

## **Bois et forêts des tropiques fête ses soixante ans !**

La revue fête ses soixante années d'existence. *Bois et forêts des tropiques* (Bft) a vu le jour le premier trimestre 1947, sous les auspices du Comité national des bois tropicaux, avant d'être éditée par le Centre technique forestier tropical, puis par le Cirad.

**Une longue route a été faite en 60 ans**, marquée par des avancées, tant techniques que scientifiques, pour le développement du monde forestier tropical. Pourtant, certains articles parus dès la création de la revue restent pertinents et d'actualité. Dans cette veine, nos prédécesseurs nous ont autrefois signalé *Le traitement et l'enrichissement de la forêt dense*, de Gaston GRANDCLÉMENT, publié dès 1947, dans le troisième numéro de la revue.

**En reprenant cet article dans le présent numéro**, nous souhaitons vous en faire découvrir la teneur inaltérée. En effet, cette publication est fascinante par sa clairvoyance. Elle offre une vision prospective d'un développement harmonieux, en termes de gestion des massifs forestiers équatoriaux. À rapprocher des articles parus récemment dans le numéro spécial *Sylviculture et gestion forestière* (Bft 285, 3<sup>e</sup> trimestre 2005).

Bonne lecture !  
Fidèlement vôtre.  
La rédaction

## **Celebrating 60 years of Bois et Forêts des Tropiques!**

This issue celebrates the 60th anniversary of *Bois et Forêts des Tropiques* (BFT). The very first issue was published in the first quarter of 1947, under the auspices of the National Tropical Timber Board. The publication was later taken over by Technical Centre for Tropical Forestry, and finally by the CIRAD.

**We have come a long way in 60 years**, as thinking on the development of the tropics has evolved with increasing scientific and technical knowledge. Yet some of the articles that were published in the first issues are still as relevant today as they were 60 years ago. A case in point is an article describing *Le traitement et l'enrichissement de la forêt dense*, by Gaston GRANDCLÉMENT, which was published as early as 1947 in the journal's third issue.

**By reprinting this article in full in our anniversary issue**, we wanted to give readers a chance to appreciate the author's remarkable foresight. The article offers a forward-looking vision of harmonious development, through the management of equatorial forest lands – a vision that is well worth comparing with the articles we published recently in our special issue on *Sylviculture and forest management* (BFT 285, 3<sup>rd</sup> quarterly issue, 2005).

We hope you will enjoy reading this anniversary issue of the BFT.  
The editors

## **¡Bois et Forêts des Tropiques cumple sesenta años!**

La revista celebra sus sesenta años de existencia. *Bois et Forêts des Tropiques* (BFT) vio la luz durante el primer trimestre de 1947, bajo los auspicios del Comité nacional des bois tropicaux, siendo luego publicada por el Centre technique forestier tropical y, más tarde, por el CIRAD.

**En 60 años se ha recorrido un largo camino**, con incesante enriquecimiento, técnico y científico, destinado a la mejora y desarrollo del mundo forestal tropical. A pesar del tiempo transcurrido, algunos artículos publicados en los primeros tiempos de la revista siguen manteniendo toda su vigencia. Como ejemplo de lo dicho, nuestros predecesores nos indicaron el artículo *Le traitement et l'enrichissement de la forêt dense*, de Gaston GRANDCLÉMENT, publicado en 1947, en el tercer número de la revista.

**Al retomar este artículo en el presente número**, queremos que (re)descubran su contenido inalterado. En efecto, esta publicación es fascinante por su clarividencia. Ofrece una visión prospectiva de un desarrollo armonioso, en términos de ordenación de los macizos forestales ecuatoriales. Compárese con los artículos recientemente publicados en el número especial *Sylviculture et gestion forestière* (BFT 285, 3<sup>er</sup> trimestre de 2005).

¡Disfruten de la lectura!  
Un fiel saludo.  
La redacción

## RÉSUMÉ

### PARC NATIONAL DE ZAKOUMA : DES ÉLÉPHANTS ET DES ARBRES

Les mesures de protection du parc national de Zakouma ont facilité la reconstitution des populations animales, en particulier des éléphants. De la fin des années 1980 à 2005, ceux-ci sont passés de mille individus à plus de quatre mille, avec un impact négatif croissant sur la végétation. En saison sèche 2004, des inventaires dans une savane à *Acacia seyal* et une savane à Combretaceae ont permis d'observer des dégâts récents dus aux éléphants sur 754 arbres et arbustes dans la première et 2 186 dans la seconde, incluant 31 individus « morts ». Les dégâts sur les branches ont porté sur 265 ligneux dans la savane à *Acacia* pour 734 individus sur pied étudiés et 959 dans la savane à Combretaceae pour 2 175 individus sur pied observés. À ces résultats s'ajoutent 31 individus considérés comme « morts », car cassés ou déracinés, dont 20 dans les savanes à *Acacia*. Les traumatismes des ligneux concernent environ 38 % des individus de la savane à *Acacia seyal* et 45 % de celle à Combretaceae. Les animaux utilisent la biomasse ligneuse depuis le sol jusqu'à 6 m de hauteur et 65 % des arbres endommagés, davantage sur les branches secondaires que mâtresses, appartiennent respectivement aux classes de hauteur 1-4 m et de diamètre 5-20 cm. L'impact des feux de brousse sur les arbres endommagés par les éléphants est négligeable. Le broutage des éléphants peut sembler alarmant mais il est saisonnier et localisé. De plus, les espèces végétales sont résilientes. Les éléphants « utilisent » le milieu plus qu'ils ne le « détruisent » selon des stratégies complexes qui demandent à être mieux connues pour bien appréhender le fonctionnement des écosystèmes du parc.

**Mots-clés :** savane, *Acacia seyal*, Combretaceae, éléphant, pression de pâturage, parc national de Zakouma.

## ABSTRACT

### ELEPHANTS AND TREES IN ZAKOUMA NATIONAL PARK

Protective measures for the Zakouma National Park have been helping to rebuild animal populations, especially elephants. From the late 1980s until 2005, elephant herds increased from 1000 individuals to more than 4000, with an increasingly negative impact on the Park's vegetation. During the 2004 dry season, inventories in two savannah areas, one with *Acacia seyal* and one with Combretaceae, showed recent elephant damage in 754 trees and shrubs in the first area and 2186 in the second, including 31 "dead" specimens. Damage to branches was noted in 265 woody species in the *Acacia* savannah out of the 734 standing specimens studied, and in 959 in the Combretaceae savannah out of the 2175 standing specimens studied. In addition to these results, 31 broken or uprooted specimens were considered to be "dead", including 20 in the *Acacia* savannah. About 38% of trees and shrubs had sustained injuries in the *Acacia* savannah and 45% in the Combretaceae savannah. The elephants use ligneous biomass from ground level up to a height of 6 m. 65% of the damaged trees, where secondary branches were affected more than main limbs, were in the 1-4 m height class and the 5-20 cm diameter class. The impact of bushfires on trees damaged by the elephants is negligible. The scale of elephant browsing seems alarming but it is seasonal and localised, and the plant species are resilient. Rather than destroying their environment, the elephants "use" it, with complex strategies that need to be better known in order to achieve a fuller understanding of the way the park's ecosystems function.

**Keywords:** savannah, *Acacia seyal*, Combretaceae, elephant, grazing pressure, Zakouma National Park.

## RESUMEN

### PARQUE NACIONAL DE ZAKOUMA: ELEFANTES Y ÁRBOLES

Las medidas de protección del Parque Nacional de Zakouma han facilitado la reconstitución de las poblaciones animales, en particular la de elefantes. Entre finales de los 80 y el 2005, se pasó de mil a más de cuatro mil elefantes, con un creciente impacto negativo para la vegetación. En la estación seca de 2004, los inventarios en una sabana de *Acacia seyal* y una sabana de combretáceas permitieron observar daños recientes causados por elefantes: 754 árboles y arbustos en la primera y 2186 en la segunda, incluyendo 31 individuos «muertos». Los daños en ramas afectaron en 265 especies leñosas en la sabana de *Acacia*, de 734 individuos en pie estudiados, y 959 en la sabana de Combretaceae, de 2 175 individuos en pie observados. A estos resultados, hay que añadir 31 individuos considerados como «muertos», ya que estaban quebrados o desarraigados, 20 de ellos en la sabana de *Acacia*. Los traumatismos en leñosas afectan aproximadamente al 38% de los individuos de la sabana de *Acacia seyal* y al 45% de la de combretáceas. Los animales aprovechan la biomasa leñosa desde el suelo y hasta una altura de 6 m. El 65% de los árboles dañados, más en las ramas secundarias que en las principales, pertenecen, respectivamente, a las clases 1-4 m de altura y 5-20 cm de diámetro. El impacto de los fuegos de matorral en los árboles dañados por elefantes es despreciable. El ramoneo de los elefantes puede parecer alarmante, pero es estacional y localizado. Además, las especies vegetales son resilientes. Los elefantes no «destruyen», sino que más bien «utilizan» el medio según complejas estrategias en las que habría que ahondar para conocer mejor el funcionamiento de los ecosistemas del parque.

**Palabras clave:** sabana, *Acacia seyal*, combretáceas, elefante, presión del pastoreo, Parque Nacional de Zakouma.

## RÉSUMÉ

### CONSERVATION DES FORÊTS NATURELLES ET GESTION DES AIRES PROTÉGÉES EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

Les cent vingt îles océaniques tropicales qui constituent la Polynésie française (océan Pacifique) ont une surface terrestre d'environ 350 000 ha. La surface boisée est estimée à 140 000 ha ; 30 000 à 50 000 ha sont constitués par des forêts primaires, peu ou pas perturbés par l'homme. Les différents types de végétation naturelle (littorale, forestière, d'altitude) sont gravement menacés par l'urbanisation, les grands travaux d'aménagement, les mammifères herbivores, les plantes envahissantes, les incendies et, potentiellement, par le changement climatique global. Avec seulement neuf aires protégées qui représentent 2 % de la superficie des îles – actuellement peu ou pas gérées – et une population sans cesse croissante, la conservation des forêts naturelles et la préservation d'une flore primaire originale mais très fragile constituent un défi de taille à relever pour les gestionnaires. Les projets de classement de nouvelles aires protégées et leur gestion effective et efficace ne pourront se faire sans une plus grande information, formation et participation des populations et des décideurs locaux.

**Mots-clés :** aire protégée, conservation, flore endémique, gestion, forêt naturelle, forêt secondaire, Polynésie française.

## ABSTRACT

### CONSERVING NATURAL FORESTS AND MANAGING PROTECTED AREAS IN FRENCH POLYNESIA

The 120 tropical islands in the Pacific Ocean which make up French Polynesia cover a land surface of about 350 000 ha. The wooded area is estimated at 140 000 ha, of which 30 000 to 50 000 ha are virtually undisturbed primary forest. The different types of natural vegetation (coastal, forest and montane) are under severe threat from urbanisation, major development work, herbivorous mammals, invasive plants, bushfires and, potentially, from global warming. With only nine protected areas – currently with little or no management – covering just 2% of the islands' land surface and a steadily increasing population, conserving natural forests and preserving their original but very fragile primary flora are a significant management challenge. The success of any projects to list new protected areas and manage them effectively and efficiently will depend on better information, training and participation from local populations and decision-makers.

**Keywords:** protected area, conservation, endemic flora, management, natural forest, secondary forest, French Polynesia.

## RESUMEN

### CONSERVACIÓN DE BOSQUES NATURELES Y GESTIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS EN LA POLINESIA FRANCESA

Las ciento veinte islas oceánicas tropicales que componen la Polinesia francesa (océano Pacífico) tienen una superficie terrestre de cerca de 350 000 ha. La superficie arbolada se estima en 140 000 ha; 30 000 a 50 000 ha están constituidas por bosques primarios, poco o nada alterados por el hombre. Los distintos tipos de vegetación natural (litoral, forestal, de altitud) están seriamente amenazados por la urbanización, las grandes obras públicas, los mamíferos herbívoros, las plantas invasoras, los incendios y, potencialmente, por el cambio climático global. Con tan sólo nueve áreas protegidas – actualmente con una gestión escasa o nula – apenas un 2% de la superficie de las islas y una población en continuo aumento, la conservación de los bosques naturales y la protección de una flora primaria original muy frágil, constituyen un importante reto para los administradores. Los proyectos de declaración de nuevas áreas protegidas y su gestión efectiva y eficaz no podrán realizarse sin una mayor información, formación y participación de las poblaciones y responsables locales.

**Palabras clave:** área protegida, conservación, flora endémica, gestión, bosque natural, bosque secundario, Polinesia francesa.

## RÉSUMÉ

### RÉSERVES NATURELLES PRIVÉES : UNE ALTERNATIVE POUR LA CONSERVATION DES FORÊTS SÈCHES AU NICARAGUA

Alors que les réserves naturelles du Nicaragua sont menacées par le déboisement et le changement d'affectation des terres, des propriétaires fonciers se sont lancés dans des projets de conservation de la forêt par le biais de l'écotourisme. Dans la région du Pacifique, une vingtaine de propriétaires de parcelles avec des reliquats de forêt sèche démarrent des expériences axées sur la conservation et le tourisme. Depuis cinq ans, ils proposent des choix alternatifs qui créent des refuges pour la flore et la faune. Cet article analyse trois expériences de conservation de la forêt dans des propriétés privées de cette région : Domitila (226 ha), Montibelli (160 ha) et La Máquina (154 ha). Pour préserver la forêt et pérenniser ces démarches, les propriétaires doivent adopter des stratégies et pratiques nouvelles pour surmonter des politiques contradictoires et des impacts biophysiques négatifs. Malgré des résultats contrastés et des incertitudes sur la faisabilité économique, les propriétaires restent confiants et investissent à court terme. Ce projet de conservation de la forêt sèche pourrait bénéficier d'un appui d'organismes internationaux, notamment s'il est considéré comme un volet de l'aménagement du territoire destiné à renforcer les bénéfices environnementaux (eau, paysage, fixation du carbone) par le biais de la forêt sèche régénérée.

**Mots-clés :** forêt sèche tropicale, aire protégée, conservation, écotourisme.

## ABSTRACT

### PRIVATE NATURE RESERVES: AN ALTERNATIVE SOLUTION FOR THE CONSERVATION OF DRY FORESTS IN NICARAGUA

While Nicaragua's nature reserves are under threat from deforestation and land use changes, forest landowners have been launching conservation projects based on ecotourism. In the country's Pacific region, about twenty owners of relict dry forest plots have started experimental conservation and tourism activities. In the last five years, they have been offering alternatives that help to create refuges for flora and fauna. This article analyzes three conservation experiments in private forest properties in the region: Domitila (226 ha), Montibelli (160 ha) and La Máquina (154 ha). To preserve their forests on an enduring basis, the owners have had to adopt new strategies and practices to overcome conflicts between different policies and adverse biophysical impacts. Despite their very different results and uncertainties over their economic feasibility, the owners are confident enough to make short-term investments. This conservation project for dry forests could apply for support from international bodies, especially if it is considered relevant to territorial planning policies aiming to strengthen environmental assets (water, landscapes, carbon fixing etc.) through the regeneration of dry forest environments.

**Keywords:** dry tropical forest, protected area, conservation, ecotourism.

## RESUMEN

### RESERVAS SILVESTRES PRIVADAS: UNA ALTERNATIVA PARA CONSERVAR EL BOSQUE SECO EN NICARAGUA

Mientras que las reservas naturales de Nicaragua están amenazadas por un proceso de cambio de uso y deforestación, algunos propietarios de fincas se han lanzado en proyectos de conservación a través del ecoturismo. En el Pacífico de Nicaragua, unos veinte propietarios de fincas con relictos de bosque seco están desarrollando experiencias basadas en la conservación y el turismo. Desde hace cinco años, brindan alternativas que constituyen refugios para la flora y fauna. Este artículo analiza tres experiencias de conservación del bosque en fincas privadas de esta zona: Domitila (226 ha), Montibelli (160 ha) y La Máquina (154 ha). Para conservar el bosque y hacer sostenibles estas iniciativas, los propietarios deben adoptar nuevas estrategias y prácticas para hacer frente a políticas contradictorias y a las amenazas biofísicas comunes. A pesar de los desiguales resultados y de las incertidumbres sobre la sostenibilidad económica, los propietarios se muestran confiados y con perspectivas de inversión a corto plazo. Este proyecto de conservación del bosque seco podría lograr el apoyo de los organismos internacionales; en particular si se enfoca como parte de un ordenamiento del territorio en aras de potenciar los servicios ambientales (agua, paisaje, fijación de carbono) que el bosque seco en regeneración puede fácilmente brindar.

**Palabras clave:** bosque seco tropical, área protegida, conservación, ecoturismo.

B. YELEMOU, B. A. BATIONO,  
G. YAMEOGO,  
J. MILLOGO-RASOLODIMBY

## RÉSUMÉ

### GESTION TRADITIONNELLE ET USAGE DE *PILIOSTIGMA RETICULATUM* SUR LE PLATEAU CENTRAL DU BURKINA FASO

Sur le plateau central du Burkina Faso, le système agraire est marqué par le parc agroforestier constitué essentiellement de *Vitellaria paradoxa* Gaertn. F., *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex-G. Don, *Tamarindus indica* L., *Lannea microcarpa* Engl. et K. Krause... Cependant, ces espèces agroforestières traditionnelles régressent fortement suite à leur surexploitation et leur faible régénération. Du fait de ces nouvelles contraintes, il apparaît dans les champs des espèces, telles que *Piliostigma reticulatum*, qui étaient autrefois détruites lors de l'installation des champs ou des préparations de semis. Cette étude vise à comprendre la logique paysanne à l'origine de l'adoption de *P. reticulatum*, dans la province du Boulkiemdé. Les perceptions paysannes et la gestion de *P. reticulatum*, dans plusieurs terroirs de cette province, ont été appréciées au travers d'enquêtes auprès des paysans et d'observations. *P. reticulatum* est épargné, surtout dans les champs de brousse, depuis moins d'une vingtaine d'années. Sa densité au champ est fonction de la représentativité des espèces agroforestières traditionnelles. Espèce rustique, à fort pouvoir de régénération, *P. reticulatum* est adopté par les populations de la zone. Celles-ci ont un savoir-faire et de nombreuses connaissances endogènes en termes d'agronomie, artisanat, de nutrition et pharmacopée. L'espèce joue également un rôle social important. Cependant, quoique très fortement exploitée, elle se régénère de façon quasi naturelle, peu assistée et sa régénération est encore peu connue. Il apparaît donc nécessaire de promouvoir des modes de régénération plus efficaces, en regard de son importance socio-économique.

**Mots-clés :** *Piliostigma reticulatum*, parc agroforestier, gestion traditionnelle, usage, Boulkiemdé, Burkina Faso.

## ABSTRACT

### TRADITIONAL USE AND MANAGEMENT OF *PILIOSTIGMA RETICULATUM* ON THE CENTRAL PLATEAU OF BURKINA FASO

The characteristic species in the agroforestry system of Burkina Faso's central plateau are *Vitellaria paradoxa* Gaertn. F., *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don, *Tamarindus indica* L. and *Lannea microcarpa* Engl. or K. Krause. However, these traditional agroforestry species are declining rapidly because of overuse and poor regeneration. These recent constraints are causing new species to appear in crop fields, such as *Piliostigma reticulatum*, which used to be destroyed when land was prepared for planting or sowing. This study is aiming to understand the reasons underlying the adoption of *P. reticulatum* by peasant farmers in the province of Boulkiemdé. Farmers' perceptions and management of *P. reticulatum* were assessed in several local areas in the province through surveys and observations. *P. reticulatum* has been spared, especially when clearing bush for crop fields, for some 20 years now. Its density in cropfields depends on how far traditional agroforest species are represented. As a hardy, rapidly regenerating species, *P. reticulatum* has been adopted by local communities, who possess considerable endogenous know-how and knowledge in agronomy, crafts, nutrition and traditional medicine. The species also has an important social role. Although it is heavily used, it regenerates almost naturally with very little assistance, but the mechanisms involved are little known as yet. In view of the socio-economic importance of the species, it seems necessary to promote more effective methods to aid its regeneration.

**Keywords:** *Piliostigma reticulatum*, agroforestry, traditional management, usage, Boulkiemdé, Burkina Faso.

## RESUMEN

### MANEJO TRADICIONAL Y USO DE *PILIOSTIGMA RETICULATUM* EN LA MESETA CENTRAL DE BURKINA FASO

En la meseta central de Burkina Faso, el sistema agrario está marcado por el parque agroforestal, constituido esencialmente por *Vitellaria paradoxa* Gaertn. F., *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don, *Tamarindus indica* L., *Lannea microcarpa* Engl. y K. Kraus. Sin embargo, estas especies agroforestales tradicionales disminuyen mucho debido a su sobreexplotación y su escasa regeneración. A causa de estas nuevas limitantes, aparecen en los campos especies como *Piliostigma reticulatum*, que antes se destruían en la creación de campos o en las faenas de siembra. Este estudio intenta comprender la lógica campesina que ha llevado a la adopción de *P. reticulatum* en la provincia de Boulkiemdé. Se evaluaron, mediante encuestas a campesinos y observaciones directas, las percepciones campesinas y el manejo de *P. reticulatum*. Esta especie se deja en los campos, sobre todo en los de matorral, desde hace menos de veinte años. Su densidad en el campo está en función de la representatividad de las especies agroforestales tradicionales. Las poblaciones de la zona han adoptado esta especie rústica de alto poder regenerativo. Estas poblaciones poseen conocimientos prácticos y saberes tradicionales sobre agronomía, artesanía, nutrición y farmacopea. La especie desempeña también un importante papel social. Sin embargo, aunque muy explotada, se regenera de manera casi natural, poco asistida; su regeneración es aún poco conocida. Parece, pues, necesario fomentar métodos de regeneración más eficaces, habida cuenta de su importancia socioeconómica.

**Palabras clave:** *Piliostigma reticulatum*, parque agroforestal, manejo tradicional, uso, Boulkiemdé, Burkina Faso.

Alba ZAREMSKI,  
 Salaheddine BAKKALI-YAKHLEF,  
 Clémence CHAINTREUIL,  
 Younes ABBAS, Yves PRIN,  
 Mohamed ABOUROUH,  
 Marc DUCOUSO,  
 Christine BAUDASSÉ

## RÉSUMÉ

### CARACTÉRISATION MOLÉCULAIRE DU M'JEJ, AGENT DE DÉPÉRISSEMENT DES CÉDRAIES MAROCAINES

Le cèdre fournit un bois apprécié depuis plusieurs millénaires. Néanmoins, son importance économique reste limitée du fait de sa répartition géographique restreinte au bassin méditerranéen et à l'Himalaya. *Cedrus atlantica* occupe une place majeure parmi les espèces de ce genre, avec des peuplements très importants au Maroc. Le bloc du Moyen Atlas marocain (130 000 ha) est exposé à des maladies cryptogamiques, en particulier le « M'jej », qui diminue de 40 % le rendement au sciage. Le M'jej provoque une pourriture fibreuse du bois de cœur. Parmi les nombreux genres et espèces fongiques décrits comme responsables du M'jej, tous sont synonymes soit de *Phellinus chrysoloma*, soit de *P. pini*. Identifiées suivant les caractères morphologiques, anatomiques et écologiques des carpophores, ces deux espèces seraient les principaux agents responsables du M'jej. Nos travaux de caractérisation moléculaire d'échantillons récoltés sur des arbres malades et la comparaison avec des séquences de référence montrent la proximité taxinomique de ces deux espèces, suggérant leur synonymie.

**Mots-clés :** caractérisation moléculaire, cèdre, ITS, pourriture fibreuse, Maroc.

## ABSTRACT

### MOLECULAR CHARACTERISATION OF "M'JEJ" DISEASE AS A FACTOR IN THE DECLINE OF MOROCCO'S CEDAR FORESTS

Although cedar wood has been highly valued for thousands of years, its economic importance is limited by a geographical range that extends no further than the Mediterranean Basin and the Himalayas. *Cedrus atlantica* is one of the main species in this family, with a large population in Morocco. The 130 000-ha cedar forest in the Middle Atlas in Morocco is particularly exposed to fungal diseases such as "M'jej", which has reduced sawmill yields by some 40%. This disease causes fibrous rot in the heartwood. The many families and species of fungus described as responsible for the disease all appear to be synonymous with either *Phellinus chrysoloma* or *P. pini*. These two species, which have been identified by the morphological, anatomical and ecological features of their fruiting bodies, appear to be the main factors responsible for "M'jej" disease. The molecular characterisation of samples collected from diseased trees and their comparison with reference sequences show the taxonomic similarity of the two species, suggesting that they are synonymous.

**Keywords:** molecular characterisation, cedar, ITS, fibrous rot, Morocco.

## RESUMEN

### CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL M'JEJ, AGENTE CAUSAL DEL DECAIMIENTO DE LOS CEDRALES MARROQUÍES

El cedro proporciona una madera apreciada desde hace miles de años. Sin embargo, su importancia económica sigue siendo reducida debido a su reparto geográfico, circunscrito a la cuenca mediterránea y al Himalaya. Con importantes masas en Marruecos, *Cedrus atlantica* ocupa un lugar destacado entre las especies de este género. El rodal del Atlas Medio marroquí (130 000 ha) está expuesto a enfermedades criptogámicas, especialmente al « M'jej », que reduce en un 40% el rendimiento del aserrío. El M'jej causa una pudrición fibrosa de la madera del corazón. Hay muchos géneros y especies fúngicas descritos como causantes del M'jej. Todos son sinónimos bien de *Phellinus chrysoloma*, bien de *P. pini*. Estas dos especies, identificadas según los caracteres morfológicos, anatómicos y ecológicos de los carpóforos, serían los principales agentes responsables del M'jej. Nuestros trabajos de caracterización molecular de muestras tomadas en árboles enfermos y la comparación con unas secuencias de referencia muestran la proximidad taxonómica de ambas especies, lo que sugiere su sinonimia.

**Palabras clave:** caracterización molecular, cedro, ITS, pudrición fibrosa, Marruecos.

Mahand MESSAOUDENE,  
Mahmoud LARIBI, Arezki DERRIDJ

## RÉSUMÉ

### ÉTUDE DE LA DIVERSITÉ FLORISTIQUE DE LA FORÊT DE L'AKFADOU (ALGÉRIE)

Le travail présenté s'inscrit dans le contexte du classement de la forêt domaniale de l'Akfadou en parc naturel régional, et cela dans la perspective de l'aménagement durable. Cette forêt, qui dépend administrativement des départements de Tizi-Ouzou et de Béjaïa (Algérie), représente 18 % de la chênaie caducifoliée algérienne. Essentiellement composée de chênes, elle se distingue des autres massifs forestiers par sa structure et sa diversité floristique. Cette dernière se caractérise par la prédominance des hémicryptophytes, des thérophytes, et par la dominance d'espèces d'origine méditerranéenne. Quarante espèces rares, qui représentent environ 9 % du cortège floristique, ont pu être identifiées. L'étude des structures élémentaires de ses peuplements et de ses associations végétales révèle une influence réelle des pressions anthropiques.

**Mots-clés :** diversité floristique, aménagement durable, Akfadou, Algérie.

## ABSTRACT

### A STUDY OF FLORA DIVERSITY IN ALGERIA'S AKFADOU FOREST

This study was made as part of the procedure to classify the Akfadou State Forest as a regional nature park, with a view to sustainable management. Administratively, the forest is under the jurisdiction of the Tizi-Ouzou and Béjaïa *départements* in Algeria and represents 18% of the country's deciduous oak forests. While Akfadou is essentially an oak forest, it stands out among other forest areas for its structure and the diversity of its flora. This is characterised by the predominance of hemicryptophytes and therophytes, and by the dominance of Mediterranean species. Forty rare species have been identified, representing about 9% of the floristic cortège. Our study of the elementary structures and associations of plant populations in Akfadou Forest reveals the unmistakable influence of human pressures.

**Keywords:** flora diversity, sustainable management, Akfadou, Algeria.

## RESUMEN

### ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA DEL BOSQUE DE AKFADOU (ARGELIA)

El presente estudio se enmarca en el contexto de la clasificación del bosque público de Akfadou en un parque natural regional, todo ello dentro de una perspectiva de ordenación sostenible. Este bosque, que depende administrativamente de los departamentos de Tizi-Ouzou y de Béjaïa (Argelia), representa un 18% del robledal argelino. Aquí predominan las especies caducifolias de *Quercus* y se distingue de otros macizos forestales por su estructura y diversidad florística. Se caracteriza por el predominio de hemicriptófitos, terófitos y el dominio de especies mediterráneas. Se pudieron identificar cuarenta especies raras, que representan aproximadamente un 9% del cortejo florístico. El estudio de las estructuras elementales de sus rodales y asociaciones vegetales revela una influencia real de las presiones antrópicas.

**Palabras clave:** diversidad florística, ordenación sostenible, Akfadou, Argelia.