Terres prospères et résultats positifs grâce à une gestion durable des terres*. Disponible sur www.eld-initiative.org.
- ELD Initiative. 2017. ELD Fact sheet on Africa. *The costs of land degradation and benefits of sustainable land management in Africa*.
- FAO, LADA et CSE. 2008. Characterization of agricultural production systems in Senegal. Synthesis document. 39 p
- FAO. 2014. Évaluation des ressources forestières mondiales 2015. Rapport national Sénégal. Consultée le 05 août 2018. www.fao.org/3/a-az329f.pdf.
- FMI, 2016 - *World Economic Outlook*. Octobre. Consulté le 19 août 2019. https://www.imf.org/~media/Websites/IMF/imported-flagship-issues/external/pubs/ft/weo/2016/02/pdf/_textpdf.ashx.
- FORDEV, 2019. *CoPalCam game derived from the Oil Palm Adaptive Landscapes (OPAL) project*. ETH Zürich. <https://fordev.ethz.ch/research/our-games/copalcam-game.html>
- GIEC. 2019. *Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. <https://www.ipcc.ch/report/srccl/>.
- Hardin, Garrett. 1968. The Tragedy of the Commons. *Science* 162(3859) : 1243-1248.
- Haushofer, Johannes, Schunk, Daniel, Fehr, Ernst. 2013. *Negative income shocks increase discount rates*. Papier de discussion du 16 septembre 2013. www.princeton.edu/haushofer/.
- Hermann, Stefanie M. et Tappan, G.G. 2013. Vegetation impoverishment despite greening : A case study from central Senegal. *Journal of Arid Environments* 90 : 55-66.
- High-Level Commission on Carbon Prices. 2017. *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Consulté le 6 août 2019. <https://www.carbonpricingleadership.org/report-of-the-highlevel-commission-on-carbon-prices>.
- Initiative intergouvernementale « Stabilité, Sécurité, Soutenabilité » en Afrique (« Initiative 3S »). 2019. Consulté le 26 mai 2019. <https://3s-initiative.org/fr/home-fr>.
- IPBES. 2018. *The IPBES assessment report on land degradation and restoration*. Montanarella, L., Scholes, R., and Brainich, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem services, Bonn, Germany.
- Jayne, T.S., Chamberlin, Jordan, Heady, Derek D. 2014. Land pressures, the evolution of farming systems, and development strategies in Africa: A synthesis. *Food Policy* 48 : 1-17.
- Kanouté, Mohamadou Habibou et Kanouté, Amadou. 2015. *Koudiadiène, A mining operation under scrutiny... evidence*. Étude réalisée par CICODEV Afrique.
- MA. 2005. *Ecosystems and human well-being*. Washington, D.C. : Island Press.
- Malthus, Robert. 1798. *Essai sur le principe de population en tant qu'il influe sur le progrès futur de la société avec des remarques sur les théories de M. Godwin, de M. Condorcet et d'autres auteurs*.
- Merlet, Michel et Jamart, Clara. 2009. *Commercial Pressures on Land Worldwide. Issues and Conceptual Framework for ILC Study*. Document prepared by AGTER with the collaboration of Mathieu Perdriault and Samuel L'Orphelin. Consulté le 06 août 2019. http://www.agter.asso.fr/IMG/pdf/ILC_AGTER_Conceptual_framework_of_the_Scoping-Study_ENG_def.pdf.
- Metivier, Clément, Postic, Sébastien et Alberola, Emilie. 2017. *Panorama mondial des prix du carbone en 2017*. Consultée le 16 août 2019. <https://www.i4ce.org/download/panorama-mondial-prix-carbone-2017>.
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal. 2015. *Contribution prévue déterminée au niveau national (CPDN)*.
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal. 2017a. *Rapport national sur la neutralité de la dégradation des terres*.
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal. 2017b. *PROGEDE - Projet de gestion durable et participative des énergies traditionnelles et de substitution*. Consultée le 19 août 2019. <http://www.environnement.gouv.sn/programmes-et-projets/proge-de-projet-de-gestion-durable-et-participative-des-%C3%A9nergies>.

- Ndiaye, Ibrahima, Diop, Mayoro, Ba, Awa, et Ba, Baba. 2019. Économie de la dégradation des terres dans une région minière du Sénégal: Mbar Diop ou les effets économiques de la dégradation progressive des terres. 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.
- Nkonya, Ephraim, Mirzabaev, Alisher, von Braun, Joachim (eds). 2016. *Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development*. Springer.
- ONU. 2019. *Objectifs de développement durable*. Consultée le 25 mai 2019. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/biodiversity/>.
- Pender, John L. 1996. Discount rates and credit markets: Theory and evidence from rural India. *Journal of Development Economics* 50 : 257-296.
- Pender, John L. 1998. Population growth, agricultural intensification, induced innovation and natural resource sustainability: An application of neoclassical growth theory. *Agricultural Economics* 19 : 99-112.
- Programme alimentaire mondial. 2011. *Carte des zones agro-écologiques du Sénégal*. Consulté le 28 mai 2019. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/senegal%20map%204.pdf>.
- Quillérou, Emmanuelle (2018) *Compte-rendu de la formation – atelier sur l'approche ELD, Dakar 09-12 avril 2018*. Sénégal. Version du 20 avril 2018.
- Quillérou, Emmanuelle et Zakrewski, Laure (2018) *Compte-rendu de l'atelier méthodologique ELD, Dakar 24-26 juillet 2018*. Sénégal. Version du 28 juillet 2018.
- Sanogo, Diaminatou, Ndour, Badiane Yacine, Sall, Moussa, Touré, Katim, Diop, Mouhammadou, Camara, Baba Ansoumana, N'Diaye, Ousmane et Thiam, Djibril. 2017. Participatory diagnosis and development of climate change adaptive capacity in the groundnut basin of Senegal: building a climate-smart village model. *Agriculture and Food Security* 13: 6.
- Sanogo, Diaminatou, Sall, Moussa, Ba, Halimatou Sadyane, Camara, Baba Ansoumana, et Diatta, Pierre Maurice. 2019. Les utilisateurs des terres de Kaffrine gagnent à investir dans des pratiques de gestion plus durables. Exemple du village climato-intelligent de Daga Birame et sa plateforme d'innovation. 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.
- Sanogo, Diaminatou, Sall, Moussa, Dieng, Aïssatou. 2015. *Analyse du développement des marchés des produits forestiers non ligneux dans le site de Daga Birame (région de Kaffrine)*.
- Snell, Michael. 2011. *Cost-benefit analysis: a practical guide*. Thomas Telford.
- Sow, Samba, Gueye, Talla, Mendy, François, Loum, Macoumba, Sané, Sanoussy, Niang, Khoudia, Diagne, Papa Nékhrou, 2019. *Remédier à la dégradation des terres dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal*. 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
- Sow, Samba, Nkonya, Ephraim M., Meyer, Stefan, et Kato, Edward. 2016. Cost, drivers and action against land degradation in Senegal. In *Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development*, ed. Ephraim Nkonya, Alisher Mirzabaev, and Joachim von Braun. Chapter 19, pp. 577-608.
- Stern, Nicholas. 2007. *The Economics of Climate Change : the Stern review*.
- Tanaka, Tomomi, Camerer, Colin F., Nguyen, Quang. 2010. Risk and Time Preferences: Linking Experimental and Household Survey Data from Vietnam. *American Economic Review* 100(1) : 557-571.
- Touré, Katim, Sall, Moussa, Diallo, Marième, Sabaly, Ibrahima K., Thiam, Amsatou, Sagna, Oumar B., Thiam, Massamba, Sall, Babacar, Dioum, Mbaye. 2019. Économie de la dégradation de la Forêt classée de Pata au Sénégal. Un rapport de l'initiative ELD dans le cadre du pro-

- jet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie ». Disponible sur www.eld-initiative.org.
- Traoré, Sidnoma, Requier-Desjardins, Mélanie. 2019. Étude sur l'économie de la dégradation des terres au Burkina Faso. Un rapport pour la Direction générale des Aménagements Hydro-Agricoles et le Développement de l'Irrigation du Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydro-Agricoles du Burkina Faso financé par le Projet « Réhabilitation et protection des sols dégradés et renforcement des instances foncières locales dans les zones rurales du Burkina Faso » de l'Initiative « Un seul Monde sans Faim » (SEWoH), mis en œuvre par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Disponible sur www.eld-initiative.org
- Urdal, Henrik. 2005. People vs. Malthus: Population Pressure, Environmental Degradation, and Armed Conflict Revisited. *Journal of Peace Research*, 42(4) :417-434.
- Westerberg, Vanja, Golay, Anne, Houndekon, Victorin, Costa, Luis. 2017. L'économie de la dégradation des terres au Bénin : cas de la commune de Banikoara. Le coton est-il vraiment l'or blanc à Banikoara ? Une publication de la Coopération Allemande et l'Initiative Economics of Land Degradation. Disponible sur www.eld-initiative.org.
- Winowiecki, Leigh Ann, Dembele, Catherine, Daba Ndiaye, Anna, Savadogo, Patrice, Tobella, Aida, Ahmad, Muhammad, Onkware, Bernard, et Vagen, Tor G. 2019. *Preliminary Report on Field Training and Field Survey: Biophysical Soil and Land Health Assessment using the Land Degradation Surveillance Framework (LDSF) in Senegal within the Regreening Africa Project*. World Agroforestry (ICRAF), Kenya. 21pp.
- WOCAT. 2019a. *Coupes-feu (Firebreaks)*. Global Database on Sustainable Land Management. Consultée le 15 janvier 2018. https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_1615/.
- WOCAT. 2019b. *Conversion de zones cultivées en forêt régionale*. Global Database on Sustainable Land Management. Consultée le 15 janvier 2018. https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_1434/.
- WOCAT. 2019c. *Agroforestry with Acacia*. Global Database on Sustainable Land Management. Consultée le 15 janvier 2018. https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_1119/.
- WOCAT. 2019d. *Arboriculture in interdunal depression*. Global Database on Sustainable Land Management. Consultée le 15 janvier 2018. https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_1168/.
- WOCAT. 2019e. *Aménagement forestier des forêts classées de Mahon Bakor*. Global Database on Sustainable Land Management. Consultée le 15 janvier 2018. https://qcat.wocat.net/en/CNULCD/view/CNULCD_78/.
- WOCAT. 2019f. *Grande Muraille Verte (site de widou-tiengholy Ferlo)*. Global Database on Sustainable Land Management. Consultée le 15 janvier 2018. https://qcat.wocat.net/en/CNULCD/view/CNULCD_77/.
- World Vision Sénégal. 2018. *Rapport de l'Atelier de lancement du projet Des arbres pour reverdir l'Afrique, composante Sénégal*. 06 Février 2017.

Annexes

T A B L E A U 8 :

Formes de dégradation des terres présentes dans les cas d'étude ELD (Ndiaye *et al.* 2019 ; Sanogo *et al.* 2019 ; Sow *et al.* 2019 ; Touré *et al.* 2019)

	Forme(s) de dégradation des terres prises en compte comme pression(s) sur l'écosystème	Pressions sur les terres	Conséquences de cette dégradation des terres pour l'écosystème et les moyens de subsistance des populations locales	Solution(s) de remédiation de la dégradation évaluée(s) dans les études ELD au Sénégal
Kamb (région de Louga, zone sylvo-pastorale du Ferlo)	<p>Les formes de dégradation principales sur la zone sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> la réduction du couvert végétal (zones de savane transformées en steppes, recul de la forêt galerie et mortalité des plantations de gommiers), et la mise à nu des sols sans restaurer leur fertilité des sols d'une année sur l'autre (cultures d'arachide) a entraîné de l'érosion hydrique et éolienne, et une perte de fertilité. <p>Ces dégradations se sont accentuées depuis 2011, fin de la période d'amélioration du couvert sur la zone qui a amené le classement de Kamb comme « brightspot ». Kamb est actuellement plus un « hotspot » qu'un « brightspot ».</p>	<p>Les pressions sont principalement d'origine anthropique.</p> <p>Les pressions sur le couvert végétal (ligneux) sont liées à l'élevage extensif, notamment la transhumance des chameaux qui sont des grands ravageurs de la strate arborée et dont le cheptel a augmenté ; les prélèvements clandestins pour le bois de chauffe et la production de charbon ; les feux de brousse récurrents et l'absence de pare-feu ; le non renouvellement des plantations de gommiers). Le manque de couvert végétal rend le climat encore plus sec et susceptible aux variations climatiques. Cela nuit globalement peu aux éleveurs transhumants mais beaucoup plus aux agriculteurs sédentaires.</p> <p>Pour les agriculteurs, les pressions sur la fertilité des sols sont liées à la progression de la culture d'arachide en bordure du bassin arachidier (intensive).</p> <p>La progression des zones d'habitation, de carrières et cuirasses exerce également une pression sur le foncier.</p>	<p>La réduction du couvert végétal induit des conflits d'usage entre agriculteurs sédentaires-éleveurs transhumants qui augmentent à mesure que le couvert s'amenuise. Le manque de couvert végétal diminue la résilience de l'écosystème aux variations climatiques, et donc la résilience des moyens de subsistance des populations.</p> <p>La perte de fertilité des sols induit des effets pervers dans le court terme, avec une exploitation plus poussée encore des sols déjà dégradés, et un abandon de l'activité agricole avec migrations vers les villes dans le moyen à long terme (baisse de 50 % des superficies occupées par les cultures pluviales). Ces migrations plus fortes que la « normale » peuvent entraîner des problèmes sociaux là où les migrants arrivent.</p> <p>Il existe un conflit d'usage fort dans la zone entre la compagnie privée et les populations locales. Ce conflit n'est pas directement lié à la dégradation mais le manque de sources de revenus pour les populations locales accentue grandement le problème.</p>	<p>Les actions de gestion durable considérées sur la zone pour remédier à la dégradation des terres par la diminution des pressions associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> en zone de cultures pluviales, pour limiter les pertes de fertilité des sols, la réintroduction de la jachère et de mesures de fertilisation organique et/ou minérale, et le développement de l'agroforesterie (régénération naturelle assistée et culture en couloir) comme autre forme de fertilisation, dans la forêt galerie, un reboisement des superficies dégradées associé à une mise en défens pour les pérenniser, en zone de savane, une mise en défens étendue par la régénération naturelle assistée au vu de la limitation forte de l'accès à l'eau, en zone de steppe, des aménagements communautaires sous forme d'aires protégées avec des espèces à haute valeur économique telles que le gommier, l'ouverture de pare-feux est une option qui n'a pas été retenue suite aux discussions avec les populations, pour les plantations de gommiers, la décision est d'ordre privé par ASYLA GUM Company, elle n'est donc pas abordée par le cas d'étude.

	Forme(s) de dégradation des terres prises en compte comme pression(s) sur l'écosystème	Pressions sur les terres	Conséquences de cette dégradation des terres pour l'écosystème et les moyens de subsistance des populations locales	Solution(s) de remédiation de la dégradation évaluée(s) dans les études ELD au Sénégal
<p>Mbar Diop (bassin arachidier, région de Thiès)</p>	<p>Les formes de dégradation principales sur la zone sont : l'exploitation minière de manière directe par l'excavation du sol et du sous-sol (destruction totale des terres), mais aussi indirecte par la poussière affectant productions végétales (pertes de rendement), les animaux et les hommes (recrudescence des affections respiratoires), les mauvaises pratiques culturales des agriculteurs.</p> <p>L'amélioration du couvert végétal qui a amené son classement comme « brightspot » (1992-2011) après une période de « hotspot » (avant 1992) est en fait lié à une maximisation des montants des indemnités des populations en anticipation de leur délocalisation. Il s'agit donc d'une amélioration superficielle liée à des incitations perverses, et non pas à une amélioration « spontanée » du couvert végétal par les populations dans le but d'améliorer leurs moyens de subsistance.</p>	<p>Les pressions sont principalement d'origine anthropique.</p> <p>La pression sur les terres vient à la fois de la réduction de la surface de terre exploitable (par l'excavation des sols et du sous-sol) et de la réduction de la productivité des terres agricoles avoisinant la mine. Il existe également une pression psychologique qui s'intensifie lorsque la distance à la mine diminue : les populations voient littéralement s'approcher le moment où elles devront quitter l'endroit pour laisser place à la mine et ont donc des incitations à exploiter les terres (condamnées à disparaître) plus intensivement.</p> <p>La multiplication des arbres dans les vergers, « amélioration » du point de vue du couvert végétal, n'est pas liée à une demande accrue pour les produits (mangues, noix de cajou, ...), mais un comportement rationnel visant à maximiser l'indemnité financière future.</p>	<p>Les impacts sont des pertes de revenus des agriculteurs, notamment des vergers, mais aussi la perte d'animaux (bétail, ovins, caprins) et les coûts des affections respiratoires (pertes de productivité s'ajoutant aux coûts des soins de ces affections).</p> <p>La stratégie de maximisation de l'indemnité reçue par les populations locales peut induire une surproduction qui à son tour peut faire pression sur les prix de marché et réduire la rentabilité de ces vergers pour leurs exploitants. Ces pertes sur le prix unitaire se combinent aux pertes en termes de quantités à cause de la poussière. On a donc potentiellement une pénalisation double des moyens de subsistance : en quantité et en prix. Les moyens de subsistance d'aujourd'hui semblent sacrifiés au profit d'indemnités futures à venir.</p>	<p>Les actions de gestion considérées sur la zone sont les plantations de manguiers et d'anacardiers. Il s'agit ici de regarder l'influence des incitations perverses à reboiser pour les populations proches de la mine, et de cerner si les stratégies des populations sont orientées vers une compensation des pertes de revenus et/ou une maximisation des indemnités reçues lors de la relocalisation.</p>

	Forme(s) de dégradation des terres prises en compte comme pression(s) sur l'écosystème	Pressions sur les terres	Conséquences de cette dégradation des terres pour l'écosystème et les moyens de subsistance des populations locales	Solution(s) de remédiation de la dégradation évaluée(s) dans les études ELD au Sénégal
Forêt classée de Pata (zone forestière du Sud, région de Kolda, à la frontière sud de la Gambie en moyenne Casamance)	<p>Les formes de dégradation principales sur la zone sont : la déforestation qui fait que ce site est caractérisé de « hotspot » de dégradation des terres</p> <p>l'exploitation intensive des terres à des fins agricoles (arachide) avec une perte de fertilité des sols</p> <p>Les impacts entraînés par la déforestation sont l'érosion hydrique et/ou éolienne augmentant ainsi la baisse de fertilité des sols, et les pertes de fourrages pour les éleveurs.</p>	<p>Les pressions sont principalement d'origine anthropique.</p> <p>Pour les agriculteurs, une première pression est culturelle, associée au besoin de pouvoir léguer une surface de terres agricoles jugée suffisante à chacun de ses enfants (en moyenne, 4,7 enfants/Sénégalaise, selon l'ANSD et ICF (2017).</p> <p>Pour les agriculteurs, une deuxième pression est le besoin en terres pour maintenir ou développer la production agricole. La déforestation est en partie liée à la mise en valeur de terres à des fins agricoles (défrichage). Des coupes de bois importantes sont pratiquées pour laisser place à l'agriculture (arachide) malgré le statut protégé de la Forêt classée.</p> <p>La pression sur les terres est accrue de par l'arrivée de migrants de l'ancien bassin arachidier du Sénégal (au Nord de la Gambie), recherchant une maximisation de leur profit à court terme. L'exploitation intensive des terres pour la culture de l'arachide au détriment de la fertilité des sols.</p> <p>La déforestation par les agriculteurs pour assurer leur besoin en terres réduit d'autant la surface disponible pour l'élevage et les ressources fourragères. Ce sont donc les agriculteurs qui induisent une pression sur les écosystèmes dont dépendent les éleveurs. Ceci accentue la pression sur la forêt restante, et crée des conflits d'usage forts et violents.</p> <p>Une autre pression est liée au commerce illégal de bois lié à la proximité à la frontière.</p>	<p>Les moyens de subsistance des agriculteurs se dégradent avec la perte de fertilité des terres, augmentant la pression pour défricher plutôt que de les induire à repenser leurs pratiques culturales.</p> <p>Les moyens de subsistance des éleveurs se dégradent au fur et à mesure que la déforestation progresse, de par la réduction des surfaces en forêts et de par une charge animale qui croît progressivement sur les hectares en forêt restant.</p>	<p>Les actions de gestion durable considérées sur la zone pour remédier à la dégradation des terres par la diminution des pressions associées sont :</p> <p>pour les agriculteurs, l'introduction de la régénération naturelle assistée (Diedhiou, 2018) pour limiter la perte de fertilité des sols et réduire les besoins en terres agricoles nouvelles (défrichage moins rapide par les populations locales).</p> <p>D'autres options ont été considérées mais pas évaluées du point de vue économique :</p> <p>pour les agriculteurs, le développement des cultures fourragères associée à une gestion collective du fourrage aérien par les éleveurs. Cette option demande une collaboration entre ces deux groupes d'acteurs qui ne semblent pas encore prêts à le faire (conflits d'usages issus de problèmes de légitimité sur la zone). Le développement des cultures fourragères par les agriculteurs demande également un changement de mentalités de ces agriculteurs qui voient leur rôle intégralement séparé de celui des éleveurs. La gestion collective par les éleveurs demande de repenser leur organisation collective (voire de la créer) et relève donc plus d'outils propres à la gouvernance que de l'analyse coûts-bénéfices.</p> <p>pour les éleveurs, la plantation d'arbres par les Eaux et Forêts en limite de couvert forestier, pour restaurer une partie de la forêt et réduire la pression sur le fourrage aérien par les animaux. Cette option implique un financement de l'État sénégalais mais aussi une gouvernance revue avec une surveillance accrue par les services de l'État (Eaux et Forêts) et les populations des zones boisées pour éviter leur coupe illégale.</p> <p>pour tous les acteurs présents dans la zone, revoir la gouvernance locale pour assurer une surveillance et une protection plus efficace de la forêt classée de Pata suivant l'exemple de la forêt de Guimara. Cette option demande de mobiliser des outils d'évaluation plus pertinents que l'analyse coûts-bénéfices.</p>

	Forme(s) de dégradation des terres prises en compte comme pression(s) sur l'écosystème	Pressions sur les terres	Conséquences de cette dégradation des terres pour l'écosystème et les moyens de subsistance des populations locales	Solution(s) de remédiation de la dégradation évaluée(s) dans les études ELD au Sénégal
Village climato-intelligent de Daga Birame dans la région de Kaffrine (bassin arachidier)	Les formes de dégradations principales sur la zone sont : la perte de fertilité des sols avec l'intensification des systèmes de production agricole et l'abandon des systèmes agroforestiers traditionnels qui intégraient l'arbre, l'animal et les cultures annuelles l'érosion éolienne et hydrique liée à l'exportation de l'intégralité des résidus de récolte qui dénude les sols.	Les pressions sont principalement d'origine anthropique. La surexploitation des ressources naturelles (bois, pâtures) est la principale pression exercée sur l'écosystème.	Les populations tirent des moyens de subsistance de plus en plus réduits de leur environnement, sans véritable source alternative de revenus.	Les actions de gestion durable considérées sur la zone pour remédier à la dégradation des terres par la diminution des pressions associées sont : pour les agriculteurs, l'adoption de la régénération naturelle assistée, la domestication d'arbres fruitiers et forestiers (<i>Ziziphus mauritiana</i> et de <i>Tamarindus indica</i>), la mise en défens de 128 ha encadrée par une convention locale de gestion (qui interdit de couper le bois pendant 10 ans mais qui autorise l'exploitation du fourrage).

1 Ce taux est différent d'un taux de retour sur investissement qui ne s'intéresse qu'au retour sur le capital investi et ne prend pas en compte les ressources autres que le capital investi dans le projet (notamment ressources humaines et n

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

