

Caractérisation des services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata* dans la périphérie de la Forêt classée de Patako au Sénégal

Sara Danièle Dieng, Mamadou Diop, Assane Goudiaby, Fatimata Niang-Diop, Laurice Codou Faye, Idrissa Guiro, Simon Sambou, Anne Mette Lykke and Bienvenu Sambou

Volume 16, Number 2, September 2016

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1038192ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Dieng, S. D., Diop, M., Goudiaby, A., Niang-Diop, F., Faye, L. C., Guiro, I., Sambou, S., Lykke, A. M. & Sambou, B. (2016). Caractérisation des services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata* dans la périphérie de la Forêt classée de Patako au Sénégal. *VertigO*, 16(2).

Article abstract

Local plant species allow illustrate the diversity of ecosystem services provided by natural ecosystems. The present study has the objective to characterize ecosystem services provided by *Cordyla pinnata*, an indigenous species of the sudanian zone of Senegal. To achieve this objective, 97 questionnaires were conducted with the head of households around Patako Classified Forest and data analysis was based on ethnobotanical indicators. This study shows that *Cordyla pinnata* provides 20 ecosystem services which belong to three categories : provisioning services, regulation services and cultural services. The total Use Value (UVt) of the species is 7.9 and UV differ among sites. Factor of Informant Consensus (FIC) is greater than 0.9 in all three categories and Fidelity Levels (FL) are high for food, traditional medicine, wood, shade, soil fertilization and inheritance. Results show that *Cordyla pinnata* is a useful species in many aspects of local people's lives. Its UV is higher in sites distant from Patako Classified Forest where the natural vegetation is less abundant. However the majority of these ecosystem services provided by the species are locally perceived and enjoyed and is compromised by the degradation of its stand population in the area. Thus, it is appropriate to make local population more conscious about the socio-economic and ecological importance of the species for them so that they can preserve it better and restore it in agro-systems.



*Caractérisation des services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata* dans la périphérie de la Forêt classée de Patako au Sénégal*

Sara Danièle Dieng, Mamadou Diop, Assane Goudiaby, Fatimata Niang-Diop, Laurice Codou Faye, Idrissa Guiro, Simon Sambou, Anne Mette Lykke et Bienvenu Sambou

Introduction

- 1 Le concept de services écosystémiques permet de mettre en exergue l'ensemble des bénéfices matériels et immatériels que les écosystèmes fournissent aux hommes (MEA, 2005). Développé au début des années 1980 (Serpantié et al., 2012), ce concept a connu un rayonnement dans la littérature à partir de la fin des années 1990 suite aux travaux de Costanza et al. (1997) et Daily et al. (1997). Au cours de l'évolution du concept de services écosystémiques, l'accent a surtout été mis sur l'échelle globale et régionale (Costanza et al., 1997 ; MEA, 2005) ou encore sur l'échelle d'écosystèmes particuliers tels que les zones humides (Barbier, 2000) et les forêts (Stenger et al., 2009). La diversité de services écosystémiques fournis par les forêts révèle l'importance de la conservation des écosystèmes forestiers au regard des biens et services qu'ils fournissent à l'homme, que ce soit en termes de services d'approvisionnement, de services de régulation ou de services culturels qui, selon Daily et al. (1997), sont pour la plupart difficilement substituables. Cette importance est d'autant plus grande lorsqu'il s'agit d'un massif forestier comme la Forêt classée de Patako, située dans un environnement où les ressources végétales se dégradent (CSE, 2013) et qui fait l'objet de pressions diverses pour la satisfaction des besoins quotidiens des populations (Sambou, 2004). Le problème qui se pose alors est relatif au manque d'études portant sur les services écosystémiques des composantes de cette forêt et de son environnement immédiat et plus spécifiquement sur les services

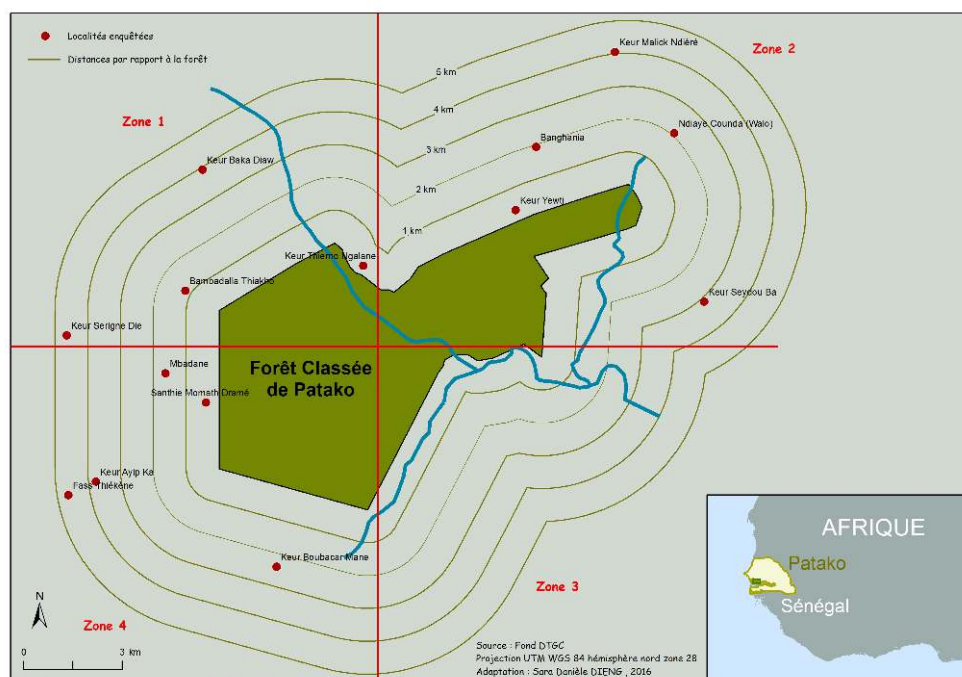
écosystémiques d'une espèce particulière de par l'importance que lui accordent les populations locales. Au nord du Sénégal, les travaux de Ngom et al. (2014) et Sarr et al. (2013) ont tenté de donner un aperçu des services d'approvisionnement offerts par des espèces autochtones, mais ne renseignent pas sur la gamme complète des services fournis.

- 2 La présente étude tente de combler cette absence en apportant une contribution sur les services écosystémiques fournis par une espèce agroforestière caractéristique du paysage agraire du centre-ouest du Sénégal et qui fait partie des espèces préférées par les populations riveraines de la Forêt classée de Patako (Diop et al., 2011). Il s'agit de *Cordyla pinnata*, un arbre de 12 à 15 mètres de haut à fût droit et régulier et appartenant à la famille des *Caesalpiniaceae* localisée de façon irrégulière entre les isohyètes 600 et 1000 mm, du Sénégal au Cameroun (CSE, 2013 ; Arbonnier, 2000). L'espèce subsiste à l'état de parc agroforestier dans certaines parties du bassin arachidier notamment autour de la Forêt classée de Patako où elle est conservée dans les champs pour des raisons de subsistance (Diop et al., 2011). *Cordyla pinnata* connaît cependant une diminution continue de ses effectifs dans la zone étudiée. En effet, dans la Forêt classée de Patako, qui constitue par ailleurs un site de haute biodiversité avec 73 espèces ligneuses recensées (Sambou et al., 2007), sa densité est passée de 9 individus à l'hectare (Sambou, 2004) à 7 individus à l'hectare. En zone de terroir environnante, une densité de 0,8 individu à l'hectare caractérise l'espèce. En dépit de sa grande importance dans l'alimentation humaine des populations de cette partie du Sénégal, surtout en période de disette (Bergeret, 1993), *Cordyla pinnata* risque de disparaître de la zone si aucune action n'est entreprise en vue d'inverser la tendance (. C'est ainsi que cette étude s'est fixée pour objectifs de mieux faire connaître l'importance socio-économique et écologique de cette espèce. Il s'agit ainsi, 1) d'identifier les services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata*; 2) de déterminer la valeur d'usage ethnobotanique de l'espèce et, 3) de déterminer le niveau de consensus des populations sur les catégories de services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata*.

Zone d'étude

- 3 Cette étude a été menée dans la périphérie de la Forêt classée de Patako. Celle-ci est située entre 13°40' et 16°15' W, en zone soudanienne sénégalaise, dans la région de Fatick (Figure 1). Le climat y est caractérisé par l'alternance d'une saison sèche de novembre à juin et d'une saison pluvieuse de juillet à octobre avec des précipitations de 600 à 800 mm (Mbow et al., 2008). La végétation de cette forêt est composée de savane arborée à arbustive sur les plateaux (Sambou et al., 2007), de savane boisée à proximité des vallées, de forêt-galerie et de mangrove dans les vallées (Mbow, 2009). En zone de terroir, la végétation est dominée par *Cordyla pinnata* qui constitue la principale espèce agroforestière (Diop et al., 2012 ; Samba, 2001).

Figure 1. Localisation de la zone d'étude / Location of study site.



- 4 La population de la zone d'étude est inégalement répartie dans l'espace avec une densité moyenne départementale de 95 habitants au kilomètre carré en 2010 (ANSD, 2011). Les principales ethnies sont les Wolofs (plus de 60 %), les Mandingues (environ 18 %), les Sérères, les Peuls et les Bambaras (Communauté rurale de Keur Samba Gueye, 2007, Communauté rurale de Keur Saloum Diané, 2002). L'agriculture est la principale activité socio-économique. Elle a laissé son empreinte sur le paysage qui, à l'exception de quelques espèces ligneuses épargnées par les défrichements, est composé de grands espaces nus, cultivés en saison des pluies. Les principales cultures sont le mil, l'arachide, le maïs et le sorgho.

Méthode

- 5 Les données ont été collectées dans la zone d'influence de la Forêt classée de Patako s'étendant sur une distance de 5 km autour de ladite forêt. Cette zone d'influence a été subdivisée en cinq bandes de 1 km de large chacune, parallèles au tracé de la forêt et appelées « sites ». Dans chaque site et dans les parties cardinales nord-ouest (zone 1), nord-est (zone 2) et sud-ouest (zone 4), une localité a été tirée au hasard afin de prendre en compte la position géographique et l'éloignement par rapport à la forêt. La partie sud-est (zone 3) a été exclue de l'étude, car ses populations ont peu de contact avec la Forêt classée (centre d'intérêt de cette recherche) du fait d'un obstacle naturel (cours d'eau colonisé par des plantes envahissantes) et de la présence plus au sud d'une autre forêt plus accessible. Sur la base de ce zonage, 14 localités ont été échantillonnées dans tous les sites de chacune des zones 1, 2 et 4 à l'exception du site 3 de la zone 1 dans laquelle aucune localité n'est présente. 15 % des chefs de ménage de chacune des localités retenues ont été interrogés, soit 97 questionnaires. Le choix des chefs de ménage interrogés a été effectué grâce à un tirage aléatoire simple à partir du registre du dernier

recensement de la population. Ces chefs de ménage sont constitués à 99 % d'hommes âgés de 20 à 86 ans et se répartissent entre les ethnies Wolof, Sérère, Peul, Bambara, Sarakholé, Toukoleur, Mandingues, et Diola. Les questionnaires ont été administrés en juin 2012 et étaient composés de questions à choix multiples relatives à l'identification des bénéfices tangibles (fruits, bois, produits médicinaux) et intangibles (fertilisation des terres, lutte contre l'érosion, aspects spirituels et mystiques...) tirés de *Cordyla pinnata*, aux usages de ses différents organes et aux lieux d'approvisionnement. Le temps imparti au remplissage du questionnaire variait en fonction de la personne interrogée et durait entre 30 et 45 minutes.

- 6 Les informations collectées ont fait l'objet d'un dépouillement sur Sphinx Plus, puis les services écosystémiques cités par les chefs de ménage ont été classés dans trois catégories en s'inspirant du *Millenium Ecosystem Assessment* (2005, 2003). Il s'agit des services d'approvisionnement (qui concernent les produits tirés des écosystèmes tels que la nourriture, le bois, les fibres) ; des services de régulation (qui sont les bénéfices issus de la régulation des processus écosystémiques) et des services culturels (qui concernent les bénéfices immatériels tirés des écosystèmes tels que les bénéfices spirituels et religieux, l'héritage, la récréation). Une quatrième catégorie (services de support) a été identifiée par le MEA (2005) qui souligne cependant qu'elle est à la base des trois catégories citées précédemment. Étant donné que l'on s'intéresse à une seule espèce et pour éviter tout risque de double comptage, cette catégorie n'a pas été considérée dans cette étude. Les informations ainsi collectées et classées ont ensuite été analysées sur la base d'indicateurs ethnobotaniques. La valeur d'usage ethnobotanique (VU) a été calculée pour chacune des trois catégories de services écosystémiques et pour chaque localité. Une analyse de variance a permis de tester la relation entre les VU de l'espèce et les sites d'une part, et entre les VU de l'espèce et les zones, d'autre part. La Valeur d'usage totale (VU_t) de l'espèce a été déterminée à partir des formules adaptées de Dossou et al. (2012) et Albuquerque et al. (2006) :

$$VU = \frac{\sum U_i}{n} \quad \text{et} \quad VU_t = \sum VU$$

- 7 U_i = nombre de citations pour chaque service écosystémique et n = nombre total de personnes interrogées.
- 8 Le Facteur de consensus informateur (FCI) adapté de Heinrich et al. (1998) et le Niveau de fidélité (NF) ont été utilisés pour déterminer l'importance relative des services écosystémiques offerts par l'espèce. Le FCI est généralement utilisé dans le domaine de l'ethnomédecine pour identifier des espèces culturellement importantes, s'accorder sur leurs usages et éventuellement envisager des études approfondies sur elles (Heinrich et al., 1998 ; Andrade-Cetto et Heinrich, 2011 ; Uddin et Hassan, 2014). La valeur du FCI varie entre 0 et 1 et indique un consensus élevé lorsqu'il tend vers 1.

$$FCI = \left(\frac{N_{ur} - N_t}{N_{ur} - 1} \right)$$

- 9 N_{ur} = nombre de citations dans chaque catégorie de services écosystémiques et N_t = nombre de services écosystémiques qui la composent.
- 10 Le NF est calculé à l'intérieur de chaque catégorie de services écosystémiques à partir de la formule adaptée de Friedman et al. (1986). L'analyse de la variance a été effectuée pour voir si les services culturels perçus par les populations diffèrent avec l'âge.

$$NF = \frac{N_p}{N} \times 100$$

- 11 Avec N_p = nombre de personnes ayant cité un type de service écosystémique ou d'usage et N = nombre total de personnes qui en tirent un service écosystémique quelconque.

Résultats

Services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata*

- 12 Vingt services écosystémiques appartenant à trois grandes catégories ont été identifiés par les populations locales. Dans la catégorie des services d'approvisionnement (Figure 2), les fruits représentent 22 % des citations, le bois d'énergie (21 %), le bois de service (18 %) et les produits médicinaux (18 %). L'ombrage constitue 39 % des citations dans la catégorie des services de régulation (Figure 3), suivi de la fertilisation des terres (34 %), du rôle de brise-vent (19 %), de la contribution dans la pluviométrie (6 %) et de la lutte contre l'érosion (1 %). Les services culturels (Figure 4) sont essentiellement constitués de l'héritage à laisser aux générations futures (59 %) et de l'héritage légué par les anciens (19 %) qui représentent ensemble 78 % des citations. *Cordyla pinnata* est aussi considérée comme un réceptacle d'esprits bienfaisants (7 % des citations), porte-bonheur (5 %) et source de protection mystique (4 %).

Figure 2. Fréquences de Citations des services d'approvisionnement fournis par *Cordyla pinnata* / Frequency of Citation for provisioning services provided by *Cordyla pinnata*.

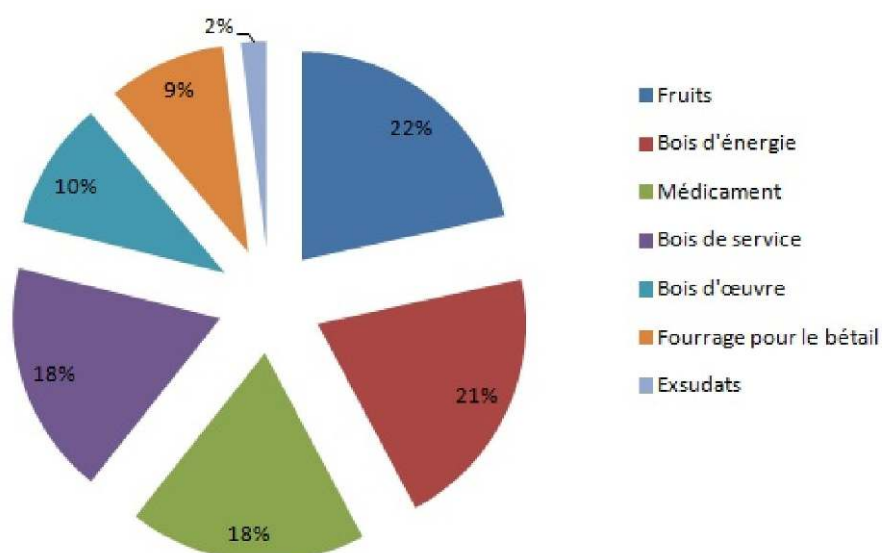


Figure 3. Fréquences de Citations des services de régulation fournis par *Cordyla pinnata* / Frequency of Citation for regulating services provided by *Cordyla pinnata*.

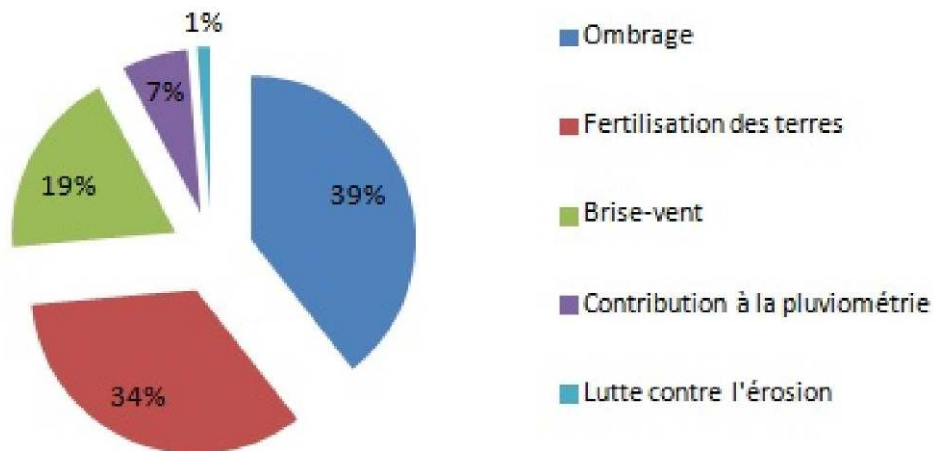
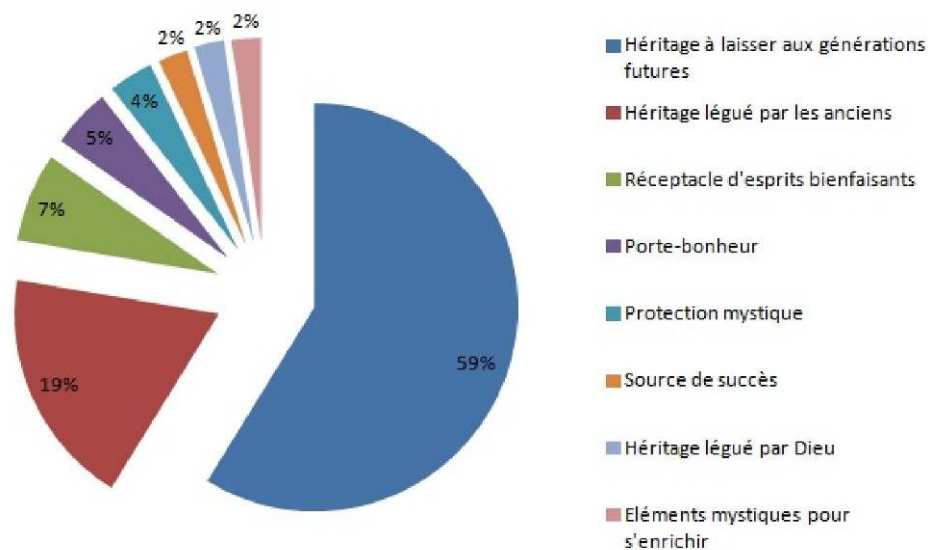


Figure 4. Fréquences de Citations des services culturels fournis par *Cordyla pinnat* / Frequency of Citation for cultural services provided by *Cordyla pinnata*.



Valeur d'usage ethnobotanique de *Cordyla pinnata*

- 13 La VU ethnobotanique des services d'approvisionnement est de 4,64. Elle est de 2,38 pour les services de régulation et est égale à 0,88 pour les services culturels. La VU ethnobotanique totale de *Cordyla pinnata* est de 7,9 et sa VU dans les différentes localités diffère suivant les sites ($p=0,05$). Elle est plus élevée pour les localités situées à 4 km (S4) et 5 km (S5) de la Forêt classée de Patako qui ont respectivement une VU de 2,98 et 1,87. Dans ces localités, la végétation naturelle est réduite et est dominée par *Cordyla pinnata*. La plus faible valeur est notée pour les localités du S1 qui est plus proche de la forêt avec $VU_t=0,71$. Cependant, cette VU_t ne diffère pas significativement suivant les zones.

Facteurs de consensus informateur des services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata*

- 14 Les services d’approvisionnement sont les plus cités (Tableau 1). Plus de la moitié des personnes interrogées (58 %) en tirent des services d’approvisionnement, 30 % apprécient *Cordyla pinnata* par rapport aux services de régulation et 11 % par rapport aux services culturels. Les FCI dans chacune de ces trois catégories de services écosystémiques sont supérieurs à 0,9 % ; ce qui signifie que les populations s’accordent parfaitement autour de ces catégories. Autrement dit, chacune de ces catégories possède un nombre réduit de services écosystémiques cités par une grande proportion de chefs de ménages et qui pourront être identifiés avec les NF.

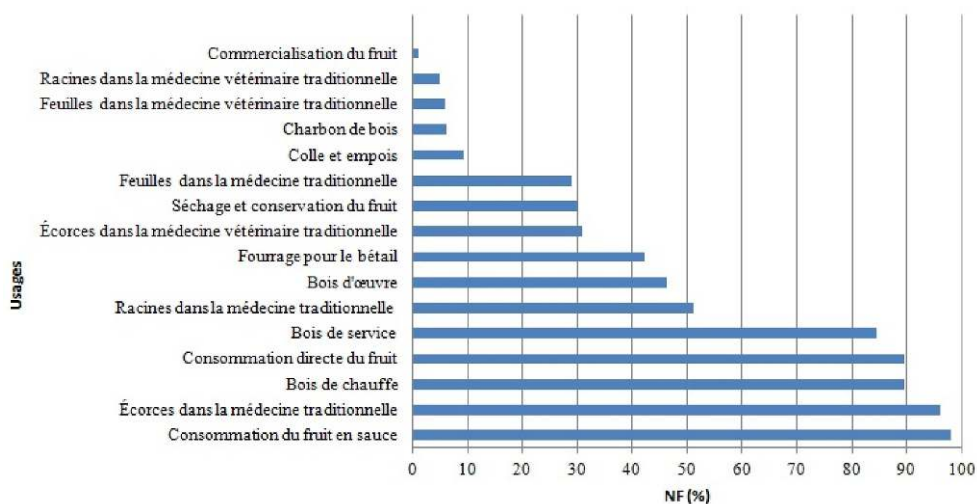
Tableau 1. Facteurs de Consensus Informateur (FCI) des trois catégories de services écosystémiques / Factors of Informant Consensus (FIC) in three categories of ecosystem services.

Catégorie des services écosystémiques	N _{ur}	Pourcentage de citations	Nt	FCI
Approvisionnement	450	58,8	7	0,99
Régulation	231	30,2	5	0,98
Culturel	85	11,1	8	0,92

Nur = nombre de citations dans chaque catégorie de services écosystémiques et Nt = nombre de services écosystémiques qui la composent.

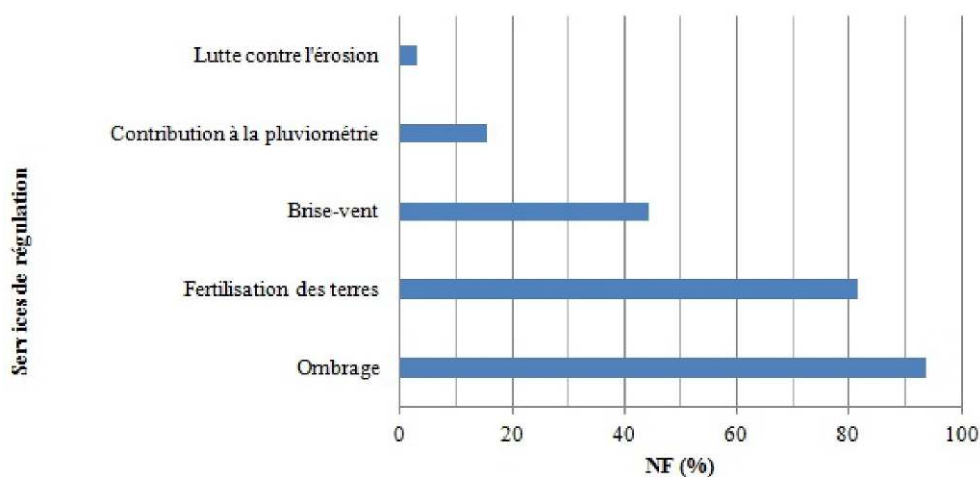
- 15 Dans les services d’approvisionnement, sur les seize usages répertoriés, seuls cinq ont des NF supérieurs à 50 %. La consommation des fruits en sauce et l’utilisation des écorces dans la médecine traditionnelle ont toutes les deux des valeurs de NF qui dépassent 95 % ; suivies par les prélèvements en bois d’énergie et la consommation directe du fruit. La plus faible valeur de NF revient à la commercialisation du fruit (Figure 5). Le bois d’énergie est aussi bien prélevé en zone de terroir (50 % des citations), que dans la Forêt classée de Patako (25 %), ou encore en concomitance dans ces deux endroits (24 %). Pour les Produits forestiers non ligneux (PFNL) issus de *Cordyla pinnata*, l’approvisionnement se fait généralement en zone de terroir (92 % des citations).

Figure 5. Niveau de Fidélité (NF) des usages dans la catégorie des services d'approvisionnement / Fidelity Level in provisioning services.



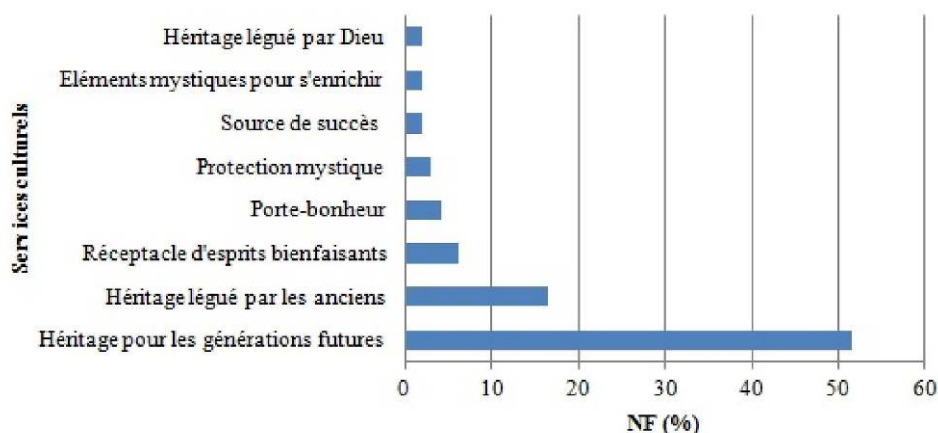
- 16 Les NF des services de régulation (Figure 6) sont supérieurs à 50 % pour deux services écosystémiques. Des valeurs élevées de NF sont retrouvées pour l'ombrage (93 %) et la fertilisation des terres (81 %) ; tandis que la plus faible valeur est enregistrée dans la lutte contre l'érosion (3 %).

Figure 6. Niveau de Fidélité (NF) dans la catégorie des services de régulation / Fidelity Level in regulating services.



- 17 Dans la catégorie des services culturels, la figure 7 montre des services principalement liés à l'héritage d'une ressource léguée par les anciens (NF = 16 %) qu'il faut transmettre aux générations futures (NF = 52 %). *Cordyla pinnata* est aussi perçue comme un réceptacle d'esprits bienfaisants. Les services relatifs aux pratiques mystiques (succès et enrichissement) ont les plus faibles valeurs de NF (2,06 %). L'analyse de la variance entre l'âge et les services culturels fournis par *Cordyla pinnata* révèle que les services perçus par les populations ne sont pas liés à l'âge moyen réalisé ($p = 0,71$).

Figure 7. Niveau de fidélité dans la catégorie des services culturels / Fidelity Level in cultural services.



Discussion

- 18 Les résultats de cette étude montrent que *Cordyla pinnata* offre une diversité de services écosystémiques aux populations riveraines de la Forêt classée de Patako. Les principaux services écosystémiques de la catégorie des services d'approvisionnement sont les fruits, le bois, les produits médicinaux et le fourrage. Ces services sont souvent fournis, de façon séparée, par certaines espèces autochtones (Ngom et al., 2014 ; Diop et al., 2011 ; Belem et al., 2008). En plus de ces services d'approvisionnement, l'espèce offre plusieurs services de régulation représentés essentiellement par la fertilisation des terres, l'ombrage et le rôle de brise-vent ainsi que des services culturels liés notamment à l'héritage. L'ensemble de ces services écosystémiques et leur rôle important dans la plupart des aspects de la vie quotidienne des populations rurales lui confèrent une haute VU ethnobotanique autour de la Forêt classée de Patako. En effet, peu d'espèces ont une utilité aussi transversale que celle de *Cordyla pinnata* dans la région traditionnelle du Saloum. En zone sahélo-soudanaise sénégalaise, la VU ethnobotanique de *Cordyla pinnata*, dont les services d'approvisionnement ont été évalués (Ngom et al., 2014), est plus faible que celle trouvée pour la même catégorie dans la présente étude. Cela s'explique par le fait que l'espèce y est essentiellement utilisée dans la pharmacopée (Ngom et al., 2014). Dans la zone sahélienne burkinabé, moins de 10 % des 53 espèces étudiées ont des caractéristiques similaires à celles de *Cordyla pinnata* (Lykke et al., 2004) ; tandis que dans la zone marécageuse du sud du Bénin, aucune des espèces étudiées n'est utile à la fois dans toutes les catégories d'usage définies par Dossou et al. (2012). La présente étude n'a pas estimé la VU en fonction du genre, car l'unité d'analyse utilisée dans cette recherche est le ménage dans son ensemble. Cependant, la prise en compte de l'éloignement comme critère distinctif constitue un résultat majeur qui montre que les plus grandes valeurs d'usage sont notées pour les localités éloignées de la Forêt classée de Patako. Ce qui permet de mettre en relief la plus forte dépendance des populations vis-à-vis des services écosystémiques que l'espèce fournit en l'absence de massifs forestiers et dans des paysages où l'espèce est dominante. Au Bénin, les plus fortes VU de *Sclerocarya birrea* ont été également trouvées dans les zones où l'espèce est la plus abondante (Gouwakinnou et al., 2011). Dans les localités proches de la Forêt classée de Patako, la diversité des espèces

ligneuses présentes dans ce massif forestier et les alternatives qu'elles offrent (Diop et al., 2011) diminuent la VU que les populations accordent aux services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata*.

- 19 L'étude révèle aussi que les services d'approvisionnement sont les plus représentés, suivis des services de régulation et des services culturels. Peu d'études ont effectué une telle classification pour une espèce autochtone, la plupart s'étant limitées aux services d'approvisionnement. C'est le cas notamment de Ngom et al. (2014), de Gning et al. (2013) et de Belem et al. (2008). Les travaux qui ont abordé toutes les catégories de services écosystémiques (Ouedraogo et al., 2014) ont surtout raisonné en termes de communautés végétales et ont plutôt cherché à lister les espèces qui contribuent aux différentes catégories de services écosystémiques ; ce qui ne permet pas d'identifier l'ensemble des services écosystémiques par une espèce donnée. Dans la présente étude, tous les services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata* et perçus par les populations sont pris en compte. Le FCI pour chacune des trois catégories est élevé et traduit un consensus général des populations locales autour de ces trois catégories de services écosystémiques. La classification présentée dans cette étude et le recours au FCI comme élément de discrimination constituent une innovation, car ils permettent d'avoir une vision synoptique de la diversité des services écosystémiques à l'échelle d'une espèce et d'évaluer l'importance relative de chacune des catégories représentées. La détermination des NF dans chaque catégorie a mis à jour certains services écosystémiques majeurs.
- 20 Dans la catégorie des services d'approvisionnement, des NF élevés ont été obtenus pour le bois d'énergie, le bois de service, la consommation du fruit et pour l'utilisation des écorces dans la médecine traditionnelle. Ces valeurs sont pour la plupart supérieures à celles trouvées en zone sahélo-soudanienne sénégalaise (Ngom et al., 2014) et en zone sud soudanienne sénégalaise (Gning et al., 2013). Les NF de l'utilisation de *Cordyla pinnata* comme source d'énergie se justifient essentiellement par sa forte représentativité en zone de terroir et par la bonne qualité de son bois. En outre, l'espèce est utilisée comme bois de service dans la construction des charpentes des cases, dans la réfection des palissades et comme poteaux fourchus pour l'accrochage des poulies au-dessus des puits ; mais également comme bois d'œuvre dans la menuiserie et dans la sculpture. En effet, le choix d'une espèce comme bois de service et bois d'œuvre est guidé, notamment, par la densité de son bois, sa forme, sa grande taille et sa résistance aux termites (Diop et al., 2011 ; Leciak et Bah, 2008 ; Ganaba et al., 2004 ; Lykke et al., 2004). La qualité du bois de *Cordyla pinnata* se traduit par une forte pression aussi bien en zone de terroir que dans la forêt classée de Patako. Quant aux fruits de *Cordyla pinnata*, ils arrivent à maturité en fin de saison sèche, au moment où les stocks de nourriture sont réduits et constituent donc un aliment de soudure (Bergeret, 1993). Ils représentent aussi un coupe-faim au moment des travaux champêtres. Le faible NF pour la commercialisation des fruits est dû au caractère local de l'espèce et à la faiblesse de la demande. En termes de fourniture de produits médicinaux, *Cordyla pinnata* est surtout utilisée pour ses écorces, ses racines et ses feuilles. Ces différentes parties sont employées aussi bien pour soigner les humains que pour la médecine vétérinaire traditionnelle. Chez les humains, elles sont surtout utilisées pour traiter les problèmes gastriques tels que les parasitoses intestinales, le manque d'appétit, les maux de ventre, ainsi que la conjonctivite et l'asthénie générale. L'usage de *Cordyla pinnata* pour soigner la perte de poids est aussi signalée dans la zone sylvo-pastorale sénégalaise (Ngom et al., 2014). Chez le bétail, les écorces et les racines sont

essentiellement employées pour redonner de l'appétit aux animaux et soigner les parasitoses intestinales.

- 21 Dans les services de régulation, la fertilisation des terres et l'ombrage ont les plus grands NF. L'ombrage de *Cordyla pinnata* est bien apprécié comme lieu de repos, de gardiennage des enfants et de stockage des aliments pendant les travaux champêtres. L'utilité de l'ombrage se fait surtout ressentir en zone de terroir, car c'est là que se déroulent la plupart des activités socio-économiques, sous la forte chaleur tropicale (Theilade et al., 2007 ; Lykke et al., 2004). Mais l'effet de l'ombrage de *Cordyla pinnata* n'est pas toujours apprécié par les paysans, car il favoriserait une forte croissance de la biomasse des tiges au détriment de la formation des gousses d'arachide ; ce qui justifie les émondages fréquents. En effet, la biomasse en grains du mil et en gousses de l'arachide augmente en fonction de la distance au tronc de l'arbre à cause de l'augmentation de la lumière (Samba, 1997) ; ce qui confirme les points de vue des paysans. Mais sous les arbres complètement élagués, la production de l'arachide est meilleure (Samba, 1997). Cette augmentation des rendements s'explique par la plus grande fertilité des sols sous le houppier de *Cordyla pinnata*. Il est démontré que jusqu'à 39 kg de litière de *Cordyla pinnata* par tonne de sols, les rendements du mil et de l'arachide augmentent ; au-delà de cette quantité et lorsque l'ombrage augmente, l'effet inverse est noté (Samba, 2001). À ce titre, son rôle fertilisant dans ce système agroforestier peut être assimilé à celui de *Faidherbia albida* dans la zone soudano-sahélienne sénégalaise (Sarr et al., 2013). La faiblesse du NF de la lutte contre l'érosion peut s'expliquer de plusieurs façons. En effet, la forte pression foncière ne permet pas à la litière de *Cordyla pinnata* de jouer à elle seule ce rôle de protection des sols, car, en plus de réduction des effectifs de l'espèce dans les agro-systèmes et de la raréfaction de la jachère, les résidus des récoltes qui étaient censés participer à la protection des sols sont utilisés à d'autres fins (Diop, 2011). Il s'y ajoute que la nature des sols, qui sont majoritairement sableux, les rend particulièrement vulnérables à l'érosion éolienne et hydrique (Mertz et al., 2009 ; Samba, 1997). Dans cette étude, le rôle de *Cordyla pinnata* dans la séquestration du carbone n'a pas été mentionné, car il s'agit d'un service difficilement perceptible par les populations. Mais les travaux de Mbow (2009) renseignent sur son potentiel de séquestration du carbone.
- 22 Les NF dans les services culturels mettent en exergue l'héritage et les bénéfices mystiques qui concourent à l'épanouissement et au bien-être des populations. Dans la présente étude, la notion d'héritage couvre aussi bien ce qui est offert par Dieu et par les anciens, que ce qu'il faut léguer aux générations futures ; alors que le MEA (2005) la rapporte surtout au dernier cas. Les utilisations mystiques ont de faibles NF qui pourraient s'expliquer par la perte de certaines connaissances endogènes liée notamment au développement de la médecine moderne. Les études de Dembélé et al. (2015) et de Corrigan et al. (2011) montrent une sous-évaluation des apports de la médecine traditionnelle. Ces faibles niveaux de fidélité mesurés pourraient aussi être attribuables aux mutations socioéconomiques et au dysfonctionnement des canaux de transmission des savoirs qui limitent le partage de certaines connaissances ancestrales.
- 23 Malgré l'importance et la diversité des services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata* aux populations riveraines de la Forêt classée de Patako, leur durabilité semble compromise du fait de la structure perturbée du peuplement de l'espèce, de la faiblesse de sa régénération naturelle à l'intérieur de la forêt (Sambou et al., 2007) ainsi que sa dynamique régressive dans les zones de terroir (Sène, 2004 ; Samba, 1997). Des efforts de plantation de cette espèce sont en train d'être déployés pour inverser la tendance

(ARLOMOM, 2013) ; mais ils restent pour le moment insuffisants, car la zone couverte par cette initiative est spatialement réduite.

Conclusion

- 24 Les résultats de cette étude ont montré que *Cordyla pinnata* est une espèce très importante, car étant utile dans plusieurs aspects de la vie quotidienne des populations locales, contrairement à la plupart des espèces autochtones dont l'importance se limite souvent à quelques domaines précis. Sa VU ethnobotanique est élevée, spécialement pour les personnes vivant dans les localités éloignées de la Forêt classée de Patako. Les trois catégories de services écosystémiques qu'elle fournit ont un FCI élevé tandis que les NF dans chacune d'elles mettent en relief le rôle de l'espèce dans l'alimentation, dans l'approvisionnement en bois et en produits médicinaux, dans la fertilisation des terres, dans l'ombrage et dans l'épanouissement socioculturel. Cependant, la plupart de ces services ont une dimension locale à l'image de *Cordyla pinnata* qui a une distribution confinée à la zone soudanaise et soudano-guinéenne. Au regard de cette forte valeur d'usage, des efforts plus poussés devraient être entrepris pour la domestication de l'espèce et pour le renouvellement de son peuplement dans son aire de répartition écologique.
- 25 Par ailleurs, cette étude a adopté une démarche novatrice qui a permis d'appliquer le FCI à la classification des services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata*. Elle permet d'avoir une vision d'ensemble de la gamme des services fournis par les écosystèmes à l'échelle d'une seule espèce, ce qui offre aussi la possibilité de comparer *Cordyla pinnata* à d'autres espèces. Cette démarche pourrait également être utilisée pour identifier des espèces clés en vue d'un aménagement de la Forêt classée de Patako.

Remerciements

- 26 Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet UNDESERT « *Understanding and Combating Desertification to Mitigate its Impact on Ecosystem Services* » (EU FP7 243906). Nous remercions aussi les membres de l'Unité de recherche sur les écosystèmes naturels et l'environnement (URENE), l'Université d'Aarhus et les populations locales qui ont contribué à la réalisation de cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

Albuquerque, U.P., R.F.P Lucena, J.M. Monteiro, A.T.N. Florentino et C.F.C.B.R. Almeida, 2006, Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques, *Ethnobotany Research & Applications*, 060, pp. 51-60.

Andrade-Cetto, A. et M. Heinrich, 2011, From the field into the lab : useful approaches to selecting species based on local knowledge, *Frontiers in Pharmacology*, 2, 20, pp. 1-5.

- ANSD, 2011, Situation économique et sociale régionale 2010, région de Fatick, Dakar, Sénégal, 121 p.
- ANSD, 2006, Résultats du troisième recensement général de la population et de l'habitat (RGPH III) 2002. Rapport national de présentation, Dakar, Sénégal, 125 p.
- Arbonnier, M., 2000, *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*, CRAD-MNHN-UICN, Paris, France, 541 p.
- ARLOMOM, 2013, Arbres locaux pour un monde meilleur/Local trees for a better world, Plan Vivo Project Design Document (PDD), Dakar, Sénégal, 125 p.
- Barbier, E.B, 2000, Valuing the environment as input : review of applications to mangrove-fishery linkages, *Ecological Economics*, 35, pp. 47-61.
- Belem, B., C.S. Olsen, I. Theilade, R. Bellefontaine, S. Guinko, A. M. Lykke, A. Diallo et J.I. Boussim, 2008, Identification des arbres hors forêt préférés des populations du Sanmatenga (Burkina Faso), *Bois et Forêts des Tropiques*, 298, 4, pp. 53-64.
- Bergeret, A., 1993, Le Dimb (*Cordyla richiardi*), in *Le Flamboyant*, 27, pp. 14-15.
- Communauté Rurale de Keur Samba Gueye, 2007, Plan local de développement de la Communauté Rurale de Keur Samba Gueye 2007-2012, Sénégal, 122 p.
- Communauté Rurale de Keur Saloum Diané, 2002, Plan Local de Développement, Sénégal, 118 p.
- Corrigan, B. M., B. Van Wyk, C.J. Geldenhuys et J.M. Jardine, 2011, Ethnobotanical plant uses in the KwaNobela Peninsula, St Lucia, South Africa, *South African Journal of Botany*, 77, 2, pp. 346-359.
- Costanza, R, R. Arge, R. Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V.O. Neill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton et M.V.D. Belt, 1997, The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 387, pp. 253-260.
- CSE, 2013, Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal, MEDD, Dakar, Sénégal, 385 p.
- Daily, G. C., S. Alexander, P. R. Ehrlich, L. Goulder, J. Lubchenco, P. Matson, H. A. Mooney, S. Postel, S. H. Schneider, D. Tilman, G. M. Woodwell, 1997, Ecosystem services : benefits supplied to human societies by natural ecosystems, *Issues in Ecology*, 2, pp. 1-16.
- Dembélé, U., A. M. Lykke, Y. Koné, B. Témé et A. M. Kouyaté, 2015, Use-value and importance of socio-cultural knowledge on *Carapa procera* trees in the Sudanian zone in Mali, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11, 14 p.
- Diop, M., B. Sambou et B. Ly, 2012, Représentations de la forêt et répercussions sur la gestion des ressources forestières au Sénégal, *Vertigo- la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 12 Numéro 2, [en ligne] URL : <http://vertigo.revues.org/12319>. Consulté le 8 novembre 2013.
- Diop, M., 2011, L'arbre et la forêt. Usages, préférences, représentations et croyances chez les populations riveraines de la Forêt Classée de Patako (région de Fatick, Sénégal), Thèse, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 200 p.
- Diop, M., B. Sambou, A. Goudiaby, I. Guiro et F. Niang-Diop, 2011, Ressources végétales et préférences sociales en milieu rural sénégalais, *Bois et Forêts des Tropiques*, 310, 4, pp. 57-68.
- Dossou, M.E., G.L. Houessou, O.T. Loughégnon, A.H.B. Tenté et J.T.C. Codjia, 2012, Étude ethnobotanique des ressources forestières ligneuses de la forêt marécageuse d'Agonvè et terroirs connexes au Bénin, *Tropicicultura*, 30, 1, pp. 41-48.

- Friedman, J., Z. Yaniv et D. Palevitch, 1986, A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negez desert, Israel, *Journal of Ethnopharmacology*, 16, pp. 275-287.
- Ganaba, S., J.M. Ouadba et O. Bognounou, 2004, Plantes de construction d'habitations en région sahélienne, *Bois et Forêts des Tropiques*, 282, 4, pp. 11-17.
- Gning, O.N., O. Sarr, M. Gueye, L.E. Akpo et P.M. Ndiaye, 2013, Valeur socio-économique de l'arbre en milieu malinké (Khossanto, Sénégal), *Journal of Applied Biosciences*, 70, pp. 5617-5631.
- Gouwakinnou, G.N, A.M Lykke, A.E. Assogbadjo et B. Sinsin, 2011, Local knowledge, pattern and diversity of use of *Sclerocarya birrea*, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 7, 1, 8 p.
- Heinrich M., A. Ankli, B. Frei, C. Weimann et O. Sticher, 1998, Medicinal plants in Mexico : healers' consensus and cultural importance, *Social Science & Medicine* 47, pp. 1859-1871.
- Leciak, E. et O. Bah, 2008, Les végétaux du quotidien : usages des ligneux dans les terroirs de Guinée maritime, *Bois et Forêts des Tropiques*, 298, 4, pp. 77-88.
- Lykke, A. M., M. K. Kristensen et S. Ganaba, 2004, Valuation of local use and dynamics of 56 woody species in the Sahel, *Biodiversity and Conservation*, 13, pp. 1961-1990.
- Mbow, C., 2009, Potentiel et dynamique des stocks de carbone des savanes soudanaises et soudano-guinéennes du Sénégal, Thèse de Doctorat d'État, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 319 p.
- Mbow, C., O. Mertz, A. Diouf, K. Rasmussen et A. Reenberg, 2008, The history of environmental change and adaptation in eastern Saloum, Senegal : driving forces and perceptions, *Global and Planetary Change*, 64, 3-4, pp. 210-221.
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA), 2005, Ecosystems and Human Well-being : Synthesis, Island Press, Washington DC, 140 p.
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA), 2003, Ecosystems and human well-being : a framework for assessment, Island Press, Washington DC, 245 p.
- Mertz, O., C. Mbow, A. Reenberg et A. Diouf, 2009, Farmers' perceptions of climate change and agricultural adaptation strategies in rural Sahel, *Environmental Management*, 43, pp. 804-16.
- Ngom, D., M.M. Charahabil, O. Sarr, A. Bakhom et L.E. Akpo, 2014, Perceptions communautaires sur les services écosystémiques d'approvisionnement fournis par le peuplement ligneux de la Réserve de Biosphère du Ferlo (Sénégal), *Vertigo- la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 14 Numéro 2, [en ligne] URL : <http://vertigo.revues.org/15188> DOI : 10.4000/vertigo.15188, Consulté le 29 avril 2015.
- Ouédraogo, I., B. M. I. Nacoulma, K. Hahn et A. Thiombiano, 2014, Assessing ecosystem services based on indigenous knowledge in south-eastern Burkina Faso (West Africa), *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 9 p.
- Samba, S.A.N., 2001, Effet de la litière de *Cordyla pinnata* sur les cultures : approche expérimentale en agroforesterie, *Annals of Forest Science*, 58, 1, pp. 99-107.
- Samba, S.A.N., 1997, Influence de *Cordyla pinnata* sur la fertilité d'un sol ferrugineux tropical et sur le mil et l'arachide dans un système agroforestier traditionnel au Sénégal, Thèse de Ph.D, Université Laval, Québec, 186 p.
- Sambou, B., A.T. Bâ, C. Mbow et A. Goudiaby, 2007, Étude de la flore et de la végétation ligneuse pour la détermination des types d'usages compatibles avec une gestion durable de la forêt classée de Patako, *Webbia*, 62, 1, pp. 85-96.

Sambou, B., 2004, Évaluation de l'état, de la dynamique et des tendances évolutives de la flore et de la végétation ligneuses dans les domaines soudanien et sub-guinéen au Sénégal, Thèse de Doctorat d'État, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 210 p.

Sarr, O., A. Bakhoum, S. Diatta et L.E. Akpo, 2013, L'arbre en milieu soudano-sahélien dans le bassin arachidier (Centre-Sénégal), *Journal of Applied Biosciences*, 61, pp. 4515-4529.

Sène, A., 2004, Dynamique et gestion paysanne des parcs agroforestiers dans le bassin arachidier (Sénégal), 15 p., Picouet, M., M. Sghaier, D. Genin, A. Abaab, H. Guillaume, M. Elloumi (eds), 2004, *Environnement et sociétés rurales en mutation. Approches alternatives*, Nouvelle édition [en ligne]. IRD, Montpellier, pp. 185-199.

Serpantié, G., P. Méral et C. Bidaud, 2012, Des bienfaits de la nature aux services écosystémiques, *Vertigo- la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 12 Numéro 3, [en ligne] URL : <http://vertigo.revues.org/12924>. DOI : 10.4000/vertigo.12924, Consulté le 16 mai 2013.

Stenger, A., P. Harou et S. Navrud, 2009, Valuing environmental goods and services derived from the forests, *Journal of Forest Economics*, 15, 1-2, pp. 1-14.

Theilade, I., H.H. Hansen et M. Krog, 2007, Ethnobotanical Knowledge : Implications for Participatory Forest Management, *The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies*, 6, 1, 14 p.

Uddin, M.Z. et M.A. Hassan, 2014, Determination of informant consensus factor of ethnomedicinal plants used in Kalenga forest, Bangladesh, *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 21, 1, pp. 83-91.

RÉSUMÉS

Les espèces végétales autochtones permettent d'illustrer la diversité de services écosystémiques fournis par les milieux naturels. Cette étude a pour objectif de caractériser les services écosystémiques de *Cordyla pinnata*, une espèce autochtone typique de la zone soudanienne sénégalaise. Pour atteindre cet objectif, 97 questionnaires ont été administrés à des chefs de ménage dans la périphérie de la Forêt classée de Patako et les données ont été analysées avec des indicateurs ethnobotaniques. L'étude montre que *Cordyla pinnata* fournit 20 services écosystémiques appartenant à trois catégories, notamment les services d'approvisionnement, les services de régulation et les services culturels. La Valeur d'usage totale (VUt) de l'espèce est de 7,9 et les VU diffèrent en fonction des sites. Son Facteur de Consensus Informateur (FCI) est supérieur à 0,9 dans les trois catégories et ses Niveaux de Fidélité (NF) sont élevés pour la nourriture, la médecine traditionnelle, le bois, l'ombrage, la fertilisation des terres et l'héritage. Ces résultats permettent de dire que *Cordyla pinnata* a une grande importance dans plusieurs aspects de la vie des populations locales. Sa VU est plus élevée dans les localités éloignées de la Forêt classée de Patako où la couverture végétale naturelle est plus pauvre. Mais la majorité des services écosystémiques que l'espèce fournit sont perçus et appréciés localement, et sont compromis par la dégradation de son peuplement dans la zone. Ainsi, il conviendrait de mieux conscientiser les populations locales sur l'importance socio-économique et écologique de l'espèce afin qu'elles la préservent davantage et la restaurent dans les agro-systèmes.

Local plant species allow illustrate the diversity of ecosystem services provided by natural ecosystems. The present study has the objective to characterize ecosystem services provided by *Cordyla pinnata*, an indigenous species of the sudanian zone of Senegal. To achieve this objective, 97 questionnaires were conducted with the head of households around Patako Classified Forest and data analysis was based on ethnobotanical indicators. This study shows that *Cordyla pinnata*

provides 20 ecosystem services which belong to three categories: provisioning services, regulation services and cultural services. The total Use Value (UVt) of the species is 7.9 and UV differ among sites. Factor of Informant Consensus (FIC) is greater than 0.9 in all three categories and Fidelity Levels (FL) are high for food, traditional medicine, wood, shade, soil fertilization and inheritance. Results show that *Cordyla pinnata* is a useful species in many aspects of local people's lives. Its UV is higher in sites distant from Patako Classified Forest where the natural vegetation is less abundant. However the majority of these ecosystem services provided by the species are locally perceived and enjoyed and is compromised by the degradation of its stand population in the area. Thus, it is appropriate to make local population more conscious about the socio-economic and ecological importance of the species for them so that they can preserve it better and restore it in agro-systems.

INDEX

Mots-clés : services écosystémiques, *Cordyla pinnata*, Forêt classée, Patako, Sénégal, Afrique

Keywords : ecosystem services, classified forest, Africa

AUTEURS

SARA DANIÈLE DIENG

Doctorante, Institut des sciences de l'environnement, Faculté des sciences et techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP. 5005, Dakar-Fann, Sénégal, courriel : saradieng@gmail.com

MAMADOU DIOP

Chargé de cours, Institut des sciences de l'environnement, Faculté des sciences et techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP. 5005, Dakar-Fann, Sénégal, courriel : mdiopdekmg@yahoo.fr

ASSANE GOUDIABY

Maître-assistant, Institut des sciences de l'environnement, Faculté des sciences et techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP. 5005, Dakar-Fann, Sénégal, courriel : assane.goudiaby@ucad.edu.sn

FATIMATA NIANG-DIOP

Chercheuse/ Chargée de programmes Institut des sciences de l'environnement, Faculté des sciences et techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP. 5005, Dakar-Fann, Sénégal, courriel : faniangdiop@live.fr

LAURICE CODOU FAYE

Doctorante, WASCAL, GRP CCLU de Kumasi, Ghana, courriel : queenlaurice19@yahoo.fr

IDRISSA GUIRO

Chercheur associé, Laboratoire d'enseignement et de recherche en géomatique, École supérieure polytechnique, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP. 25275, Dakar-Fann, Sénégal, courriel : idyguiro@hotmail.fr

SIMON SAMBOU

Doctorant, Institut des sciences de l'environnement, Faculté des sciences et techniques,
Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP. 5005, Dakar-Fann, Sénégal, courriel :
simonessail@yahoo.fr

ANNE METTE LYKKE

Département des Biosciences, Université Aarhus, Vejlsøvej, 8600 Silkeborg, Danemark, courriel :
aml@bios.au.dk

BIENVENU SAMBOU

Maître de Conférence, Institut des sciences de l'environnement, Faculté des sciences et
techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Bp. 5005, Dakar-Fann, Sénégal, courriel :
bienvenu.sambou@ucad.edu.sn