

République du Sénégal

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DES UNIVERSITES DES CENTRES
UNIVERSITAIRES REGIONAUX ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE DE THIES



Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture

(ENSA de Thiès)

MASTER EN FORESTERIE ET ENVIRONNEMENT POUR UNE GESTION
DURABLE DES RESSOURCES NATURELLES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Evaluation économique de la contribution des services écosystémiques au développement local.

Cas de la réserve naturelle communautaire de Gandon
(Région de Saint-Louis)

Présenté et soutenu publiquement par :

M. Omar DIENG

Pour l'obtention du Master

Devant le jury :

Dr Ahmeth Tidiane DIALLO, Directeur ENSA

M. Massamba THIAM, DPV/ENSA

M. Cheikh Tidiane NDIAYE, PASEF

M. Mohamed Simon NDENE, ANCAR

M. Baïdy BA, Inspecteur Régional des Eaux et Forêts, Thiès

Dr Dieu-ne-dort Njankoua WANDJI, Expert PNUE/PASEF

Président

Membre

Membre

Membre

Membre

Encadreur

Août 2011

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I. PRESENTATION DE L'ETUDE

- 1.1. Contexte
- 1.2. Problématique
- 1.3. Objectifs

II. METHODOLOGIE

- 2.1. Revue bibliographique
- 2.2. Matériel et méthodes

III. RESULTATS ET DISCUSSION

- 3.1. Etat des services écosystémiques
- 3.2. Enjeux des services écosystémiques

IV. EVALUATION ECONOMIQUE DE LA RNC

- 4.1. Avantages tirés de l'espace avant la conservation
- 4.2. Avantages tirés de la réserve naturelle communautaire
- 4.3. Analyse comparative des modes d'utilisation

V. CONCLUSION

VI. RECOMMANDATION

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques de l'échantillon

Tableau 2 : Matrices des regrets liées à la décision d'exploiter ou de conserver

Tableau 3 : Hiérarchisation des services écosystémiques

Tableau 4 : Valeurs économiques des services écosystémiques liés à l'usage

Tableau 5 : CAP moyen pour le maintien des services écosystémiques non prioritaires

Tableau 6 : Revenu total tiré de la RNC en fonction du mode d'exploitation (FCFA)

Tableau 7 : Valeurs actualisées nettes (VAN) des différentes options d'utilisation

Tableau 8 : Différents scénarii d'avantages économiques de la conservation

Tableau 9 : Matrice des couts sociaux ou regrets (Frs/ha/an)

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Décomposition de la valeur d'un bien environnemental.

Figure 2 : Questions à poser par service écosystémique pour évaluer la dépendance.

Figure 3 : Questions à poser par service écosystémique pour évaluer l'impact

Figure 4 : Carte de la RNC de Gandon

Figure 5 : Analyse de dépendance et d'impact

Figure 6 : Etat de l'offre des services écosystémiques prioritaires

Figure 7 : Etat de la demande des services écosystémiques prioritaires

Figure 8 : Revenus moyens (préservation) et CAP moyens (maintien)

LISTE DES ACRONYMES

CAP : Consentement A Payer

CDB : Convention sur la Diversité Biologique

CE : Commission Européenne

CMED : Centre Méditerranéen pour l'Environnement et le Développement

CSE : Centre de Suivi Ecologique

DSRP : Document de Stratégie de la Réduction de la Pauvreté

EEM : Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire

ESR : Evaluation des Services Rendus par les écosystèmes

EU : Etats-Unis

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

IIED: International Institute for Environment and Development

NMS : Normes Minimales de Sécurité

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques

OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement

PASEF : Projet d'Amélioration et de Valorisation des Services des Ecosystèmes
Forestiers

PFAP: Provincial Forestry Action Plan (Zambia)

PFNL : Produits Forestiers Non Ligneux

PGIES : Projet de Gestion Intégrée dans quatre Paysages Représentatifs du Sénégal

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

RNC : Réserve Naturelle Communautaire

RSFG : Réserve Spéciale de Faune de Guembeul

VAN : Valeur Actualisée Nette

VET : Valeur Economique Totale

WRI: World Resources Institute

DEDICACES

Alkhamdoulilah

A ma fille, Marième Coumba DIENG,
Que ce modeste travail puisse
t'exhorter à faire plus ...

REMERCIEMENTS

Ce mémoire n'est pas que le résultat d'une recherche solitaire et personnelle. Comme tout travail intellectuel, il est aussi le fruit de rencontres déterminantes, de discussions passionnantes et il n'aurait pas pu voir le jour sans l'appui de nombreux soutiens intellectuels et matériels.

Ainsi, je voudrais saluer ici toutes les personnes qui m'ont apporté leur contribution dans cette œuvre combien exaltante.

Un grand merci...

- ...à la Direction des Eaux et Forêts, des Chasses et de la Conservation des Sols qui a financé cette formation ;
- ... aux enseignants de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture de Thiès pour la qualité de leurs enseignements. Mention spéciale au Docteur Saliou NDIAYE, Directeur des Etudes et Mr Massamba THIAM, Coordonnateur du Master ;
- ... à l'Unité de Coordination du PASEF, particulièrement à Sidiky D. DIOP et Cheikh T. NDIAYE pour leur accueil ;
- ... au Docteur Dieu-ne-dort Njankoua WANDJI, pour son encadrement, sa disponibilité et son soutien ;
- ... aux collègues, qui de manière constructive, m'ont apporté leurs remarques, commentaires et suggestions et particulièrement à mon ami et frère Babacar DIAHAM pour son soutien ;
- ...à toutes les personnes que j'ai rencontrées dans le Gandiol et qui ont accepté de jouer leur rôle lors de la collecte de données ;
- ...aux camarades étudiants, avec qui j'ai toujours pris beaucoup de plaisir à échanger ;
- ...à mes proches, en particulier mon père, ma mère, mes frères et sœurs et à tous les amis ;

- ...aux membres du jury qui ont bien voulu présider la soutenance publique ;
- ...et enfin à ma très chère épouse Oumou Kalsoum NDAO, sans qui je ne serais peut-être pas allé jusqu'au bout.

J'espère que ce mémoire intéressera tous les acteurs des écosystèmes forestiers dont ceux de Gandon particulièrement et le PGIES afin qu'il apprécie la qualité de son travail.

*Si on perd le contact avec la nature,
on perd le contact avec l'humanité.*

Jiddu KRISHNAMURTI, (1975)

RESUME

L'objectif de cette étude consiste à analyser, voire estimer la contribution économique des biens et services fournis par la réserve naturelle communautaire de Gandon. L'évaluation des services rendus par les écosystèmes (ESR) qui est une méthodologie structurée destinée à élaborer des stratégies pour prendre en compte les risques et opportunités, a été utilisée pour mieux apprécier la dépendance et l'impact des activités des populations vis-à-vis de cet écosystème. La méthode des normes minimales de sécurité (NMS) qui tire son fondement du principe du minimax a permis d'analyser la problématique de la conservation. Il s'agit d'adopter un comportement stratégique qui consiste à procéder à une gestion prudente en minimisant le degré d'erreur qui peut subvenir dans le futur.

Les résultats issus de cette analyse ont permis de faire la typologie des services écosystémiques prioritaires et de mettre en exergue les risques et opportunités qui peuvent découler de la gestion de ces ressources. Les consentements à payer (CAP) (entre 13.000 et 218.000 FCFA/an et entre 8.000 et 22.500 FCFA/an) révélés par les populations riveraines à la RNC pour respectivement la préservation et le maintien des biens et services fournis par l'écosystème démontrent si besoin en était de la multiplicité des bénéfices qui en découlent.

L'analyse comparative des modes d'utilisation du milieu a révélé que l'option « AVEC RNC » avec un taux d'actualisation de 3% sur un horizon temporel de 30 ans, assujettie à un taux de croissance de l'ordre de 5%, est plus bénéfique. Cette option a aussi engendré des modifications socioéconomiques qui constituent un bénéfice social à mettre à l'actif de la R.N.C. de Gandon.

ABSTRACT

The objective of this study consists in analyzing and valuing the economic contribution of the goods and services provided by the Community natural reserve of Gandon. The valuation of the services provided by the ecosystems (ESR) which is a structured methodology intended to work out strategies to take into account the risks and opportunities, was used for better appreciating the dependence and the impact of the human activities on this ecosystem. Method of the minimal standards of safety (NMS) based on the principle of the minimax made it possible to analyze the problems of the conservation. The bottom line is a strategic behavior which consists in carrying out a careful and sustainable management by minimizing the degree of error in the future.

The results resulting from this analysis made it possible to make the typology of the priority services ecosystem and to highlight the risks and opportunities which can occur from these resources management. The willingness to pay (range between 13.000 and 218.000 FCFA/year and between 8.000 and 22.500 FCFA/year) revealed by the bordering populations with respect to the safeguarding and the maintenance of the goods and services provided by the ecosystem show definitively the amount of benefit

The comparative analysis of the modes of use of the environment has revealed that the option “WITH RNC” with an up-dating rate of 3% on 30 years temporal horizon, subjugated with a growth rate of about 5%, is more beneficial. This option also has generated socio-economic modifications which constitute a social benefit to put in the asset of the R.N.C of Gandon.

INTRODUCTION

En 2001, le groupe de travail mis en place par l'Organisation des Nations Unies avait réuni plus de 1300 experts de 95 pays. L'objectif était de réaliser une « Evaluation des Ecosystèmes du Millénaire » (EEM) par la mobilisation des connaissances scientifiques au niveau mondial. Les conclusions rendues publiques en 2005 alertent sur la nécessité d'accélérer le mouvement de lutte contre l'érosion de la biodiversité. L'étude a mis clairement en évidence le fait que les politiques de développement se sont longtemps concentrées sur la production et la croissance économique, sans prendre en compte l'environnement et les services cachés qu'il procure. Il en a résulté de sévères dommages environnementaux, qui ont affecté certains pays et particulièrement les plus pauvres. Pour les populations les plus défavorisées, les ressources naturelles comme le bois de feu et l'eau sont essentielles à la vie. Le fait que ces ressources partagées soient détruites, usurpées ou surexploitées, même lorsque l'économie semble s'accroître vigoureusement, contribue à expliquer pourquoi la pauvreté se maintient, même dans des situations où la croissance économique est marquée (Dasgupta, P. 2004).

L'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire a souligné à l'échelle mondiale que le bien-être de l'Homme et le progrès vers un développement durable sont largement tributaires de l'amélioration de la gestion des écosystèmes en vue d'assurer leur conservation et la pérennisation de leur exploitation. Pendant que la demande en terme de bénéfices tirés des écosystèmes, telles que la nourriture et l'eau potable, s'accroît, l'action humaine réduit dans le même temps la capacité de beaucoup d'écosystèmes à satisfaire cette demande. Ce constat n'est pas nouveau. Déjà, lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en juin 1992, 189 pays avaient signé la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) par laquelle ils s'engageaient à lutter contre la dégradation de la diversité biologique.

Face à ce bilan pessimiste, un nouveau courant s'est développé pour mettre en place une stratégie plus efficace. Le principe est le suivant : puisque ceux qui dirigent le monde aujourd'hui ne sont pas capables d'entendre les mises en garde de la communauté scientifique, et qu'ils ne semblent s'intéresser qu'à ce qui a une valeur monétaire, il faut donner un prix à la biodiversité. Comme les services de

l'écosystème ne sont pas entièrement pris en compte dans les échanges commerciaux ou correctement quantifiés dans les termes comparables avec les services économiques et le capital manufacturé, le poids qui leur est affecté est souvent trop faible dans les décisions politiques. Les prix générés par de tels marchés ne reflètent pas la vérité des coûts et des avantages sociaux de l'utilisation des ressources. Ces prix donnent des informations erronées quant à la rareté des ressources, et ne fournissent que des incitations inadéquates à la gestion, à l'utilisation efficiente et à la conservation des ressources naturelles (Panayotou, 1993 ; OCDE, 1995). Ces défaillances du marché englobent plusieurs éléments dont certains peuvent aussi s'appliquer à d'autres secteurs de l'économie, même s'ils revêtent une gravité particulière dans le cas des ressources naturelles.

Les évaluations intégrées des écosystèmes qui impliquent l'identification, l'évaluation et la mise en place des mesures pratiques, doivent être susceptibles d'améliorer le bien-être sans nuire les écosystèmes. Les mesures prises doivent tenir compte de l'accessibilité, de la durabilité des ressources et des systèmes naturels et de leurs produits, de l'intérêt des communautés humaines et de l'entretien de ces systèmes en soi. Elles doivent également étudier comment la capacité des écosystèmes est compromise ou améliorée, et les mécanismes qui pourraient être mis en place pour améliorer l'accès et la livraison des services en vue du bien-être humain. Ces mesures doivent également examiner toutes les ressources de façon simultanée et intégrée, en évaluant les compromis du passé et de l'avenir, et leurs répercussions.

L'évaluation économique des forêts au Sénégal est restée un exercice essentiellement théorique. Alors que des progrès considérables ont été réalisés au niveau des définitions et des techniques d'évaluation, la prise en compte des résultats des évaluations dans les politiques, la planification et la gestion forestière est moins effective. Améliorer les politiques menées actuellement par l'évaluation économique des écosystèmes forestiers nécessite un certain nombre de conditions. Tout d'abord, il semble indispensable que les évaluations économiques des forêts soient effectivement réalisées. Ensuite, il faut qu'elles soient prises en compte dans les décisions. Ainsi, pour que l'objectif de lutte contre la dégradation des écosystèmes forestiers soit atteint, il faut que le changement de décision puisse se faire en faveur de la biodiversité. Tant que ces valeurs ne seront prises en compte dans les politiques de

planification de la conservation, du développement des pratiques de gestion, et reflétées dans les prix et les profits que paient ou retirent les utilisateurs des forêts, il y a un risque réel pour que les forêts, source vitale pour l'économie, continuent à se dégrader et à disparaître malgré leur fort potentiel.

Pour parer à ces manquements, l'Etat du Sénégal essaie depuis un certain nombre d'années de combler ce gap en favorisant la mise en place d'outils qui permettent de mieux prendre en compte ces différentes valeurs. A travers son Document de Stratégie de la Réduction de la Pauvreté (DSRP 2), le Sénégal a identifié la création de richesses, la promotion de services sociaux de base et la protection de groupes vulnérables comme des objectifs principaux. Or, il est établi que ces trois objectifs sont fortement dépendants de l'état de l'environnement et des services fournis par les écosystèmes. C'est dans ce contexte que le Sénégal a bénéficié de l'appui de ses partenaires pour développer le projet dénommé, Projet d'Amélioration et de Valorisation des Services des Ecosystèmes Forestiers (PASEF) qui est le cadre de notre étude. L'objectif global poursuivi est de contribuer à la réduction de la pauvreté à travers la conservation et la gestion équitable des services des écosystèmes forestiers. Plus spécifiquement, la mise en œuvre du projet est basée sur une stratégie comprenant deux étapes essentielles :

1. Assurer une meilleure connaissance des Ecosystèmes Forestiers, de leurs services et de leur Valeur Economique Totale (VET) ;
2. Mettre en place un modèle participatif de gestion et de valorisation équitable des SEF en vue de l'intégration des VET dans la politique fiscale.

C'est dans ce cadre que s'inscrit ce mémoire de fin d'étude qui a comme thème ***Evaluation économique de la contribution des services écosystémiques au développement local. Cas de la Réserve Naturelle Communautaire de Gandon (Région de Saint-Louis).*** Cette évaluation économique des biens et services écosystémiques consiste à montrer que l'écosystème qu'est la Réserve Naturelle Communautaire de Gandon, est générateur de services qui ont une valeur pour l'homme, ce qui permet notamment d'alimenter débats et discussions sur les activités qui influent positivement ou négativement sur la qualité de ce milieu.

L'approche économique consiste à analyser les comportements et les relations entre les personnes ou les entités morales (Etat, Collectivités locales, Associations, Secteur privé...) dans leurs milieux (sphère sociale, sphère environnementale).

I. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. Contexte

L'érosion des ressources naturelles est inquiétante et représente une menace pour l'environnement et les activités humaines. Pour les ressources renouvelables telles que les forêts, leur surexploitation peut entraîner une baisse significative de la ressource disponible, diminuant ainsi sa capacité de renouvellement. En réponse à l'intensité des impacts négatifs sur l'environnement, et en partie, par la place grandissante de l'intérêt pour l'environnement dans la société, les gouvernements ont élaboré ou mis en place des lois ou des normes techniques, dans le but de réduire les répercussions néfastes de l'activité humaine sur l'environnement.

Toutefois, la prise en compte de l'environnement dans les décisions et les actions politiques diffère énormément d'un pays à l'autre. Dans les pays en développement, où les préoccupations de la population sont très différentes de celles des pays développés, la protection de l'environnement occupe une place beaucoup plus marginale dans la société.

Les forêts et les régions boisées procurent une multiplicité de biens et de services qui contribuent à la réalisation des objectifs de développement socioéconomique et possèdent de nombreuses valeurs à différents niveaux. Au niveau local, les utilisations varient considérablement suivant le type de forêt et la communauté ; il peut s'agir de matériaux de construction, nourriture, énergie, médicaments, de la protection des bassins versants, celle des sols, d'abri et d'ombre, d'habitats pour la faune et de pâturage, ainsi que de valeurs culturelles (forêts sacrées). En outre, elles représentent de précieux biens économiques, malgré que la capacité des communautés à en bénéficier à ce niveau soit souvent limitée.

Apporter une valeur ajoutée aux produits forestiers et développer des marchés pour les services environnementaux peuvent être des méthodes fondamentales pour

accroître les revenus issus des ressources forestières. Il est également impératif d'ouvrir d'autres opportunités permettant aux communautés et autres entrepreneurs émergents de participer plus directement au marché et au commerce. De plus, l'opportunité offerte par la valorisation des produits forestiers non ligneux n'a pas été suffisamment saisie. L'ensemble des avantages que pourrait procurer leur commercialisation n'a pas été réalisé.

Toutefois, les revenus pour les communautés productrices sont souvent très faibles. Les forêts recèlent une gamme variée de PFNL (fruits, résines, gommes) et ressources génétiques pouvant servir au développement pharmaceutique.

La corrélation entre les changements de la société humaine et ceux de l'environnement est étroite, les changements de l'une s'accompagnant de retombées sur l'autre. Pour cette raison, les solutions politiques doivent tenir compte du fait que «Environnement et développement ne sont plus deux défis distincts mais bien liés inexorablement. Le développement ne peut pas être maintenu sur la base de ressources environnementales qui se détériorent ; l'environnement ne peut pas être protégé si la croissance ne tient pas compte des coûts de la destruction environnementale (CMED, 1987) ».

La réduction voire la disparition par endroit du couvert végétal, la dégradation des sols, les difficultés d'approvisionnement en eau potable, la baisse de la diversité biologique, les problèmes de pollution des eaux et des nuisances, la précarité des conditions de vie rurales et urbaines ainsi que la pauvreté accrue des populations, la crise énergétique, et tant d'autres facteurs contraignants qui, par ailleurs, ne sont pas spécifiques au Sénégal, imposent, à l'heure actuelle, des politiques publiques de développement marquées par une volonté affirmée de prise en compte de la dimension environnementale et de la durabilité des systèmes d'exploitation. Ces principales contraintes sont d'autant plus pesantes que toute la partie nord et centre du pays (zones agro-écologiques de la vallée du Fleuve Sénégal, du Bassin arachidier nord et centre, des Niayes et de la zone sylvo-pastorale) qui couvrent plus de la moitié du territoire, appartiennent aux zones climatiques soudano-sahéliennes et sahéliennes. Ces zones connaissent depuis plusieurs décennies un déficit pluviométrique quasi-permanent et subissent des actions anthropiques particulièrement néfastes tels que les feux de brousse, la coupe et le dessouchage des

arbres, la culture extensive de l'arachide, etc. Cette situation expose le pays à une situation de risque de rupture écologique.

En effet, toutes les composantes du milieu naturel et de l'environnement socioéconomique sont affectées par les sécheresses récurrentes. Il a été aussi noté, un important rabattement des différentes nappes phréatiques de plus d'une dizaine de mètres par endroits et une remontée du biseau salé le long du littoral rendant l'eau saumâtre et impropre à la consommation humaine. De plus, beaucoup de plans d'eau de surface tels que les ruisseaux, les mares et les marigots se sont ensablés ou ont tari.

Cependant, une des causes importantes de dégradation des ressources, est la sous-estimation de la valeur des biens environnementaux. Pour ces ressources dont l'accès est libre, une autre cause de défaillance du marché et de la dégradation réside dans les comportements de « passager clandestin » ou comportements individualistes de sous déclaration de son intérêt pour le bien, comme la qualité de l'air, le bruit, la visibilité, la beauté d'un paysage, Il n'existe aucun mécanisme institutionnel, privé ou public, qui conduise à lui en attribuer directement une valeur.

Ainsi, que ce soit pour protéger l'environnement, fixer le montant de la réparation des dommages par le principe du « pollueur payeur » ou fonder davantage des décisions publiques ou privées, il est nécessaire de chercher à mieux évaluer les biens environnementaux. Il s'agit de déterminer leur valeur économique totale qui regroupe toutes les catégories de valeur qui peuvent être attachées aux éléments du patrimoine naturel, à savoir les valeurs d'usage et de non usage.

L'interdépendance vis-à-vis de la nature devrait être reconnue dans l'élaboration et l'application des politiques communautaires, de même que la nécessité d'un nouvel équilibre entre le développement économique et social et la conservation de la nature. La biodiversité doit être protégée à cause de deux types de raisons:

- sa valeur intrinsèque : la nature est source de plaisir et d'inspiration, et est à la base de nombreuses activités récréatives, touristiques et culturelles;

- les services écosystémiques qu'elle rend: la nature nous procure les éléments nécessaires à notre vie et à notre bien-être (nourriture, médicaments, eau, air, etc.).

Selon la Commission Européenne (2008), le déclin de la biodiversité se traduit notamment par la chute des ressources halieutiques, la diminution généralisée de la fertilité des sols, l'effondrement des populations de pollinisateurs et la réduction de la capacité de nos cours d'eau à retenir les inondations. Il y a une limite à la mesure dans laquelle le génie humain et la technologie peuvent se substituer à ces services naturels et, même lorsque c'est le cas, cette substitution coûte souvent plus cher que le maintien de la biodiversité. Une fois franchi un certain cap, il est souvent très difficile, voire impossible, de rétablir les écosystèmes. L'extinction est définitive. À terme, l'humanité ne peut pas survivre sans ces systèmes naturels.

1.2. Problématique

La Communauté rurale de Gandon située à l'embouchure du fleuve Sénégal regroupe 83 villages disséminés sur environ 560 km². Elle a la particularité d'encercler la commune de Saint-Louis, et a vu son potentiel forestier fortement entamé par les aléas climatiques et les pratiques anthropiques irraisonnées (défrichements incontrôlés, exploitation non maîtrisée, surpêche, etc.). La zone a connu une très importante dégradation de la végétation naturelle, de l'ordre de 35% entre 1984 et 2003 (FALL, M. *et al.*, 2005). Dans plusieurs villages du terroir, les populations vivaient dans des conditions contraignantes de pauvreté. L'écosystème était intensément sollicité pour les besoins multiples des populations et des autres bénéficiaires. Une analyse de la situation de référence a permis de noter que le terroir de Gandon était essentiellement caractérisé par une population sans structure formelle et un milieu en dégradation constante. Les ressources naturelles subissaient une exploitation irrationnelle (exploitation clandestine des palétuviers, forêts, etc..) du fait de la demande croissante en bois de chauffe et de service, mais surtout aussi d'un déficit de formation en gestion des ressources naturelles. A ces maux d'ordre environnemental, se sont greffés un déficit de moyens d'existence durable (accès au crédit difficile) et un manque d'épargne ; ce qui a engendré par la suite une faiblesse des activités génératrices de revenus.

Pour faire face à cette dégradation continue de son environnement, la communauté rurale de Gandon, avec l'appui des services de l'Etat, a opté pour une appropriation locale des ressources. C'est à ce titre qu'elle a érigé en 2003, un domaine de 2000 hectares en Réserve Naturelle Communautaire. Les résultats positifs de cette appropriation ne laissent plus personne indifférente. Chaque utilisateur est motivé à préserver la ressource du fait qu'il a le sentiment que lui-même ou ses descendants récolteront ultérieurement les bénéfices de sa modération. La question qui se pose aujourd'hui porte sur la possibilité d'une évaluation économique de l'écosystème forestier et le rôle d'une telle évaluation dans sa gestion viable à long terme. Plus globalement, il s'agit de :

- apprécier le rôle des services fournis par l'écosystème forestier dans l'économie des ménages ;
- déterminer les usages non alimentaires, comme les services liés à la construction, à l'artisanat, etc. ;
- analyser les perceptions relatives aux valeurs intrinsèques comme les services liés aux options et valeurs de non usage ;
- évaluer les tendances à moyen et long terme relatives à la disponibilité des ressources et aux préférences des consommateurs en prenant en compte les produits substitués ;
- enfin, comprendre les déterminants socioéconomiques de la demande dans la formation des préférences de consommation.

1.3. Objectifs

En général, les populations et les décideurs n'ont pas conscience très tôt de la valeur de la biodiversité et des services rendus par les écosystèmes. Le monde étant dominé par l'économie, évaluer économiquement la biodiversité et les services écosystémiques permettrait de lutter contre leur dégradation (OCDE, 2008). Il est nécessaire de disposer d'une information fiable et à jour sur l'importance des services écosystémiques pour s'assurer que les politiques de développement et les investissements prennent en compte la pleine mesure des coûts et des bénéfices des utilisations des écosystèmes forestiers. Axé auparavant sur la valeur de la matière

ligneuse, le domaine de l'économie forestière s'ouvre désormais aux valeurs économiques, écologiques et sociales, qui nécessitent différentes techniques d'estimation de cette valeur. Ces dernières appliquées à l'environnement sont de nos jours largement employées en aménagement forestier, notamment pour l'utilisation des ressources naturelles, l'attribution des terres, l'évaluation des dommages, la comptabilité des ressources et les démarches axées sur le marché pour soutenir les services fournis par les écosystèmes. En calculant les avantages et les coûts associés à l'utilisation et/ou à la conservation des ressources, les aménagistes peuvent incorporer directement les principes de gestion des forêts dans le processus décisionnel économique.

L'évaluation économique des services rendus par un écosystème permet malgré ses difficultés et ses limites, de contribuer à éclairer les décisions des personnes impliquées dans la gestion des ressources, tant au niveau local que national. Elle peut fournir aux décideurs des informations capitales sur les ressources, les coûts et les avantages des options d'utilisation ou non. Une fois établie, la valeur économique d'une ressource peut servir aussi à confirmer ou infirmer l'opportunité d'une décision déjà prise. Au cours des trois dernières décennies, des progrès ont été accomplis dans l'utilisation des techniques d'évaluation économique pour estimer la valeur monétaire des avantages des écosystèmes forestiers. Aujourd'hui, de nombreuses études démontrent que ces valeurs peuvent être chiffrées, qu'elles sont ordinairement importantes et souvent supérieures à la rentabilité financière et économique d'autres options d'utilisation des terres, d'investissement et de gestion (Brahic *et al.* 2009). Au Sénégal, les études antérieures ou en cours, de même que les systèmes de suivi des ressources, ont déjà prêté attention à un certain nombre de biens et services écosystémiques, notamment le bois d'énergie, le charbon de bois, le bois d'œuvre et de construction.

Toutefois, en sus des autres services écosystémiques non encore pris en compte dans ces différentes études, le lien avec le bien-être reste encore à parfaire. Le PASEF qui prévoit à terme d'accroître les recettes fiscales des Collectivités locales à travers la réforme fiscale, le développement de systèmes d'écotaxe et de mécanismes de redistribution, la création d'une réserve de biosphère, etc., améliorera de manière significative le pouvoir de contrôle et de gestion des collectivités sur les ressources naturelles en général, et les

écosystèmes forestiers en particulier. En effet, la mise en place d'un régime fiscal forestier efficace, conjugué aux efforts d'investissement (écotourisme, réserve de biosphère, etc.) se traduira par une augmentation des productivités agro-sylvo-pastorales qui induira conséquemment une augmentation des revenus des collectivités locales et des populations rurales. Par ailleurs, la disponibilité de l'information sur les valeurs économiques totales des services des écosystèmes forestiers et sur leurs mécanismes de paiement devrait permettre une meilleure appréciation de la contribution de ces services à l'économie nationale. Le Programme aura également un impact sur l'amélioration de l'environnement de la planète en permettant d'améliorer sensiblement la séquestration de gaz carbonique par une meilleure valorisation des écosystèmes forestiers. Enfin, l'approche participative qui va s'appuyer sur les collectivités locales pour impulser un développement durable en les impliquant dans toutes les étapes de la réforme fiscale gestion de leur environnement, va susciter un sentiment d'appropriation du patrimoine forestier qui a toujours été perçu comme une propriété de l'Administration et non des populations limitrophes.

Appréhender la valeur économique des services écosystémiques est de nos jours une préoccupation de première importance en matière de gestion des écosystèmes. La mesure monétaire des bénéfices escomptés par les bénéficiaires est une dimension nouvelle qui est amenée à prendre une importance croissante dans l'élaboration d'une décision publique. C'est dans cette optique que s'inscrit ce travail de mémoire qui cherche au niveau de cet écosystème forestier à :

- élaborer la typologie des services écosystémiques ;
- apprécier la dépendance par rapport aux services écosystémiques ;
- conduire une évaluation monétaire des services marchands et non marchands.

II. METHODOLOGIE

2.1. Revue bibliographique

La préservation des écosystèmes est considérée, dans le monde entier, comme le pilier du développement durable. De nombreuses conventions internationales visent directement la protection des écosystèmes menacés et la prévention des processus nuisibles pour l'environnement. L'évaluation de l'Ecosystème pour le Millénaire (EEM, 2005) a conclu que le déclin des services des écosystèmes empêchera beaucoup de pays en voie de développement de réaliser les Objectifs du Millénaire pour le Développement durable.

Les biens et services des écosystèmes forestiers, et, le capital naturel qui les produit, fournissent d'importants apports directs et indirects aux économies nationales et au bien-être humain. Les forêts du monde devront répondre aux besoins et aux demandes de trois ou quatre milliards de personnes de plus d'ici la fin de ce siècle (Lutz *et al.*, 2001). La population actuelle, qui compte environ 6,3 milliards d'habitants, soumet les forêts de la planète à une pression sans précédent, en particulier dans les pays en développement, sous les latitudes tropicales et subtropicales. La question que l'on se pose actuellement est : avec les techniques actuelles, avec les ressources actuelles, une humanité de dix milliards d'hommes peut-elle vivre correctement sans détruire la planète ?

Les principes du développement durable découlent de la reconnaissance de ce que les besoins des générations actuelles doivent être réconciliés avec ceux des générations futures, et que cela demande de traiter les politiques économiques, environnementales et sociales de telle manière qu'elles se renforcent mutuellement. Le respect des besoins futurs signifie qu'il faut sauvegarder la base de ressources naturelles (ou le capital naturel) susceptible d'être nécessaire pour subvenir aux besoins futurs.

Grâce aux progrès d'ordre conceptuel et méthodologique, un grand nombre d'études ont été réalisées au cours de la dernière décennie pour tenter d'évaluer les avantages procurés par les forêts tropicales. Bien que la plupart soient centrées sur un site, ou un type d'avantage particulier, quelques-unes de ces études donnent des informations sur la valeur économique totale (VET) d'un écosystème forestier ou d'un

domaine forestier national, pris dans leur ensemble. Adger *et al.*. (1995) ont par exemple estimé la VET des forêts mexicaines à 4 milliards de dollars par an. On comprend également aujourd'hui beaucoup mieux la valeur indirecte des services environnementaux des forêts pour des processus commerciaux et économiques plus généraux d'échelle mondiale.

L'évaluation a également permis d'exprimer en termes économiques un autre ensemble critique, mais longtemps sous-estimé, d'avantages non commerciaux des forêts liés à l'utilisation des forêts par les ménages. Par exemple, l'utilisation de la faune et de la flore sauvages des forêts était évaluée à 120 \$ en moyenne par hectare et par an en Amazonie équatorienne (Godoy *et al.* 1993). Il a été constaté aussi dans les faits que les valeurs non marchandes liées à l'utilisation des forêts jouent un rôle crucial en particulier pour les secteurs les plus pauvres et les plus vulnérables de la population. En Zambie, par exemple, les produits de la savane boisée contribuent pour 55 % à la subsistance et au revenu annuels des ménages les plus pauvres (PFAP, 1998).

Bien qu'une valeur économique élevée ne puisse pas à elle seule faire de la gestion forestière durable l'option la plus souhaitable (Barbier, 1991), de nombreuses études montrent à présent que la rentabilité de l'utilisation et de la gestion durable des forêts peut être considérablement supérieure aux profits obtenus en défrichant et en dégradant les forêts.

Au Cambodge, la valeur de la récolte des produits forestiers non ligneux (PFNL) et des avantages environnementaux ont été estimés à plus de 400 \$/ha, valeur presque cinq fois plus élevée que celle de la production de bois obtenue de manière non durable (Bann, 1997). En Amazonie équatorienne, la valeur nette de la récolte durable des PFNL oscillait entre 1250 et 2850 \$/ha, et était supérieure à celle de l'agriculture (500 \$/ha), de la coupe rase du bois (200 \$/ha), ou de l'élevage de bovins (287 \$/ha) (Grimes *et al.*, 1994).

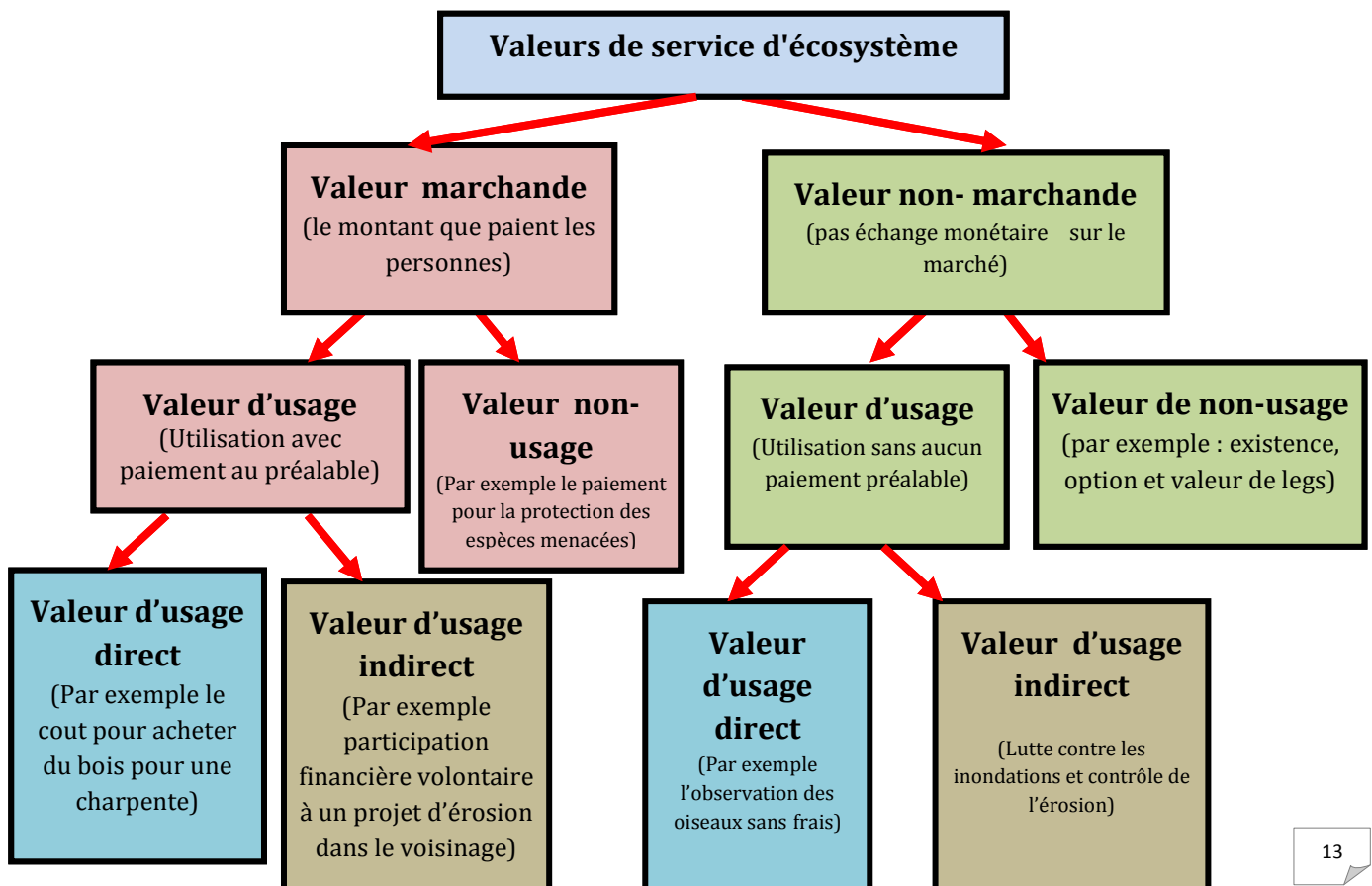
Pourtant, malgré ces chiffres prometteurs, il n'est guère évident que l'amélioration de la compréhension des valeurs environnementales des forêts influence actuellement la prise de décisions ou que les causes économiques de la déforestation soient un tant soit peu réduites. Les politiques concernant les marchés

et les prix continuent d'être formulées en faisant peu de cas des valeurs environnementales et souvent en opérant une discrimination à l'encontre de la gestion forestière durable. Ces causes profondes de la déforestation sont complexes et très déterminantes (Angelsen et Kaimowitz, 1999). Les valeurs des forêts sont encore saisies de manière imparfaite et réparties de manière inéquitable. Alors que bon nombre d'avantages environnementaux associés aux forêts sont des externalités, comportant ordinairement un coût faible ou nul pour les bénéficiaires, ce sont les gouvernements nationaux qui doivent supporter le poids de l'essentiel des dépenses directes requises pour soutenir la gestion forestière durable comme le font observer Adger *et al.* (1995).

Des avantages économiques évidents peuvent être tirés de l'usage direct des forêts, comme la coupe des arbres. Toutefois, il existe une variété d'autres valeurs comme l'atteste la figure suivante, liées à l'usage direct, à l'usage indirect ainsi qu'au non-usage, qui doivent également être prises en compte dans la détermination des avantages économiques nets des projets de développement.

Figure 1 : Décomposition de la valeur d'un bien environnemental

DECOMPOSITION DE LA VALEUR D'UN BIEN ENVIRONNEMENTAL



Des valeurs forestières différentes doivent être prises en compte dans l'évaluation des projets pour que la collectivité en tire des avantages optimaux. Van Kooten et Bulte (1998) ont utilisé l'estimation de la VET du projet réalisé et celle du statu quo pour calculer la proportion socialement optimale de forêts matures à maintenir. Ils ont calculé les valeurs forestières non ligneuses, les valeurs liées aux activités récréatives, à la chasse et à la faune, ainsi que les valeurs de non-usage et de séquestration du carbone de ces forêts.

Selon les méthodes et les hypothèses utilisées dans leur analyse, la proportion optimale de forêt mature pourrait atteindre 55 %.

Suchanek et Coll (2001) ont déterminé quelle serait l'indemnité à verser aux propriétaires terriens pour la conversion de leurs pâturages et champs en forêts pour des motifs économiques, environnementaux et sociaux et pour la séquestration du carbone. Selon leurs résultats, les agriculteurs étaient, en moyenne, disposés à accepter une indemnité d'environ 50 \$ à l'ha pour la conversion de leurs terres en forêt. Cette valeur peut être utilisée par les planificateurs et les gestionnaires pour concevoir des programmes qui font une promotion réussie des activités de reboisement.

La position stratégique de l'environnement dans les programmes de lutte contre la pauvreté est devenue une réalité dans les pays dont l'économie repose sur les ressources naturelles. En effet, les populations entretiennent des relations étroites avec la nature et les éléments qui la composent. Elles utilisent les ressources naturelles pour la satisfaction de leurs besoins matériels et spirituels fondamentaux. Ces besoins sont assez variés et couvrent les domaines de l'alimentation, l'habitat, la santé, la production, la culture, les croyances, les cultes, etc. De plus, la biodiversité florale et faunique des zones et leur conservation est garante d'options pour le futur (IIED, 2009).

Il est admis que l'exploitation rationnelle des ressources naturelles et de l'environnement contribue de façon significative à la création de richesses et à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales, donc à la réduction de la pauvreté. Mais, en se référant au lien à double sens entre pauvreté et environnement, le grand défi à relever est de garantir une gestion durable des ressources naturelles et de l'environnement de manière à contribuer à la réduction de la pauvreté en

maintenant constamment une base de subsistance. Une telle vision consiste à trouver un équilibre entre une économie de possession et une économie d'épanouissement. Il apparaît clairement que la sauvegarde et la préservation de l'environnement ne sont pas un luxe pour les pays pauvres, mais une nécessité.

2.2. Matériel et méthodes

2.2.1. Collecte des données

La collecte des données s'est déroulée en deux étapes. La première a consisté à sélectionner le périmètre de l'évaluation en vue de s'assurer que la procédure était gérable et pourrait générer des résultats concrets, susceptibles d'être mis en pratique. Pour ce faire, les avis des experts en matière de gestion des ressources naturelles et des leaders au niveau des collectivités de base de la zone ont été très décisifs. Les investigations se sont appuyées sur une enquête ouverte avec un questionnaire comprenant trois parties. La première a permis de faire la typologie et d'évaluer de manière structurée la dépendance et l'impact du ménage vis-à-vis des services écosystémiques. Cette évaluation a permis d'identifier quels services étaient prioritaires c'est-à-dire ceux qui sont les plus susceptibles d'être sources de risques ou d'opportunités pour le ménage. La deuxième partie concerne l'évaluation du consentement à payer en fonction du niveau d'importance retenu pour le service en question. Il nous a paru intéressant de tester l'impact de ces différents choix pour l'évaluation de la valeur d'existence. Enfin, la troisième partie concerne les questions socio-économiques classiques adaptées aux ménages qui composent notre échantillon.

Pour les besoins de l'enquête, le nombre total des 655 ménages des douze villages polarisant la RNC a été pris comme population cible. Par la suite, un échantillon de 35 ménages a été retenu de façon aléatoire en fonction de la disponibilité des personnes et de leur disposition à participer à cette étude (Tableau 1). Selon Anderson *et al.* (2005), d'après les lois de la statistique, un échantillon est considéré comme statistiquement significatif quand il compte au moins 30 répondants choisis de façon aléatoire ; c'est le degré de précision et de fiabilité des résultats qui augmente à mesure qu'on accroît la taille de l'échantillon.

L'entretien individuel a été utilisé et a permis de collecter des informations à la fois quantitatives et qualitatives. Les personnes interrogées se sont exprimées librement sur chacune des questions dont le champ est assez large. Les informations recueillies ont permis de mieux cerner les risques et opportunités qui peuvent découler de la réserve naturelle communautaire.

Tableau 1 : Caractéristiques de la population

VILLAGES	POPULATION	MENAGE
Ngaye Nagaye	1526	178
Diakhère	931	108
Diélé mbame	673	78
Békhar	519	60
Ngaina lébou	412	48
Doune Baba dièye	379	44
Diamatoube	325	38
Leybar boye	255	30
Keur barka	248	29
Ndiaoussir dièye	159	19
Diamatiguel	97	14
Mbambara	65	9
TOTAL	5589	655

2.2.2. Outils d'analyse

La situation de référence n'est pas une situation zéro (non respect généralisé des règles minimales de gestion), comme serait une situation de conflit. Il s'agit ici d'un projet de développement local qui vise à réguler les concurrences ou les conflits d'usage afin de stabiliser et de rendre durable la mise en valeur de l'écosystème. L'objectif initial

étant la pérennisation des services écosystémiques, la viabilité de sa gestion passe désormais par la prise en compte des dynamiques paysannes dont les systèmes de production doivent être compatibles avec cet objectif. Différents outils ont été utilisés pour atteindre les objectifs.

2.2.2.1. Evaluation des Services Rendus

L'évaluation des services rendus par les écosystèmes (ESR) est une méthodologie structurée destinée à aider les gestionnaires à élaborer des stratégies pour prendre en compte les risques et opportunités découlant de la dépendance et de l'impact vis-à-vis des écosystèmes. Les populations dépendent des services rendus par les écosystèmes en bon état, tels que la fourniture d'eau, de bois, de ressources génétiques, la pollinisation, la régulation du climat ou la limitation des effets des catastrophes naturelles. Dans ce contexte, la dégradation des services rendus par les écosystèmes peut présenter un certain nombre de risques susceptibles d'impacter sur la performance, ou au contraire créer de nouvelles opportunités de marchés. Malheureusement, certaines populations ignorent souvent le lien qui existe entre la santé des écosystèmes et leur performance économique.

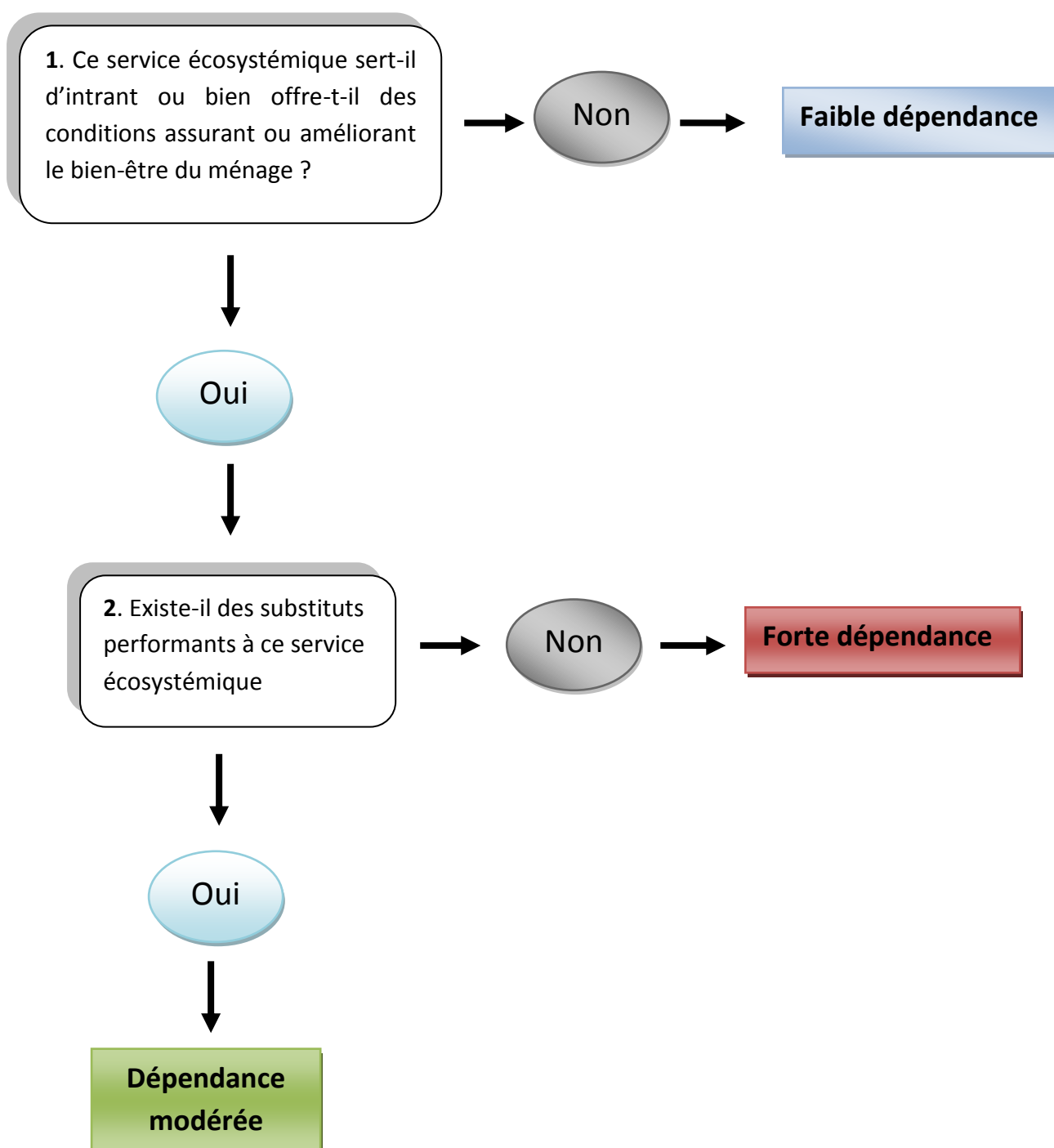
L'ESR complète les systèmes de management environnementaux et les outils d'évaluation de la performance existants en permettant de :

- élargir le périmètre d'investigation au-delà des aspects directement liés à la pollution et à la consommation de ressources naturelles ;
- évaluer la dépendance et les impacts des ménages sur l'environnement naturel ;
- prendre en considération les opportunités et pas seulement les risques ;
- faire le lien entre les aspects économiques et les problèmes environnementaux ;
- donner un cadre aux négociations avec les parties prenantes ;
- intégrer les risques et les opportunités environnementaux afin d'aider les populations à construire une stratégie réellement innovante

Comme la montre le schéma suivant, pour évaluer la dépendance, les réponses aux deux premières questions permettent d'évaluer si le ménage dépend ou non d'un service donné, et si oui, dans quelle mesure. Une réponse « Oui » à la Question 1 et

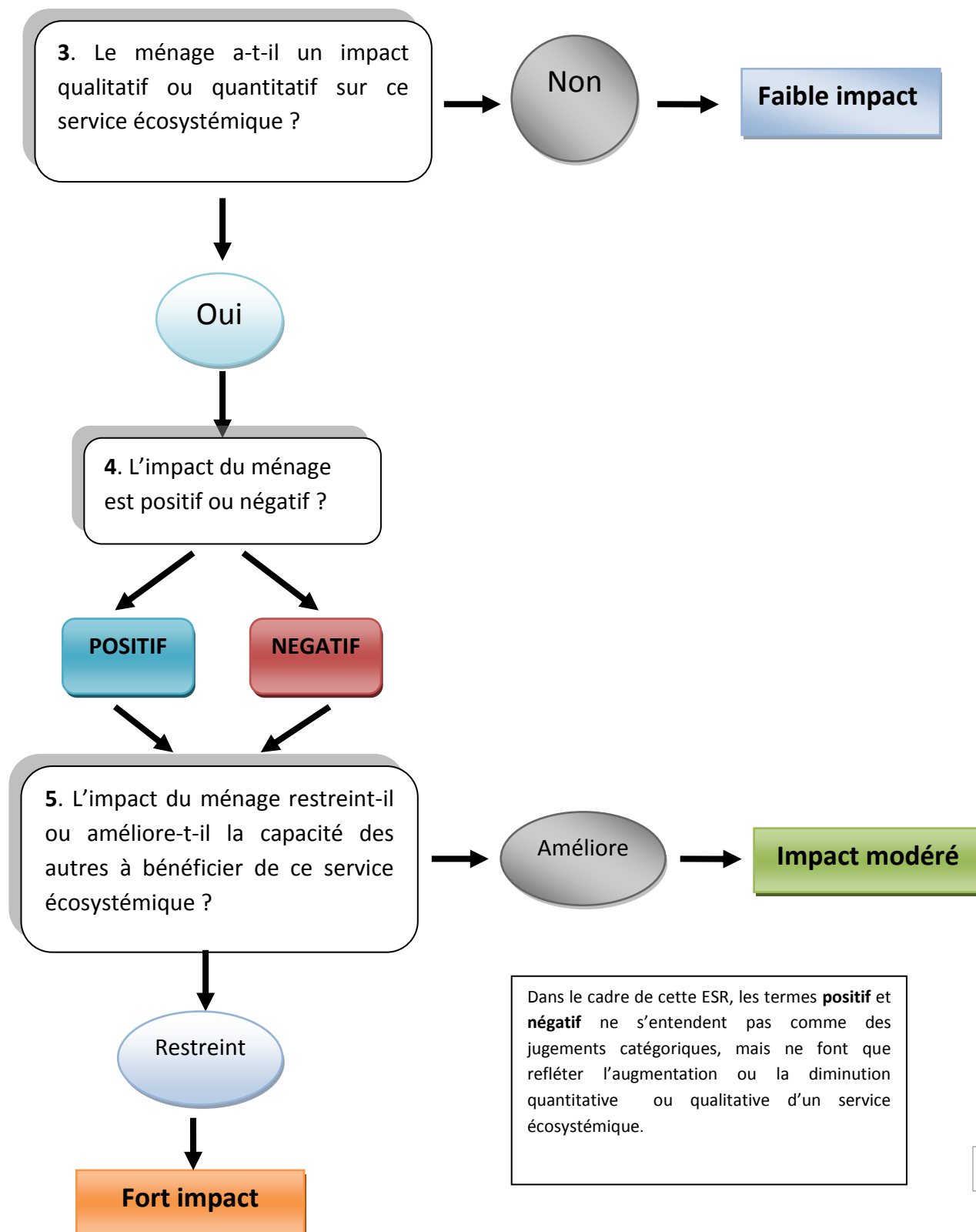
« Non » à la Question 2 reflètent une forte dépendance du ménage vis-à-vis du service écosystémique concerné. Une réponse « Oui » à la Question 1 et « Oui » à la Question 2 indiquent une dépendance modérée au service écosystémique. Une réponse négative à la Question 1 indique une dépendance faible ou inexistante à ce service écosystémique.

Figure 2 : Questions à poser par service écosystémique pour évaluer la dépendance



Pour les impacts, une réponse « Oui » à la Question 3 et « Restreint » à la Question 5 indiquent que l'impact du ménage sur le service écosystémique est élevé. Une réponse « Oui » à la Question 3 et « Améliore » à la Question 5 indiquent un impact modéré du ménage sur le service. Une réponse « Non » à la Question 3 indique que l'impact du ménage sur le service écosystémique est faible ou négligeable (figure 3).

Figure 2 : Questions à poser par service écosystémique pour évaluer l'impact



Après l'analyse des dépendances et impacts, nous avons procédé à une priorisation des services écosystémiques ; à savoir :

- Le premier niveau de priorité concerne les services prioritaires classés dans la catégorie de degré « élevé » aussi bien en termes de dépendance, qu'en termes d'impact. Ce sont les services qui font l'objet d'une sollicitation supérieure à 50% des ménages
- Le second niveau de priorité sont ceux de catégorie « élevé » dans un domaine et « modéré » dans l'autre. Les domaines de dépendance et d'impact ont une pondération équivalente, car aucun n'est plus important que l'autre. Pour les sollicitations, elles sont comprises entre 25 et 50% pour le niveau modéré.
- Le troisième niveau concerne les services classés en catégorie « élevé » dans un domaine et « faible » dans l'autre.
- Les services classés de degré « faible » dans les deux domaines ne constituent pas de services prioritaires. Cas des sollicitations inférieures à 25%.

La dernière étape a consisté à une analyse économique des services écosystémiques. Elle a consisté principalement à la détermination de la valeur monétaire que chaque ménage est disposé à payer pour l'amélioration du service écosystémique jugé prioritaire pour le bien-être. Pour les services jugés non prioritaires et ceux liés à l'usage indirect (services de régulation et culturels), le consentement à payer pour la préservation de ces services a été aussi estimé. Ces valeurs ont permis d'estimer la valeur économique totale (VET) de l'écosystème qui bien qu'instrumentale présente des aspects multiples. La notion de valeur économique totale (VET) permet de spécifier ces aspects en distinguant entre valeurs d'usage, d'option, de non-usage, de même qu'entre usage présent et usage futur.

La valeur d'usage désigne à la fois les prestations directement consommables (nourriture, bois, biomasse, externalités, etc.) que l'écosystème forestier met à la disposition de la population et celle indirectement utilisée telle les fonctions de protection, de régulation, d'assimilation que l'écosystème remplit (valeur d'usage indirect). La valeur d'option désigne celle attribuée à un usage potentiel futur. Les valeurs de non-usage de la RNC peuvent être différenciées en valeur de legs (ou

d'héritage) et valeur d'existence. La première désigne la valeur accordée à des caractéristiques environnementales (paysage, par exemple) conservées pour les générations futures (qui en feront ou non usage). Enfin, la valeur d'existence est celle placée sur l'existence même (indépendamment de tout usage) d'une composante de l'écosystème.

2.2.2.2. Normes minimales de sécurité

La méthode des Normes Minimales de Sécurité est appropriée pour les analyses des problèmes de conservation des ressources naturelles et particulièrement des ressources renouvelables sujettes à des dommages irréversibles. A cela, s'ajoute le fait qu'elle figure dans certaines législations nationales en matière d'environnement et dans celle de l'union européenne (OCDE, 1994). D'après Wandji (2008), selon le rapport de l'OCDE sur l'évaluation des projets et politiques, cette technique repose sur le principe d'un a priori favorable au respect de l'environnement. Le modèle de Norme Minimale de Sécurité tire son fondement du principe du minimax. En effet, il s'agit pour la société d'adopter un comportement stratégique qui consiste à procéder à une gestion prudente en minimisant le degré d'erreur qui peut subvenir dans le futur sur la prise en compte des décisions concernant les ressources naturelles. De plus, l'utilisation du critère NMS nécessite le calcul d'une marge de sécurité pour prévenir le dommage de l'irréversibilité des ressources.

La mise en application de la technique de la NMS se décompose en trois étapes. Dans un premier temps, il faut estimer les avantages nets de la conservation B_c , et les avantages nets de l'exploitation B_e . La seconde étape du processus consiste à estimer le coût social (CS) de la conservation du site par la formule : $CS = B_e - B_c$. La dernière étape concerne la prise de décision selon que le coût social est négatif ou non. En effet, si le coût social de la conservation est négatif ($CS < 0$), cela signifie que les agents économiques d'aujourd'hui et ceux des générations futures gagneraient à conserver le site. Par contre, si le coût social de la conservation est positif ($CS > 0$), ceci traduit le fait que les agents économiques d'aujourd'hui supportent un coût, un fardeau si le site est conservé. Dans ce dernier cas, Il est nécessaire de voir si le coût social est acceptable par les agents économiques d'aujourd'hui afin de prévenir le dommage de l'irréversibilité des ressources naturelles. Le recours au consentement à payer (CAP) permet de

déterminer une marge de sécurité (MS). Ainsi, si le $CS < MS$, on dira que le coût social est acceptable par la société, par conséquent la ressource peut être protégée. En revanche, si le $CS > MS$, on pourra conclure que le coût social est excessif pour la société, par conséquent la ressource sera déclassée c'est à dire mise à exploitation.

La théorie de la conservation telle qu'elle a été définie dans un contexte dynamique, offre un cadre approprié aux décideurs de faire un lien sur les conséquences à venir d'une décision prise aujourd'hui. Si le décideur choisit, par exemple, d'exploiter le site, l'humanité fera face à deux états de la nature : soit la conservation est bénéfique ou qu'elle ne l'est pas. Ainsi, au cas où la conservation s'avérerait avantageuse, la société perdrait les avantages nets B_c de la conservation. Par contre, si aucun avantage de la conservation n'existe, alors, la perte serait nulle.

Par ailleurs, si le décideur opte pour la conservation, la société ferait également face aux deux états de la nature précités : la conservation est bénéfique ou elle ne l'est pas. Si la société se retrouve dans le premier état et que les avantages de l'exploitation existent et sont estimés à B_e , alors la perte correspondante est : $B_e - B_c$. En revanche, si la société se retrouve dans l'état de nature où la conservation n'est pas bénéfique, le regret de ce choix est B_e . En définitive, les pertes maximales associées à chaque option sont : les avantages nets B_c de la conservation lorsque le décideur choisit d'exploiter, et les avantages nets B_e de l'exploitation lorsqu'il prend la décision de conserver ce site. La matrice ci-dessous retrace les regrets qui accompagnent chaque décision.

Tableau 2: Matrices des regrets liés à la décision d'exploiter ou de conserver.

OPTIONS	La conservation est bénéfique	La conservation n'est pas bénéfique	Pertes maximales
EXPLOITER (E)	B_c	0	B_c
CONSERVER (C)	$B_e - B_c$	B_e	B_e

Sources : Wandji (2008)

L'analyse avec des scénarii a permis de mieux mettre en exergue les avantages liés à l'appropriation des ressources naturelles par les populations. Nous avons dans

ce qui suit, opté avec trois cas de figure pour chacune des options. Pour la préservation, les scénarii suivants ont été retenus : a) une situation très optimiste où les services écosystémiques croissent de l'ordre de $g = 5\%$ chaque année ; b) une situation optimiste où les services évoluent annuellement de l'ordre de $g = 2\%$; c) le dernier cas où les services écosystémiques stagnent avec $g = 0\%$.

Si P_t désigne l'avantage de la préservation à l'année t et P_1 l'avantage à l'année de base, alors P_t est donné par la formule :

$$P_t = P_1 (1 + g)^{t-1}$$

avec g = taux annuel d'évolution des services écosystémiques.

A chaque étape du cycle de vie des ressources, ce qui comprend leur extraction ou leur récolte, leur utilisation et leur élimination finale ; il faut une stratégie qui vise à réduire les pressions. En général, l'utilisation des ressources naturelles sans une stratégie de réduction des impacts négatifs engendre un épuisement des ressources. Pour les utilisations futures de l'option sans préservation, nous retenons également trois cas : a) une situation très optimiste où le taux de dégradation annuel reste nul ($u = 0\%$) ; b) une situation pessimiste où la dégradation est moins prononcée avec un taux annuel $u = 2\%$; c) une situation très pessimiste avec une dégradation très accentuée des ressources avec un taux annuel $u = 4\%$.

Si R_t désigne le bénéfice net de l'utilisation des ressources sans aucune forme de préservation pendant l'année t , R_1 , celui de l'année de base, alors R_t est donné par la formule :

$$R_t = R_1 (1 - u)^{t-1}$$

avec u = taux annuel de dégradation des ressources.

2.3. La zone d'étude

Avec des ressources en eau importantes constituées par le fleuve Sénégal et l'Océan Atlantique, des ressources en terres irrigables évaluées à 180 000 ha, des types de sols variés et riches, des ressources végétales et fauniques importantes et diverses, la région de Saint- Louis offre les bases d'un développement durable.

Les ressources naturelles de la zone de Gandon sont typiques du domaine sahélien et de l'estuaire du fleuve Sénégal dans lequel elles se trouvent. Elles sont diversifiées, mais souffrent de plusieurs facteurs qui contribuent à leur dégradation. Les effets du barrage de Diama constituent le principal facteur. On rencontre trois types de sols dans la zone :

- les sols ferrugineux lessivés ou Dior dominant, au regard de la surface concernée. Ils s'adaptent aux cultures de mil, d'arachide, niébé, pastèque ;
- les sols ferrugineux tropicaux non lessivés, ou « deck », se rencontrent dans les cuvettes ou bas-fond. Ce type de sol s'adapte au maraîchage ;
- les sols argileux et meubles, ou « deck-dior », sont implantés en zone inondée et sont utilisés pour les cultures de manioc, de niébé.

La végétation est de type sahélien et est largement dominée par les épineux. Elle est caractérisée par le nombre peu important des espèces. C'est une végétation constituée de deux strates. La strate arbustive est constituée de quatre types d'espèces : les espèces parasites, les espèces introduites, les espèces des milieux salés et les espèces des milieux non salés. Cette strate est ligneuse et dominée par *Acacia tortilis*, *Acacia nilotica*, *Prosopis juliflora* et *Salvadora persica* qui forme de part et d'autre des buissons. La strate herbacée est dominée par *Cenchrus biflorus* (cram-cram) qui se rencontre dans les zones sableuses. La plupart des autres espèces occupent les zones salées. Il s'agit surtout de *Salicornia europea* qui borde les cuvettes.

La faune est riche et variée avec des singes rouges, des phacochères, des lièvres, des tortues terrestres, des chats sauvages, des écureuils, des renards pâles, des varans du Nil et du désert, des couleuvres, ainsi que des oiseaux. Ces derniers sont les plus nombreux et leur présence est liée à la R.S.F.G et aux caractères humides de la zone. Les singes constituent une colonie dans les terroirs villageois, la R.S.F.G et la mangrove adjacente constituée de *Avicena africana* et *Rhizophora racemosa*.

Les eaux de surface sont caractérisées par la présence du fleuve Sénégal, à l'ouest de la R.S.F.G le long des villages de Keur Barka, Mbambara, Dieule Mbame. Toutefois, il faut noter la présence d'un nombre important de cours d'eau permanents

comme les lagunes de Ngaye-Ngaye qui se situent au nord de la cuvette de Gueumbeul et est reliée à celle-ci par le pont de Ndiakher. Jadis ces eaux de surface étaient sous double influence de la mer et du fleuve ; mais aujourd'hui elles subissent la seule influence marine durant la quasi-totalité de l'année à cause du barrage de Diama. Les cuvettes ne sont plus alimentées par l'eau douce du fleuve, comme avant. Les eaux sont saumâtres à très salées pendant certains moments de l'année. Il faut noter aussi l'existence d'une dizaine de mares dont la durée de stockage de l'eau dépasse rarement deux mois.

Plusieurs activités économiques sont pratiquées dans la zone. Ce sont essentiellement le maraîchage, l'agriculture sous pluie, l'élevage, la pêche, le commerce, l'exploitation des carrières et l'exploitation forestière. Mais le maraîchage, l'agriculture sous pluie et la pêche représentent les secteurs d'activités les plus dynamiques. Le maraîchage constitue la principale activité des populations en raison de l'humidité des sols « deck-dior » favorable à l'activité et à la présence de l'eau pendant pratiquement toute l'année. Les principales spéculations sont la tomate et l'oignon. Les principaux points d'approvisionnement du maraîchage en eau sont les céans profondes d'un mètre cinquante (1,5 m) à six mètres (6 m) ; alors qu'au niveau des espaces dunaires la profondeur peut atteindre dix (10) mètres. Il existe un autre type de maraîchage pratiqué sur les zones limitrophes du fleuve Sénégal (Dieule Mbame, Mbambara) sous forme de culture de décrue.

Les cultures sous pluie se pratiquent sur des sols assez fertiles et concernent les spéculations telles que l'arachide, le niébé, la pastèque, le mil, l'oseille et le manioc. Les rendements sont assez élevés. Les facteurs limitants, restent cependant, les déficits pluviométriques avec les débuts tardifs ou fins précoces de la saison pluvieuse, et la salinisation des terres du fait du barrage de Diama. Ce type d'agriculture utilise les fertilisants naturels pour renforcer les terres et augmenter les rendements. Ce sont principalement les déchets des petits ruminants et des bovins qui sont utilisés.

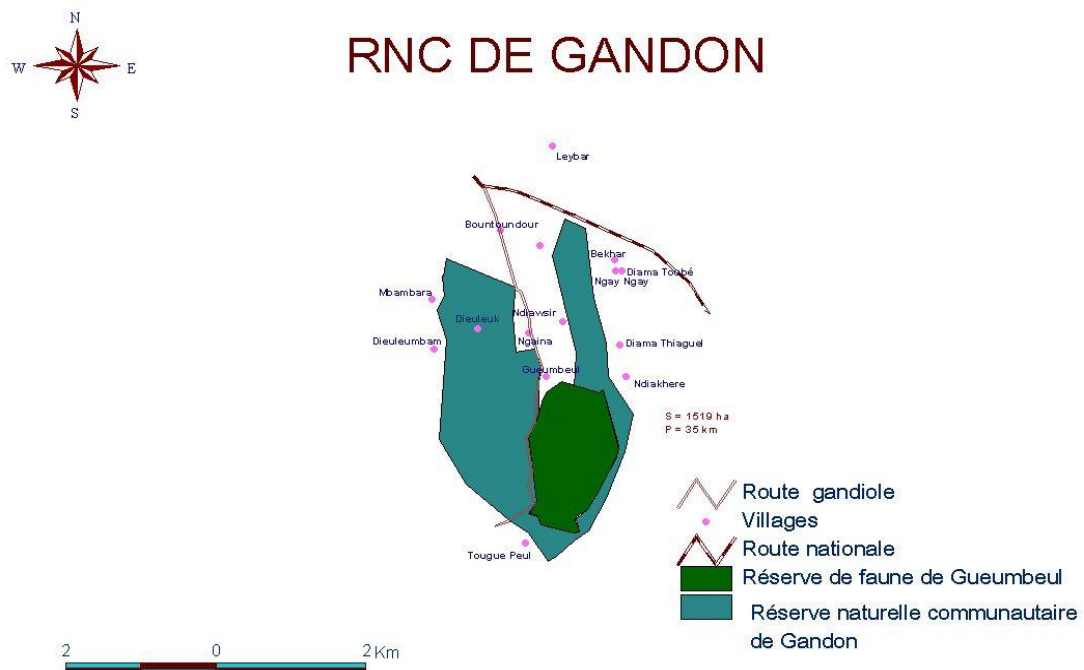
La pêche est la principale activité des populations. Elle est pratiquée dans le fleuve Sénégal et dans les cuvettes. La pêche fluviale est la plus importante ; l'autre pratiquée dans les cuvettes n'est importante qu'en hivernage avec l'ouverture du barrage de Diama. La pêche souffre des effets du barrage et du canal de délestage

creusé sur la Langue de Barbarie pour désengorger Saint-Louis des eaux pluviales. Ces deux aménagements ont contribué respectivement à la raréfaction des espèces capturées.

L'élevage n'est pas une activité représentative de la zone. C'est un élevage de type extensif et concerne les ovins, caprins, bovin et l'aviculture. Celui des petits ruminants est de loin, le plus représentatif. Quant à l'élevage de bovins il est spécifiquement réservé aux villages (Ndawsir) et hameaux peulh. Le bétail se déplace, une bonne partie de l'année, vers le centre et le sud du pays.

L'exploitation forestière n'est pas très importante dans la zone. Sa pratique se limite à l'utilisation domestique essentiellement. Les principales coupes s'opèrent sur *Prosopis juliflora* qui est une espèce introduite dans la zone, mais qui aujourd'hui se régénère naturellement au détriment des autres espèces.

Créée en 2003 avec l'appui du PGIES, la Réserve Naturelle Communautaire de Gandon (figure 4) est située dans le bas delta du fleuve Sénégal. Elle couvre une superficie globale de 2000 ha et renferme en son sein une mangrove d'une superficie de 1150 ha et la Réserve Spéciale de Faune de Geumbeul (RSFG) qui couvre une aire de 720 ha.



Ce dispositif constitue un modèle de gestion intégrée des écosystèmes des Aires Protégées à travers la mise en place d'une zone tampon légalement constituée pour réduire à la fois les pressions des hommes et du bétail sur les ressources naturelles de ces aires protégées mais également les conflits entre les populations et les agents de l'Etat chargés de la gestion du patrimoine classé.

A cause de sa proximité avec la ville de Saint-Louis, la RNC de Gandon est une zone menacée surtout en ce qui concerne l'exploitation clandestine de bois de feu et de service. Il faut noter aussi que l'ouverture de la brèche dans l'océan pour pallier à une éventuelle inondation de la ville de Saint Louis a engendré des perturbations au niveau de la mangrove. Cependant, les derniers inventaires menés par le PGIES en 2009 sur la biomasse montrent de manière indiscutable l'effet positif de la RNC sur l'accroissement de la biomasse.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Etat des services écosystémiques

La méconnaissance fondamentale de notre relation avec les écosystèmes est à l'origine de leur dégradation (EEM, 2005). L'air que nous respirons, les aliments que nous mangeons, l'eau que nous buvons et le climat dont nous sommes tributaires sont tous des services offerts gratuitement par la nature. Pourtant, la valeur des nombreux bienfaits que ce capital naturel nous procure est souvent négligée ou mal comprise. Que l'on parle de «capital naturel» ou de «services écosystémiques», il s'agit des stocks et des flux de biens et de services fournis par les systèmes environnementaux. Le changement d'affectation de la terre, l'extraction des ressources naturelles et les pratiques actuelles d'utilisation du milieu naturel causent la dégradation de l'écosystème. Ces problèmes touchent non seulement l'environnement, mais aussi la société et le monde des affaires.

La dégradation constante des forêts, sols et zones humides est étroitement liée à cette invisibilité économique. Il en va de même pour les pertes d'espèces et d'actifs productifs tels que les ressources halieutiques, résultant pour partie de l'absence de considération pour des valeurs allant au-delà du profit immédiat et privé. Nous

dilapidons notre capital naturel sans mesurer le prix de ce que nous perdons. Les occasions manquées d'investir dans ce capital naturel entretiennent une crise de la biodiversité qui devient impossible à ignorer, et qui se fait de plus en plus pressante au fil des jours. La dégradation des sols, de l'air, de l'eau et des ressources biologiques peut avoir des répercussions négatives sur la santé publique, la sécurité sanitaire alimentaire, les choix des consommateurs et les débouchés commerciaux. Ce sont par ailleurs, les personnes pauvres habitant en milieu rural, les plus dépendantes des ressources naturelles, qui sont souvent les plus touchées.

Contrairement au capital économique et humain, le capital naturel ne dispose pas de système défini de mesure, de suivi et de diffusion d'informations. De nos jours, l'approche par service écosystémique est devenue l'angle d'attaque le plus utilisé pour appréhender la valeur monétaire d'un écosystème. Mieux comprendre et mesurer quantitativement la valeur des écosystèmes, afin de promouvoir une évaluation intégrée des politiques, constitue une part essentielle de la solution à long terme.

3.1.1. Identification des services écosystémiques

Cette analyse porte sur les dix-huit (18) services écosystémiques qui ont été préalablement définis après l'évaluation qualitative des impacts potentiels des options de politique environnementale sur les services des écosystèmes de la Communauté rurale de Gandon. Cette démarche a consisté à identifier parmi les 24 services répertoriés par l'EEM ceux qui pouvaient faire l'objet d'une analyse au niveau des différents écosystèmes de Gandon et en fonction des politiques d'approche mises en œuvre. L'identification et le recensement des services rendus par la réserve naturelle ouvrent la voie à une évaluation économique au moins ponctuelle de l'écosystème, à la mise en œuvre d'outils visant à garantir sa prise en compte dans les comportements de production et de consommation et donc à son intégration dans les décisions des acteurs économiques. Cette analyse fonctionnelle consiste à faire un diagnostic des intérêts et points de vue des acteurs afin de faire ressortir à partir des services écosystémiques, les éléments constituant et déterminant le bien-être des ménages.

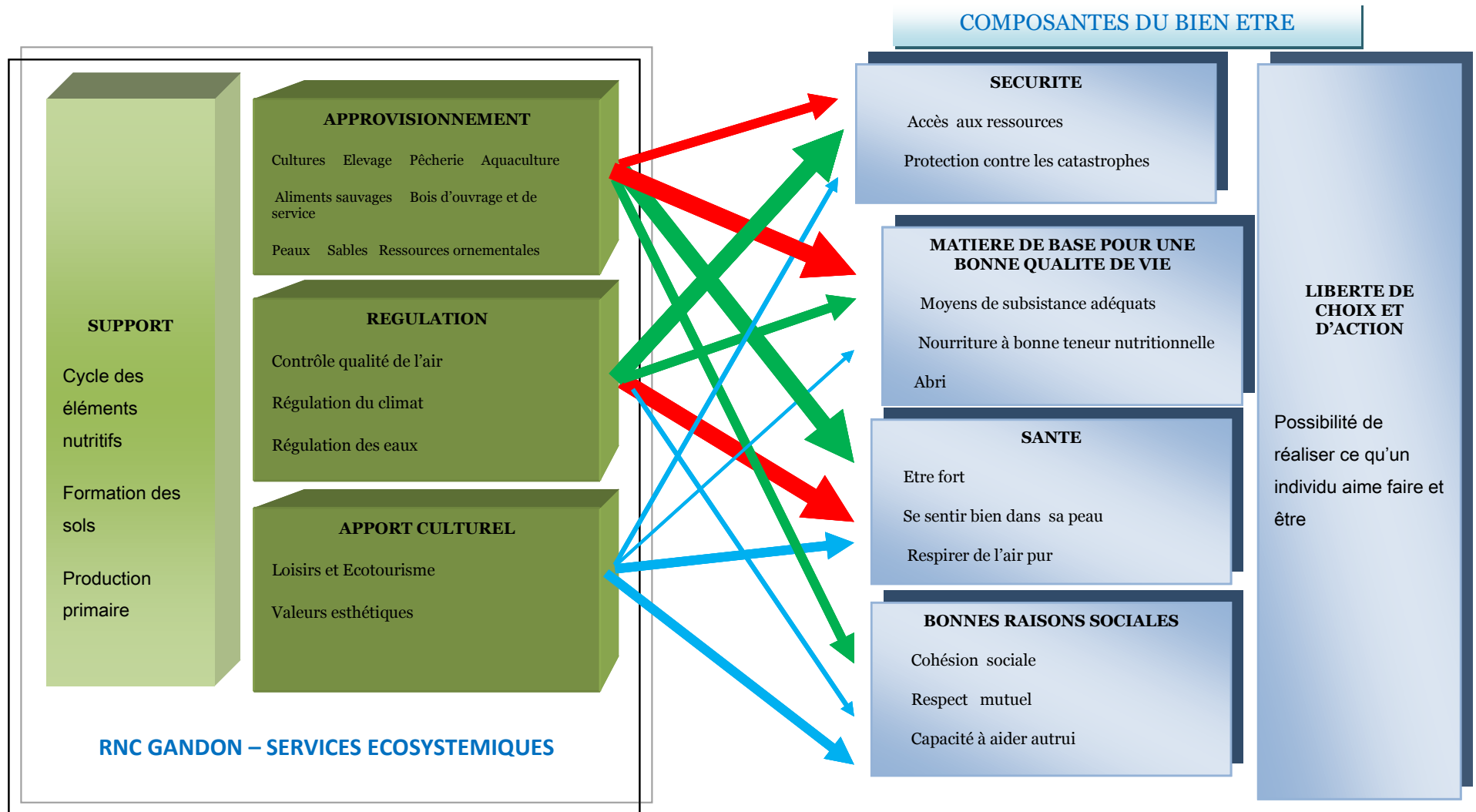
Comme le montre le schéma ci-après, l'analyse a permis de mettre en exergue les services écosystémiques qui contribuent à l'élévation du niveau du bien-être des

ménages. Il faut noter qu'un ménage dépend d'un service écosystémique si ce service fonctionne comme intrant dans ses activités ou bien s'il permet, améliore ou influence le bien-être de la famille. Par contre, un ménage a des impacts sur un service écosystémique s'il influe sur ce service quantitativement ou qualitativement (WRI, 2008).

Les services écosystémiques fournis par la RNC ont été identifiés sur la base du seuil de dépendance et d'impact de chaque ménage enquêté vis-à-vis de ces services. Cette analyse des dépendances et impacts a permis de mettre en exergue un ensemble de services écosystémiques prioritaires c'est-à-dire ceux qui peuvent être sources d'opportunités ou de risques pour les populations.

Les résultats tirés de cette analyse dénotent d'une certaine manière la dépendance des ménages par rapport à l'écosystème pour la satisfaction de leurs besoins de base (figure 5). En sus des services d'approvisionnement recensés, des services écosystémiques de régulation et culturels ont été aussi identifiés et constituent aussi des sources de bienfaits pour les populations.

Figure 5 : ANALYSE DE DEPENDANCE ET D'IMPACT



Source : EEM

Dépendance par rapport aux services socioéconomiques

Faible

Moyen

Elevé

Importance de l'Impact entre les services d'écosystème et le bien-être humain

Faible

Moyen

Elevé

30

3.1.2. Priorisation des services écosystémiques

Elle consiste à évaluer de manière structurée la dépendance et l'impact des ménages vis-à-vis des services écosystémiques. Les acteurs privés et les acteurs publics ont besoin non seulement d'une évaluation des services écosystémiques mais aussi de différentes évaluations pour prendre des décisions concernant l'aménagement ou l'exploitation du milieu, la régulation des comportements des acteurs vis-à-vis du milieu, ou les enjeux financiers. Il est nécessaire d'évaluer de nombreuses composantes purement sociales mais aussi essentielles que les services écologiques pour accompagner la décision, notamment les impacts distributifs par catégorie professionnelle et par zone.

Cette évaluation permet d'identifier de façon hiérarchisée les services jugés comme étant prioritaires par les populations. Ce sont ces services écosystémiques prioritaires qui vont faire l'objet d'évaluation économique pour la suite de l'analyse. Comme il n'existe pas de services à haute dépendance et fort impact simultanés, un cumul des niveaux « fort » et « modéré » a été opéré pour la définition des classes de priorité.

Tableau 3 : Hiérarchisation des services écosystémiques

NIVEAU DE PRIORITE	SERVICES ECOSYSTEMIQUES	SEUIL DE DEPENDANCE (%)	SEUIL D'IMPACT (%)
Niveau 1	Cultures	97,1	91,4
	Biomasse combustible	91,4	91,4
	Médicament naturels	88,6	85,7
	Elevage	88,6	82,9
	Sable	82,9	80
	Pêcheries	82,9	77,1
	Aliments sauvages	82,9	80
	Bois d'ouvrage et de service	77,1	68,6
	Eau douce	74,3	65,7
Niveau 2	Valeurs esthétiques	68,6	28,6
	Loisirs et écotourisme	57,1	34,3
Niveau 3	Contrôle qualité de l'air	100	20
	Régulation des eaux	100	20
	Régulation du climat	97,1	17,1
	Contrôle de l'érosion	97,1	8,6
Niveau 4	Ressources ornementales	17,1	17,1
	Aquaculture	8,6	11,4
	Peaux (tannage cuir)	2,9	5,7

Les résultats de l'analyse ont servi de données pour la hiérarchisation des services par ordre de priorité. Le degré de dépendance et d'impact sur chaque service écosystémique a été déterminant dans cette priorisation des biens et services. Lors de cette étape, les services identifiés comme prioritaires relèvent tous des services d'approvisionnement. Cet état de fait dénote d'une certaine manière de la dépendance des ménages par rapport à l'écosystème pour la satisfaction de leurs besoins de base (plus de 80% des ménages dépendent des services de la pêche, de l'élevage et des cultures).

Il faut souligner que cette priorisation des services écosystémiques n'est pas homogène sur l'ensemble de l'espace, compte tenu du faciès de l'écosystème. Si par endroits, l'eau douce constitue une opportunité ; dans d'autres, elle constitue une des contraintes majeures pour le développement d'activités.

3.1.3. Etat des services écosystémiques prioritaires

Cette étape de l'étude consiste à analyser pour chaque service écosystémique prioritaire, la situation de l'offre et de la demande, et de déterminer les causes directes et indirectes qui sous-tendent ces évolutions.

3.1.3.1. Cultures

Il s'agit de l'ensemble des végétaux cultivés et produits agricoles récoltés par les populations à des fins d'alimentation humaine ou animale. L'analyse s'est intéressée aux productions maraîchères et cultures sous pluie. La quasi-totalité des ménages enquêtés trouvent le niveau de la demande élevé, plus de 80% l'a juge importante. Pour l'offre, 75% l'a trouve en deçà de leurs attentes.

Les principales causes évoquées se résument essentiellement à la faiblesse des superficies emblavées, au manque de main d'œuvre mais surtout aussi aux aléas climatiques de ces dernières années. Néanmoins, une hausse sensible des récoltes a été notée durant les deux campagnes écoulées pour les cultures sous pluie tandis que la production maraîchère a connu un net recul du fait de la salinisation des sols notée à plusieurs endroits (ouverture de la brèche).

3.1.3.2. Biomasse combustible

Ce service renferme toute la matière organique issue d'organismes vivants ou précédemment vivants, à la fois végétaux et animaux, servant de source d'énergie. Dans la zone, seul le bois de chauffe est utilisé comme biomasse combustible. Pour ce service, les besoins sont presque entièrement couverts par l'offre du fait des mesures de conservation mises en application dans la zone. Néanmoins, l'importance de la demande demeure assez substantielle, car 91% des ménages utilisent le bois comme source d'énergie.

Pour mieux favoriser la reconstitution du couvert végétal, seule la récolte du bois mort est maintenant autorisée. L'utilisation du gaz butane comme substitut commence à se développer dans certains ménages mais demeure encore très timide.

3.1.3.3. Médicaments naturels

Ces matériaux biologiques issus de la réserve et employés à des usages domestiques ou commerciaux intéressent presque l'ensemble des végétaux recensés dans la zone. L'importance des médicaments naturels est si grande que le message véhiculé semble dire que toute espèce végétale est un remède, même si ses effets thérapeutiques demeurent encore méconnus.

Les tendances de l'offre et de la demande évoluent sensiblement suivant le même niveau avec une légère domination de la demande, 84% des ménages affirment soigner la majeure partie des maladies avec ces plantes médicinales. Beaucoup de personnes rencontrées reconnaissent que le contrôle de l'exploitation des médicaments naturels n'a jamais été une préoccupation majeure à leur niveau. Les aléas climatiques et la perte de biodiversité enregistrés au cours des dernières décennies constituent aussi des facteurs qui ont accéléré ce processus de recul des médicaments naturels au niveau de la zone.

3.1.3.4. Elevage

Il concerne l'ensemble des animaux élevés pour des usages de consommation ou commercial. On a noté dans la zone une absence de bovins. Les explications

recueillies affirment que c'est la rareté des zones de pâturage qui est à l'origine de cette situation mais qu'il existe de grands pasteurs qui habitent dans le terroir mais qui sont obligés de laisser leur bétail dans d'autres lieux plus propices à l'élevage.

Les ménages enquêtés attribuent une importance toute particulière à l'élevage. Si plus de 90% des ménages accorde un grand intérêt à ce service ; à peu près, le même pourcentage juge que leurs besoins sont de loin satisfaits. Il faut souligner aussi qu'il serait très difficile de faire cohabiter l'élevage avec d'autres formes d'utilisation de la terre dans la zone de la RNC du fait de la faiblesse des réserves foncières.

3.1.3.5. Pêcheries

Elles font partie des services écosystémiques les plus importants de la zone. Cette pêche pratiquée dans la mangrove connaît depuis un certain temps une évolution très positive du fait de l'application de certaines dispositions réglementaires en la matière (l'observation d'un repos biologique annuel et l'interdiction de l'utilisation des mailles trop faibles). L'évolution de la demande est inversement proportionnelle à celle de l'offre, si 94% des ménages déclarent dépendre de ce service, seul 3% y trouve réellement une satisfaction totale eu égard à la faiblesse de leurs besoins

Bien qu'une certaine amélioration soit notée, il demeure que la pêche reste encore peu productive. La raréfaction de la ressource s'explique en général par le phénomène de la remontée de la langue salée. Aujourd'hui le taux de salinité est si élevée que presque aucune espèce d'eau douce ne parvient plus à survivre dans les estuaires.

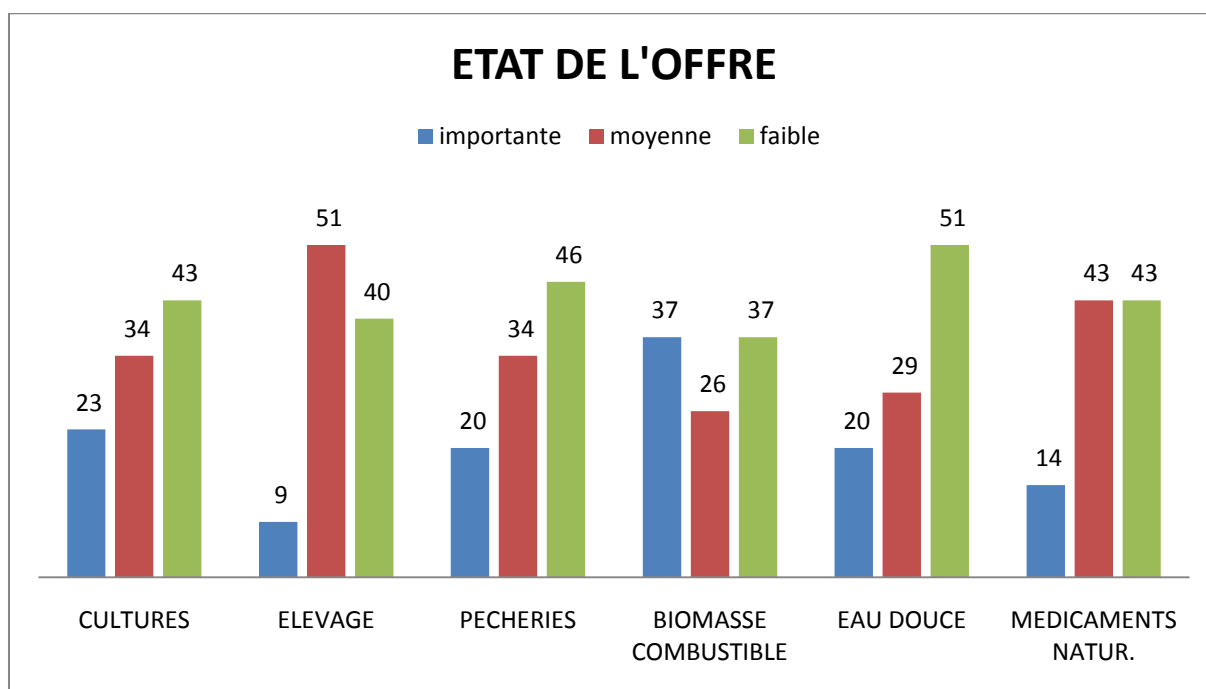
Cependant, depuis un certain temps, il a été noté un développement assez important des huîtres au niveau de la mangrove et aussi l'apparition de certaines espèces de poissons qui étaient encore inconnus il y a de cela quelques années.

3.1.3.6. Eau douce

Ce service écosystémique, par définition, renferme les eaux douces de surface, des nappes phréatiques et celles des pluies, destinées à des usages domestiques ou agricoles. Il faut souligner que la totalité des besoins en eau pour les usages domestiques est entièrement satisfaite par le système d'adduction en eau courante. Cependant, la RNC renferme une autre catégorie d'eau qui est celle issue de la fonction de régulation des eaux que joue la zone humide. Les eaux usées de la ville de Saint-Louis qui sont déversées dans les zones humides sont réutilisées par certaines populations de la zone pour la production maraîchère. Si pour le moment, aucun cas de problème sanitaire n'a pas été soulevé, il demeure que la menace est réelle. Dans les terroirs éloignés de la zone humide, seuls 48% des besoins est satisfait par les eaux de pluies et ceci durant seulement la période pluvieuse. La solution pour ces localités consisterait à faire des aménagements qui permettraient de retenir ces eaux de pluie pendant un temps plus long.

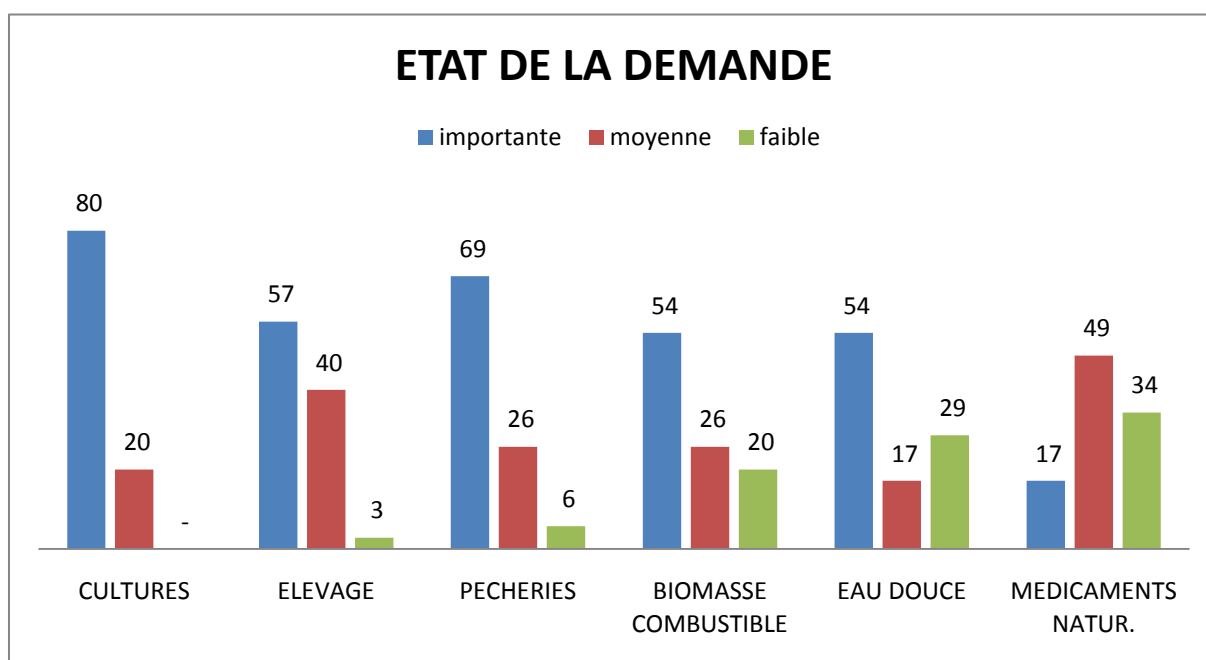
En résumé, les principales sources de revenus proviennent des cultures, de l'élevage et de la pêche. Certaines activités non agricoles participent également à la création de richesses.

Figure 6 : Etat de l'offre des services écosystémiques prioritaires



Il s'agit notamment du commerce et du travail d'ouvrier qui peut occuper occasionnellement certains actifs. La principale activité génératrice de revenus est fonction du village, si par endroit l'agriculture sous pluie constitue la principale activité, dans d'autres contrées, elle est soit la pêche ou l'agriculture irriguée. Toutefois, il a été noté que chacun des services jugés prioritaires dispose de substituts économiquement viables malgré l'impact qui peut s'exercer sur lui.

Figure 7 : Etat de la demande des services écosystémiques prioritaires



3.1.4. Tendence évolutive des services écosystémiques

Les spéculations agricoles portent principalement pour les cultures sous pluies sur l'arachide et le niébé ; tandis que les cultures irriguées concernent surtout les espèces maraîchères avec la tomate et l'oignon qui émergent du lot, mais aussi la patate et les pastèques. L'élevage est une activité pratiquée dans tous les ménages et à des degrés divers. L'activité de cueillette est marginale, les fruitiers forestiers étant très rares, seul le sel demeure être la principale source de revenus en matière d'aliments sauvages. Des tentatives d'introduction de l'apiculture ont été initiées mais n'ont pas connu de réussite pour le moment.

Avec un taux de réalisation assez satisfaisant, la régénération de la mangrove (50 ha) a connu un franc succès. Selon les avis recueillis, la reconstitution de la

mangrove a permis d'augmenter de manière significative la quantité mais aussi la qualité des pêcheries. Les problèmes liés au bois d'ouvrage et de service ont été aussi dans une grande part réglés avec la mangrove. Si la végétation a connu un recul spectaculaire entre 1984 et 2003 (Projet Biodiversité, 2007), force est de reconnaître qu'elle est entrain de se reconstituer, et ceci grâce aux mesures de conservation appliquées par le PGIES dans la zone par la mise en place de la RNC. La satisfaction des besoins en biomasse combustible ne pose plus de soucis majeurs aux ménages même si la demande demeure encore non satisfaite entièrement. La préservation du milieu a aussi favorisé le développement des espèces autochtones fort appréciées comme médicaments naturels.

Comme mentionné dans le Plan Local de Développement (PLD), la maîtrise des eaux de surfaces par l'aménagement d'infrastructures appropriées, demeure un axe stratégique pour favoriser un développement économique et social du terroir. Les importantes quantités d'eau recueillies par endroits (Diam Thiaguel, Ndiawsir, Ndiakhère) durant la période des pluies, devraient être conservées plus longtemps pour l'abreuvement du bétail mais surtout aussi pour la pratique du maraîchage. L'écotourisme peut devenir aussi une autre activité génératrice de revenus grâce à une meilleure valorisation de la mangrove et une amélioration du milieu. Ceci doit se faire concomitamment avec la lutte contre l'insalubrité qui commence à prendre de l'ampleur surtout au niveau des localités de Ngaye-Ngaye et Békhar. Il faut noter aussi qu'une frange notable de la population (15%) s'adonne à des activités autres que celles liées au secteur primaire. Un manque criard de main d'œuvre a été aussi souligné à cause d'un exode massif des jeunes vers les centres urbains et surtout aussi vers l'étranger (émigration clandestine).

Vue sa très riche diversité biologique et sa position géographique, la Réserve Naturelle Communautaire de Gandon a directement un rôle à jouer pour la préservation de son espace économique, écologique et culturel qui dépasse l'intérêt local. Une gestion proactive des problèmes liés à la salinisation des sols et de la disponibilité en eau, doit être menée afin de réduire l'exposition au risque de baisse de qualité des services pour beaucoup de ménages. L'identification d'autres intrants efficaces et efficaces pour le développement de l'écotourisme et une amélioration du

milieu pourra contribuer à un meilleur essor économique de la RNC tant au niveau local que régional, voire même national.

3.2. Enjeux des services écosystémiques

D'après le rapport de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire publié en 2005, entre 60 et 70% des fonctions écosystémiques du monde se dégradent plus rapidement qu'elles ne se régénèrent. Les services d'origine écosystémique essentiels comme la régénération des écosystèmes forestiers, la pollinisation des cultures, la lutte contre les parasites et la filtration des eaux, sont menacés.

En dépit des efforts de conservation, la Réserve Naturelle Communautaire de Gandon reste confrontée à certaines contraintes majeures liées notamment à la perte de la biodiversité, à la fragmentation et à l'augmentation de la pression sur les ressources. La dégradation des terres et la baisse de la capacité de la végétation et des autres ressources biologiques à se régénérer de manière spontanée constituent aussi des entraves à l'épanouissement des populations. Les pertes environnementales ont des répercussions économiques directes, la dégradation des ressources de la RNC est d'une grande pertinence pour l'activité économique car les ménages ont, d'une part, un impact sur l'écosystème et les services qu'il rend, et d'autre part en sont fortement dépendants.

Dans l'optique de la mise en place d'une stratégie plus efficace de préservation du milieu, cette tentative de monétarisation des services rendus par l'écosystème a été menée en vue de rendre la valeur du capital naturel visible au niveau des ménages et des autorités en charge du domaine. La notion de « services rendus » est un concept utile qui permet de rendre ces bienfaits plus explicites. Cette évaluation a permis de créer des références à partir desquelles pourront être développées des solutions plus ciblées.

L'évaluation économique est une tentative d'attribuer une valeur quantitative aux services écosystémiques. Cette évaluation financière peut répondre à certains objectifs, notamment pour communiquer sur la valeur des services écosystémiques, en comparant les coûts et les bénéfices de l'investissement dans la préservation et la restauration, et en identifiant les potentiels de valeur marchande ou de flux de

revenus tirés des services écosystémiques fournis. La finalité d'appliquer différentes méthodes d'évaluation aux actifs naturels de la réserve communautaire est de connaître leur contribution potentielle au bien-être collectif. Dans ce cadre, différentes méthodes ont été utilisées en fonction du type de valeur à évaluer. Pour les valeurs d'usage direct, les produits sont évalués à leur prix de marché. Les valeurs de non-usage et les fonctions écologiques de l'écosystème (régulation des eaux, contrôle de l'érosion, ...) ont été estimées via la méthode des dépenses préventives. Toutefois, il faut souligner que l'estimation de la valeur économique totale ainsi que sa contribution à la prise de décision s'avèrent être des opérations délicates et sujettes à des choix arbitraires.

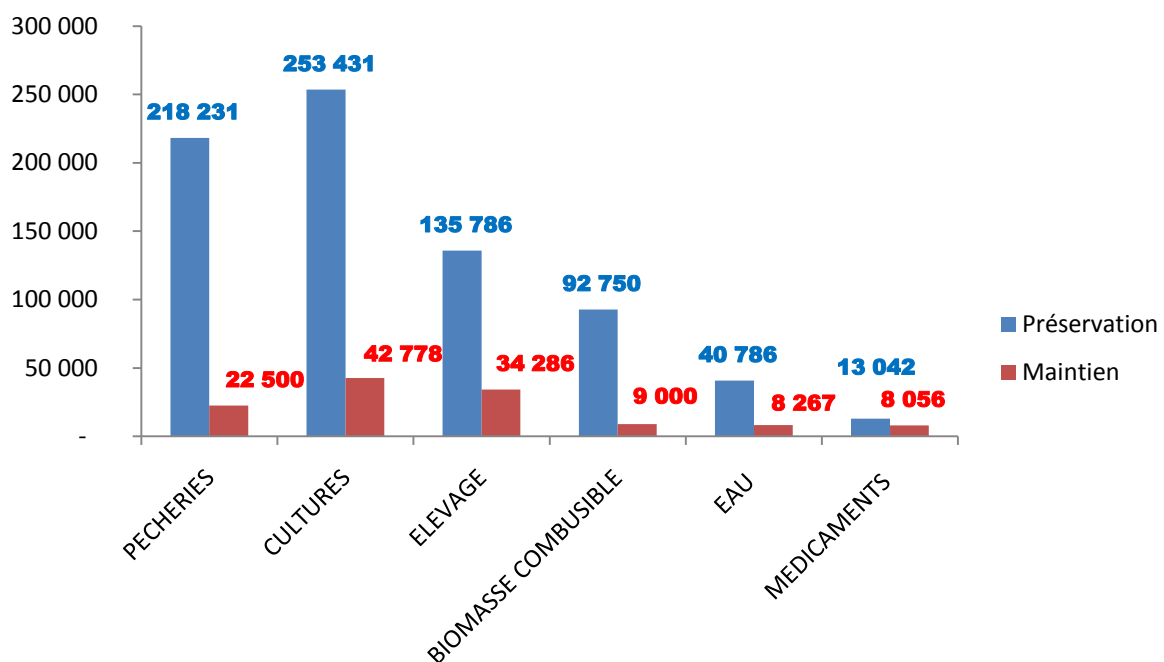
3.2.1. Valeur économique des services écosystémiques prioritaires

Etant donné la faible pression exercée sur la RNC, la gestion économique vise à retenir le scénario d'usage des ressources qui maximise le bien-être collectif tout en maintenant à long terme le capital naturel critique. L'évaluation économique des différents biens et services fournis par cet écosystème permet d'apprécier la contribution des usages au bien-être collectif. Les différents niveaux d'évaluation ont produit plusieurs valeurs partielles de l'écosystème. Afin de rétablir une base homogène de comparaison entre ces valeurs, la dépendance a été retenue comme base de comparaison.

Elément essentiel du système de production rurale, la RNC revêt une grande importance pour la réduction de la pauvreté. Elle constitue aussi un espace vital fonctionnel avec presque tous les produits (bois d'ouvrage, bois de feu, fourrage, plantes médicinales, ...). Comme le montre, la figure 8 ci-après, les valeurs accordées à la préservation des services écosystémiques ne sont pas négligeables même si la plupart des ménages enquêtés affirment que leurs revenus restent faibles. Ces valeurs découlent du pourcentage des revenus que les ménages consentent à payer pour la préservation de chaque service écosystémique. La disponibilité manifestée de participer financièrement pour le maintien des produits et biens fournis par l'écosystème par les ménages supposés ne tirant pas de bénéfices directs des services écosystémiques pour la satisfaction de leurs besoins, démontre si besoin en était, de

l'importance de l'écosystème pour les populations de Gandon. Cette dépendance particulière (dépendance naïve) signifie que les structures de développement ont un rôle important à jouer pour veiller à la mise en place de politiques plus cohérentes. Cela implique aussi de prêter attention aux procédures d'évaluation de l'environnement, aux plans de réalisation des OMD et aux mécanismes de fourniture d'aide. Les services de développement disposent d'une myriade d'expériences en matière de gestion des ressources naturelles. La gestion de la biodiversité veut souvent dire la même chose. Le partage de cette expérience peut être une affaire simple mais c'est un premier pas vital dans l'amélioration des conditions des populations.

Figure 8 : Revenus moyens (préservation) et CAP moyens (maintien)



3.2.2. Valeur économique totale de la RNC

En dépit de ses limites techniques d'application, la notion de valeur économique totale est largement utilisée quand il s'agit d'arbitrer entre développement et conservation du milieu naturel. Le concept de valeur économique totale est souvent cité comme objectif, au moins implicite, et la plupart des études admettent que la valeur de l'écosystème est la somme de ces bénéfices d'usage (direct,

indirect et futur) et de non-usage. C'est également cette classification qui a été retenue pour présenter les expériences d'évaluation économique des écosystèmes forestiers relevées dans la littérature.

Le concept de la valeur économique totale (VET), offre un cadre compréhensif au sein duquel on évalue la conservation des aires protégées (Pearce, 1993). Par convention, la valeur économique totale des aires protégées se décompose en valeurs d'usage personnelles et en valeurs non liées à l'usage. Les valeurs d'usage personnelles peuvent être subdivisées en valeur d'usage direct, en valeur d'usage indirect et en valeur d'option. Les valeurs non liées à l'usage peuvent être aussi décomposées en valeur d'existence et en valeur patrimoniale.

Comme l'atteste la lecture du tableau 4 ci-dessous, les biens et services issus de la pêche, de l'élevage et des cultures constituent les principales sources de revenus des ménages. La valeur accordée à la biomasse démontre qu'un nombre considérable de ménages l'utilisent comme premier combustible malgré l'existence du gaz butane dans la zone. La zone humide joue un rôle de premier niveau dans les cultures irriguées malgré les risques liés aux éventuels problèmes de santé publique (capacité de la zone à assurer une purification complète des eaux usées). Les valeurs obtenues à partir des aliments sauvages et des médicaments naturels dénotent aussi une reconstitution favorable du milieu malgré la précarité de l'écosystème. Les règles de conduite de la RNC ne permettent plus d'exploiter le sable comme avant. Toutefois, malgré les mesures de préservation mises en place, l'exploitation du sable connaît des proportions importantes dans les zones contiguës à la RNC, et à la longue pourrait entraîner une dégradation du milieu.

Tableau 4 : Valeur économique des services écosystémiques liés à l'usage

SERVICES ECOSYSTEMIQUES	VALEUR
Elevage	71 151 714
Pêcheries	106 184 857
Cultures	137 540 643
Aliments sauvages	8 421 429
Bois œuvre et service	21 053 571
Sables	16 028 786
Ressources ornementales	786 000
Biomasse combustible	52 072 500
Eau douce	13 418 143
Médicaments naturels	6 346 014
TOTAL	433 003 657

L'analyse du tableau 5 ci-après permet de souligner l'importance accordée à la préservation mais surtout à la restauration du milieu. Les montants que les ménages sont disposés à payer pour les services écosystémiques non prioritaires traduit d'une certaine manière leur volonté d'engagement à l'amélioration du milieu. En effet, durant les entretiens, beaucoup d'enquêtés ont longuement débattu sur la nécessité de renforcer la préservation du milieu mais surtout aussi sur le fait de mettre l'accent sur la reconstitution de l'écosystème. Il faut noter que la priorité accordée à un service écosystémique par les ménages est fonction du niveau de revenus qu'il peut procurer.

Tableau 5: CAP moyen pour le maintien des services écosystémiques non prioritaires

Services écosystémiques	Consentement à payer
Aquaculture	18 344
Régulation des eaux	13 329
Qualité de l'air	12 843
Régulation du climat	12 843
Lutte contre l'érosion	12 000
Loisirs et Ecotourisme	11 286
Valeurs esthétiques	8 380
Peaux	2 943

3.2.3. Conclusion

L'estimation de la valeur financière des services écosystémiques est intervenue à la fin de la séquence d'évaluation. Elle s'est appuyée sur les données rassemblées en amont pour comprendre et évaluer les effets qu'engendrent une perte de biens ou les changements survenus sur les services fournis dans l'état du milieu. Les services d'approvisionnement (cultures, pêcheries, aliments sauvages,...) ainsi qu'une poignée de services culturels (loisirs et tourisme) et quelques services de régulation (régulation de l'eau et du climat) ont été étudiés eu égard à leur spécificité.

Par rapport au concept théorique de la valeur économique totale, qui agrège l'ensemble des bénéfices potentiels de l'environnement, notre étude a abouti à l'estimation de 18 types de valeurs. S'il peut être admis que la RNC de Gandon fournit une multitude de services vitaux liés à la nourriture et aux matériaux, la reconnaissance de la valeur de ses services rendus peut aider à une meilleure prise de décisions. Sûrement, tous les bienfaits que procure l'écosystème n'ont pas été tous répertoriés. Comme l'indique la typologie utilisée par l'EEM, qui distingue les services d'approvisionnement, de régulation, culturels et de support, ces avantages peuvent être directs ou indirects, tangibles ou intangibles. Ils peuvent se manifester au niveau local ou régional (purification des eaux usées, protection contre les

inondations, ...), peuvent être disséminés et sont parfois plus importants encore pour les générations futures ; autant de facteurs qu'il faut élucider pour mieux apprécier la décision prise.

L'écosystème de la Réserve Naturelle Communautaire de Gandon doit supporter encore des pratiques humaines diverses et procurer autant de services. Les populations agissent à des niveaux d'actions différents et pour des motivations distinctes. L'objectif d'une gestion soutenable va consister à parvenir à une coordination de ces actions afin d'en faire sortir des complémentarités, tout en maintenant la qualité de l'écosystème. Cela va impliquer la recherche de principes opératoires qui guident la prise de décision.

IV. EVALUATION ECONOMIQUE DE LA RNC

L'importance de la RNC pour les populations de Gandon rend nécessaire l'évaluation du patrimoine qu'elle représente, des biens et services qu'elle produit. L'analyse économique et environnementale régulière reposant sur une méthodologie spécifique permet de structurer l'information en un outil unique, facilitant ainsi l'aide à la prise de décision et l'évaluation de la politique publique. Les valeurs issues de cette analyse permettent de chiffrer les avantages liés à l'amélioration des services écosystémiques de la réserve, et vont aider à appuyer l'action des acteurs en faveur de la protection de la RNC.

4.1. Avantages tirés de l'espace avant la conservation

D'après FALL et *al* (2005), le site de Gandon était particulièrement caractérisé par la steppe arbustive. Elle a connu une très importante dégradation de la végétation naturelle, de l'ordre de 35% entre 1984 et 2003. Cependant, une moindre régression des groupements végétaux aquatiques a été noté (8%) et une faible augmentation des zones de culture (6%). Les principaux piliers de l'économie rurale au niveau de ce site étaient l'agriculture, l'élevage et la pêche. L'agriculture constituait la principale activité génératrice de revenus pour environs 45% des ménages. Mais, sa part dans le revenu annuel était en diminution constante. Cependant, elle est restée supérieure à 60% pour au moins près de la moitié des ménages. Les spéculations agricoles

portaient principalement, pour les cultures sous pluies, sur l'arachide avec une production moyenne par ménage de 2,3 tonnes et le niébé avec 3,9 tonnes. Les cultures irriguées concernaient surtout les espèces maraîchères avec la tomate et l'oignon qui émergent du lot, mais aussi la patate et les pastèques (3,7 tonnes).

Essentiellement de type extensif avec les plus gros effectifs d'ovins et de caprins, l'élevage a toujours été une activité pratiquée dans tous les ménages, à des degrés divers selon l'appartenance ethnique des populations. Durant la décade 1990 - 2000, le cheptel était en moyenne composé de 48.148 ovins et caprins et de quelques équins. Les autres activités génératrices de revenus dans la zone concernaient de façon beaucoup plus spécifique la pêche et le commerce. La pêche a été beaucoup plus significative car elle occupait 50 à 80% du temps les 2/3 des ménages auxquels elle procurait près de 83% du revenu annuel. Concernant la biomasse combustible, l'augmentation graduelle de la distance moyenne parcourue par jour pour chercher du bois de chauffe, avait permis de mettre en évidence une régression tout au moins quantitative de la couverture ligneuse dans le terroir. Cette distance qui était jadis de moins de 100 mètres par endroits, était passée à plusieurs kilomètres en vingt ans. Mais le recul le plus spectaculaire a été noté entre 1983 et 2003, cette distance était passée de moins de 200 mètres à presque trois kilomètres. Cette contraction de la végétation ligneuse a été un indicateur de la dégradation du milieu qui n'a épargné quasiment aucun segment de la diversité biologique.

4.2. Avantages tirés de la réserve naturelle communautaire

La RNC où les populations pratiquent leurs activités se révèle être un ensemble disparate d'écosystèmes hétérogènes. Si l'espace qui entoure les villages reste essentiellement une zone de terroir, l'écosystème dominant est celui des zones humides (94% de la superficie). Les valeurs économiques contenues dans le tableau 6 ont été calculées sur la base des rendements obtenus et/ou des prélèvements opérés et, ceci en fonction des superficies réservées et aussi des prix du marché.

Tableau 6 : Revenu total tiré de la réserve en fonction du mode d'exploitation (en FCFA)

AVANT LA RNC		AVEC LA RNC	
Cultures	34 636 000	Cultures	137 540 643
Pêcheries	65 388 500	Pêcheries	106 184 857
Elevage	29 765 000	Elevage	71 151 714
Biomasse combustible	4 380 500	Biomasse combustible	52 072 500
Bois œuvre et service	12 008 000	Bois œuvre et service	21 053 571
Sables	27 412 300	Sables	16 028 786
Eau douce	786 000	Eau douce	13 418 143
Aliments sauvages	301 500	Aliments sauvages	118 421 429
Médicaments naturels	750 000	Médicaments naturels	6 346 014
Ressources ornementales	1 112 500	Ressources ornementales	786 000
		Gains annuels (Mutuelle)	2 000 000

La préservation du milieu est à l'état actuel de données disponibles la meilleure forme de valorisation de l'espace en termes de rentabilité financière. La préservation du milieu comme mode d'exploitation de l'espace procure un rendement financier de 272.502 FCFA/ha/an soit en moyenne un peu plus de 3 fois celui obtenu par l'exploitation traditionnelle (88.270 FCFA/ha/an). Il faut souligner que ces analyses n'ont porté que sur une période de sept ans de conservation (2003 – 2010).

4.3. Analyse économique des modes d'utilisation

Dans les pays en développement, la création de parcs et de réserves a souvent pour résultat de créer de l'incertitude sur les droits de propriété, individuels ou collectifs, et d'engendrer une forte préférence pour le présent au niveau des populations riveraines. Dans ce contexte, les comportements opportunistes s'imposent rapidement et des phénomènes de surexploitation apparaissent (Berkes *et al.*, 2005). Pour que le taux d'actualisation ne soit pas trop élevé et que les usages de la biodiversité ne soient pas trop orientés vers le court terme, il faut sécuriser les accès aux ressources dans les zones rurales au bénéfice des populations locales, pour permettre une meilleure gestion de la biodiversité. De manière plus générale, selon l'économiste américain Geoffrey Heal (2001), il faut développer des institutions et des procédures spécifiquement destinées à réduire la balance entre le court terme et

le long terme, qui représentent les intérêts des générations futures. Enfin, toujours selon Heal, il faut reconsidérer les procédures selon lesquelles les gouvernements et collectivités prennent des décisions impliquant des choix entre le présent et le futur.

En économie de l'environnement, le taux d'actualisation, joue un rôle particulièrement crucial, dans la mesure où les coûts de la conservation doivent être supportés maintenant, alors que les dégâts évités (les avantages) n'apparaissent que plus tard (Cline, 1993). La théorie économique prône l'unicité du taux d'actualisation comme condition nécessaire de l'efficacité dans l'allocation des ressources, il n'est donc pas possible, a priori, d'utiliser un taux spécifique pour l'analyse du changement climatique. Dans le sens suggéré par Fisher et Krutilla (1975) ; le taux de croissance de la valeur des actifs doit être légèrement inférieur aux taux d'actualisation. Selon Meunier, (2009), de façon générale, on peut s'attendre à ce que les scénarios envisagés aient des conséquences importantes plusieurs années après leur mise en œuvre. Cela impose non seulement de correctement identifier l'horizon temporel de chaque scénario, mais aussi de choisir le taux d'actualisation pertinent permettant d'évaluer les coûts et bénéfices futurs à une date commune. L'OCDE (1995) suggère des taux d'actualisation variant entre 3 et 4% pour les pays en développement et un horizon temporel compris entre 20 et 30 ans.

Pour mieux organiser et structurer le processus de décision, la description et l'agrégation des effets attendus pour chacune des options ainsi que la prédiction quantitative de leur conséquence pour la période ont été effectués suivant les principes de la méthode d'analyse cout-bénéfices (Annexe 3).

Comme l'atteste le tableau ci-dessous, l'état « AVEC RNC » est à chacun des scénarii l'option la plus rentable pour les populations.

Tableau 7 : Valeurs actualisées nettes (VAN) des différentes options d'utilisation

SANS CONSERVATION			AVEC CONSERVATION		
0%	-2%	-4%	0%	2%	5%
147 336 508	147 336 508	147 336 508	479 135 035	479 135 035	479 135 035
131 034 958	128 414 259	125 793 560	572 559 596	584 010 788	613 211 328
116 087 846	111 490 767	106 986 559	583 398 579	606 967 882	669 182 089
102 295 535	96 279 739	90 504 543	595 585 078	632 039 650	731 664 899
90 836 541	83 784 733	77 151 704	609 107 059	659 317 069	801 404 018
80 207 848	72 501 542	65 399 290	626 742 340	691 974 186	883 153 895
70 273 314	62 251 079	55 006 984	640 398 016	721 192 179	966 466 495
62 261 976	54 051 211	46 786 605	657 174 077	754 886 443	1 062 201 033
54 713 109	46 547 890	39 469 467	673 559 915	789 182 793	1 165 982 414
47 523 176	39 622 342	32 911 415	682 994 935	816 242 172	1 266 259 512
41 971 617	34 293 867	27 904 101	708 758 035	863 972 090	1 407 319 495
36 614 255	29 318 182	23 368 658	727 637 938	904 726 318	1 547 389 030
31 380 982	24 625 181	19 227 434	746 247 177	946 421 859	1 699 637 682
27 580 308	21 209 874	16 222 775	768 187 825	993 732 864	1 873 831 522
23 786 042	17 926 159	13 431 343	776 104 192	1 024 052 999	2 027 554 893
19 943 655	14 729 768	10 811 184	812 098 170	1 092 977 215	2 272 221 132
17 392 714	12 588 806	9 051 219	836 859 011	1 148 828 087	2 507 747 638
14 710 030	10 434 144	7 348 937	862 112 126	1 207 165 107	2 766 844 537
11 858 825	8 243 489	5 687 532	887 479 407	1 267 539 133	3 050 484 057
10 197 287	6 946 725	4 695 027	910 884 157	1 326 986 216	3 353 228 079
8 307 451	5 546 120	3 671 914	946 073 793	1 405 815 889	3 730 048 072
6 159 809	4 030 091	2 613 744	976 350 452	1 479 821 520	4 122 727 394
5 133 524	3 291 465	2 091 138	1 009 807 406	1 561 141 722	4 566 746 557
3 806 993	2 392 114	1 488 745	1 044 312 230	1 646 775 187	5 058 109 107
2 160 219	1 330 220	810 975	1 079 522 395	1 736 344 032	5 599 883 040
1 585 998	957 094	571 589	1 119 185 384	1 836 142 250	6 217 829 379
661 170	391 013	228 752	1 159 812 391	1 940 851 065	6 901 031 122
- 630 991	- 365 702	- 209 578	1 201 995 739	2 051 670 273	7 659 821 351
- 881 972	- 500 939	- 281 222	1 248 159 793	2 173 076 413	8 518 740 167
-1 521 820	- 847 071	- 465 832	1 280 340 148	2 273 685 254	9 358 796 808
1 162 786 907	1 038 820 671	935 615 066	5 222 582 400	35 616 673 688	92 878 651 782
581 393	519 410	467 808	12 611 291	17 808 337	46 439 326

A partir des résultats des différentes VAN obtenues dans le tableau 7, les matrices de gains et de regrets nous permettent de déduire les coûts sociaux associés aux différentes alternatives.

Tableau 8 : Différents scénario d'avantages économiques de la conservation (frs/an/ ha).

Stratégies	(3% ; 5%)	(3% ; 2%)	(3% ; 0%)
« AVEC RNC »	1.547.978	593.611	420.376
Stratégies	(3% ; 0%)	(3% ; -2%)	(3% ; -4%)
« SANS RNC »	19.380	17.314	15.594

La lecture du tableau 8 montre que la valeur actuelle nette de l'état « AVEC RNC » varie entre 420.376 et 1.547.978 frs/ha/an. Ces valeurs correspondant aux couples ($r = 3\%$, $g = 0\%$) et ($r = 3\%$, $g = 5\%$) où r et g désignent respectivement le taux d'actualisation et le taux de croissance des actifs naturels accordés à la protection. De même, la valeur actuelle totale de l'état « SANS RNC » varie entre 15.594 et 19.380 frs/ha/an, correspondant aux couples ($r = 3\%$, $u = 0\%$) et ($r = 3\%$, $u = -4\%$) où r désigne le taux d'actualisation et u celui de la dégradation supposée en cas de non préservation du milieu.

Le coût social associé à chaque alternative s'obtient en faisant la différence entre les valeurs actualisées nettes (VAN) de chaque couple de choix. Ainsi, le coût social représente le coût d'opportunité lié à chaque choix. Le coût social est nul lorsque l'alternative la plus rentable a été choisie, il est égal à la différence des VAN dans le cas contraire. Comme il n'existe que deux alternatives « AVEC RNC » et « SANS RNC », l'analyse s'est focalisée sur les options possibles

Tableau 9 : Matrice des coûts sociaux ou regrets (en frs/an/ha).

Etats « AVEC RNC » et « SANS RNC »	Couples de couts sociaux associés en Frs CFA/ha/an
Très optimiste : (3% ; 5%) et (3% ; 0%)	0 - 1.528.598
Optimiste : (3% ; 2%) et (3% ; -2%)	0 - 576.298
Pessimiste : (3% ; 0%) et (3% ; -4%)	0 - 404.783

La lecture du tableau 9 nous enseigne que quelque soit l'option retenue, la décision de choisir l'état « AVEC RNC » est toujours le plus bénéfique (coût social nul). Le choix de l'état « SANS RNC » engendrait quelque soit l'option des couts sociaux qui peuvent varier entre 404.783 et 1.528.598 frs/ha/an. Au-delà des bénéfices économiques directement lisibles sur les marchés, les dispositifs de l'état « AVEC RNC » engendrent également des modifications socioéconomiques, qui peuvent constituer un bénéfice social à mettre à l'actif de la réserve naturelle communautaire de Gandon.

V. CONCLUSION

L'analyse économico-environnementale au niveau de la RNC a permis de définir 18 services écosystémiques jugés comme prioritaires et de disposer d'une description présentant leurs principales caractéristiques et les indicateurs existants pour évaluer l'état de l'écosystème. L'étude de ces services rendus par l'écosystème a permis de définir l'utilisation humaine des processus naturels à travers la fourniture de biens matériels, la valorisation de modes de régulation écologique, l'utilisation de l'écosystème comme support à des activités non productrices de biens matériels. L'appréciation de la dépendance des populations par rapport à ces services écosystémiques a favorisé une vue d'ensemble des coûts et des bénéfices de l'environnement et de définir les secteurs productifs clés pour lesquels une analyse approfondie a été nécessaire. Ainsi, l'étude a contribué à l'atteinte des objectifs assignés en permettant :

- le recueil de données économiques sur la contribution actuelle et potentielle de l'environnement à l'économie des ménages de la zone couverte par la RNC ;
- la mise à disposition d'outils aux gestionnaires et aux collectivités dans leur objectif de durabilité et d'arbitrage de l'interface entre développement économique et environnement.

Le monde étant dominé par l'économie, évaluer économiquement la biodiversité et les services écosystémiques permettrait de lutter contre leur dégradation (Commission Européenne, 2008). Rendre la valeur du capital naturel visible aux yeux de nos économies et de nos sociétés permet de créer des références irréfutables à partir desquelles peuvent être développées des solutions plus ciblées et présentant un meilleur rapport cout/bénéfices. Le principe de la mobilisation de l'outil économique au service de la protection de l'environnement est relativement récent et de plus en plus préconisé. Principaux bénéficiaires des bienfaits multiples et complexes que prodigue la nature, nous sommes aujourd'hui confrontés à une crise de la biodiversité. La liste des bienfaits prodigués par la nature est longue, portant nous n'avons pas encore conscience dans une grande majorité, de la valeur de la biodiversité et des services rendus par les écosystèmes.

L'estimation de la valeur financière de la RNC de Gandon intervenue à la fin de la séquence d'évaluation s'est appuyée sur les informations scientifiques rassemblées en amont pour comprendre et évaluer les effets qu'engendrent une perte en biodiversité ou les changements survenus dans l'état des services écosystémiques prioritaires. Cette évaluation financière a permis de révéler l'importance relative des différents services rendus par l'écosystème forestier, en particulier ceux qui ne s'échangent pas sur le marché traditionnel. La préservation de la RNC dans le but d'une exploitation concertée des ressources naturelles a permis de réaliser des gains substantiels. L'approche par les biens et services rendus par les écosystèmes, qui permet de quantifier la contribution d'un écosystème à la richesse locale ou régionale, a permis d'appréhender trois formes de valeur : celle qui relève de bénéfices économiques directement estimés sur les marchés, c'est à dire essentiellement les productions de biens marchands issus de l'écosystème, celle qui relève de bénéfices sociaux comme le développement d'activités de récréation, que l'on a valorisée monétairement à travers

des méthodes spécifiques, et enfin celle qui relève des bénéfices dits «environnementaux» comme la lutte contre l'érosion des sols ou la préservation contre les inondations, qui ont été également valorisées dans un second temps.

Tous les bénéfices potentiels que recèle la réserve naturelle communautaire de Gandon n'ont pas pu être valorisés par cette étude. D'après Maresca *et al.* (2006), il est admis que quand l'exploitation d'un écosystème est limitée, un certain nombre de bénéfices marchands sont toujours attribuables à l'écosystème à travers les externalités positives qu'il engendre pour les zones environnantes, en dehors du périmètre de protection, et qui restent valorisables.

La littérature qui tente de fournir un cadre à l'évaluation économique de la biodiversité véhicule une certaine vision de la prise de décision. Elle émet l'hypothèse que le décideur cherche à rassembler tous les éléments lui permettant de prendre des décisions. L'évaluation économique de la biodiversité apparaîtrait alors comme l'élément qui manquait au décideur et dont la révélation lui garantirait le bien fondé de son jugement (Colon *et al.*, 2009). L'absence ou la non prise en compte des services écosystémiques et de leur valeur peut compromettre la gestion efficiente et efficace du capital naturel. L'évaluation économique de l'écosystème de la réserve naturelle communautaire peut aider à favoriser la décision, entre autres, dans la mise en place d'un schéma de paiement pour services écosystémiques.

VI. RECOMMANDATION

La RNC de Gandon possède d'importantes richesses naturelles ainsi qu'un écosystème d'importance particulière. Bien qu'au niveau local la prise de conscience de l'importance de l'environnement augmente peu à peu, les besoins sociaux et économiques de la Collectivité locale marquée par une grande pauvreté et d'importantes inégalités ont relégué au second rang les préoccupations environnementales. Ce constat est préoccupant car le développement économique de la Communauté rurale de Gandon repose pour une part non négligeable sur l'exploitation et la mise en valeur de ses ressources naturelles. Dans ce contexte, une gestion et une utilisation durable des ressources naturelles et des biens et services

environnementaux constituent une condition primordiale pour la croissance économique sur le moyen et long terme et l'amélioration du cadre de vie des populations les plus pauvres.

Afin de mieux valoriser la contribution de la RNC au développement des populations, nous suggérons :

- Une étude des bénéfices engendrés par la RNC au niveau de l'espace spatial qu'est le territoire de la communauté rurale afin de mieux mettre en lumière le rôle de la protection dans le développement rural.
- Une analyse de l'attractivité du site pour l'écotourisme, l'éducation et la recherche, car les écosystèmes protégés remplissent une fonction sociale de conservation de biens naturels scientifiquement remarquables, permettant l'étude et l'observation.
- Un diagnostic de l'approche des bénéfices sociaux perçus (proximité immédiate d'un espace naturel, cadre de vie) afin de rechercher les raisons pour une plus grande valorisation du foncier au niveau de la RNC.

Ces différentes études permettront la mise à disposition d'un recueil de données économiques sur la contribution actuelle et potentielle de la RNC à l'économie de la communauté rurale de Gandon. Elles permettront de faire le bilan des politiques locales concernant les ressources naturelles, afin de renforcer les instruments à disposition des organisations villageoises et communautaires dans leur objectif de durabilité et d'arbitrage de l'interface entre pauvreté et environnement. Elles favoriseront également une meilleure et plus systématique prise en compte de l'environnement dans les décisions économiques et politiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AIV Gandon [2008] : Plan de gestion du site de Gandon, p. 22
2. ANDERSON, D. *et al.* [2005] : Statistiques pour l'économie et la gestion.
2^e Edition. Edition : Economiques prémisses
ISBN 2-7445- 01221-2, p. 779
3. BARBIER, E. B. *et al.* [1997] : Evaluation économique des zones humides
Guide à l'usage des décideurs et planificateurs.
Bureau de la Convention de Ramsar, p. 155
4. BINET, T. & FAILLER, P. [2009] : Evaluation de la valeur des écosystèmes des
AMP en Afrique de l'Ouest. CEMARE,
Université de Portsmouth, p. 29
5. BONNIEUX, F. & Al [2000] : Méthode d'évaluation contingente et décision
publique. INRA, p. 167.
6. CAMARA, M.M.B. [2004] : L'évaluation d'un aménagement littoral : la pêche
et l'ouverture de la brèche sur la langue de
Barbarie (Grande Côte Sénégalaise) impact
Ecologique et économique.
Mémoire DEA, FLSH, UCAD, p.68
7. CDB [2004] : Approche par écosystème. Lignes directrices de la CDB, p. 54
8. CE [2008] : L'économie des écosystèmes et de la biodiversité, p. 68
9. CHEVASSUS, B. & al [2009] : Approche économique de la biodiversité et des
services liés aux écosystèmes. Contribution à
la décision publique. CAS, France, p. 378
10. CMED [1987] : Environnement et Développement
Vers l'intégration 1972 - 2002. p. 358

11. CSE [2003] : L'utilisation des terres agricoles au Sénégal. Projet FAO/CSE, Rapport final, p. 51
12. CULOT, M. [2007] : Environnement, pauvreté et énergie : l'interdépendance. Dossier, p. 15
13. DAHOU, T. [2003] : Les cadres stratégiques de lutte contre la pauvreté en Afrique de l'Ouest. Dossier, Afrique contemporaine, p. 14
14. DELOITTE, G. [2008] : Le marché des écosystèmes : Le carbone n'est qu'un début. Êtes-vous prêt? p.8
15. DUJIN, A. *et al.* [2008] : La valeur économique et sociale des espaces naturels protégés. Cahier de Recherches n° 247, CREDOC. p. 103
16. DUMAS, P. [2005] : Economie de l'environnement - Notes de cours. ENS Paris, p. 34
17. FALL, M. & al [2005] : Etude consultative thématique nationale sur la situation de référence des rendements agricoles, de la faune, des feux de brousse, des foyers améliorés, des entrées et des recettes de l'écotourisme et de la séquestration de carbone dans les RNC/UP du PGIES.. Rapport final, p. 240
18. FLACHAIRE, E. [2005] : Une approche comportementale de l'évaluation contingente. Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, p.15
19. GIRAUD, P.N. - LOYER, D. [2006]: Capital naturel et développement durable en Afrique. Document de travail. AFD, p. 23

20. GUESNERIE, R. [2004] : Calcul économique et développement durable.
Revue économique n° 55
21. IDEP [1998] : Aspects statistiques de la méthode d'évaluation contingente.
CREST, p. 36
22. IIED [2009] : Gestion communautaire des ressources naturelles en Afrique
Impacts, expériences et orientations futures.
Série Ressources Naturelles n° 18 - Londres
Royaume Uni. p. 241
23. LAFFITTE, P. *et al.* [2007] : Les apports de la science et de la technologie au
développement durable. Rapport d'évaluation.
Tome 2, p. 219.
24. LUCHINI, S. [2002] : De la singularité de la méthode d'évaluation contingente.
Economie et Statistique n° 357-358.
25. MARESCA, B. *et al.* [2006] : Valoriser l'action publique : le consentement à
payer. Cahier de recherches n° 224,
CREDOC, p. 126.
26. MEA [2005] : Rapport de synthèse de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le
Millénaire. Version provisoire finale, p. 59
27. MEF [2007] : Suivi des Objectifs du Millénaire pour le Développement
Rapport de suivi, p. 52.
28. MEUNIER, V. [2005] : Analyse coût-bénéfices : guide méthodologique.
Numéro 2009-06 des Cahiers de la Sécurité
Industrielle, Institut pour une Culture de Sécurité
Industrielle, Toulouse, France.
ISSN (2100-3874), p. 60
29. MS et Associés [2008] : Plan Local de Développement de la Communauté
Rurale de Gandon (PLD 2009-2014), p. 116.

30. NGUINGUIRI, J.C. [1999] : Les approches participatives dans la gestion des écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale. CIFOR, p. 28
31. OCDE [2002] : Manuel d'évaluation de la biodiversité : Guide à l'intention des décideurs. Les Editions de l'OCDE. ISBN 92-64-29731-6 p. 173
32. PASEF [2008] : Document de projet, p. 52
33. PHILIBERT, C. [1998] : L'économie du changement climatique et la théorie de l'actualisation. Revue ENERGY POLICY (1999) p. 25
34. PNUE [2006] : L'avenir de l'environnement en Afrique. Rapport de Synthèse Notre environnement, notre richesse, p. 36
35. PNUE [2007] : Avenir de l'environnement mondial : l'environnement au service du développement. Synthèse, p. 36
36. RESEAU GDF [2010] : La détermination de la valeur des forêts : Une mesure économique. Série de notes de recherche n°61, p.6
37. SCHERR, S. [2005] : Cadre pour l'inventaire des paiements des services de l'écosystème à un niveau national. Forest Trends, Washington D.C. USA, p. 36.
38. SENEGAL - PRIMATURE [2006] : Document de stratégie pour la croissance et la réduction de la pauvreté. Gouvernement du Sénégal, p. 103.
39. SENEGAL - PRIMATURE [2007] : Stratégie de croissance accélérée. Gouvernement du Sénégal, Présentation résumée, p. 45.

40. STEVENSON, M.G. [2005]: Connaissances traditionnelles et gestion durable des forêts. Réseau GDF, Alberta, p. 18.
41. TREICH, N. [2005] : L'analyse Coût-Bénéfice de la prévention des risques. Université de Toulouse, version préliminaire, p. 52.
42. UICN [2005] : Les déterminants socioéconomiques de la demande des ressources sauvages au Sénégal, p. 78.
43. UICN [2005] : Etude de cas sur les relations de pouvoir le long de la filière sur les produits forestiers non ligneux, p. 37.
44. UICN [2005] : Synthèse des travaux de recherche et d'études sur l'évaluation économique ou la contribution dans la satisfaction des besoins des ménages des ressources sauvages au Sénégal, p. 53.
45. UICN [2008] : Façonner un avenir durable en Afrique Centrale et Occidentale, p. 55.
46. Université de Rhodes [2005] : Manuel de Formation - Les écosystèmes et le bien-être humain - La conduite et l'utilisation des évaluations intégrées. (Afrique du Sud), p. 92.
47. WANDJI, N. DND. [2000] : Evaluation économique de la contribution de la faune et la flore sauvage au développement local dans la province du Nord-Cameroun. WWF, p. 129.
48. WANDJI, N. DND. & al [2008] : Gestion des ressources de l'environnement - dans la zone de savane soudanienne du nord-Cameroun : arbitrage des différentes alternatives par la méthode des normes minimales de sécurité. Revue TROPICULTURA, 2008, 26, 3, p.4

- 49.** WEBER, J.L. [2008] : Comptabilité des écosystèmes et de leurs services.
ACN, Session 3, p. 22
- 50.** WHELAN, T. [2003] : L'écotourisme : Gérer l'environnement.
Editions Nouveaux Horizons, p.197
- 51.** WRI [2003] : Les écosystèmes et le bien-être de l'Homme.
Un cadre d'évaluation, p. 28
- 52.** WRI [2008] : Evaluation des services rendus par les écosystèmes aux
entreprises. ISBN 978 -1-56973-679-1, p. 48

ANNEXES



Annexe 1

QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

Titre de l'étude

Evaluation économique de la contribution des services écosystémiques au développement local. Cas de la Réserve Naturelle Communautaire de Gandon (Région de Saint-Louis)

Ecosystème	Un écosystème est un ensemble dynamique d'organismes vivants (plantes, animaux et micro-organismes) qui interagissent entre eux et avec le milieu (sol, climat, eau, lumière) dans lequel ils vivent. Les dimensions des écosystèmes peuvent varier considérablement; ils peuvent être très petits, comme une mare ou un arbre mort, ou être gigantesques, comme la Terre. Un écosystème peut aussi se définir en fonction principalement de la végétation, d'une espèce animale ou du relief, par exemple. Les écosystèmes forestiers se caractérisent par la prédominance des arbres, de même que par la faune, la flore et les cycles écologiques (énergie, eau, carbone et éléments nutritifs) qui leur sont étroitement associés.
Service écosystémique	Il s'agit des bienfaits que les hommes obtiennent des écosystèmes. Ceux-ci comprennent les services d'approvisionnement tels que la nourriture et l'eau, les services de régulation tel que la régulation des inondations et des maladies, les services culturels tels que les bénéfices spirituels, récréatifs et culturels, et les services de soutien qui maintiennent des conditions favorables à la vie sur Terre, tels que le cycle des éléments nutritifs.
Cultures	Végétaux cultivés et produits agricoles récoltés par les populations à des fins d'alimentation humaine ou animale. <u>Exemples</u> : Céréales, Légumes, Fruits
Elevage	Animaux élevés pour des usages ou consommation domestiques ou commerciaux. <u>Exemples</u> : Poulets, Ovins, Caprins, Bovins, Porcins, Equins...
Pêcheries	Poissons sauvages capturés par pêche ou autres méthodes non piscicoles. <u>Exemples</u> : Sardinelles, Crabes, Tilapias ...
Aquaculture	Poissons, fruits de mer et végétaux cultivés et élevés dans des cages en eau douce ou eau marine à des fins de récolte. Exemples : Crevettes, Huitres, Tilapias

Aliments sauvages	Espèces végétales et animales comestibles cueillies ou capturées en milieu sauvage. Exemples : Fruits, Noix, Viande de brousse, Sel marin, Miel, etc...
--------------------------	---

Bois d'ouvrage Bois de service	Produits sylvicoles récoltés dans les écosystèmes boisés naturels ou sur des terres non boisées. Exemples : Bois de construction, Bois d'artisanat, etc...
---	---

Peaux	Peaux traitées d'animaux sauvages ou domestiques. Exemples : Cuir
--------------	---

Sables	Sables issus des dunes ou de la plage
---------------	---------------------------------------

Ressources ornementales	Ressources issues de la RNC utilisées à des fins esthétiques. Exemples : Fleurs sauvages, Corail, Coquillage, etc...
--------------------------------	---

Biomasse combustible	Matière biologique issue d'organismes vivants ou précédemment vivants, à la fois végétaux et animaux, servant de sources d'énergies. Exemples : Bois de chauffe, Charbon de bois, Bouses de vache, etc...
-----------------------------	--

Eau douce	Eaux douces de surface, Nappes phréatiques, Eaux de pluie destinées à des usages domestiques ou agricoles. Exemples : Eau pour boisson, Eau d'arrosage, etc...
------------------	---

Médicaments naturels	Médicaments ou autres matériaux biologiques issus de la RNC et employés à des usages commerciaux ou domestiques. Exemples : Extraits arboricoles utilisés comme pesticides
-----------------------------	---

Contrôle de la qualité de l'air	Influence de la RNC sur la qualité de l'air.
--	--

Régulation du climat local ou régional	Influences de la RNC sur les conditions locales ou régionales de température, des précipitations et autres facteurs climatiques.
---	--

Régulation des eaux	Influence de la RNC sur le rythme et l'ampleur des ruissellements, des crues et de la recharge de nappes phréatiques, notamment en matière de potentiel de stockage des eaux dans l'écosystème. Exemples : Les zones humides retiennent les eaux, ce qui permet de tempérer les inondations
----------------------------	---

Contrôle de l'érosion	Rôle joué par le couvert végétal sur la rétention des sols. Exemples : La végétation herbacée et les arbres empêchent les pertes de sol sous l'action du vent ou la pluie
------------------------------	---

Loisirs et écotourisme	Plaisir récréatif tiré de la RNC. Exemples : Randonnées, Camping, Observations ornithologiques et d'animaux sauvages
-------------------------------	--

Valeurs éthiques	Valeurs spirituelles, religieuses, esthétiques ou autres valeurs personnelles rattachées à l'écosystème, au paysage ou à des espèces de faune ou de flore. Exemples : Epanouissement spirituel, Nécessité de protéger toutes les espèces (biodiversité)
-------------------------	---

Partie 1 : ANALYSE DES DEPENDANCES ET DES IMPACTS

Question 1 : Ce service écosystémique sert-il d'intrant ou bien offre-t-il des conditions qui assurent ou améliorent le bien-être de votre ménage ?

Question 2 : Existe-t-il des substituts performants à ce service écosystémique ?

Question 3 : En bénéficiant de ce service, votre ménage affecte-t-il sa qualité ou sa quantité ?

Question 4 : Si Oui, comment l'affecte-t-il ?

Question 5 : L'impact de votre ménage restreint-il ou améliore-t-il la capacité des autres à bénéficier de ce service écosystémique ?

		Services écosystémiques	Question 1		Question 2		Question 3		Question 4		Question 5	
			Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Positif	Négatif	Oui	Non
APPROVISIONNEMENT	ALIMENTATION	Cultures										
		Elevage										
		Pêcheries										
		Aquaculture										
		Aliments sauvages										
	MATÉRIAUX	Bois d'œuvre/de service										
		Peaux										
		Sables										
		Ressources ornementales										
		Biomasse combustible										
		Eau douce										
		Médicaments naturels										
REGULATION		Contrôle qualité de l'air										
		Régulation du climat										
		Régulation des eaux										
		Contrôle de l'érosion										
CULTUREL												
		Loisirs et écotourisme										
		Valeurs éthiques										

APPROVISIONNEMENT	ALIMENTATION	Services écosystémiques	Question 6 Quel est le degré d'importance de ce service écosystémique ?			Si Important ou Moyen quel est le montant que vous êtes prêt à donner pour son amélioration ?	Si Faible, Pensez-vous qu'il faut au moins le préserver, le maintenir?		Question 9 Si Oui, quelle valeur lui accordez-vous ?
			Important	Moyen	Faible	Montant à donner	Oui	Non	Montant à donner
APPROVISIONNEMENT	ALIMENTATION	Cultures							
		Elevage							
		Pêcheries							
		Aquaculture							
		Aliments sauvages							
	MATÉRIAUX	Bois d'œuvre/de service							
		Peaux							
		Sables							
		Ressources ornementales							
		Biomasse combustible							
		Eau douce							
		Médicaments naturels							
REGULATION		Contrôle qualité de l'air							
		Régulation du climat							
		Régulation des eaux							
		Contrôle de l'érosion							
CULTUREL									
		Loisirs et écotourisme							
		Valeurs éthiques							

APPROVISIONNEMENT	ALIMENTATION	Services écosystémiques	Question 10 Quel est le niveau de l'offre de ce service écosystémique pour votre ménage ?			Question 11 Quel est le niveau de la demande de votre ménage sur ce service écosystémique ?		
			Important	Moyen	Faible	Important	Moyen	Faible
		Cultures						
		Elevage						
		Pêcheries						
		Aquaculture						
		Aliments sauvages						
	MATÉRIAUX	Bois d'œuvre/de service						
		Peaux						
		Sables						
		Ressources ornementales						
		Biomasse combustible						
		Eau douce						
		Médicaments naturels						
REGULATION		Contrôle qualité de l'air						
		Régulation du climat						
		Régulation des eaux						
		Contrôle de l'érosion						
CULTUREL								
		Loisirs et écotourisme						
		Valeurs éthiques						

Partie 3 : QUESTIONS PERSONNELLES

Prénoms & Nom : _____ Localité de résidence : _____

Genre :

Homme ☐

Femme ☐

Quelle est votre activité professionnelle ?

Agriculteurs exploitants ☐

Artisans, Commerçants ☐

Employés ☐

Ouvriers ☐

Autres : ☐

Précisez : _____

Avez-vous suivi des études ?

Analphabète ☐

Alphabétisé ☐

Scolarisé ☐

Quelle est votre année de naissance ?

19____

Votre situation matrimoniale

Marié ☐

Divorcé ☐

Célibataire ☐

Quelle est la taille de votre ménage ?

Taille : _____

Quelle est votre participation lors de la mise en place de la RNC ?

Participation financière ☐

Montant: _____

Participation aux travaux ☐

Nombre de jours : ____

Annexe 2 : Seuils de dépendance et d'impact par rapport aux services écosystémiques

Services écosystémiques	Dépendance			Impact		
	Forte	Modérée	Faible	Fort	Modéré	Faible
Cultures	8,6	88,6	2,9	8,6	82,9	8,6
Elevage	11,4	77,1	11,4	8,6	74,3	17,1
Pêcheries	5,7	77,1	17,1	5,7	71,4	22,9
Aquaculture	2,9	5,7	91,4	8,6	2,9	88,6
Aliments sauvages	20,0	62,9	17,1	11,4	68,6	20,0
Bois d'œuvre et de service	5,7	71,4	22,9	2,9	65,7	31,4
Peaux	0,0	2,9	97,1	2,9	2,9	94,3
Sables	17,1	65,7	17,1	11,4	68,6	20,0
Ressources ornementales	8,6	8,6	82,9	5,7	11,4	82,9
Biomasse combustible	11,4	80,0	8,6	14,3	77,1	8,6
Eau douce	25,7	48,6	25,7	2,9	62,9	34,3
Médicaments naturels	5,7	82,9	11,4	5,7	80,0	14,3
Contrôle Qualité air	97,1	2,9	0,0	0,0	20,0	80,0
Régulation du climat	94,3	2,9	2,9	0,0	17,1	82,9
Régulation des eaux	91,4	8,6	0,0	0,0	20,0	80,0
Contrôle de l'érosion	88,6	8,6	2,9	0,0	8,6	91,4
Loisirs et Ecotourisme	37,1	20,0	42,9	2,9	31,4	65,7
Valeurs esthétiques	42,9	25,7	31,4	2,9	25,7	71,4

Services écosystémiques	Dépendance	Impact	Faible	Faible
	élevée	élevé	dépendance	impact
Cultures	97,1	91,4	2,9	8,6
Elevage	88,6	82,9	11,4	17,1
Pêcheries	82,9	77,1	17,1	22,9
Aquaculture	8,6	11,4	91,4	88,6
Aliments sauvages	82,9	80,0	17,1	20,0
Bois d'œuvre et de service	77,1	68,6	22,9	31,4
Peaux	2,9	5,7	97,1	94,3
Sables	82,9	80,0	17,1	20,0
Ressources ornementales	17,1	17,1	82,9	82,9
Biomasse combustible	91,4	91,4	8,6	8,6
Eau douce	74,3	65,7	25,7	34,3
Médicaments naturels	88,6	85,7	11,4	14,3
Contrôle Qualité air	100,0	20,0	0,0	80,0
Régulation du climat	97,1	17,1	2,9	82,9
Régulation des eaux	100,0	20,0	0,0	80,0
Contrôle de l'érosion	97,1	8,6	2,9	91,4
Loisirs et Ecotourisme	57,1	34,3	42,9	65,7
Valeurs esthétiques	68,6	28,6	31,4	71,4

OPTION « AVEC LA RNC »

Coûts directs

Frais de mission	Charge fixe annuelle pendant 5 ans
Reboisement	Décroissance annuelle de 10%
Cadre concertation	Sera organisé les 1 ^{er} , 3 ^{ème} et 5 ^{ème} années
Fonctionnement	5 prochaines années, après aux populations de gérer
Formation	Formation/Recyclage tous les 3 ans
Inventaire	A faire tous les 7 ans
Infrastructures	Renouvellement tous les 10 ans
Ouvrages hydrauliques	Renouvellement tous les 15 ans
Mutuelle épargne	Un seul financement
Projet Environnement	Un seul financement

Couts indirects

Commercialisation (coquillage) Pertes dues à la mise en place de la RSFG

Ecotourisme : Dans la zone, la ballade en pirogue dans la mangrove est de 15000 F par personne. En 2010, la RSFG de Guembeul a accueilli 1350 touristes. On émet l'hypothèse que 1000 touristes pouvaient visiter cette mangrove si les conditions étaient réunies.

Aquaculture : Couts d'opportunité des investissements retardés. L'aquaculture connaît une croissance plus élevée que tout autre secteur de production alimentaire animale. Mondialement, sa croissance moyenne a atteint 9,2 % par année depuis 1970 (FAO, 2002).

Bénéfices directs		Valeurs calculées directement à partir des données du marché et des préférences des enquêtés (CAP pour utiliser ou préserver le service)
Cultures	D'après la Direction de l'Horticulture cité par le projet FAO/CSE (2003) la production maraîchère croît de 3,8% par an.	
Pêcheries	D'après CAMARA M. (2003), l'ouverture de la brèche a entraîné une baisse drastique de la pêche fluviale. Toutefois avec les mesures conservatoires mises en place nous émettons l'hypothèse que les revenus vont croître de 5% par an	
Elevage	C'est un élevage de type intensif qui est pratiqué dans la zone. Son évolution est supposée croissante de 10% en moyenne par an.	
Biomasse combustible	On suppose que l'accroissement annuel courant est supérieur au prélèvement. On émet l'hypothèse d'un accroissement annuel moyen de 3%	
Bois œuvre et service	Ressource de plus en plus peu exploitée. On suppose un accroissement de l'ordre de 10%	
Sables	Forme d'exploitation de plus en plus rare. Décroissement annuel de l'ordre de 25%	
Eau douce	On suppose un accroissement annuel de 5%	
Aliments sauvages	Accroissement annuel de 5%	
Médicaments naturels	Accroissement annuel de 2% compte tenu de la faible croissance des espèces locales	
Ressources ornementales	Ressources faiblement exploitées, on suppose qu'elles vont continuer de croître de l'ordre 5% par an	
Gains annuels Mutuelle	Intérêts annuels générés par la mutuelle d'épargne. On suppose un accroissement de 7%	

Bénéfices indirects CAP des populations pour le maintien des biens d'usage indirect. On suppose pour chacun de ces services un accroissement annuel de 3% compte tenu de la situation géographique de la zone

OPTION « SANS LA RNC »

Coûts directs

Reboisement	Activités développées avec les Eaux et Forêts (1500 F/homme/jour)
Formation	Techniques de pépinière et de reboisement avec les Eaux et Forêts

Coûts indirects

Traitement des eaux et déchets	Estimé à 2600\$/ha/an selon BINET (2009), Superficie concernée environ 3 ha (déversoir eaux usées)
Dégradation qualité de l'air	D'après NGOTTA, C. (2009), le CAP moyen des abidjanais pour une amélioration de la qualité de l'air est estimé à 1624,52 FCFA. Nous faisons ici l'hypothèse que ce CAP peut être évalué à la moitié pour la localité (812 F CFA)
Régulation des eaux	On émet l'hypothèse que la perte de productivité due à ce service représente à peu près 25% du CAP qui lui est attribué
Effet de l'érosion	Selon Bishop <i>et al.</i> (1989), l'amputation des recettes futures résultant de l'érosion équivaut entre 2 et 9 % du revenu agricole courant. Pour notre cas on prend une moyenne de 4%
Productivité de l'écosystème	Selon BINET, T. (2009), la valeur d'usage de la mangrove de l'AMP de la Langue de Barbarie est évaluée à 428 €/ha/an et celle du site sud de Saint louis à 558 €/ha/an.

Annexe 4 : Valeur économique par service écosystémique

	Important	Revenu	Moyen	Revenu	Faible	CAP
ELEVAGE	12	1 307 000	16	2 495 000	7	240 000
PECHERIES	13	3 336 000	13	2 338 000	9	385 000
CULTURES	20	4 697 000	9	2 652 500	6	135 000
AQUACULTURE	2	-	1	-	32	587 000
ALIMENTS SAUVAGES	3	60 000	5	390 000	27	613 100
BOIS ŒUVRE ET SERVICE	11	630 000	9	495 000	15	107 500
PEAUX	0	-	0	-	35	103 000
SABLES	16	640 000	5	216 500	14	87 500
RES. ORNEMENTALES	1	15 000	2	27 000	32	95 500
BIOMASSE COMBUSIBLE	21	2 260 000	9	522 500	5	45 000
EAU DOUCE	14	653 000	6	64 000	15	124 000
MEDICAMENTS NATURELS	15	205 500	11	133 600	9	72 500
QUALITE DE L'AIR	0	-	0	-	35	449 500
REGULATION DU CLIMAT	0	-	0	-	35	466 500
REGULATION DES EAUX	0	-	0	-	35	420 000
CONTRÔLE DE L'EROSION	0	-	0	-	35	395 000
LOISIRS ECOTOURISME	0	-	0	-	35	293 300
VALEURS ESTHETIQUES	0	-	0	-	35	297 800

	Dépendance	Revenu	Maintien	CAP	CAP moyen	Revenu moyen
ELEVAGE	28	3 802 000	7	240 000	34 286	135 786
PECHERIES	26	5 674 000	9	385 000	42 778	218 231
CULTURES	29	7 349 500	6	135 000	22 500	253 431
AQUACULTURE	3	-	32	587 000	18 344	-
ALIMENTS SAUVAGES	8	450 000	27	613 100	22 707	56 250
BOIS ŒUVRE ET SERVICE	20	1 125 000	15	107 500	7 167	56 250
PEAUX	0	-	35	103 000	2 943	
SABLES	21	856 500	14	87 500	6 250	40 786
RES. ORNEMENTALES	3	42 000	32	95 500	2 984	14 000
BIOMASSE COMBUSIBLE	30	2 782 500	5	45 000	9 000	92 750
EAU DOUCE	20	717 000	15	124 000	8 267	35 850
MEDICAMENTS NATURELS	26	339 100	9	72 500	8 056	13 042
QUALITE DE L'AIR		-	35	449 500	12 843	
REGULATION DU CLIMAT		-	35	466 500	12 843	
REGULATION DES EAUX		-	35	420 000	13 329	
CONTRÔLE DE L'EROSION		-	35	395 000	12 000	
LOISIRS ECOTOURISME		-	35	293 300	11 286	
VALEURS ESTHETIQUES		-	35	297 800	8 380	

Total	255 961
Moyenne	14 220
Ecart Type	10 559

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	i
LISTE DES TABLEAUX	ii
LISTE DES FIGURES	iii
LISTE DES ACRONYMES	iv
DEDICACES	vi
REMERCIEMENTS	vii
RESUME	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCTION.....	1
I. PRESENTATION DE L'ETUDE	4
1.1. CONTEXTE	4
1.2. PROBLEMATIQUE	7
1.3. OBJECTIFS.....	8
II. METHODOLOGIE	11
2.1. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.....	11
2.2. MATERIEL ET METHODES	15
2.2.1. Collecte des données.....	15
2.2.2. Outils d'analyse	16
2.2.2.1. Evaluation des Services rendus	17
2.2.2.2. Normes minimales de sécurité.....	21
2.2.3. La zone d'étude.....	23

III. RESULTATS	27
3.1. ETAT DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES	27
3.1.1. Identification des services écosystémiques	28
3.1.2. Priorisation des services écosystémiques	31
3.1.3. Etat des services écosystémiques prioritaires	32
3.1.3.1. Cultures	32
3.1.3.2. Biomasse combustible.....	33
3.1.3.3. Médicaments naturels.....	33
3.1.3.4. Elevage	33
3.1.3.5. Pêcheries	34
3.1.3.6. Eau douce	35
3.1.4. Tendance évolutive des services écosystémiques	36
3.2. ENJEUX DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES.....	38
3.2.1. Valeur économique des services écosystémiques prioritaires	39
3.2.2. Valeur économique de la réserve naturelle communautaire	40
3.2.3. Conclusion	43
IV. EVALUATION ECONOMIQUE DE LA R.N.C.	44
4.1. AVANTAGES TIRES DE L'ESPACE AVANT LA CONSERVATION	44
4.2. AVANTAGES TIRES DE LA RNC	45
4.3. ANALYSE ECONOMIQUE DES MODES D'UTILISATION	46
V. CONCLUSION	50
VI. RECOMMANDATION	52
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	54

ANNEXE 1 : Questionnaire d'enquête.....	II
ANNEXE 2 : Seuils de dépendance et d'impact.....	IX
ANNEXE 3 : Paramètres Analyse Cout-Bénéfices.....	X
ANNEXE 4 : Valeur économique par service écosystémique	XIII