

ETUDE PHENOLOGIQUE DES *RHIZOPHORA* DE LA MANGROVE DE L'ESTUAIRE DU SALOUM, SENEGAL.

FAYE M. N. ¹, GUISSÉ A. * ¹, DIALLO N. † ¹, DIOP E. S. ²

1 Département de Biologie Végétale, UCAD. Boîte Postale 5005 Dakar-Fann, Dakar, Sénégal

2 UNEP Nairobi, Kenya

† A la mémoire de notre collègue

RESUME

Les *Rhizophora* constituent le peuplement ligneux le plus représentatif dans la mangrove de l'estuaire du Saloum. Ainsi, l'étude de leur phénologie est un paramètre important pour une conservation durable de ces écosystèmes côtiers. Dans cette étude, les méthodes de vision globale de suivi et de suspension des trappes nous ont permis de déterminer les périodes des principales phénophases des *Rhizophora*. Ainsi, la floraison s'étend de juillet à mars; la fructification occuperait la période allant de janvier à septembre qui coïncide avec la maturation des propagules; quant à la feuillaison-défeuillaison, les chutes intenses de litière se situeraient aux mois d'octobre et de décembre. Ces principaux résultats nous paraissent utiles à une meilleure compréhension du fonctionnement de la mangrove, ainsi que l'établissement des périodes propices aux campagnes de récolte des propagules pour mieux assister les programmes de reboisement.

Mots clés : Mangrove – Phénologie – Phénophases – *Rhizophora*.

PHENOLOGICAL STUDY OF MANGROVE SWAMP'S *RHIZOPHORA* OF THE SALOUM ESTUARY, SENEGAL.

ABSTRACT

Rhizophora constitute the most representative ligneous populating in the mangrove swamp of the Saloum estuary. So, the study of their phenology is an important parameter for a sustainable conservation of these coastal ecosystems. In this study, the methods of global vision of follow-up and traps suspension allowed us to determine the periods of the principal *Rhizophora*'s phenophases. So, the flowering extends from July till March; the fruiting would occupy the period going from January till September which coincides with the maturation of propagules. About the leafing /deleafing, the intense falls of litter would be situated in October and December. These principal results seem useful for us for a better understanding of the functioning of the mangrove swamp, including the setting of periods convenient to the campaigns of propagules harvest in order to assist better the programs of reforestation.

Key words: Mangrove swamp – Phenology – Phenophase – *Rhizophora*.

***Auteur correspondant :** Dr Aliou GUISSÉ Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop, BP. 5005 Dakar-Fann, Sénégal., Tel: (221) 638 96 69. E-mail: alguisse@orange.sn

1- INTRODUCTION

Au Sénégal, le genre *Rhizophora* est le plus représenté dans les écosystèmes de mangrove, ce qui est en adéquate concordance avec la distribution de ce palétuvier à l'échelle mondiale (Tomlinson, 1986). On dénombre trois espèces du même genre dans l'estuaire du Saloum (Marius, 1979) qui se caractérisent par leurs racines échasses qui jouent un rôle important dans la fixation des sédiments et permettent d'éviter le comblement des lagunes, et par leurs fruits (propagules) du fait de leur viviparité. Ces espèces sont par ordre de représentativité: *Rhizophora mangle* Linné, *Rhizophora racemosa* G. F. W. Meyer et *Rhizophora harrisonii* Leechman. Sur la base de critères morphologiques, ces trois espèces sont difficilement reconnaissables sur le terrain; le critère de différenciation le plus sûr, repose essentiellement sur les inflorescences comme l'ont déjà réalisé Berhaut (1967), Badiane (1984), Blasco (1984) et Bertrand (1994). Ceci constitue un véritable obstacle pour l'identification des espèces de *Rhizophora* en dehors des périodes de floraison. Les *Rhizophora* se répartissent en bandes de mêmes espèces (Marius, 1979) et de ce fait, la connaissance de la période de floraison faciliterait la délimitation des zones

occupées par différentes espèces de *Rhizophora*.

En outre, bien que les *Rhizophora* soient des palétuviers à feuillage persistant, il existe néanmoins des périodes de chutes de feuilles plus intenses que d'autres. Ces feuilles qui se perdent par sénescence peuvent entrer dans la chaîne alimentaire de la faune aquatique comme l'a montré Christensen (1983).

Les objectifs visés dans cette étude sont de:

- déterminer les périodes des phénophases des *Rhizophora*
- déterminer les périodes propices de récolte de propagules pour les besoins du reboisement des mangroves

2- PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Notre zone d'étude est l'estuaire du Saloum, région située à l'ouest du Sénégal (figure 1), au niveau de la petite côte, entre les latitudes 13° 35' et 14° 10' nord et les longitudes 16° 50' et 17° 00' ouest (Diop *et al.*, 1997). Le Saloum qui fonctionne en estuaire inverse (Pritchard, 1967), est un véritable bras de mer (Marius, 1979) bordé par une végétation caractéristique des zones côtières, en occurrence la mangrove. Cette dernière, qui couvre environ 80 000 ha de superficie (Diop *et al.*, 1997) est répartie

entre trois principales îles qui constituent l'estuaire du Saloum: les îles du Gandoul au nord et celles de Bétanti et Fathala au

sud, séparées par un estuaire très ensablé appelé «Diombos» (Marius, 1979).

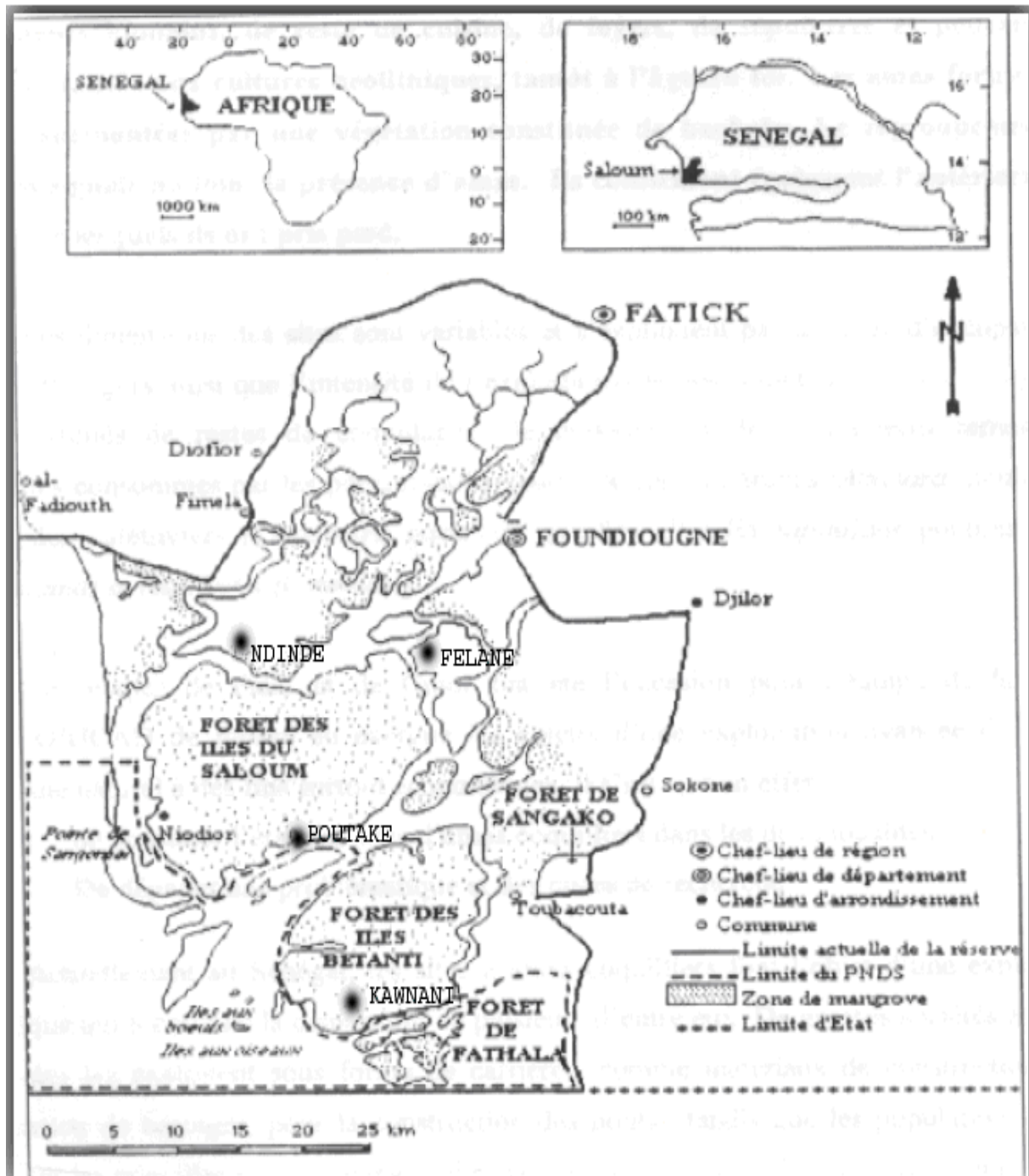


Figure 1. Carte de situation et de localisation des sites d'étude

La mangrove proprement dite sur laquelle porte cette étude, d'après Sarr (1990), est localisée essentiellement dans la partie ouest de la région du Sine Saloum et est limitée au nord par le département de Fatick, au sud par la Gambie, à l'ouest par l'Océan Atlantique et à l'est par une partie du département de Foundiougne.

Du point de vue climatique, l'estuaire du Saloum se trouve dans la zone de transition, entre le domaine soudano-guinéen au sud et le domaine soudano-

sahélien au nord. Les pluies sont concentrées entre les mois de juin et d'octobre et le maximum est noté en août qui enregistre un coefficient pluviométrique de 38 %, suivi de septembre (26 %) et de juillet (20 %). Les mois de mai, octobre et décembre peuvent enregistrer exceptionnellement de faibles quantités de pluies (Figure 2).

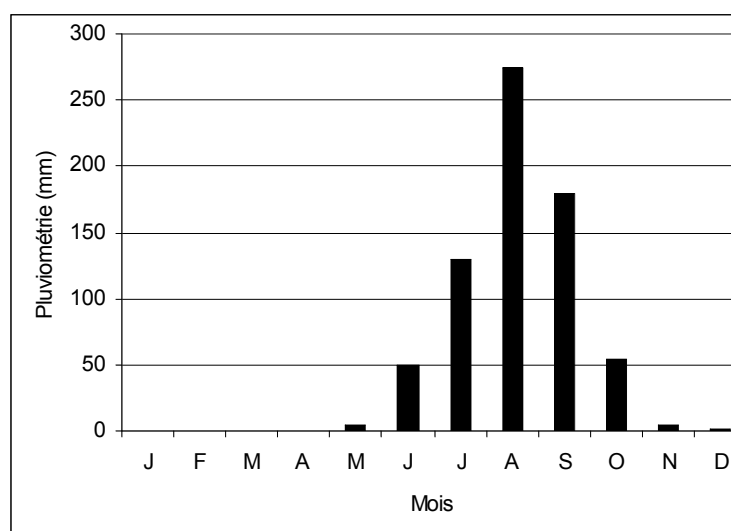


Figure 2. Evolution moyenne mensuelle de la pluviométrie de 1970 à 2003 à la station de Foundiougne (UICN, 2007)

L'étendue de notre zone d'étude (80 000 ha) selon Diop *et al.*, (1997), nous a conduit à choisir quatre sites suffisamment représentatifs. Ces sites

sont répartis dans quatre localités différentes (figure 1) :

- Site 1 : situé au nord, il se trouve dans la localité de Ndindé à 13° 59' nord et 16° 40' ouest.

- Site 2 : il se situe dans la localité de Poutake à 13° 48' nord et 16° 35' ouest.
- Site 3 : il se situe au sud dans la localité de Kawnani à 13° 40' nord et 16° 31' ouest.
- Site 4 : il se situe à l'est dans la localité de Felane à 14° 01' nord et 16° 28' ouest.

L'intérêt du choix des 3 premiers sites (Ndindé, Poutake et Kawnani) réside sur le fait qu'ils se situent sur l'axe nord-sud de l'estuaire le long duquel il existe un gradient de luxuriance de la végétation. Quant au quatrième site (Felane), son choix est motivé par le souci de boucler les limites de la mangrove car l'ouest est occupé par l'Océan Atlantique.

3- MATERIEL ET METHODES

Deux méthodes ont été utilisées dans cette étude. Il s'agit de:

- la méthode visuelle globale de suivi, pour déterminer les phénophases des différentes espèces de *Rhizophora* en particulier, la floraison et la fructification ;

3.2- La méthode de suspension des trappes

Du fait de la permanence des mouvements hydrodynamiques (marées, fluctuations de la nappe) dans la mangrove de l'estuaire du Saloum, la litière (feuilles des palétuviers) est souvent emportée vers

- la méthode de suspension des trappes pour quantifier les chutes de feuilles des arbres.

3.1- La méthode visuelle globale de suivi

Elle a été décrite par Grouzis et Sicot (1980) et reprise par Goudiaby (1998). Il s'agit de mettre en évidence les différents stades d'une phase phénologique par observation et mesure des tailles de propagules le long d'un transect de 20 m.

Deux phénophases ont été ciblées dans cette partie ; il s'agit de la floraison et de la fructification.

Pour la floraison, les stades suivants ont été retenus pour caractériser l'état de cette phase : Fl₁ (stade de boutons floraux), Fl₂ (stade de fleurs épanouies), et Fl₃ (stade de chute des pièces florales).

S'agissant de la fructification, les stades retenus pour sa caractérisation sont : Fr₁ (stade de nouaison), Fr₂ (stade de maturation des propagules), Fr₃ (stade de chute des propagules murs).

le milieu marin et de ce fait, ne pourra être évaluée qu'en mettant en place un dispositif de collecte de litière selon la méthode décrite par Brown (1984). Cette méthode qui utilise des trappes, est la plus commune des techniques encore utilisées dans les écosystèmes forestiers et nous

l'avons appliquée dans la mangrove. Les trappes confectionnées sont constituées de cadres en bois de 25 cm de côté, sur

lesquels sont placés des grillages à mailles fines permettant ainsi de récupérer la litière (figure 3).



Figure 3. Dispositif de collecte de litière (suspension d'une trappe)

Les trappes sont suspendues aux branches inférieures des arbres à l'aide des cordes de nylon. L'utilisation de cette méthode s'accompagne d'un certain nombre de précautions à prendre. En effet, les trappes doivent:

- être positionnées sous les essences végétales dont nous souhaitons collecter la litière;
- rester dans leur position initiale sans être déplacées;
- être sécurisées pour ne pas être renversées par le vent;

- être placées au dessus du niveau maximal d'inondation.

Nos objectifs dans cette partie étant de situer les périodes de production intense, nous avons placé trois trappes dans chaque site sous des espèces de *Rhizophora*. La collecte de litière étant effectuée tous les deux mois, seules les feuilles de *Rhizophora* ont été considérées.

4- RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1- Les phénomènes du genre *Rhizophora*

L'analyse de la figure 4 et du tableau I traduisant la phénologie des *Rhizophora* de l'estuaire du Saloum, montre que la floraison et la fructification se chevauchent pendant les mois d'août à septembre et décembre à février. Ceci confirme les travaux de Betoulle *et al.* (2001) sur la mangrove Guyane française.

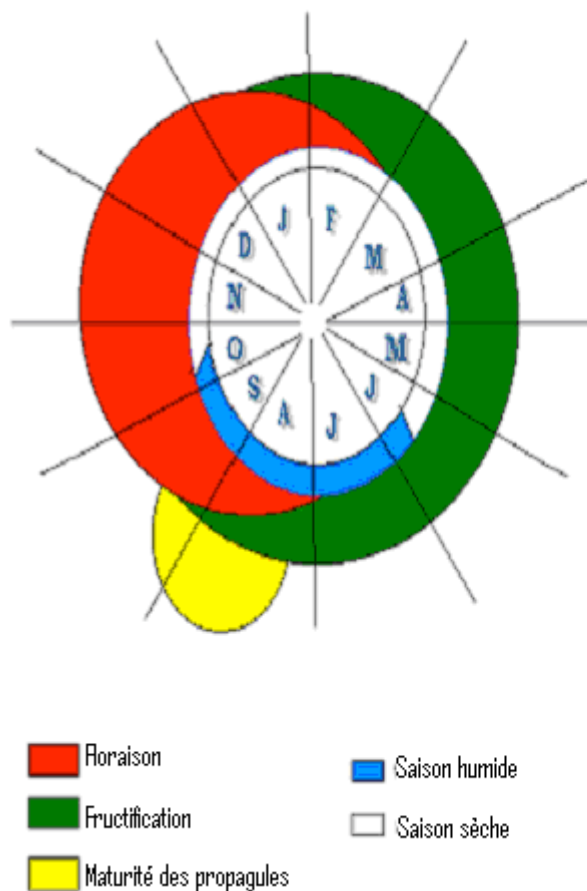


Figure 4. Phénogramme des *Rhizophora* de la mangrove de l'estuaire du Saloum (D'après le modèle de Sallé, 1991)

Tableau : Période de floraison et de fructification de *Rhizophora* dans l'estuaire du Saloum

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Floraison	Fl ₃	Fl ₃	*	*	*	*	*	Fl ₁	Fl ₁ +Fl ₂	Fl ₂	Fl ₂	Fl ₂ +Fl ₃
Fructification	Fr ₁	Fr ₂	Fr ₂	Fr ₂	Fr ₂	Fr ₂	Fr ₂	Fr ₃	Fr ₃	*	*	Fr ₁

N.B. : le signe « * » dans le tableau signifie l'absence de la phénophase désignée.

Les *Rhizophora* fleurissent entre début septembre et fin février, englobant ainsi une bonne partie des saisons sèche et humide. En effet, dès le début du mois de septembre, les boutons floraux apparaissent. Ces derniers se développent (augmentation de taille) jusqu'à leur période d'épanouissement qui débute à la fin du mois d'octobre (figure 5). La phase d'épanouissement des boutons floraux est longue et s'étend jusqu'en

janvier, moment auquel surviennent les premiers cas de nouaison. Le mois de décembre marque la période de transition entre la floraison et la fructification. La fructification se fait de décembre à septembre (figure 4). La figure 4 donne la phase de développement des fruits de *Rhizophora* (propagules) qui se fait de décembre à septembre.

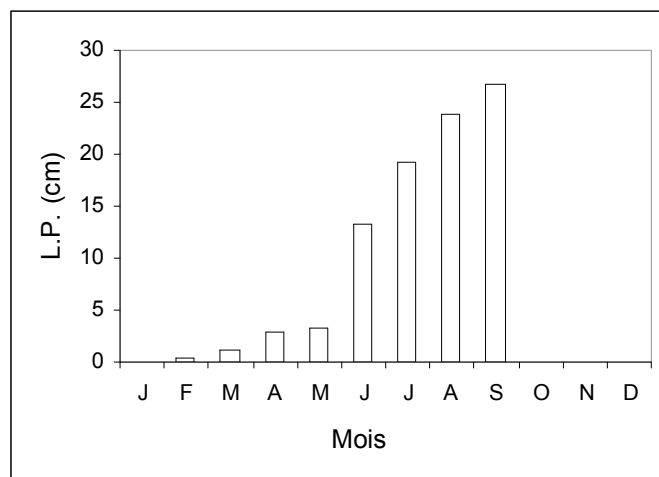


Figure 5. Evolution de la taille des propagules du genre *Rhizophora* dans l'estuaire du Saloum

N.B. : L. P. signifie longueur des propagules

La connaissance de la phase de floraison est d'importance capitale, car la majorité des critères de reconnaissance des espèces de *Rhizophora* est basée sur les inflorescences comme le confirment les travaux de Badiane (1984), Blasco (1984) et Faye (2002). Etant donné que dans la mangrove de l'estuaire du Saloum, les *Rhizophora* se répartissent en zones mono spécifiques, la reconnaissance des espèces avant que la phase de floraison ne prenne fin, pourrait constituer un appui considérable pour la délimitation des zones pour d'éventuelles études sur telle ou telle espèce de *Rhizophora*.

Concernant la fructification, elle couvre la période comprise entre mi-janvier et mi-septembre. Cette phénophase est longue puisqu'elle englobe presque toute la saison des pluies et une bonne partie de la saison sèche (figure 4 et tableau I). Ces résultats confirment ceux d'Imbert *et al.* (1986) qui montrent que la fructification des *Rhizophora* est beaucoup plus étalée que celle des *Avicennia* P. Beauv. et *Laguncularia* Gaertn. qui est bouclée entre juin et septembre. La période de maturité des propagules se situant entre août et septembre (Figure 4), est entièrement englobée dans la saison humide ; ce qui confirme les résultats de

Fernandes (1999) sur la mangrove d'Amazonie.

Nous avons noté également dans l'estuaire du Saloum que c'est dans le site de Kawnani situé au sud où la production de propagules est plus abondante. Ceci prouve que les *Rhizophora* ne sont pas dans ce site dans des conditions écologiques extrêmes qui selon Pool *et al.* (1977) limitent aussi bien leur développement architectural que leur capacité de régénération.

4.2. Estimation de la litière

L'évolution de la production de litière (feuilles sèches des *Rhizophora*) montre deux grands pics qui se situent entre les mois d'octobre et décembre (figure 6). Il est cependant difficile d'affirmer que ces périodes correspondent à celles de défeuillaison ou de feuillaison des *Rhizophora*, car avec la saison des pluies, il se produit souvent de fortes tempêtes pouvant entraîner des chutes importantes de feuilles. Néanmoins, selon Gill et Tomlinson (1971), ainsi que Clough et Attiwill (1982), il existe une nette corrélation entre l'apparition de nouvelles feuilles et la chute des plus anciennes chez certains palétuviers.

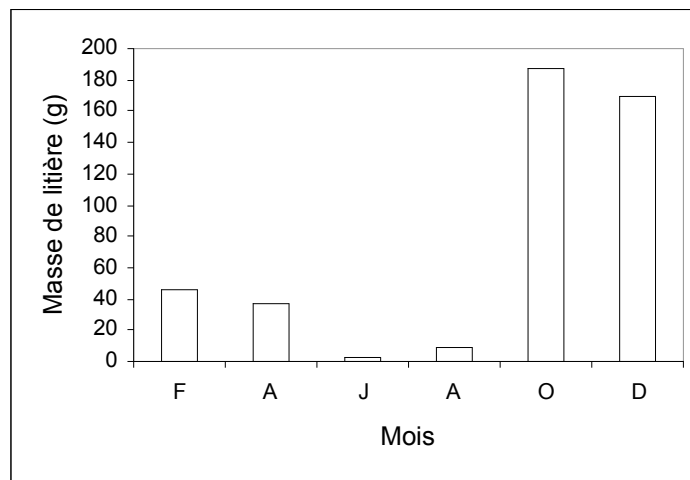


Figure 6. Evolution moyenne mensuelle de la litière du genre *Rhizophora* dans l'estuaire du Saloum

L'établissement de la période des chutes intenses de litière chez *Rhizophora* est très important dans la mesure où elle permet de situer les périodes pendant lesquelles les ressources halieutiques seraient abondantes. En effet, plusieurs auteurs dont Golley *et al.* (1962), Odum et Heald (1972), Boto (1982) ont

montré que la litière produite par les palétuviers constitue une source d'éléments nutritifs pour certains écosystèmes littoraux dont l'exploitation présente un intérêt économique certain (pêche, aquaculture).

5- CONCLUSION

Cette étude nous a permis de dégager deux périodes importantes dans le processus de gestion et de conservation de la mangrove de l'estuaire du Saloum.

La période de maturité des propagules se situe entre début août et mi-septembre. Cette période est favorable à la récolte des

propagules en vue des campagnes de reboisement des zones dégradées.

L'estimation de la production de litière chez *Rhizophora* a permis de montrer que la période octobre-décembre pourrait constituer celle de l'accélération de la sénescence des feuilles. En plus, cette période serait celle de l'enrichissement du

milieu estuarien en éléments nutritifs profitables à la faune aquatique qui devient abondante. En même temps, ce phénomène contribuerait à améliorer l'activité des populations côtières qui repose essentiellement sur la pêche.

6- BIBLIOGRAPHIE

- Badiane S., 1984- Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove en Basse Casamance. Mémoire de confirmation. ISRA- Centre National de Recherches Forestières. Sénégal, Dakar, 196 p.
- Berhaut J., 1967- Flore du Sénégal. Clairafrique, Dakar, 485 p.
- Bertrand F., 1994- Les relations sols/végétations dans les mangroves des pays des Rivières du Sud. Etat de la question et perspectives de débat. *In*: Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des Rivières du Sud (du Sénégal à la Sierra Léone). ORSTOM. Sénégal, Dakar, 59-65.
- Betoulle J. L., Fromard F., Fabre A. et Puig H., 2001- Caractérisation des chutes de litière et des apports au sol en nutriments dans une mangrove de Guyane française. *Can. J. Bot.* 79 (2), 238-249.
- Blasco F., 1984- Taxonomic considerations of the mangrove species. *In*: The mangrove ecosystem: Research methods. UNESCO/SCOR, 81-90.
- Boto K.G., 1982- Nutrient and organic fluxes in mangroves. *In*: Clough B.F., edition, Mangrove ecosystems in Australia. Australian National University Press, Canberra, 239-257.
- Brown M. S., 1984- Mangrove litter production and dynamics. Division of Biology and Living Resources. University of Miami, 231-238.
- Christensen B., 1983- Les rivages, richesse méconnue. *Unasylva*, F.A.O., Rome, Italie. 139 (35), 1-14.
- Clough B. F. and Attiwill P. M., 1982- Primary productivity of mangroves. *In*: Clough B. F., ed., Mangrove ecosystems in Australia. Australian National University Press, Canberra, pp. 213-222.
- Diop E. S., Soumaré A., Diallo N. et Guissé A., 1997- Recent changes of the mangroves of the Saloum River Estuary, Senegal. *Mangroves and salt Marshes* 1: 163-172.

- Faye M. N., 2002- Etude phénologique du genre *Rhizophora* et influences des facteurs édaphologiques (pH et salinité) sur la végétation de la mangrove de l'estuaire du Saloum, Sénégal. Mémoire de DEA, Ecologie végétale. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie végétale. Dakar, Sénégal, 42 p.
- Fernandes M. E. B., 1999- Phenological patterns of *Rhizophora* L., *Avicennia* I. and *Laguncularia* Gaertn. F. in Amazonian mangrove swamps. *Hydrobiologia* 413 (152), 53-62.
- Gill A. M. and Tomlinson P.B., 1971- Studies on the growth of red mangrove (*Rhizophora mangle* L.). 3. Phenology of the shoot. *Biotropica*, 3 (2), 109-124.
- Golley F., Odum H.T. and Wilson R.F., 1962- The structure and metabolism of a Puerto-Rican red mangrove forest in May. *Ecology*, 43 (1), 9-19.
- Goudiaby V. C. A., 1998- Phénologie d'*Acacia tortilis* (Forsk) Hayne subsp. *Raddiana* (Savi) Brenan Var. *Raddiana* dans le Nord Ferlo au Sénégal. Mémoire de D.E.A., U.C.A.D., I.R.D. de Dakar, Sénégal, 60 p.
- Grouzis M. and Sicot, 1980- A method for the phenological study of browse populations in the Sahel: the influence of some ecological factors. 8 p.: 233-240. In: Browse in Africa, the current state of knowledge, Le Houéron éd. I.L.C.A., Addis Abeba, 49 p.
- Imbert D. et Portcop J., 1986- Etude de la production de litière dans la mangrove de Guadeloupe (Antilles françaises). *OEcologia Plantarum*. Vol. 7 (21), 379-396.
- Marius C., 1979- Les mangroves du Sénégal : écologie, pédologie, utilisation. Centre O.R.S.T.O.M. de Dakar. 84 p.
- Odum W.E. and Heald E.J., 1972- Trophic analysis of an estuarine mangrove community. *Bulletin of Marine Science*, 22, 671-738.
- Pool D.J., Snedaker S.C. and Lugo A.E., 1977- Structure of mangrove forests in Florida, Puerto-Rico, Mexico and Costa-Rica. *Biotropica*, 9, 3, 195-212.

-
- Pritchard D. W., 1967- What is an estuary: physical viewpoint. Lauff G. H. (éd.) Estuaries. Am. Ass. Adv. Sci. Publ., 83, 3-5.
- Sallé G., Boussim J., Raynal-Roques A. et Brunck F., 1991- Le Karité, une richesse potentielle : perspectives de recherche pour améliorer sa production. Revue Bois et Forêts des Tropiques, n° 228, 2^{ème} trimestre, 11-23.
- Sarr A., 1990- Contribution à l'étude écologique et socio-économique de la mangrove du Sine Saloum, Sénégal. Mémoire du diplôme d'ingénieur des Eaux, Forêts et Chasses. Centre universitaire de Dschang – Institut National de Développement Rural. 90 P.
- Tomlinson P.B., 1986- The Botany of Mangroves. Cambridge University Press, London, 419 p.
- UICN, 2007- Les mangroves du Sénégal, situation actuelle des ressources, leur exploitation, leur conservation. Rapport final. 66 p.

LISTE DES TAXONS CITES DANS LE TEXTE

Avicennia africana P. Beauv. Avicenniaceae

Laguncularia racemosa Gaertn. Combretaceae

Rhizophora harrisonii Leechman. Rhizophoraceae

Rhizophora mangle Linné, Rhizophoraceae

Rhizophora racemosa G. F. W. Meyer Rhizophoraceae