

R É S U M É

LES CARTES, LA TÉLÉDÉTECTION ET LES SIG, DES OUTILS
POUR LA GESTION DURABLE DES FORÊTS TROPICALES D'AFRIQUE CENTRALE

Les cartes, les données aéroportées et satellitaires, les systèmes d'information géographique (SIG) font partie de la panoplie d'outils régulièrement utilisés dans les projets d'inventaire et d'aménagement forestiers. Ces outils servent notamment à : localiser la zone forestière et en produire une vision aérienne ; mettre en place et alimenter une base de données forestières, écologiques, socio-économiques... ; élaborer des propositions d'aménagement à partir de ces informations et réaliser un suivi des actions entreprises. Cet article précise la place des documents cartographiques dans les projets d'aménagement. Il analyse, ensuite, l'apport des données acquises sur la canopée et le rôle des SIG comme outils de gestion et d'aménagement. Enfin, la mise en œuvre de ces outils est illustrée par une étude réalisée en République centrafricaine.

Mots-clés : carte, image aérienne, image satellitaire, système d'information géographique (SIG), aménagement, exploitation à faible impact, forêt dense humide.

A B S T R A C T

MAPS, REMOTE-SENSING AND GIS AS TOOLS FOR THE SUSTAINABLE MANAGEMENT
OF TROPICAL FORESTS IN CENTRAL AFRICA

Maps, airborne and satellite data, and Geographical Information Systems (GIS) are all part of the array of tools regularly used in inventory and forest management projects. These tools are used in particular to: pinpoint the forest zone and get an aerial view of it; establish and feed a forestry, ecological and socio-economic database; formulate development proposals based on this information and follow up and monitor programmes undertaken. This article describes the role of cartographic documents in management and development projects. It then analyses the input of data acquired about the canopy, and the role of GIS as management and development tools. Lastly, the application of these tools is illustrated by a study carried out in the Central African Republic.

Key words: map, aerial image, satellite image, geographical information system (GIS), management, low impact logging, rainforest.

R E S U M E N

MAPAS, TELEDETECCIÓN Y SIG, INSTRUMENTOS PARA EL MANEJO
SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES TROPICALES DE ÁFRICA CENTRAL

Mapas, datos aereoportados y de satélites y sistemas de información geográfica (SIG) constituyen una parte del conjunto de instrumentos que se emplean regularmente en proyectos de inventario y ordenación forestal. Estas herramientas suelen utilizarse para : localizar la zona forestal y disponer de una vista aérea ; crear y alimentar una base de datos forestales, ecológicos, socioeconómicos... ; elaborar proposiciones de ordenación a partir de dichas informaciones y realizar un seguimiento de las acciones emprendidas. Este artículo determina el lugar que ocupan los documentos cartográficos en los proyectos de ordenación y, a continuación, analiza la aportación de los datos obtenidos sobre la canopia y la función de los SIG como instrumentos de manejo y ordenación. Para concluir, un estudio realizado en la República Centroafricana nos muestra el empleo de estos instrumentos.

Palabras clave : mapa, imagen aérea, imagen de satélite, sistema de información geográfica (SIG), ordenación, explotación de impacto reducido, bosque denso húmedo.

R É S U M É

BASES DE DONNÉES ET FORÊTS NATURELLES Les dispositifs de recherche et les inventaires forestiers

Depuis une vingtaine d'années, le CIRAD-Forêt (ex-CTFT) a mis en place et suivi plusieurs dispositifs de recherche et mené à bien de nombreux inventaires de la ressource. Compte tenu de l'importance des investissements, il est essentiel de sauvegarder cette mémoire dans une base de données qui contienne l'essentiel des résultats avec les informations nécessaires pour les exploiter. Cet article présente les principaux dispositifs de recherche – M'baïki en Centrafrique, Mopri, Téné et Irobo en Côte d'Ivoire, Oyane au Gabon, Ngouha 2 au Congo, et le dispositif STREK à Kalimantan en Indonésie – ainsi que les inventaires d'aménagement récents en Afrique centrale : ECOFAC à Ngotto et Sangha-M'baéré en Centrafrique, et API à Dimako au Cameroun. Les données sont regroupées sur un même serveur et structurées selon les règles du modèle relationnel. On peut y accéder par une requête SQL directe ou via un site intranet plus convivial. Le chantier « bases de données » n'en est qu'à ses débuts. La base de données dendrométrique doit être enrichie par de nombreux autres sites et reliée à un système d'informations géographiques ainsi qu'à d'autres types d'informations (usages des bois, aspects socio-économiques...).

Mots-clés : base de données, forêt naturelle, dispositif, inventaire forestier.

A B S T R A C T

DATABASES AND NATURAL FORESTS Research systems and forest inventories

For some 20 years, CIRAD-Forêt (formerly the CTFT) has been introducing and monitoring various research systems, and drawing up a large number of resource inventories. Bearing in mind the scale of investment, it is crucial to store all this work in a database containing the gist of the findings, along with the information necessary to make use of them. This article describes the main research systems – M'baïki in the Central African Republic, Mopri, Téné and Irobo in Côte d'Ivoire, Oyane in Gabon, Ngouha 2 in Congo, and the STREK unit in Kalimantan, Indonesia – as well recent development and management inventories in Central Africa: ECOFAC at Ngotto and Sangha-Mbaere in the Central African Republic and API at Dimako in Cameroon. The data are brought together in one and the same server and organized in accordance with the relational model rules. Access is possible through a direct SQL request or via a more user-friendly intranet site. The "database" site is in its early stages. The dendrometric database will be enhanced by many other sites and connected to a geographical information system as well as to other types of information (uses of wood, socio-economic aspects...).

Key words: database, natural forest, system, forest inventory.

R E S U M E N

BASES DE DATOS Y BOSQUES NATURALES Los dispositivos de investigación y los inventarios forestales

Desde hace unos veinte años, el CIRAD-Forêt (ex CTFT) ha creado varios dispositivos de investigación y ha realizado numerosos inventarios de los recursos. Habida cuenta de las inversiones realizadas, es importante salvaguardar esta memoria en una base de datos que contenga los resultados esenciales y las informaciones necesarias para explotarlos. Este artículo presenta los principales dispositivos de investigación – M'baïki en la República Centroafricana, Mopri, Téné e Irobo en Côte d'Ivoire, Oyane en Gabón, Ngouha 2 en Congo y el dispositivo Strek en Kalimantan (Indonesia) – al igual que los inventarios de ordenación recientes en África central : ECOFAC-Ngotto y Sangha-M'baéré en la República Centroafricana y API Dimako en Camerún. Los datos se agrupan en el mismo servidor y se estructuran según las reglas del modelo relacional. El acceso se realiza a través de una consulta SQL directa o con un intranet de manejo más fácil. Este proyecto « bases de datos » está en sus inicios. La base de datos dendrométrica debe enriquecerse con otros muchos sitios y conectarse con un sistema de informaciones geográficas y de otros tipos (usos de las maderas, aspectos socioeconómicos...).

Palabras clave : bases de datos, bosque natural, dispositivo, inventario forestal.

R É S U M É

LES TECHNIQUES D'EXPLOITATION À FAIBLE IMPACT

Le premier objectif de cet article est de présenter une synthèse des principaux résultats de la recherche concernant l'impact des techniques d'exploitation sur les écosystèmes forestiers tropicaux. Le second est de décrire les principes des techniques d'exploitation à faible impact (EFI) expérimentées récemment en forêt tropicale humide. L'intensité d'exploitation la plus élevée s'observe dans les forêts du sud-est asiatique, avec en moyenne un prélèvement de neuf ou dix tiges/ha, soit 80 à 120 m³/ha. A l'opposé, dans les forêts africaines, le prélèvement est très faible (une ou deux tiges/ha, 10 à 40 m³/ha). Les dégâts engendrés par l'exploitation sont proportionnels à l'intensité du prélèvement. Ainsi, en Afrique, les dégâts d'exploitation affectent en général moins de 15 % du peuplement initial. Ce taux se démarque nettement de ceux observés en Asie du Sud-Est, qui dépassent fréquemment 50 %. Le principal objectif de l'EFI est de réduire au minimum les dégâts d'exploitation sur l'ensemble de l'écosystème forestier. Par rapport à une exploitation conventionnelle, la principale caractéristique de l'EFI est, sans aucun doute, la planification et le contrôle stricts de toutes les opérations de récolte. Les techniques EFI ne font pas appel à de nouvelles techniques mais elles tentent plutôt de les optimiser. Les inventaires des ressources en bois d'œuvre avant l'exploitation, la planification des routes et des pistes de débardage, et l'abattage directionnel constituent, sans doute, les principales caractéristiques de l'EFI. Bon nombre d'entreprises forestières se sont déjà engagées dans un processus d'éco-certification, afin d'accéder à de nouveaux marchés, notamment européens. L'exploitation à faible impact étant un des critères fondamentaux de l'éco-certification, les conditions favorables sont donc aujourd'hui réunies pour l'application de ces techniques à l'échelle opérationnelle.

Mots-clés : exploitation à faible impact (EFI), dégât d'exploitation, forêt tropicale.

A B S T R A C T

LOW IMPACT LOGGING TECHNIQUES

The first objective of this paper is to present the main results of the research related to the impact of logging techniques on tropical forest ecosystems. The second is to describe the low impact logging (LIL) or reduced-impact logging (RIL) guidelines recently tested in tropical forests. The highest logging intensity occurs in South East Asia where in mean 9 to 10 trees/ha or 80-120 m³/ha are extracted. The opposite picture is found in Africa where logging intensity is extremely low (1-2 trees/ha or 10-40 m³/ha). The amount of damage is directly correlated with the felling intensity. In Africa, logging damage are usually low affecting less than 15% of the original stand while in Asia, 50% of the stand is commonly damaged by harvesting operations. The main objectives of LIL techniques is to reduce substantially disturbances to soil and residual vegetation in comparison with conventional logging. It is also expected that limiting the impact of logging will result to protect and maintain long-term integrity and value of the forest resources and environmental services. LIL is mainly based on control and closed planning of all harvesting operations. It does not introduce new techniques but rather attempt to optimize the existing ones commonly used in the field by loggers. Timber inventory, road and skid-trail planning, directional felling are the main characteristics of RIL. In the tropics, more and more logging companies are now aware about their interest to go through the process of certification to access new shares in the international wood market. This context is therefore very favourable for the promotion of LIL implementation at an operational scale.

Key words: low impact logging (LIL), logging damage, tropical forest.

R E S U M E N

LAS TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN DE IMPACTO REDUCIDO

El primer objetivo de este artículo es presentar una síntesis de los principales resultados de investigaciones relativas al impacto de las técnicas de explotación sobre los ecosistemas forestales tropicales. El segundo es definir los principios de las técnicas de explotación de impacto reducido (EIR) recientemente experimentadas en el bosque tropical húmedo. La intensidad de explotación más alta se observa en los bosques del sudeste asiático, con una extracción media de nueve o diez troncos/ha, es decir : 80 a 120 m³/ha. En el otro extremo se encuentran los bosques africanos con una extracción muy baja (uno o dos troncos/ha, 10 a 40 m³/ha). El índice de daños ocasionados por la explotación es proporcional a la intensidad de extracción. Por ello, en África, los daños de explotación afectan en general a menos de un 15 % de las masas forestales iniciales. Este índice es mucho más bajo que los que se observan en sudeste asiático que, con frecuencia, sobrepasan 50 %. Con respecto a una explotación convencional, la principal característica del EIR es, sin duda alguna, la planificación y el control estricto de todas las operaciones de cosecha. Las técnicas EIR no utilizan nuevas técnicas sino que intentan optimizar las ya existentes. Los inventarios de recursos de madera de construcción antes de explotación, la planificación de carreteras y caminos de acceso y el apeo direccional constituyen, sin duda, las principales características de las EIR. Un buen número de empresas forestales ha iniciado un proceso de eco-certificación, para acceder a nuevos mercados, sobre todo europeos. Al ser la explotación de impacto reducido uno de los criterios básicos del eco-certificado, hoy en día se reúnen las condiciones favorables para la aplicación de dichas técnicas con una escala operacional.

Palabras clave : explotación de impacto reducido (EIR), daños de explotación, bosque tropical.

R É S U M É

LE ZONAGE À DIRE D'ACTEURS

Méthode et perspectives

La méthode de zonage proposée s'appuie sur les connaissances que les acteurs locaux et régionaux ont de leur territoire. Il s'agit de formaliser ces connaissances afin de créer les meilleures conditions pour un débat sur la gestion collective et l'aménagement concerté des massifs forestiers. La méthode insiste sur la construction d'un dialogue entre les partenaires, afin d'intégrer les préoccupations souvent immédiates des populations locales ainsi que les exigences de durabilité des intervenants externes (qui apportent leur appui technique et financier). Un véritable débat s'instaure sur les transformations des liens économiques et sociaux. Les agents impliqués dans le développement peuvent aider plus efficacement les communautés locales à mieux gérer les massifs forestiers dans le cadre du désengagement actuel des États, à court terme, et avec le souci des générations à venir. Ce dialogue est profitable aussi bien aux pays du Sud, pour une meilleure utilisation des massifs forestiers, qu'à ceux du Nord pour répondre à des préoccupations écologiques.

Mots-clés : zonage, diagnostic, modélisation géographique, planification, approche participative, savoir populaire.

A B S T R A C T

ZONING ACCORDING TO THOSE CONCERNED

Method and prospects

The zoning method proposed is based on the knowledge that local and regional persons concerned have of their area. It involves formalizing this knowledge, so as to create the best conditions for a discussion about the collective management and joint development of forests. The method emphasizes the construction of a dialogue between partners in order to encompass the often immediate concerns of local people as well as the sustainability requirements of those externally involved, who contribute their technical and financial backing. A proper debate is introduced about the changes occurring in economic and social connections. The people involved in development may more effectively help local communities to better manage forested areas as part of the current disengagement and withdrawal of Governments, in the short term, and with a concerned eye on future generations. This dialogue benefits countries in the South, for a better use of forests, as much as it does those in the North, for environmental concerns.

Key words : zoning, diagnosis, geographical modelling, planning, participatory approach, local knowledge.

R E S U M E N

LA ZONIFICACIÓN SEGÚN LOS AGENTES

Método y perspectivas

Se propone un método de zonificación basado en los conocimientos que poseen de su territorio los agentes locales y regionales. Se trata de formalizar dichos conocimientos con el fin de crear las mejores condiciones para un debate sobre el manejo colectivo y la ordenación concertada de los macizos. El método hace hincapié en la construcción de un diálogo entre colaboradores para integrar las preocupaciones, a menudo perentorias, de las poblaciones locales y las exigencias de sostenibilidad de los participantes externos que proporcionan su apoyo técnico y financiero. Se establece un auténtico debate acerca de las transformaciones de los vínculos socioeconómicos. Los agentes implicados en el desarrollo pueden ayudar más eficazmente las comunidades locales a dirigir mejor los macizos forestales dentro del contexto de inhibición actual de los estados, a corto plazo, y preocupándose por las generaciones venideras. Este diálogo es tan provechoso para los países del sur, para una mejor utilización de los macizos boscosos, como para los del norte por razones ecológicas.

Palabras clave : zonificación, diagnóstico, elaboración de modelos geográficos, planificación, aproximación participativa, saber popular.

R É S U M É

PÊCHE ET PISCICULTURE EN EAUX CONTINENTALES TROPICALES

Soixante-neuf ans après la découverte importante de la pisciculture en eaux continentales tropicales au Brésil, cet article décrit brièvement les progrès accomplis depuis cette période. Ces progrès sont comparés à ceux des pêches en eaux continentales tropicales, notamment en Afrique. Même si la production des pêches peut s'accroître, il reste à résoudre le problème du conditionnement et du transport des produits qui restent déficients. Par ailleurs, la pisciculture du tilapia augmente rapidement en Afrique, en Amérique et en Asie, spécialement en Chine. Le *pirarucú* (*Arapaima gigas*), poisson géant de l'Amazone, est actuellement mis en péril par une surexploitation locale. Cependant, la pisciculture en étang ou en réservoir devrait prendre plus d'importance pour cette espèce ainsi que pour l'espèce voisine africaine *Heterotis niloticus*, en association éventuelle avec le tilapia ou d'autres poissons de pisciculture intensive ou extensive.

Mots-clés : pêche, pisciculture, tilapia, eaux continentales, tropiques.

A B S T R A C T

FISHING AND FISH-FARMING IN INLAND TROPICAL WATERS

Some 69 years after the first major discovery to do with fish-farming in inland tropical waters (in Brazil), this article offers a short description of the progress made, as compared with advances in fishing techniques in inland tropical waters, notably in Africa. It would appear that if fish production can be increased processing and transportation leave a lot to be desired. Tilapia fish-farming, on the other hand, is enjoying a period of rapid growth in Africa, tropical American and Asia, and especially in China. For the future, what is more, fish-farming in lagoons and reservoirs involving the huge Amazonian fish, the *pirarucu* (*Arapaima gigas*), currently in danger of being overfished near the towns and cities of Amazonia, will probably become more widespread, as will that of an African close species, *Heterotis niloticus*, both in possible association with the tilapia or other fish that are being intensively or extensively farmed.

Key words: fishing, fish-farming, tilapia, inland tropical waters.

R E S U M E N

PESCA Y PISCICULTURA EN AGUAS CONTINENTALES TROPICALES

69 años después del descubrimiento más importante en el ámbito de la piscicultura tropical moderna, esta publicación realiza una breve descripción de los progresos de dicha actividad. La pesca continental tropical no ha progresado suficientemente : las capturas de peces aumentan, pero el tratamiento del pescado y las vías de transporte siguen siendo deficientes. Sin embargo, la piscicultura de la tilapia ha progresado mucho y con gran rapidez en África, América y Asia (especialmente en China). En todos los países tropicales, debe darse una mayor importancia en el futuro a la piscicultura de dos peces de la familia de los Osteoglosidos : el africano *Heterotis* y el americano *Arapaima* (*pirarucú*), originario de la Amazonia, en asociación con la tilapia o con otros peces de piscicultura intensiva o extensiva.

Palabras clave : pesca, piscicultura, tilapia, aguas continentales, trópicos.