



THE ECONOMICS OF
LAND DEGRADATION



CSE
Centre de Suivi Ecologique



Économie de la dégradation de la forêt classée de Pata au Sénégal



Une forêt officiellement classée dont la mise en valeur agricole ne compense pas la dégradation de ses ressources

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

Coordinateurs :

Katim Touré, Moussa Sall

Contributeurs :

Marième Diallo, Ibrahima K. Sabaly, Amsatou Thiam, Oumar B. Sagna, Massamba Thiam, Babacar Sall, Mbaye Dioum, Marième Diagne

Éditrices :

Emmanuelle Quillérou, Silke Schwedes, Laure Zakrewski, Clotilde Meunier

Concept visuel :

MediaCompany, Bonn Office

Mise en page :

wareform, Berlin

Citation suggérée:

Touré Katim, Sall Moussa, Diallo Marième, Sabaly, Ibrahima K., Thiam Amsatou, Sagna, Oumar B., Thiam Massamba, Sall Babacar, Dioum Mbaye, Diagne Marième (2019). Économie de la dégradation de la forêt classée de Pata au Sénégal : Une forêt officiellement classée dont la mise en valeur agricole ne compense pas la dégradation de ses ressources. Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie ». Disponible sur www.eld-initiative.org

Initiative Économie de la Dégradation des terres (ELD):

Économie de la dégradation de la forêt classée de Pata au Sénégal

Une forêt officiellement classée dont la mise en valeur agricole ne compense pas la dégradation de ses ressources

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

Octobre 2019

www.eld-initiative.org

Acronymes et abréviations

BAME	Bureau d'analyses macroéconomiques
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Ministère fédéral allemand pour la Coopération Économique et le Développement)
CVGD	Comité Villageois de Gestion et de Développement
CLISS	Comité permanent inter-états de lutte contre la sécheresse dans le Sahel
CNULCD	Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification
CSA	Commissariat à la sécurité alimentaire
CSE	Centre de suivi écologique
DAPSA	Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles
ELD	Économie de la dégradation des terres
ENSA	École Nationale Supérieure d'Agriculture de Thiès
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FAOSTAT	Organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Statistiques de l'Organisation des Nations Unies
FCFA	Franc de la Communauté financière africaine
GDT	Gestion durable des terres
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agence allemande de coopération internationale pour le développement)
ISFAR	Institut Supérieur de Formation Agricole et Rural
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
LADA	L'évaluation de la dégradation des terres en zones arides
MYF	Département de Médina Yoro Foula
ODD	Objectif de développement durable
ONG	Organisation non gouvernementale
PFNL	Produits forestiers non ligneux
POAS	Plan d'occupation et d'affectation des sols
PROGEDE	Projet de gestion durable et participative de l'énergie
RNA	Régénération naturelle assistée
TRI	Taux de rendement interne
UE	Union européenne
VAN	Valeur actuelle net
WOCAT	Étude mondiale des approches et des technologies de conservation

Table des matières

	Acronymes et abréviations	4
	Liste des tableaux/Liste des figures	6
	Résultats scientifiques clés	7
	Recommandations d'actions	10
	Recommandations à l'intention des utilisateurs des terres	10
	Recommandations à l'intention du secteur privé	10
	Recommandations à l'intention des responsables des orientations politiques/décideurs publics	10
Chapitre 1	Introduction	14
Chapitre 2	L'approche 6+1 de l'Initiative « Économie de la Dégradation des terres » : du diagnostic à l'évaluation économique	16
	Étape 1 : Initialisation de l'évaluation par la définition de la zone d'étude	17
	Étape 2 : Caractéristiques géographiques, climatologiques et écologiques de la forêt classée de Pata	18
	Étape 3 : Services écosystémiques dans la forêt classée de Pata	22
	Étape 4 : Rôle des services écosystémiques comme moyens de subsistance des communautés et dans le développement économique de la forêt de Pata	22
	Étape 5 : Dynamique de la dégradation des terres	25
	Étape 6 : Analyse coût-bénéfice pour informer la prise de décision sur des options d'action	31
Chapitre 3	Étape « +1 » : Agir ! Informer les actions possibles à partir du diagnostic et de l'éva- luation	44
	Utilisateurs des terres	44
	Secteur privé	44
	Responsables des orientations politiques/décideurs publics	45
Chapitre 4	Conclusions	48
	Quels bénéfices sont réalisés par la pratique de la GDT ?	48
	Références bibliographiques	50

Liste des tableaux

Tableau :	Tableau de résumé des résultats économiques (période d'étude de huit ans, taux d'actualisation de 10%).....	9
Tableau 1 :	Services écosystémiques dans la zone de la forêt classée de Pata apportés par la couverture forestière.....	22
Tableau 2 :	Services écosystémiques fournis par la couverture forestière avec méthodes d'estimation	24
Tableau 3 :	Occupation des terres dans la zone de Pata (CSE 2018).....	29
Tableau 4 :	Forêt classée de Pata telle qu'observée (avec dégradation du couvert forestier).....	32
Tableau 5 :	Forêt classée de Pata non dégradée (occupant 100% de la surface classée), prise comme référence, reconstituée au prorata des surfaces sous couvert forestier.....	32
Tableau 6 :	Coût de la dégradation du couvert forestier (manque à gagner)	33
Tableau 7 :	Comparaison entre coût de la dégradation et coût d'opportunité pour un ha de culture (FCFA).....	34
Tableau 8 :	Structure des flux monétaires des agriculteurs de Pata	37
Tableau 9 :	Bénéfices nets dérivés par les agriculteurs pour chaque option considérée (millions FCFA).....	38
Tableau 10 :	Indicateurs de l'analyse financière et de l'analyse économique.....	39
Tableau 11 :	Résultats de l'analyse de sensibilité (hausse de 5% des charges d'exploitation) de la VAN et du TRI.....	41

Liste des figures

Figure 1 :	Carte de la commune de Kéréwane (Commune de Kéréwane 2017).....	19
Figure 2 :	Carte de la zone d'étude (FC : forêt classée) (Commune de Kéréwane 2017).....	20
Figure 3 :	Occupation et typologie des sols à Kéréwane (Commune de Kéréwane 2017)	21
Figure 4 :	Carte de l'occupation des terres à Pata en 1969 (CSE 2018).....	26
Figure 5 :	Carte de l'occupation des terres à Pata en 1999 (CSE 2018)	26
Figure 6 :	Carte de l'occupation des terres à Pata en 2009 (CSE 2018)	27
Figure 7 :	Carte de l'occupation des terres à Pata en 2018 (CSE 2018)	27
Figure 8 :	Coûts de la dégradation et d'opportunité de la couverture forestière par ha.....	35

Résultats scientifiques clés

Pata est un hotspot de dégradation par de multiples activités humaines aux implications socio-économiques et environnementales majeures. La forêt classée de Pata est socialement déclassée, bien que juridiquement classée : malgré son statut de forêt classée, sur le terrain, la forêt classée de Pata ressemble plus à une zone agro-sylvo-pastorale. La forêt subit une exploitation abusive de par la non régulation des usages, avec l'exploitation des ressources ligneuses et le défrichement d'une partie de la couverture forestière pour la production agricole. Les gagnants de cette déforestation semblent être les agriculteurs et exploitants forestiers, alors que les éleveurs et les Eaux et Forêts en sont les perdants. Une révision du statut de la forêt et de sa délimitation pourrait être envisagée pour mieux refléter la réalité de terrain et faciliter la mise en adéquation de la surveillance par les Eaux et Forêts aux moyens disponibles.

Le coût économique de la dégradation de la forêt est largement supérieur aux bénéfices générés par l'agriculture qui l'a remplacée, ce qui implique qu'il y a eu une perte de bien-être global avec la mise en culture. Le coût de la dégradation par ha de couverture forestière augmente au fil des années, et reste bien supérieur au bénéfice tiré des activités agricoles depuis 1960. Ceci suggère que la couverture forestière amène plus de bénéfices que l'agriculture dans la zone et que la valeur économique de la zone diminue avec le développement des activités agricoles. La théorie économique indique donc que la couverture forestière est plus désirable que la mise en culture pour maximiser le bien-être des populations. La protection de la forêt restante, la reforestation et la limitation des activités agricoles aux zones déjà cultivées sans expansion supplémentaire seraient donc justifiées du point de vue économique.

Malgré une prise de conscience, aucune mesure de gestion durable n'est prise à ce jour pour limiter les pressions sur les ressources forestières comme agricoles. Les résultats ont mis en évidence que les autorités politiques et les populations sont conscientes des formes de dégradation et de leurs conséquences actuelles et futures, mais que les mesures capables d'enrayer la déforesta-

tion de manière effective ne semblent pas avoir été prises jusqu'ici. Les conflits d'usage sont très forts, enlisés depuis les années 1990, amenant parfois à la violence. Il n'a pour l'instant pas été possible de poser dans la zone des bases de discussion pour trouver une résolution satisfaisante à la surexploitation des ressources pour tous les acteurs. Nous avons donc une situation de type « tragédie des communs » (Hardin 1968), à laquelle des solutions en termes de gouvernance doivent être apportées. Une remise à plat du partage des bénéfices entre les différents acteurs de la zone et des responsabilités de chacun pour la gestion de la forêt classée de Pata pourrait être nécessaire. Cela implique de bien cerner les motivations des populations agricoles et des exploitants forestiers les besoins des populations d'éleveurs et leurs interactions, ce qui ne semble pas avoir été fait de manière explicite jusqu'ici. Des mesures techniques de gestion durable de la forêt et des terres agricoles, mais aussi des mesures juridiques et sociologiques appropriées, pourraient permettre de réduire les pressions sur les ressources et ainsi atteindre des résultats concrets en termes de réduction de la déforestation.

L'adoption de l'agroforesterie dans les zones cultivées pourrait permettre de limiter la réduction de la production agricole, l'une des raisons de la déforestation par les agriculteurs. Les terres agricoles sont surexploitées et voient leur productivité diminuer au cours du temps. Les populations agricoles locales, avec une croissance démographique soutenue, se voient obligées de défricher de nouvelles terres pour pouvoir continuer à assurer la subsistance de leur famille. La régénération naturelle assistée (RNA), en laissant des arbres qui contribuent à maintenir la fertilité des sols grâce à leurs mycorhizes (*Faidherbia albida*, etc.), permettrait de limiter cette perte de fertilité des terres et donc les besoins en terres nouvelles. Il est peu probable que cela soit suffisant pour mettre fin à la déforestation par les agriculteurs, car celle-ci est liée à la fois à la recherche de maintien de production, à la production de bois de service mais aussi au souhait de pouvoir léguer suffisamment de surfaces agricoles à chacun des enfants, comme le veut la tradition. La RNA permettrait malgré tout de réduire la vitesse de déforestation.

L'adoption de l'agroforesterie dans les zones cultivées pourrait permettre de satisfaire une partie des besoins en bois de service (chauffage/cuisson, ouvrage, etc.) et ainsi diminuer la pression sur les ressources ligneuses. L'implantation d'une source de bois plus proche des habitations pourrait faciliter le travail des femmes pour la cuisine. Cette option ne fonctionne que si les populations elles-mêmes sont autorisées à gérer les arbres comme elles l'entendent dans leurs champs. Les droits de propriété explicites (loi) comme implicites (droit coutumier) créent dans la pratique un flou autour de l'utilisation des arbres qui empêche la responsabilisation des populations pour la bonne gestion des ressources ligneuses.

Le développement des cultures fourragères serait une bonne option pour la lutte contre les formes de dégradation anthropiques et un moyen de limiter la pression sur les ressources herbacées et ligneuses dans la forêt classée. La vulgarisation de semences fourragères et la formation des populations d'éleveurs sur les modes d'exploitation pourraient faciliter l'accès aux fourrages et une meilleure gestion des animaux en termes de limitation des déplacements, surtout pour ceux de longue durée. Les parcours sont devenus plus pauvres en fourrage de qualité et le seront davantage dans le futur du fait de la dynamique des formes de dégradation ; dès lors, il serait opportun d'anticiper sur les mesures et actions à mener pour réduire les risques de dégradation.

La reforestation serait une option politique et économique majeure. Le manque à gagner avec la dégradation des ressources ligneuses n'est pas compensé par la mise en valeur agricole. Cette reforestation devrait s'appuyer sur la partie de la forêt classée qui est susceptible d'être récupérée. Elle pourrait permettre de bénéficier des fonctions écosystémiques de la forêt et ainsi de limiter ou de freiner les dynamiques de dégradation des ressources ligneuses. La reforestation est un argument de taille pour la maximisation du bien-être social.

Tableau de résumé des résultats économiques (période d'étude de huit ans, taux d'actualisation de 10%)

Type d'action	Adoption de l'agroforesterie (maintien de la fertilité des terres et bois de service) sur association culturale arachide-mil	Adoption de l'agroforesterie (maintien de la fertilité des terres et bois de service) sur monoculture de mil	Adoption de l'agroforesterie (maintien de la fertilité des terres et bois de service) sur monoculture de l'arachide	Promotion des cultures fourragères et lutte contre les feux de brousse	Reforestation
Perspective de/du	Agriculteur	Agriculteur	Agriculteur	Éleveur	Service des Eaux et Forêts
Perspective financière (basée sur les flux monétaires effectifs)					
Valeur actualisée nette financière (FCFA*)	38 384	2 639 062	109 857	Non modélisé par manque de données	Non modélisé par manque de données
TRI** financier	50%	Non calculable	19%		
Conclusions à partir des indicateurs financiers	Financièrement intéressant	Financièrement intéressant	Financièrement intéressant		
Perspective économique (basée sur la valeur pour la société dans son ensemble) (Facteurs de conversion de 0,6 pour la main d'œuvre, de 0,98 pour les produits importés)					
Valeur actualisée nette économique (FCFA)	32 388	2 809 119	233 500	Non modélisé par manque de données	Non modélisé par manque de données
TRI économique	45%	Non calculable	31%		
Conclusions à partir des indicateurs économiques	Économiquement intéressant	Financièrement intéressant	Financièrement intéressant		

*Franc de la Communauté financière africaine **Taux de rendement interne

Recommandations d'actions

Recommandations à l'intention des utilisateurs des terres

Pour toutes les parties prenantes, développer des conventions locales de gestion durable des terres (GDT) et des plans d'occupation et d'affectation des sols (POAS). Un des problèmes actuels dans la zone est le manque de mécanismes de médiation entre les différents types d'utilisateurs, avec des conflits qui perdurent. La mise en place d'un POAS commun à toutes les parties prenantes, avec des compromis acceptables pour toutes les parties prenantes, permettrait de repenser la distribution des bénéfices tirés de la zone.

Pour les agriculteurs, intensifier des activités agricoles par une utilisation raisonnée d'intrants de qualité et de paquets technologiques pour diminuer les besoins en terres nouvelles. Cela permettrait de limiter l'augmentation des surfaces agricoles liée à une recherche de maintien de la production totale (productivité réduite) et donc de la déforestation associée. C'est cette déforestation qui semble être la principale cause des conflits d'usage entre agriculteurs et éleveurs ; la limiter devrait permettre d'atténuer l'escalade dans les conflits d'usage.

Pour les agriculteurs, adopter l'agroforesterie (dont la RNA) dans les systèmes de production. Cela permettrait d'améliorer la durabilité des systèmes de production à travers une meilleure gestion de la fertilité des sols, de disposer de revenus à travers la commercialisation de fruitiers forestiers et surtout de cultiver dans la conscience collective un amour de l'arbre. Cette mesure devrait s'accompagner d'un transfert des droits d'usage des produits des arbres (fruits, bois, etc.) de l'État vers les bénéficiaires actés dans le droit sénégalais.

Pour les éleveurs, limiter la transhumance des animaux et adopter des techniques plus performantes pour la gestion du fourrage aérien et herbacé. La dégradation du couvert végétal avec la déforestation rend très aléatoire la recherche de pâturage et favorise donc la transhumance. Le développement de cultures fourragères et la mise en place de mesures de gestion spécifiques permettraient de limiter les déplacements d'animaux

et ainsi les risques de perte d'animaux et de couvert végétal, mais aussi l'accentuation des conflits d'usages. La mise en place de cultures fourragères par les agriculteurs sur leurs terres pour répondre aux besoins des éleveurs pourrait aussi contribuer à la cohabitation des activités d'élevage et agricoles de manière plus harmonieuse.

Recommandations à l'intention du secteur privé

Pour les petites et moyennes entreprises rurales, développer les filières permettant l'intensification de la production (commerce des intrants, du fourrage, conseil technique, etc.). Ce développement permettrait de lever certaines barrières à l'accès d'intrants ou de débouchés pour les productions, ainsi qu'une montée en gamme facilitée par l'action privée.

Pour les petites et moyennes entreprises rurales, exploiter les créneaux porteurs d'emploi dans le tourisme et les services connexes (guides touristiques, etc.) en rapport avec une gestion concertée et rationnelle des produits forestiers. La fréquentation de la forêt permettrait de limiter les mauvaises pratiques et les prélèvements frauduleux sur la ressource. Elle favorise un meilleur aménagement de l'espace à travers des circuits qui sont régulièrement entretenus. Le développement du tourisme permettrait de favoriser l'emploi local, surtout des jeunes qui ont tendance à émigrer vers les villes.

Pour les entreprises exploitant le bois, nouer des partenariats avec l'État pour la gestion des ressources forestières. Ces partenariats pourraient être mis à profit pour des actions de reforestation et de veille, comme la limitation de la déforestation par une meilleure surveillance par les bénéficiaires directs du maintien de la couverture forestière.

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

Sous la responsabilité de l'État, revoir le statut de forêt classée de Pata et la délimitation de son périmètre. Cette forêt classée a connu des intru-

sions diverses et irréversibles (déforestation, installation d'infrastructures humaines). La forêt classée de Pata est habitée et abrite des investissements spécifiques comme des écoles et des édifices communautaires, normalement formellement interdits de par son statut de forêt classée. Au vu des bénéfices économiques tirés, il est à présent nécessaire de sauvegarder ce qui reste de la couverture forestière par une réglementation plus rigoureuse, une gestion plus participative et par des actions pour la régénération du couvert végétal. Une révision de la délimitation du périmètre classé cadrerait mieux avec la réalité de terrain actuelle. Cela permettrait aussi de reconcentrer des moyens très limités de surveillance par les Eaux et Forêts sur une zone plus petite, potentiellement plus facile à protéger de manière effective. Ceci montre bien les limites de la mise sous cloche de terres pour leur conservation environnementale, sans réfléchir aux besoins des populations qui les induisent à exploiter les ressources.

Sous la responsabilité de l'État et des Eaux et Forêts, renforcer la surveillance de la forêt classée de Pata sur un territoire plus concentré et la sensibilisation des populations à leurs droits et responsabilités. Le manque d'agents des Eaux et Forêts pour la surveillance de la forêt classée est l'une des causes de la déforestation. Ainsi, la formation de relais et l'implication des populations locales, notamment des éleveurs et exploitants forestiers qui gagnent au maintien de la couverture forestière, est une option à privilégier pour la gestion et la surveillance de la forêt. Une meilleure compréhension par les populations de leurs droits et responsabilités pour l'exploitation des ressources (forestières et agricoles) dans la zone serait également nécessaire.

Sous la responsabilité des autorités locales, renforcer le dialogue politique avec les producteurs, éleveurs et exploitants forestiers, les services des Eaux et Forêts et l'État en général. La communication et la concertation permettraient une meilleure définition des rôles et responsabilités des acteurs pour une gestion rationnelle de la Forêt. La complexité des partages des droits et responsabilités sans arbitrage suffisamment clair et simple n'a pas permis jusqu'à présent de trouver une résolution aux conflits d'usage existants.

Soutenir le développement des conventions locales de GDT et des POAS. Ceci permettrait de doter les populations de cadres partagés de gestion

des ressources et de prévenir les conflits entre utilisateurs. Ces cadres partagés pourraient s'appuyer sur les recherches (issues notamment du travail de la nouvelle économie institutionnelle, dont Elinor Ostrom est l'une des figures emblématiques) pour une gestion collective et efficace des ressources.

Sous la responsabilité des autorités locales, aider à la création de zones aménagées de gestion communautaire. Pour une bonne gestion de la forêt et pour sa régénération, l'implication des populations autochtones à travers des comités de vigilance et dans la production de pépinières permettrait une meilleure prise de conscience dans la protection de la couverture forestière. Leur conception et organisation selon les principes de la nouvelle économie institutionnelle pourrait permettre un fonctionnement pérenne de ces comités et pépinières.

Sous la responsabilité des services d'extension rurale, promouvoir les cultures fourragères au profit des éleveurs, lutter contre les feux de brousse, et développer des paquets techniques pour les agriculteurs. La formation des éleveurs et l'amélioration de l'accès aux semences fourragères permettraient d'améliorer la qualité et la quantité du fourrage disponible. L'amélioration des stratégies de lutte contre les feux de brousse favoriserait le maintien des parcours et la disponibilité du fourrage de qualité durant une bonne partie de la saison sèche. La recherche de partenariats entre agriculteurs et éleveurs pour la production de fourrage pourrait aussi être envisagée.

Sous la responsabilité de l'État, encourager le partenariat public-privé pour la gestion de la forêt classée. La gestion et l'exploitation d'une partie spécifique et bien identifiée de la forêt pourrait être confiée à des privés tels que les exploitants forestiers, en interdisant toute exploitation de bois en dehors de cette zone. Ils seraient alors responsables de la surveillance et la bonne gestion de la zone attribuée. L'équivalent pourrait être envisagé au bénéfice des femmes par l'attribution d'une zone spécifique proche du village à leur usage exclusif. Ceci requerrait un transfert de responsabilité de l'État vers des populations locales ou exploitants privés.

Sous la responsabilité de l'État et des collectivités territoriales, faciliter le développement de filières d'approvisionnement et de commercialisation des produits issus d'une gestion plus

durable des ressources. Une structuration de filières de commercialisation des produits forestiers non ligneux (PFNL) pourrait aider à motiver les populations à conserver la couverture forestière. Une gestion collective des ressources forestières, par exemple selon les préconisations issues du travail sur la gestion des communs de la nouvelle économie institutionnelle, et la simplification et clarification des droits d'utilisation des ligneux dans le droit sénégalais (avec communication claire et non ambiguë aux populations locales) ainsi qu'une mise en adéquation avec les droits coutumiers pourraient grandement appuyer ce développement de filières.

Sous la responsabilité des Eaux et Forêts, faire la promotion et aider au reboisement d'espèces à usage multiple dans les espaces de production.

La possession d'arbres à usage multiple (production horticole, bois de services, etc.) comme les essences forestières et les fruitiers permettraient de relâcher la pression sur les ressources forestières (et agricoles). La formation des populations utilisatrices aux techniques de greffage et l'amélioration de l'accès aux plants seraient une action à considérer pour améliorer la gestion des ressources forestières. Les droits d'usage de ces arbres devraient être clarifiés, simplifiés et respectés pour favoriser cette approche pour la réduction de la dégradation de la couverture forestière.

Introduction

Cette étude est réalisée sous l'Initiative ELD et menée dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie ». Elle s'inscrit dans un contexte de dégradation des ressources à l'échelle mondiale et régionale. Au Sénégal, la dégradation des ressources est un phénomène qui prend de plus en plus d'ampleur. Cette dégradation touche principalement les terres et les formations végétales et se traduit par des effets sur les zones de cultures, de parcours de bétail, d'habitat et de forêts, y compris classées (CSE 2015 ; Diatta et Matty 1993). Parfois, le niveau de dégradation peut laisser penser à une irréversibilité du phénomène, avec des conséquences néfastes sur les conditions d'existence des populations, particulièrement dans un pays à revenus faibles comme le Sénégal. Dans le sud du Sénégal, le niveau de dégradation des forêts ne cesse de s'accroître. En effet, on note une régression par rapport à 1975, pour les forêts claires de 42% (3 160 km²), pour les forêts galeries de 19% (570 km²), pour les savanes soudaniennes et sahéliennes de 6,3% (8 200 km²) (CILSS 2016). Face à cette situation, même si l'inversion de la tendance est difficile, elle n'est pas impossible (Sénégal – PNUE 2011 ; Delwaulle 1973). Ainsi, avoir une connaissance des informations sur les types, les causes et pressions physiques ou sociétales, l'ampleur et les effets de la dégradation sur les divers domaines et sur les moyens d'existence des populations est nécessaire pour identifier les mesures pertinentes à mettre en place (Diaw et al. 2007).

L'ampleur du phénomène de dégradation demande de construire une complémentarité des actions. L'action devrait être favorisée à tous les niveaux et par tous les acteurs, pas seulement l'État et les partenaires du développement international dans le cadre de projets de développement. Les actions nécessitent d'allier des options de reverdissement larges, incluant des techniques ou technologies multiples à plusieurs échelles – locales, nationales et régionales (WOCAT – l'étude mondiale des approches et des technologies de conservation, Grande Muraille verte, etc.), mais aussi des mesures de gouvernance selon un principe de subsidiarité (pouvant être issues de la nouvelle économie institutionnelle pour la gestion au niveau local). L'objectif de ces actions complémentaires par de multiples

acteurs est de limiter les pressions anthropiques, causes de la dégradation des ressources naturelles, et de limiter la susceptibilité des systèmes aux variations naturelles.

Ce rapport sur la forêt classée de Pata fait partie d'une série de quatre cas d'études, initiée pour le Sénégal dans le cadre du projet « Reverdir l'Afrique avec des arbres » ; les cas d'études sont synthétisés par Quillérou, Zakrewski et Touré (2019). La forêt classée de Pata a été identifiée comme un hotspot (point chaud) de dégradation des terres dans le cadre du processus de neutralité de la dégradation des terres de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification. Cette zone d'étude a été retenue et validée par des représentants politiques et scientifiques du Sénégal lors de l'atelier de lancement du projet en février 2018 pour son évaluation économique.

Selon nos enquêtes, la forêt classée de Pata a subi des empiètements spectaculaires jamais vus au Sénégal, avec des zones cultivées et des zones d'habitations incluses dans son périmètre alors que la loi l'interdit explicitement. De plus, se trouvant dans une zone frontalière, ses ressources en bois insuffisamment surveillées et protégées au niveau local sont sources de convoitises des autres régions du Sénégal et la Gambie. La forêt classée de Pata est aussi sujette à la déforestation pour la mise en valeur agricole des terres, générant un conflit d'usage fort et notoirement violent entre agriculteurs et éleveurs de la zone.

La forêt classée de Pata est un cas d'étude intéressant de par ses aspects économiques, sécuritaires et scientifiques spécifiques. En effet, elle joue un rôle économique considérable par la production de divers types de bois (d'œuvre, de service et d'énergie) et ce particulièrement pour la population locale. Elle est aussi source d'autres produits et services écosystémiques qui permettent aux populations de subvenir à leurs besoins et présente un potentiel de création d'emploi – y compris pour les jeunes – dans l'écotourisme (Diédhiou 2018). L'intérêt scientifique de cette étude réside dans le fait que la forêt classée de Pata n'a jusqu'ici pas été l'objet d'études qui questionnent l'état de la ressource du point de vue économique et les motivations derrière sa dégradation

(pressions anthropiques). Les seules études réalisées dans la zone se sont intéressées aux mouvements migratoires des populations et les logiques économiques et sociales apparentes qui les sous-tendent (Boye 1978 ; Sidibé 2005). Cette étude donne aussi la possibilité de combiner différents types d'analyse : spatiale (cartographie), historique et sociologique (causes premières de la dégradation et représentations sociales des formes de dégradation), financière et économique (analyse coût-bénéfice de la dégradation et des mesures de remédiation et d'atténuation proposées). La forêt classée de Pata permet donc la mise en contexte de plusieurs méthodes scientifiques pour aborder un cas complexe de dégradation des ressources naturelles.

Cette étude vise à répondre à des préoccupations nationales et mondiales partagées. Les objectifs de cette étude sont d'évaluer le coût de la dégradation de la couverture forestière et de le comparer au bénéfice lié à sa mise en valeur agricole (coût d'opportunité). Cette étude vise également à évaluer des points de vue financier et économique les actions de remédiations possibles pour limiter la dégradation des ressources forestières de la forêt de Pata et ainsi limiter les conflits d'usage empirés par cette dégradation. La viabilité d'actions de remédiation possible est évaluée à travers une analyse-coût-bénéfice afin de formuler des recommandations aux principaux acteurs. L'orientation des actions évaluées est choisie de manière à inverser la tendance à la dégradation des ressources mais aussi favoriser la prise de conscience des populations locales et la prise de décisions politiques majeures et appropriées. L'évaluation de mesures de remédiation possible à la dégradation permet de se positionner comme force de proposition et non pas juste de constater l'ampleur de la dégradation et de son coût économique. Ces mesures ont été identifiées de manière à être les plus pertinentes et réalistes possibles pour étudier les incitations à leur adoption par les acteurs de terrain et les mesures de facilitation possibles par les autres acteurs.

Cette étude est le fruit d'un partenariat fécond entre plusieurs institutions d'enseignement supérieur et de recherche du Sénégal, mais aussi des directions de plusieurs ministères du Sénégal. L'École Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA, Université de Thiès) et l'Institut Supérieur de Formation Agricole et Rural (ISFAR, actuellement dans l'Université Alioune Diop de Bambey) sont des écoles d'enseignement et de recherche. Elles ont une

longue tradition et une longue expérience dans l'enseignement et la recherche forestière. L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) a pour principale mission la conception et l'exécution de programmes de recherche sur les productions végétales, forestières, animales et halieutiques ainsi qu'en économie rurale ; également la création de connaissances scientifiques, la génération d'innovations technologiques et la mise au point d'outils d'aide à la décision pour l'amélioration du secteur agricole. L'institut est doté d'une unité de recherche sur la socioéconomie (le BAME- Bureau d'Analyses Macroéconomiques) qui a largement contribué aux connaissances anthropologiques et sociologiques des systèmes de production et des formes de dégradation des terres et de l'environnement en général. Le Centre de Suivi Écologique (CSE) a pour mission la collecte, la saisie, le traitement, l'analyse et la diffusion des données et des informations sur le territoire, sur les ressources naturelles et sur les infrastructures en vue de l'amélioration de la gestion des ressources et de l'environnement, à tous les niveaux de décision.

La Direction générale de la Planification et des Politiques Économiques est chargée entre autres de l'élaboration et du suivi de la politique économique de l'État, de collecter et d'analyser toutes informations utiles à la prise de décision des autorités publiques en matière économique et financière et de proposer la politique de population/développement du pays. La Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles (DAPSA) est chargée de l'analyse, de la préparation, du suivi-évaluation et du contrôle des politiques, programmes, projets et actions de développement, mais aussi de la collecte, de la centralisation, du traitement et de la diffusion des informations et statistiques agricoles. La Direction de l'Agriculture définit et propose les mesures de politique agricole adaptées aux conditions régionales et locales, assure le contrôle, le suivi et la coordination de la mise en œuvre des politiques et des activités de développement agricole et rural et contribue à l'appui technique aux producteurs et à leurs organisations ainsi qu'aux collectivités locales dans l'élaboration et la mise en œuvre de programmes locaux et régionaux de développement agricole.

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

La démarche méthodologique de cette étude en 6+1 étapes s'appuie sur une compilation d'informations et de données à partir d'une revue bibliographique, une prospection sur le terrain et des enquêtes collectives et individuelles auprès des utilisateurs des ressources naturelles, des services techniques, des organisations non gouvernementales (ONG) et de volontaires de l'environnement dans la région de Kolda.

La revue bibliographique inclut la documentation de la zone de l'étude, des rapports d'études du service des Eaux et Forêts, du CSE et du projet de gestion durable et participative de l'énergie (PROGE-DE)¹. Cette revue a permis de retracer l'historique de la dégradation et d'identifier les facteurs économiques et socio-politiques qui ont induit cette dégradation de la forêt. Elle a aussi permis de compiler des données secondaires sur la zone d'étude, en plus de données sur les productions agricoles et les prix issus de la DAPSA, du Commissariat à la Sécurité Alimentaire (CSA) et du service des Eaux et Forêts.

Parallèlement à la revue bibliographique, une prospection a été réalisée au début de l'étude (août 2018) dans la région de Kolda, dans laquelle se trouve la forêt de Pata. Cette prospection a permis de rencontrer différents acteurs politiques, économiques et de développement qui interviennent dans la zone. Des entretiens avec les services des Eaux et Forêts de Kolda et de Pata, des ONG comme le Forum pour un Développement Durable Endogène et Pellital, les collectivités locales de Ndorna, Kéréwane, Pata et Bourouco et des volontaires de l'environnement qui travaillent en étroite collaboration avec le service des Eaux et Forêts de Kolda ont été réalisés. Cette prospection a permis de cerner la zone de l'étude plus spécifiquement ainsi que de mesurer l'ampleur du travail, des acteurs à impliquer et du temps requis pour l'étude. Elle a permis de mieux appréhender la complexité de l'étude, de l'étendue

de la zone et des réalités qui ont induit et induisent encore la dégradation de la forêt, pas toujours bien reflétées dans la littérature disponible.

Les enquêtes individuelles et collectives ont été réalisées en décembre 2018, selon un échantillonnage à deux niveaux de hiérarchie : choix des villages puis choix des producteurs au sein de chaque village retenu. Cet échantillonnage a été choisi afin d'optimiser la collecte d'information afin d'avoir une gamme de variation aussi large que possible. Le choix des villages s'est fait de façon raisonnée grâce aux cartes de la forêt classée de Pata établies par le groupe de travail pour cette étude avec l'appui du CSE. Ce choix a été opéré en tenant compte des types d'occupation du sol en forêt claire, forêt galerie, savane arbustive et savane boisée. Les villages sélectionnés sont choisis en fonction de ces différentes écologies. Le second niveau est le choix des producteurs (agriculteurs, éleveurs et exploitants forestiers). Le choix des producteurs s'est opéré de manière aléatoire à l'intérieur d'un village donné. Lorsque le temps disponible le permettait, des enquêtes individuelles ont été réalisées dans les villages choisis. En revanche, dans d'autres villages, des entretiens collectifs (assemblées villageoises regroupant particulièrement des agriculteurs et des éleveurs) ont été privilégiés de manière pragmatique. Les enquêtes ont permis d'interroger des agriculteurs, des éleveurs et des collectivités territoriales. Les données recueillies concernent essentiellement les caractéristiques sociodémographiques des ménages, la dynamique des espèces végétales et animales, l'évolution des surfaces cultivées, et les rendements agricoles. Les enquêtes ont porté aussi sur les services écosystémiques, les ressources en eau et leur dynamique, les types de culture, les contraintes dans les productions animales et végétales, les formes de dégradation ainsi que les effets sur les productions animales et végétales et sur la santé des populations. Les enquêtes ont abordé également les formes de prélèvements dans la forêt classée et les représentations de ces formes auprès des populations (voir questionnaire et guide en annexe). Au total, 12 villages ont été enquêtés, dont sept par des enquêtes individuelles et cinq par la participa-

¹ Celui-ci a démarré en 1998 pour la phase 1, qui s'est terminée en 2008 – la phase 2 a démarré en 2011 et devrait se terminer en 2015.

tion aux assemblées villageoises. Le nombre total d'entretiens individuels est de 34, variant entre trois et cinq selon le village enquêté, avec des réponses obtenues d'agriculteurs et d'éleveurs.

La combinaison de ce choix d'échantillonnage et du temps imparti à l'étude n'a pas permis d'échanger avec les exploitants forestiers, opérateurs économiques qui n'habitent généralement pas localement. Leur point de vue sur cette problématique de la dégradation des ressources naturelles dans la forêt classée n'a donc pas pu être apprécié, même si les discussions avec les autres acteurs nous ont permis d'avoir certaines orientations. De plus, il faut relever que la nature sensible de l'étude dans une zone avec des conflits d'usage fortement polarisés peut expliquer les réticences de ces acteurs à participer. Les chercheurs sont souvent considérés comme des partenaires du service des Eaux et Forêts, collectant de l'information pour dénoncer les pratiques abusives, ce qui amène certaines populations à faire de la rétention d'information. Les données sur le bois, surtout sur le bois de service et le bois d'œuvre, sont sensibles selon les populations enquêtées, avec beaucoup de réserve par peur de représailles des exploitants illégaux dans les villages ou d'être accusés de complicité avec les services des Eaux et Forêts. Malgré une explication claire de l'utilisation des données et de l'obligation de confidentialité, ce problème culturel fort n'a pas pu être contourné pour cette étude. Il aurait fallu davantage de temps pour instaurer un climat de confiance plus propice au partage d'informations par les populations enquêtées.

Étape 1 : Initialisation de l'évaluation par la définition de la zone d'étude

Cette étude s'intéresse à la forêt classée de Pata, c'est-à-dire tout ce qui est inclus dans le périmètre de la zone classée, que la surface corresponde à une couverture forestière ou non. La zone d'étude, la forêt classée de Pata dans la région de Kolda, est située dans une zone du Sénégal qui abrite des forêts à haut potentiel de production de ressources ligneuses.

La forêt classée de Pata est sujette à une dégradation forte depuis les années 1960, avec une déforestation liée à la mise en valeur agricole des terres et l'installation de populations allochtones avec la création de zones d'habitations. Elle est également sujette à des prélèvements de bois pour le trafic (selon les entretiens avec les personnes ressources), ce qui

est accentué par sa proximité à la frontière avec la Gambie.

De 1969 à 2018 a été réalisé, avec l'appui du CSE et à partir de télédétection et d'un système d'information géographique, une série de cartes d'occupation des terres dans la forêt classée de Pata. Ces cartes ont permis de voir l'évolution des différentes formations forestières, de la dégradation des ressources et des zones de production agricole. Les cartes ont également permis de saisir et de mesurer l'ampleur de la dégradation des ressources : la conversion d'une importante partie de la couverture forestière en zone de culture et d'habitations.

Trois types de populations se retrouvent dans la zone : **les éleveurs**, utilisateurs traditionnels de la forêt pour faire pâturer leurs bêtes, **les agriculteurs**, principalement venus du bassin arachidier pour mettre les terres en valeur du point de vue agricole, **et les exploitants forestiers** qui disposent de permis d'exploitation délivrés par les services des Eaux et Forêts, généralement pour le bois et le bambou (quotas et période d'exploitation imposés). Le bambou est exploité pour la confection de palissade tissée (*kérinting* en langue locale). La zone est également lieu d'opération des **services des Eaux et Forêts**, responsables de la surveillance et le respect du statut de forêt classée pour le compte de l'État.

La réduction de la forêt, liée au défrichage par les agriculteurs et les coupes illégales de bois, a ainsi un impact conséquent sur les moyens de subsistance des éleveurs et des exploitants forestiers, qui sont donc perdants. Les agriculteurs sont les gagnants de cette déforestation. Il n'existe pas de mécanisme de redistribution ou d'indemnisation par les gagnants vers les perdants. Ceci est une source de conflit très important, qui a conduit à des morts d'hommes jusqu'aux années 1990. La situation s'est stabilisée depuis mais les ressentiments et les rancœurs sont tenaces. Le conflit est donc loin d'être apaisé et encore moins d'être réglé : il a plutôt pris la forme d'un volcan endormi qui peut se réveiller à n'importe quel moment pour n'importe quel prétexte.

La portée de l'étude inclut tous les services écosystémiques fournis par la forêt classée de Pata et l'ensemble des acteurs socio-économiques de la zone. Cette étude s'intéresse à la perspective de chacun de ces acteurs afin de mettre en avant des éléments de solutions possibles à la discussion pour la résolution des conflits d'usage.

L'orientation stratégique est d'évaluer le coût de la dégradation de la couverture forestière, afin de regarder si celui-ci est compensé ou non par la mise en valeur des terres agricoles du point de vue économique, et de proposer plusieurs actions possibles afin d'atténuer la dégradation de la forêt classée de Pata en jouant sur plusieurs acteurs. Les populations venues de Gambie n'ont pas été incluses dans cette étude, l'idée étant tout d'abord de procéder à une première évaluation de ce qui est fait par ou faisable pour les populations locales afin d'atténuer les conflits d'usages au niveau local.

La forêt de Pata faisait partie de la commune de Pata qui intégrait le village de Kéréwane jusqu'en 2008. Avec le Décret n° 2008-749 du 10 juillet 2008 portant sur la création de communauté rurale de Kéréwane, la forêt fait désormais partie de la communauté rurale de Kéréwane. Pour cette étude, les communes concernées sont donc Kéréwane, Bourouco, Pata et Ndorna. Le focus de l'étude est sur la commune de Kéréwane. Les autres communes servent de témoin et de comparaison historique pour mieux analyser l'ampleur de la dégradation, les causes réelles ainsi que les implications économiques, environnementales, sociales et culturelles.

À retenir :

La forêt classée de Pata est considérée comme un point chaud de dégradation. En dépit de son statut, la forêt classée de Pata est en pleine exploitation, souvent de façon non concertée ni organisée, induisant une dégradation forte des ressources forestières. Une situation de type « tragédie des communs » peut y être observée, avec une surexploitation des ressources disponibles (Hardin 1968). Ceci est en rapport direct avec la diminution des superficies des différentes écologies (forêt claire et forêt galerie) au profit des espaces de culture agricole. Si sa mise en valeur agricole induit une perte globale de bien-être, il sera impératif de trouver des stratégies pertinentes pour préserver ce qui reste de la forêt classée et réduire les pressions de déforestation.

Étape 2 : Caractéristiques géographiques, climatologiques et écologiques de la forêt classée de Pata

La forêt classée de Pata est considérée comme un point chaud de dégradation dans le cadre du processus national de neutralité de la dégradation des terres, de par la dégradation de la production végétale globale du site.

La zone de Pata se trouve dans le département de Médina Yoro Foula (MYF) qui constitue l'un des trois départements de Kolda (Commune de Kéréwane 2017). La région de Kolda est caractérisée par une savane arbustive abondante, des écosystèmes composés de palmeraies, de mangroves et de plantations artificielles. La végétation est variée et on y dénombre de nombreuses espèces fauniques. Le réseau hydrographique y est dense, structuré autour d'un cours d'eau à cheval sur les régions de Kolda et Sédhiou. Cette région est riche en ressources naturelles, mais son potentiel est menacé par la surexploitation du patrimoine forestier et les feux de brousse. La dégradation qui s'en suit est accentuée par les défrichements anarchiques avec

un impact négatif sur le massif forestier, tant sur la couverture végétale et les produits forestiers que sur les sols.

Selon les données officielles des Eaux et Forêts, le massif forestier de Pata couvre une superficie de 73 000 ha et la zone amodiée occupe 10 000 ha (Commune de Kéréwane 2017). Cependant, la cartographie réalisée pour cette étude a révélé une superficie du massif forestier bien inférieure, avec 66 922 ha seulement (données de cartographie du CSE en 2018). Le massif forestier se trouve précisément dans la commune de Kéréwane. Il est limité au nord et à l'ouest par la république de Gambie, à l'est par la commune de Kéréwane et au sud par les communes de Bourouco et Ndorna. La forêt classée de Pata est située à côté d'une autre forêt classée, Guimara, qui bénéficie d'une protection par les populations, ce qui suffit à empêcher la déforestation (figures 1 et 2).

La forêt classée de Guimara bénéficie, à travers le PROGEDE dans sa phase 1, de mise en place de Comités Villageois de Gestion et de Développement (CVGD). Le CVGD, dirigé par un président, était constitué

entre autres, d'une commission agricole, d'une commission pastorale, d'une commission forestière, et de groupement des femmes s'activant généralement sur les activités horticoles (PROGEDE 2009).

Durant cette phase, des actions de renforcement de capacités techniques, institutionnelles et organisationnelles ont été menées par le projet dans cette zone pour les populations. Ces actions ont été possibles à travers les CVGD. Des activités de sensibilisation, de formation et de dotation en matériels,

notamment de lutte contre les feux de brousse, d'exploitation forestière, de récolte et d'extraction de miel, d'allègement des travaux des femmes (foyers améliorés pour la cuisson) ainsi que de pépinière ont été mises en œuvre.

Ces différentes actions des populations autour de la forêt classée de Guimara ont certainement été décisives dans la préservation du massif forestier. Des actions similaires n'ont pas été mises en œuvre selon les répondants à nos enquêtes de terrain.

FIGURE 1 :

Carte de la commune de Kéréwane (Commune de Kéréwane 2017)

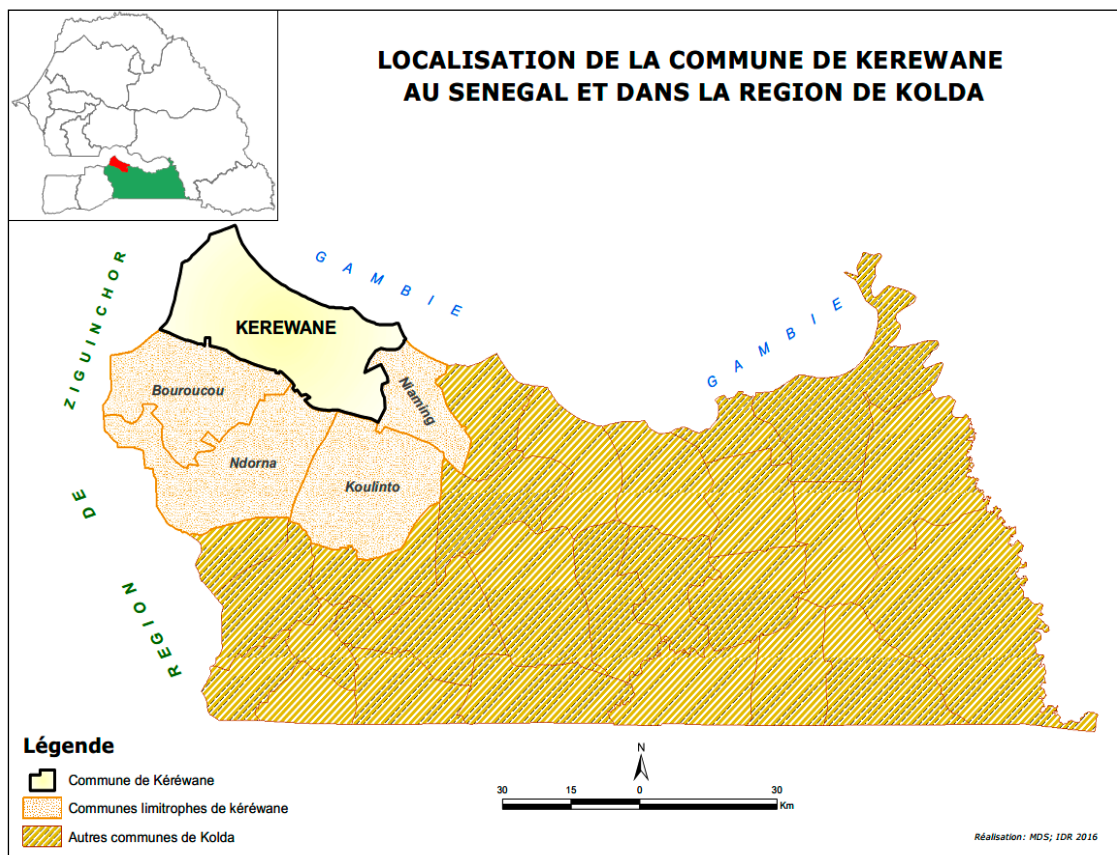
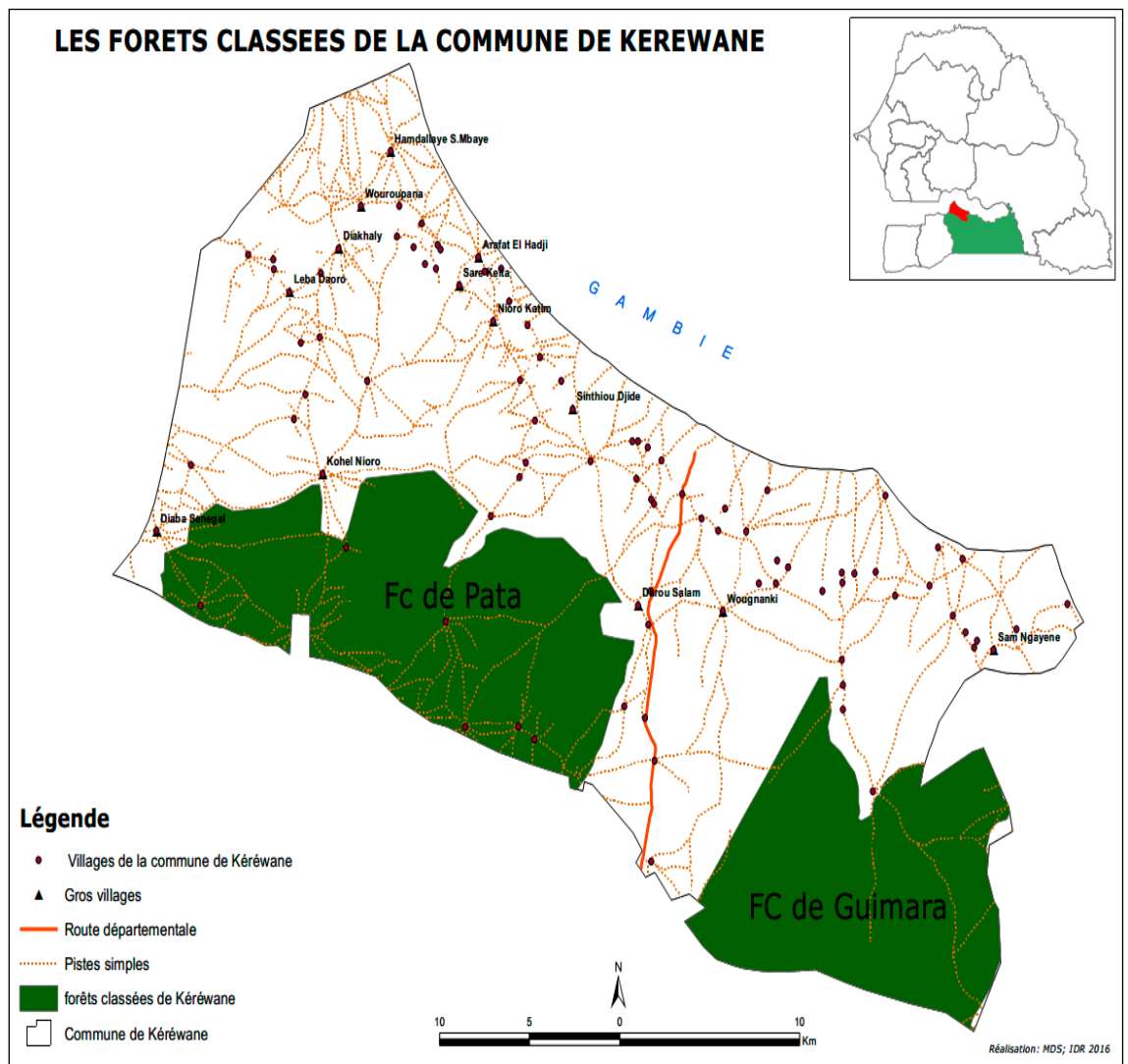


FIGURE 2 :

Carte de la zone d'étude (FC : forêt classée) (Commune de Kéréwane 2017)



Caractéristiques climatologiques et écologiques de la forêt classée de Pata

Sols et relief : Les sols sont de type ferrugineux tropicaux et ferralitiques sur les plateaux et terrasses, et hydromorphes dans les vallées et les dépressions. Ils sont de texture argilo-limoneuse (bonne capacité de rétention d'eau) au niveau des bas-fonds et limono-sablonneuse (faible capacité de rétention d'eau) sur les plateaux.

Faune et flore : La végétation est essentiellement ligneuse, avec un boisement plus ou moins dense. Elle est composée de strates arborées, arbustives et herbacées. Les formations forestières sont essentiellement des forêts claires sèches et de la savane boi-

sée. Les espèces sont de type soudano-guinéen. Les forêts sont composées d'arbres de taille moyenne atteignant 10 à 15 m de hauteur. La faune est diversifiée et composée de gibiers, de grande faune et d'oiseaux.

Le climat est de type soudano-guinéen, avec une saison sèche qui s'étend de novembre à mai et une saison pluvieuse de juin à octobre. Les températures sont relativement élevées et varient entre 20 et 40°C selon les saisons. Les vents alternent en fonction des périodes. Il y a un vent frais en période de fraîcheur entre novembre et janvier, des vents chauds et secs appelés *harmattan* en période de chaleur (février et mai). En hivernage, il y a l'alternance de vents chauds et froids avant et après la pluie. La pluvio-

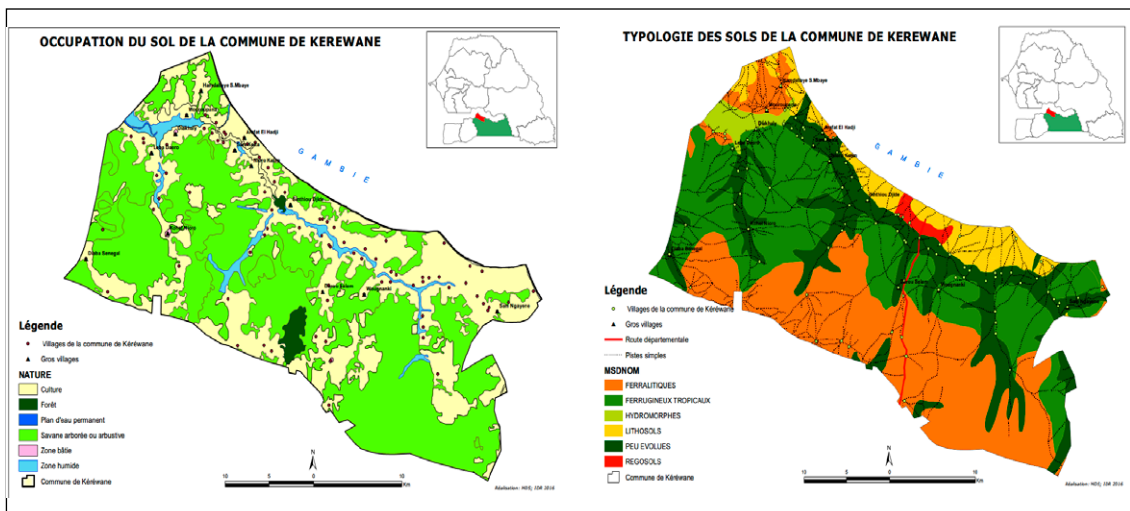
métrie est très aléatoire. Elle est caractérisée par de fortes précipitations (63 jours de pluies en moyenne par an) avec une fréquence d'orages plus ou moins violents et la présence de vents de mousson. La moyenne pluviométrique annuelle est de 874 mm. La dynamique d'évolution de la pluviométrie est caractérisée par une grande fluctuation selon les années. Cette fluctuation a une grande influence

sur la dynamique de la dégradation de la forêt classée de Pata, des zones du terroir de Kéréwane et des communes voisines.

Les eaux de surface sont constituées par le bras du fleuve Gambie, dénommé *Sofaniama*, et des mares temporaires. La profondeur de la nappe phréatique (eaux souterraines) varie entre 25 à 35 mètres.

FIGURE 3 :

Occupation et typologie des sols à Kéréwane (Commune de Kéréwane 2017)



À retenir :

La forêt classée de Pata est soumise à des contraintes climatiques relativement fortes, avec des sols plus propices à la couverture forestière qu'à l'agriculture, et présente une riche biodiversité sous couvert forestier.

Étape 3 : Services écosystémiques dans la forêt classée de Pata

La formation forestière offre différents services écosystémiques. Ceux-ci ont été identifiés à partir de la

littérature et des enquêtes auprès des populations. Ils sont résumés dans le tableau 1.

T A B L E A U 1 :

Services écosystémiques dans la zone de la forêt classée de Pata apportés par la couverture forestière

Services d'approvisionnement	Services de régulation
Nourriture (alimentation humaine et fourrage) Eau (abreuvement du bétail) Bois d'œuvre Bois d'énergie (de chauffe) Bois de service Pharmacopée Matériel de construction (paille pour toitures de cases)	Stockage du carbone Séquestration du carbone Cycle des éléments nutritifs (fertilité) Régulation des maladies humaines, lutte biologique Régulation de la température Brise-vent
Services culturels	Services de soutien
Esthétique Tourisme	Production primaire Habitat pour les espèces Maintien de la biodiversité

Les ressources en eau ont tendance à disparaître avec le couvert forestier, ce qui indique bien l'existence d'un lien de corrélation entre les deux. À cela s'ajoutent les services d'approvisionnement liés à

la production de nourriture par les agriculteurs et l'approvisionnement en eau plus large de la zone qui bénéficie d'un riche réseau hydrographique.

À retenir :

La forêt classée de Pata abrite une diversité de services écosystémiques, issus du couvert forestier comme de la mise en culture.

Étape 4 : Rôle des services écosystémiques comme moyens de subsistance des communautés et dans le développement économique de la forêt de Pata

Les services écosystémiques fournis par la **couverture forestière** occupent une place de premier plan dans l'alimentation et les autres moyens de subsistance des populations de la zone de Pata (agriculteurs, éleveurs et exploitants forestiers).

lement aux éleveurs et exploitants forestiers, mais aussi aux agriculteurs qui ont besoin de bois de service.

Le fourrage issu des espèces herbacées et du pâturage aérien joue un rôle important dans les fonctions alimentaires du cheptel, surtout pendant la période sèche, pendant laquelle les disponibilités sont très réduites. Ce service bénéficie directement aux éleveurs de la zone.

En termes de **services d'approvisionnement**, la couverture forestière de Pata a toujours permis aux populations et aux animaux de bénéficier d'une diversité de produits pour la nourriture, le bois, l'abreuvement, la santé, etc. Ces services apportés par la couverture forestière bénéficient principa-

Les espèces herbacées comme *Pennisetum pedicellatum* (*barakh*), *Panicum laetum* (*rookh*), *Eleusine indica* (*wéréyane*), *Eragrotis tremula* (*salgouf*) et *Ctenium elegans* (*ndew*) sont utilisées dans la confection de cases et de toitures. Elles bénéficient donc aux éleveurs et agriculteurs de la zone.

Les produits forestiers ligneux et PFNL issus de la couverture forestière contribuent activement à la sécurité alimentaire des populations et à l'économie locale. Les types de bois issus de la couverture forestière ont divers usages : bois d'œuvre, de service (habitations) et d'énergie. Certaines essences ont de multiples usages, pouvant servir à l'alimentation humaine et animale comme à la construction d'habitations (toiture en paille, clôture et délimitation des maisons, etc.). Les produits ligneux bénéficient directement aux exploitants forestiers qui en tirent leur revenu, mais aussi aux éleveurs et agriculteurs qui s'en servent pour améliorer leurs habitations et à leurs femmes pour cuisiner.

La forêt classée de Pata offre une diversité d'espèces végétales socialement reconnue pour leur importance dans l'alimentation du bétail et dans la pharmacothérapie animale. Elle joue aussi un rôle de premier ordre dans la pharmacopée, avec l'utilisation de plusieurs essences dans la prévention et la guérison de maladies aussi bien pour les hommes que les animaux : en particulier *Anogeissus leiocarpus*, *Grewia bicolor*, *Securidaca longipedunculata*, *Ficus iteophylla* et *Terminalia avicennoides*. Les PFNL tirés de la couverture forestière possédant des propriétés pharmaceutiques bénéficient principalement aux éleveurs et leurs cheptels, mais aussi aux agriculteurs.

Des ressources fauniques sont présentes dans la zone (biche, singe, phacochère, lièvre, pintade, écureuil, tortue, reptiles) mais sont peu utiles pour les populations. La plupart des espèces n'est pas consommée par les populations, qui sont majoritairement musulmanes.

Les puits et les mares permettent l'alimentation en eau des villages et l'abreuvement du bétail. Les ressources en eau des mares sont limitées mais importantes pour les populations, particulièrement les éleveurs. Les mares servent à l'abreuvement des animaux pendant la saison des pluies. Durant cette saison, l'accès à l'eau pour les éleveurs est plus facile. Les mares temporaires, même si la durée d'enneigement ne dépasse pas trois mois après la saison des pluies, jouent un rôle stratégique dans la gestion des troupeaux. Les ressources disponibles sont cependant parfois polluées par le bétail. Cette situation augmente les contraintes d'élevage et un allongement des parcours de bétail pour l'abreuvement des animaux.

En termes de **services de régulation**, les espèces ligneuses de la couverture forestière jouent un rôle majeur dans la séquestration et le stockage du carbone. De plus, la couverture végétale a un rôle important dans la régénération des sols à travers le cycle des éléments nutritifs qui permet le maintien de la biodiversité. Par ailleurs, la formation forestière fonctionne comme un véritable tampon pour les vents et l'ensoleillement. Elle permet de disposer d'un microclimat, atténue l'effet de la chaleur et du vent pour les populations et les animaux vivant à proximité. La dégradation continue de la couverture forestière accentue les érosions éolienne et hydrique du sol dans la zone et rend davantage complexes les effets sur les moyens et conditions d'existence des populations. Tous ces services de régulation bénéficient principalement aux éleveurs et agriculteurs vivant localement.

En termes de **services culturels**, le maintien de la couverture forestière permet de disposer de services spirituels et religieux à travers l'apprentissage traditionnel des jeunes des principes de la vie (bois sacré), de services éducatifs par le partage de connaissances sur l'importance jouée par les essences forestières, de services touristiques par le développement du tourisme écologique avec la conscientisation sur l'importance de la préservation de la diversité biologique. Ces services culturels bénéficient principalement aux éleveurs et agriculteurs vivant localement.

En termes de **services de soutien**, il s'agit des services de production primaire, d'habitat pour les espèces animales et végétales ainsi que de maintien de la biodiversité. Ces services bénéficient principalement aux éleveurs et agriculteurs vivant localement pour tout ce qui concerne les espèces végétales (les espèces animales n'étant pas consommées).

Le tableau 2 montre les méthodes d'estimation utilisés par service écosystémique. Il s'agit d'estimer la valeur économique de chaque service avec la meilleure approximation possible.

T A B L E A U 2 :

Services écosystémiques fournis par la couverture forestière avec méthodes d'estimation

Service écosystémique	Méthode de collecte de données	Méthode d'estimation de la valeur économique totale	Valeur économique	Source de données
Approvisionnement				
Nourriture (alimentation humaine et fourrage)	Par enquêtes auprès des producteurs ; méthode biophysique par inventaire ; géographiques : cartes	Méthode des prix du marché : prix des produits agricoles et du fourrage	Production (kg) X, prix au kg	Enquêtes de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie et du CSA
Bois d'œuvre, de chauffe et de services	Biophysique par inventaire ; géographiques : cartes	Méthode des prix du marché : prix au m ³ du bois en question	Quantité par ha (m ³ de bois) X, prix au m ³	Enquêtes Eaux et Forêts ; données du PROGEDE
Régulation				
Carbone stocké ou séquestré	Biophysique par inventaire ; quantité de carbone stockée selon les types de formations végétales/ha ; forêt qui a les mêmes caractéristiques écologiques que Pata	Prix du carbone sur le marché	Valeur économique non quantifiée	-
Régulation du climat local	Enquêtes	Coût de remplacement	Valeur économique non quantifiée	-
Culturels				
Esthétique et tourisme	Enquêtes	Coût de déplacement	Valeur économique non quantifiée	-
Soutien				
Préservation de la biodiversité végétale et animale	Enquêtes ; Méthode biophysique par inventaire ;	Sans prix de marché	Dynamiques des espèces végétales et animales	Enquêtes

La zone de la forêt classée de Pata inclut aussi des **zones mises en culture**, qui elles aussi fournissent des services écosystémiques. Il faut donc rajouter aux services apportés par la couverture forestière les services d'approvisionnement liés aux surfaces mises en culture, avec les productions de cultures pluviales de rente et vivrières.

Les populations locales bénéficient de la couverture forestière et des terres mises en culture dans le périmètre de la forêt classée de Pata, et les utilisent principalement pour assurer leur subsistance. La plupart des services retirés de la Forêt classée de Pata sont non marchands : les populations ne vendent qu'une minorité de leur production. Les cultures de rente constituent l'essentiel des services écosystémiques marchands de la zone. La valeur économique des services d'approvisionnement marchands a été estimée à partir des quanti-

tés produites et par la méthode des prix de marché. La méthode des prix de marché utilise les prix en vigueur pour les services échangés sur les marchés, tels que les produits forestiers, le bois d'œuvre, le bois de chauffe, le bois de services et les autres types de services écosystémiques.

Les informations en rapport avec les PFNL demandant plus de temps pour leur collecte, il est donc difficile de disposer de l'ensemble de ces informations dans la zone de l'étude.

Les enquêtes ont permis d'avoir une idée de l'évolution des ressources fauniques du point de vue qualitatif. La grande faune (lion et buffle) semble avoir complètement disparu. Les populations de biches ont fortement diminué du fait des déboisements, vraisemblablement augmentés par la chasse frauduleuse (braconnage). En revanche, certaines

espèces sont toujours présentes (singe et phacochère), alors que d'autres semblent en régression (lièvre, pintade, écureuil, tortue, reptiles divers). L'évolution chiffrée de la faune sauvage n'a pas été possible du fait que les populations l'exploitent très peu. Ce n'est pas un problème pour l'analyse financière puisque les populations ne tirent rien de cette faune, mais la société dans son ensemble en bénéficie. Les bénéficiaires évalués dans l'analyse économique sous-estiment donc le bénéfice total retiré de la couverture forestière.

Les moyens d'existence sont très limités et les opportunités d'emploi et de création de ressources sont quasi inexistantes. Les ressources forestières constituent la seule issue pour générer des revenus pour certaines populations, notamment les éleveurs. Les

populations autochtones bénéficient de moins en moins de services écosystémiques tirés de la couverture forestière, ce qui peut augmenter l'insécurité alimentaire et rendre plus aléatoire la génération de revenu.

Le niveau de pauvreté des populations de la région pousse certains à la surexploitation des ressources, aboutissant à une situation de type « tragédie des communs » (Hardin 1968) combinée à des tensions et conflits sociaux violents. La surexploitation est issue pour une large part des logiques économiques de survie au niveau individuel et pour une autre part du manque d'organisation collective permettant de surmonter l'individualisme et d'arriver à une meilleure gestion et un meilleur partage des ressources.

À retenir :

La forêt classée de Pata abrite une diversité de services écosystémiques issus du couvert forestier et des zones mises en culture, largement utilisés par les populations pour assurer leur subsistance. Le manque d'alternative économique rend les populations très dépendantes de ces services, qui participent au développement économique local. Les éleveurs, exploitants forestiers et agriculteurs bénéficient de ces services écosystémiques à des niveaux variables. Certains services sont marchands (comme les cultures de rente), d'autres, non (eau pour l'abreuvement du bétail, fourrage, essences forestières avec propriété pharmaceutiques, bois de chauffe, etc.). La couverture forestière sert aussi d'habitat pour la faune sauvage et la flore et permet de préserver la diversité biologique, importante au niveau mondial.

Étape 5 : Dynamique de la dégradation des terres

Avant d'aborder les formes et la dynamique de la dégradation des terres dans le périmètre de la forêt classée de Pata, il convient de revenir sur les facteurs qui expliquent cette dégradation. Par dégradation des terres, on entend une dégradation de la productivité végétale nette sur la zone, notamment en lien avec la dégradation de la couverture forestière. Les terres défrichées pour la mise en culture sont également soumises à une dégradation, avec une perte de fertilité au cours du temps. Ces dégradations du couvert végétal sont associées à des dégradations des moyens de subsistance pour les populations concernées.

Plusieurs facteurs contribuent à la dégradation du couvert forestier de Pata. Parmi ceux-ci, on peut citer les feux de brousse (cause naturelle), les défrichements anarchiques, l'exploitation clandestine

de la forêt et le surpâturage (causes d'origine anthropique).

Les feux de brousse ont plusieurs origines :

- défrichement, débroussaillage pour les cultures lorsqu'ils sont déclenchés par les agriculteurs ;
- pièges pour les animaux lorsqu'ils sont déclenchés par les chasseurs ;
- régénération du pâturage pour les feux pastoraux ;
- récolte de miel dans le cas des feux d'apiculteurs ;
- accidentels.

Selon les enquêtes effectuées, les empiètements dans les forêts classées sont suivis de défrichements. L'objet principal est la conquête de nouvelles terres, soit pour compenser des pertes de productivité, soit pour être

en mesure de léguer des terres à chacun de ses enfants en quantité suffisante. Les besoins en bois de service des populations venant s'installer dans la zone et avec une croissance démographique forte contribuent également au déboisement du couvert forestier.

L'exploitation clandestine des ressources forestières est une activité très décriée dans le département de Médina Yoro Foula. Cette exploitation clandestine est de type transfrontalier. Elle constitue une menace réelle sur les ressources forestières du département.

FIGURE 4 :

Carte de l'occupation des terres à Pata en 1969 (CSE 2018)

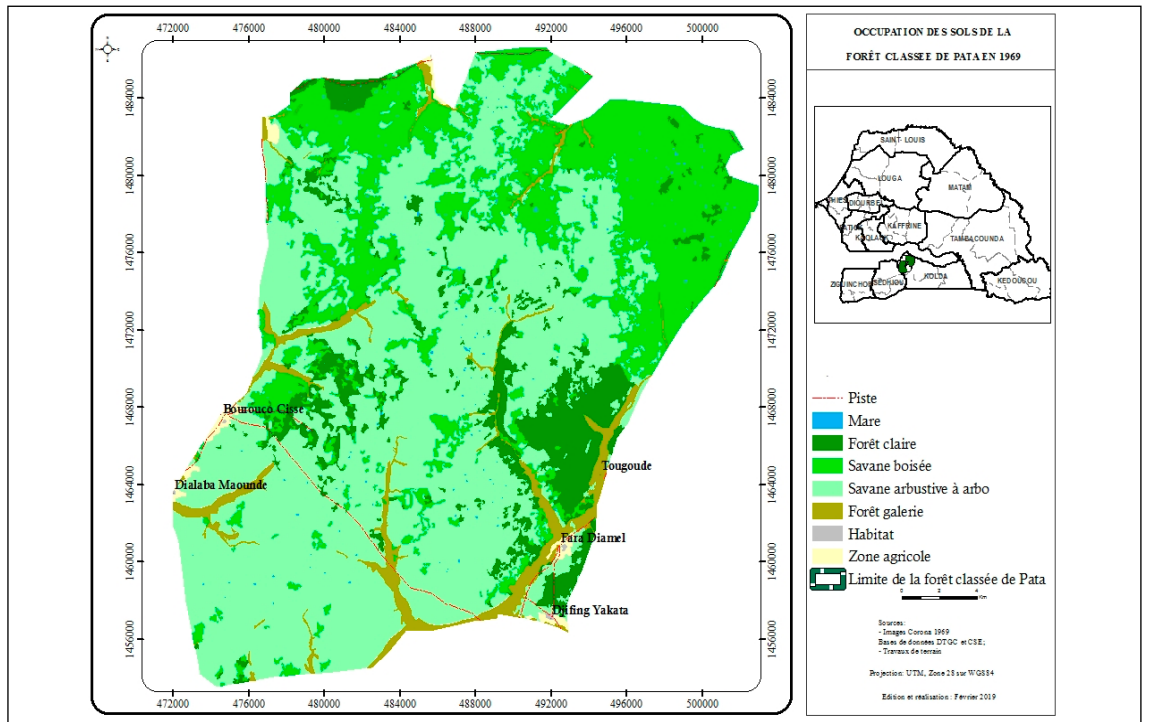


FIGURE 5 :

Carte de l'occupation des terres à Pata en 1999 (CSE 2018)

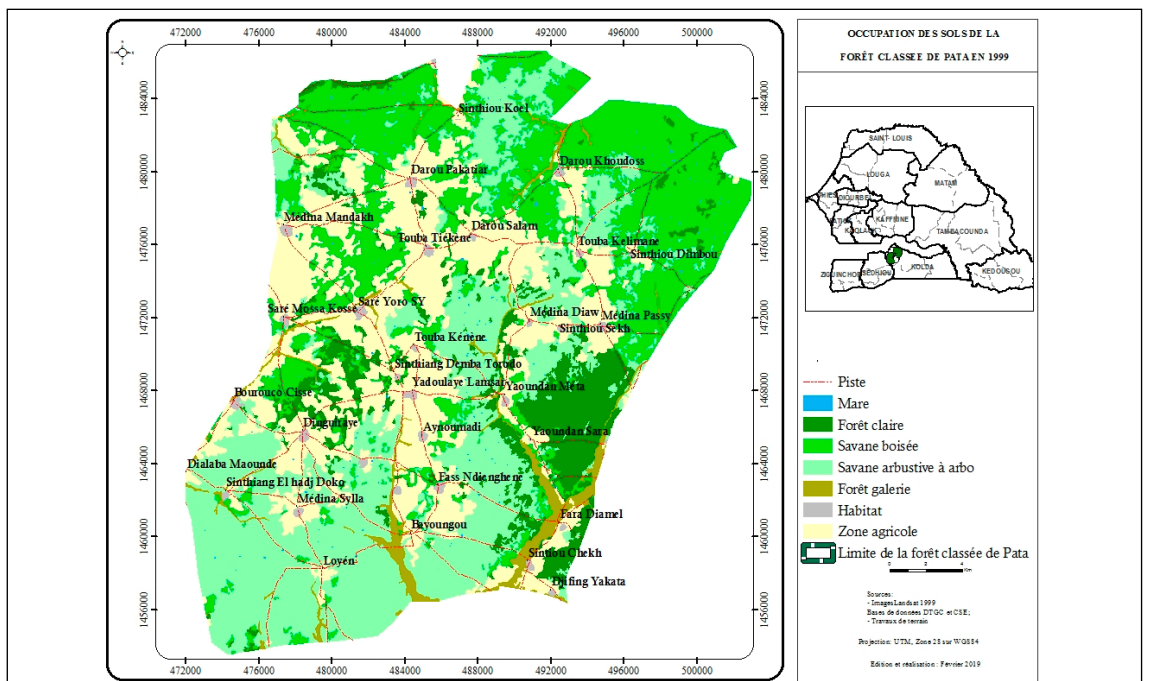


FIGURE 6 :

Carte de l'occupation des terres à Pata en 2009 (CSE 2018)

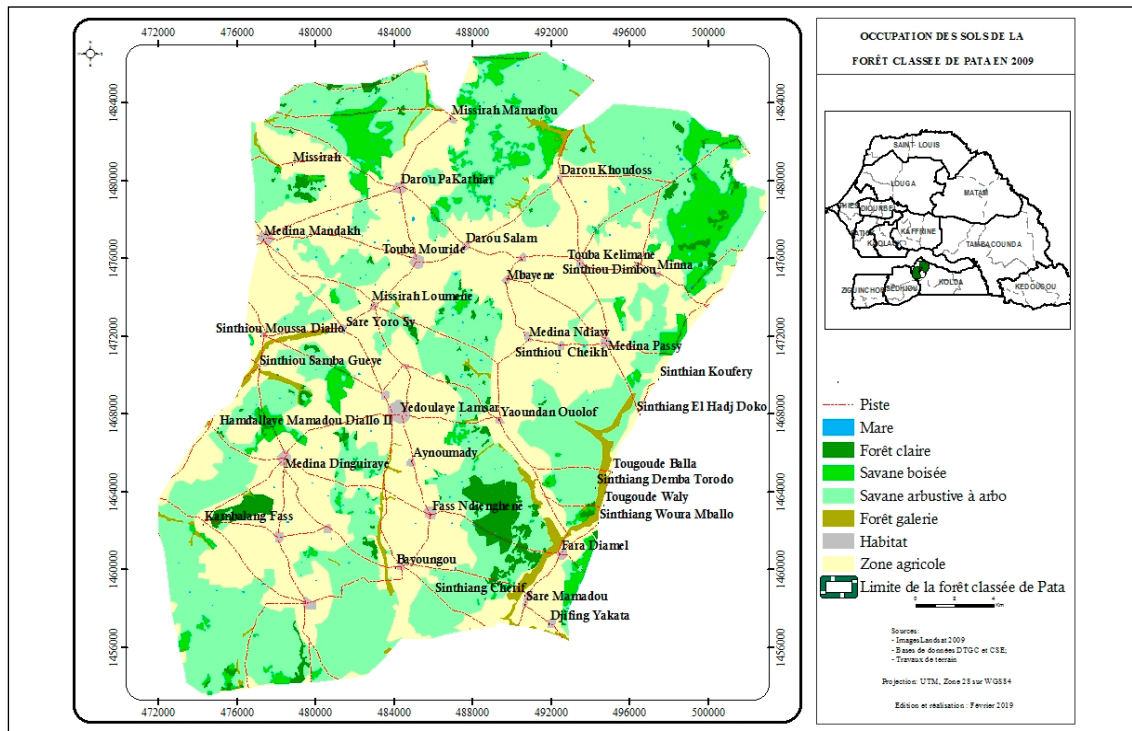
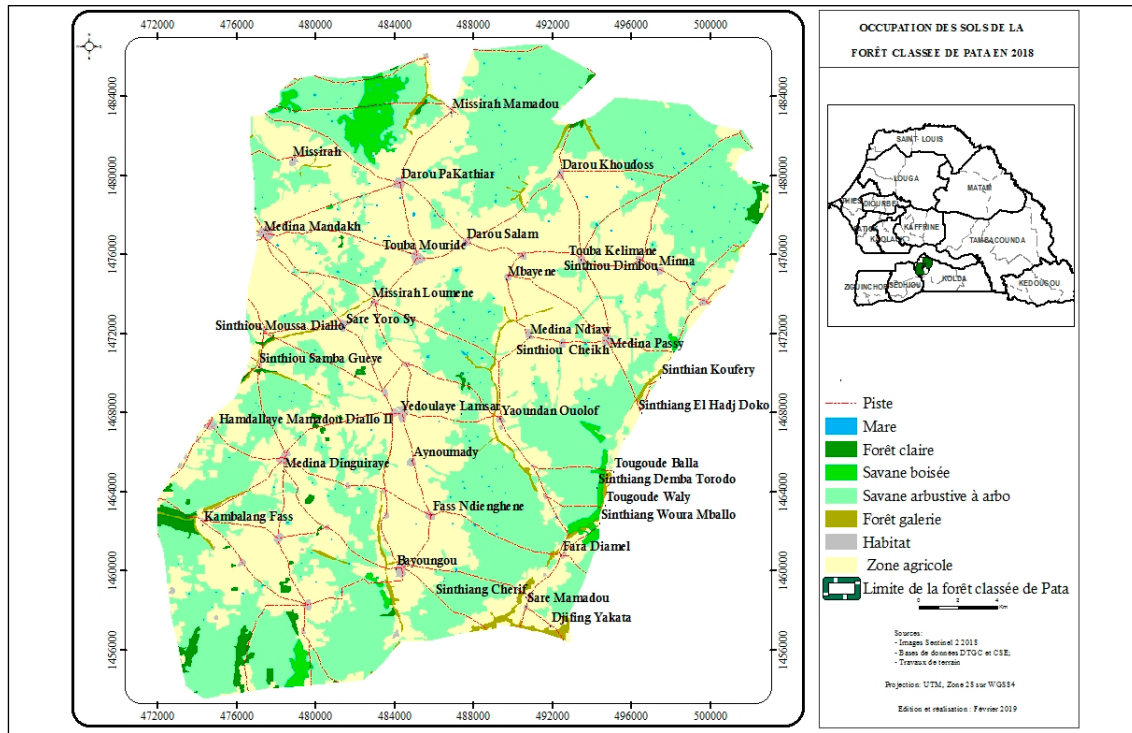


FIGURE 7 :

Carte de l'occupation des terres à Pata en 2018 (CSE 2018)



Le surpâturage est un fait réel. Kolda est essentiellement une région d'élevage. Le cheptel du département de Médina Yoro Foula est très important (111 570 têtes en 2013, soit 68 799 UBT (Commune de Kéréwane 2017)), ce qui entraîne une pression à travers le pâturage sur les ressources végétales, y compris forestières.

Les sols agricoles sont surexploités, comme l'indiquent les pertes de fertilité et de productivité. Les agriculteurs, pour certains arrivés du bassin arachidier, reproduisent leurs pratiques, épuisant les sols. La stratégie adoptée est de conquérir de nouvelles terres (et donc de migrer) au fur et à mesure des baisses de fertilité des sols cultivés et non pas de maintenir le potentiel productif des terres déjà cultivées. Ceci est en partie dû à des traditions culturelles (d'ethnies particulières) qui n'ont jamais été remises en cause de manière suffisamment forte pour induire des changements de pratiques. Dans un contexte où les terres cultivables se font de plus en plus rares et les nouvelles terres conquises ne pas vierges de toute exploitation humaine, les conflits d'usages ne peuvent donc que grandir.

Toutes ces pressions viennent dégrader le couvert végétal forestier mais aussi la production agricole.

L'analyse des cartes d'occupation des sols (voir figures 4, 5, 6, 7) et les dires d'acteurs et de témoins (populations) révèlent une dynamique continue de la dégradation du couvert forestier.

La comparaison des quatre cartes d'occupation du sol montre nettement une diminution importante des formations forestières, surtout pour la forêt claire et la forêt galerie. En effet, la forêt claire n'avait gardé que 32% de sa superficie de 1969 en 2009 et 13% en 2018 (tableau 3). La forêt galerie est réduite à 43% de sa superficie de 1969 en 2009 et de 27% en 2018. La savane boisée a subi le déclin le plus rapide et ne garde que 7% de sa superficie de 1969 en 2018. En même temps, les surfaces agricoles et celles occupées par les habitations ont augmenté de façon spectaculaire, avec une accélération des défrichements dans le temps, comme en témoignent les taux d'évolution très forts en augmentation (tableau 3).

T A B L E A U 3 :

Occupation des terres dans la zone de Pata (CSE 2018)

Classification	1969 (ha)	1999 (ha)	(% de la surface en 1969)	2009 (ha)	(% de la surface en 1969)	2018	(% de la surface en 1969)	Évolution par rapport à 1969		
								1999	2009	2018
Forêt claire	6 330	6 115	(97%)	2 036	(32%)	849	(13%)	-3%	-68%	-87%
Forêt galerie	3 283	2 208	(67%)	1 425	(43%)	876	(27%)	-33%	-57%	-73%
Savane arbustive à arborée	38 612	21 933	(57%)	27 952	(72%)	3 0111	(78%)	-43%	-28%	-22%
Savane boisée	18 207	18 218	(100%)	4 668	(26%)	1 365	(7%)	0%	-74%	-93%
Zone agricole	462	17 806	(3 854%)	30 115	(6 512%)	32 968	(7 129%)	+3 754%	+6 418%	+7 036%
Habitations	26	641	(2 465%)	725	(2 743%)	751	(2 842%)	+2 365%	+2 688%	+2 788%
TOTAL	66 921	66 921	(100%)	66 921	(100%)	66 921	(100%)	-		-

Ily a donc bien une dégradation visible de la couverture forestière dans la zone de Pata, déjà initiée en 1969, et se poursuivant depuis, principalement due à des défrichements pour la mise en valeur agricole des terres ou l'implantations d'habitations. Cet état de fait confirme le classement de la forêt classée de Pata comme point chaud par des études antérieures

comme *Neutralité de la dégradation des terres*, Rapport National (2015)². L'augmentation des défrichements par les agriculteurs, occasionnant l'obstruction des voies de passage pour le bétail, aiguise les conflits d'usage entre ces acteurs.

À retenir :

La dégradation des terres dans la forêt classée de Pata prend deux formes : la perte de couvert végétal forestier et la perte de fertilité des sols mis en culture.

La dégradation du couvert forestier est continue et en accélération depuis les années 1960. Elle est accompagnée par la disparition de la macrofaune comme le lion, le buffle, le coba, la panthère et même la hyène. Elle a occasionné aussi la raréfaction d'espèces comme la biche, la tortue et certains reptiles.

Le développement de la zone agricole s'est fait au détriment la savane boisée et de la savane arbustive et, dans une moindre mesure, de la forêt claire et de la forêt galerie. Les agriculteurs reproduisent leurs pratiques, épuisant les sols sans les remettre en question, gardant leur stratégie de recherche de nouvelles terres une fois la fertilité de celles exploitées devenue trop faible.

Le changement d'utilisation des terres au bénéfice des agriculteurs et au détriment des éleveurs (et dans une moindre mesure des exploitants forestiers) est la source du conflit d'usage dans la forêt classée de Pata. Le degré et la vitesse de la déforestation pour la mise en valeur agricole expliquent la force du conflit entre utilisateurs de la forêt classée de Pata.

² Disponible sur :
<https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/inline.../senegal-ldn-country-report.pdf>

Étape 6 : Analyse coût-bénéfice pour informer la prise de décision sur des options d'action

6.1. Coût de la dégradation du couvert forestier

En termes économiques, la réduction du couvert forestier pourrait, en théorie, être compensée par une production agricole générant un bénéfice supérieur aux pertes de ressources forestières. La théorie économique indique que les usages des terres doivent correspondre à ceux qui permettent de maximiser le profit tiré de ces terres afin de maximiser le bien-être social global. Il s'agit donc ici de regarder si la déforestation se justifie du point de vue économique : si la mise en valeur agricole génère plus de bénéfices que les pertes économiques associées à la déforestation, alors il est justifié de défricher les terres du point de vue économique, que ce défrichement soit autorisé par la loi ou non et soit acceptable socialement ou non. Si, à l'inverse, la couverture forestière apporte plus de bénéfices que la mise en valeur agricole, alors il est justifié de maintenir le couvert forestier et de ne pas défricher.

Pour cela, le coût de la dégradation de la forêt est calculé sur le modèle d'un manque à gagner, et comparé au revenu tiré de ces mêmes terres une fois mises en valeur pour l'agriculture. Tous les services écosystémiques sont exprimés en termes monétaires, qu'ils soient marchands ou non, de manière à pouvoir les comparer entre eux. La logique de cette approche est d'utiliser les unités monétaires comme unité de mesure commune. Pour les services non marchands, ils sont considérés comme vendus en intégralité par les populations, puis rachetés sur les marchés au même prix et dans les mêmes quantités. Cette opération, qui s'annule pour les ménages, permet d'estimer la valeur des productions ou récoltes en termes monétaires.

Le coût de la dégradation de la couverture forestière est estimé en faisant la différence entre les bénéfices retirés d'une couverture forestière totale et une couverture forestière réduite. Les coûts de collecte des produits sont considérés comme restant les mêmes quelle que soit la surface forestière de la zone. Le coût de la dégradation de la couverture forestière correspond donc ici à la différence entre revenus tirés d'un couvert forestier intégral et revenus tirés du couvert forestier réduit (tableau 4 et tableau 5). Ces revenus sont calculés à partir des valeurs des services écosystémiques tirés du couvert forestier, exprimées en termes monétaires.

Cette estimation du coût de la dégradation est réalisée à partir de données d'inventaire des forêts voisines de celle de Pata, en faisant l'hypothèse que celles-ci partagent les mêmes caractéristiques biophysiques que la forêt classée de Pata. Les services écosystémiques considérés sont les bois d'énergie, d'œuvre et de services, le bois mort et les produits agricoles, par manque de données quantifiables sur les autres services. Les types d'occupation correspondant au couvert forestier sont la savane arbustive à arborée, la forêt galerie, la savane boisée et la forêt claire.

Les surfaces des types d'occupation des terres ont évolué dans le temps. Cette évolution peut être d'origine anthropique, auquel cas il faudrait prendre la répartition des surfaces de 1969 comme référence pour reconstituer une forêt non dégradée. En revanche, si cette évolution est d'origine naturelle, la forêt de référence pour calculer le coût de la dégradation doit être reconstituée à partir des surfaces observées pour chaque année, et en reportant les surfaces mises en culture et d'habitations sur les autres types d'occupation terrestre. La littérature existante sur la zone ne permet pas de discriminer les origines des évolutions de surface. Ceci explique les calculs de coût de la dégradation différents en fonction de l'année prise comme référence du tableau 6 (reportés dans le tableau 7).

T A B L E A U 4 :

Forêt classée de Pata telle qu'observée (avec dégradation du couvert forestier)

Type d'occupation terrestre (ha)	1960	1969	1999	2009	2018
Forêt claire	6 376	6 330	6 115	2 036	849
Forêt galerie	3 307	3 283	2 208	1 424	876
Savane arbustive à arborée	38 896	38 612	21 933	27 952	30 111
Savane boisée	18 341	18 208	18 217	4 668	1 365
Zone agricole	0	463	17 806	30 115	32 969
Habitations	0	26	641	725	751
TOTAL	66 922	66 922	66 922	66 922	66 922

T A B L E A U 5 :

Forêt classée de Pata non dégradée (occupant 100% de la surface classée), prise comme référence, reconstituée au prorata des surfaces sous couvert forestier

Type d'occupation terrestre (ha)	1960	1969	1999	2009	2018
Forêt claire	6 377	6 376,77	8 442,43	3 777	1 711
Forêt galerie	3 307	3 307	3 049	2 63	1 766
Savane arbustive à arborée	38 897	38 897	30 280	51 844	60 693
Savane boisée	18 341	18 341	25 151	8 658	2 751
Zone agricole	0	0	0	0	0
Habitations	0	0	0	0	0
TOTAL	66 922	66 922	66 922	66 922	66 922

T A B L E A U 6 :

Coût de la dégradation du couvert forestier (manque à gagner)

Année	Superficie (ha)	Revenus de la forêt occupant 100% de la surface classée (sans dégradation, milliers FCFA)	Revenus de la forêt selon les surfaces observées (avec dégradation, milliers FCFA)	Coût de la dégradation de la couverture forestière (manque à gagner en milliers FCFA, référence même année)	Coût de la dégradation de la couverture forestière (manque à gagner en milliers FCFA/ha, référence même année)	Coût de la dégradation de la couverture forestière (manque à gagner en milliers FCFA, référence 1969)	Coût de la dégradation de la couverture forestière (manque à gagner en milliers FCFA/ha, référence 1969)
1969	66 922	69 814 817	69 304 803	510 014	8	510 014	8
1999	66 922	80 034 947	57 972 985	22 061 962	330	11 841 831	177
2009	66 922	56 202 050	30 301 818	25 900 232	387	39 512 999	590
2018	66 922	47 540 613	23 586 314	23 954 299	358	46 228 502	691

La valeur totale des services écosystémiques produits par le couvert forestier dans les années 1969, 1999, 2009 et 2018 est comparée aux bénéfices agricoles ou agropastoraux tirés de la déforestation et de la mise en valeur agricole des terres afin de déterminer lequel est le plus intéressant du point de vue économique.

Les bénéfices agricoles sont estimés à partir des enquêtes : rendements des principales cultures, arachide, mil et maïs, sorgho, fonio, niébé, sésame et maraichères et les pourcentages de superficie cultivée par culture. Une extrapolation pour l'intégralité des surfaces agricoles de la zone de l'étude a été faite au *pro rata* des surfaces moyennes par culture. Ces bénéfices agricoles représentent le coût d'opportunité de la forêt, c'est-à-dire le revenu tiré de l'alternative d'utilisation des terres (agriculture). Les coûts de production ne sont pas disponibles pour les intégrer ici ; il y a donc un risque de surestimer le coût d'opportunité de la dégradation du couvert forestier en ne prenant en compte que les revenus.

Les populations locales n'exerçant qu'un type d'activité ou une combinaison d'activités (agriculture

sur des terres défrichées ou élevage sous couvert forestier), le temps de travail est globalement le même entre ces deux types d'activité. Les intrants agricoles sont potentiellement plus importants que ceux utilisés dans l'élevage extensif. Cela pourrait induire une surestimation du coût d'opportunité supérieur à celle du coût de la dégradation. Si le coût de la dégradation de la forêt est nettement supérieur au coût d'opportunité, même si celui-ci est surestimé, la conclusion de leur comparaison ne sera pas remise en cause.

De manière générale, le coût global de la dégradation de la couverture forestière est supérieur au coût total d'opportunité, calculé sur la base des productions agricoles valorisées au prix du marché. Le manque à gagner avec la dégradation des ressources ligneuses n'est pas compensé par la mise en valeur agricole. Ceci ne justifie donc pas économiquement l'extension des productions agricoles au détriment de la forêt classée. La couverture forestière est donc à garder et la zone mise en culture devrait même être reboisée pour maximiser le bien-être social.

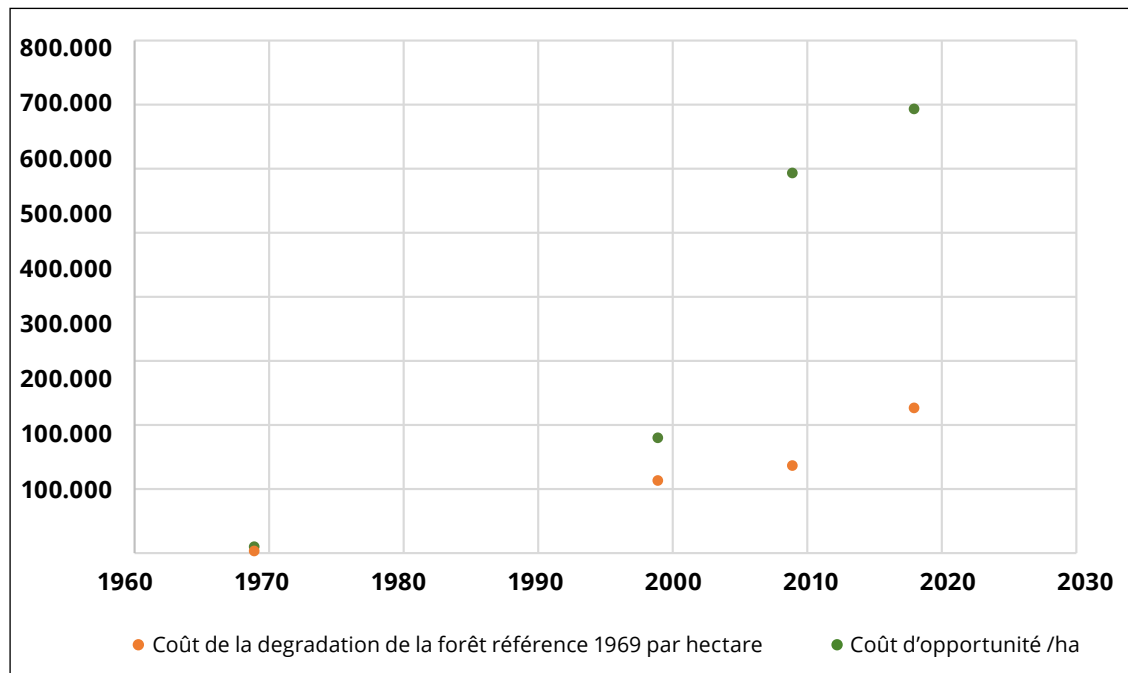
T A B L E A U 7 :

Comparaison entre coût de la dégradation et coût d'opportunité pour un ha de culture (FCFA)

Année	Coût de la dégradation de la couverture forestière, référence 1969 (milliers FCFA/ha) (manque à gagner en termes de revenus de la forêt)	Coût d'opportunité de la déforestation (milliers FCFA/ha) (revenus agricoles)	Prise de décision informée par la théorie économique
1969	8	-	-
1999	177	109	Coût de la dégradation > coût d'opportunité La mise en valeur agricole ne compense pas le manque à gagner de la réduction de la couverture forestière. La couverture forestière est donc à garder pour maximiser le bien-être social.
2009	590	134	Coût de la dégradation > coût d'opportunité. La mise en valeur agricole ne compense pas le manque à gagner de la réduction de la couverture forestière. La couverture forestière est donc à garder pour maximiser le bien-être social.
2018	691	224	Coût de la dégradation > coût d'opportunité La mise en valeur agricole ne compense pas le manque à gagner de la réduction de la couverture forestière. La couverture forestière est donc à garder pour maximiser le bien-être social.

FIGURE 8 :

Coûts de la dégradation et d'opportunité de la couverture forestière par ha.

**À retenir :**

Il ressort des résultats de l'étude que le coût de la dégradation par ha augmente au fil des années. Les prévisions sur les résultats font état, si rien n'est fait, d'une perte complète de la couverture forestière et de ses services écosystémiques d'approvisionnement, de régulation, de soutien et culturels, sources de subsistance pour les populations.

Pour un ha, le coût de la dégradation (manque à gagner suite à la réduction de la couverture forestière) est bien supérieur au coût d'opportunité (revenus agricoles générés). Les changements de vocation dans la zone d'emprise de la forêt de Pata ne se justifient pas économiquement et réduisent même le bien-être social.

6.2. Analyse coût-bénéfice des options

Puisque la perte de couverture forestière engendre une perte de bien-être social, il est donc nécessaire de considérer les options possibles afin de limiter la déforestation, voire arriver à une reforestation dans la zone. Cela implique de travailler non seulement aux motivations de chacun des acteurs présents, mais aussi à la réorganisation de la gestion des ressources forestières et à la répartition des bénéfices au niveau collectif afin de réduire les pressions et ainsi limiter les conflits d'usage.

Plusieurs options sont possibles et la liste ci-dessous est loin d'être exhaustive :

- option 1 : reboiser les zones défrichées en limite de couvert forestier (Eaux et Forêts) ;

- option 2 : développer les cultures fourragères et établir une gestion collective du pâturage aérien (éleveurs) ;
- option 3 : augmenter la fertilité des sols cultivés pour limiter la déforestation liée à une perte de productivité (agriculteurs) ;
- option 4 : revoir la gouvernance locale pour une surveillance et une protection plus efficaces de la forêt, en s'inspirant de l'exemple de Guimara (tous les acteurs présents dans la zone).

Le reboisement par les Eaux et Forêts (option 1), au vu de l'étude du coût de la dégradation, permettrait de restaurer en partie le potentiel de richesses perdues et de limiter la perte de bien-être social. Le développement des cultures fourragères, la gestion collec-

tive des ressources, et la remise à plat de la gouvernance de la forêt classée (options 2 et 4) sont des solutions qui demandent une réorganisation sociale. La nouvelle économie institutionnelle et la sociologie pourraient apporter des éléments afin d'informer la façon d'organiser cette réorganisation sociale (et sociétale).

L'augmentation de la fertilité des sols (option 3) est un changement qui nécessite un investissement relativement faible des agriculteurs par rapport à leurs pratiques existantes. Elle n'implique pas de changement d'utilisation des terres, mais simplement un petit changement des pratiques existantes. Cette option pourrait permettre de faire prendre du recul aux agriculteurs par rapport à leurs pratiques culturales, leur impact et les aider à réfléchir à un autre mode de production, moins gourmand en nouvelles terres, plus respectueux de leurs voisins et de leurs besoins propres. Une analyse coût-bénéfice est donc mise en place pour évaluer l'apport de la fertilisation en prenant le point de vue des agriculteurs. Cette analyse s'inspire des travaux de Diédhiou (2018), initiés dans le cadre du même projet, et des données recueillies qui ont permis d'étendre son analyse.

Pour cette étude, nous avons choisi un horizon temporel de huit ans et un taux d'actualisation de 10%, sur le modèle des autres études ELD au Sénégal. Plusieurs scénarios sont développés pour estimer l'apport de la fertilisation par rapport aux pratiques actuelles : trois scénarios de référence établis à partir de la situation actuelle et ses tendances d'évolution ainsi qu'un scénario avec adoption de la RNA comme solution pour augmenter la fertilisation des sols. Le scénario avec RNA est ensuite comparé aux scénarios de référence. Tous ces scénarios sont établis à partir de situations observables dans le périmètre de la forêt classée de Pata ; ils permettent de capturer en partie la diversité des situations de terrain pour l'évaluation économique.

Deux types d'analyses coût-bénéfice sont réalisés. La première analyse est réalisée à partir des flux financiers, ou flux monétaires réels, pour rendre compte des incitations des agriculteurs à adopter la RNA en fonction des prix qu'ils perçoivent de manière effective (analyse financière). La deuxième analyse, l'analyse économique, est une variante de la première : les flux financiers sont corrigés pour enlever toutes les distorsions de marché et s'approcher de la vraie valeur économique pour la société

dans son ensemble. Le référentiel choisi est le système du marché domestique et l'unité monétaire le FCFA. Les corrections apportées lors de l'analyse économique incluent l'enlèvement des paiements de transfert (subventions et taxes), une correction sur le prix de la main d'œuvre non qualifiée (facteur de conversion de 0,6) et sur les produits importés (98%) suite à la surévaluation légère du FCFA par rapport à l'euro (Diédhiou 2018 ; Quillérou et al. 2019).

Scénario sans RNA et association culturale (référence 1, sans projet)

Dans ce scénario, deux cultures sont associées sur la même parcelle et sont généralement une céréale (mil) combinée à une légumineuse (arachide). Ces cultures ont à la fois des ravageurs différents et des exigences nutritionnelles différentes. Dans cette étude, la superficie est partagée à part égale, soit 50% de légumineuses et 50% de céréales. Les formes de valorisation et les coûts sont les mêmes pour chaque culture (tableau 8). Selon les années, les rendements en céréales et en légumineuses augmentent d'une année à l'autre jusqu'à une certaine limite. Ces variations peuvent aller jusqu'à 30% du seuil de rendement attendu dans la zone. Les rendements diminuent dans le temps avec la perte de fertilité des sols. Avec l'association culturale, le temps de travail est beaucoup plus important qu'en monoculture (Dao 2014). Cette option est observée dans le périmètre de la forêt classée de Pata.

T A B L E A U 8 :

Structure des flux monétaires des agriculteurs de Pata

Culture	Flux sortant (coût)	Flux entrant (chiffre d'affaires)
Mil (céréale vivrière)	Semence Fertilisants (engrais, compost) Pesticides (produits phytosanitaires)	Graine Paille
Arachide (légumineuse)		
Bois	Coût de mise en place Coût d'entretien annuel	Bois Feuilles (pas de données) Écorce (pas de données) Fruits (pas de données)

Scénario sans RNA – défriche totale et monoculture (références 2 et 3, sans projet)

Dans ce scénario, l'agriculture se base sur une défriche totale des parcelles mises en valeur agricole pour permettre l'atteinte d'une productivité optimale. La priorité est donnée à la présence d'une seule culture sur la parcelle. Ce scénario est donc décliné en deux versions, toutes les deux observables dans le périmètre de la forêt classée de Pata : la situation de référence 2 correspond à une légumineuse (arachide, culture de rente) et la situation de référence 3 à une céréale (mil).

Le taux d'enherbement est plus élevé dans ce cas d'assolement pur alors que le temps de travail reste moins important (Dao 2014). Les pratiques itinérantes de monoculture sur plusieurs années entraînent la baisse des rendements beaucoup plus importante que pour les associations culturales, à cause de l'épuisement des sols par la surexploitation. Les ménages qui adoptent cette pratique sont le plus souvent motivés par la simplification des tâches agricoles et la recherche de profit à court terme.

Le taux d'assolement passe à 100% des superficies. Les rendements sont les mêmes pendant les deux premières années mais diminuent progressivement par la suite.

Scénario avec RNA (avec projet)

Les souches ou rejets des arbres et arbustes sont laissés et entretenus sur le champ de culture, ce qui entraîne le développement des ligneux sur la parcelle. C'est ce qu'on appelle la RNA. L'arbre souvent rencontré dans les parcelles de culture de Pata est l'espèce *Cordia pinnata* (*dimb* en wolof).

Le système de culture combine ligneux, légumineuses et céréales. Ce scénario combine donc des ligneux, une culture de rente (arachide) et la culture de mil en association culturale. Ici, l'objectif recherché est la maximisation du rendement tout en maintenant la fertilité du sol dans le temps.

Dans ce système de culture, la superficie allouée à chaque culture évolue dans le temps : au fur et à mesure de la croissance des ligneux, l'ombre sous les feuillages des arbres limite la productivité des cultures en-dessous. Cette perte de productivité des cultures est ici modélisée par une perte de surfaces cultivées (le rendement est maintenu constant).

Au départ (première année et deuxième année), les cultures occupent 2,5 ha chacune. À partir de la troisième année, la superficie allouée à la culture du mil diminue (2,5 ha à 2,4 ha pour les troisième et quatrième années et 2,3 ha pour le reste). L'objectif reste la maximisation du profit que procure l'arachide : la réduction des surfaces ne s'applique donc qu'au mil et à la culture vivrière.

Comparaison des scénarios

T A B L E A U 9 :

Bénéfices nets dérivés par les agriculteurs pour chaque option considérée (millions FCFA)

	Année							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Bénéfice net mesure de GDT (RNA)	1,27	1,30	1,38	1,38	1,36	1,42	1,42	1,41
Bénéfice net réf. monoculture de mil	0,99	0,99	0,88	0,88	0,78	0,78	0,69	0,69
Bénéfice net réf. monoculture d'arachide	1,43	1,43	1,35	1,35	1,25	1,26	1,26	1,26
Bénéfice net réf. association culturale céréale-légumineuse (mil-arachide)	1,30	1,30	1,36	1,36	1,36	1,40	1,40	1,40

Les bénéfices nets sont positifs pour toutes les formes de valorisation agricole des terres. Ainsi, les pratiques agricoles sont capables de générer des bénéfices. Les bénéfices nets de la RNA sont supérieurs à ceux avec la monoculture de mil. Ces bénéfices nets de la RNA restent moins élevés en première et deuxième année de la monoculture de légumineuse (arachide). Ils sont égaux à ceux de l'association culturale mil-arachide. Cela indique que la RNA est à priori une option viable financièrement du point de vue des agriculteurs par rapport aux alternatives déjà adoptées à partir de la deuxième année.

Les indicateurs présentés dans le tableau 10 sont calculés à partir du bénéfice net additionnel de la pratique de GDT (RNA) par rapport aux autres pra-

tiques de référence (monoculture de mil, monoculture d'arachide et association culturale mil-arachide) prises une à une. En d'autres termes, c'est la différence entre les flux de bénéfices nets issus de la RNA et les flux de bénéfices nets issus des pratiques référentes. Les indicateurs permettent donc de tirer directement des conclusions sur la désirabilité financière et économique relative de la RNA par rapport aux trois situations prises comme référence. Il s'agit en effet de savoir si la RNA est plus ou moins désirable que les autres options de gestion des terres mises en pratiques par les agriculteurs. Selon la théorie économique, les agriculteurs adopteront la RNA seulement si elle est plus rentable que ce qu'ils pratiquent actuellement.

T A B L E A U 1 0 :

Indicateurs de l'analyse financière et de l'analyse économique

Mesure de GDT (RNA) par rapport à la référence monoculture de mil			
Analyse financière	VAN à 10% (FCFA)	2 639 062	VAN à 10% > 0 et TRI non calculable La RNA est donc plus rentable financièrement et économiquement que la monoculture du mil. La rentabilité économique de la monoculture d'arachide est plus importante que la rentabilité financière, ce qui suggère que la société sénégalaise dans son ensemble y gagne plus que les agriculteurs.
	TRI	Non calculable	
Analyse économique	VAN à 10% (FCFA)	2 809 119	
	TRI	Non calculable	
Mesure de GDT (RNA) par rapport à la référence monoculture d'arachide			
Analyse financière	VAN à 10% (FCFA)	109 857	VAN à 10% > 0 et TRI > 10% La RNA est donc plus rentable financièrement et économiquement que la monoculture d'arachide. La rentabilité économique de la monoculture d'arachide est plus importante que la rentabilité financière, ce qui suggère que la société sénégalaise dans son ensemble y gagne plus que les agriculteurs.
	TRI	19%	
Analyse économique	VAN à 10% (FCFA)	233 500	
	TRI	31%	
Mesure de GDT (RNA) par rapport à la référence association culturale céréale-légumineuse (mil-arachide)			
Analyse financière	VAN à 10% (FCFA)	38 384	VAN à 10% > 0 et TRI > 10% La RNA est donc plus rentable financièrement et économiquement que l'association culturale. La rentabilité financière de l'association culturale arachide-mil est plus importante que la rentabilité économique, ce qui suggère un transfert de la société sénégalaise vers les agriculteurs pratiquant l'association culturale.
	TRI	50%	
Analyse économique	VAN à 10% (FCFA)	32 388	
	TRI	45%	

La RNA est donc viable financièrement et économiquement pour les agriculteurs quelle que soit leur pratique culturale actuelle (monoculture de mil, d'arachide ou association culturale mil-arachide). Les TRI de la monoculture d'arachide et de l'association culturale sont largement en dessus du taux d'opportunité du capital (pris comme égal à 10% ici). Les incitations financières et économiques devraient donc être suffisantes pour que la RNA soit

adoptée par les agriculteurs de la forêt classée de Pata. Le blocage de l'adoption de la RNA à Pata ne serait donc ni financier ni économique.

Il faut cependant nuancer cette analyse : les populations ciblées ont un taux de préférence pour le présent relativement fort (populations pauvres). La VAN reste positive jusqu'à un taux de 100% pour le bénéfice net additionnel de la GDT par rapport à

la monoculture de mil, ce qui suggère que la RNA est toujours plus désirable que la monoculture de mil, même avec une préférence pour le présent des populations quasi infinie. La VAN de l'association culturale reste positive jusqu'à un taux d'actualisation de 50%, ce qui est logique puisque c'est la surface en culture de mil qui est réduite avec la RNA. On a cependant une désirabilité moindre de la RNA que pour la monoculture de mil. Si la préférence pour le présent des populations ciblées est trop forte (au moins supérieure à 50%), alors cette préférence peut agir comme une barrière et bloquer l'adoption de la RNA. Dans le cas de la monoculture d'arachide, si le taux de préférence pour le présent des populations dépasse 19%, alors l'adoption de la RNA sera bloquée. 19% est un taux dans la gamme de ceux observés pour des populations pauvres dans des pays à faibles revenus. Le risque que la préférence pour le présent agisse comme barrière à l'adoption de la RNA pour les agriculteurs pratiquant la monoculture d'arachide est donc forte. Le maintien de l'agriculture jetable, avec des terres exploitées jusqu'à ne plus pouvoir produire, suivi d'un défrichage de nouvelles terres pour continuer à assurer ses moyens d'existence, risque donc fort de perdurer à moins de changer les mentalités de ces agriculteurs.

T A B L E A U 1 1 :

Résultats de l'analyse de sensibilité (hausse de 5% des charges d'exploitation) de la VAN et du TRI

Taux d'actualisation		1 %	10 %	20 %	50 %	100 %	1 000 %	Conclusion	
Mesure de GDT (RNA) par rapport à la référence monoculture de mil									
VAN (FCFA)	Financière	3 853 883	2 526 173	1 702 630	728 423	324 532	26 189	VAN à 10% > 0 et TRI non calculable	
	Économique	4 109 321	2 704 734	1 831 448	793 465	358 518	29 647		
TRI (FCFA)	Financier	Non calculables							La RNA reste donc plus rentable financièrement et économiquement que la monoculture du mil lorsque les charges d'exploitation augmentent de 5% (baisse de la VAN de 4%, jusque 8% pour les taux d'actualisation plus forts). Ceci suggère que les conclusions tirées des analyses sont relativement robustes.
	Économique								
Mesure de GDT (RNA) par rapport à la référence monoculture d'arachide									
VAN (FCFA)	Financière	260 665	64 504	-39 384	-117 157	-104 542	-16 110	VAN à 10% > 0 et TRI > 10%	
	Économique	446 205	194 330	54 382	-69 672	-79 656	-13 566		
TRI (FCFA)	Financier	15%						La RNA reste donc plus rentable financièrement et économiquement que la monoculture d'arachide. La rentabilité financière et la rentabilité économique diminuent lorsque les charges d'exploitation augmentent de 5% (baisse des TRI de 4% seulement, mais les VAN varient de plus de 5%, avec des variations plus fortes pour des taux d'actualisation plus faibles). Les conclusions de l'analyse sont susceptibles de varier fortement selon son paramétrage et sont donc à considérer avec précautions au vu des populations ciblées ici.	
	Économique	27%							
Mesure de GDT (RNA) par rapport à la référence association culturale									
VAN (FCFA)	Financière	70 679	40 478	21 780	588	-6 067	-2 123		VAN à 10% > 0 et TRI > 10%
	Économique	60 987	34 183	17 640	-966	-6 596	-2 129		
TRI (FCFA)	Financier	52%							La RNA est encore plus rentable financièrement et économiquement que la monoculture de l'arachide lorsque les charges d'exploitation augmentent de 5% (augmentation des TRI de 2% et variations de VAN de 5 à 7% pour des taux d'actualisation inférieurs ou égaux à 20%, inférieurs à 5% pour des taux d'actualisation supérieur ou égal à 100%). Ceci suggère que les conclusions tirées des analyses sont relativement robustes.
	Économique	47%							

Pour mieux apprécier la sensibilité, les résultats d'une hausse de 5% des charges d'exploitation sont résumés dans le tableau 11. Le taux d'actualisation est modulé entre 1 et 1 000 % pour avoir une idée de la sensibilité des différents scénarios selon la préférence pour le présent des populations ciblées. Les résultats de l'analyse de sensibilité indiquent que des populations à préférence pour le présent quasi infinie ne sont pas incitées à changer leurs pratiques actuelles en y ajoutant la RNA, comme précédemment. Les variations de VAN et du TRI mettent en avant des conclusions relativement robustes pour la RNA par rapport à l'association culturale et la monoculture de mil. Ceci est cohérent puisque la culture de mil est celle associée à la RNA dans l'association culturale (la surface d'arachide n'est pas modifiée). Par contre, les conclusions sont fortement susceptibles de changer si le paramétrage de l'analyse change lorsqu'on considère la RNA par rapport à la monoculture d'arachide. Ceci pouvait être attendu puisque la monoculture d'arachide est pratiquée dans une optique de maximiser le revenu dans le court terme. Une fois les terres épuisées, elles sont abandonnées et d'autres sont défrichées.

Ces résultats peuvent varier si le type de RNA considéré est adapté. L'espèce *Cordyla pinnata* a été choisie comme espèce de RNA essentiellement de par son importance dans la sécurité alimentaire pour les populations. Cependant, la valeur générée en termes de bois de service est limitée.

D'autres espèces à usage multiple, comme des essences forestières et fruitières pourraient être considérées comme alternatives, pouvant générer de nouvelles sources de revenus pour les agriculteurs.

Ces résultats laissent globalement présager que les agriculteurs de Pata ont une incitation financière à adopter la RNA comme pratique culturale. Son adoption permettrait de réduire les besoins des agriculteurs en nouvelles terres et de freiner la déforestation. La RNA semble donc une pratique qui permettrait de réduire le conflit d'usage dans la forêt classée de Pata.

La subvention par l'État sénégalais de l'adoption d'une telle pratique par les agriculteurs n'est en revanche pas justifiée au vu des incitations financières. Par contre, son adoption risque d'être freinée si les populations ont une préférence pour le présent trop forte. Une sensibilisation des populations au maintien du potentiel productif de leurs terres serait nécessaire pour changer cette préférence et induire une réflexion à plus long terme. Cela est possible si le mouvement des agriculteurs avec défrichage de nouvelles terres est freiné. Ces terres ne sont pas sous propriété privée, ce qui limite le potentiel des éleveurs à défendre leurs droits d'usage. Une sécurisation des bénéfices liés au foncier par type d'acteur pourrait être nécessaire en complément : zonation par acteurs, privatisation du foncier, etc.

À retenir :

La RNA basée sur *Cordyla pinnata* est une option de gestion de la fertilité du sol pour la réduction des besoins des agriculteurs en nouvelles terres. Cette RNA est viable financièrement et économiquement par rapport à l'association culturale et à la culture de l'arachide. Sa promotion dans la forêt classée de Pata pour ce type de parcelles agricoles serait donc pertinente, même si les agriculteurs risquent de lui privilégier la monoculture d'arachide. L'un des arguments qui pourrait être mis en avant auprès des agriculteurs est que la RNA permet de maintenir une simplification du travail agricole sur les parcelles vouées à des cultures vivrières pour pouvoir mieux se concentrer sur les cultures de rente. Une sensibilisation des populations et une sécurisation des bénéfices tirés du foncier pour tous les acteurs sont nécessaires pour favoriser l'adoption de la RNA par des populations à forte préférence pour le présent et pouvant s'appropriier le droit d'utiliser de nouvelles terres sous propriété publique.

Étape « +1 » : Agir ! Informer les actions possibles à partir du diagnostic et de l'évaluation

La situation de la forêt classée de Pata et les résultats des enquêtes et de l'analyse coût-bénéfice appellent à agir de façon décisive, tant du point de vue des politiques publiques que des relations d'interdépendances et interpersonnelles des acteurs dans la zone. Les actions à entreprendre sont brièvement résumées dans les lignes qui suivent. Elles sont étroitement liées au cas de Pata et à la nature de l'étude ; elles recoupent les préoccupations des acteurs rencontrés, la conviction scientifique et militante des auteurs de ce rapport et les principes fondamentaux de la gestion des ressources dans une optique d'équité intergénérationnelle.

Utilisateurs des terres

Développer des conventions locales de gestion durables des terres ou des POAS

Le développement de conventions locales de GDT et de POAS améliore la gouvernance des ressources. Il permet aux producteurs et aux éleveurs de limiter ou d'annuler les conflits d'usage dans la zone. Cet outil, faisant partie de la trousse à outils de l'ingénierie sociale serait un bon complément aux approches techniques considérées dans l'analyse coût-bénéfice.

Intensifier la production agricole

L'intensification agricole par l'utilisation d'intrants de qualité et de paquets technologiques pour l'amélioration des rendements et des revenus agricoles est une option stratégique à considérer, surtout avec une intégration de la matière organique pour une meilleure gestion de la fertilité des sols. La RNA est une solution convaincante pour les agriculteurs – mais d'autres alternatives pour maintenir la fertilisation des sols cultivés existent. Les empiètements sur la forêt et les défrichements ont essentiellement des causes économiques (augmentation des revenus pour les agriculteurs) et sociales (assurer la sécurité alimentaire de la famille). Des stratégies alternatives de renforcement de la production agricole et de sa diversification sont susceptibles de créer des effets positifs durables en préservant les moyens de production. Cette possibilité d'action implique le

développement de filières permettant un approvisionnement en fertilisant en quantité nécessaire au moment où celle-ci est nécessaire.

Diversifier la production agricole avec une option pour le maraîchage de case

La diversification des cultures dans les exploitations agricoles pour renforcer la sécurité alimentaire est une option à relier à l'intensification. Ces deux options permettent de rationaliser les besoins en terres et de produire sur des superficies limitées ainsi que d'améliorer ou de garder les niveaux de rendement satisfaisants. Ils permettent in fine de relâcher la pression sur le foncier et donc sur la couverture forestière. Toutefois, cela passe par une bonne maîtrise de l'eau surtout durant la saison sèche. La RNA avec d'autres essences que celle considérée dans l'analyse coût-bénéfice (*Cordyla pinnata*) pourrait être une option envisagée.

Intégrer l'agroforesterie dans les systèmes de production

La promotion de l'intégration des arbres et arbustes dans les systèmes de production (RNA, reboisement) pourrait améliorer le niveau de fertilité des sols et la disponibilité de fourrage pour le bétail. L'analyse coût-bénéfice a montré que la RNA basée sur *Cordyla pinnata* est attractive pour les agriculteurs.

L'enrichissement des zones de parcours pourrait être une stratégie pour améliorer les performances de production de fourrage et en conséquence des animaux, limitant le temps de parcours et minimisant l'effort productif pour les éleveurs.

Jouer à la fois sur les producteurs agricoles et les éleveurs pourrait permettre de réduire les pressions sur les systèmes partagés et donc les conflits d'usage particulièrement forts dans la zone de Pata.

Secteur privé

Exploiter les créneaux porteurs d'emplois

Investir dans les créneaux porteurs d'emploi comme les pépinières fruitières et les essences forestières

permettrait de limiter la convoitise sur le bois sauvage par le développement de filières de production plus formelles. Les jeunes et les femmes de la zone pourraient être encouragés et aidés dans ce sens. Le service des Eaux et Forêts et les communes pourraient faciliter leur employabilité par des formations et des projets d'encadrement ainsi que des incitations explicites pour inclure les jeunes et les femmes par l'emploi. Cette action nécessite des financements et de l'encadrement pour les promoteurs de projet.

Investir dans l'écotourisme dans un partenariat public-privé

Le secteur privé pourrait investir dans l'écotourisme car les sites dans la zone sont intéressants et sont jusqu'ici peu exploités. Ils présentent une grande biodiversité animale et végétale. L'État pourrait faciliter la possibilité d'investir dans la forêt pour des privés, à travers des aménagements touristiques pour favoriser la découverte de la nature et surtout une meilleure conscientisation des populations sur l'importance de la couverture forestière.

Responsables des orientations politiques/décideurs publics

Renforcer la surveillance dans les limites de la forêt classée de Pata et sensibiliser sur les effets de la dégradation

Les décideurs publics devraient renforcer les forces de surveillance au niveau la forêt classée de Pata et des forêts similaires, à proximité de la frontière ou longeant celle-ci. Elles constituent des zones de convoitises, sujettes à l'exploitation abusive et frauduleuse du bois. Cette exploitation est dommageable à l'économie forestière et réduit considérablement sa participation au PIB dans une optique économique. De plus, cette exploitation, souvent frauduleuse, crée de l'insécurité dans la zone. L'État devrait ériger ces zones en zones protégées des coupes abusives. Si le service des Eaux et Forêts est connu pour sa mission de gestion des forêts, le concours de l'armée serait requis pour améliorer l'efficacité de leur surveillance. L'ampleur de la dégradation des ressources commande de changer de méthodes et d'outils de surveillance. Les nouvelles méthodes de surveillance, comme l'utilisation de drones, sont des moyens à considérer dans le contexte actuel. Cette décision nécessite une volonté politique assumée au profit de la préserva-

tion de l'environnement et de la gestion sécuritaire des services écosystémiques et des populations.

Changer le statut juridique de forêt classée de Pata

À l'heure actuelle, même s'il est difficile d'avancer des chiffres sur les limites de la couverture forestière résiduelle, il est vrai que la forêt classée de Pata est socialement déclassée par les populations. Pour sauver ce qui en reste et mieux intégrer les populations dans les politiques de gestion durable des ressources (inclusion et gouvernance), il est requis d'envisager de créer une bande de forêt protégée. Les zones à proximité des villages (environ deux km) peuvent abriter les mises en défens. Cette option est utile dans le sens où elle permet de créer des unités forestières contrôlées ou contrôlables au regard des ressources humaines (agents forestiers, volontaires, populations) et des besoins réels des populations locales (sans alternative).

Créer des zones aménagées de gestion communautaire

La création de zones aménagées de gestion communautaire pourrait limiter la pression sur les ressources. Cela passe par l'implication des populations autochtones pour une gestion de proximité des ressources mais aussi leur exploitation harmonisée.

Mettre en place un modèle éclairé de partenariat public-privé de gestion de Forêt classée

La réflexion sur la possibilité de partenariat public-privé pour la gestion d'une partie de la Forêt classée avec un cahier des charges fixant les modalités de gestion, d'exploitation et de partage des ressources est utile. Ce modèle peut servir de pilote aux autres forêts. Les expériences de gestion privée de forêt des pays comme la France, l'Autriche, la Finlande, les États-Unis et le Cameroun seraient à capitaliser. La gestion publique-privée permettrait de maximiser les services écosystémiques tirés de la couverture forestière pour les populations et la préservation de la biodiversité. Elle pourrait permettre la valorisation des produits forestiers à l'étranger (Gambie) avec rentrée de devises. Un autre bénéfice pour l'État est la préservation de la couverture forestière sur des dépenses prises en charge par les privés. Certains peuvent exploiter les ressources (bois) sous le

contrôle exclusif du service des Eaux et Forêts. Ce partenariat permet à l'État de s'affranchir de certaines dépenses publiques liées à la surveillance de la Forêt pour laquelle les moyens restent insuffisants.

Renforcer le dialogue politique avec les producteurs - éleveurs, services des Eaux et Forêts et l'État en général

La concertation sur et l'implication de l'ensemble des parties prenantes à la gestion de la ressource améliore la compréhension et l'appropriation de la problématique des questions autour de la forêt. La gestion des ressources est multidimensionnelle et multi acteurs. C'est une action récurrente – se faisant au jour le jour pour une bonne prise de conscience des acteurs.

Elle doit prendre en compte les besoins des acteurs qui utilisent les ressources forestières pour favoriser une meilleure planification des politiques de gestion. Les méthodes gendarmes ont montré leur limite. La surveillance par les Eaux et Forêts devrait être complétée par une veille des populations sur la ressource. Le dialogue sur l'importance des ressources ligneuses et de leur préservation, sur les méthodes de gestion et les rôles et responsabilités des acteurs pourraient améliorer les compréhensions sur les réelles motivations des parties prenantes à la gestion des ressources.

Promouvoir l'agroforesterie pour ralentir la dégradation

La limitation des effets de la dégradation passe par la mise en place de pépinières villageoises (plants) à usage multiple (fruitiers, anacardiens, agrumes, eucalyptus, essences forestières, etc.), le renforcement des populations sur la gestion durable des ressources, la vulgarisation des bonnes pratiques et des intrants pour intensifier les systèmes de production agricole et forestier. Ces actions permettront de relâcher la pression sur la terre si les performances agricoles sont améliorées. Cela passerait par une bonne intégration de l'arbre dans les systèmes de production. Cette action devrait permettre une meilleure gestion de la fertilité des sols et la lutte contre les phénomènes d'érosion.

Promouvoir des stratégies d'ensemencement des pâturages et le développement des cultures fourragères au profit des éleveurs

Les stratégies d'ensemencement et d'enrichissement des pâturages avec des espèces riches, adaptées aux différentes écologies et résistantes à la charge des animaux sont une option qui limiterait les déplacements des éleveurs ainsi que les conflits avec les agriculteurs. Le développement des cultures fourragères au niveau individuel, permettrait de renforcer les disponibilités fourragères et de limiter les risques de déficit durant la saison sèche et les périodes de soudure. Une lutte efficace contre les feux de brousse participerait aussi à la préservation des moyens de subsistance comme le fourrage pour le bétail. Cette lutte est à la fois dévolue aux Eaux et Forêts et aux populations autochtones, qui doivent élaborer des stratégies concertées de préservation des ressources fourragères.

04

Conclusions

Cette étude a mis en exergue l'ampleur de la dégradation des ressources végétales, fauniques et en eau. Elle a permis de revenir sur une analyse coût-bénéfice de la dégradation, qui a montré que l'option est de garder la couverture forestière et la préserver, même si son statut juridique est à reconsidérer, puisque la réalité de terrain est très loin de la protection allouée.

La forêt classée de Pata nécessite une sécurisation pour préserver les ressources et prévenir des tensions inhérentes aux conflits d'usage ou d'exploitation ainsi que l'exploitation abusive des ressources, notamment ligneuses. L'évaluation économique montre que la mise en valeur de terres sous couvert forestier dans la forêt classée de Pata induit une diminution du bien-être sociétal, ce qui nuit à la société sénégalaise.

La RNA est une option viable financièrement et économiquement par rapport à l'association culturale et à la culture de l'arachide. En revanche, elle n'est pas rentable financièrement et économiquement par rapport à la culture du mil. Elle constitue aussi une option majeure dans la gestion de la fertilité du sol et l'accès aux services d'approvisionnement. Elle peut participer à réduire les risques agricoles et de sécurité alimentaire.

L'évaluation de la viabilité financière et économique d'autres options techniques pourrait être effectuée ; cependant, il est fort probable que la solution se trouve non pas dans des techniques, mais dans une remise à plat et une réinvention des règles de gestion des ressources selon les préconisations de la nouvelle économie institutionnelle (dont Elinor Ostrom, prix Nobel d'économie en 2009, a été une figure de proue).

Les bénéfices sont soumis à des conditions – certaines liées à la mise en place d'une action de gestion concertée, inclusive et participative. Les modes de gestion des forêts – même classées – ont profondément évolué. La protection de la forêt par l'État a ses limites. Des expériences réussies de la gestion des ressources forestières en partenariat public-privé ont essaimées dans plusieurs contextes du globe. Si l'État doit définir les modes d'accès et de prélèvement de la ressource, la surveillance de la forêt clas-

sée devrait être revue et ouverte au secteur privé et aux collectivités. Si l'utilisation de matériels de surveillance embarqués est difficile pour l'État, ce travail peut être fait par certains privés. Les grosses pertes subies peuvent servir à couvrir les frais de surveillance de la forêt classée. Cette option est davantage justifiée par le fait que la surprotection dont bénéficie la forêt de Boffa-Bayotte dans le département de Ziguinchor peut constituer pour celle de Pata un appel d'air pour l'exploitation du bois, si ce n'est déjà le cas.

Quels bénéfices sont réalisés par la pratique de la GDT ?

Il convient de noter que plusieurs bénéfices sont liés à la GDT ; parmi ceux-ci : la préservation de la biodiversité végétale et animale et des ressources en eau, l'amélioration de la productivité des terres et des cultures (rendements), l'introduction de l'arbre dans les espaces agricole pour une meilleure gestion de l'érosion et de la fertilité des sols ainsi qu'une réduction de la pression sur le foncier et donc sur la couverture forestière dans le cas de Pata. Tous ne sont pas capturables en intégralité dans une analyse coût-bénéfice : c'est la multiplicité des perspectives adoptées, informées par plusieurs disciplines scientifiques, qui peut aider à éclairer les différents aspects du problème et une combinaison de solutions possibles. Il est peu probable qu'une seule solution miracle vienne à bout des différents problèmes rencontrés.

Au-delà de ces considérations économiques, sociales et environnementales, il convient de convoquer l'argument sécuritaire de la forêt classée de Pata, tant pour son bois que pour sa position frontalière. Il s'agit donc de promouvoir l'action de plusieurs acteurs, y compris en assurant un transfert de responsabilité effectif entre ces différents acteurs et une médiation dans la remise à plat qui s'impose entre les différents acteurs.

Références bibliographiques

- Boye, Abd el Kader. 1978. « Le régime foncier sénégalais. » *Éthiopiennes* n14° (avril).
- CILSS. 2016. *Les paysages de l'Afrique de l'Ouest : Une Fenêtre sur un Monde en Pleine Evolution*. Garretson : U.S. Geological Survey EROS.
- Commune de Kéréwane. 2017. *Plan de Développement Communal (PDC) de Kéréwane*.
- CSE Sénégal. 2015. *Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal. Édition 2015*.
- Dao, Lassina. 2014. *Effet des différents mode d'association sur la productivité du maïs (Zea mays L) et du Niébé (Vigna unguiculata L. Walp) en milieu contrôlé*. Bobo-Dioulasso : Université Nazi Boni.
- Delwaulle, J.C. 1973. « Désertification de l'Afrique au sud du Sahara. » *Bois et Forêts des Tropiques* n149° (mai-juin) : 3–20.
- Diatta, Malainy et François Matty. 1993. « Dynamique de la végétation ligneuse sur d'anciennes terres de culture sur cuirasse au Sénégal. » *Jachère En Afr. Ouest* : 307–318.
- Diaw, Amadou Tahirou, Tidiane Sané, Pascal Sagna, Mbaye Diop. 2007. « Péjoration climatique et dégradation des formations forestières en haute-Casamance (Sénégal). » *Geogr. Rep. Tokyo Metrop. Univ.* : 31–40.
- Diédhiou, Mohamadou Lamine. 2018. *Évaluation coûts-bénéfices des pratiques de gestion durable des terres au Sénégal et au Niger. Mémoire de fin d'études de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage*. Rennes : Université de Bretagne Occidentale.
- ELD Initiative. 2017. *ELD Factsheet. The costs of land degradation and benefits of sustainable land management in Africa*. https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/Africa_Fact_Sheet.pdf.
- Hardin, Garrett. 1968. « The Tragedy of the Commons. » *Science* 162 (3859) : 1243–1248.
- PROGEDE. 2009. *Bilan des réalisations du PROGEDE. JANVIER 1998 – DECEMBRE 2008*.
- Quillérou, Emmanuelle, Laure Zakrewski et Katim Touré. 2019. *Investir dans les terres au Sénégal : retombées économiques des investissements dans la gestion durable des terres. Rapport de synthèse ELD pour le 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 »*. ELD Initiative
- Sénégal – PNUE. 2011. *Évaluation économique des écosystèmes forestiers et de leurs services : cas des forêts classées Mahon-Bakor et de produits forestiers dans la région de Kolda. Projet d'Amélioration et de Valorisation des Services des Écosystèmes Forestiers au Sénégal (PASEF), Rapport Final*.
- Sidibé, Mamady. 2005. *Migrants de l'arachide, La conquête de la Forêt classée de Pata (Casamance, Sénégal)*. Paris : IRD.



Co-funded by
the European Union



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



Australian
National
University



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

La présente publication a été élaborée avec l'aide de l'Union
européenne. Le contenu de la publication ne peut aucunement
être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union
européenne.

www.eld-initiative.org

ISBN 978-92-808-6063-4

