

Du bois pour du parfum : le bois de rose doit-il disparaître ?

Le *pau-rosa* ou bois de rose (*Aniba rosaeodora* Ducke, Lauraceae), dont l'usage et l'importance économique sont examinés dans ce volume par C. VIAL-DEBAS (1996), est exploité en Amazonie centrale selon un modèle qui se démarque de celui des autres activités extractivistes quant à son impact sur la ressource et quant à ses caractéristiques socio-économiques. Dans le contexte actuel de l'extractivisme en Amazonie centrale, l'exploitation du bois de rose pour l'obtention d'une huile essentielle employée en parfumerie est la seule à conduire à la disparition de la ressource par abattage des arbres et la seule à faire appel à des moyens mécaniques importants. Elle est également organisée de manière spécifique et fait appel à une main-d'œuvre souvent salariée, échappant ainsi au modèle de l'*aviamento*. Elle est menée dans des zones toujours plus reculées et la permanence de son intérêt économique conduit à se poser la question de sa durabilité et à rechercher d'autres modes de production.

L'espèce se rencontre dans toute l'Amazonie, mais l'essentiel des collections provient des boucliers guyanais et brésilien qui encadrent, au nord et au sud, la plaine amazonienne. On relève de légères variations entre les deux populations, ce qui a conduit DUCKE (1930) à distinguer deux variétés¹, l'une présente essentiellement dans les Guyanes et dans l'Amapá, l'autre au sud de l'Amazonie. Outre une différence observée dans la taille des feuilles, les individus de la population nord produisent généralement un linalol lévogyre, et ceux de la variété sud plutôt un linalol dextrogyre. Cette différence de structure du linalol est connue de longue date des parfumeurs, qui distinguent la variété Cayenne, lévogyre, de la variété Brésil, dextrogyre, de moins bonne qualité olfactive.

¹ Les deux variétés ont été élevées au rang d'espèces par KOSTERMANS (1957) pour être ensuite remises en synonymie par KUBITZKI et RENNER (1982).

Une espèce à fortes contraintes bio-écologiques

Le bois de rose est une belle essence de forêt de terre ferme, qui peut atteindre une quarantaine de mètres de haut et plus de un mètre de diamètre. Elle fleurit de façon irrégulière, environ une fois tous les deux ans. La floraison n'est pas toujours suivie d'une fructification, qui dépend de mécanismes délicats de fécondation croisée. Seules des conditions microclimatiques très précises permettent la parfaite synchronisation de l'émission du pollen et de la réceptivité des stigmates.

Les fruits sont des baies elliptiques d'environ 3,5 cm sur 2 cm insérées dans une cupule (KUBITZKI ET RENNER, 1982). Les graines, pesant autour de 3 g (LOUREIRO *et al.*, 1979), à dispersion barochore et zoochore — principalement par des mammifères et des oiseaux —, perdent rapidement leur pouvoir germinatif par déshydratation (ARAÚJO, 1967) : le taux de germination passe de 75 % trois jours après la collecte à 39 % vingt jours plus tard.

Les arbres exploitables, c'est-à-dire le plus souvent de diamètre supérieur à 20 cm mais parfois dépassant à peine 10 cm, sont en densité bien inférieure à un individu — de plus de 10 cm de diamètre² — par hectare. Dans une zone de 490 ha étudiée dans la région de Presidente Figueiredo, au nord de Manaus (État d'Amazonas), on relève un individu de plus de 10 cm de diamètre pour 7,5 ha. Toutes tailles confondues, de la plantule à l'adulte, la densité du peuplement, mesurée sur un transect de 6 ha, s'élève à près de 27 individus par hectare, dont les neuf dixièmes ont moins de un mètre de haut ; le reste de la population se distribue de façon très irrégulière jusqu'aux plus grandes classes de hauteur. Il existe donc manifestement un problème de forte mortalité pour les plus jeunes individus, ce qui bloque la régénération de l'espèce et lui confère sa très faible densité en pieds exploitables.

Cette régénération est également tributaire d'une production aléatoire de graines et de leur faible pouvoir de germination qui s'exprime par un petit nombre de plantules. Ainsi, les observations conduites dans un rayon de 10 m autour de 80 individus³ montrent que seuls 70 % d'entre eux sont entourés de plantules ou de jeunes tiges. L'importance de ce potentiel de régénération est très hétérogène, puisque 65 % des pieds étudiés présentaient moins de 10 jeunes individus à leur base tandis que seulement 5 % avaient une régénération abondante.

Les premières phases de croissance des plantules sont liées à la lumière mais également au taux d'humidité. L'importance de cet équilibre lumière-taux d'humidité s'exprime par le fait que, sur le transect de 6 ha, 67 % des jeunes individus se concentrent dans des surfaces où le pourcentage de recouvrement de la végétation est de l'ordre de 60 % à 80 %.

² Il s'agit du diamètre mesuré à hauteur de poitrine

³ Le nombre de plantules présentes dans un rayon de 10 m autour du pied mère (328 m²) représente 50 % des plantules présentes sur une surface de 2 500 m² ; cette surface d'échantillonnage permet donc d'estimer correctement le potentiel de régénération.

Ces données corroborent celles obtenues en plantation, où un léger ombrage donne les meilleurs résultats (ALENCAR et FERNANDEZ, 1978).

Cette faible régénération, alliée à une croissance diamétrale lente – 3,8 mm par an d'après l'échantillon de vingt individus de plus de 15 cm de diamètre étudié dans un peuplement naturel par ALENCAR et ARAÚJO (1981) – limite les possibilités d'exploitation du bois de rose.

Le bois de rose est abattu à la tronçonneuse puis tiré par un tracteur jusqu'à une piste accessible à un camion. Autrefois, le transport s'effectuait par voie fluviale : les troncs étaient amoncelés en saison sèche à proximité des petits cours d'eau alors à sec, et évacués lors de la remontée des eaux vers les distilleries situées en bordure du fleuve.



L'exploitation du bois de rose se fait selon des modalités très particulières si on la compare aux autres activités extractivistes. Elle est toujours organisée par un entrepreneur qui possède une distillerie à Manaus ou dans une petite ville. Certaines distilleries d'importance réduite peuvent d'ailleurs être démontées et transportées sur de nouveaux sites d'exploitation.

Espèce de terre ferme, le bois de rose est difficilement accessible ; les peuplements proches des rivières ont été exploités depuis longtemps et il faut maintenant acheminer en forêt de lourds moyens mécaniques. L'ouverture de routes telles que la Manaus-Caracará constitue donc une opportunité que savent saisir les entrepreneurs.

La production d'essence : une chaîne d'exploitation qui échappe à l'*aviamento*

Le travail est réparti en différents postes, et celui de prospecteur est particulièrement important. Celui-ci est payé au nombre et à la taille des arbres repérés et marqués. Les autres ouvriers sont généralement salariés et se répartissent entre bûcherons, chauffeurs de camion et de tracteur, personnel de la distillerie. Ils sont rémunérés à des taux variés. Chaque équipe est encadrée par un contremaître qui, outre un salaire, est intéressé au rendement. L'*aviamento* est ici remplacé par une rémunération à la tâche ou par un salaire, ce qui n'exclut d'ailleurs pas un endettement auprès du patron.

Une fois les arbres exploitables localisés (en général ceux dont le diamètre est supérieur à 20 cm), un chemin de débardage est ouvert en forêt. Souvent, afin de faciliter le dégagement de la grume, deux ou trois pieds voisins d'autres espèces sont abattus. Ces coupes créent dans la voûte une ouverture comparable à celle d'un chablis naturel. Le bois de rose est ensuite tiré par un tracteur jusqu'à une voie d'accès avant d'être débité en rondins et transporté par camion jusqu'à la distillerie où les grumes sont stockées.

Lorsque la quantité de matière première est suffisante, une opération de distillation est lancée. Débité dans le sens de la longueur et réduit en copeaux, le bois de rose est placé dans la cuve de distillation et traité à la vapeur d'eau. L'essence est séparée de l'eau par gravité, avant d'être filtrée. Elle est alors conditionnée dans des fûts métalliques et vendue environ 25 dollars le kilogramme (donnée Codeama).

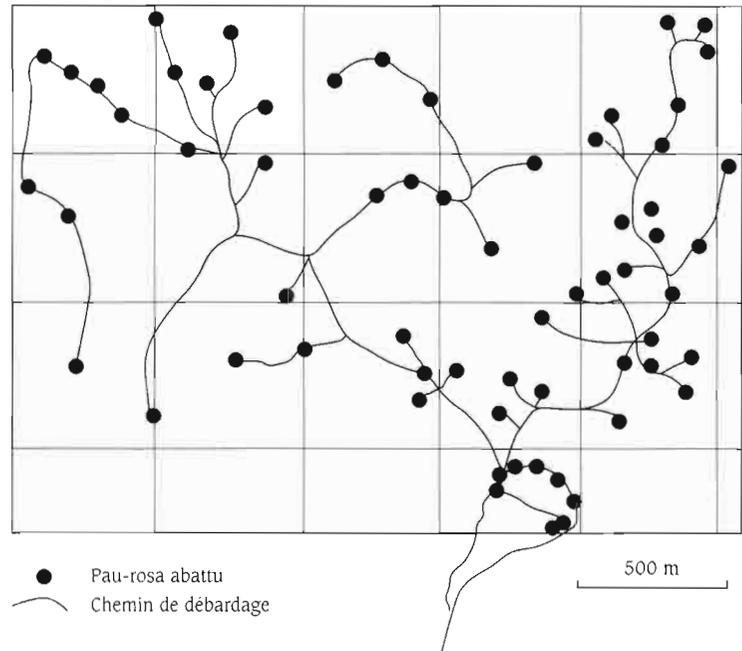
Les impacts de l'exploitation et la question de sa durabilité

Les impacts de l'exploitation ont été évalués sur une surface exploitée de 490 ha où tous les arbres coupés ont été localisés ainsi que les chemins de débardage primaires et secondaires (fig. 1).

Sur cette superficie, 66 arbres ont été exploités, et il est très peu probable que des individus aient échappé à l'œil exercé du prospecteur. La surface touchée par l'exploitation représente 1,2 % de la surface totale, soit en moyenne moins de 1 000 m² par arbre exploité. Elle est comparable à la surface affectée annuellement par les chablis naturels en forêt.

Une analyse plus détaillée montre que les chablis d'abattage représentent 0,4 % de la surface totale et les pistes de débardage 0,8 %. Parmi celles-ci, seules les pistes d'ordre un, parcourues régulièrement par les tracteurs de débardage, laissent des cicatrices durables dans la forêt ; les chablis d'abattage et les pistes d'ordre deux ou supérieur sont vite colonisés par la végétation secondaire.

FIG. 1 — Localisation des bois de rose exploités et des chemins de débardage ouverts à Presidente Figueiredo (MITJA et LESCURE, 1993).

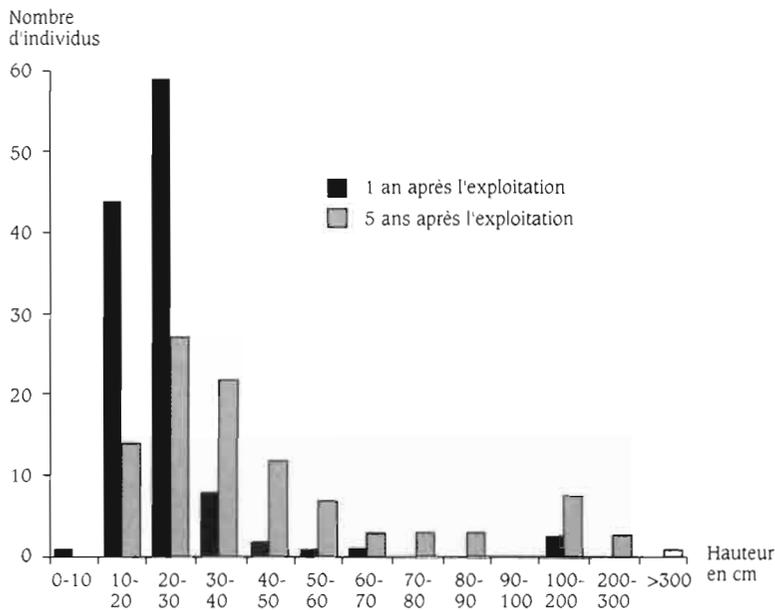
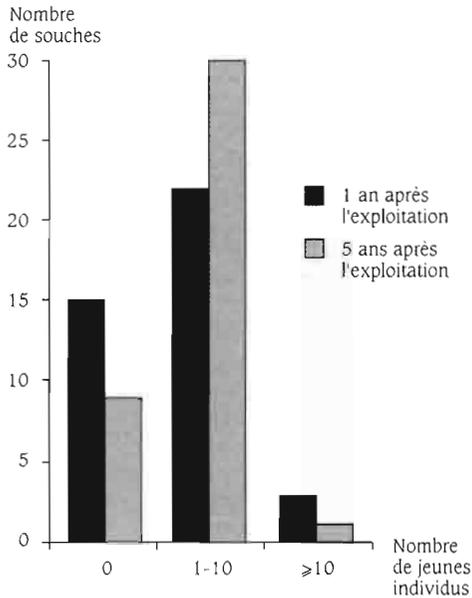


L'impact de l'exploitation sur le milieu est donc réduit ; en revanche, l'impact sur l'espèce est très fort, car seuls persistent, après exploitation, les jeunes tiges éparses en forêt et les très rares individus adultes non repérés par le prospecteur. La destruction de tous les porte-graines entraîne donc la disparition du flux naturel de germinations. Les rares rejets des souches coupées au ras du sol disparaissent généralement après quelques années alors que les souches elles-mêmes, riches en essence, résistent au pourrissement et témoignent de l'exploitation passée pendant plus de vingt ans.

La régénération de l'espèce ne peut se faire que par la germination des graines préexistantes à la coupe, tombées au pied des individus fertiles ou disséminées par les animaux. Des comptages de plantules au pied des arbres adultes avant abattage et autour des souches après exploitation montrent que 90 % de celles-ci survivent à l'abattage du pied mère. L'impact de l'exploitation sur la régénération serait donc faible mais, comme nous l'avons signalé plus haut, il porte sur un stock de plantules peu important.

Cela étant, les plantules préexistantes bénéficient dans les chablis d'abattage de conditions propices à leur croissance, avec un taux d'éclaircissement plus important qu'en forêt et une humidité qui demeure favorable du fait

de la faible amplitude de l'ouverture de la voûte. La comparaison d'un nombre égal de sites exploités après 1 an et 5 ans de régénération montre une quantité comparable de jeunes individus (fig. 2), ce qui laisse supposer une faible mortalité. Leur croissance en hauteur est cependant lente (fig. 3) et risque d'être perturbée par la fermeture progressive de la voûte.



À l'heure actuelle, l'exploitation du bois de rose se maintient grâce à la découverte de zones encore vierges et accessibles à des moyens mécaniques. À partir des données très fragmentaires dont nous disposons, nous pouvons avancer quelques ordres de grandeur concernant les besoins de l'exploitation.

Le marché de l'essence de bois de rose est actuellement d'environ 130 tonnes par an (COPPEN et GREEN, 1995). Si l'on retient que le rendement de la distillation est approximativement de 1 % (10 kg d'essence pour une tonne de bois exploitée⁴), ce marché consomme environ 13 000 tonnes de bois par an. En prenant comme base de calcul les caractéristiques du peuplement exploité dans la région de Presidente Figueiredo, on peut avancer le chiffre de 4 kg d'essence obtenus à partir d'un hectare exploité⁵. Chaque année, 325 km² sont donc requis pour répondre à la demande du marché. Ce chiffre est faible comparé à la superficie du massif forestier, mais il faut le rapporter à la surface réellement accessible et porteuse de bois de rose, qui est considérablement plus réduite. Il est probable que cette exploitation deviendra de plus en plus coûteuse et atteindra un jour ses limites.

L'idée que l'on pourrait revenir sur d'anciennes zones d'exploitation n'est guère convaincante à court ou moyen terme. Les données concernant la croissance diamétrale (3 à 4 mm par an) permettent en effet de faire une première estimation du temps minimal nécessaire à la régénération de la ressource : si l'on considère que les individus ne sont abattus qu'au-delà de 20 cm de diamètre, une zone anciennement exploitée dont la régénération ne serait soumise qu'aux seuls processus naturels de croissance à partir du stock initial de plantules — le seul disponible puisque tous les arbres reproducteurs sont coupés — ne pourrait être exploitée à nouveau avant un délai minimal de cinquante ans.

Des tentatives de plantation de bois de rose ont été menées en Amazonie brésilienne dès les années trente mais leurs résultats ne sont pas probants. Elles ont été mises en œuvre pour répondre aux lois fédérales de 1932 et 1947⁶ sur le remplacement des arbres abattus et ne correspondent que très rarement à une volonté individuelle de trouver une solution à la raréfaction de l'espèce. Elles se sont heurtées à de nombreuses difficultés et n'ont probablement pas été gérées de façon adéquate. La productivité, de l'ordre de 1,8 m³ par hectare par an, d'une plantation de 36 ans en témoigne (VIEIRA, 1970). Des essais comparatifs ont été également menés par l'Institut national de recherches en Amazonie (Inpa) : la plantation sous un léger ombrage est la plus productive, mais, à dix ans, elle n'a produit qu'un peu plus de 10 m³ de bois, soit 1 m³ par hectare par an (ALENCAR et FERNANDEZ, 1978).

À la recherche de solutions pour garantir la production

⁴ Le rendement est très variable ; il faut de 16 à 20 ou même 25 tonnes de bois pour produire un baril de 180 kg d'huile essentielle, soit un rendement allant de 1,1 % à 0,7 % (TEREZO *et al.*, 1972).

Le temps écoulé entre l'abattage et la distillation, la qualité de la distillation et les variétés de bois de rose utilisées, qu'il s'agisse de la *preciosa*, la plus productive, des *taxi*, *itaúba*, *abacate*, *angelim* ou encore de la *imbaúba*, la moins prisée, influent sur le rendement et la qualité du produit final. L'essence obtenue a une densité de 0,87 (Anonyme, 1955).

Le pourcentage de linalol contenu dans l'huile essentielle de bois de rose varie lui-même de façon sensible en fonction de l'âge de l'arbre : il sera de 91 % pour un arbre jeune mais pourra chuter à 79 % pour un arbre plus vieux (GOTTLIEB *et al.*, 1964). Des variations existent également entre les différentes parties de l'arbre. Le bois du tronc produit une essence plus riche en linalol que les feuilles ou les écorces, les variations pouvant aller respectivement de 8 % à 68 % et 54 % (GOTTLIEB *et al.*, 1964).

⁵ Nous prenons pour base de calcul la structure du peuplement exploité à Presidente Figueiredo et calculons la biomasse caulinaire abattue en utilisant les relations allométriques calculées en forêt néotropicale guyanaise par LESCURE *et al.* (1983), où Poids = k Diamètre^a, avec k = 0,049 et a = 2,76 et en considérant que le poids sec ainsi calculé représente 60 % du poids frais. Environ 200 tonnes de bois ont alors été extraites des 490 ha.

⁶ La loi fédérale de 1932 obligeait à la plantation d'un bois de rose pour 5 kg d'essence distillée ; la loi de 1947 oblige à la plantation d'un pied par arbre exploité. Cette dernière n'est pas respectée.

Ces résultats peu encourageants doivent cependant être comparés avec ceux obtenus dans des plantations du Surinam (10 m³ par hectare par an), qui ont probablement bénéficié d'un suivi plus rigoureux (TERESO *et al.*, 1972).

Les différents essais confirment le fait que l'espèce demande un léger ombrage qui maintienne un taux d'humidité relativement élevé. Ils mettent en évidence les problèmes liés à la germination des graines qui perdent très rapidement leur pouvoir germinatif lorsqu'elles sont soumises à une dessiccation (Kossmann-Ferraz, comm. pers.) et montrent que le bouturage à partir d'axes primaires donne de bons résultats. Ils offrent donc un ensemble intéressant de connaissances qui pourraient servir de base à de nouvelles tentatives.

La grande variabilité de croissance enregistrée dans les plantations souligne également l'importance du choix du matériel génétique utilisé. Cette importance devrait être également prise en compte si l'on se réfère à l'existence des deux variétés, l'une au linalol lévogyre, de meilleure qualité olfactive, l'autre au linalol dextrogyre. Il est probable que ces deux variétés se côtoient dans les peuplements naturels et il serait intéressant d'y conduire quelques analyses biochimiques et génétiques qui pourraient également servir à la multiplication de matériel de meilleure qualité.

Parallèlement aux plantations, les voies agroforestière ou de gestion fine du développement des pieds mériteraient d'être explorées. Certains petits producteurs tentent déjà spontanément de mettre en culture quelques pieds de bois de rose dans leur environnement immédiat. Le cas d'un agriculteur de la région de Maués qui a, en éliminant les gourmands, déjà vendu deux fois du bois de rose issu d'une même souche plantée par ses soins, montre l'intérêt de cette approche qui permet à l'exploitant de se constituer à peu de frais une petite épargne disponible en cas de besoin (Empereire, comm. pers.).

Une troisième voie qui retient également l'attention concerne la gestion de la régénération naturelle après exploitation. Celle-ci a été étudiée dans les chablis d'abattage de deux populations comprenant chacune 40 individus ; des comptages réalisés dans un rayon de 10 m autour des souches montrent un potentiel de régénération faible mais non nul avec des moyennes de 3 et 2,6 plantules par individu. Ces plantules trouvent des conditions de croissance propices dans les chablis d'abattage. Leur disparition ou l'arrêt de leur croissance est imputable à la fermeture de la voûte forestière lors de la cicatrisation du chablis. Il n'est donc pas illusoire de penser que des pratiques sylvicoles simples, telles que l'ouverture de trouées au-dessus des jeunes plantes en attente dans le sous-bois,

permettraient de garantir la survie et la croissance de ces jeunes pieds. Une expérience en grandeur nature serait nécessaire pour estimer les coûts d'intervention et leur rentabilité.

Il est donc possible d'envisager quelques pistes pour tenter de substituer une gestion agroforestière à une pratique actuellement destructrice. Il s'agit cependant d'investissements à long terme que les producteurs n'ont pas coutume d'envisager et qu'il conviendrait d'inciter par une politique fiscale particulière. Étant donné le pas de temps nécessaire pour les expérimenter et en tirer des conclusions fiables, il est fort probable que l'exploitation du bois de rose soit condamnée à rester encore déprédatrice.

Références

ALENCAR (J. D. C.), ARAÚJO (V. C. DE), 1981 — Incremento anual de pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans, Lauraceae) em floresta tropical úmida primária. *Acta Amazônica*, 11 (3) : 547-552.

ALENCAR (J. D. C.), FERNANDEZ (N. P.), 1978 — Desenvolvimento de árvores nativas em ensaios de espécies. 1. Pau-rosa (*Aniba duckei* Kosterm.). *Acta Amazônica*, 8 (4) : 523-541.

Anonyme, 1955 — Contribuição para o estudo do óleo essencial de pau-rosa do Brasil. *Boletim da Associação Comercial do Amazonas*, XV (62) : 7-8.

ARAÚJO (V. C.), 1967 — Sobre a germinação de *Aniba* (Lauraceae), *Aniba duckei* (pau-rosa, itaúba). *Bol. do INPA - Botânica*, 23, 14 p.

COPPEN (J. J. W.), GREEN (C. L.), 1995 — « The development potential of selected Amazonian non-wood forest products : an appraisal of opportunities and constraints ». Government of Indonesia Expert Consultation of Non-Wood Forest Products, 17 -27 January 1995, Yogyakarta, Ministry of Forestry. *Discussion Paper for the FAO*, 39 p.

DUCKE (A.), 1930 — Plantes nouvelles ou peu connues de la région amazonienne. *Arq. Jard. Bot.*, 5 : 101-187.

GOTTLIEB (O. R.), FINEBERG (M.),

GUIMARÃES (M. L.), MAGALHÃES (M. T.), MARAVALHAS (N.), 1964. — Notes on Brazilian Rosewood. *Perfumery and Essencial Oil Record*, 55 (253) : 99-103.

KOSTERMANS (A.J. G. H.), 1957 — Lauraceae. *Reinwardtia*, 4 (2) : 193-256.

KUBITZKI (K.), RENNER (S.), 1982 — Lauraceae I (*Aniba* and *Aiouea*), *Flora Neotropica, Monograph n°31*. New York, New York Botanical Garden, 125 p.

LESCURE (J.-P.), PUIG (H.), RIERA (B.), LECLERC (D.), BEEKMAN (A.), BENETEAU (A.), 1983 — La phyto-masse épigée d'une forêt dense en Guyane française. *Acta Oecologica, Oecologia Generalis*, 4 (3) : 237-251.

- LOUREIRO (A. A.), SILVA (M. F. DE), ALENCAR (J. DA C.), 1979 — *Essências madeiras da Amazônia*. Manaus, CNPq/INPA/Suframa, vol. 2, 187 p.
- MITJA (D.), LESCURE (J.-P.), 1993 — « Étude de la régénération du pau-rosa ». In Lescure (J.P., coord.) : *Extractivisme en Amazonie brésilienne. Rapport final de Convention SOFT*, Paris, ministère de l'Environnement : 127-162.
- TEREZO (E. F. DE M.), ARAÚJO (V. C. DE), ARAÚJO (P. M. DE), NASCIMENTO (V. F. DO), SOUZA (J. DA C.), 1972 — O extrativismo do pau-rosa (*Aniba duckei*, Kosterm., *Aniba rosaeodora*, Ducke). *Sudam, Doc. Amaz. Belém*, 3 (1/4) : 5-55.
- VIAL-DEBAS (C.), 1996 — « De la grume au linalol : une interface écologie - économie ». In Emperaire (L.), éd. : *La forêt en jeu. L'extractivisme en Amazonie centrale*, Paris, Orstom/Unesco, coll. Latitudes 23 : 179-187.
- VIEIRA (A. N.), 1970 — Aspectos silviculturais do Pau Rosa (*Aniba duckei* Kosterm.). I. Estudos preliminares sobre o incremento volumétrico. *Bol. INPA*, 14, 15 p.

Mitja Danielle, Lescure Jean-Paul. (1996)

Du bois pour du parfum : le bois de rose doit-il disparaître ?

In : Emperaire Laure (ed.). La forêt en jeu : l'extractivisme en Amazonie centrale

Paris (FRA) ; Paris : ORSTOM ; UNESCO, 93-102. (Latitudes 23). ISBN 2-7099-1334-8