

# Evaluation Economique des Services Ecosystémiques du Lak R'Kiz, Mauritanie

Wetlands International / Africa

Rapport Intérimaire

(29 Juin 2015)



## Table des matières

Résumé.....	3
Introduction.....	6
1. Présentation socio-économique de l'écosystème du lac R'Kiz .....	7
1.1. Description générale du site .....	7
1.2. Services Ecosystémiques .....	8
2. Méthodologie .....	9
2.1. Valeur économique des services environnementaux .....	9
2.2. Approches d'évaluation économique .....	11
2.2.1. Méthode d'évaluation par les prix de référence.....	11
2.2.2. Méthode d'évaluation contingente .....	12
2.3. Enquête et données .....	13
3. Résultats .....	14
3.1. Services d'approvisionnement .....	14
3.1.1. Agriculture .....	14
3.1.2. Pêche .....	17
3.1.3. Elevage .....	19
3.1.4. Eau potable.....	20
3.2. Services culturels.....	21
Conclusion et recommandations .....	23
Bibliographie .....	24

## Résumé

Les zones humides offrent divers services dont bénéficient les populations. Ils peuvent être des biens intermédiaires qui rentrent dans la production d'autres biens et services d'une part, ou encore des biens finals qui contribuent directement à la satisfaction de la demande des consommateurs. Ces services « écosystémiques » d'approvisionnement, de régulation, et d'auto-entretien génèrent ainsi de la valeur non nulle, bien qu'ils ne transitent pas par un marché organisé. La connaissance des schémas de valorisation de ces services par les populations pourraient d'une part révéler leur poids économique en tant que support indispensable à toute activité, d'autre part offrir une base formelle et empirique de définition de politique de gestion durable de l'écosystème.

Le lac R'kiz, situé au Sud-Est de la Mauritanie dans la région de Trarza, est une zone humide en milieu aride caractéristique du milieu sahélo-saharienne. Il s'agit ainsi d'un écosystème relativement fragile, bien que remplissant diverses fonctions habituellement associées à une zone humide, en particulier les services d'approvisionnement et les services culturels. Le présent travail se propose de déterminer la valeur économique de ces différents services, à partir de la méthode des prix de marché et de l'évaluation contingente.

L'enquête de terrain a concerné 416 ménages, répartis dans les six villages riverains situés aux abords du lac ou le long du bras de Lavouaja ou encore proches de la jonction avec le fleuve Sénégal. Il s'agit de Gaani, Douze-Douze, Gouelit, Keke 1 et 2 et Madina Salam.

Les données recueillies portent pour l'essentiel sur les activités économiques qui sont, à divers degrés, dépendantes des services écosystémiques. Il s'agit en particulier de l'agriculture à laquelle s'adonnent plus de 3 ménages sur 4 (soit 77,2 %), avec des proportions plus élevées dans les villages comme Madina Salam (100 % des ménages qui y résident), Gaani (92,1 %), Keke 2 (90,0 %). Le riz est de loin la culture la plus répandue, elle occupe en moyenne 64,4 % des ménages de la zone. Elle est du reste la seule culture qui soit présente dans tous les villages à la fois, avec des taux d'occupation variant de 28,6 % des ménages à Keke 1 à 88,9 % à Keke 2. Arrivent ensuite sur la liste des principales cultures l'oignon et la tomate, qui occupent respectivement 8,8 et 6,9 %. D'autres produits sont également présents, principalement les légumes comme l'aubergine, la patate, le piment, le chou et la citrouille. Les exploitations sont en général de petite taille, avec une superficie moyenne de 1,1 hectare (ha), et 92,2 % des activités agricoles s'exercent sur des superficies ne dépassant pas 2,5 ha. Les volumes de production sont relativement importants. Rapportés aux superficies cultivées, ils correspondent à des rendements moyens de 6,5 tonnes/ha pour le riz, 1,3 t/ha pour la patate, 10,8 t/ha pour l'oignon, 10,0 t/ha pour les tomates et 2,6 t/ha pour l'aubergine.

En juxtaposant la valeur de la production et les coûts monétaires engagés, il vient une marge brute, représentative de la valeur économique des services écosystémiques relatifs à l'agriculture, de 523.675 ouguiyas/ha ou 938.822 FCFA/ha ou encore 1.431 euros/ha par cycle de culture. Ces valeurs sont plus élevées pour les légumes comme la tomate, la

PS pour

levée  
GPS des  
autres  
villages

potage de terre douce, le piment et l'aubergine, et également pour les villages plus proches du lac ou du fleuve (Keke 1 et 2, Madina Salam et Gaani), sans doute grâce à la contribution significative de l'eau.

S'agissant de la pêche, elle est pratiquée par près de 12 % des ménages, et elle est circonscrite à trois des villages ciblés : Gouelit (41,7 %), Douze-Douze (13,2 %) et Gaani (7,9 %). Elle concerne plusieurs variétés de poissons sont pêchées, comme le « waass », le « ndiegal », le « ganga », le « galakh », le « ndegue », le capitaine ou encore la carpe. En moyenne, une sortie de pêche rapporte un volume moyen de capture de 231,9 kg. Les prises apparaissent plus importantes dans le village de Gouelit qui est plus proche du lac. La valeur économique est de 215.662 ouguiyas par sortie de pêche, soit 386.630 FCFA. Rapportées à la semaine et à raison de plus de 5 sorties durant la période, ces valeurs correspondent à 1.165.105,6 ouguiyas et 2.088.751,5 FCFA. L'examen de la distribution révèle que ces valeurs sont plus importantes pour les pêcheurs de Gouelit, et pour les espèces comme le capitaine, le « wass » et le « yass ».

L'activité d'élevage occupe près de 2 ménages sur 5 (38,9 %) ; elle est présente dans tous les villages, plus particulièrement à Keke 1 et 2, Douze-Douze et Gouelit. Le cheptel de taille moyenne de près de 25 têtes est essentiellement composé de bœufs/vaches, de moutons et de chèvres. La valeur économique associée aux services écosystémiques relatifs à cette activité est de 94.667,8 ouguiyas par tête de bétail. Cette valeur est plus importante pour l'élevage de bœufs/vaches et dans les villages comme Douze-Douze, Gaani et Keke 2.

Pour les villages proches du lac, ce dernier constitue une source importante d'approvisionnement en eau potable. Il s'agit de Gouelit et de Douze-Douze où respectivement 53,3 et 47,6 % des ménages en font un usage direct. De façon indirecte, le lac, et également le fleuve, contribuent à la fourniture en eau potable, notamment en alimentant les puits, les fontaines publiques et les réseaux de branchements domestiques. La valeur économique de l'eau à usage de boisson des populations, correspondant à son coût d'acquisition, est de 675,6 ouguiyas par individu et par mois. Le lac comme principale source d'eau potable est associée à une valeur nulle, reflétant son coût d'acquisition qui est nul. Les valeurs positives les plus élevées sont liées aux branchements privés et aux bornes fontaines, qui sont respectivement de 2.841,7 et 686,6 ouguiyas par mois et par individu. Pour ce qui est du fleuve comme source principale d'eau potable, la valeur correspondante est de 138,1 ouguiyas par mois et par individu.

La détermination de la valeur culturelle des services écosystémiques repose sur l'évaluation contingente. Ces services culturels qu'offre l'écosystème du lac R'Kiz et dont la population jouit comprennent la récréation (promenade, etc.), la réflexion, l'esthétisme ou l'enrichissement culturel. A ce titre, le lac est associé à une valeur récréative, esthétique, éducative ou scientifique. La moitié des 408 répondants affirment bénéficier effectivement de façon directe ou indirecte de ces services. On les retrouve principalement à Gouelit (89,6 %), Douze-Douze (74,2 %), et Keke 1 (65,7 %). Même pour les villages relativement plus éloignés de l'écosystème principal du lac, une proportion non négligeable de la population

déclarent également figurer parmi les bénéficiaires, comme à Gaani avec plus d'un tiers de ses résidents (34,1 %).

Dans une perspective d'éviter une éventuelle disparition de l'offre de services culturels du lac, près de 2/3 des répondants (62,2 %) déclarent être prêts à contribuer au financement de la gestion de l'offre de services. On les retrouve aussi bien dans le groupe des bénéficiaires déclarés des services (68,4 %) que des non-bénéficiaires (19,1 %). Ils sont également retrouvés de façon plus disproportionnée dans les villages comme Keke 2 (94,4 %), Keke 1 (90 %) et Gouelit (79,1 %). En outre, ils exercent le plus souvent dans des activités comme la pêche (74,5 %) et l'élevage (62,1 %).

La valeur économique de ces services, correspondant au consentement à payer moyen de la population, est de 590.384,3 ouguiyas par individu et par an, avec des chiffres plus importants pour les habitants pas forcément plus proches du lac, comme ceux Gaani et Keke 1. Les principaux véhicules de paiement sont le travail de volontariat, les contributions en nature (part de récoltes ou têtes de bétail) et en espèces.

Au total, les populations attribuent une valeur économique importante à l'écosystème du lac à travers les services écosystémiques associés à l'agriculture, la pêche, l'élevage, l'eau potable et la culture. Cependant, il est également noté une tendance générale à la baisse des revenus issus de ces activités d'une part, et de la contribution dans les revenus totaux des ménages, d'autre part. Des mécanismes publics de gestion durable et participative de l'écosystème sont alors à envisager. Il est ainsi souhaitable de mettre en place une autorité de gestion du lac devant assurer d'une part une exploitation raisonnable de ressources halieutiques et aquifère, d'autre part un meilleur aménagement de l'écosystème pour une offre améliorée et continue de services culturels. Les populations pourraient également être impliquées dans la formulation des politiques, le financement et le management de cette structure de gestion de l'écosystème. L'implication des autorités étatiques, par le biais des plateformes existantes comme l'OMVS, et l'accompagnement financier et technique de partenaires bilatéraux et multilatéraux, serait également d'un apport décisif.

## Introduction

La Convention de Ramsar (1971) sur les zones humides, aux termes de son Article 1.1, définit ces dernières comme « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. »<sup>1</sup> Ces zones sont d'une importance significative pour les populations aussi bien riveraines que lointaines. Elles sont en effet le lieu d'offre de services diversifiés dont l'usage (ou le non-usage) présent ou futur produit des bénéfices importants. Ces « services écosystémiques » comprennent pour l'essentiel : (i) les services d'approvisionnement ou de production qui vont de l'agriculture à l'élevage, la pêche, l'eau douce, le bois, les énergies, les ressources génétiques ou biochimiques, les ressources médicinales, etc. ; (ii) les services de régulation tels que le stockage de carbone, le soutien d'étiage, l'écrêtement des crues, la recharge des aquifères, ou encore la purification de l'eau ; (iii) les services culturels associés à l'esthétisme du site et au potentiel récréatif ; et (iv) les services d'auto-entretien ou de soutien qui sont à la base de l'existence des autres services grâce à leur effet sur le cycle de l'eau, le cycle des éléments nutritifs et la formation des sols ().

Même si ces services ne font l'objet de confrontation de désirs d'achat et de vente sur un marché organisé, comme du reste la grande majorité des services fournis par les actifs naturels, il n'en demeure pas moins qu'ils ont une valeur. Ils sont en effet des inputs directs ou indirects dans les activités productives, comme c'est le cas par exemple de l'eau pour les cultures ou pour l'abreuvement pour le bétail. Ils sont aussi des biens ou services de consommation pour les ménages, par exemple en tant que source d'eau potable ou encore lieu de promenade. A ce titre, à l'instar des biens marchands traditionnels, il peut leur être associé une valeur monétaire par le biais, par exemple, de leur contribution marginale dans l'activité de production ou la consommation.

L'identification des services rendus par les écosystèmes puis leur monétarisation sont autant d'ingrédients d'une bonne politique de gestion durable de ces actifs naturels. L'impérieuse nécessité d'une gestion durable est reconnue par exemple par les Nations Unies avec le lancement en 2001 du premier programme mondial de mise en œuvre de l'approche par les services écosystémiques, à savoir le *Millenium Ecosystem Assessment*. En offrant une base scientifique solide à une bonne compréhension de l'interaction entre l'homme et ces sites naturels, une telle approche d'évaluation économique pourrait contribuer non seulement à expliciter la valeur sociale et économique des biens et services que les écosystèmes naturels fournissent à l'Homme, mais également à fournir aux décideurs les instruments adéquats pour la sauvegarde de ces écosystèmes dans un schéma de développement durable. Il s'agit ainsi de « démontrer que la préservation des zones humides et, donc, des services rendus par celles-ci, évite d'engager des coûts importants

---

<sup>1</sup> Cite dans Barbier et al. (1997).

pour des mesures curatives, en remplacement de ces services naturels » (Aoubid et Gaubert, 2010, p. 10).

Dans le contexte particulier du lac R’Kiz qui est la cible de cette présente étude, il est identifié la quasi-totalité des services écosystémiques traditionnels que sont l’approvisionnement, la régulation, la culture et l’auto-entretien. De façon plus spécifique, cette étude met l’accent d’une part sur les services d’approvisionnement, en particulier l’agriculture, la pêche, l’élevage et l’usage d’eau potable, et d’autre part sur les services culturels.

L’approche méthodologique repose essentiellement sur deux piliers. Tout d’abord, il est utilisé la méthode des prix de référence pour détermination de la valeur des services d’approvisionnement. Elle consiste à déduire de la valeur monétaire des produits extraits (comme les biens agricoles) les coûts d’extraction (comme les rémunérations de la main d’œuvre agricole ou encore le cout des semences ou autres intrants) pour obtenir la marge brute qui est représentative de la valeur économique des services relatifs à l’activité considérée. Pour ce qui est des services culturels, qui pour l’essentiel ne transitent par un marché, la méthode d’évaluation contingente sera utilisée. Elle repose sur le consentement à payer des populations dans une perspective de pérennisation de l’offre de ces services.

## **1. Présentation socio-économique de l’écosystème du lac R’Kiz**

Cette partie s’inspire de la première phase de l’étude qui a porté sur une approche écologique des services écosystémiques. Elle a fait ressortir la carte d’utilisation des sols ainsi que les risques et contraintes qui pèsent sur les activités économiques, du fait essentiellement du profil climatique relativement défavorable. Ce qui suit est un résumé des principaux résultats à la lumière de leur contribution en tant qu’inputs dans l’approche économique de monétarisation de ces services.

### **1.1. Description générale du site**

Le lac R’Kiz est situé au Sud-Est de la Mauritanie, dans la région de Trarza. Il est à 60 km de Rosso, principal point de passage à la frontière fluviale entre le Sénégal et la Mauritanie. Il est relié au fleuve Sénégal, situé à environ 30 km au Sud, par deux principaux affluents : Sokam et Laouvaja, au village de Gaani. Le lac baigne dans un environnement désertique correspondant au climat sahélo-saharien, caractérisé pour l’essentiel par une longue saison sèche qui va du mois d’octobre au mois de juin, soit 3/4 du temps. La saison humide de 3 mois l’année apporte un volume relativement maigre de précipitation de 200 à 250 mm, qui plus est, est très variable. En bonne saison de pluie, la partie inondée peut couvrir jusqu’à 20.000 ha. Mais la plupart du temps, une bonne partie du lac est sèche, et le bras du Sokam peut même être entièrement sec.

La disponibilité en eau est ainsi profondément marquée par ces conditions sommes toutes très défavorables. Le pic survient généralement à la fin de la saison sèche, soit juin-juillet,

vraisemblablement causé par une forte irrigation dans la partie Ouest du lac. Ce pic intervient ainsi avant l'arrivée des pluies, et bien avant celui du fleuve Sénégal. En dehors de cette période, la superficie inondée couvre entre 300 et 400 ha, soit entre 1 et 2 % de sa superficie potentielle, ce qui d'une façon ou d'une autre influe sur le rythme des activités économiques dans la myriade de villages qui entourent le lac.

## **1.2. Services Ecosystémiques**

Toutes les formes d'activités économiques dépendent à degré divers de la disponibilité de l'eau, particulièrement celle de Laouvaja. Ces activités sont l'agriculture, l'élevage et la pêche. En servant de support à ces activités, l'écosystème façonne de manière significative le profil socio-économique des populations riveraines.

L'agriculture est une activité économique dominante dans la zone. Elle porte essentiellement sur le maraichage, et les spéculations les plus cultivées, le plus souvent sur de petites ou moyennes exploitations, sont l'oignon, le chou, la tomate, le piment, l'aubergine, la carotte, entre autres. Ces exploitations se retrouvent pour l'essentiel autour des villages situés à l'Ouest du lac sur une bande d'environ 300 mètres.

La culture du riz est également une activité agricole avec beaucoup de potentiel, bien que le caractère aride de la zone ne lui soit pas favorable. La zone d'exploitation d'environ 1200 ha qui est lui actuellement consacrée est située au Nord de Gouelit. Les cultures surviennent le plus souvent durant la période dite de « froid », c'est-à-dire de novembre à février, après la saison des pluies. Il est récemment noté un réel intérêt de la part d'investisseurs étrangers, notamment le Fonds Saoudien pour le Développement et la Banque Islamique pour le Développement qui envisagent l'acquisition et l'exploitation de milliers d'hectares dévoués à la spéculation. Ce qui sans doute mettrait la riziculture au premier plan des activités agricoles dans la zone.

La pratique de l'élevage est également répandue dans la zone, bien que le cheptel de bœufs, de moutons et de chèvres ne soit pas si important. Le type d'élevage est généralement sédentaire, le plus souvent directement aux alentours des villages. Il est dépendant de la disponibilité de l'eau des forages en qualité acceptable (ce qui n'est pas souvent le cas en saison humide) et du foin. Le stock de ce dernier est relativement maigre dans cette zone aride. En conséquence, les éleveurs sont souvent amenés à se procurer le supplément d'aliments de bétail en saison sèche lorsque les stocks constitués s'épuisent.

La pêche est également une activité à laquelle s'adonne la population, principalement dans les villages de Gouelit et Gaani, qui sont adjacents au bras Laouvaja, et également à Gaani, situé le long du fleuve Sénégal. Parmi les poissons qui sont y pêchés se trouvent diverses espèces de tilapia et de poisson-chat, ainsi que les crabes, entre autres. Pour l'essentiel, il s'agit d'une activité de subsistance, et d'éventuels surplus sont écoulés dans les villages environnants et à Rosso. La baisse constatée des volumes de prises amène les populations à diversifier leurs activités, en s'adonnant le plus souvent à l'agriculture.



Ces activités qui offrent aux populations riveraines de l'écosystème des moyens de subsistance font face à une série de contraintes, toutes liées au profil climatique de la zone. Le faible volume de disponibilité de l'eau pèse énormément sur l'économie de la zone. Elle réduit les perspectives de développement de l'agriculture qui lui est fatalement liée. Le manque d'eau constitue également un risque pour les activités d'élevage et de pêche. Il pose aussi un risque direct pour les populations en ce qui concerne la boisson. La panoplie de contraintes et de risques incluent également la baisse de la qualité de l'eau, la faible quantité (et qualité) de fourrage, l'invasion des plantes typha qui bloquent l'écoulement de l'eau en amont des étangs, la recrudescence de diverses maladies (bilharziose, paludisme, dysenterie, etc.), ainsi que les conditions dégradées du bétail une mortalité accru de ce dernier.

Il va de soi qu'une gestion améliorée de l'écosystème contribuera sans conteste à améliorer les conditions de vie des populations, en réduisant les risques et contraintes qui pèsent sur les activités économiques, et partant, les conditions de vie des populations. Une meilleure connaissance de l'interaction des mécanismes économiques et écologiques, grâce à une évaluation monétaire des services écosystémiques, permettra de replacer ces derniers dans un schéma général de survie de l'écosystème et des activités qu'il autorise, d'une part, et d'offrir des arguments pour une meilleure prise en charge de la problématique de gestion durable de l'écosystème aussi bien par les populations directement concernées que par les autorités publiques, d'autre part.

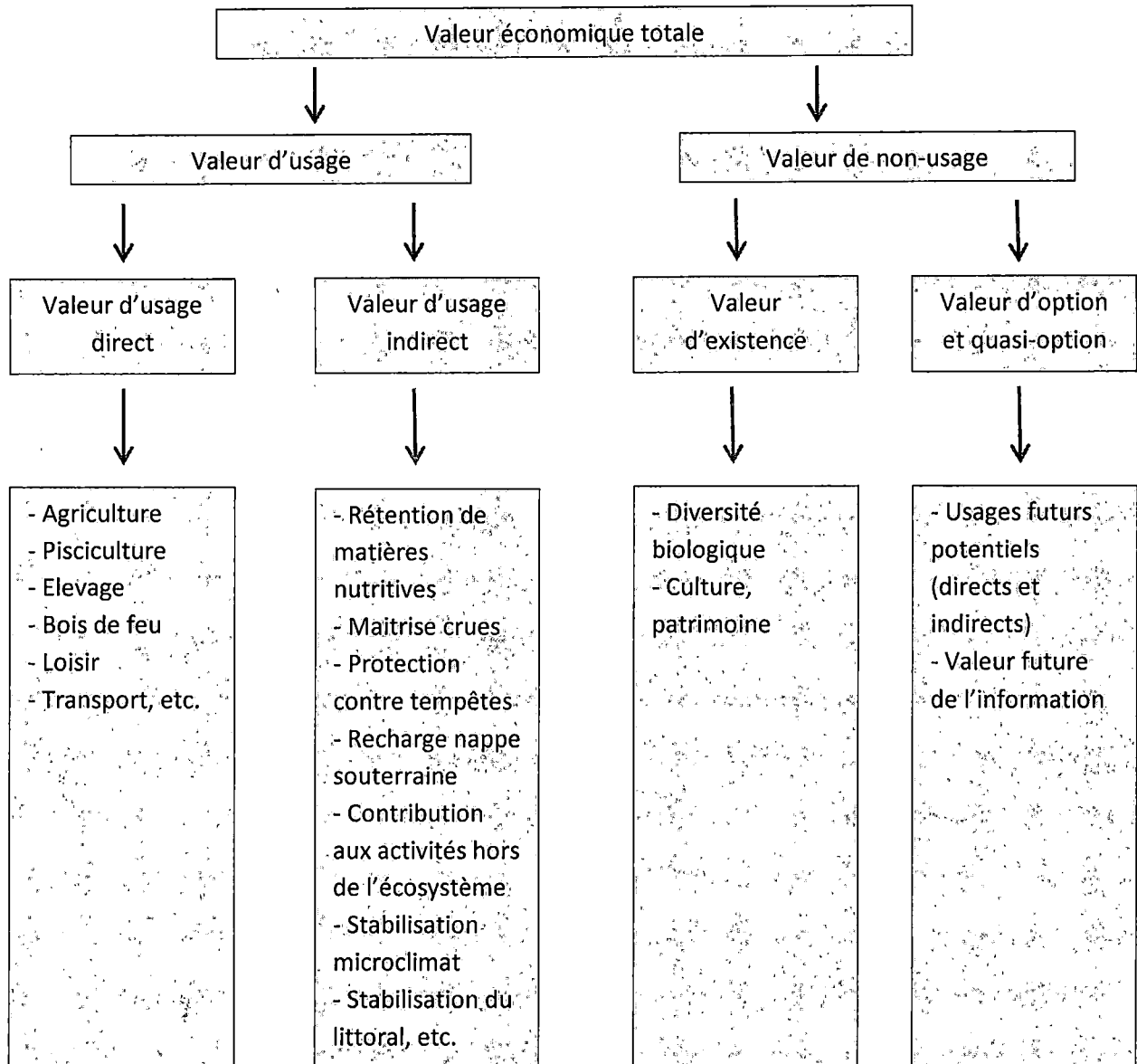
## 2. Méthodologie

L'exercice de monétarisation des services fournis par un actif environnemental peut être subdivisé en trois phases distinctes. Il s'agit tout d'abord d'une bonne identification des services et des valeurs à mesurer. Ensuite, il est procédé à un choix judicieux de l'approche d'évaluation à partir de la batterie de techniques développées dans la littérature et des besoins d'informations statistiques associées. Enfin, il est réalisé l'estimation directe de la valeur monétaire des services écosystémiques.

### 2.1. Valeur économique des services environnementaux

L'environnement offre des produits qui bénéficient aussi bien aux producteurs qu'aux consommateurs. En effet, ils rentrent dans le processus de création de valeur en qualité de biens et services de consommation intermédiaire. Ils font également partie intégrante du panier de consommation finale des ménages. Dans les deux cas, les producteurs et consommateurs associent à l'environnement et aux biens et services qu'il procure une valeur, au même titre que les biens et services privés de consommation intermédiaire ou finale. Cette valeur est multiforme, et la littérature en a distingué différents types. Le schéma suivant décrit les différentes composantes de la valeur économique totale associée à l'environnement, telles qu'elles s'appliquent aux services écosystémiques des zones humides.

Figure 1. Schéma des valeurs de l'environnement



Source : Adapté de Barbier (1989, 1993 et 1997) et Scodari (1990)

La valeur économique totale est subdivisée en valeur d'usage et valeur de non-usage. La valeur d'usage fait référence à la contribution de l'environnement dans la production ou la demande finale. Il est communément distingué la valeur d'usage direct et la valeur d'usage indirect. La valeur d'usage direct est associée d'une part aux produits extraits de l'écosystème, tels que les produits agricoles ou les produits de la pêche. Quant à la valeur d'usage indirect, elle renvoie aux différentes fonctions écologiques assurées par la zone humide, qui vont de l'épuration de l'eau à la formation des sols ou encore au stockage de carbone.

La valeur de non-usage fait référence aux propriétés et caractéristiques intrinsèques du milieu auxquels les populations sont attachées, sans pour autant qu'elles en fassent un usage direct ou indirect. Il s'agit d'abord de la valeur accordée à l'existence du milieu ou à la préservation de ses ressources ou services, le plus souvent dans un souci d'altruisme à l'égard des générations futures (valeur d'existence ou de legs). Ensuite, les populations peuvent vouloir garder l'option de pouvoir faire usage direct ou indirect dans le futur des ressources et services procurés par l'écosystème, même si aucun usage n'est fait dans le présent (valeur d'option ou quasi-option, ou valeur d'usage futur).

## **2.2. Approches d'évaluation économique**

Il existe une batterie de méthodes d'évaluation économique des services de l'environnement, selon le type de services considérés et la nature de l'information statistique disponible. Pour ce qui est des services ciblés par la présente étude, il est envisagé une analyse basée sur les prix de référence (services d'approvisionnement) et une évaluation contingente (services culturels).

### **2.2.1. Méthode d'évaluation par les prix de référence**

Dans la mesure où un marché existe pour des biens et services fournis par les zones humides, les prix en vigueur sont alors censés refléter d'une part les coûts de production et d'autre part les désirs de demande des acheteurs. Ces niveaux de prix ne sont toutefois une bonne indication de la valeur des services que lorsque le marché fonctionne librement. Dans la réalité, cependant, des distorsions variées viennent fausser le libre jeu de la loi de l'offre et de la demande, réduisant ainsi la capacité des mécanismes de marché à révéler la valeur réelle des services échangés. Il peut s'agir de la fiscalité : un impôt ou une taxe aura tendance à augmenter les prix, et donc à surévaluer les services. A l'opposé, une subvention à la production conduit à une réduction du prix, et donc à sous-évaluer le service. Les distorsions peuvent également émaner de la structure non-concurrentielle du marché. Un nombre limité de vendeurs ou d'acheteurs, par exemple en situation de monopole (un seul offreur) ou de monopsonie (un seul acheteur), est de nature à orienter la balance du marché du côté de l'offre ou du côté de la demande, contribuant ainsi à un équilibre de prix qui reflète plus ce rapport de force déséquilibré entre l'offre et la demande que la valeur précise des services.

Toutefois, dans le cas particulier de la zone d'étude, de telles distorsions peuvent raisonnablement être considérées comme inexistantes, ou tout au moins insignifiantes. En effet, dans ces milieux ruraux, les activités économiques telles que l'agriculture ou la pêche relèvent le plus souvent de l'informel. Les transactions échappent le plus souvent à l'encadrement fiscal de l'administration, à supposer que cette dernière soit présente dans le milieu. En outre, il a été révélé l'absence de toute politique publique de soutien des prix des produits issus des activités dans le milieu. Il a également été observé une certaine atomie de l'offre et de la demande, contribuant ainsi à un jeu relativement équilibré des forces de marché.

Dans cette configuration fiscale et organisationnelle du marché, ce dernier peut ainsi valablement révéler la valeur des produits dont la réalisation nécessite un usage des ressources du lac. La connaissance des revenus issus des activités d'approvisionnement et des coûts engagés permet d'obtenir la marge brute d'exploitation qui constitue la valeur monétaire des services écosystémiques utilisés. Cette décomposition de la valeur de la production entre les différents éléments et facteurs qui ont contribué à sa réalisation procède de la règle de l'épuisement du produit.

### 2.2.2. Méthode d'évaluation contingente

La méthode est relativement adaptée pour les biens et services pour lesquels il n'existe pas de marché dont les mécanismes auraient révélé la valeur (Mitchell et Carson, 1989). Il s'agit pour l'essentiel de placer les usagers (consommateurs) dans un scénario hypothétique de marché fictif ou contingent. Ce dernier, dans le contexte de l'étude, consiste à imaginer une disparition de l'actif naturel et, partant, de l'offre de services culturels. Les individus sont alors invités à indiquer leur contribution (consentement à payer), en nature ou en espèces, au financement d'une entité chargée d'assurer la pérennité des services. Etant donné que, pour l'essentiel, aucun coût significatif n'est présentement engagé par les populations pour bénéficier de ces services, le consentement à payer révèle alors directement la valeur que les individus attribuent à ces services.

La mise en œuvre de la méthode repose sur l'administration d'un questionnaire dans le cadre d'une enquête *in situ* auprès d'un échantillon relativement représentatif de la population cible. Afin d'éviter les multiples biais dont souffre cette méthode, qui sommes toutes est l'une des plus populaires dans la littérature sur l'évaluation économique de l'environnement, des précautions sont prises. Il s'agit d'abord d'une bonne description du scénario hypothétique de façon à offrir autant d'information possible au répondant. Ensuite, une attention particulière est accordée à la formulation de la question d'élicitation de la valeur. A ce titre, la question ouverte est considérée, avec un *follow-up* sous forme d'enchères de façon à extraire le maximum de valeur.

Plusieurs véhicules de paiement sont proposés. La contribution peut être monétaire. Elle peut également être en nature, sous forme de cession d'une part de récoltes agricoles ou de prise de la pêche ou de têtes de bétail, et également sous forme de volontariat en termes de temps de travail. Différentes combinaisons entre ces modalités de contribution sont envisagées.

Il est également de coutume de recueillir des informations additionnelles sur les répondants de façon à mieux comprendre une éventuelle hétérogénéité des schémas de valorisation individuels, dans une perspective de définition de politique publique. Une analyse de ces schémas pourrait permettre d'identifier le profil des individus mieux à même de valoriser les services ainsi que les facteurs explicatifs d'un consentement à payer élevé. Cette analyse met en relation les consentements à payer et toute une série de variables caractéristiques

+ montrer les limites et avantages de la méthode

des répondants, comme l'activité économique, le lieu de résidence, le genre, l'âge, le niveau d'éducation, etc.

### **2.3. Enquête et données**

L'évaluation économique des services environnementaux repose généralement sur l'exploitation de données primaires. Dans le cas de travail, ces données furent collectées par le moyen d'une enquête de terrain. Une équipe d'une dizaine d'interviewers fut chargée d'administrer un questionnaire aux populations riveraines. Faute de disposer de base fiable devant guider rigoureusement l'échantillonnage, le choix des villages et des ménages fut guidé par le souci de double représentativité des activités économiques associées directement ou indirectement à l'écosystème, d'une part, et de la population générale, d'autre part. Le critère aléatoire appliqué à la représentativité de la population de la population devait assurer un degré acceptable de réplication des caractéristiques de la population à l'échantillon.

En définitive, ce dernier a concerné 416 ménages, répartis dans les six villages riverains suivants du lac, de ses affluents ou son embouchure sur le fleuve Sénégal. Il s'agit de Gaani (qui représente 55,1 % de la taille de l'échantillon, raison de la taille plus importante de sa population), Douze-Douze (16,4 %), Gouelit (11,5 %), Keke 1 (8,7 %), Madina Salam (6,0 %) et Keke-2 (2,4 %). La quasi-totalité des activités économiques qui sont dépendantes des services écosystémiques furent couvertes. Il s'agit en particulier de l'agriculture à laquelle s'adonnent plus de 3 ménages sur 4 (soit 77,2 %), avec des proportions plus élevées dans les villages comme Madina Salam (100 % des résidents), Gaani (92,1 %) ou encore Keke 2 (90,0 %). La pratique de la pêche offre des moyens de subsistance à près de 12 % des ménages, et elle reste circonscrite dans trois des villages ciblés : Gouelit (41,7 %), Douze-Douze (13,2 %) et Gaani (7,9 %). Quant à l'activité d'élevage, elle occupe près de 2 ménages sur 5 (38,9 %). Cette activité est présente dans tous les villages, plus particulièrement à Keke 2, Douze-Douze, Keke 1 et Gouelit, avec des proportions respectives de 100 %, 73,5 %, 57,1 % et 54,2 % des ménages résidents.

La pluriactivité qui procède le plus souvent d'une stratégie de diversification des sources de revenus d'une part et d'adaptation aux conditions économiques et climatiques relativement défavorables d'autre part, n'est pas une pratique très courante. En effet, une grande majorité des ménages (73,4 %) se contentent d'une seule des trois activités suscitées. Une proportion de 21,3 % des ménages pratiquent à la fois l'agriculture et l'élevage, en raison sans doute de leur complémentarité, la première offrant la nourriture pour le bétail, en retour de force de traction animale. La pêche est également pratiquée concurremment à l'agriculture et à l'élevage par près de 4 % des ménages. Seuls moins de 1 % des ménages déclarent s'adonner simultanément à ces trois activités.

Le questionnaire offre des détails additionnels sur le processus de production, notamment les inputs mobilisés, les coûts engagés, les quantités produites, leurs usages, les revenus générés, ainsi que leur évolution durant la période récente. En outre, le questionnaire

aborde l'usage de l'eau à des fins de boissons pour les populations et les coûts associés à son approvisionnement. La dernière série d'informations collectées a porté sur les services culturels. Ces différentes informations vont permettre la détermination de la valeur monétaire des services écosystémiques d'approvisionnement et culturels.

### **3. Résultats**

L'application de la méthode des prix de référence, avec les hypothèses détaillées plus haut sur le fonctionnement des marchés, permet d'obtenir la marge brute. Cette dernière représente la valeur économique des services écosystémiques relatifs à l'agriculture, l'élevage et la pêche. L'évaluation contingente permettra de déterminer la valeur culturelle des services écosystémiques.

#### **3.1. Services d'approvisionnement**

Cette partie offre, les différentes activités économiques répertoriées dans la zone, une description détaillée des processus de production et une détermination de la marge brute à partir des revenus génères et des couts engagés.

##### **3.1.1. Agriculture**

###### **3.1.1.1. Description générale**

Un éventail relativement réduit de spéculations est cultivée dans la zone. Le riz est l'une des cultures les plus répandues. Elle constitue en effet une source d'occupation pour 64,4 % des ménages de la zone. Elle est du reste la seule culture qui soit présente dans tous les villages à la fois, avec des taux d'occupation variant de 28,6 % des ménages à Keke 1 à 88,9 % à Keke 2. Arrivent ensuite sur la liste des principales cultures l'oignon et la tomate, qui occupent respectivement 8,8 et 6,9 %. D'autres produits sont également présents, principalement les légumes comme l'aubergine, la patate, le piment, le chou et la citrouille.

Les exploitations sont en général de petite taille, avec une superficie moyenne de 1,1 hectare (ha), et 92,2 % des activités agricoles s'exercent sur des champs dont la superficie ne dépasse pas 2,5 ha. Pour près de 78 % des exploitations, les cultures couvrent la totalité de la superficie disponible.

Parmi les facteurs contribuant à la production se trouve la main d'œuvre agricole. Une exploitation moyenne emploie près de 4 travailleurs, et près de 72 % des exploitations ont un volume de main d'œuvre compris entre 2 et 5 individus. Le salaire monétaire est le principale mode de rémunération du travail. Il concerne en effet 49,7 % des exploitations. Certains agriculteurs partagent également une partie des récoltes avec les travailleurs à titre de compensation, et ils représentent près de 9,3 %. Pour le reste, une certaine combinaison de ces deux modes de rémunération est utilisée, et il arrive pour certaines qu'il n'y ait pas de contrepartie du travail des ouvriers. Il est supposé qu'il s'agit en l'occurrence de main d'œuvre familiale ou de travail à titre gratuit. Le salaire moyen est de 188,222.2 ouguiyas,

alors que la part moyenne des récoltes qui revient aux travailleurs à titre de compensation est de 4,6 %.

Les autres facteurs de production sont les outils et machines, dont la diversité rend compte du caractère encore rudimentaire, voire précaire, de l'activité agricole. La panoplie de ces moyens de productions comprend les motopompes ou pompes d'irrigation (que l'on retrouve dans plus d'une exploitation sur quatre, principalement à Madina Salam [92,0 % des exploitations], Gaani [84,8 %], Douze-Douze [78,6 %] et Gouelit [60,0 %]), la pelle (présente dans 20,6 % des exploitations), la houe (18,7 %), le warague (7,1 %) et également la traction animale et les outils associés comme la charrette. Les animaux de trait sont essentiellement le bœuf, le cheval et l'âne.

Le lac demeure la principale source d'approvisionnement direct en eau pour les cultures. Il en est ainsi pour 21,9 % des exploitations, principalement à Gouelit (95 %) et Douze-Douze (85,7 %), et pour les cultures telles que celles de l'oignon (69,2 %), l'aubergine (26,7 %) et le riz (21,6 %). En outre, la pluie est une source d'eau d'égale importance, notamment durant la saison correspondante. Les autres sources d'approvisionnement eau sont les puits et les bornes fontaines pour respectivement 12,0 et 10,6 % des exploitations.

Les autres éléments de dépenses de productions agricole sont l'engrais, les semences et l'énergie (sans doute pour faire tourner les pompes d'irrigation). Les coûts respectifs moyens engagés sont de 53,044, 33,309 et 54,362 ouguiyas.

Les volumes de production sont relativement importants. Rapportés aux superficies cultivées, ces volumes correspondent à des rendements moyens de 6,5 tonnes/ha pour le riz, 1,3 t/ha pour la patate, 10,8 t/ha pour l'oignon, 10,0 t/ha pour les tomates et 2,6 t/ha pour l'aubergine. Les usages de la production sont relativement variés. Les ventes à l'état brut concernent en moyenne plus de deux tiers des récoltes : elles sont plus importantes pour les légumes comme la tomate (91,4 %) et l'oignon (86,6 %), et à une proportion moindre pour le riz (57,8 %). L'autoconsommation porte en moyenne sur près d'un quart de la production, avec encore des proportions variables selon les spéculations : 26,4 % pour le riz, 6,8 % pour l'oignon, 6,1 % pour la tomate. Les autres usages résiduels des récoltes sont les rémunérations en nature des ouvriers agricoles, les mises en stocks (sans doute pour la constitution de semences) et la transformation.

En moyenne, les activités agricoles contribuent à plus de deux tiers des revenus totaux des ménages (soit 70,0 %). Cette dépendance vis-à-vis de l'agriculture comme principal moyen d'existence est plus marquée d'une part dans les villages comme Gouelit et Douze-Douze dont les populations tirent respectivement 87,8 et 86,6 % de leur revenu de ces activités, et d'autres part pour les agriculteurs qui s'adonnent à la culture du riz (75,0 %) et de l'aubergine (77,3 %). Dans une perspective dynamique, le revenu issu de l'agriculture ainsi que la contribution de cette dernière dans le revenu global des ménages semblent décliner ces dernières années. En effet, près de deux tiers des agriculteurs affirment que l'évolution des revenus agricoles est à la baisse, et 57,5 % des ménages considèrent que la part de

l'agriculture dans le revenu total des ménages est également dans une tendance baissière. C'est d'autant plus vrai pour les spéculations comme les légumes et les villages comme Gouelit et Douze-Douze. L'évolution des conditions d'offre de services écosystémiques n'est sans doute pas étrangère à cette tendance générale.

### **3.1.1.2. Valeur économique**

Le Tableau 1 décrit les différents éléments constitutifs de la valeur monétaire des biens agricoles, à partir desquels est déterminée la marge brute d'exploitation représentative de la valeur économique des services écosystémiques à la lumière de leur contribution dans le processus de production.

La marge brute est la valeur de la production de laquelle sont retranchés les différents coûts engagés lors de sa réalisation. La valeur de la production est obtenue à partir des prix de marché et les quantités produites. Comme indiqué plus haut, il est supposé que la fiscalité (taxe et subvention) sur les produits est non-existante, ou tout au moins insignifiante, du fait en partie du caractère informel des marchés, d'une part, et que la structure de marché est proche de la concurrence parfaite, d'autre part. Ceci est également supposé valable pour les produits intermédiaires, ce qui conduit à ne pas procéder à d'éventuels ajustements de prix.

Les éléments de coûts comprennent en premier le loyer de la terre. Lorsqu'il s'agit de propriété privée ou de droit d'usage qui n'implique pas nécessairement le paiement de droit d'usage, la valeur est déterminée par ce que l'exploitant aurait payer pour l'utilisation s'il y avait un marché foncier organisé. Le coût de la main d'œuvre comprend le salaire total ainsi que la valeur monétaire des rémunérations en nature. Cette dernière ne concerne en l'espèce que la culture du riz. Pour ce qui est du capital constitué de machines et outils divers, la détermination du coût repose sur leur valeur d'usage. A partir du prix d'achat et de la valeur actuelle de revente ou valeur résiduelle, il est déterminé la valeur d'usage totale. La connaissance de l'année d'acquisition permet de d'obtenir la valeur annuelle qui représente la consommation de service de capital, en faisant l'hypothèse d'un amortissement linéaire. Les autres éléments de coûts portent sur l'usage de l'eau, des semences, des engrais, de l'énergie et du reste non-dénommé ailleurs.

La différence entre la valeur totale de la production et les dépenses totales fournit la marge brute ou la valeur économique des services écosystémiques associés à l'agriculture. La valeur moyenne (simple) est de 317.381 ouguiyas, correspondant à 523.675 ouguiyas/ha ou 938.822 FCFA/ha ou encore 1431 euros/ha par cycle de culture. Pour l'ensemble des cultures répertoriées, la valeur totale de l'agriculture sur les six zones d'étude est de 3.173.805 ouguiyas, ou 5.689.862 FCFA ou encore 8.674 euros.

Il existe une importante disparité selon les cultures. Les spéculations comme la patate, le riz, le piment et la tomate sont associées à des marges brutes plus élevées, toutes supérieures à 600.000 ouguiyas. Rapportées à l'hectare, les cultures du piment, de l'aubergine, de la tomate et de la patate semblent avoir plus de potentiel de valorisation.



La distribution spatiale des valeurs indiquent également une disparité selon les villages. Les valeurs à l'hectare les plus importantes sont enregistrées à Keke 1 (1.111.826 ouguiya/ha), Madina Salam (735.950,1 ouguiyas/ha), Keke 2 (657.439,6 ouguiyas/ha) et Gaani (609,877.3 ouguiyas/ha), en raison de leur plus grande proximité avec le lac ou le fleuve et du développement plus important des cultures susmentionnées à plus grande potentialité économique.

**Tableau 1 : Valeur économique des services écosystémiques relatifs à l'agriculture**

Spéculation	Riz	Bissap	Patate	Oignon	Aubergine	Chou	Piment	Tomate	Citrouille	Autres
Production (tonnes)	7,9	0,7	1,4	6,0	2,5	1,7	2,7	5,1	4,8	2,0
Production (oug)	1448406	56000	942735	687431	516719	182357	881557	740296	240000	120000
Loyer terre	77681	20000	10968	142759	44233	14857	38300	22727	80000	48000
Main d'œuvre	303420	30000	9333	85565	55167	36500	48625	33400	108000	0
Machines/outils	16508	600	1202	16155	20593	1738	2702	4501	23474	1000
Eau	70095	0	45710	16700	65357	11654	6467	909	0	0
Semences	33470	700	5100	45643	17867	3800	27036	9805	4000	6000
Engrais	63872	1000	30526	28482	36618	19514	23107	27023	36000	117000
Energie	62921	10000	6116	26355	45383	18339	33889	27852	32000	32000
Autres couts de production	64172	7000	10664	14820	59493	14479	16550	9595	9000	89600
<b>Dépenses totales</b>	<b>692139</b>	<b>69300</b>	<b>119620</b>	<b>376480</b>	<b>344711</b>	<b>120881</b>	<b>196675</b>	<b>135813</b>	<b>292474</b>	<b>293600</b>
Marge brute (oug)	756267	-13300	823114	310951	172007	61476	684882	604483	-52474	-173600
Superficie (ha)	1,28	0,40	1,09	0,55	0,96	0,42	0,33	0,51	2,00	0,80
Valeur économique (oug/ha)	590398,0	-33250,0	753150,3	563353,2	178554,3	144892,1	2089115,2	1193772,4	-26237,2	-217000,0
Valeur économique (fcfa/ha)	1058440,3	-59609,2	1350215,7	1009955,6	320104,4	259756,4	3745276,4	2140144,0	-47036,8	-389028,4

Source: Calculs de l'auteur, à partir de données d'enquête.

Note: Le taux de change est 1 ouguiya=1,7928 FCFA.

### 3.1.2. Pêche

#### 3.1.2.1. Description générale

L'activité de pêche est pratiquée dans trois des villages ciblés, en raison de leur proximité du lac et du fleuve : Gouelit, Douze-Douze et Gaani. Il s'agit pour l'essentiel de la pêche au filet (85,4 %) ou à la ligne (10,0 %), ou une combinaison des deux. Le nombre moyen de sorties de pêche est de 5,4 durant une semaine typique, avec un équipage composé en moyenne de 3,3 pêcheurs. Ces derniers sont rémunérés aussi bien en nature qu'en espèces. Les équipements sont relativement rudimentaires, et comprennent des pirogues, des pagaies, des filets, des hameçons, et éventuellement des charrettes pour l'acheminement des prises jusqu'aux lieux d'échange ou de consommation. Les autres éléments de coûts engagés portent sur le carburant et les appâts. Plusieurs variétés de poissons sont pêchées, comme

le « waass », le « ndiegal », le « ganga », le « galakh », le « ndegue », le capitaine ou encore la carpe.

En moyenne, une sortie de pêche rapporte un volume de prise de 231,9 kg. Des disparités importantes existent d'un village à l'autre. Le volume moyen de prise est de 389,8 kg à Gouelit. Il est de 164,7 à Douze-Douze et de 19,3 à Gaani. Une bonne proportion des prises fait l'objet de vente directe, soit 81,7 %. L'autoconsommation porte sur 10,6 %, et les autres usages sont la rémunération de la main d'œuvre, la transformation et le stockage.

Pour ces ménages qui s'adonnent à la pêche, cette dernière contribue à 70,2 % de leur revenu total. Une proportion importante de pêcheurs considère que cette part est dans une tendance à la baisse ces dernières années (88,4 %), et que le revenu issu de l'activité est également en baisse (92,9 %).

### 3.1.2.2. Valeur économique

La détermination du coût monétaire des inputs procède suivant la même démarche que celle appliquée à l'agriculture, en particulier pour ce qui est du capital (machine et outils). La valeur économique est 215.662 ouguiyas par sortie de pêche, soit 386.630 FCFA. Rapportées à la semaine et à raison de plus de 5 sorties durant la période, ces valeurs correspondent à 1.165.105,6 ouguiyas ou 2.088.751,5 FCFA.

Des disparités sont également de mises suivant plusieurs critères. Pour ce qui est de la distribution spatiale, le village de Gouelit semble tirer la plus grande valeur avec 4.943.995 ouguiyas par semaine, contre 831.816,1 et 835.523,8 ouguiyas pour les deux autres villages de pêche, à savoir Douze-Douze et Gaani, respectivement. Aussi, la pêche au filet est associée à plus de valeur que celle à la ligne. En outre, les espèces qui sont associés à plus de valeur sont le capitaine, le « wass » et le « yass ».

**Tableau 2 : Valeur économique des services écosystémiques relatifs à la pêche**

	Moyenne/sortie	Moyenne/semaine
Captures (kg)	231,9	1255,0
Captures (ouguiyas)	241443,9	1302674,1
Salaire	26066,6	140638,7
Machine/outils	2684,4	12951,5
Carburant	663,8	3581,4
Appâts	3260,6	17592,1
Autres dépenses	3439,4	18556,7
<b>Dépenses totales</b>	<b>25781,5</b>	<b>137568,5</b>
Marge brute (ouguiyas)	215.662,4	1.165.105,6
Marge brute (FCFA)	386.630,3	2.088.751,5

Source: Calculs de l'auteur, à partir de données d'enquête.

### **3.1.3. Elevage**

#### **3.1.3.1. Description générale**

Le cheptel peu diversifié est composé pour l'essentiel de bœufs/vaches, de moutons, de chèvres et dans une moindre mesure de chameaux. Cette activité est présente dans tous les villages, plus particulièrement à Keke 1 et à Douze-Douze. La taille moyenne d'un cheptel est de 24,6 têtes, et il est le plus souvent mixte en termes d'animaux réunis, avec plus 80,9 % des troupeaux étant constitués d'au moins deux espèces différentes.

Les principales sources d'abreuvement du bétail sont le lac (60,0 %), particulièrement pour les villages relativement proches, les puits (18,0 %) et encore les fontaines publiques (16,9 %). Les sources d'eau privées, comme les branchements domestiques, sont très peu utilisées (1,3 %). Les frais engagés dans l'activité d'élevage sont essentiellement pour la nourriture des bêtes. En retour, le bétail peut servir pour la viande et de lait, mais la vente de ces produits ne constitue pas une activité régulière. Le bétail sert le plus souvent pour la culture des champs, en particulier les zébus. Ceci explique la contribution directe très marginale de l'activité dans le revenu des ménages (0,2 %). La même tendance à la baisse est également notée pour ce qui est du revenu généré et de sa contribution dans le revenu total.

#### **3.1.3.2. Valeur économique**

Le cheptel moyen composé de près de 25 têtes a une valeur de marché estimée de 2.152.440 ouguiyas, à raison de 166.000 ouguiyas pour un bœuf, 35.861,1 ouguiyas pour un mouton, 22.416,7 ouguiyas pour une chèvre et 270.000 ouguiyas pour un chameau. Après défalcation de la valeur des différents coûts engagés dans l'élevage, ce cheptel moyen dégage une marge brute totale de 2.129.512,5 ouguiyas, soit 94.667,8 ouguiyas par tête de bétail, représentative de la valeur économique des services écosystémiques du point de vue de cette activité.

Comme ce fut le cas précédemment, la distribution de cette valeur est relativement hétérogène. Cette hétérogénéité tient des caractéristiques de villages et de la composition du troupeau. Suivant les valeurs de marché des animaux, le cheptel composé majoritairement de bœufs est associée à une valeur plus élevée, soit 3.641.357 ouguiyas. Les villages avec les valeurs les plus élevées sont Douze-Douze, Gaani et Keke 2, avec respectivement 3.247.755, 2.415.000 et 1.933.750 ouguiyas.

**Tableau 3 : Valeur économique des services écosystémiques relatifs à l'élevage**

	Moyenne
Cheptel (taille)	24,6
Cheptel (valeur)	2.152.440,0
Abreuvement	1246,7
Nourriture	11008,5
Autres coûts	10672,4
Dépenses totales	22927,5
Marge brute (ouguiya)	2.129.512,5
Marge brute (ouguiya/tete)	94.667,8

Source: Calculs de l'auteur, à partir de données d'enquête.

### 3.1.4. Eau potable

#### 3.1.4.1. Description générale

Pour les villages proches du lac, ce dernier constitue une source importante d'approvisionnement en eau potable. Il s'agit de Gouelit et de Douze-Douze où respectivement 53,3 et 47,6 % des ménages en font un usage direct. De façon indirecte, le lac, et également le fleuve, contribuent à la fourniture en eau potable des populations, notamment en alimentant les puits, les fontaines publiques et les réseaux de branchements domestiques.

Il arrive que des ménages engagent des dépenses pour disposer de l'eau potable. Ces coûts d'approvisionnement sont plus élevés pour les branchements privés et les bornes fontaines. Certains ménages rapportent des dépenses engagées pour l'usage de l'eau du lac et du fleuve. Il s'agit vraisemblablement d'une contrepartie de service de porteurs d'eau ou de coût de déplacement et d'acheminement de l'eau. Ceci est en conformité avec la périodicité journalière de facturation de l'eau pour une cinquantaine de ménages, tous résidant à Gaani.

#### 3.1.4.2. Valeur économique

La valeur économique de l'eau à usage de boisson par les populations, correspondant à son coût d'acquisition, est de 3.689,4 ouguiyas par mois. Rapportée à la taille des ménages, cette valeur correspond à 675,6 ouguiyas par individu sur la même période. Différentes sources d'approvisionnement et différentes localités sont également associées à des valeurs différentes. Le lac comme principale source d'eau potable est associée à une valeur nulle, étant donné la gratuité de l'accès et éventuellement de l'acheminement de l'eau. Il en est de même pour les puits, dont la valeur marginale est l'équivalent du coût marginal qui est nul, une fois le coût initial de forage et d'aménagement engagés. Les valeurs les plus élevées sont liées aux branchements privés et aux bornes fontaines, qui sont respectivement de 2.841,7 et 686,6 ouguiyas par mois et par tête. Pour ce qui est du fleuve comme source

principale d'eau potable, la valeur correspondante est de 138,1 ouguiyas par mois et par tête.

Ce schéma de distribution des valeurs suivant les sources calque également sur celui des villages. A Gaani qui totalise une proportion plus élevée de branchements privés et de bornes fontaines, les services écosystémiques associés à l'eau potable correspondent à une valeur plus élevée. Par contre, dans les villages comme Gouelit ou Douze-Douze qui dépendent du lac, les valeurs sont associés à ces services sont les plus faibles.

### **3.2. Services culturels**

Ces services ne faisant pas l'objet d'échange sur un marché organisé, la détermination de leur valeur économique repose sur la méthode d'évaluation contingente. Le questionnaire expose d'abord la liste de services culturels qu'offre l'écosystème du lac R'Kiz et dont la population jouit via la récréation (promenade, etc.), la réflexion, l'esthétisme ou l'enrichissement culturel. A ce titre, il est associé à une valeur récréative, esthétique, éducative ou scientifique. La moitié des 408 répondants affirment bénéficier effectivement de façon directe ou indirecte de ces services. On les retrouve principalement à Gouelit (89,6 %), Douze-Douze (74,2 %), et Keke 1 (65,7 %). Même pour les villages relativement plus éloignés de l'écosystème du lac, une proportion non négligeable de la population déclare être parmi les bénéficiaires, comme Gaani avec plus d'un tiers de ses résidents (34,1 %).

Ensuite le scénario hypothétique est décrit aux populations comme suit : « Supposons que l'écosystème soit menacé de disparition, et dans une telle éventualité, vous êtes appelé à contribuer pour financer la mise en place et le fonctionnement d'une institution dont la mission serait de protéger l'écosystème et préserver ces services. » Le bien contingent correspondant à ce scénario est ainsi un écosystème dont la qualité de l'offre de services est préservée, voire améliorée, et pérennisée. Placés sur ce marché contingent, les consommateurs de ces services sont alors invités à révéler leur disposition à payer. Près de 2/3 des répondants (62,2 %) déclarent être prêt à contribuer au financement. On les retrouve aussi bien dans le groupe des bénéficiaires déclarés des services (68,4 %) que des non-bénéficiaires (19,1 %). Ils sont également retrouvés de façon disproportionnée dans les villages comme Keke 2 (94,4 %), Keke 1 (90 %) et Gouelit (79,1 %). En outre, ils sont le plus souvent dans des activités comme la pêche (74,5 %) et l'élevage (62,1 %).

Pour les répondants qui refusent de contribuer, les principales raisons évoquées ont trait au manque de moyens (43,1 %), à l'idée que le financement et la gestion devraient être du ressort exclusif des autorités publiques (30,5 %), ou encore à une simple opposition au principe de paiement pour disposer des bénéfices associés aux services culturels, qui sont alors vus comme d'accès gratuits (17,2 %).

Pour les individus acceptant de contribuer, les véhicules de paiement sont de divers types. Certains sont prêts à contribuer en espèces. Ils représentent 38,6 %, et la périodicité des contributions va du mois à l'année, en passant par le trimestre et le semestre. Ajustée de ce

cycle variable, la contribution monétaire est alors de 38.676,5 ouguiyas par an et par ménage, soit 5.693,6 ouguiyas par individu.

Des ménages sont également prêts à contribuer en nature, notamment en termes de part de récoltes agricoles, de prises de la pêche ou encore de têtes de bétail. Ils représentent 15,4 % des contributeurs. En termes monétaires, les contributions sous forme de produits de récoltes agricoles sont estimées à 3.341.644 ouguiyas par ménage et par an, soit 677.202,2 ouguiyas par individu sur le même période. Pour ce qui est de la pêche et de l'élevage, les contributions sont respectivement de 103.020 ouguiyas et 14.755 ouguiyas par ménage et par personne et de 193.964,3 ouguiyas et de 22.258,6 ouguiyas par ménage et par personne.

La dernière forme de contribution est le volontariat en termes de temps de travail. Elle est la plus populaire, et concerne 46,1 % des contributeurs. En moyenne, l'individu moyen déclare consentir un volume annuel de travail de 550.9 heures, soit 10.6 heures par semaine ou encore 1,5 heure par jour. La valeur monétaire de ce temps de travail est équivalente à son coût d'opportunité, c'est-à-dire ce que l'individu aurait gagné s'il avait alloué ce temps de volontariat en qualité de travailleur à l'activité qui rapporterait plus. A partir des données sur les rémunérations du travail, la pêche semble offrir la meilleure alternative en termes d'allocation du temps de travail. Ceci est valable pour les ressortissants des villages où cette activité est pratiquée (Gouelit, Keke 2 et Gaani). Pour les autres villages, l'agriculture constitue l'alternative à considérer. Cela conduit à une valeur moyenne 837.087,4 ouguiyas par individu durant une année.

En cumulant toutes les formes de contributions, il vient un consentement à payer allant de 50 à 7.292.000 ouguiyas par individu et par an. Le consentement à payer moyen est de 590.384,3 ouguiyas. Il représente la valeur (annuelle) que l'individu moyen attache aux services écosystémiques en termes culturels. La valeur médiane est 221.806,9 ouguiyas, suggérant que la moitié des contributeurs sont prêt à payer au moins ce montant durant une année pour assurer la continuité de l'offre de services.

En dehors des préférences en termes de véhicules de paiement, il est attendu d'autres facteurs d'hétérogénéité des schémas de valorisation culturelle des individus. En effet, les habitants des villages comme Gaani, Douze-Douze et Keke 1 ont les consentements à payer qui sont au-dessus de la moyenne, avec respectivement 764.922, 575.965,2 et 305.526,6 ouguiyas par personne et par an. Ces valeurs plus élevées correspondent également à ceux qui s'adonnent à la pêche et à l'élevage, comparés aux agriculteurs.

En termes de caractéristiques individuelles, ceux qui semblent accorder plus de valeur aux services culturels sont en général les jeunes (moins de 45 ans), avec une disposition à payer de 696.874,6 ouguiyas, contre 492.451,4 pour les plus âgés. Ceci est consistant avec le véhicule dominant de contribution, à savoir le volontariat. En outre, les individus avec un certain degré d'éducation ont tendance à contribuer plus que les individus sans instruction : 645.326,3 contre 307.825,8 ouguiyas. L'éducation offre en effet les moyens intellectuels

voire scientifiques et artistiques de mieux apprécier les éléments d'offre culturelle. Les autres caractéristiques qui sont associées aux individus qui valorisent le mieux les services culturels ont trait au genre, à la nationalité et à la durée de résidence dans la localité. En effet, les hommes de nationalité sénégalaise et ayant résidé moins d'une génération dans le milieu sont plus disposés à payer plus pour la pérennité des services que les femmes, de nationalité mauritanienne ou sénégal-mauritanienne et qui sont des résidents de plus longue durée dans le milieu.

## **Conclusion et recommandations**

Le contexte aride de la zone humide du lac R'Kiz traduit à lui seul toute la fragilité de l'écosystème. Les services écosystémiques qu'ils offrent ne sont pour autant négligeable du point de vue de leur contribution dans les activités économiques. Ce travail s'est évertué, à partir de données d'enquête auprès de ménages sur six villages environnants, à déterminer la valeur économique des services d'approvisionnement (agriculture, élevage, pêche et eau potable) et la valeur des services culturels.

A partir de méthodes basées sur les prix de marché et d'évaluation contingente, l'étude a montré que ces valeurs associées à ces services sont relativement importantes. Il existe également une hétérogénéité dans la distribution de ces valeurs suivant les caractéristiques socio-économiques de la population et de la localisation dans l'écosystème.

Les résultats peuvent offrir des orientations en matière de gestion durable de l'écosystème. Il pourrait ainsi être envisagé la mise sur pied d'une autorité de gestion de l'écosystème de lac. Cette structure pourrait sans doute bénéficier d'une adhésion affirmée de la population en termes de contribution dans son financement. Sa gestion participative pourrait également être gage de succès dans ses activités, avec une implication de membres de la population dans le processus de prise de décisions.

De plus, étant donné le fort attachement de la population aux services culturels, l'offre de ces derniers pourrait être améliorée, grâce notamment à des aménagements facilitant les activités de récréatives, scientifiques, etc. En répondant à une demande aussi bien locale qu'externe, cette offre contribuera non seulement à générer des ressources financières importantes pour la gestion de l'écosystème, mais également à la continuité des autres fonctions et services et, partant, les activités d'approvisionnement qu'ils permettent.

## Bibliographie

Alberini, A. et J.R. Kahn (2009). *Handbook on Contingent Valuation*, Elgar Publishing, MA, USA.

Aoubid et H. Gaubert (2010). Evaluation économique de services rendus par les zones humides. Etudes et Document numéro 23, Commissariat General au Développement Durable, France.

Barbier, E.B. (1989). *The Economic Value of Ecosystems: 1 –Tropical Wetlands*. LEEC Gatekeeper Series 89-02. London Environmental Economics Centre, London.

Barbier, E.B. (1993). Valuing Tropical Wetland Benefits: Economic Methodologies and Applications. *Geographical Journal* 1(59): 22-32.

Barbier, E.B., M. Acreman et D. Knowler (1997). Evaluation Economique des Zones Humides : Guide à l'Usage des Décideurs et Planificateurs, Bureau de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse.

Mitchell, R.C. and Carson, R.T. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: the Contingent Valuation Method*. Resources for the Future, Washington, D.C.

Scodari, P.F. (1990). *Wetlands Protection: the Role of Economics*, Environmental Law Institute Monograph, Washington, D.C.

