

Evaluation des services écosystémiques dans les sites sylvo-pastoraux aménagés dans le département de Ouallam (Niger)

Moussa Abdou Ousseini¹, Dan Guimbo Iro², Soumana Idrissa¹

1. Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, B.P. 429 Niamey-Niger.

2. Département de Génie Rural et Eaux & Forêts, Faculté d'Agronomie, Université Abou Moumouni de Niamey, B.P. 10960 Niamey, Niger.

Date of Submission: 10-12-2023

Date of Acceptance: 20-12-2023

ABSTRACT

This study, which aims to assess the ecosystem services produced by managed silvo-pastoral sites, was carried out on plateaux recovered in the rural communes of Simiri and Tondikiwindi in the Ouallam département. The methodological approach was carried out in the following stages: 1- initialization or meeting with stakeholders ; 2- definition of criteria and choice of study sites ; 3- identification and description of ecosystem services ; 4- evaluation of ecosystem services ; and 5- establishment of the operating account. The ecosystem services identified are provisioning services such as wood and fodder, regulating services such as catchment of run-off water and supporting services such as particle sedimentation. The monetary value of the market services identified is 364,375 CFA francs per hectare. The operating account showed a profit of 116,525 Fcfa/ha. The study made it possible to identify the ecosystem services and their values in the sites recovered from the study area.

Key words: Ecosystem services, silvo-pastoral sites, Ouallam.

I. INTRODUCTION

Les services écosystémiques dont l'homme est le principal bénéficiaire, sont définis comme étant les biens et services offerts par les écosystèmes (Géraldine et al., 2016). L'ONU a recensé au total 17 services écologiques, regroupés en quatre catégories qui sont les services d'approvisionnement, les services de régulation, les services culturels et les services de soutien (Philippe, 2010). Ces biens matériels et services contribuent à l'existence et au bien-être social et économique des populations. On retrouve ainsi parmi les services écosystémiques, ceux ayant une valeur non marchande (support ou habitat, filtration

et infiltration de l'eau, séquestration du carbone, production d'air pur, cycles des nutriments, etc.), mais aussi ceux à valeur marchande (bois d'énergie ou d'œuvre, les produits forestiers non ligneux, etc.). Les services non marchands ou non monétaires, ne peuvent faire l'objet qu'une évaluation qualitative (Sarah et al., 2015).

Cependant, la dégradation des terres entraîne la baisse ou la rupture de la fourniture des services écosystémiques des milieux de vie (ELD, 2015a). La perte des services écosystémiques marchands imputable à la dégradation des terres a été estimée à 10,6 mille milliards de dollars US par an ou 870 à 1 450 dollars US par personne et par an (ELD, 2015b). En effet, la prise en compte des services non marchands dans l'évaluation des biens fournis par les écosystèmes, est importante à plus d'un titre du fait qu'elle peut contribuer à la prise de décisions relatives à la résolution des problèmes de dégradation des terres ou de désertification de l'environnement (Ay et al., 2020). Les services écosystémiques étaient développés à partir de 1980 mais n'ont connu un regain d'intérêt de la part du monde scientifique qu'à partir des années 2000 (Philippe, 2012 ; Christian et al., 2015).

Ainsi, au regard de la dégradation des écosystèmes, l'Etat du Niger s'est imposé une politique nationale de protection et de restauration de l'environnement (Fourera et al., 2019). Dès lors, l'Etat et des partenaires mènent des activités de conservation des eaux et des sols (CES) ainsi que de défense et restauration des sols (DRS) afin de réhabiliter les services des terres dégradées. Ces activités sont menées dans un contexte de quête de renforcement de la résilience des communautés bénéficiaires. En ce sens, le département de Ouallam en général et plus particulièrement les communes rurales de Simiri et de Tondikiwindi, ont bénéficié de plusieurs réalisations. Ces réalisations

concernent entre autres des aménagements antiérosifs (banquettes et demi-lunes, tranchés, etc.) et de plantations. Ces ouvrages sont généralement localisés sur des parcours communautaires à vocation pastorale, donnant lieu à l'existence de sites sylvo-pastoraux avec des communautés bénéficiaires.

L'objectif général de ce travail est d'évaluer les services écosystémiques fournis par les sites sylvo-pastoraux aménagés. Spécifiquement, il s'agit de : 1- Identifier et quantifier les différents services écosystémiques sur les sites retenus ; 2- Estimer la valeur économique des différents services écosystémiques.

II. METHODOLOGIE

L'approche 1+6 de l'Initiative ELD (ELD, 2015b) a servi de base pour cette étude. Plusieurs étapes ont été entreprises.

Etape 1 : Initialisation

Cette étape avait consisté à prendre contact avec les acteurs du terrain. Il s'agit de rencontrer toutes les parties prenantes que sont les populations bénéficiaires, les services techniques départementaux, les ONG et autorités locales. La participation de ces derniers a permis l'identification des activités et sites sylvo-pastoraux réalisés.

Etape 2 : Définition des critères et choix des sites d'études

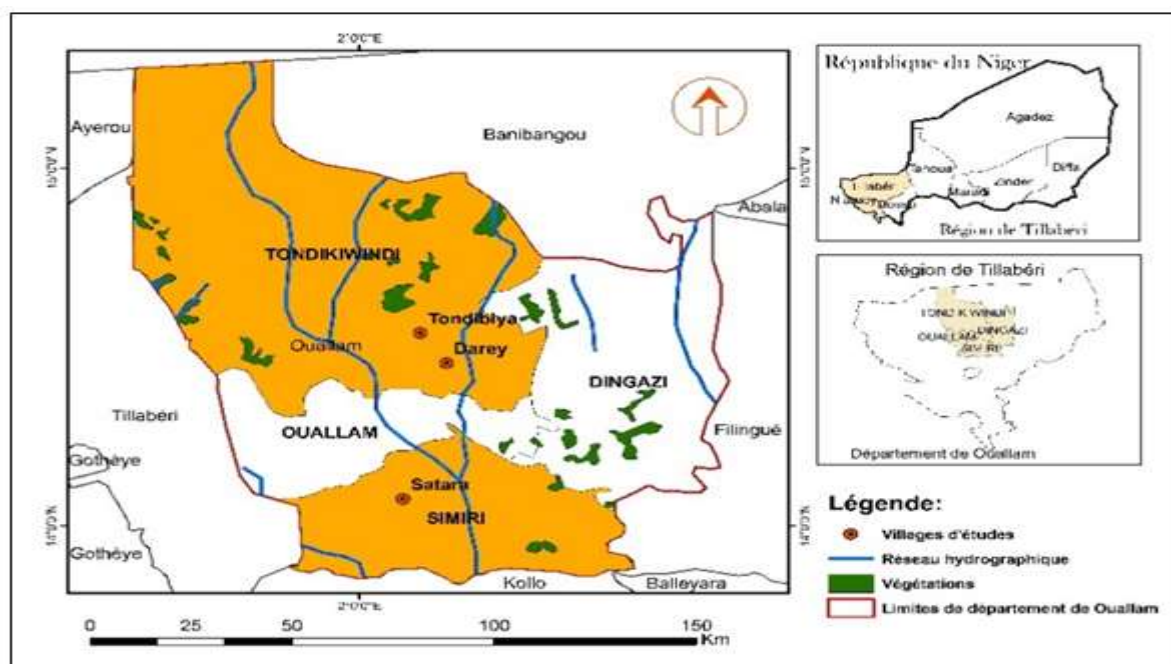
Les informations collectées à l'étape 1 ont permis à définir des critères et à choisir des sites d'études. C'est ainsi que trois (5) critères ont été retenus : l'âge du site, le type d'ouvrage, l'espèce ligneuse plantée, l'unité paysagère et la commune rurale (Tableau 1). En effet, les sites retenus sont à ouvrage demi-lune sylvo-pastorale, à *Eucalyptus camaldulensis* comme espèce plantée.

Tableau 1: Critères de choix des sites retenus

Critères	Choix retenus
Ancienneté du site	7 ans
Type d'ouvrage	Demi-lune
Espèce ligneuse plantée	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.
Unité paysagère	Plateau
Communes rurales	Simiri et Tondikiwindi

Les sites choisis sont le site de Satara dans la commune rurale de Simiri et les sites de Darey et de Tondibiya dans la commune rurale de

Tondikiwindi. Ces différents sites portent les noms des villages de leur rattachement (Figure 1).



Étape 3 : Identification et description des services écosystémiques

Il s'agit de la caractérisation des différents biens ou services fournis par les sites retenus. L'identification a été basée sur des observations directes dans les sites et des échanges avec les populations. Cette identification a été suivie d'une quantification des services mesurables. A l'issue de cette étape, les différents services générés par les sites ont été obtenus et catégorisés.

Étape 4 : Evaluation des services écosystémiques

Cette étape concerne l'estimation de la valeur économique des services écosystémiques marchands à travers des méthodes d'estimation.

Selon le type de service, ont été utilisées les méthodes du prix de marché, du coût de transport et du coût de remplacement.

Étape 5 : Etablissement du compte d'exploitation

III. RESULTATS

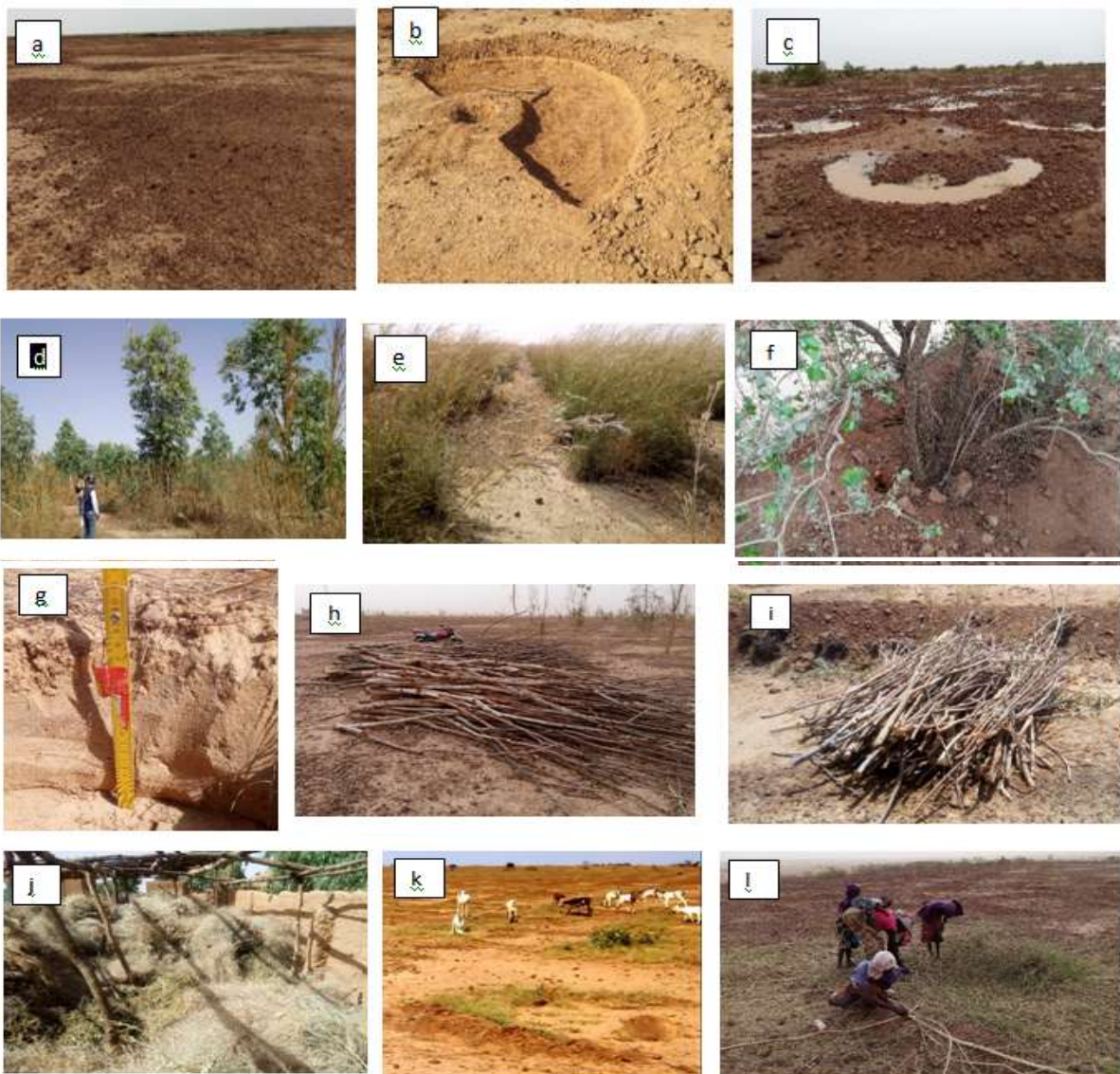
3.1. Services écosystémiques

Au total trois (3) catégories de services écosystémiques ont été déterminés. Ce sont les services d'approvisionnement, les services de régulation et les services de soutien (Tableau 2). Les services d'approvisionnement dominent et sont les plus perceptibles sur le terrain (Figure 2). Les services culturels n'ont pas été enregistrés.

Tableau 2 : Services écosystémiques offerts par les sites sylvo-pastoraux

Services écosystémiques	Utilisation / Importance
Services d'Approvisionnement	
Fourrage	Pâturage des animaux sur toute l'année, prélèvement du fourrage par la communauté. Le fourrage contribue à l'amélioration de la disponibilité en aliment bétail.
Bois	Le bois est utilisé dans la construction des maisons, de case, de hangars, de classe, de clôture, confection de hilaire, etc. Le bois est aussi utilisé en cuisine comme source d'énergie et support tel que le cas de la grillade pendant la fête de Tabaski.
Eau de boisson (animaux)	Pendant la saison des pluies, les animaux s'abreuvent à partir de l'eau retenue par les cuvettes (avant infiltration).
Feuilles comestibles	En dehors du bétail, les feuilles des espèces comme <i>Cassia obtusifolia</i> et <i>Eucalyptus hastata</i> sont consommées par les populations. Ces dernières ont un apport dans l'alimentation humaine.
Semences (herbacées et ligneux)	La flore présente sur les sites produisait des semences. Les semences sont parfois utilisées pour l'ensemencement de nouveaux sites. Par ailleurs, ces semences peuvent générer de revenus à travers leur exploitation commerciale.
Chasse de la petite faune (criquet)	Pas assez important, mais il arrive que la population se procure.
Services de Régulation	
Captage et infiltration de l'eau de ruissellement	Les ouvrages creusés sur le plateau, notamment les DL et Banquettes, cassent le ruissellement, collectent l'eau des pluies et favorisent leur infiltration. Ce qui diminue les importantes quantités d'eau qui regagnent les bas-fonds.
Stock de carbone	La végétation séquestre du carbone. Les sites contribuent à la diminution du carbone atmosphérique, l'un des responsables des effets de serre.
Ombre	La couverture des houppiers des ligneux permet à la population riveraine et aux animaux de se reposer.
Services de Soutien	
Sédimentation (sols)	A travers l'accumulation des particules au sein des cuvettes des

	ouvrages creusés, une sédimentation est obtenue, servant de support à la végétation (herbacées).
Milieu de vie pour la faune sauvage	La végétation en voie de reconstitution, constitue un habitat pour la petite faune.
Protection des champs agricoles et bas fond contre le ruissellement	Les sites aménagés retiennent des quantités importantes des eaux de pluie. Cela réduit l'activité de l'érosion hydrique (koris) qui décape et emporte les terres cultivées des champs vers les bas-fonds. Ces bas-fonds sont ainsi protégés contre l'ensablement accéléré.



3.2. Quantification des services

Les services comme la sédimentation, le captage et l'infiltration de l'eau par les ouvrages sont des services non marchands dont leur rôle écologique est extrêmement important. Ces

services ne peuvent faire l'objet que d'une appréciation qualitative (Tableau 3 et 4). L'estimation monétaire des services marchands (Tableau 5) montre que l'aménagement est bénéfique.

Tableau 3 : Méthodes de quantification des services écosystémiques

Services écosystémiques	Type de service	Localisation sur le site	Méthode de quantification	Méthode d'estimation de la valeur économique
Fourrage	Marchand	Ouvrages	Coupe et pesée de la biomasse	Coûts de remplacement (Prix local du fourrage)
Bois	Marchand	Trou de plantation	Mesure dendrométrie et enquête auprès de la population	Coûts de remplacement (Prix local du bois)
Eau captée et infiltrée	Non Marchand	Cuvettes	Estimation à partir de la pluviométrie	Non évaluée
Feuilles comestibles	Marchand	Ouvrages	Inventaire et enquête auprès de la population	Coûts de remplacement (Prix local)
Semences (herbacées et ligneux)	Marchand	Ouvrages	Enquêtes	Coûts de remplacement (Prix des semences sur le marché)
Ombrage	Non Marchand	Ouvrages	Taux de couverture	Non évaluée
Sédimentation (sols)	Non Marchand	Cuvettes	Mesure de l'épaisseur de la sédimentation	Non évaluée

Tableau 4 : Estimation des services écosystémiques non marchands

Services écosystémiques	Quantités
Eau captée et infiltrée	3 120 m ³ /ha/an
Ombrage	1 840 ± 1 000 m ² /ha
Sédimentation (sols)	17 ± 2,7 cm/ouvrage

Tableau 5 : Valeurs monétaires des services écosystémiques évalués

Services écosystémiques	Quantités/ha	Prix unitaire (Fcfa)	Montant (Fcfa)
Fourrage	345,6 Kg	250	86 375
Perche (Eucalyptus camaldulensis)	210	1000	210 000
Bois de chauffe	3 t	15 000	45 000
Feuilles comestibles	2 kg	1 500	3 000
Semences (herbacées et ligneux)	50 kg	400	20 000
Total			364 375

L'estimation de la valeur monétaire des services marchands a abouti à un montant de 364 375 francs

CFA à l'hectare. Le compte d'exploitation a ressorti un bénéfice de 116 525 Fcfa (Tableau 6).

Tableau 6: Compte d'exploitation d'un hectare de site sylvo-pastoral aménagé

Charges		Produits	
Rubriques	Montant (Fcfa)	Rubriques	Montant (Fcfa)
Traçage	2 600	Fourrage	86 375
Creusage	136 500	Bois	255 000
Matériel de confection	3 500	Feuilles comestibles	3 000

Semences herbacées	10 000	Semences	20 000
Acquisition des plants	7 825		
Transport des plants	1 565		
Plantation des plants	1 565		
Regarnis	3 640		
Elagage	13 000		
Entretien ouvrage	13 000		
Main-d'œuvre (Collecte et coupe)	54 655		
Total charges	247 850	Total produits	364 375
Bénéfice	116 525	Perte	-
TOTAL GENERAL	364 375	TOTAL GENERAL	364 5

IV. DISCUSSION

L'aménagement des sites a permis le retour de services écosystémiques répartis en services d'approvisionnement, de régulation et de soutien. Les services d'approvisionnement sont les plus visibles dans les sites. Ce constat a été obtenu par plusieurs travaux. En effet, dans leur travail d'évaluation économique de la récupération des terres dégradées dans les communes rurales de Simiri et de Namaro (ouest du Niger), Fourera et al. (2019) ont trouvé que la récupération des terres dégradées a généré des services écosystémiques dont la production de biomasse (bois de services et chauffe, les Produits Forestier Non Ligneux), l'augmentation de l'infiltration, la réduction des inondations et l'esthétique des paysages. Dans leur travail, Abdou et al. (2019) ont obtenu que les produits issus des sites de banquettes, de demi-lunes et de cordons pierreux sont beaucoup plus nombreux et ont une valeur économique plus élevée que ceux tirés des sites témoins. D'autre part, Tidjani et al. (2019) ont aussi obtenu les trois groupes des services écosystémiques avec l'abondance des services d'approvisionnement sur des dunes fixées (Diffa). Tous ces différents résultats témoignent que l'aménagement des surfaces dégradées, offre des services et même restaure les services écosystémiques des milieux dégradés.

L'aménagement des terres dégradées engendre le retour progressif des services écosystémiques, créant ainsi des opportunités. L'évaluation des charges et services marchands a donné une marge bénéficiaire de 116 525 francs CFA à l'hectare. André et al. (2018) ont obtenu une marge nette de 17 144 francs CFA (26,136 euros) dans les parcelles de cordons pierreux et 9 153 francs CFA (13,354 euros) sur le témoin. Jangorzo (2019) rapporte que la plupart des options des techniques de gestion durable des terres sont

viables du point de vue financier et économique. Sacande et Parfondry (2018) ont trouvé que la vente de la production fourragère excédentaire engendre en moyenne un revenu de 150 à 190 dollars (75 000 à 100 000 francs CFA) par participant dans leur étude sur les produits forestiers non ligneux de la restauration des terres au Niger et au Burkina Faso. Aussi, d'après GIZ (2012), la valeur de la production annuelle en bois sur les sites aménagés en demi-lunes forestières à l'âge de dix ans peut passer à environ 850 000 Fcfa par hectare. Conjointement aux sites sylvo-pastoraux, dans les sites agricoles, Abdoulaye et al. (2021) ont trouvé que la pratique des demi-lunes est rentable dans la commune de Bagaroua (Tahoua/ Niger). Ils ont obtenu une marge nette de 134 475 F CFA à l'hectare de production de mil. Tous ces différents résultats, montrent que l'aménagement, plus précisément l'installation des ouvrages de restauration, améliore le revenu des bénéficiaires. Les sites aménagés contribuent donc à l'amélioration des conditions de vie des bénéficiaires.

Les différents travaux d'évaluation des services marchands ont démontré que les techniques de récupération des terres dégradées restent et demeurent rentables, et cela sans intégrer les services non marchands (Cristofoli et Mahy, 2010 ; Jangorzo et al., 2019). En effet, ANSD et PNUE (2011) ont révélé que les services non marchands et marchands représentent respectivement 92% et 8% de la valeur économique totale annuelle des services des écosystèmes forestiers (Sénégal). On pourra ainsi considérer que la valeur monétaire des services non marchands est égale à environ 9 fois la valeur monétaire des services marchands.

S'agissant de la présente étude, tous les services écosystémiques hormis ceux d'approvisionnement, sont considérés comme étant

de services non marchands ou services environnementaux (Bernard et Romain, 2011). Cette composante non marchande des services écosystémiques contribue d'une manière directe ou indirecte, au bien-être des populations animales et humaines. A titre d'exemple, la sédimentation obtenue dans les ouvrages est un service non marchand, mais qui constitue le support et une banque de nutriments pour la végétation notamment herbacée. Compte tenu de leur importance, les bénéfices non marchands (grandeurs biophysiques et nombre d'utilisateurs), doivent être quantifiés afin de relever leurs valeurs non monétaires malgré la complexité qui les caractérise (Louinord, 2011 ; Sarah et al., 2015). L'évaluation économique des services écosystémiques, permet ainsi de mener des plaidoyers pour promouvoir la protection et la restauration de ces derniers (Xavier et Elen, 2012).

V. CONCLUSION

Les sites aménagés offrent des services écosystémiques dont les services d'approvisionnement sont les plus perçus sur le terrain. Avec le retour de la végétation, la population arrive à s'approvisionner en bois de service et d'énergie et en fourrage pour le bétail. L'étude a révélé que l'aménagement a permis le dépôt de particules de sol. Cette sédimentation a favorisé la formation d'un support édaphique pour la végétation, particulièrement pour les espèces herbacées. On retient que l'aménagement est bénéfique.

REFERENCES

- [1]. **Abdou A., Abdoulahi S. C., Tidjani M. A., Hassimi M. S., Sabra A. K. A., Soulé A. E. et Kaire M., 2019.** Économie de la dégradation des terres à Tahoua, Niger. Analyse coût-bénéfice des activités de récupération des terres (banquettes, demi-lunes et cordons pierreux) des quatre sites de la commune rurale de Badaguichiri. Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie », 42p.
- [2]. **Abdoulaye M. A., Soumana B. et Baragé M., 2021.** Analyse de la rentabilité économique de la culture du mil et du sorgho sur les sites récupérés avec des demi-lunes dans la zone de Bagaroua au Niger. International Journal of Current Research, 13 (09) : 18939-18944. DOI : <https://doi.org/10.24941/ijcr.42128.09.2021>
- [3]. **André K., Aimé J. N. et Tinrmegson O., 2008.** Effets des cordons pierreux sur la régénération d'un pâturage naturel de glaciés au Sahel. Cahiers Agricultures, 17 (3) : 281-288. DOI : 10.1684/agr.2008.0204
- [4]. **ANSD et PNUE., 2011.** Evaluation économique des services des écosystèmes forestiers au Sénégal. Rapport du Projet d'Amélioration et de Valorisation des Services des Ecosystèmes Forestiers au Sénégal (PASEF), 34 p.
- [5]. **Ay J.-S., Pousse N., Rigou L. et Thannberger L., 2020.** Vers une évaluation des coûts de la dégradation des sols : Éléments de cadrage, outil d'analyse et études de cas, Etude et Gestion des Sols, 27, 147-161
- [6]. **Bernard C. et Romain P., 2011.** Les services écosystémiques des forêts et leur rémunération éventuelle. Rev. For. Fr. LXIII, 5 : 579-599.
- [7]. **Christian W., Antonio B., Claire C., Alexandra L. et Christophe S., 2015.** Les services écosystémiques des sols : du concept à sa valorisation. Cahiers Demeter, pp.53-68.
- [8]. **Cristofoli S. et Mahy G., 2010.** Restauration écologique : contexte, contraintes et indicateurs de suivi. Biotechnol. Agron. Soc. Environ., 14 (1) : 203-211.
- [9]. **ELD Initiative, 2015a.** La valeur des terres : Terres prospères et résultats positifs grâce à une gestion durable des terres. Disponible sur www.eld-initiative.org
- [10]. **ELD Initiative, 2015b.** Initiative ELD – Guide d'utilisation : L'approche 6 étapes +1 pour évaluer la dimension économique de la gestion des terres. 40 p.
- [11]. **Fourera D., Chitou A. et Boureima Y., 2019.** « Évaluation économique de la récupération des terres dégradées dans les communes rurales de Simiri et de Namaro au Niger »; Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet, Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie ; Centre National de Surveillance Ecologique et Environnementale (CNSEE), 26p.

- [12]. **Géraldine F., Philippe M. et Roldan M., 2016.** « Controverses autour des services écosystémiques », *L'Économie politique* 2016/1 (N° 69), p. 36-47. DOI 10.3917/leco.069.0036, ISSN 1293-6146, ISBN 9782352401513.
- [13]. **GIZ, 2012.** Bonnes pratiques de conservation des eaux et des sols ». Contribution à l'adaptation au changement climatique et à la résilience des producteurs au Sahel. pp 20-54.
- [14]. **Jangorzo S. N., 2019.** Les retombées économiques des investissements dans la gestion durable des terres au Niger. Présentation des résultats d'études économiques réalisées dans le cadre du Projet Reverdir l'Afrique. Cette étude a été effectuée avec la participation de ELD, du CILSS, du CNSEE, de l'INRAN, de l'IPDR de Kollo, de la République du Niger et des Universités de Niamey (UAM), de Tillabéri et de Maradi (UDDM), 35p.
- [15]. **Jangorzo S. N., Yahaya G. A., Souley C. G., Moussa B., Abou S. S., Diouf A., Laminou M.O., Abdou D. A., Sami M. O, Laminou I. S., Fatchima D., Assoumane O., 2019.** Évaluation économique des pratiques de gestion durable des terres à Maradi, Niger : Régénération naturelle assistée, demi-lunes et tassa/zaï. Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie » Disponible sur www.eld-initiative.org, 54p.
- [16]. **Louinord V., 2011.** Méthode d'évaluation contingente et évaluation économique d'un projet de réserves naturelles dans le Golfe du Morbihan (France). Thèse de Doctorat, Université de Bretagne occidentale, France, 281 p.
- [17]. **Philippe M., 2010.** Les Services Environnementaux en Economie : Revue de la littérature. Document de travail n° 2010-05, IRD Montpellier, 44p.
- [18]. **Philippe M., 2012.** Le concept de service écosystémique en économie : origine et tendances récentes. : *Natures Sciences Sociétés* 20, 3–15.
- [19]. **Sacande, M. et Parfondry, M., 2018.** Les produits forestiers non-ligneux : de la restauration des terres à la génération de revenus. Rome, FAO. 40 pp. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- [20]. **Sarah F., Harold L., Stéphanie B., Olivier G., Guillaume M., Bruno P. et Stéphane R., 2015.** Évaluation monétaire des services écosystémiques. Un exemple d'usage dans la mise en place d'une politique de l'eau en France. *Natures Sciences Sociétés*, 23, 14-26.
- [21]. **Tidjani A. D., Malam A. M., Moustapha A. M. et Souley Y. K., 2019.** Rentabilité de la fixation des dunes au Niger. Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet "Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie " Disponible sur www.eld-initiative.org, 37 p.
- [22]. **Xavier B. et Elen L., 2012.** Les services écosystémiques et leur valorisation, Mécanismes, Enjeux et aspects Économiques. *Responsabilité et Environnement*, N° 68 Octobre 2012, pp21-28.