

Contribution à l'étude du peuplement de *Borassus akeassii* dans la Réserve de Biosphère de Samba Dia (Sénégal)

Samba SOW et Abou THIAM, Institut des Sciences de l'Environnement, Faculté des Sciences et Technique, Université C.A. Diop de Dakar, B.P. : 5005 Dakar-Fann, Sénégal

E-mail correspondant : abouthiam@pan-afrique.org

Résumé

Cet article analyse l'état et l'évolution de la population de Rôniers (*Borassus akeassii*) de la Réserve de Biosphère de Samba Dia après la mise en œuvre depuis quelques décennies de mesures de protection de la forêt.

Six transects d'environ 3000 m chacun équidistants de 100 m ont été étudiés. Le long des transects, des placettes de 50mx50m ont été délimitées, référencées par GPS et inventoriées. L'échantillonnage a couvert la zone du Noyau et la Périphérie de la Réserve.

Le nombre moyen de rônier est plus élevé dans le noyau (336 pieds/ha) que dans la Périphérie (73 pieds/ha). En comparant nos résultats d'inventaire avec ceux effectués en 1995, il apparaît une baisse de la densité de 28,3 % et une augmentation de la régénération de près de 35,4 %. La mortalité des rôniers est apparue faible (1,39 pieds/ha dans le noyau et 1,44 pieds/ha dans la périphérie) et liée beaucoup plus aux actions humaines et à une salinisation plus élevée des dépressions attestée par l'abondance de *Tamarix senegalensis*, une plante halophile.

Les mesures de protection mises en œuvre paraissent avoir eu un impact positif sur la Rônieraie. Si la tendance observée se maintient (35,4 % de régénération en 13 ans), il pourrait y avoir une baisse de la densité des adultes dans les 25 ans.

Mots clés : Réserve de biosphère - Rônier- *Borassus akeassii*– Sénégal

Abstract. Contribution to the study of the population of *Borassusakeassii* in the Biosphere Reserve of Samba Dia (Senegal)

This article analyzes the state and the evolution of the population of Borassus palm tree (*Borassusakeassii*) of the Samba Dia's Biosphere Reserve after the implementation of measures to protect the forest in recent decades.

Six transects of about 3000 m each equidistant from 100m were studied. Along transects, plots of 50m x 50 m were delineated, referenced by GPS and inventoried. Sampling covered the area of the Nucleus and the Periphery of the Reserve.

The average number of Borassus palm tree is higher in the Nucleus (336 plants/ha) than in the Periphery (73 plants/ha). Compared to surveys conducted in 1995, it is a drop in the density of 28.3 % and an increase in their generation of nearly 35.4%. Mortality of Borassus palm tree appeared low (1.39 feet/ha) in the Nucleus and 1.44 feet/ha in the Periphery) and much more related to human activities and higher salinity in depressions evidenced by the abundance of *Tamarix senegalensis*, a salt-tolerant plant.

Protective measures implemented seem to have had a positive impact on the Borassus palm tree forest. If the trend continues (35.4 % regeneration in 13 years), there may be a decrease in the density of adults in the next 25 years.

Keywords: Biosphere Reserve- transects-plots-*Borassus akeassii* - Senegal

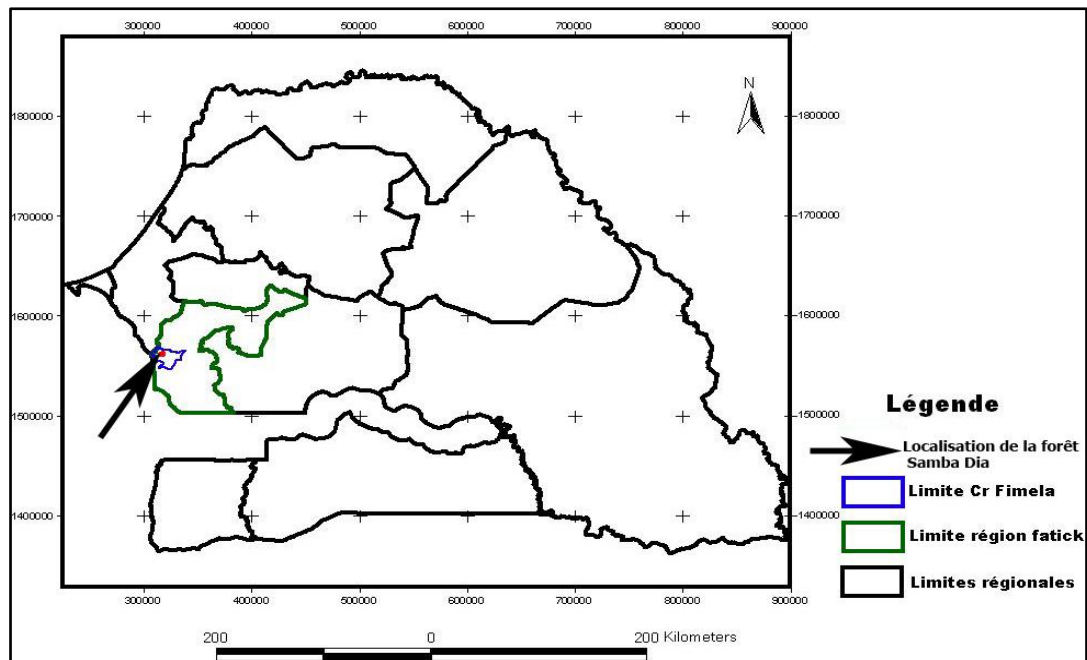
1. Introduction

Entre 1980 et 1990, les superficies forestières ont connu une réduction de 800 000 ha au Sénégal ; cette dégradation est liée aux effets combinés des sécheresses récurrentes et des actions humaines (Centre de Suivi Écologique, 2005).

La réduction des superficies forestières a des incidences négatives au plan écologique et socio-économique (diminution de la diversité biologique, augmentation de la pauvreté...). Pour lutter contre la dégradation des ressources végétales, l'État sénégalais a mis en œuvre des mesures de renforcement du cadre institutionnel et réglementaire de protection de périmètres forestiers (SAMBOU, 2004). C'est pour contribuer à une meilleure connaissance des ressources forestières du pays que la Réserve de Biosphère de Samba Dia (RBSD) a été étudiée.

La Forêt de Samba Dia dont la localisation au Sénégal est présentée sur la Figure 1, couvre une superficie de 763 ha avec un pourtour de 14 km. Elle se situe dans la Communauté rurale de Fimela (Département de Fatick), entre 14° et 14°21' de latitude Nord et 16° et 16°24' de longitude Ouest (Anonyme, 1998). Elle est dominée par le rônier (*Borassus akeassii*). Jadis très dense, l'espèce a été surexploitée avec l'introduction de la culture de l'arachide et les coupes abusives en vue de satisfaire la demande en bois de construction dans les villes particulièrement de Kaolack et de Fatick. La forte pression sur la sur la forêt a conduit à son classement en 1936 avec cependant une reconnaissance aux populations riveraines le droit de cultiver dans la zone périphérique de la forêt (DIOUF, 1982). Le non-respect de ce contrat par les habitants a amené les autorités à ériger la forêt classée en Réserve de Biosphère en 1981, avec des restrictions sur les droits d'usages précédemment accordés aux populations riveraines.

Figure 1. Localisation de la Forêt de Samba Dia au Sénégal



Le programme « Man and the Biosphere » (MAB) de l'UNESCO préconise l'évaluation périodique de l'état des ressources naturelles des réserves de biosphère (KANE, 2005). En

dépit de cette recommandation, les ressources de la RBSD ne font pas jusqu'ici l'objet d'évaluations périodiques. Or, il est important qu'à un moment donné, l'état de la ressource soit connu pour mesurer l'impact des efforts de protection consentis par les différents acteurs. Malgré, les mesures de protection suite au classement et à l'érection en Réserve de Biosphère, il y a une forte régression de la RBSD, liée aux actions combinées de facteurs anthropiques et naturels (BODIAN, 1982 ; DIOUF, 1995 ; TENDENG, 2003). Les populations riveraines à travers des organisations locales mises en place, veulent s'impliquer davantage dans la gestion de la forêt qui joue un rôle très important dans leur vie quotidienne : alimentation, artisanat, construction (DIOUF, 1982).

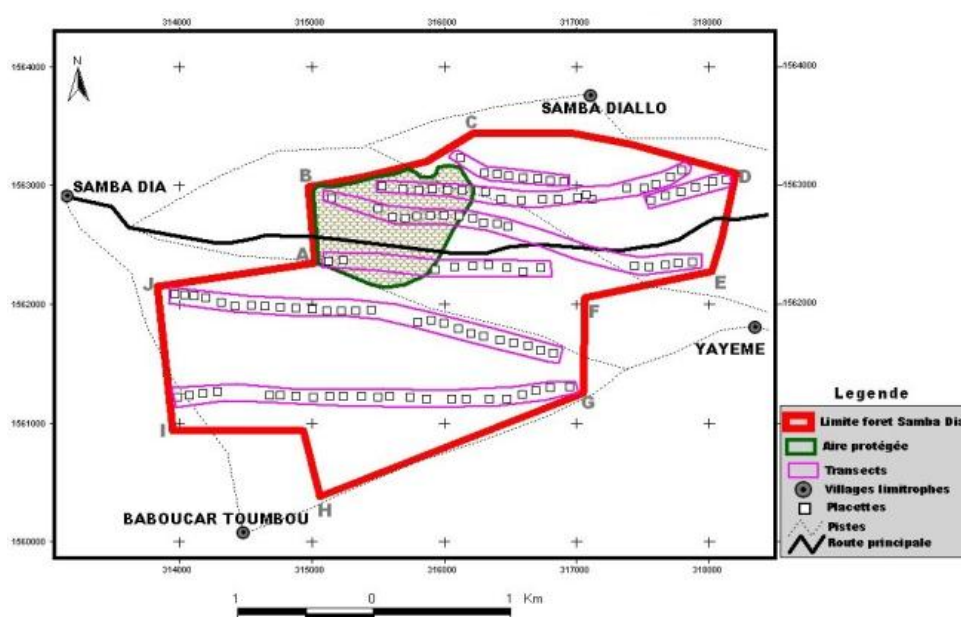
Contrairement aux Réserves MAB/UNESCO qui comportent structurellement trois entités, la RBSD ne dispose que deux parties : le Noyau (mis en défens) a une superficie de 72 ha et la Périphérie (zone de culture) fait 691 ha. C'est dans ce cadre et contexte que ce travail a été réalisé ; il se propose :

- d'inventorier la rônèraie ;
- de comparer nos résultats d'inventaire avec ceux effectués en 1995 (BODIAN,1982) et 2003(TENDENG, 2003) ;
- et, d'analyser les tendances évolutives de la rônèraie.

2. Matériels et méthodes

Après l'identification des espèces ligneuses en parcourant et en herborisant dans l'ensemble de la réserve, la technique des transects a été utilisée pour étudier la végétation. En partant de la borne A qui se situe à la limite de la Réserve, six transects orientés est-ouest et partant du sud vers le nord, ayant chacun une longueur d'environ 3000 m, et équidistants de 100 mètres ont été étudiés (figure 2).

Figure 2. Localisation des transects et des placettes d'inventaire dans la réserve



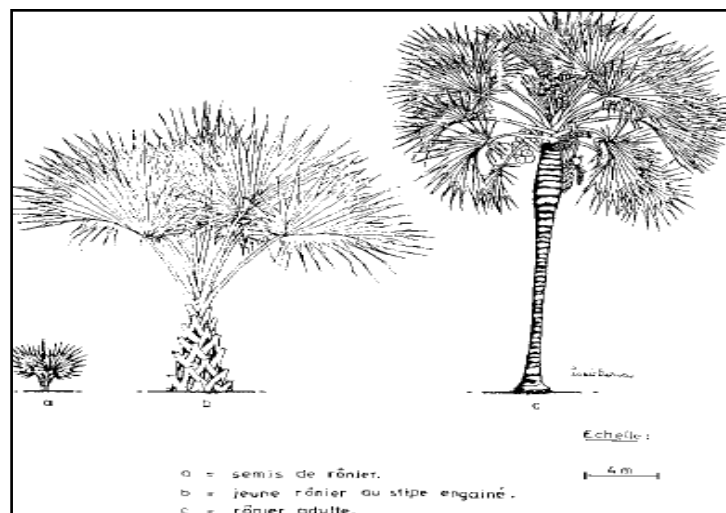
Certains des transects couvrent le Noyau et la Périphérie alors que d'autres, au sud, ne traversent que la périphérie. Sur chaque transect, des placettes de dimension 50 x 50 m, soit 2500 m²(ou 0,25 ha) ont été inventoriées.

Le dispositif quadratique a été retenu comme unité d'échantillonnage (SAMBOU, 2004). Dans le noyau plus dense, les placettes sont distantes de 50 m alors que dans la périphérie elles étaient séparées de 100 m. Cent-vingt-trois (123) placettes (dont 23 dans le noyau et 100 dans la périphérie) ont été inventoriées. La surface totale étudiée est de 30,75 ha, soit 4 % de la superficie totale de la Réserve. Ce pourcentage est acceptable pour de telles études (DIOUF, 1995 ; DECLEIRE et BA, 1998).

Les limites des placettes sont matérialisées avec de la peinture rouge au pied des arbres de manière à les retrouver facilement. Les coordonnées géographiques sont relevées avec un GPS de type Garmin. Le programme Arc-view a été utilisé pour le positionnement des transects, des placettes et la cartographie.

Dans chaque placette, les individus de Rôniers ont été dénombrés en les sériant en adultes, jeunes et semis. L'analyse de la répartition de la population par classe d'âges est inspirée des travaux de SAMBOU (1985) qui a distingué 3 classes d'âges chez le Rônier: (i) les adultes qui ont commencé à se reproduire, (2i) les jeunes de taille intermédiaire à stipe engainé et non encore productifs et (3i) les semis (figure 3).

Figure 3. Classes d'âges chez le rônier



Source : SAMBOU (1985)

Pour l'analyse de la structure de la population, l'approche de PETERS (1997) qui retient 3 types de dynamiques structurales des populations d'espèces ligneuses dans les forêts de la zone tropicale: une population stable, une population en déclin et une population dégradée a été employée (SAMBOU, 2004). La répartition par sexe et le nombre d'adultes morts ont été également déterminés. Le taux de régénération a été calculé selon la formule :

$$\frac{\text{Nombre de semis} \times 100}{\text{Nombre total d'individus}}$$

Concernant l'évolution du peuplement de rôniers, le nombre de juvéniles (semis et jeunes) actuels arrivant à maturité dans 26 ans a été estimé ; ce laps de temps a été retenu en tenant compte de la date du dernier inventaire effectué en 1995 ainsi que du temps nécessaire pour que le Rônier atteigne l'âge adulte qui se situe entre 20 et 25 ans (THIONE, 2000). Pour ce faire, le nombre de juvéniles actuels dans le noyau et dans la périphérie a été calculé à partir de la densité multipliée par la surface du noyau, d'une part, les valeurs obtenues ont été pondérées avec les taux de mortalité actuels, d'autre part.

3. Résultats

Sur l'ensemble de la Réserve, nous avons recensé 49 espèces ligneuses qui se répartissent dans 42 genres et 25 familles. En plus de *Borassus akeassii*, les autres espèces ligneuses recensées sont dans la strate :

-arborescente : *Faidherbia albida*, *Sclerocayabirea*, *Ficus gnaphalocarpa*, *Ziziphus mauritiana* et *Piliostigma reticulatum*;

-arborescente, les espèces les plus fréquentes sont *Combretum glutinosum*, *Combretum aculeatum* *Acacia seyal* et *Tamarix senegalensis* ;

Les espèces exotiques introduites représentent 11,11 % dans la zone de culture.

Globalement, 6994 individus ont été dénombrés sur une superficie de 30,75 ha, soit une densité moyenne de 227 pieds/ha. *Borassus akeassii* est l'espèce dominante avec 1825 pieds, soit 46,753 % des individus recensés. La périphérie (zone de culture) a la plus grande diversité en termes d'espèces, de genres et de familles de plantes ligneuses.

2.1. Densité du rônier

La densité moyenne des rôniers dans la Réserve est de 336 pieds/ha ; elle est de 221/ha dans la dépression et 387/ha sur le plateau. La répartition n'est pas homogène ; il existe des zones à forte densité qui ont jusqu'à 76 pieds adultes/ha et des zones à très faible densité avec seulement 4 pieds adultes/ha. Dans la périphérie, il y a en moyenne 73 pieds/ha (avec 70 pieds/ha en zone dépressionnaire et 74 pieds/ha hors dépressions). Il y a une partie densément peuplée atteignant 52 pieds adultes/ha (zone de culture), et une partie de faible densité avec 4 pieds adultes/ha (zone de culture sous rôneraie dégradée).

2.2. Répartition par sexe chez les adultes

Dans le noyau le nombre de mâles est égale à celui des femelles alors qu'à la périphérie il y a plus de femelles que de mâles : le sex-ratio (où) est de 53 %, c'est-à-dire 1,13 pied femelle pour 1 mâle.

Le Rônier est une plante dioïque, les fleurs mâles et les fleurs femelles se trouvent sur des individus différents. À maturité, entre 20 et 25 ans, les fleurs apparaissent et ensuite les fruits ; c'est seulement en ce moment que l'on peut distinguer les mâles des femelles. L'inflorescence mâle est un long spadice ramifié portant des épis de 30 cm de long et 5 cm de large ; le spadice femelle est court et non ramifié (SAMBOU, 1982).

2.3. Répartition par classes d'âge

Les résultats obtenus sur les différentes classes d'âge dans le Noyau et dans la Périphérie sont présentés respectivement sur les figures 4 et 5.

Figure 4. Répartition des Rôniers par classes d'âge dans le Noyau

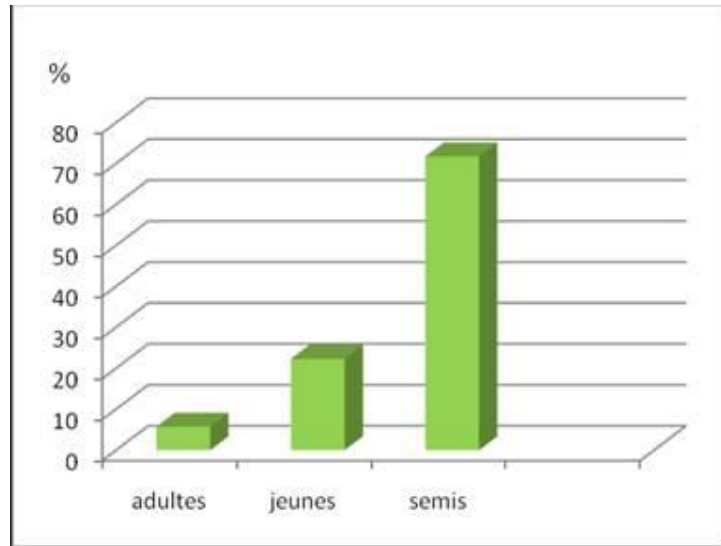
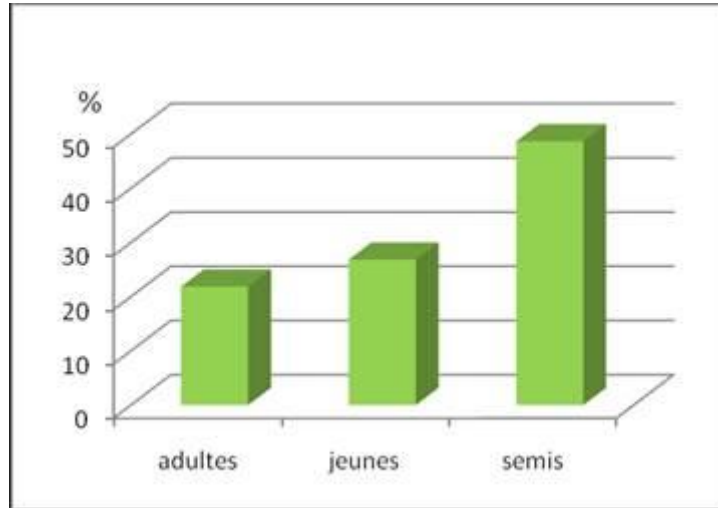


Figure 5. Répartition des Rôniers par classes d'âge dans la Périphérie



Aussi bien dans le Noyau que dans la Périphérie, il y a beaucoup plus de juvéniles (semis et jeunes) que d'adultes. Cela indique que la régénération de l'espèce dans ces secteurs est relativement importante. Les semis sont plus nombreux dans le Noyau ; la différence entre le nombre de semis et de jeunes est également plus importante dans celui-ci que dans la Périphérie. Le nombre d'adultes est paru plus faible dans le Noyau.

2.4. Régénération

Dans le Noyau, il a été dénombré 1822 pieds jeunes et des semis parmi les 1933 individus présents, soit un taux de régénération très élevé de 94,26 %. Dans la Périphérie 1415 juvéniles sur 1825 pieds ont été inventoriés, soit un taux de régénération de 77,53 %.

Tableau 1. Densité et effectif des semis et des jeunes dans le Noyau et dans la Périphérie

	Jeunes		Semis		Semis+Jeunes (futurs adultes)		
	Densité (pieds/ha)	Effectif	Densité (pieds/ha)	Effectif	Effectif	Mortalité (%)	Effectif pondéré
Noyau	75,12	5409	241,74	17405	22814	6,7	21 286
Périphérie	20,12	13 903	36,48	25 208	39 111	8,07	35955
Total		19 312			61 925		57 241

2.5. Mortalité

Elle a été estimée sur la base du nombre de pieds morts par unité de surface. Dans le noyau, elle est en moyenne de 1,39 pieds/ha dont 0,57 pied/ha dans la dépression et 1,75 pieds/ha sur le plateau. Elle est de 01,44 pieds/ha dans la zone de culture avec 2,66/ha dans la dépression et 1,11/ha sur le plateau.

3. Discussion

Au plan de la densité, il est apparu une différence significative entre le noyau (336 pieds/ha) et la périphérie (73 pieds/ha). Cette différence serait liée à une plus grande protection de la zone mise en défens. Le peuplement de rôniers n'est pas uniformément réparti dans le noyau car il y a des espaces touffus et des espaces dégarnis. Les espaces dégarnis en rôniers sont occupés par des herbacées et d'autres espèces ligneuses.

L'inégale répartition des rôniers dans la périphérie et dans la zone de rôneraie dégradée ou ZCRD pourrait être expliquée par la protection des rôniers par l'agriculteur. Dans la zone de culture sous belle rôneraie (ZCBR), l'agriculteur conserve l'espèce *Borassus* qui profite également des soins apportés aux cultures. En revanche, dans la zone de culture sous rôneraie dégradée (ZCRD) le souci d'accroître les surfaces cultivées conduit à abattre plus d'arbres dont des rôniers. Les inventaires effectués dans l'aire protégée montrent que la densité des rôniers adultes a beaucoup baissé entre 1982 et 2008. De 1982 à 1995, elle est passée à 24,28%; entre 1995 et 2008 la réduction a été de 28,28% (tableau 2).

Tableau 2. Densité des adultes de rônier (pieds/ha) indiquée par des inventaires de la réserve de Samba Dia à différentes périodes

Zone	1982	1995	2008
NOYAU	72	78	19
ZCBR	64	20	37
ZCRD	0	5	18
Moyenne	45,3	34,3	24,6

Lire : ZCBR : Zone de Culture sous belle rôneraie ; ZCRD : zone de culture sous rôneraie dégradée

Les résultats de différents inventaires montrent que la régénération qui avait baissé entre 1982 et 1995 a augmenté d'environ 35,4% entre 1995 et 2008. Le reboisement effectué en 1995 pourrait être la cause de cette évolution positive (tableau 3).

Tableau 3. Régénération (nombre de pieds/ha) lors de différents inventaires dans la réserve de Samba Dia

zone	1982	1995	2008
NOYAU	>10 000	>200	317
ZCBR	>3 000	>15	27
ZCRD	>300	>11	6

La baisse actuelle pourrait s'expliquer par le non remplacement des individus morts (13 % de mortalité signalé en 1995) due au faible nombre de jeunes en 1995. Dans la Rôneraie classée de Baghanga en Casamance, zone plus humide, la densité des rôniers adultes dans la zone en culture (72 adultes/ha) est supérieure à celle de la zone mise en défens (35 adultes/ha) à cause des feux (SAMBOU, 1985). Dans la Réserve de Samba Dia en moyenne 28 adultes/ha ont été recensés dans la périphérie (zone de culture) et 19 adultes/ha dans le noyau (mis en défens). La différence s'expliquerait par le fait que les rôniers profitent des soins apportés aux cultures ce qui favoriserait leur croissance qui dépend des soins ou sévices que subit le rônier.

Dans le terroir de Fandène, il y a entre 422 et 624 pieds /ha dans la zone dense (MBAYE, 2002), il a été compté 64 pieds/ha (ZCBR) et 221 pieds/ha (noyau) dans la rôneraie de Samba Dia. MBAYE(13) a recensé 54 à 131 pieds/ha tandis que nous avons trouvé environ 18 pieds/ha dans la partie peu dense (ZCRD). La différence pourrait être due au fait que la rôneraie de Fandène est « artificielle » (MBAYE, 2002). Selon cet auteur, les rôniers de cette localité sont privés ; ils appartiennent aux populations qui les exploitent et assurent leur régénération, en semant des noix dans leurs champs.

Globalement, le sex-ratio est de 1,1 femelle pour 1 mâle, soit 52,44 % de femelles ; ce chiffre est différent de celui trouvé par THIONE (2000), qui a estimé le sex-ratio à 0,90 pied femelle pour 1 mâle, soit 48 % de femelles. Les écarts avec nos résultats pourraient s'expliquer par la différence de taille des échantillons utilisés. Le nombre de nos échantillons est beaucoup plus élevé.

La répartition par classe d'âge et les taux de régénération montrent qu'il y a globalement une importante régénération des rôniers. Celle-ci est liée à l'efficacité de la mise en défens, qui a permis la protection des semis et des jeunes individus. En plus de la régénération naturelle, la campagne de reboisement effectuée en 1995 par le comité inter-villageois avec un financement du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) a certainement contribué à l'augmentation de la population de rônier.

Au plan de la régénération, la différence entre le Noyau et la Périphérie (zone de culture) est sans doute liée au fait que la régénération naturelle dans le Noyau est assistée par les

agriculteurs alors que dans la Périphérie il y a une très forte pression foncière liée à la recherche de plus grandes surfaces de culture.

La mortalité de l'espèce *Borassus* paraît être surtout liée à l'action humaine; il nous est arrivé de surprendre de nombreuses fois des individus entrain de prélever des produits des rôniers passant outre l'interdiction d'exploiter la forêt.

La salinisation des dépressions attestée par l'abondance de *Tamarix senegalensis* pourrait être un autre facteur explicatif de la faible densité des rôniers dans ces endroits. La structure de la population des rôniers selon les classes d'âges montre que celle-ci est stable, ce qui préfigurerait d'une évolution favorable car la régénération pourrait assurer le renouvellement de la population adulte si les mesures de protection mises en œuvre se poursuivent.

Si les tendances actuelles en termes de mortalité, de protection ainsi que d'augmentation de la régénération de 35,4 % en 13 ans sont maintenues, on peut prévoir une correction de la baisse de la densité des adultes dans 26 ans avec la maturité des individus juvéniles actuels. Ainsi, les 61 925 juvéniles actuels pourraient donner, sur la base des taux de mortalité estimés, 57 241 adultes qui, en s'ajoutant aux adultes actuels, accroîtrait la densité.

Conclusion

Le rônier est l'espèce ligneuse dominante dans la Réserve de Biosphère de Samba Dia. Les actions de protection, de mise en défens et de reboisement mises en œuvre entre 1995 et 2010 par les populations riveraines paraissent avoir eu des effets positifs sur la Réserve. Il est important de continuer à faire périodiquement l'inventaire du peuplement de Rônier afin de suivre son évolution et de mieux planifier les interventions. Dans le court terme, il serait intéressant d'étudier l'influence de la salinisation du sol sur l'évolution de la population de *Borassus* de la Réserve.

Références bibliographiques

DIOUF M. (1995). *Inventaire de la flore et de la végétation de la rôneraie de Samba Dia (Réserve de Biosphère)*. Rapport du Projet SEN 82/027/PNUD/FAO, 21 p.

DIOUF S. (1982). *Le Rônier au Sénégal : étude des rôneraies dans les régions de Casamance, Sine Saloum, Thiès*. Mémoire de fin d'Etudes, Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agronomiques Appliquées (ENSSAA), Chaire des Productions Végétales, option Eaux et Forêts, Dijon, France, 124 p.

Centre de Suivi Ecologique(2005). *Rapport sur l'état de l'Environnement au Sénégal*. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature Sénégal, 231 p.

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'Etat ès Sciences Naturelles, Faculté des Sciences et Techniques UCAD, 210 p.

KANE L. (2005). *Essai de construction d'indicateurs biologiques pour le suivi et l'évaluation de l'état et de la dynamique de la flore et de la végétation ligneuses dans la périphérie de la Réserve de biosphère du Niokolo-Koba (sud-est du Sénégal)*. Thèse de Doctorat de 3^e cycle en Sciences de l'Environnement, Université C. A. Diop de Dakar, 2005, 84 p.

BODIAN A. (1982). *La présence du Rônier dans le département de Fatick*. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale des Cadres Ruraux de Bambey, Sénégal, 42 p.

TENDENG P. S. (2003). *La Réserve de Biosphère de Samba Dia : intérêt pour les populations environnantes et évolution du peuplement de rôniers*. Mémoire de DEA, Département de géographie, Université C. A. Diop de Dakar, 64 p.

GOUDIABY A. (1988). *Comparaison de deux inventaires forestiers dans la forêt classée de Tobor*. Mémoire de DEA, Institut des Sciences de l'Environnement, Université C. A. Diop de Dakar, 136 p.

ILBOUDO J. B. (1987). *La Palmeraie naturelle à *Elaeis guineensis**. Mémoire de DEA, Institut des Sciences de l'Environnement, Université C. A. Diop de Dakar, 104 p.

SAMBOU B. (1982). *La Rôneraie classée de Baghanga*. Mémoire de DEA, Institut des Sciences de l'Environnement, Université C. A. Diop de Dakar, 139 p.

DECLEIRE Y. et Ba D. (1998). *Canevas pour l'inventaire et la cartographie des ressources ligneuses du Sénégal - Projet sénégal allemand combustibles domestiques*, 48 p.

THIONE A.L. (2000). *Biologie de la reproduction et étude de l'impact de l'exploitation des feuilles et des fruits sur la productivité des rôniers*. Thèse de Doctorat de 3^e cycle, Biologie végétale (option botanique), Université C. A. Diop de Dakar, 139 p.

MBAYE J.A. (2002). *Exploitation durable et valorisation du Rônier dans le terroir de Fandène*. Mémoire de Maîtrise, Département de Géographie, Université C. A. Diop de Dakar, 97 p.

Annexes photos



Photo1. zone à forte densité de rôniers dans le Noyau Photo 2- zone à faible densité de rôniers dans le Noyau



Photo 3-zone périphérique à forte densité de rôniers Photo 4-zone périphérique à faible densité de rôniers