

**MIKAËL POISSONNET,**  
**Alexis PARMANTIER,**  
**Brigitte WYNGAARDE,**  
**Emmanuel BIFANE ELLE,**  
**Julien DEMENOIS,**  
**Guillaume LESCUYER**

## RÉSUMÉ

### ESPOIRS ET DIFFICULTÉS DU TRANSFERT DE LA GESTION FORESTIÈRE À DEUX COMMUNAUTÉS DE GUYANE ET DU CAMEROUN

De nombreux pays ont pris récemment des mesures de dévolution de la gestion forestière. Ces mesures consistent à transférer le pouvoir de l'échelon central vers des entités locales, afin de remplir trois objectifs : accroître le niveau de vie des populations, permettre une meilleure conservation des ressources naturelles et améliorer la gouvernance locale. L'article propose une analyse comparative de deux expériences de dévolution de la gestion forestière, l'une au Cameroun avec la mise en place des forêts communautaires et l'autre en Guyane avec l'instauration de zones de droits d'usage collectifs (Zduc). Cette analyse montre que, si la gestion forestière décentralisée en Guyane et au Cameroun partage des objectifs communs, elle peut diverger dans ses résultats. Premièrement, la dévolution de la gestion forestière ouvre des perspectives intéressantes de développement local au Cameroun tandis que la Zduc, centrée sur la subsistance de la communauté, correspond davantage à un moyen de sécurisation de l'usage des ressources en Guyane. Deuxièmement, même si certaines mesures conservacionnistes sont prises par les communautés, la préservation des ressources naturelles n'apparaît dans aucun des deux cas comme un objectif majeur. Troisièmement, la mise en œuvre de ces deux modes de gestion requiert un soutien d'opérateurs extérieurs, qui est décisif au Cameroun mais plus léger en Guyane. Dans les deux cas, toutefois, cet appui extérieur participe à l'émergence ou au renforcement d'institutions communautaires en charge de la gestion de la forêt.

**Mots-clés :** décentralisation, gouvernance, biodiversité, développement local, Cameroun, Guyane.

## ABSTRACT

### EXPECTATIONS AND DIFFICULTIES IN THE TRANSFER OF FOREST MANAGEMENT TO TWO LOCAL COMMUNITIES IN FRENCH GUIANA AND CAMEROON

Many countries have recently been taking measures for the devolution of forest management. These measures involve transferring management powers from central to local levels, with three objectives in view: improved living standards for local populations, better conservation of natural resources and improved local governance. This article makes a comparative analysis of two experiences in devolving forest management, one in Cameroon involving the establishment of community forests, and one in French Guiana involving the introduction of zones with collective use rights (ZDUC). Our analysis shows that although there were common objectives for decentralised forest management in French Guiana and Cameroon, results were by no means identical. Firstly, while devolved forest management in Cameroon opened up interesting prospects for local development, the introduction of collective use zones in French Guiana, which focused on subsistence needs in the community, was more a means of securing rights to resource use. Secondly, even though both communities were taking various conservationist measures, neither had natural resource preservation as a major objective. Thirdly, while the implementation of both management methods required support from external operators, this was a decisive factor in Cameroon but not in French Guiana. In both cases, however, the provision of external support contributed to the emergence or consolidation of community institutions with responsibility for forest management.

**Keywords:** decentralisation, governance, biodiversity, local development, Cameroon, French Guiana.

## RESUMEN

### EXPECTATIVAS Y DIFICULTADES DEL TRASPASO DE LA GESTIÓN FORESTAL A DOS COMUNIDADES DE LA GUAYANA FRANCESA Y DE CAMERÚN

Muchos países han adoptado recientemente medidas de devolución de la gestión forestal. Dichas medidas consisten en transferir el poder desde el nivel central hacia entidades locales con el fin de cumplir tres objetivos: incrementar el nivel de vida de las poblaciones, permitir una mejor conservación de los recursos naturales y mejorar la gobernanza local. El artículo propone un análisis comparativo de dos experiencias de devolución de la gestión forestal, una en Camerún, con el establecimiento de bosques comunitarios, y otra en la Guayana Francesa, con la instauración de zonas de derechos de usos colectivos (ZDUC). Este análisis pone de manifiesto que, aunque la gestión forestal descentralizada en la Guayana Francesa y Camerún comparte objetivos comunes, sus resultados pueden ser divergentes. En primer lugar, la devolución de la gestión forestal abre perspectivas interesantes de desarrollo local en Camerún, mientras que el Zduc, centrado en la subsistencia de la comunidad, se asemeja más a un medio para garantizar el acceso a los recursos en la Guayana Francesa. En segundo lugar, aunque las comunidades adopten algunas medidas conservacionistas, la conservación de los recursos naturales no se presenta en ninguno de los dos casos como un objetivo principal. En tercer lugar, la aplicación de estos dos modos de gestión requiere un apoyo de operadores exteriores, que es decisivo en Camerún, pero de menor calado en la Guayana Francesa. Sin embargo, en ambos casos este apoyo exterior participa a la emergencia o a la consolidación de las instituciones comunitarias encargadas de la gestión del bosque.

**Palabras clave:** descentralización, gobernanza, biodiversidad, desarrollo local, Camerún, Guayana Francesa.

## RÉSUMÉ

### GENRE ET FORESTERIE COMMUNAUTAIRE AU CAMEROUN QUELLES PERSPECTIVES POUR LES FEMMES ?

Depuis 1994, la politique et la législation forestières camerounaises permettent aux communautés rurales de réserver une forêt communautaire et de la gérer de manière participative, dans le cadre d'une convention signée avec l'État. Cependant, la mise en œuvre du concept de foresterie communautaire montre que toutes les parties, notamment les femmes et les jeunes, ne sont pas suffisamment représentées lors de plusieurs phases de décision telles que la constitution de l'entité juridique, l'attribution de la forêt, ou la soumission des dossiers auprès de l'administration. Or, les femmes s'impliquent davantage lors des étapes initiales : réunions, identification, élaboration et finalisation du plan simple de gestion de la forêt. Les causes d'une telle représentation sont d'ordre culturel, politique et social, dans un contexte récent de nouveaux enjeux et intérêts liés au processus de foresterie communautaire. L'analyse de cette situation a permis de proposer diverses recommandations ayant trait aux relations entre les hommes et les femmes, dans le cadre de la société, en général, et de la foresterie communautaire, en particulier. Il s'agit notamment d'analyser les causes de l'inégalité entre hommes et femmes, de valoriser la participation des femmes aux différents processus, de mettre en place des mécanismes favorisant une participation équilibrée et de prévoir des phases de formation et d'information en privilégiant l'émergence d'une opinion féminine affirmée.

**Mots-clés :** foresterie communautaire, genre, société civile, Cameroun.

## ABSTRACT

### GENDER ISSUES AND COMMUNITY FORESTS IN CAMEROON: PERSPECTIVES FOR WOMEN

Since 1994, forest policy and legislation in Cameroon have enabled rural communities to keep areas of community forest under participatory management by signing agreements with the State. However, the process of implementing the community forest concept has shown that not all parties involved, especially women and young people, are sufficiently represented in decision-making stages such as the establishment of the legal entity, attribution of the community forest or the submission of applications to government administrations. However, women are more closely involved during the initial stages, for example in meetings and in identifying, drafting and finalising simple forest management plans. The cultural, political and social reasons for the imbalance in representation are to be viewed in a context of recent change in the issues and interests associated with community forestry processes. Our analysis of this situation has led us to make various recommendations in the area of gender relationships, whether in the social context, in general or in community forestry in particular. The issues are to analyse the causes of gender inequality, to highlight the value of women's contributions to the various processes, to implement mechanisms encouraging balanced participation and to plan for training and information cycles with a particular focus on assertiveness in the expression of women's opinions.

**Keywords:** community forestry, gender, civil society, Cameroon.

## RESUMEN

### GÉNERO Y SILVICULTURA COMUNITARIA EN CAMERÚN ¿CUÁLES SON LAS PERSPECTIVAS PARA LAS MUJERES?

Desde 1994, la política y legislación forestales camerunesas permiten a las comunidades rurales reservar un bosque comunitario y administrarlo de manera participativa, en el marco de un convenio firmado con el Estado. Sin embargo, la aplicación del concepto de silvicultura comunitaria pone de manifiesto que todas las partes, y especialmente las mujeres y los jóvenes, no están suficientemente representadas en varias fases de decisión, como la constitución de la entidad jurídica, la adjudicación del bosque o la presentación de expedientes ante la administración. Ahora bien, las mujeres se implican más en las etapas iniciales: reuniones, definición, elaboración y finalización del plan simple de ordenación del bosque. Las causas de dicha representación son de carácter cultural, político y social, dentro de un contexto reciente de nuevos retos e intereses vinculados al proceso de silvicultura comunitaria. El análisis de esta situación permitió proponer diversas recomendaciones relativas a las relaciones entre hombres y mujeres, en el marco de la sociedad en general y, en concreto, en el de la silvicultura comunitaria. Se trata, sobre todo, de analizar las causas de la desigualdad entre hombres y mujeres, de valorizar la participación de las mujeres en los distintos procesos, de establecer mecanismos que favorezcan una participación equilibrada y prever etapas de formación e información que favorezcan la aparición de una opinión femenina sólida.

**Palabras clave:** silvicultura comunitaria, género, sociedad civil, Camerún.

## RÉSUMÉ

### ÉTUDE DES PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX D'AFRIQUE CENTRALE : RÉALITÉS ET PERSPECTIVES

Les produits forestiers non ligneux (Pfnl) sont très importants pour les populations d'Afrique centrale. Les États et les populations locales entretiennent des relations étroites avec la forêt. Il ressort de cette étude une extrême diversité des Pfnl, liée à la richesse biologique des forêts du bassin du Congo. Les populations locales ont une connaissance approfondie des Pfnl et les utilisent depuis fort longtemps. Le mode d'accès à la ressource, généralement défini par les droits coutumiers, est souvent en contradiction avec les législations des pays. Les menaces sur ces Pfnl ont deux causes principales : l'exploitation commerciale de la ressource et l'exploitation industrielle de bois d'œuvre. Dans les aménagements forestiers, des solutions sont proposées qui prennent en compte les différents acteurs et les Pfnl.

**Mots-clés :** produit forestier non ligneux, gestion des ressources, aménagement forestier, Afrique centrale.

## ABSTRACT

### A STUDY OF NON-TIMBER FOREST PRODUCTS IN CENTRAL AFRICA: REALITY AND PROSPECTS

NTFPs are important for Central African populations because of their close links with the forest environment. This study highlights the remarkable range of NTFPs associated with the rich biodiversity of the Congo Basin's forests. NTFPs are well known to local communities because they have been using them for a long time. Access to these resources is generally governed by customary laws, which are often in contradiction with official regulations in the different countries. Threats to NTFPs arise from two main causes: commercial exploitation of the resources themselves and industrial timber exploitation. This paper offers solutions that would take all the different stakeholders and NTFPs into account in forest management plans.

**Keywords:** Non Timber Forest Product, resource management, forest management, Central Africa.

## RESUMEN

### ESTUDIO DE LOS PRODUCTOS FORESTALES NO LEÑOSOS DE ÁFRICA CENTRAL: REALIDADES Y PERSPECTIVAS

Los productos forestales no leñosos (pfnl) son muy importantes para las poblaciones de África Central. Los Estados y las poblaciones locales mantienen estrechas relaciones con el bosque. En este estudio se pone de manifiesto la extrema diversidad de los pfnl, derivada de la riqueza biológica de los bosques de la cuenca del Congo. Las poblaciones locales tienen un profundo conocimiento de los pfnl y llevan mucho tiempo utilizándolos. La manera de acceder a los recursos, normalmente determinada por el derecho consuetudinario, está a menudo en contradicción con las legislaciones de los países. Las amenazas que se ciernen sobre los pfnl tienen dos causas principales: la explotación comercial de los recursos y la explotación industrial de la madera de construcción. En las ordenaciones forestales, se proponen algunas soluciones que tienen en cuenta los pfnl y a los distintos actores.

**Palabras clave:** producto forestal no leñoso, ordenación de recursos, ordenación forestal, África Central.

Amadé OUEDRAOGO,  
Adjima THIOMBIANO,  
Karen HAHN-HADJALI, Sita GUINKO

## RÉSUMÉ

### RÉGÉNÉRATION SEXUÉE DE *BOSWELLIA DALZIELII* HUTCH., UN ARBRE MÉDICINAL DE GRANDE VALEUR AU BURKINA FASO

*Boswellia dalzielii* Hutch. est une plante principalement utilisée en pharmacopée traditionnelle. Elle compte parmi les espèces les plus menacées à l'est du Burkina Faso. L'espèce subit un écorçage intensif, qui la met en péril, et sa régénération est faible. Une collecte de fruits a été réalisée dans plusieurs peuplements pour étudier la viabilité des graines et évaluer les capacités germinatives de l'espèce. *B. dalzielii* a un taux d'infertilité séminale relativement élevé (57 %). Cela explique, en grande partie, son taux de germination moyen. Toutefois, la bonne vitesse de germination et la longévité des graines fertiles constituent des atouts considérables pour la reproduction sexuée de l'espèce. Cependant, la croissance lente des plantules est un désavantage pour la régénération en milieu naturel. Même si les jeunes sujets s'adaptent relativement bien à la sécheresse grâce à leur caractère géophyte, la faiblesse de la croissance peut compromettre la régénération de *B. dalzielii*.

**Mots-clés :** *Boswellia dalzielii*, germination, croissance, régénération, Burkina Faso.

## ABSTRACT

### SEXUAL REGENERATION OF *BOSWELLIA DALZIELII* HUTCH., A HIGH-VALUE MEDICINAL TREE SPECIES IN BURKINA FASO

*Boswellia dalzielii* Hutch. is a tree mainly used in the traditional pharmacopoeia, and is one of the most threatened species in eastern Burkina Faso. The species is subject to intensive debarking and does not regenerate easily. Fruits of the tree were collected from several stands to study the viability of the seeds and assess species capacity for germination. *B. dalzielii* has a relatively high rate of seed infertility (57 %), which largely accounts for its poor rate of germination. While the rapid germination and the longevity of fertile seeds are an advantage for sexual reproduction of the species, the slow growth of plantlets is a handicap to regeneration in the natural environment. Even though young plants adapt relatively well to drought thanks to their geophytic nature, slow growth rates could jeopardise the regeneration of *B. dalzielii*.

**Keywords:** *Boswellia dalzielii*, germination, growth, regeneration, Burkina Faso.

## RESUMEN

### REGENERACIÓN SEXUAL DE *BOSWELLIA DALZIELII* HUTCH., UN ÁRBOL MEDICINAL DE GRAN VALOR EN BURKINA FASO

*Boswellia dalzielii* Hutch. es una planta principalmente utilizada en la farmacopea tradicional. Figura entre las especies más amenazadas en la zona oriental de Burkina Faso. La especie sufre un descortezamiento intensivo que la pone en peligro teniendo, además, una baja regeneración. Se organizó una recogida de frutos de varias masas forestales para estudiar la viabilidad de las semillas y evaluar la capacidad germinativa de la especie. *B. dalzielii* tiene una tasa de esterilidad seminal relativamente alta (57 %). Esto explica, en gran parte, su tasa de germinación promedio. No obstante, la buena velocidad de germinación y la longevidad de las semillas fértiles representan ventajas considerables para la regeneración sexual de la especie. Sin embargo, el crecimiento lento de las plántulas es una desventaja para la regeneración en el medio natural. Aunque los individuos jóvenes se adaptan relativamente bien a la sequía gracias a su carácter geófito, la debilidad del crecimiento puede dificultar la regeneración de *B. dalzielii*.

**Palabras clave:** *Boswellia dalzielii*, germinación, crecimiento, regeneración, Burkina Faso.

Marra DOURMA, Kudzo Atsu GUELLY,  
Kouami KOKOU, Komlan BATAWILA,  
Kperkouma WALA,  
Ronald BELLEFONTAINE,  
Koffi AKPAGANA

## RÉSUMÉ

### MULTIPLICATION PAR DRAGEONNAGE D'*ISOBERLINIA DOKA* ET *I. TOMENTOSA* AU SEIN DES FORMATIONS ARBORÉES DU NORD-TOGO

L'étude cherche à montrer l'importance que revêt la propagation végétative par drageonnage d'*Isobерlinia doka* Craib. & Stapf. et d'*I. tomentosa* (Harms) Craib. & Stapf. Les travaux de recherche se sont appuyés sur 74 relevés installés sur cinq sites riches en *Isobерlinia* sp. pl. ayant subi différentes intensités d'anthropisation. Une analyse statistique des descripteurs du milieu et des paramètres liés à la régénération a été réalisée. Le taux d'arbres issus du drageonnage est plus élevé chez *I. tomentosa* que chez *I. doka*. respectivement 83 et 56 % dans les champs et les jachères, 39 et 35 % en forêt, où l'impact de l'homme est plus faible. Leur réseau racinaire, qui comporte de 8 à 40 drageons (en moyenne 12 chez *I. doka* contre 16 chez *I. tomentosa*), est plus concentré sous les houppiers des arbres. Cela contribue à expliquer la quasi-monospécificité des peuplements fermés. Parfois, des drageons surgissent à plus de 10 mètres de l'arbre mère. Cette aptitude au drageonnage peut être exploitée pour la régénération et l'aménagement à faible coût de ces forêts, notamment dans les zones à fort stress hydrique.

**Mots-clés :** *Isobерlinia*, drageonnage, sylviculture, anthropisation, Togo.

## ABSTRACT

### PROPAGATION OF *ISOBERLINIA DOKA* AND *I. TOMENTOSA* BY SUCKERING IN TREE FORMATIONS IN NORTHERN TOGO

This study highlights the role of vegetative propagation by suckering of *Isobерlinia doka* Craib. & Stapf. and *I. tomentosa* (Harms) Craib. & Stapf. Data were collected from 74 plots chosen in five sites in which human activities are gradually encroaching. Community Analysis Package (CAP) software was used for statistical analyses of environmental characteristics and to determine regeneration rates. The rate for trees grown from suckers varied from 56 to 83% in fields and fallows. For *I. doka* and *I. tomentosa* respectively; the rate fell to 35 and 39 % in forests where human impact is low. The rate for *I. tomentosa* was always higher than for *I. doka*. The rooting systems of the trees excavated had 8 to 40 suckers (12 for *I. doka* and 16 for *I. tomentosa*). These were more concentrated under the tree crowns, which accounts for the fact that some sparsely stocked areas were almost mono-specific. In some cases, a few root suckers appeared at most 10 metres away from the main tree. Root suckering ability could be used in tree formations for low-cost regeneration and management, particularly in areas with high water stress.

**Keywords:** *Isobерlinia*, suckering, silviculture, human alteration, Togo.

## RESUMEN

### PROPAGACIÓN POR RETOÑADO DE *ISOBERLINIA DOKA* E *I. TOMENTOSA* EN FORMACIONES ARBÓREAS DEL NORTE DE TOGO

Este estudio pretende mostrar la importancia que tiene la propagación vegetativa por retoñado de *Isobерlinia doka* Craib. & Stapf. y de *I. tomentosa* (Harms) Craib. & Stapf. Los trabajos de investigación se basaron en 74 registros instalados en cinco lugares abundantes en *Isobерlinia* sp.pl. que habían soporado distintas intensidades de antropización. Se realizó un análisis estadístico de los descriptores del medio y de los parámetros vinculados a la regeneración. La tasa de árboles provenientes del retoñado es más alta en *I. tomentosa* que en *I. doka*. Siendo, respectivamente, del 83 y del 56% en campos y barbechos, y del 39 y el 35% en el bosque, donde el impacto del hombre es menor. Su sistema radicular, que comprende de 8 a 40 vástagos (promedio de 12 en *I. doka* frente a 16 en *I. tomentosa*), presenta una mayor concentración bajo las copas de los árboles. Esto contribuye a explicar la casi monoespecificidad de las masas cerradas. Algunas veces, surgen vástagos a más de 10 metros del árbol madre. Esta aptitud para el retoñado puede explotarse para la regeneración y la ordenación a bajo costo de estos bosques, especialmente en las zonas de alto estrés hídrico.

**Palabras clave:** *Isobерlinia*, retoñado, sylvicultura, antropización, Togo.

José Otávio BRITO, Jean-Paul LACLAU,  
Mathilde RIOM, Waldir QUIRINO

## RÉSUMÉ

### LE CHARBON DE BOIS AU BRÉSIL

Le Brésil est le premier producteur mondial de charbon de bois. La plupart des fours utilisés lors de la carbonisation du bois ne sont pas mécanisés et la technologie employée est encore archaïque. Au cours de l'histoire, le développement de ce secteur a été très fortement lié à celui de l'industrie sidérurgique, productrice de fonte et d'acier. Actuellement, bien que des plantations d'espèces sélectionnées d'*Eucalyptus* permettent de répondre à 78 % de la demande en bois, des essences natives de forêts naturelles sont encore utilisées. Environ 67 % de la production de charbon de bois est destinée au secteur sidérurgique, cette filière étant principalement localisée dans l'État de Minas Gerais. Pour garantir un développement durable de ce secteur, la modernisation des entreprises est nécessaire, à travers la mise en place de nouveaux programmes de reboisement et l'adoption de fourneaux plus performants. De plus, une amélioration de la qualification de la main-d'œuvre et l'amorce de démarches de certification des produits sont indispensables. Pour rémunérer les investissements nécessaires, d'autres utilisations du charbon de bois ainsi que la mise à profit de ces différents sous-produits peuvent être envisagées. Enfin, les avantages écologiques du charbon de bois, en tant qu'énergie renouvelable, et les caractères sociaux de cette production ne doivent pas être occultés lors des réflexions sur l'avenir de ce secteur. En outre, les opportunités offertes par le protocole de Kyoto confèrent à cette filière un attrait supplémentaire pour les entreprises sidérurgiques internationales.

**Mots-clés :** charbon, bois, *Eucalyptus*, plantation, sidérurgie, Brésil.

## ABSTRACT

### CHARCOAL PRODUCTION IN BRAZIL

Brazil is the world's leading charcoal producer. Most charcoal kilns used are not mechanised, and the technology is archaic. Historically, the charcoal industry's development was closely linked to the emergence of a metallurgy sector producing cast iron and steel. At present, although plantations of selected *Eucalyptus* species are meeting 78 % of the demand for wood, native species in natural forests are also being used. About 67 % of the charcoal produced is used in the metallurgy sector, which is mainly concentrated in the state of Minas Gerais. To ensure that the sector's development is sustainable, charcoal businesses need to be modernised through new reforestation programmes and more efficient furnaces. A better-qualified workforce and preparations to implement certification procedures are equally important. To boost returns on the necessary investments, other uses for the charcoal need to be considered as well as for the various by-products. The ecological advantages of charcoal as a renewable resource and the social characteristics of the sector should not be ignored in discussions regarding its future. Finally, the opportunities arising from the Kyoto Protocol add to the charcoal sector's potential value for metallurgical industries around the world.

**Keywords:** charcoal, wood, *Eucalyptus*, plantation, metallurgy, Brazil.

## RESUMEN

### EL CARBÓN VEGETAL EN BRASIL

Brasil es el primer productor mundial de carbón de leña. La mayoría de los hornos empleados en el carboneo de leña no están mecanizados y la tecnología empleada es aún arcaica. Históricamente, el desarrollo de este sector estuvo muy vinculado al de la industria siderúrgica, productora de hierro colado y acero. Actualmente, aunque las plantaciones de especies seleccionadas de eucaliptos permiten satisfacer el 78% de la demanda de leña, aún se emplean algunas especies autóctonas de bosques naturales. Aproximadamente el 67% de la producción de carbón vegetal se destina al sector siderúrgico, este sector está principalmente localizado en el Estado de Minas Gerais. Para garantizar un desarrollo sostenible de este sector, es necesario modernizar las empresas mediante el establecimiento de nuevos programas de reforestación y la adopción de hornos más eficientes. Además, es indispensable mejorar la cualificación de la mano de obra e iniciar los trámites para la certificación de los productos. Para retribuir las inversiones necesarias, se pueden estudiar otros usos del carbón vegetal así como el aprovechamiento de estos subproductos. Por último, las ventajas ecológicas del carbón vegetal como energía renovable, y el carácter social de esta producción no deben omitirse en las reflexiones sobre el futuro de este sector. Además, las oportunidades ofrecidas por el protocolo de Kioto otorgan a este sector un atractivo adicional para las empresas siderúrgicas internacionales.

**Palabras clave:** carbón, madera, eucalipto, plantación, siderurgia, Brasil.



Filip COLSON, Valéry GOND,  
Vincent FREYCON, Jan BOGAERT,  
Reinhart CEULEMANS

## RÉSUMÉ

### DÉTECTION DE CHABLIS NATURELS EN FORÊT TROPICALE AMAZONIENNE

En établissant des conditions particulières, les chablis contribuent au maintien de la richesse spécifique des forêts. L'étude présentée sur les chablis dans les forêts de Guyane française s'appuie sur des images Spot de 20 m de résolution, qui ont permis de détecter les trouées dans la canopée, sur une large échelle. Les structures et l'écologie de onze trouées sont analysées sur le terrain, au sol et dans la canopée : la repousse à l'intérieur du chablis, les indices foliaires, les espèces d'arbres concernées par la chute ainsi que la topographie du site. À partir de ces données, chaque chablis est cartographié et localisé finement grâce au Gps (Global positioning system). Un filtre d'image binaire, comprenant trois bandes spectrales (visible, proche infra rouge, infrarouge à courtes longueurs d'onde), différencie les chablis de leurs environnements forestiers. Les résultats montrent que la trouée doit potentiellement occuper 25 à 50 % du pixel pour être détectée. La vigueur de la repousse (hauteur et densité) empêche la détection des chablis trop anciens, en cours de fermeture. Les variations topographiques, les ombres et la position relative du chablis dans le pixel influencent également la qualité de la détection. Cette étude nécessite d'autres développements pour améliorer la résolution de l'image satellitaire ainsi que le filtre de détection, afin de pouvoir étudier, à l'échelle du paysage, ce processus caractéristique de la dynamique des forêts tropicales.

**Mots-clés :** dynamique des forêts, télédétection, Spot 4, forêt tropicale amazonienne, Guyane française.

## ABSTRACT

### DETECTING NATURAL CANOPY GAPS IN THE AMAZONIAN RAINFOREST

The formation of gaps in the forest canopy creates a variety of ecological conditions and therefore helps to maintain species richness. This paper presents a study of gap structure and ecology in the tropical rainforest of French Guiana to detect natural treefall gaps over a broad scale. The study was combined with the development of a SPOT image remote sensing tool with 20 m spatial resolution. A total of 11 gaps were studied in the field to produce assessments of gap surface areas at canopy and ground levels, gap undergrowth density and height, gap leaf area index profiles and gap-creating tree species, and descriptions of the topographic and geologic gap environment. Mapping and image processing techniques were combined to reconstruct canopy gap structure and location. A binary image filter, based on three spectral bands (visible, near infra-red, short-wave infra-red), was developed to distinguish canopy gaps from the surrounding forest. The results show that the gap area at canopy level potentially had to cover 25 to 50% of the pixel area to be detected. The number of gap pixels retained by the image filter was primarily a function of the density and height of undergrowth in the gap, and therefore of gap age. Topographical variation and gap shape and position relative to image pixel positions further influenced detection. This research could provide an impetus for optimising both satellite image resolution and the gap filter, both being necessary to study the natural processes involved in tropical forest dynamics on the scale of a landscape.

**Keywords:** gap dynamics, remote sensing, SPOT 4, Amazon rainforest, French Guiana.

## RESUMEN

### DETECCIÓN DE DESCUAJES NATURALES EN LA SELVA TROPICAL AMAZÓNICA

Al establecer condiciones particulares, los árboles desarraigados o quebrados por el viento contribuyen al mantenimiento de la riqueza específica de los bosques. El presente estudio sobre el descuaje en los bosques de la Guayana francesa se basa en imágenes Spot, con una resolución de 20 m, que permitieron detectar los claros en el dosel, en una amplia escala. Se analizaron sobre el terreno —en el suelo y en el dosel— las estructuras y la ecología de once claros: el rebrote en las zonas de descuaje, los índices foliares, las especies de árboles afectadas por el descuaje y la topografía del lugar. A partir de estos datos, se cartografiaron las zonas de descuaje y se localizaron con precisión gracias al GPS (Global Positioning System). Un filtro de imagen binaria, con tres bandas espectrales (visible, infrarrojo cercano e infrarrojo de onda corta), diferencia los árboles derribados de su entorno forestal. Los resultados ponen de manifiesto que el claro debe ocupar potencialmente del 25 al 50% del píxel para poder ser detectado. El vigor del retoñado (altura y densidad) impide la detección de los casos de descuaje demasiado viejos y en fase de cierre. Las variaciones topográficas, las sombras y la posición relativa de las zonas de descuaje en el píxel influyen también en la calidad de la detección. Este estudio necesita algunos avances que mejoren la resolución de la imagen satelital, así como el filtro de detección, para poder estudiar, a escala del paisaje, este proceso característico de la dinámica de los bosques tropicales.

**Palabras clave:** dinámica de los bosques, teledetección, Spot 4, selva tropical amazónica, Guayana francesa.