

RÉSUMÉ

LES PROGRAMMES DE RESTAURATION DES MANGROVES : APPLICATION DES PRINCIPES DE LA GESTION FORESTIÈRE POUR LEUR CONCEPTION, LEUR RÉALISATION ET LEUR ÉVALUATION

Des programmes de reboisement de la mangrove sont réalisés aujourd'hui dans de nombreux pays du monde, que ce soit pour des raisons économiques (production de bois d'œuvre, développement de la pêche), écologiques (protection et stabilisation des littoraux et des canaux côtiers, restauration et protection des écosystèmes et de la vie sauvage) ou politiques (évolution des législations, développement social). La définition précise des objectifs et des priorités de chacun de ces programmes est essentielle pour assurer leur bon déroulement et leur évaluation. L'application d'une gestion forestière saine, à toutes les étapes de leur réalisation, est aussi la clef de leur réussite : du contrôle des caractéristiques génétiques des plants à l'application raisonnée des techniques de macro- ou micro-propagation, de l'adéquation entre choix des espèces et caractéristiques écologiques des sites au suivi de la densité des plantations et à l'évaluation des résultats.

Mots-clés : mangrove, valorisation, restauration, gestion forestière, protection du littoral.

ABSTRACT

THE APPLICATION OF FORESTRY PRINCIPLES TO THE DESIGN, EXECUTION AND EVALUATION OF MANGROVE RESTORATION PROJECTS

Mangrove planting is carried out in many parts of the world for a great variety of reasons, including timber production, shoreline protection, channel stabilization, fisheries and wildlife enhancement, legislative compliance, social enrichment, and ecological restoration. Clear definition and prioritization of the objectives of any planting programme is essential to its planning, execution and evaluation. Whether the motives are economic, practical or aesthetic, the success of any mangrove planting programme can be enhanced by the application of sound forestry principles and practices. These apply to all phases of the operation, from selection of suitable germplasm, to its macro- or micropropagation, site-species matching, selection of planting densities, and assessment of stand performance.

Keywords: mangrove, value, restoration, forestry, silviculture, coastal protection.

RESUMEN

LA APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE MANEJO FORESTAL PARA DEFINIR, REALIZAR Y EVALUAR LOS PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DEL MANGLAR

Se efectúan plantaciones de manglares en distintos puntos del planeta por múltiples razones, entre las que se incluyen la producción de madera de construcción, la protección costera, la estabilización de los canales, la mejora de las pesquerías y de la vida salvaje, la conformidad con la legislación, el enriquecimiento social y la restauración ecológica. En cualquier programa de plantación, definir claramente los objetivos y establecer las prioridades es esencial para su planificación, ejecución y evaluación. Aunque las motivaciones sean de carácter económico, práctico o estético, el éxito de cualquier programa de plantación puede verse favorecido por la aplicación de algunos principios y prácticas de manejo forestal sano. Esto se aplica a todas las fases de la operación, desde la selección de genomas adaptados hasta la macro o micropropagación, las elecciones de asociaciones sitio-especie, de densidades de plantación y la evaluación del desempeño del rodal.

Palabras clave: manglar, valor, restauración, manejo forestal, silvicultura, protección costera.

RÉSUMÉ

PHYLOGÉNIE ET HISTOIRE BIOGÉOGRAPHIQUE DES PALÉTUVIERS

Les mangroves, constituées d'un faible nombre d'espèces végétales, présentent cependant un intérêt fondamental pour l'étude de la biodiversité. Leur végétation est représentée par différents groupes non apparentés de palétuviers (principalement les *Avicenniaceae* et *Rhizophoreae*) strictement inféodés à ce milieu. La connaissance de la biologie des espèces et de leurs caractères morpho-anatomiques liés aux contraintes du milieu ainsi que celle des répartitions biogéographiques ont conduit différents auteurs à émettre des hypothèses sur l'origine et la dissémination des palétuviers. La localisation et la datation des pollens fossiles des principales espèces de palétuviers semblent contredire l'hypothèse, souvent admise, selon laquelle ces arbres auraient une même histoire biogéographique. Les phylogénies des principaux groupes de palétuviers nous permettent d'apporter des arguments nouveaux sur l'origine et la dispersion de la végétation des mangroves. Le modèle phylogénétique des *Rhizophoreae* fondé sur des données structurales et moléculaires autorise à émettre l'hypothèse d'une origine asiatique de cette tribu ainsi qu'une dispersion secondaire de l'ancêtre commun des deux espèces occidentales de *Rhizophora*. Inversement, la phylogénie que nous avons établie à partir de données morphologiques et anatomiques des espèces d'*Avicennia* semble indiquer une origine atlantique de ce genre et un détachement ultérieur de l'ancêtre commun des espèces asiatiques. L'examen des données des disciplines abordant la végétation des mangroves nous fait suggérer que, contrairement à la plupart des hypothèses concernant l'histoire biogéographique de ces écosystèmes, celle-ci paraît être multiple, malgré les convergences biologiques et biogéographiques partagées par les palétuviers.

Mots-clés : mangrove, phylogénie, palétuvier.

ABSTRACT

PHYLOGENY AND BIOGEOGRAPHICAL HISTORY OF MANGROVE SPECIES

Although mangrove swamps contain only a few plant species, these are of fundamental importance to research on biodiversity. Mangrove species fall into several plant groups, mainly *Avicenniaceae* and *Rhizophoreae*. There is no direct link between the phylae, although both are strictly dependent on the swamp environment. On the basis of existing knowledge on the biology of mangrove species, the morphological and anatomical features that are linked to their environment and their biogeographical ranges, several authors have put forward hypotheses as to the origin and dissemination of mangroves. The location and dating of fossil pollen from the main species seem to contradict the frequently accepted hypothesis which suggests that mangroves have a common biogeographical history. Phylogenetic studies of the main groups have produced new arguments on the origins and dispersal of mangrove vegetation. According to the phylogenetic model for the *Rhizophoreae* group, which is based on structural and molecular data, the origins of the group are likely to be Asian, with a secondary dispersal of the common ancestor of the two western *Rhizophora* species. Conversely, the phylogeny we have established for the *Avicennia* group of species, on the basis of morphological and anatomical data, suggests an Atlantic origin with separation from the common ancestor of the Asian species at a later stage. A synoptic study of the data from disciplinary research on mangrove vegetation leads us to suggest that, contrary to most hypotheses and despite evidence of biological and biogeographical convergence common to all mangroves, these ecosystems have a multiple biogeographical history.

Keywords: mangrove swamp, phylogeny, mangrove.

RESUMEN

FILOGENIA E HISTORIA BIOGEOGRÁFICA DE LOS MANGLES

Los manglares, constituidos por algunas especies vegetales, presentan, sin embargo, un interés fundamental para el estudio de la biodiversidad. Su vegetación representada por distintos grupos de mangles, principalmente *Avicenniaceae* y *Rhizophoreae*, está unida íntimamente a este medio y sin vínculo filético directo entre ellos. El conocimiento de la biología de las especies, y de sus caracteres morfo-anatómicos vinculados a las dificultades del medio, así como el de las distribuciones biogeográficas, condujo a distintos autores a emitir hipótesis sobre el origen y la diseminación de los mangles. La localización y datación de los pólenes fósiles de las principales especies de mangles parecen contradecir la hipótesis, a menudo admitida, según la cual estos árboles tendrían una misma historia biogeográfica. Las filogenias de los principales grupos de mangles nos permiten aportar nuevos argumentos sobre el origen y la dispersión de la vegetación de los manglares. El modelo filogenético de los *Rhizophoreae*, basado en datos estructurales y moleculares, permite emitir la hipótesis del origen asiático de esta tribu y de una dispersión secundaria del antepasado común de las dos especies occidentales de *Rhizophora*. Al contrario, la filogenia que establecimos a partir de datos morfológicos y anatómicos de las especies de *Avicennia* parece indicar un origen atlántico de este género y una posterior separación del antepasado común de las especies asiáticas. El examen de los datos de las disciplinas que tratan de la vegetación de los manglares nos hace sugerir que, contrariamente a la mayoría de las hipótesis que se refieren a la historia biogeográfica de estos ecosistemas, ésta parece ser múltiple, a pesar de las convergencias biológicas y biogeográficas que comparten los mangles.

Palabras clave: manglar, filogenia, mangle.

RÉSUMÉ

LES MANGROVES DU VIETNAM DU SUD : HISTOIRE RÉCENTE, DYNAMIQUE ACTUELLE ET PERSPECTIVES

Au Vietnam du Sud, l'écosystème mangrove est actuellement fortement perturbé. Depuis une cinquantaine d'années, il a subi successivement : des pratiques sylvicoles inadaptées qui ont favorisé la monoculture de *Rhizophora apiculata*, aux dépens de la biodiversité originelle ; une destruction chimique de la végétation et des sols par épandage de défoliants au cours de la guerre du Vietnam ; le développement incontrôlé de la crevetteiculture. La destruction de la mangrove a été particulièrement importante dans la péninsule de Ca Mau, où les faciès de végétation primaire ont maintenant quasiment disparu. S'appuyant sur des informations bibliographiques et sur des données récentes de terrain, les auteurs analysent l'évolution de la mangrove sud-vietnamienne au cours des cinquante dernières années. Ils décrivent et évaluent la situation actuelle de l'écosystème en termes de perte de surface, de biodiversité et de modification des conditions environnementales. Cependant, la présence, bien que encore ponctuelle, de faciès de régénération en marge des reboisements de *R. apiculata*, la mise en place de réserves naturelles et de plans de gestion raisonnés, le développement de systèmes intégrés sylviculture-aquaculture permettent d'envisager une reconquête partielle et progressive de la mangrove dans certains secteurs de la péninsule de Ca Mau et du delta du Mékong.

Mots-clés : mangrove, perturbation, défoliant, restauration, biodiversité, Vietnam du Sud.

ABSTRACT

MANGROVE SWAMPS IN SOUTH VIETNAM: RECENT HISTORY, CURRENT DYNAMICS, AND PROSPECTS

In South Vietnam, the mangrove ecosystem is currently conspicuously disturbed. For the past fifty years or so, it has been successively subject to: unsuitable silvicultural practices which have encouraged the monoculture of *Rhizophora apiculata*, to the detriment of the original biodiversity; chemical destruction of vegetation and soil by the spraying of defoliants during the Vietnam war; and the uncontrolled development of shrimp farming. The destruction of mangrove swamps has been especially noticeable in the Ca Mau peninsula, where the features of primary vegetation have now more or less vanished. Based on bibliographical information and recent field data, the authors analyse the evolution of South Vietnamese mangrove swamps over the past fifty years. They describe and assess the present-day situation of the ecosystem in terms of area loss, biodiversity and altered environmental conditions. However, the albeit specific presence of regeneration features on the edge of replanted areas of *R. apiculata*, the establishment of nature reserves and rational management plans, and the development of integrated silvicultural and fish-farming systems mean that we can envisage a particular and progressive reconquest of mangrove swamps in certain parts of the Ca Mau peninsula and the Mekong delta.

Keywords: mangrove swamp, disturbance, defoliants, restoration, biodiversity, South Vietnam.

RESUMEN

LOS MANGLALES DE VIETNAM DEL SUR: HISTORIA RECIENTE, DINÁMICA ACTUAL Y PERSPECTIVAS

En Vietnam del Sur, el ecosistema de manglar está actualmente muy perturbado. Desde hace aproximadamente cincuenta años, ha sufrido sucesivamente unas prácticas silvícolas inadecuadas que favorecieron el monocultivo de *Rhizophora apiculata* a costa de la biodiversidad original; una destrucción química de la vegetación y los suelos por esparcimiento de defoliantes durante la guerra de Vietnam; el desarrollo incontrolado de la cría de gambas. La destrucción del manglar fue especialmente importante en la península de Ca Mau, en donde las facies de vegetación primaria prácticamente ya han desaparecido. Basándose en informaciones bibliográficas y en recientes datos de terreno, los autores analizan la evolución del manglar survietnamita durante los cincuenta últimos años. Describen y evalúan la situación actual del ecosistema en términos de pérdida de superficie, biodiversidad y modificación de las condiciones medioambientales. Sin embargo, la presencia, aunque aún aislada, de facies de regeneración al margen de las repoblaciones de *R. apiculata*, el establecimiento de reservas naturales y planes de manejo razonados y el desarrollo de sistemas integrados silvicultura-acuicultura permiten prever una reconquista parcial y progresiva del manglar en algunos sectores de la península de Ca Mau y del Delta del Mekong.

Palabras clave: manglar, perturbación, defoliante, restauración, biodiversidad, Vietnam del Sur.

RÉSUMÉ

LA MANGROVE DE TAIWAN : ÉTAT ACTUEL ET PROGRAMMES DE RESTAURATION

Taiwan a une ligne de côte longue de 1 140 km, mais c'est seulement dans la partie ouest de l'île que la mangrove trouve un habitat favorable à son développement. Elle y occupe une surface de 287 ha, ce qui peut être considéré comme négligeable au regard de l'aire totale de cet écosystème dans le monde. *Avicennia marina*, *Lumnitzera racemosa*, *Kandelia candel* et *Rhizophora stylosa* sont les quatre espèces principales de palétuviers de cette mangrove, considérées chacune pour le pays comme étant en voie d'extinction. L'objectif de cet article est de présenter les caractéristiques générales de la mangrove taiwanaise, notamment sa distribution et sa diversité, l'utilisation du milieu, les problèmes de gestion et de protection. Les questions de restauration sont aussi discutées et cinq projets, ayant réussi au moins en partie, sont présentés. Le programme d'Anping Harbor (Tainan City) suit une méthode originale (utilisation de tubes PVC pour protéger des plants de *R. stylosa* et de *L. racemosa*) qui a permis de réhabiliter avec succès des secteurs inondés.

Mots-clés : mangrove, protection, restauration, *Kandelia candel*, Taiwan.

ABSTRACT

MANGROVES IN TAIWAN: CURRENT STATUS AND RESTORATION PROJECTS

Taiwan has a shoreline 1 140 km long, and the western coastal zone is a suitable habitat for mangroves. The total mangrove area in Taiwan covers only 287 ha, a tiny proportion of the total area of mangroves in the world. Four main mangrove species are found in Taiwan, namely *Avicennia marina*, *Lumnitzera racemosa*, *Kandelia candel* and *Rhizophora stylosa*, all of which have been declared as endangered. This paper aims primarily to present an overview of Taiwan's mangroves, including diversity and distribution, uses, major threats, conservation and other problems. The restoration of mangroves in Taiwan is also discussed, and five partially successful mangrove restoration projects are described. In particular, the Anping Harbor restoration project in Tainan City used a planting method that employed polyvinyl chloride (PVC) pipes and successfully restored *R. stylosa* and *L. racemosa* seedlings in flooded areas. Finally, the problems of mangrove restoration in Taiwan are discussed.

Keywords: mangrove, Taiwan, preservation, restoration, *Kandelia candel*.

RESUMEN

MANGLARES DE TAIWÁN: ESTADO ACTUAL Y PROYECTOS DE RESTAURACIÓN

Taiwán tiene una línea costera de 1 140 km de longitud y la costa occidental es un hábitat favorable para los manglares. La superficie total ocupada por el manglar de Taiwán es sólo de 287 ha, representando una proporción insignificante de la superficie total de los manglares del planeta. En Taiwán se encuentran cuatro especies principales de mangle: *Avicennia marina*, *Lumnitzera racemosa*, *Kandelia candel* y *Rhizophora stylosa*. Especies que han sido declaradas plantas amenazadas. Este artículo intenta, en primer lugar, presentar una visión global estos manglares, incluidas su diversidad y distribución, su utilización, características principales, conservación y problemas. También se examina la restauración de los manglares en Taiwán y se describen cinco proyectos de restauración del manglar que fueron, en parte, exitosos. En particular, el proyecto de Anping Harbor, en Tainan City, con un método de plantación que utiliza tubos de policloruro de vinilo. Permitted restaurar *R. stylosa* y *L. racemosa*, a partir de siembra en zonas inundadas.

Palabras clave: manglar, preservación, restauración, *Kandelia candel*, Taiwán.

RÉSUMÉ

« L'AMITIÉ RESPECTUEUSE » : PRODUCTION DE SEL ET PRÉSERVATION DES MANGROVES DE GUINÉE

Le littoral de Guinée subit le recul progressif de ses mangroves. Depuis les années 1970, la majorité des programmes de développement met l'accent sur la production de sel qui apparaît comme le principal facteur de déforestation. Ces actions ne reposent pas sur une analyse des pratiques des producteurs en situation. Elles ne mettent pas l'accent sur les diversités sociales et techniques des populations qui peuplent les mangroves de Guinée. En partant de l'analyse ethnographique des pratiques des producteurs *susu*, et en combinant ces données avec celles des sciences biotechniques, il nous a été possible de remettre en question certaines « idées reçues » concernant l'influence de la production locale de sel sur la disparition de la mangrove au sud de Conakry et ainsi de proposer des pistes d'action plus en continuité avec la réalité des populations locales.

Mots-clés : anthropologie, relation sociétés-nature, intervention de la recherche.

ABSTRACT

“A RESPECTFUL FRIENDSHIP”: SALT PRODUCTION AND MANGROVE PRESERVATION IN GUINEA

On the Guinean coast, development agencies regarded salt production as a wood-consuming activity. Salt is traditionally produced by the evaporation of a brine poured into basins set on fires which are fuelled by mangrove wood. In 1993, a French NGO decided to instal a solar alternative in order to check the deforestation of the mangrove ecosystem. According to the personnel involved with this project, this was a major problem for local people, too. At the same time, they requested an anthropological approach to the problem. They were keen to have information about how to design a solar alternative based on the social and technical context. The ethnographic study shows how, year after year, local people have developed practices and know-how which help to reduce mangrove consumption.

Keywords: anthropology, society-nature relations, research activity.

RESUMEN

“LA AMISTAD RESPETUOSA”: PRODUCCIÓN DE SAL Y CONSERVACIÓN DE LOS MANGLARES DE GUINEA

El litoral de Guinea sufre el retroceso progresivo de sus manglares. Desde los años setenta, la mayoría de los programas de desarrollo hace hincapié en la producción de sal, que se presenta como el principal factor de deforestación. Estas acciones no se basan en un análisis de las prácticas de los productores de la zona. No insisten en las diversidades sociales y técnicas de los habitantes que pueblan los manglares de Guinea. Partiendo del análisis etnográfico de las prácticas de los productores *susu*, y combinando estos datos con los de las ciencias biotécnicas, pudimos cuestionar algunos prejuicios relativos a la influencia de la producción local de sal sobre la desaparición del manglar al sur de Conakry y, de esta manera, proponer modos de acción que tuvieran una mayor sintonía con la realidad de las poblaciones locales.

Palabras clave: antropología, relación sociedades-naturaleza, intervención de la investigación.

Déchargement du bois à proximité d'un campement de production de sel.
Unloading timber near a salt-producing encampment.
Photo P. Geslin.



RÉSUMÉ

IMPACT DES OURAGANS SUR LA STRUCTURE ET LA DYNAMIQUE FORESTIÈRES DANS LES MANGROVES DES ANTILLES

L'impact du cyclone Hugo, en 1989, sur la végétation de la mangrove du Grand Cul-de-sac Marin (Guadeloupe, Antilles françaises) a été estimé dans quatre peuplements à l'aide de descripteurs qualitatifs, pour évaluer les dégâts architecturaux, et de descripteurs quantitatifs (densité, surface terrière et biomasse). Les peuplements dominés par le palétuvier rouge, *Rhizophora mangle* L., ont été les plus sévèrement touchés (jusqu'à 86 % de perte de biomasse), alors que ceux dominés par le palétuvier noir, *Avicennia germinans* [L.] Stearn, ont subi moins de dégâts malgré une assez forte mortalité différée. Huit ans après le passage du cyclone, la forêt avait retrouvé en moyenne les deux tiers de sa surface terrière initiale. Contrairement aux autres espèces de palétuviers qui reconstituent le couvert forestier principalement par réitération des axes traumatisés, le palétuvier rouge possède une stratégie de régénération fondée sur le recrutement des plantules pré-établies. Tout en se révélant globalement très efficace, cette stratégie se trouve contrariée dans certaines localisations côtières. L'action récurrente des cyclones ne semble pas influencer la répartition des espèces et l'organisation générale des peuplements de la mangrove, mais elle tend à maintenir les peuplements très en deçà de leurs potentialités de croissance.

Mots-clés : ouragan, mangrove, structure, dynamique forestière, Antilles.

ABSTRACT

THE IMPACT OF HURRICANES ON FOREST STRUCTURE AND DYNAMICS IN MANGROVE SWAMPS IN THE WEST INDIES

The impact of hurricane Hugo, in 1989, on mangrove vegetation in the Grand Cul-de-sac Marin (Guadeloupe, FWI) was assessed for four stands using qualitative (damage in relation to tree architecture) and quantitative descriptors (stem density, basal area and stand biomass). Stands dominated by the Red mangrove, *Rhizophora mangle* L., were the most heavily damaged (biomass loss up to 86%), whereas those dominated by the Black mangrove, *Avicennia germinans* (L.) Stearn, suffered less damage in spite of high delayed mortality. Eight years after the hurricane, the basal area of the forest has recovered by two thirds. Unlike the other mangrove species that contribute to forest recovery through resprouting from damaged stems, the Red mangrove bases its recovery strategy upon recruitment from the stock of pre-established seedlings. Although such a strategy appears to be very efficient in most cases, it turns out to be far less successful in some particular areas close to the sea front. The recurrent impact of hurricanes doesn't seem to influence species distribution and the general features of mangrove vegetation, but it acts as a stress factor that keeps mangrove stands well below their growth potential.

Keywords: hurricane, mangrove, structure, forest dynamic, West Indies.

RESUMEN

IMPACTO DE LOS HURACANES EN LA ESTRUCTURA Y LA DINÁMICA FORESTAL DE LOS MANGLALES DE LAS ANTILLAS

El impacto del huracán Hugo, en 1989, sobre la vegetación del manglar del Grand Cul-de-sac Marin (Guadeloupe [Antillas francesas]) se evaluó en cuatro rodales mediante descriptores cualitativos, para evaluar los daños en la arquitectura arbórea, y de descriptores cuantitativos (densidad, área basal y biomasa). Los rodales en los que predomina el mangle rojo, *Rhizophora mangle* L., fueron los más afectados (hasta un 86% de pérdida de biomasa), mientras que aquellos dominados por el mangle negro, *Avicennia germinans* [L.] Stearn, sufrieron menos daños a pesar de una mortalidad diferida post-huracán bastante alta. Ocho años después del paso del huracán, el bosque había recuperado, en promedio, los dos tercios de su área basal inicial. Contrariamente a las otras especies de mangles que reconstituyen la cubierta forestal principalmente mediante reiteración de los ejes traumatizados, el mangle rojo posee una estrategia de regeneración basada en el reclutamiento de plántulas preestablecidas. A pesar de ser globalmente eficaz, esta estrategia se ve frenada en algunas localizaciones costeras. La acción recurrente de los huracanes no parece influir en la distribución de las especies y la organización general de las masas de manglar, pero tiende a mantener los rodales muy por debajo de sus potencialidades de crecimiento.

Palabras clave: huracán, manglar, estructura, dinámica forestal, Antillas.