

R É S U M É

ADAPTATION D'HELOPELTIS SCHOUTEDENI REUTER (HETEROPTERA :
MIRIDAE) AUX EUCALYPTUS PLANTÉS AU CONGO : DÉGÂTS ET MOYENS DE LUTTE

Les eucalyptus ont été introduits sur tous les continents depuis plusieurs décennies. Ces plantations allochtones hébergent une entomofaune discrète et peu diversifiée, constituée en majeure partie de phytophages inféodés aux eucalyptus dans leur région d'origine. Les plantations de la région de Pointe-Noire, au Congo, font exception : un miride autochtone du genre *Helopeltis*, *H. schoutedeni*, s'y développe en grand nombre. Ce ravageur attaque principalement les jeunes plants de moins de 3 ans et semble associé aux tissus végétaux turgescents en pleine croissance. Curieusement, on constate, pour ce qui est du succès des *Helopeltis*, des différences d'une espèce d'eucalyptus à l'autre, et même d'un clone à l'autre. En comparant la sensibilité des clones, on remarque un lien étroit entre le nombre de piqûres d'alimentation et le nombre d'œufs pondus dans les tissus du végétal. La population maximale du miride dépasse 20 jeunes par plant de 1 an, en mars, puis 7 adultes par plant, en avril. Ensuite, l'assèchement saisonnier, à partir de juin, et le vieillissement du jeune plant se combinent pour limiter les pullulations. Sur les plants de 2 ans, les effectifs chutent de moitié. Cette capacité des *Helopeltis* à s'attaquer aux eucalyptus s'étant déjà manifestée en Indonésie avec d'autres espèces (*H. antonii*, *H. theivora*), on peut s'attendre à une multiplication des cas sous les tropiques humides, ainsi qu'à une augmentation des nuisances comme ce fut le cas en Afrique pour le cotonnier. Le contrôle chimique n'est efficace qu'au prix de deux traitements successifs espacés de quatre semaines.

Mots-clés : eucalyptus, insecte nuisible, *Helopeltis schoutedeni*, Congo.

A B S T R A C T

ADAPTATION OF HELOPELTIS SCHOUTEDENI REUTER (HETEROPTERA:
MIRIDAE) TO PLANTED EUCALYPTUS IN CONGO: DAMAGE AND CONTROL

Eucalyptus are grown in low latitudes in all continents. In these allochthonous plantations, a discrete and little diversified entomofauna is known, mostly composed of phytophagous insects, specific to eucalyptus in their native area. The area of Pointe-Noire in Congo, however, is an exception, proving that the situation is evolving. A mirid of the genus *Helopeltis*, *H. schoutedeni*, develops in large numbers in the youngest plants (less than 3 years old). Levels of infestation are not influenced by forest edges. The *Helopeltis* seem to be found on rapidly-growing turgescence plant tissue. Some *Helopeltis* have already proved their capacity to extend their trophic niche towards other new plants (cotton, cocoa). However, concerning the degree of success of *Helopeltis*, great differences in infestation can be observed between eucalyptus species and even between clones. The comparison of clone susceptibility has demonstrated the close link between feeding activity and the number of eggs laid in plant tissue. The maximum number of these mirids per one year old plant exceeded 20 nymphs in March and 7 adults in April. Then, both seasonal drought (from June) and the ageing of the young plant combine to limit populations. On two year old plants, the numbers of *Helopeltis* decreased by half. The capacity of *Helopeltis* to attack eucalyptus has occurred elsewhere (in Indonesia), with other species (*H. antonii*, *H. theivora*). An increase in this phenomenon can be expected in the humid tropics, as well as an increase in a damage, as in the case of cotton in Africa. Chemical control is effective only with a four week interval between two successive treatments.

Keywords: eucalyptus, pests, *Helopeltis schoutedeni*, Congo.

R E S U M E N

ADAPTACIÓN DE HELOPELTIS SCHOUTEDENI REUTER (HETEROPTERA:
MIRIDAE) A LOS EUCALIPTOS PLANTADOS EN EL CONGO: DAÑOS Y MEDIOS DE CONTROL

Los eucaliptos fueron introducidos en todos los continentes hace varias décadas. Estas plantaciones alóctonas albergan una entomofauna discreta y poco diversificada, constituida en gran parte por fitófagos dependientes de los eucaliptos en su región de origen. Las plantaciones de la región de Pointe-Noire, en el Congo, constituyen una excepción : un mirido autóctono del género *Helopeltis*, *H. schoutedeni*, se desarrolla abundantemente. Esta plaga ataca principalmente las plantas jóvenes de menos de 3 años y parece asociada a los tejidos vegetales turgescentes en pleno crecimiento. Curiosamente, se observan diferencias entre las especies de eucaliptos e incluso entre los clones en cuanto al desarrollo de *Helopeltis*. Comparando la sensibilidad de los clones se observa una estrecha relación entre el número de picaduras de alimentación y el número de huevos depositados en los tejidos vegetales. La población máxima del mirido supera 20 jóvenes por planta de 1 año, en marzo, y luego 7 adultos por planta, en abril. Seguidamente, la sequedad estacional, a partir de junio, y el envejecimiento de la planta joven se combinan para limitar las pululaciones. En las plantas de dos años el número se reduce a la mitad. Esta capacidad de *Helopeltis* para atacar a los eucaliptos ya fue observada en Indonesia con otras especies (*H. Antonii*, *H. Theivora*), se puede esperar una multiplicación de casos en los trópicos húmedos así como un aumento de los daños como se produjo en África con el algodón. El control químico sólo es eficaz con dos tratamientos sucesivos con un intervalo de cuatro semanas.

Palabras clave: eucalipto, insecto dañino, *Helopeltis schoutedeni*, Congo.

R É S U M É

FERTILITÉ DES SOLS ET PRODUCTION DES EUCALYPTUS DANS LE SUD DU TOGO

De 1982 à 1988, près de 4 000 ha d'eucalyptus ont été plantés dans le sud du Togo, sur des sols dérivés du socle granito-gneissique précambrien. Durant les premières années, les plantations ont été réalisées avec un mélange ligne à ligne d'*Eucalyptus tereticornis* et d'*Eucalyptus torelliana*. Cette dernière espèce, du fait de sa moindre croissance, affecte fortement la production globale des peuplements, qui n'est que de 12 m³/ha/an. Cette production dépend largement de la topographie, qui détermine le type génétique des sols et les conditions d'infiltration et de ruissellement des eaux pluviales. Les meilleurs sols, situés en crête d'interfluve, sont les sols rouges gravillonnaires. Ils représentent moins de 20 % des surfaces. L'examen du système racinaire d'*E. tereticornis* révèle que celui-ci est, le plus souvent, peu puissant, limité dans son développement par l'apparition, à de faibles profondeurs, d'horizons indurés, et par l'hydromorphie.

Mots-clés : *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus torelliana*, production des plantations, qualité des sols, enracinement, Togo.

A B S T R A C T

SOIL FERTILITY AND EUCALYPTUS PRODUCTION IN SOUTHERN TOGO

Between 1982 and 1988, almost 4 000 ha of eucalyptus were planted in southern Togo, on land deriving from the precambrian granite-gneiss platform. In the initial years, the plantations were composed of a row by row mixture of *Eucalyptus tereticornis* and *Eucalyptus torelliana*. Because of its lesser growth, this latter species has a marked effect on overall stand production, which is just 12 m³/ha/year. This production greatly depends on the topography which determines the genetic soil types and the rainwater infiltration and run-off conditions. The best soils, located on watersheds, are red gritty soils. They account for less than 20% of land surfaces. An examination of the root system of *E. tereticornis* reveals that, in most instances, this is not very vigorous and is restricted in its growth by the appearance of shallow hard pans and by hydromorphy.

Keywords: *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus torelliana*, plantation production, soil quality, rooting, Togo.

R E S U M E N

FERTILIDAD DE LOS SUELOS Y PRODUCCIÓN DE LOS EUCALIPTOS EN EL SUR DE TOGO

De 1982 a 1988, fueron plantadas cerca de 4 000 ha de eucalipto en el sur de Togo, en suelos derivados de zócalo granitónésico precámbrico. Durante los primeros años, las plantaciones fueron realizadas con una mezcla línea por línea de *Eucaliptus tereticornis* y de *Eucaliptus torelliana*. Esta última especie, debido a su crecimiento inferior, afecta importantemente la producción global de la masa, que sólo es de 12 m³/ha/año. Esta producción depende en gran medida de la topografía, que determina el tipo genético de los suelos y las condiciones de infiltración y escorrentía de las aguas pluviales. Los mejores suelos, situados en crestas de enterríos, son los suelos rojos concrecionados que representan menos del 20% de la superficie. El examen del sistema radicular de *E. Tereticornis* muestra que éste está, muy a menudo, poco desarrollado al verse limitado por la aparición, en bajas profundidades, de capas endurecidas y por la hidromorfia.

Palabras clave: *Eucaliptus tereticornis*, *Eucaliptus torelliana*, producción de las plantaciones, calidad de los suelos, enraizamiento, Togo.

R É S U M É

LA RECHERCHE FORESTIÈRE DANS LE SECTEUR PRIVÉ : LE RÉCIT D'UNE RÉUSSITE EN INDE

La quasi-totalité des 76 millions d'hectares de la surface forestière recensée en Inde appartiennent aux États qui les gèrent. Il n'est donc pas étonnant que le secteur privé soit peu motivé pour investir dans la recherche forestière. Cependant, une société papetière, ITC Bhadrachalam Paperboards Limited, a mené avec succès un projet majeur engagé en 1989 pour améliorer la productivité et la rentabilité des plantations et pour rendre attractives les exploitations forestières. Dans les plantations commerciales et sans irrigation, la productivité des clones se situe entre 20 et 58 m³.ha⁻¹.an⁻¹, alors que la productivité des plantations d'eucalyptus obtenues à partir de semences est de l'ordre de 6 à 10 m³.ha⁻¹.an⁻¹. Plusieurs hybrides intra- et interspécifiques d'eucalyptus ont été produits par une pollinisation contrôlée. Les hybrides F₁ intéressants ont été clonés et ces clones sont en cours d'évaluation au champ. Des recherches comparables ont débuté, en 1994, pour la production de clones d'élite de *Casuarina*. La diffusion de clones d'élite a permis, rapidement et à grande échelle, de mettre en place des plantations clonales d'eucalyptus. Entre 1992 et 1994, 7,3 millions de jeunes arbres clonaux ont été fournis aux exploitants et aux départements forestiers pour couvrir 4 567 ha. La capacité actuelle de production est de 3 millions de jeunes arbres par an.

Mots-clés : eucalyptus, *Casuarina*, clone, génotype, productivité.

A B S T R A C T

PRIVATE SECTOR FORESTRY RESEARCH: A SUCCESS STORY FROM INDIA

In India, almost the entire recorded 76 million ha forest area is owned and managed by the State Governments. It is no wonder, therefore, that there is little incentive for private sector investments in forestry research. ITC Bhadrachalam Paperboards Limited has successfully implemented a major research and development project since 1989 with a view to improving the productivity and profitability of plantations and making farm forestry an attractive land-use option. The productivity of these clones, released for commercial plantations, ranges from 20 to 58 m³.ha⁻¹.yr⁻¹ under non-irrigated conditions compared to 6 to 10 m³.ha⁻¹.yr⁻¹ productivity of eucalyptus plantations raised from available seed sources. Several intra-specific and interspecific eucalyptus hybrids have been developed through controlled pollination. F₁ hybrids with good heterosis have been cloned and the resulting hybrid clones are currently under field evaluation. Similar research was started in 1994 for development of superior *Casuarina* clones. The development of elite clones has been followed by rapid adoption and development of large-scale commercial clonal eucalyptus plantations. Between 1992-1999, nearly 7.3 million clonal saplings were supplied to farmers and Forest Departments and grown on a plantation area of 4 567 ha. Current production capacity is 3 million saplings per year.

Key words: eucalyptus, *Casuarina*, clone, genotype, productivity.

R E S U M E N

LA INVESTIGACIÓN FORESTAL EN EL SECTOR PRIVADO: RELATO DE UN ÉXITO EN LA INDIA

Los 76 millones de hectáreas de la superficie forestal inventariada en la India pertenecen casi totalmente a los estados que se ocupan de su manejo. Esto explica la falta de interés del sector privado para invertir en la investigación forestal. No obstante, una sociedad papelera, ITC Bhadrachalam Paperboards Limited, ha conseguido realizar un importante proyecto, comenzado en 1989, para mejorar la productividad y rentabilidad de las plantaciones y hacer atractivas las explotaciones forestales. En las plantaciones comerciales sin riego, la productividad de los clones se sitúa entre 20 y 58 m³.ha⁻¹.año⁻¹ mientras que la productividad de las plantaciones de eucaliptos procedentes de semillas está entre 6 y 10 m³.ha⁻¹.año⁻¹. Se produjeron varios híbridos inter o intraespecíficos mediante polinización controlada. Los híbridos F₁ interesantes fueron clonados y estos clones están evaluándose en campo. En 1994, se iniciaron investigaciones análogas para la producción de clones de élite de *Casuarina*. La difusión de clones de élite permitió, rápidamente y a gran escala, sembrar plantaciones clonales de eucalipto. Entre 1992 y 1994, se suministraron 7,3 millones de árboles jóvenes clonales a los silvicultores y a los departamentos forestales para cubrir 4 567 ha. La capacidad de producción actual es de 3 millones de árboles jóvenes por año.

Palabras clave: eucalipto, *Casuarina*, clon, genotipo, productividad.

R É S U M É

PEUT-ON SAUVEGARDER LA BIODIVERSITÉ DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS TROPICAUX EN RESTANT DANS LES LIMITES DU POSSIBLE ET DU RAISONNABLE ?

En demandant de sauvegarder pour les générations futures la biodiversité globale offerte par notre planète, la Convention mondiale sur la biodiversité (Rio de Janeiro, 1992) a fixé un objectif gigantesque puisqu'il concerne de l'ordre de 13 millions de composants, dont près de la moitié n'est pas encore identifiée. Les forêts tropicales constituent une des sources les plus riches de cette diversité biologique. Or, cette dernière a toujours été évolutive et présente. De ce fait, une répartition spatiale des plus complexes inciterait, de prime abord, à « geler » l'ensemble des forêts tropicales pour conserver à chaque constituant toute les chances de sauvegarde. Comme un tel projet est humainement inadmissible, il est proposé d'implanter un réseau de points forts de protection (aires protégées), entouré de la superficie forestière pérenne la plus vaste possible grâce à son aménagement durable qui saura concilier protection et production.

Mots-clés : biodiversité, aménagement, aire protégée, protection, conservation.

A B S T R A C T

IS IT POSSIBLE TO PRESERVE TROPICAL FOREST ECOSYSTEM BIODIVERSITY AND STAY WITHIN THE BOUNDARIES OF WHAT IS POSSIBLE AND SENSIBLE?

By urging the preservation of the global biodiversity offered by our planet for future generations, the Earth Summit on Biodiversity (Rio de Janeiro, 1992) outlined a mammoth task for it is one that involves some 13 million components, almost half of which have not yet been identified. Tropical forests represent one of the richest sources of this biological diversity but, of course, have always been evolving. As a result, a spatial distribution of the more complex components would, first and foremost, prompt a "freeze" on all tropical forests, so as to offer every element a good chance of being saved—and safeguarded. As such a project is humanly unacceptable, a proposal has been made to introduce a network of strong points for protection (protected areas), surrounded by the largest possible year-round forested area, based on sustainable management capable of combining protection and production.

Key words: biodiversity, management, protected area, protection, conservation.

R E S U M E N

¿PUEDE PROTEGERSE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES TROPICALES PERMANECIENDO DENTRO DE LOS LÍMITES DE LO POSIBLE Y DE LO RAZONABLE?

Al pedir que se resguardase para las generaciones futuras la biodiversidad global de nuestro planeta, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Rio de Janeiro, 1992) fijó un objetivo gigantesco ya que concierne unos trece millones de componentes y más de la mitad de los mismos no ha sido aún identificada. Los bosques tropicales constituyen una de las fuentes más ricas de esta diversidad biológica. Pero, dicha diversidad, siempre ha sido evolutiva. Por este motivo, una compleja distribución espacial impulsaría, primeramente, a 'congelar' el conjunto de los bosques tropicales para que cada componente conservase todas sus posibilidades de perdurabilidad. Como un proyecto semejante es humanamente inadmissible, se propuso implantar una red de puntos fuertes de protección (áreas protegidas), rodeada de la superficie forestal perenne más vasta posible gracias a su ordenación sostenible que conciliará protección y producción.

Palabras claves: biodiversidad, ordenación, área protegida, protección, conservación.

R É S U M É

CONTRÔLER L'IMPACT DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE SUR L'ENVIRONNEMENT : UN DÉFI POUR LE FUTUR

Une étude internationale – pilotée par la Banque mondiale, la FAO et l'USAID, impliquant la Commission de l'Union européenne et des bailleurs de fonds européens et américains – a porté sur les interactions entre l'élevage et l'environnement sur le plan mondial. Les impacts directs de la dégradation ainsi que les risques liés à l'élevage ont été mis en évidence. De plus, les causes indirectes – principalement économiques et sociales – ont retenu l'attention, afin de préciser les liens entre les politiques de développement de l'élevage et l'utilisation des ressources naturelles et finalement d'améliorer les mécanismes de prise de décision. L'étape actuelle consiste à mettre au point des outils pour évaluer et suivre les impacts environnementaux dans les futurs projets de développement et à choisir de nouvelles politiques.

Mots-clés : système d'élevage, environnement, protection.

A B S T R A C T

CONTROLLING THE IMPACT OF LIVESTOCK PRODUCTION SYSTEMS ON THE ENVIRONMENT: A CHALLENGE FOR THE FUTURE

An international study directed by The World Bank, FAO and USAID involving several European and American donors concerned interactions between livestock and environment throughout the world. Three main production systems have been identified: extensive grazing system, mix-farming system and landless intensive system. Positive and negative impacts on the environment have been analyzed in the main eco-climatic regions. The main direct impacts of degradation caused by livestock have been highlighted. Nevertheless more attention has been paid to the indirect causes—mainly economic and social—in order to establish a clearer linkage between livestock development policies and resource use, and to improve decision making. The current approach is to devise tools for assessing and monitoring environmental impact applicable to new livestock development projects and new policies.

Key words: livestock farming system, environment, protection.

R E S U M E N

UN RETO PARA EL FUTURO : CONTROLAR EL IMPACTO DE LOS SISTEMAS DE GANADERÍA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Se ha llevado a cabo un estudio internacional sobre las interacciones entre ganadería y medio ambiente en el plano mundial dirigido por el Banco Mundial, la FAO y la USAID, con la participación de la Comisión de la UE y de proveedores de fondos de varios países europeos y americanos. Los impactos directos de la degradación y los riesgos vinculados a la ganadería han sido puestos en evidencia. Además, las causas indirectas, principalmente económicas y sociales, han sido objeto de atención para precisar los vínculos entre las políticas de desarrollo de la ganadería y la utilización de los recursos naturales y, finalmente, mejorar los mecanismos de toma de decisiones. La etapa actual consiste en poner a punto instrumentos para evaluar y seguir los impactos medioambientales en los futuros proyectos de desarrollo y en elegir nuevas políticas.

Palabras clave: sistema de ganadería, medio ambiente, protección.

R É S U M É

UNE MÉTHODE POUR MESURER LE CARBONE STOCKÉ DANS LES FORÊTS DE MALLECO (CHILI)

Les négociations internationales sur l'intégration des projets forestiers dans les mécanismes (comme le mécanisme de développement propre) définis à la Conférence des parties de Kyoto, en 1997, soulèvent la question de l'évaluation du carbone stocké. Cet article décrit une méthode de mesure qui a été mise au point dans les forêts naturelles tempérées de Malleco (Chili). Une étude préliminaire sur les grandeurs directement mesurables (flux et stocks) a montré l'intérêt de raisonner en termes de stock cumulé pour comparer les scénarios. Une autre réflexion a porté sur les limites du système et sur l'importance des produits exportés de la forêt. Enfin, la réalisation de ce bilan nécessite de mesurer un grand nombre de paramètres et d'assurer un suivi statistique du travail de terrain. Les trois types de méthodes d'évaluation du stock de carbone (évaluation d'après des études antérieures, régressions appliquées à des données d'inventaires forestiers, approche de terrain) diffèrent par leur proximité du terrain, leur précision et leur coût. A Malleco, des tests méthodologiques seront effectués sur les sols et des échantillonnages destructifs d'arbres seront réalisés. Ensuite, des parcelles représentatives seront choisies pour y réaliser des inventaires. Enfin, des modèles permettront d'accompagner statistiquement le travail de terrain et de représenter la dynamique des stocks de carbone.

Mots-clés : carbone, changement climatique, forêt native, aménagement, biomasse aérienne, arbre, racine, sol, Chili.

A B S T R A C T

A METHOD FOR MEASURING CARBON STORED IN THE MALLECO FORESTS (CHILE)

International negotiations concerning the incorporation of forestry projects in mechanisms (such as the self-development mechanism) defined at the Conference of the Parties in Kyoto, in 1997, address the issue of assessing carbon storage. This paper describes a method for measuring stored carbon as developed in the temperate natural forests of Malleco (Chile). A preliminary line of thinking on directly measurable magnitudes (movement and stocks) has shown, on the basis of simple examples, the advantages of arguing in terms of cumulative stocks in order to compare scenarios. Another line of thought has focused on the limits of the system and the importance of the forest's exported products. Lastly, the implementation of this assessment calls for measuring a large number of parameters and, consequently, providing a statistical follow-up of the field work. The three types of carbon stock assessment methods (assessment based on previous studies, regressions applied to forest inventory data, field approach) differ in their closeness to the terrain, their accuracy and their cost. At Malleco, methodological tests will be carried out on soils and tree-destructive samplings will be taken. Next, lots will be selected on the basis of their representativeness and inventories will be drawn up in them. Lastly, models will make it possible to statistically accompany the field work and represent the dynamics of carbon stocks.

Key words: carbon, climate change, native forest, management, aerial biomass, tree, root, soil, Chile.

R E S U M E N

UN MÉTODO PARA MEDIR EL CARBONO ALMACENADO EN LOS BOSQUES DE MALLECO (CHILE)

Las negociaciones internacionales sobre la integración de los proyectos forestales en los mecanismos (como el mecanismo de desarrollo limpio) definidos en la Conferencia de las Partes (Kioto, 1997), plantean el problema de la evaluación del almacenamiento del carbono. Este artículo describe un método de medición del carbono almacenado que ha sido puesto a punto en los bosques naturales templados de Malleco (Chile). Una reflexión preliminar sobre las magnitudes directamente mensurables (flujo y stocks) mostró, a partir de ejemplos simples, el interés de razonar en cuanto a stocks acumulados para comparar los escenarios. También se ha reflexionado sobre los límites del sistema y la importancia de los productos exportados del bosque. Por último, para realizar este balance es preciso medir un gran número de parámetros y, por tanto, garantizar un seguimiento estadístico del trabajo de terreno. Los tres tipos de métodos de evaluación del stock de carbono (evaluación según los estudios anteriores, regresiones aplicadas a datos de inventarios forestales, aproximaciones de terreno) son diferentes en cuanto a su proximidad al terreno, precisión y costo. En Malleco, se efectuarán pruebas metodológicas en los suelos y se realizarán muestreos destructivos de los árboles. Posteriormente, se elegirán las parcelas en función de su representatividad y se efectuarán los inventarios. Por último, unos modelos permitirán acompañar estadísticamente el trabajo de terreno y representar la dinámica de los stocks de carbono.

Palabras claves: carbono, cambio climático, bosque templado, manejo, biomasa aérea, árbol, raíz, suelo, Chile.