

Photo Pétroff.

Société Jari — Exploitation forestière — Grumier transportant du bois à pâte — A l'horizon, l'usine de cellulose, en bordure du Rio Jari.

Overall view of the Jari Estate. Logging truck carrying pulpwood. In the background, the mill on the Jari riverside.

JARI :

LEÇONS POUR LES RESPONSABLES DE MISE EN VALEUR DES TERRES SOUS LES TROPIQUES (1)

par J. R. PALMER

*Institut Forestier d'Oxford,
Université d'Oxford, Royaume Uni*

SUMMARY

Successes at the 100,000 ha tropical tree plantations at JARI in eastern Amazonia, Brazil, were due to application of conventional management techniques and conventional tropical plantation silviculture. Failures were due to ignorance of the tropical literature, employment of unsuitable personnel and a reluctance to call on external expertise. Successes were sustained by demand-driven continuity of policy and assured finance for flexible management. Rapid feedback from silvicultural research kept plantation

(1) Patronné conjointement par la Division des Sciences Ecologiques de l'UNESCO et le Centro de Ecologia y Ciencias Ambientales de l'IVIC (Instituto Venezolano de Investigaciones Cientificas).

management costs low. The large scale of the operation required the use of simple management systems in which small scale ecological effects were submerged. No distinctively « ecological » studies were undertaken ; the long term studies were those associated with prudent silviculture.

RESUMEN

Los éxitos logrados en las 100.000 ha de plantaciones de madera tropical en JARI, en la Amazonía oriental del Brasil, se deben atribuir al empleo de técnicas de valorización convencionales y a la silvicultura convencional de las plantaciones tropicales. Los fracasos se deben a que se desconocía la documentación acerca del trópico, a que se empleó personal inadecuado y al hecho de no haber recurrido a empresas competentes exteriores. La duración del éxito se debió a la continuidad de la política impulsada por la demanda y a la garantía de obtener financiaciones para una gestión flexible. El rápido retorno de los problemas planteados a la investigación acerca de la silvicultura ha permitido mantener los costos de explotación de las plantaciones a un bajo nivel. La amplitud de esta operación a gran escala presupone la utilización de sistemas de explotación simples que escondían los efectos ecológicos a pequeña escala. No se emprendió ningún estudio de carácter totalmente « ecológico » y los estudios a largo plazo fueron aquellos que iban asociados a una silvicultura prudente.

NOTE

Cet article se limite à la taille et à la portée des études de cas présentées à l'Atelier International sur la Régénération et l'Exploitation de la Forêt Ombrophile patronné par l'UNESCO et l'IVIC à Guri au Venezuela en novembre 1986. Il n'a pas pour but d'être un résumé équilibré et détaillé ou une critique du domaine de JARI. Le lecteur remarquera un certain nombre de différences entre cet article et le compte rendu bien plus élaboré, préparé par le Dr Bernard ROLLET (1). Ces différences sont en partie dues aux changements intervenus dans les pratiques de la compagnie et en partie aux différents objectifs de leurs auteurs.

J. R. PALMER

PRÉFACE

1. La demande des organisateurs de l'atelier concernant une étude de cas sur le projet JARI au Brésil a provoqué ma surprise. Je ne pense pas que l'expérience de JARI puisse fournir un modèle de développement où que ce soit, et jusqu'à présent, l'orientation du projet n'est pas dirigée vers l'exploitation de la forêt ombrophile. Les leçons applicables au sens large, que l'on peut tirer de

JARI, sont celles que l'on devrait apprendre pendant un cours forestier de premier cycle, à savoir :

(1) on peut apprendre à grands frais en faisant des erreurs, ou on peut apprendre à peu de frais en utilisant une bonne bibliothèque où les éléments concernant le développement de la terre tropicale et la sylviculture

(1) « JARI : succès ou échec ? Un exemple de développement agro-sylvo-pastoral et industriel en Amazonie brésilienne. » *Bois et forêts des Tropiques* n° 192 juillet-août 1980, pp. 3-34.



Photo Barbier.

Société Jari — Débardage des bois.
Jari Estate — Logging.

des plantations se trouvent dans des douzaines de manuels et des milliers d'articles ;

(2) tout développement est dans une certaine mesure spécifique au site et pour réussir on doit, avec la recherche appliquée, développer et combiner ses propres techniques originales ;

(3) les arbres à croissance rapide nécessitent des opérations de sylviculture au moment opportun pour pouvoir atteindre leur potentiel commercial, ce qui implique alors un financement flexible et prolongé, une délégation de l'autorité et une structure de commandement efficace avec des liaisons rapides ;

(4) la compétence d'un exploitant forestier réside dans sa capacité à décider quelle combinaison d'opérations est nécessaire pour une situation donnée, compétence qui peut être en partie enseignée ou apprise dans les livres mais qui s'acquiert surtout par la seule expérience ; et cette compétence n'est maintenant que trop rare sous les tropiques mais mérite que l'on accepte presque tous les salaires de départ ;

(5) un projet forestier est à long terme et s'étend dans l'espace, le bail du domaine doit donc être clairement défini et reposer sur des bases légales sûres.

2. Mon expérience directe concernant JARI porte sur les années 1976 à 1979, avant la vente des opérations forestières à un consortium d'entreprises brésiliennes en 1982. Depuis le début des opérations en 1967, le projet fonctionne avec du personnel presque entièrement brésilien, et avec seulement une poignée de cadres étrangers, qui viennent en majeure partie des Etats-Unis. L'isolement relatif du domaine de JARI a permis de canaliser l'énergie du personnel dans les tâches en cours plutôt que dans des activités non-professionnelles. Ce facteur a probablement accéléré le processus d'apprentissage plus que ce dernier n'a été ralenti par l'accès limité à la documentation technique, et à sa connaissance, ainsi qu'à l'expérience des forestiers tropicaux ailleurs. La fierté compréhensible que l'on tire de solutions du crû a abouti à des manifestations d'un syndrome bien connu, P.I.I. (Pas Inventé Ici), qui ne peuvent être d'aucune aide dans une communauté plutôt fermée. Toute erreur technique dans un projet où le taux de plantation a atteint 13.000 ha par an ne pouvait que coûter extrêmement cher par comparaison avec un coût sans erreur. Comme JARI est peut-être mieux connu pour ses erreurs que pour ses succès, je vais consacrer la plus grande partie de cette étude de cas à cet échantillon et j'essaierai d'analyser pourquoi cela a eu lieu.

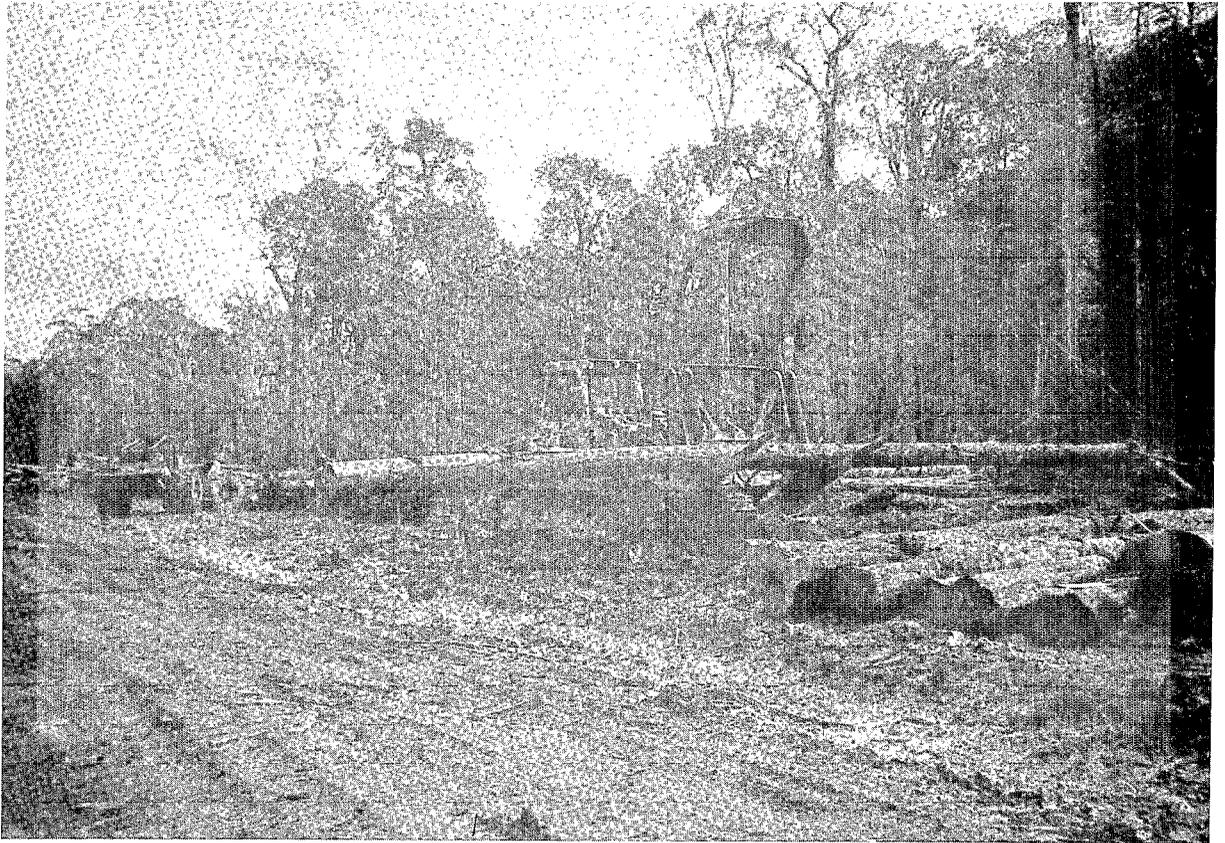


Photo Pétroff.

Regroupement des rondins sur un chantier.
Jari — Forest logging site — Regrouping logs.

INTRODUCTION

3. La conception du projet JARI remonte aux années 1950. Un grand armateur ayant des intérêts financiers dans de nombreux domaines avait commandité l'étude des arbres susceptibles de former la base d'un projet de développement de terres intégré. Il fut mis au courant des prévisions de la F.A.O. indiquant une pénurie mondiale de pâte à papier à partir des années 1980. Comme il désirait conduire son projet de façon totalement indépendante, ce dernier fut établi à une échelle suffisamment grande pour pouvoir supporter le coût de l'établissement de l'infrastructure à partir de rien, cette dernière étant dans la plupart des pays du ressort du gouvernement national. Un membre du Jardin Botanique de New York présenta le *Gmelina arborea* comme étant l'essence recommandée, faisant valoir sa croissance rapide et sa capacité à pousser sur un large éventail de sites tropicaux. Des essais de plantation furent effectués dans différents domaines du propriétaire dans des pays tropicaux du Nouveau-Monde, ou sur des terres achetées ou louées à cet effet. Ils furent tous abandonnés à un moment ou à un autre parce que les gouver-

nements nationaux ne voulaient pas ou ne pouvaient pas donner les garanties demandées par le propriétaire pour se protéger des occupants illicites ou d'une expropriation. En 1967, 1,6 million d'hectares furent achetés à des personnes privées sur les deux rives du Rio Jari en Amazonie brésilienne. Le Rio Jari est le dernier grand affluent sur la rive nord de l'Amazone avant l'estuaire et est assez profond pour recevoir des cargos long-courrier dans le « port » de Munguba, en dessous des premiers rapides qui indiquent le bord méridional du Bouclier guyanais. Un titre sûr fut acquis pour 400.000 hectares et le gouvernement brésilien, à l'époque militaire, s'engagea à ce que la réforme agraire et l'agence de colonisation INCRA clarifient les titres de propriété en ce qui concernait le reste et les transfèrent à ce qui devint plus tard Cia Jari Florestal e Agropecuaria Ltda. Les compagnies du grand armateur avaient une longue expérience dans des projets de construction à grande échelle et Jari fut abordé essentiellement en termes de génie civil, avec des ingénieurs plutôt que des forestiers à la tête des opérations pendant les sept



Photo Pétroff.

Société Jari — Exploitation forestière — Alignement et stockage des grumes en bord de route.

Jari Estate — Forest logging site — Regrouping logs on the roadside.

premières années. Les ingénieurs furent chargés de couvrir la surface forestière de *Gmelina* et la forêt existante ne fut qu'un obstacle à supprimer. Pour des gens

habituels à enlever des montagnes pour y construire des barrages, la solution qui s'imposait était d'utiliser de grands tracteurs et un broyeur de broussaille.

PERTE DE SOL SUPERFICIEL ET COMPACTAGE DU SOUS-SOL

4. Une des pénalités auxquelles on se trouve confronté quand on essaie de mettre en valeur des zones isolées est la méconnaissance des matériels par la main-d'œuvre locale. A l'intérieur de l'Amazonie, il n'y avait pas beaucoup de demande concernant des compétences pour la conduite ou l'entretien d'un « tree-crusher » Letourneau. Cette machine est conçue pour défricher des forêts de feuillus lourds, mais les conducteurs non qualifiés les malmenaient en essayant d'utiliser la force brute plutôt que l'énergie dirigée quand ils abattaient ou andanaient les arbres. On conduisait souvent les chenillards équipés de lames avec ces dernières

non relevées. La couche mince de terre arable qui comprend les éléments nutritifs était alors enlevée et aux endroits de passage répété des tracteurs, le sous-sol était souvent tassé. Le défrichage de la forêt a commencé sur la rive occidentale du Rio Jari et a continué vers l'ouest. L'effet préjudiciable de la suppression de la couche superficielle et du compactage du sous-sol n'a été remarqué qu'au moment où les équipes ont quitté les sédiments sablonneux du bord du fleuve pour aller sur les collines et les plateaux argileux. A partir de ce moment, environ deux ans après le début des plantations, le défrichage est devenu manuel. Depuis, au



Photo Pétroff.

Société Jari — Un autre chantier d'exploitation.

Jari Estate — Another logging site.

moins jusqu'en 1980, on a fait bien attention à ne pas perdre de terre en surface et à ne pas compacter le sous-sol pendant les opérations d'exploitation des plantations. Les dommages à court et à long terme causés par l'utilisation intempestive d'équipements lourds dans

des projets d'agriculture tropicale avaient été décrits bien avant le début de Jari, mais les ingénieurs du génie civil responsables n'étaient pas au courant de ces effets.

SENSIBILITÉ DU SITE

5. Ces mêmes ingénieurs malchanceux n'étaient pas non plus au courant de la masse de documents concernant le *Gmelina* accumulée depuis le début du siècle, tout particulièrement en Inde et en Birmanie. La monographie d'Alan LAMB a été publiée alors que JARI démarrait, mais un exemplaire du livre n'est parvenu au siège de la plantation à Monte Dourado qu'en 1974. Le *Gmelina*, comme toutes les autres Verbenacées commerciales, est nettement sensible au site. Des indices de site empiriques ont été établis pour JARI vers le milieu des années 1970 et vont de 7 à 31 m de hauteur dominante (hauteur totale moyenne des 100 arbres les plus gros par ha) à 10 ans d'âge. Les plantations sur les sédiments sablonneux étaient à la limite inférieure des qualités du site. Les sections ressemblaient plus à

des vergers de pommiers qu'à des plantations forestières. A partir de 1974, quand l'exploitation forestière conventionnelle a été mise en place, le *Gmelina* a été de plus en plus réservé aux catégories supérieures du site, ces dernières étant déterminées par prélèvement de sol pendant les inventaires forestiers avant abattage. La croissance des arbres de dernière récolte de *Gmelina* dans les peuplements deux fois éclaircis, sur des sols à « terra roxa » a été proche des meilleures récoltes enregistrées sur des argiles volcaniques dans les Iles Samoa Occidentales. Les arbres à croissance rapide ont davantage gardé une hauteur dominante apicale que les arbres à croissance lente, une plus grande proportion de l'augmentation nette va donc dans le fût commercial utilisable plutôt que dans les branches.

DESSOUCHAGE

6. Une fois qu'il a été évident que sur des sols sablonneux le *Gmelina* n'était pas une culture marchande, on a entrepris des essais pour déterminer la meilleure méthode pour l'éliminer et le remplacer par *Eucalyptus deglupta* ou *E. urophylla*. Ces essais ont inclus des coupes répétées et l'application d'arboricide aux souches. Cependant, bien qu'il se puisse que les Verbénacées ne poussent pas bien sur de mauvais sites, ils ne meurent pas facilement. La seule méthode d'élimination satisfaisante a été d'enlever les souches à l'aide d'un

treuil, soit un coût de 500 \$ par ha. On avait planté environ 64.000 ha de *Gmelina*, mais en 1978 il était clair qu'environ 25.000 ha seulement sur les 100.000 ha des terres de la « Première Forêt » convenaient à la culture commerciale de cette essence. Après 1980, on a utilisé des tracteurs lourds avec des râtaux andaineurs afin de dessoucher et d'andainer les souches. Cette technique produit le compactage du sol que nous désirions éviter dans les années 1970.

ARBRES TORDUS ET ARBRES DROITS

7. On pourrait penser que dans un projet essentiellement destiné à la pâte à papier la forme des arbres importe peu, que seule compte la biomasse. Cependant, on peut charger plus de grumes cylindriques sur une remorque que de fûts coniques et tordus, que l'on manipule des fûts entiers sur des camions Kenworth ou des rondins de 2,5 m sur auto-chargeurs automatiques Big-Stick. Comme la récolte et le transport sont des opérations plus onéreuses que la sylviculture, l'avantage

d'une production d'arbres cylindriques n'est pas à négliger. A partir de 1975, JARI a mis en place des essais de sylviculture pour améliorer le rendement de la rotation en cours ainsi que des études génétiques pour amener des améliorations de rendement continues pour les générations à venir. Quatre techniques se sont révélées fructueuses pour améliorer la forme des arbres : sélection de l'arbre-mère d'un phénotype supérieur, semis direct sur le terrain, sélection en masse intensive des jeunes plants

Jari — Preparing the land after harvesting.

Jari — Préparation des terres après exploitation.

Photo Barbier.





Photo Barbier.

Jari — Plantation de pins âgée de 2 ans.

Jari — 2-year-old pine plantation.

dans la pépinière et choix de l'écartement initial sur le terrain. Les plants sélectionnés en masse ont produit des peuplements plus uniformes d'arbres plus droits et plus cylindriques. Des calculs ont montré une amélioration de 30 à 35 % du rendement net en bois sciés à partir de tels arbres sur des sols d'indice de site 27, par comparaison avec des plants non sélectionnés. Des essais d'écartement, de 1,25 à 7,0 m, ont montré que la forme s'altérait quelque peu entre 6 et 9 m² d'espace initial pour la croissance, et nettement au-delà. Les coûts estimés sur quel-

ques années montrent que le coût de l'exploitation d'arbres de faible diamètre excluait un écartement inférieur à 9 m², mais des études plus récentes ont abouti à un écartement standard de 3 × 2 m. Des calculs économiques améliorés n'ont été possibles à JARI que parce que des essais remesurés annuellement ont été résumés rapidement après la collecte des données en saison sèche et que les analyses ont été retournées aux planificateurs dans un délai minimum.

HARMONISATION SITE-ESSENCE

8. Les instructions du propriétaire au départ des plantations JARI étaient tout à fait explicites : ce devait être une plantation de *Gmelina*. Le *Gmelina* pousserait sur n'importe quel sol, lui avait-on dit, il n'y avait donc pas besoin de réaliser une étude des sols. Quand les premiers forestiers ayant une expérience tropicale sont arrivés, il leur a semblé évident que les sables convenaient mieux au pin. Un petit nombre de parcelles d'essai fut mis en place très à l'écart des routes principales. A partir de 1972, leur croissance était suffisam-

ment impressionnante pour que le propriétaire puisse les comparer à celle des *Gmelina* voisins. Grâce à cette preuve, on obtint l'autorisation d'utiliser n'importe quelle essence qui produirait du bois pouvant être traité par procédé kraft. L'usine utilise la cuisson en discontinu, il n'y a donc pas de problème théorique si l'on change d'essence. La « pâte JARI » à fibres courtes contient maintenant jusqu'à 20 % en volume d'essences autres que le *Gmelina*, y compris plus de 120 essences de feuillus indigènes de l'Amazonie.

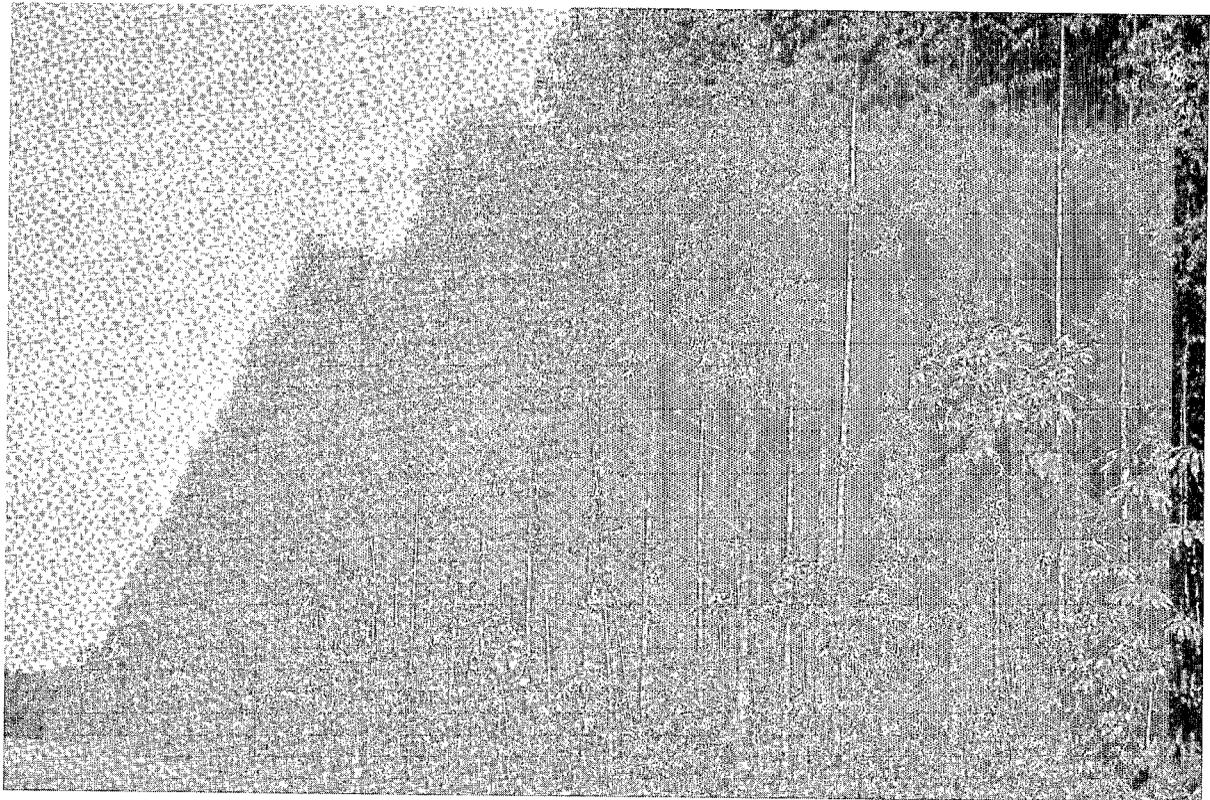


Photo Barbier.

Plantation d'Eucalyptus urophylla × E. grandis âgée de 3 ans.
 3-year-old *Eucalyptus urophylla × E. grandis* plantation.

Néanmoins, la plus grande partie des plantations est faite avec des espèces exotiques bien connues et à cimes relativement étroites qui prennent peu sur les réserves nutritives du sol. Vers la fin des années 1970, les sols étaient classés en trois catégories à partir des indices de site empiriques attribués en fonction des données analytiques de l'étude des sols : IS 7-13 *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, 14-20 espèces d'eucalyptus, 21 et au-dessus *Gmelina*. Les quelques essais effectués sur des essences qui se reproduisent bien n'ont pas mis en évidence une essence locale aussi productive que les essences exotiques choisies. Cependant, un certain nombre d'espèces ont été identifiées comme pouvant servir en substitution, si des attaques d'insectes ou de maladies rendaient nécessaire le remplacement des

essences du premier choix. Il y a néanmoins eu des désaccords au sein de la compagnie quant à la valeur des essais sur les essences. Certains disaient qu'un investissement modeste était une bonne façon de se protéger en cas de désastre et qu'il incombait aux institutions nationales de mettre en œuvre des essais étendus. D'autres disaient que la gamme des essences testées était trop limitée pour être plus qu'un trompe l'œil pour écologistes en visite et que l'investissement total en sylviculture à JARI justifiait un effort de protection bien plus important, étant donné la faiblesse des institutions nationales en Amazonie et la diversification croissante de la production que permettait l'ouverture de la grande scierie en 1979.

EXPLOITATION DES ESSENCES AUTOCHTONES

9. Pendant la deuxième moitié des années 1970, la plantation forestière a commencé à être gérée de façon conventionnelle, en ce qui concerne la sylviculture, l'organisation du personnel et la formation professionnelle. Alors que les améliorations escomptées se réalisaient, l'étendue du travail de la division forestière augmentait. Pendant la première décennie de fonctionne-

ment de JARI, on récoltait peu de bois dans la forêt naturelle avant de brûler cette dernière. On extrayait quelques essences pour la construction de la ville et des villages du domaine et pour le port et le complexe de l'usine de pâte à papier. Au début du projet, il avait été décidé que JARI n'inonderait pas les marchés locaux de bois débité bon marché. Le propriétaire voulait aussi

éviter d'avoir des inspecteurs du gouvernement brésilien sur son domaine ; un autre accord stipulait donc que JARI n'exporterait pas de bois débité au dehors du Brésil. Les facteurs économiques l'ont toutefois fait changer d'avis. Les nombreux milliers d'hectares de *Gmelina* plantés sur des sols inadéquats donnaient naturellement un rendement inférieur à celui prévu initialement, il était donc tout à fait nécessaire de diversifier les sources de revenu pour ne pas avoir de problèmes de trésorerie. Les inventaires des forêts commencés au milieu des années 1970 montraient que JARI avait surtout des forêts de qualité commerciale médiocre, mais le défrichement annuel sur une grande échelle produisait un volume considérable de grumes commercialisables. En 1979, on a construit une scierie moderne

d'une capacité annuelle de grumes en entrée de 36.000 mètres cubes et les exportations ont commencé en 1980. La scierie sert aussi à réduire à des dimensions pouvant être utilisées par la coupeuse de 60 cm les billes exploitées dans la forêt naturelle pour le bois combustible. La vapeur pour l'usine de pâte à papier et le turbogénérateur électrique est produite dans trois chaudières, dont deux sont alimentées par des copeaux de bois, réduisant ainsi grandement la consommation de combustible pétrolier importé. Une analyse plus complète du domaine au moment de l'achat, comprenant des inventaires de forêts conventionnels et des études de sols, aurait mis en évidence une gamme d'options pour son développement plus étendue que celle qui avait été prévue au départ ou mise en œuvre.

PRODUCTIVITÉ À LONG TERME DU DOMAINE

10. Au cours des premières années d'existence du domaine, on n'a pas accordé d'attention au contenu du sol en éléments nutritifs dans les zones forestières. Des essais à court terme au début des années 1970 n'ont pas mis en évidence de réponse économique à la fertilisation avec soit de l'azote, soit du phosphore, au moment de la plantation. Cependant, en même temps que l'on mettait en place le programme de parcelles de rendement (1.200 parcelles pour 1979), on démarrait un programme de contrôle des sols qui utilisait principalement les méthodes analytiques développées par l'Université de l'Etat de Caroline du Nord. Il incluait des parcelles permanentes pour suivre l'état nutritif depuis la forêt naturelle non perturbée, en passant par l'abattage et les mises à feu, les plantations, les opérations de sylviculture et de récolte, jusqu'au cycle d'abattage suivant. Au même moment, JARI a commencé à s'intéresser à des études identiques effectuées ailleurs sous les tropiques et spécialement en Amazonie orientale, et a facilité des études de thèses de troisième cycle. Quand l'usine de pâte à papier a commencé à fonctionner, s'est créée une demande de 1.800 tonnes par jour, poids humide de copeaux pour les chaudières. On a commencé alors l'exploitation de la forêt naturelle en deux étapes : la première pour enlever les grumes pour sciages et la deuxième pour dégager les grumes restantes et les grandes branches afin d'en faire du combustible pour chaudières. Il reste maintenant bien moins de cendres après les brûlis avant plantation pour fertiliser les nouveaux plants et il faut mettre des petites doses d'engrais composé commercial pour obtenir le même taux de croissance initial, indispensable pour la fermeture rapide du couvert et la suppression des mauvaises

herbes. Malheureusement, le programme de contrôle des sols a été abandonné ainsi que les études de sols avant plantation, suite à l'austérité financière introduite au début des années 1980 par le consortium brésilien des nouveaux propriétaires du domaine. Bien que l'étude des sols ait repris, je ne possède pas d'informations concernant le programme de contrôle. Au milieu des années 70, les cadres s'étaient rendu compte de la nécessité d'utiliser des engrais afin de maintenir la productivité à long terme, spécialement pour les récoltes de bois de pâte à cycle d'abattage court. Pendant l'exploitation des plantations, on laissait sur le site les émondés et les houppiers mais l'écorçage en forêt n'était pas rentable par comparaison avec l'emploi de la même quantité d'éléments nutritifs contenus dans un sac d'engrais inorganique. Le taillis de *Gmelina* pouvait pousser à travers les émondés et les houppiers qui formaient comme une sorte de matelas protégeant le sol des pneus des tracteurs et des auto-chargeurs.

11. Au début on a noté une baisse de la productivité dans la pépinière principale. Un arrosage intensif par systèmes automatiques, conjointement avec des opérations mécanisées avec tracteur, ont entraîné la formation d'une cuvette de labour. La récolte continue des planches de semis a provoqué une baisse de la teneur en matière organique d'où une impossibilité d'utiliser efficacement les engrais inorganiques. Le défonçage de la cuvette dure avec un sous-soleux, la mise en jachère des planches une année sur trois avec une récolte d'engrais vert (composé essentiellement de sorgho) enterrée par labour et une irrigation faite avec plus de soin ont permis de restaurer la productivité de la pépinière.

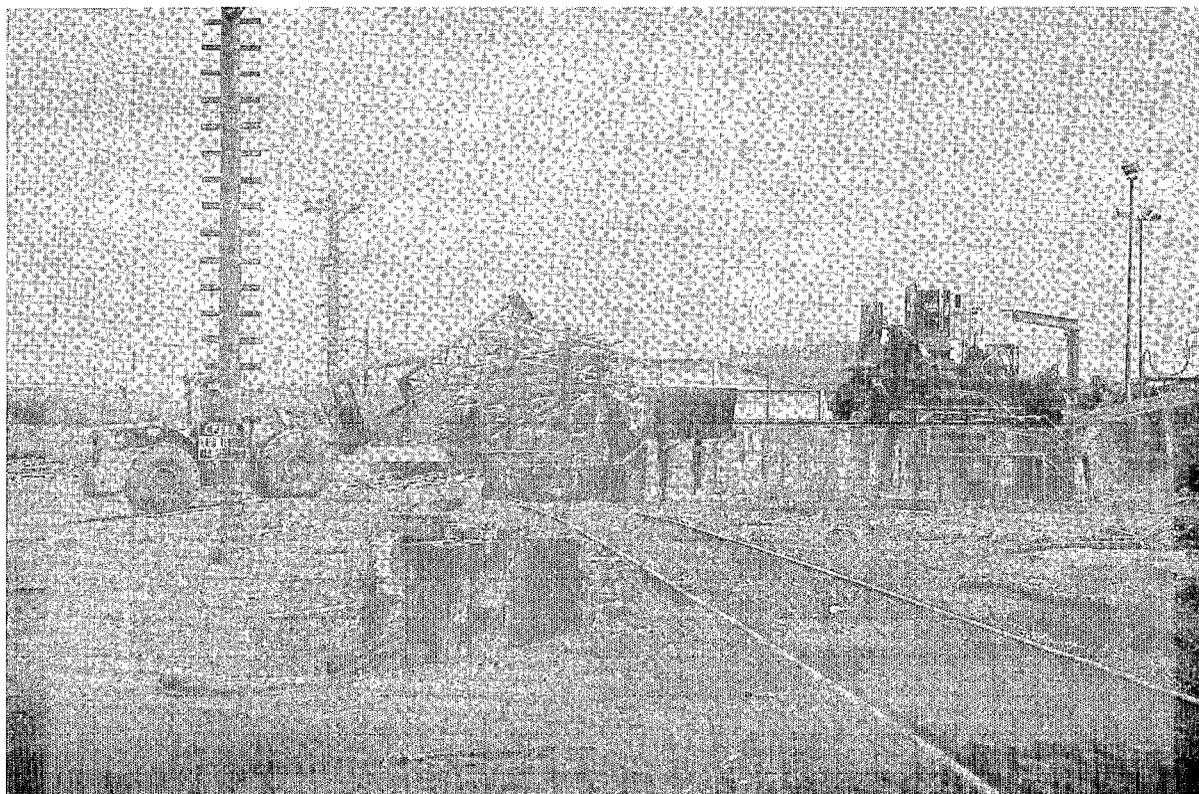


Photo Barbier.

Jari — Déchargement d'un train de bois de *Gmelina*.

Jari — Unloading a *Gmelina* float.

INSECTES ET MALADIES

12. Un insecte nuisible affecte gravement les plantations depuis le début et va sans doute continuer à sévir. Un champignon a dangereusement réduit les options en sylviculture. D'autres attaques ont été observées de temps en temps, la plus grave étant en 1976, la défoliation de 200 ha de *Gmelina* par un géométride. On a contrôlé cette attaque par des agents naturels ; elle a réapparu annuellement, mais pas dans des proportions épidémiques. Un nombre normal d'insectes et d'agents pathogènes attaque la pépinière et sont soit contrôlés chimiquement, soit n'entraînent pas de pertes suffisamment importantes pour justifier un traitement. Une bonne hygiène prophylactique de la pépinière et des opérations au moment opportun pour réduire l'agression infligée aux plantes contribuent à limiter au minimum l'utilisation de produits chimiques.

13. L'insecte nuisible est la fourmi coupeuse de feuilles. Des espèces des genres *Atta* et *Acromyrmex* infestent les plantations. Comme on ne peut pas les éliminer, il faut les contrôler : trois défoliations au cours des deux premières années peuvent tuer un *Gmelina* vigoureux, mais le pin et l'eucalyptus sont encore plus sensi-

bles. Toutes les essences de plantation testées à Jari dans les essais d'espèces sont sujettes aux attaques. La meilleure défense est une croissance rapide, dépourvue d'agression, produisant une grande surface de feuilles capable de surmonter une défoliation partielle. Le contrôle le plus économique se fait par du Mirex avec comme appât des déchets d'agrumes frais, le tout enfermé dans des sachets en polyéthylène de 10-20 g. Les fourmis déchirent les sachets et prennent l'appât dans leurs nids sous terre. La pratique qui est commune en Amérique Latine et qui consiste à laisser tomber des gouttes d'Aldrin ou de Mirex le long de la piste des fourmis est inefficace et du gaspillage. L'appât perd rapidement son odeur attrayante à l'air libre et devient désagréable au goût en cas de pluie. Une surveillance manuelle des nids de fourmis et des poses d'appât répétées pour amener la destruction ont coûté à la compagnie environ 1 million \$ par an à la fin des années 1970. Le Mirex est un insecticide qui persiste longtemps et on pense que la méthode du sachet assure non seulement le contrôle le plus efficace, mais aussi le plus sélectif.

14. Le champignon pathogène est le *Ceratocystis fimbriata*. Comme les fourmis, il est indigène et à l'origine de la maladie fort répandue due à la machette, qui rend la culture de *Theobroma cacao* si problématique en Amazonie. Une stérilisation chimique scrupuleuse des outils pour élaguer et éclaircir ainsi que celle des plaies provoquées par ces opérations est indispensable pour éviter l'entrée du *C. fimbriata*. Mais certaines données indiquent que le champignon est aussi transporté par un coléoptère de l'écorce qui attaque les parties ombragées des tiges d'arbres.

15. A un moment, on a envisagé l'élagage de *Gmelina* de plantations sélectionnées ou de tiges individuelles à l'intérieur de blocs à hauts indices de site afin de produire des grumes de déroulage pour contreplaqué. Le *Gmelina* est une essence recommandée pour le contreplaqué, car elle est facile à dérouler et possède des propriétés exceptionnellement bonnes pour servir de base à des traitements de surface (peinture, impression, revêtements papier ou couche pellicule, etc...).

Dès études ont montré que le marché aux Etats-Unis pour les panneaux de portes nues fabriqués en *Gmelina* était pratiquement illimité. Cependant, il faut des grumes cylindriques pour un déroulage économique. Un élagage précoce aurait pu donner à la fois le petit cœur noué requis et un accroissement du bois mieux réparti le long du tronc. L'expérience majeure pour tester l'intensité et la fréquence de l'élagage a été détruite en quelques mois seulement par l'insertion du *C. fimbriata* dans les plaies de l'élagage. Le contrôle de la forme du tronc doit dépendre de la sélection de l'arbre-mère, de la méthode de plantation et d'un écartement initial adapté à l'espace nécessaire à la croissance de l'arbre et non pas d'une éclaircie ou d'un élagage ultérieur. JARI était au courant du *C. fimbriata* avant de commencer les expériences d'élagage, mais on ne s'était pas rendu compte de la virulence du champignon. Quelques travaux ont été effectués sur la sélection de *Gmelina* pouvant résister au champignon.

CONTRÔLE DES INCENDIES

16. La saison sèche est de longueur variable suivant les années, mais dure environ 4 mois avec moins de 100 mm. La cause principale des incendies, c'est l'homme avec une boîte d'allumettes. La plupart des 7.000 ouvriers employés annuellement par les 7 entrepreneurs qui exploitent JARI sont des hommes jeunes du nord-est du Brésil. Les feux sont allumés dans les plantations pour rabattre le gibier, pour exprimer une antipathie à l'égard de l'employeur et pour le seul plaisir de regarder la forêt brûler. Les précautions contre les incendies comprennent des tours de guet visibles entre elles, des liaisons radio, des équipes de pompiers et des tracteurs de secours déjà chargés sur les transporteurs

durant la saison des incendies.

17. Les tranches d'exploitation de la plantation sont divisées en blocs d'environ 50 ha (500 × 1.000 m là où la topographie permet une disposition rectangulaire). Les sections sont séparées par les routes principales larges et recouvertes de gravier et les petites routes de terre bien nivelées. Cependant, la principale défense contre les grands incendies, ce sont les aires de forêt naturelle presque ignifuge laissées entre les tranches de plantations. On ne coupe pas la forêt près des cours d'eau ou sur des versants abrupts ou caillouteux, là où le feu prendrait rapidement.

CONSERVATION

16. La juridiction brésilienne interdit de supprimer la couverture arborée sur plus de 50 % d'une propriété. La planification détaillée de la sylviculture à JARI avait été limitée aux 100.000 ha de la Première Forêt avec cartographie et inventaire préliminaires pour les deux autres 100.000 ha ainsi que des esquisses de plan pour deux autres Forêts. Les autres entreprises de JARI comme la ferme rizicole entièrement mécanisée avec deux récoltes, la mine de kaolin et les fermes qui fournissent une grande partie des besoins du domaine en produits alimentaires occupaient des surfaces relativement réduites. Il est sûr que dans les années 1970, il

n'existait pas de plans pour convertir la moitié des 1,3 million d'hectares du domaine.

19. Un secteur de forêt naturelle particulièrement beau près de la limite nord du domaine était fermé à l'accès des véhicules et des chasseurs. Il était tout particulièrement riche en vertébrés sauvages. Néanmoins, la compagnie n'était pas disposée à le conserver, si ce n'était l'obligation que lui en faisait la loi brésilienne et ce que lui dictait une bonne exploitation de la terre. On pourrait ajouter que si ces préceptes tout simples étaient suivis dans tout le Brésil, il y aurait plus de forêts que de peuplements maintenant.

QUELQUES REMARQUES POUR CONCLURE

20. Quel est le lien entre ce bref exposé concernant quelques aspects forestiers de l'entreprise JARI et la régénération et l'écologie de la forêt ombrophile ? Les études de régénération passées en revue dans les contributions variées et intéressantes pour cet Atelier paraissent à cent lieues des problèmes que les exploitants de la forêt de JARI ont eu à résoudre. Le succès de la sylviculture d'essences de plantation à JARI n'a rien à voir avec de nouvelles techniques ou une connaissance particulière de l'écologie qui serait distincte de la sylviculture conventionnelle. Les échecs à JARI ont été provoqués par l'emploi d'un personnel inadéquat, le refus de lire avant d'agir, et par une certaine attitude hermétique engendrée par le propriétaire du domaine. Techniquement, vers la fin des années 1970, il est fort probable que les nouvelles plantations étaient parmi celles qui réussissaient le mieux de toutes les plantations sous les tropiques et certainement celles qui réussissaient le mieux parmi les entreprises privées.

21. L'entreprise de JARI a échoué pour diverses raisons. Une compagnie entièrement entre des mains étrangères dans un endroit relativement isolé de l'Amazonie ; une compagnie dont le siège central se trouve sur la Colline Dorée, bien mal nommée pour une colline non aurifère (dans un pays fasciné par l'or) ; des gardes contrôlant rigoureusement l'accès du domaine ; parti-

cularités qui ne pouvaient faire naître que la suspicion et l'animosité dans un Brésil de plus en plus sûr de lui et nationaliste. La réticence prolongée du propriétaire à engager le dialogue même avec les membres les plus responsables de la presse peut apparemment s'expliquer par le fait qu'il croyait au pouvoir de ses contacts personnels avec le régime militaire de plus en plus chancelant. Quand il a enfin donné l'autorisation à des journalistes (et même à des écologistes) de pénétrer dans son domaine, les comptes-rendus de presse furent aussi élogieux qu'il aurait pu le souhaiter. Mais c'était trop tard. La question du bail de la terre concernant l'ensemble du domaine n'avait jamais été résolue, diminuant de ce fait son nantissement pour des emprunts. Les prix mondiaux de la pâte à papier, au moment où JARI avait commencé de produire sur une grande échelle, étaient bien plus bas que ceux prévus. Le coût de la scierie elle-même était très élevé du fait du raffermissement du yen japonais. Des coûts sociaux en rapide augmentation pour couvrir une population de 20.000 personnes ou plus, associés à des difficultés de trésorerie provenant en partie de son choix de départ peu judicieux de ne planter que des *Gmelina*, ne lui ont pas permis de réaliser son rêve.

(Revu le 7 mars 1987)

BIBLIOGRAPHIE

Il y a de nombreux articles de journaux concernant le projet JARI et un nombre bien moindre d'articles techniques concernant les résultats de la recherche sur JARI. En plus du compte-rendu de Bernard ROLLET qui a déjà été mentionné, il y a deux articles qui visent à couvrir le domaine en tant qu'entreprise :

HORNICK, John R. ; ZERBE, John I. ; WHITMORE, Jacob L. ; (1984). — Jari's success, *Journal of Forestry*, 82 (11), 663-667.
KALISH, John (1979). — Jari. *World Wood*, 20 (2, 3, 4), 15-21, 36-38, 20-24.

REMERCIEMENTS

Un certain nombre de corrections ont été apportées à l'article original sur la base d'informations qu'un ancien Responsable de la Division Exploitation de la Forêt de JARI, le Dr. C. B. Briscoe, a eu l'obligeance de me fournir.

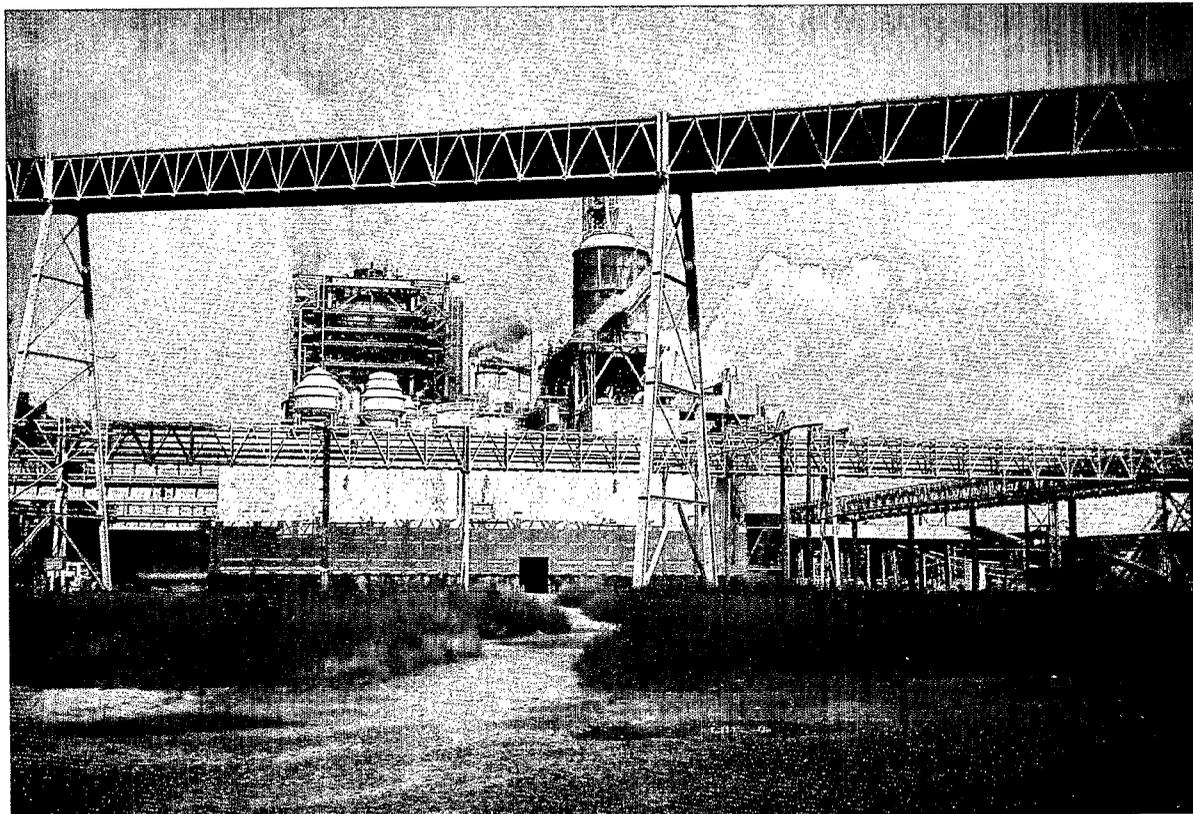


Photo Pétroff.

Jari — Les installations industrielles. Vue prise à partir du parc à bois.

JARI :

LESSONS FOR LAND MANAGERS IN THE TROPICS (1)

by J. R. PALMER

*Oxford Forestry Institute
University of Oxford, United Kingdom*

ABSTRACT

Successes at the 100,000 ha tropical tree plantations at JARI in eastern Amazonia, Brazil, were due to application of conventional management techniques and conventional tropical plantation silviculture. Failures were due to ignorance of the tropical literature, employment of unsuitable personnel and a reluctance to call on external expertise. Successes were sustained by demand-driven continuity of policy and assured finance for flexible management. Rapid feedback from silvicultural research kept plantation

(1) Sponsored jointly by the Division of Ecological Sciences of UNESCO and the Centro de Ecología y Ciencias Ambientales of IVIC (Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas).

management costs low. The large scale of the operation required the use of simple management systems in which small scale ecological effects were submerged. No distinctively « ecological » studies were undertaken ; the long term studies were those associated with prudent silviculture.

RESUMEN

Los éxitos logrados en las 100.000 ha de plantaciones de madera tropical en JARI, en la Amazonía oriental del Brasil, se deben atribuir al empleo de técnicas de valorización convencionales y a la silvicultura convencional de las plantaciones tropicales. Los fracasos se deben a que se desconocía la documentación acerca del trópico, a que se empleó personal inadecuado y al hecho de no haber recurrido a empresas competentes exteriores. La duración del éxito se debió a la continuidad de la política impulsada por la demanda y a la garantía de obtener financiaciones para una gestión flexible. El rápido retorno de los problemas planteados a la investigación acerca de la silvicultura ha permitido mantener los costos de explotación de las plantaciones a un bajo nivel. La amplitud de esta operación a gran escala presuponía la utilización de sistemas de explotación simples que escondían los efectos ecológicos a pequeña escala. No se emprendió ningún estudio de carácter totalmente « ecológico » y los estudios a largo plazo fueron aquellos que iban asociados a una silvicultura prudente.

NOTE

This paper was restricted to a size and scope for case studies presented to the International Workshop on Rainforest Regeneration and Management sponsored by UNESCO and IVIC at Guri in Venezuela in November 1986. It is not intended to be a balanced and comprehensive summary or critique of the JARI estate. Readers will notice a number of differences between this paper and the much more elaborate account prepared by Dr. Bernard ROLLET (1). These differences are due partly to changes in company practices and partly to the different objectives of the authors.

J. R. PALMER

PREFACE

I was surprised to be asked by the organizers of the workshop for a case study on the JARI scheme in Brazil. I do not think that the experience of JARI provides a model for development elsewhere and, to date, the orientation of the scheme is not towards rainforest management. The broadly applicable lessons which can be learned from JARI are those which one should learn

during an undergraduate forestry course :

(1) that you can learn expensively through making mistakes, or you can learn cheaply by using a good library where the elements of tropical land development and plantation forestry are in dozens of texts and thousands of articles ;

(1) « JARI : succès ou échec ? Un exemple de développement agro-sylvo-pastoral et industriel en Amazonie brésilienne ». *Bois et Forêts des Tropiques* n° 192, juillet-août 1980, p. 3-34.



Photo Pétróff.

Jari — Forest logging site — Regrouping logs.

Jari — Exploitation forestière — Regroupement des grumes.

(2) that any development is to some extent site-specific and to be successful requires the development, through applied research, of its own unique combination of techniques ;

(3) that fast-growing trees require timely silvicultural operations to attain their commercial potential, and that in turn means agile and sustained financing, delegated authority and an efficient short-linked command structure ;

(4) that the skill of a forest manager is in deciding what combination of operations is required for any particular situation, a skill which can be partly taught or book-learned but is mostly built up by sheer experience ; and that this skill is now all too rare in the tropics but is worth almost any asking salary ;

(5) that a forestry scheme is long term and spatially extensive, so the land tenure of the estate must be clearly defined and on a secure legal basis.

2. My direct experience of JARI spans 1976-79, before the sale of the forest operations to a consortium of Brazilian companies in 1982. From the beginning of operations in 1967 the scheme has been staffed almost entirely by Brazilians, with only a handful of expatriate senior staff, mostly from the United States. The relative isolation of the JARI estate helped to canalize staff energies into the tasks in hand rather than into non-professional activities. This factor probably accelerated the learning process faster than it was slowed by the limited access to and knowledge of the technical literature and the experience of tropical foresters elsewhere. The understandable pride in home-grown solutions lead to some manifestations of the NIH (Not Invented Here) syndrome, unhelpful in a somewhat closed community. Any technical error in a scheme where the planting rate reached 13,000 ha per year was bound to be extremely expensive compared with the cost of not making the mistake. As JARI is perhaps better known for its mistakes than for its successes, I shall spend most of this case study on a sample and attempt to explain why they occurred.



Photo Pétroff.

Jari — Transporting pulpwood.
Jari — Transport de bois à pâte.

INTRODUCTION

3. The conception of the JARI scheme dates to the 1950s. A shipping magnate with financial interests in many fields commissioned a review of potential multi-purpose tropical trees to form the basis for an integrated land development scheme. He was advised of the FAO projections forecasting a world shortage of paper pulp from the 1980s onwards. Since he wished to run his scheme as a wholly-owned operation, it was planned on a sufficiently large scale to sustain the cost of establishing from scratch the infrastructural support which in most countries is the responsibility of the national government. A staff member of the New York Botanical Garden proposed *Gmelina arborea* as the preferred species, emphasizing its rapid growth and its ability to grow on a wide range of tropical sites. Trial plantings were made in various of the owner's estates in neotropical countries, or on land purchased or leased for this purpose. These were all abandoned sooner or later because the national governments would not or could not give the guarantees required by the owner against invasion by squatters or expropriation. In 1967,

1.6 million hectares were purchased from private individuals on both banks of the Rio JARI in Brazilian Amazonia. The Rio JARI is the last major north bank tributary of the Amazon before its estuary and is deep enough to admit ocean — going freighters to the « port » of Munguba, below the first rapids which mark the southern edge of the Guyana Shield. Clear title was obtained to 400,000 hectares and the then military government of Brazil agreed that the land reform and colonization agency INCRA would clarify the property titles on the remainder and transfer them to what later became Cia. JARI Florestal e Agropecuaria Ltda. The shipping magnate's companies were highly experienced in large scale construction projects and JARI was approached essentially in civil engineering terms, with engineers rather than foresters in command for the first seven years. The engineers were charged with blanketing the forest area with *Gmelina* and the existing forest was simply an obstacle to be removed. For people accustomed to moving mountains to build dams, the solution was obviously to use large tractors and a bush-crusher.

LOSS OF SURFACE SOIL AND COMPACTION OF SUBSOIL

4. One of the penalties for attempting development in a remote place is the lack of a machine culture among the inhabitants. In the interior of Amazonia there was not much call for ability to drive or maintain a LeTourneau tree crusher. This machine was designed for clearing heavy hardwood forest but unskilled drivers overstrained it by attempting to use raw power rather than directed energy when felling and windrowing trees. Crawler-tracked machines with blades were often driven with the blades down, the thin nutrient-bearing soil horizons were scraped off and in repeated passes of the tractors the subsoil was often compacted. Forest clearing started at the western bank of the RIO JARI and

moved west. The serious effect of surface horizon removal and subsoil compaction on tree growth was not noticed until the crews moved from the sandy river-side sediments onto the clayey hills and plateaux. From that point, some two years after the start of the plantations, clearing shifted to manual methods. From then, at least until 1980, considerable care was taken to avoid topsoil loss and subsoil compaction during plantation management operations. The short- and long-term damage caused by unskilled use of heavy machinery in tropical agricultural schemes was documented long before JARI started, but the civil engineers in charge were not aware of the effects.

SITE SENSITIVITY

5. The same hapless engineers were also unaware of the body of literature on *Gmelina* built up since the turn of the century, especially in India and Burma. Alan Lamb's monograph was published as JARI was starting but a company copy did not reach the plantation headquarters in Monte Dourado until 1974. *Gmelina*, like other commercial Verbenaceae, is markedly site-sensitive. Empirical site indices were developed for JARI in the mid-1970s and ranged from 7 to 31 m dominant height (mean total height of the 100 fattest trees per ha) at age 10 years. The plantations on the sandy sediments were at the lower end of the site qualities. The

compartments looked more like apple orchards than forest plantations. From 1974 when conventional forest management was initiated the *Gmelina* was increasingly restricted to the top end of the site classes, as determined by soil sampling during pre-felling forest inventories. Growth of final crop trees of *Gmelina* in twice-thinned stands on « terra-roxa » soils approached the best recorded from volcanic clays in Western Samoa. Fast-grown trees have more sustained apical dominance than sluggards so a higher proportion of the net increment goes into the commercially usable bole rather than into branches.

STUMP REMOVAL

6. Once it was clear that the *Gmelina* on the sandy soils was not a commercial crop, trials were undertaken to determine the best method of eliminating it, to be replaced by *Eucalyptus deglupta* or *E. urophylla*. These trials included repeated cutting back and the application of arboricide to the stumps. However, although the Verbenaceae may not grow well on poor sites, they are tenacious survivors. The only satisfactory method of elimination was winching out the stumps, at a cost

of US \$ 500 per ha. Some 64,000 ha of *Gmelina* were planted but by 1978 it was clear that only about 25,000 ha of soils in the « First Forest » of 100,000 ha were suitable for commercial crops of this species. Post-1978, heavy tractors with root rakes have been used to grub out and windrow the stumps. This technique induces the soil compaction which we were keen to avoid in the 1970s.

CROOKED VERSUS STRAIGHT TREES

7. It might be thought that in mainly pulpwood scheme the form of the trees would not matter, that

biomass would be all. However you can load more cylindrical logs onto a trailer than conical and crooked



Photo Pétroff.

Jari — Horror sight for an ecologist : what is left of a harvested forest before reafforestation.

Jari — Vision d'horreur pour un écologiste : ce qui reste d'une forêt exploitée avant réafforestation.

tree boles, whether you handle full tree lengths on Kenworth trucks of 2.5 m bolts on Big-Stick self-loaders. Since harvesting and transport are more expensive operations than silviculture, the advantage of producing cylindrical trees is substantial. From 1975, JARI established silvicultural trials to improve the yield in the current rotation as well as genetic studies to pave the way for continuous yield improvements in subsequent generations. Four techniques were successful in improving the form of the trees : selection of mother trees of superior phenotype, direct-seeding in the field, intensive mass selection of seedlings in the nursery, and choice of initial spacing in the field. Mass selected plants produced more uniform stands of

straighter and more cylindrical trees. Calculations suggested an improvement of 30-35 per cent in net yield of sawn lumber from such trees on soils of site index 27, compared with unselected plants. Spacing trials, from 1.25 to 7.0 m, showed that form declined somewhat between 6 and 9 m² initial growing space, and markedly thereafter. Cost accounting for some years showed that the cost of harvesting small diameter trees precluded spacing below 9 m², but more recent studies have led to a standard spacing of 3 × 2 m. Improved economic calculations have been possible at JARI only because annually remeasured trials have been summarized soon after dry season data collection and the analyses fed back to the planners with minimum delay.

SITE-SPECIES MATCHING

8. The instructions of the owner at the start of the JARI plantations were quite explicit : it was to be a Gmelina plantation. Gmelina would grow on any soil, he had been advised, so there was no need for soil survey. When the first foresters with tropical experience

arrived it was clear to them that the sands were more suitable for pine. A small number of trial plots were installed well away from the main roads. By 1972 their growth was sufficiently impressive for the owner to be shown the comparison with adjacent Gmelina. With

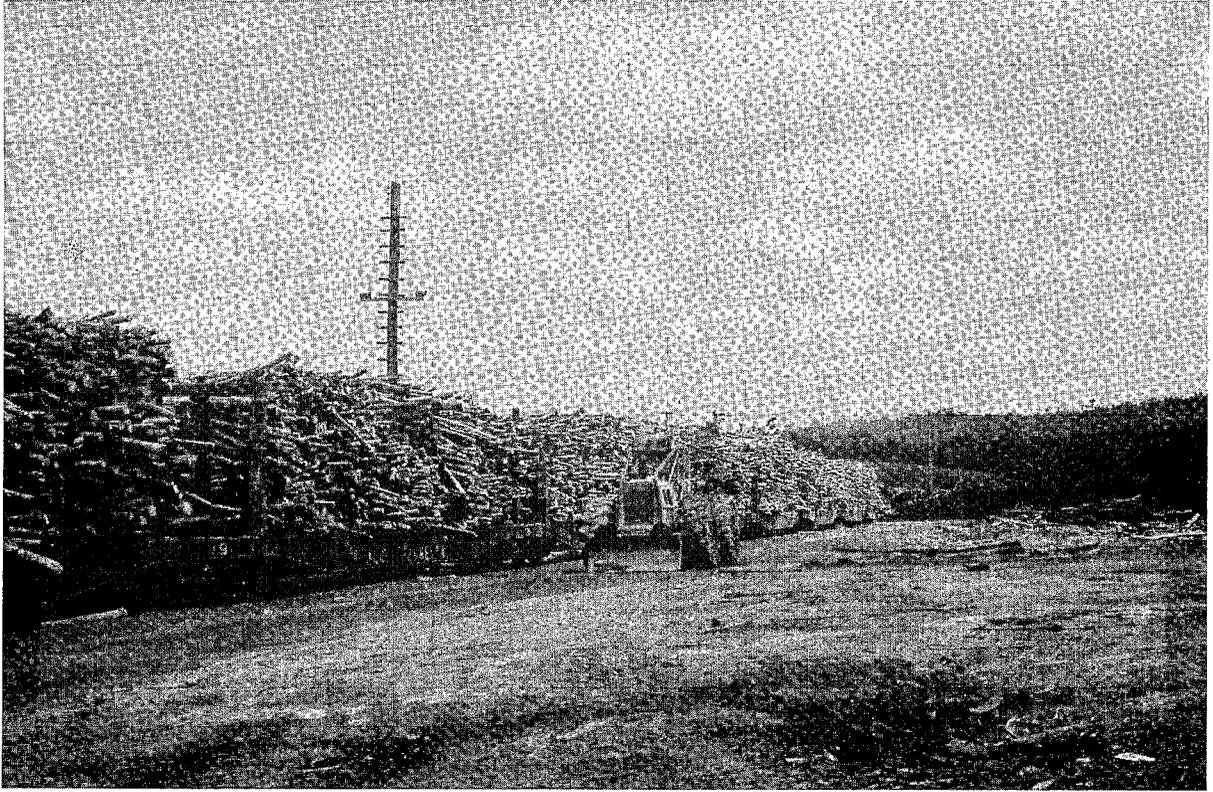


Photo Barbier.

Jari — *Gmelina* float ready for chipping.

Jari — Train de *Gmelina* prêt pour le déchetage.

this evidence approval was given for the use of any species which would produce wood pulpable by the kraft process. The mill uses batch digestion so there is no theoretical problem in switching between species. Short-fibre « Jaripulp » now contains up to 20 per cent by volume of other species besides Gmelina, including more than 120 species of the indigenous Amazonian hardwoods. Nevertheless the great bulk of the plantations are in the well-known and relatively narrow-crowned exotics which make low demands on the nutrient stores in the soil. By the late 1970s, the soils were being stratified into three classes from the empirical site indices assigned from the soil survey analytical data : SI 7-13 Pinus caribaea var. hondurensis, 14-20 eucalypt species, 21 and better to Gmelina. A modest range of well-replicated species trials showed no local

species as productive as the chosen exotics. However a number of species were identified as possible replacements should pest or disease attacks require replacement of the first choice species. There was nevertheless some argument within the company as to the value of the species trials. One side argued that a modest investment was a good form of insurance should disaster strike and that it was the responsibility of national institutions to mount comprehensive trials. Another side argued that the range of species under test was too limited to be more than window-dressing for visiting ecologists and that the total investment in forestry at JARI justified a much greater insurance effort in view of the weakness of the national institutions in Amazonia and the increased product options afforded by the opening of the large sawmill in 1979.

EXPLOITATION OF NATIVE SPECIES

9. During the latter half of the 1970s conventional forest plantation management was introduced, silviculturally and in terms of staff organization and in-service training. As the expected improvements were realised

the scope of work for the forestry division expanded. For the first decade of JARI, little timber was harvested from the natural forest before it was burned. A few species were extracted for the construction of the town

and villages of the estate and for the port and pulpmill complex. At the start of the project it had been agreed that JARI would not flood the local timber markets with cheap lumber. Also the owner was keen to avoid having Brazilian government inspectors on his estate, so by another agreement JARI did not export sawn lumber outside Brazil. Economic factors, however, caused a change of heart. The many thousands of hectares of Gmelina planted on unsuitable soils were naturally giving much less than the initially predicted yield so a diversification of income was highly desirable to maintain cash flow. The forest inventories started in the mid 1970s showed that JARI had mostly forest of mediocre commercial quality but the large scale of the annual

clearing produced a considerable volume of marketable logs. In 1979 a modern sawmill was constructed with an annual log input capacity of 36,000 cubic metres and export shipments began in 1980. The mill also serves to break down the logs harvested from the natural forest for wood fuel into sizes which can be handled by the 60 cm chipper. Steam for the pulp mill and the electricity turbogenerator is raised in three boilers, two of which are fueled by wood chips, at a vast saving on imported petroleum fuel. A more comprehensive analyse of the estate at the time of purchase, including conventional forest inventories and soil surveys, would have revealed a wider range of options for its development than were initially foreseen or implemented.

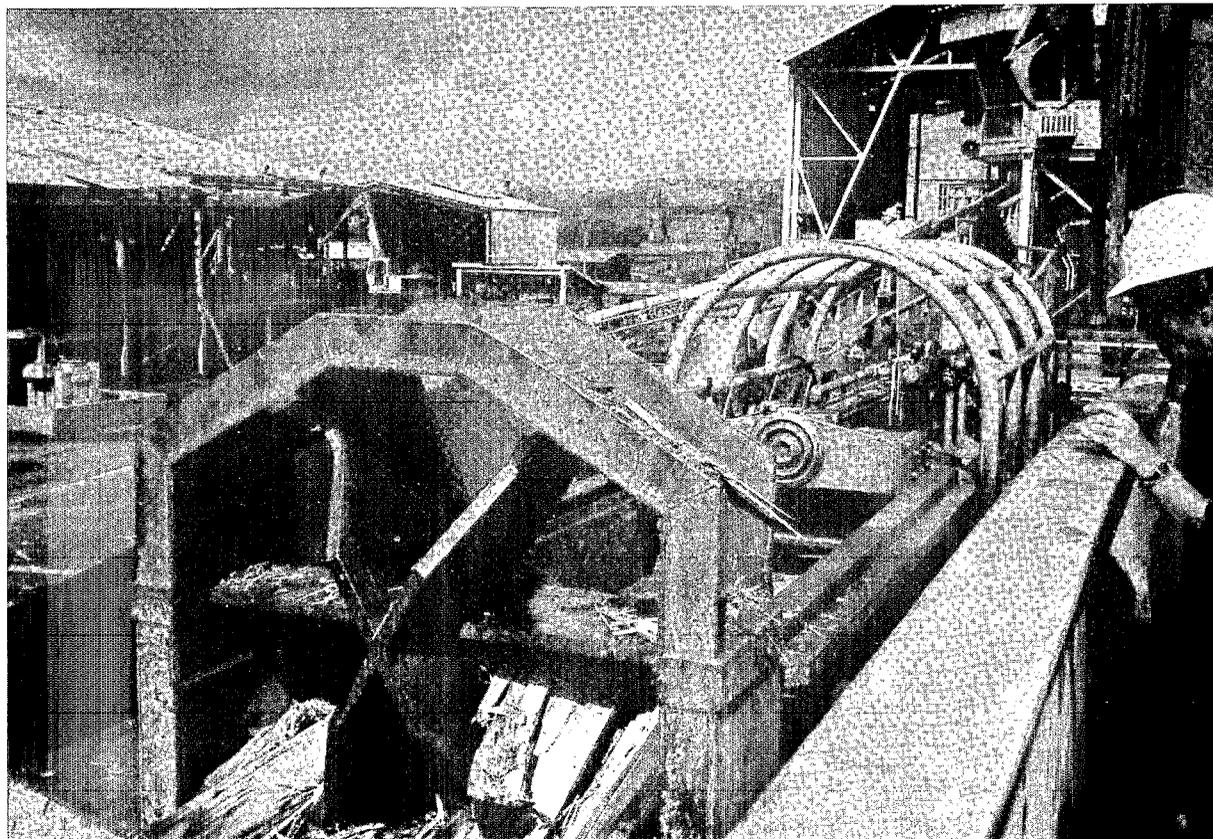
LONG TERM PRODUCTIVITY OF THE ESTATE

10. In the early years of the estate no concern was shown for the nutrient status of the soil in the forestry areas. Short term trials in the early 1970s showed no economic response to fertilization with either nitrogen or phosphorus at the time of planting. However, simulta-

neously with the initiation of the yield plot programme (1,200 plots by 1979), a soil monitoring programme was started using mainly the analytical methods developed by North Carolina State University. This included some permanent plots to trace nutrient status from the

Jari — Wood splitter.
Jari — Une fendeuse à bois.

Photo Pétrouff.





Jari — Plantation de pins âgée de 3 ans.

take an interest in similar studies elsewhere in the tropics and especially in eastern Amazonia, and has facilitated postgraduate thesis studies. When the pulp mill came into operation a demand was created for 1,800 tonnes per day, wet weight, of hog fuel chips. A two stage harvesting operation was then begun from the natural forest, the first to remove the sawlogs and the second to clear the remaining logs and large branches for boiler fuel. Far less ash than previously is now left after the pre-planting burn to fertilize the new seedlings. Small doses of a commercial compound fertilizer must be applied to secure the same initial growth rate, which is essential to provide rapid canopy closure and weed suppression. Unfortunately the soil monitoring programme was closed down, together with the pre-planting soil surveys, at the time of financial stringency in the early 1980s by the Brazilian consortium of new owners of the estate. Although soil survey has restarted I have no information about the monitoring programme. Senior management staff from the mid 1970s realised that some fertilization would be necessary in order to maintain long term productivity, especially for the short felling cycle pulpwood crops. Lop and top were left on site during plantation harvesting but in-forest debarking was uneconomic compared with adding the same amount of in-bark nutrients from a bag of inorganic fertilizer. Gmelina coppice was well able to grow through the lop and top, which provided a sort of mattress to protect the soil from the tyres of the skidders and self-loaders.

11. A decline in productivity was noticed early on in the main nursery. Heavy watering by sprinklers, combined with tractor-mechanized operations, lead to the formation of a plough pan. Continuous cropping of seedbeds lead to a decline in organic matter content and an inability to make efficient use of inorganic fertilizer. Ripping the hardpan with a subsoiler, fallowing the beds one year in three with a ploughed-in, green manure crop, mainly of sorghum, and a more considered application of irrigation restored the productivity of the nursery.

undisturbed natural forest through felling and burning, planting, silvicultural operations and harvesting into the next felling cycle. At the same time JARI began to

Photo Barbier.

PESTS AND DISEASES

12. One serious insect pest has affected the plantations from the beginning and will probably continue to do so. One serious fungal pest has reduced the silvicultural options. Other pests have been noted from time to time, the most serious being a 1976 defoliation of 200 ha of Gmelina by a geometrid. This outbreak was controlled by natural agents and has recurred annually

but not in epidemic proportions. The normal range of pests and pathogens attack the nursery and are either controlled chemically or the losses are too small to justify treatment. Good nursery hygiene and timely operations to reduce stress on the plants contribute to a minimal use of chemicals.

13. The serious pest is the leaf-cutter ant. Species of both *Atta* and *Acromyrmex* infest the plantations. Elimination is impossible, control is essential; three defoliations in the first two years can kill even a vigorous *Gmelina*, while the pine and eucalypts are even more susceptible. All plantation trees tested at JARI in the species trials are liable to attack. The best defence is rapid stress-free growth to build a large leaf area capable of recovery from partial defoliation. The most economical control is by Mirex baited with fresh citrus waste and sealed in 10-20 g polythene sachets. The ants cut open the sachets and remove the bait to their underground nests. The common Latin American practice of dribbling Aldrin or Mirex along an ant trail is wasteful and inefficient. The bait rapidly loses its attractive odour in the open air and is rendered unpalatable by rain. Manual patrolling for ant nests and their repeated baiting to destruction was costing the company about US \$ 1 million annually in the late 1970s. Mirex is a very persistent insecticide and the sachet method is thought to be not only the most efficacious but also the most selective control.

14. The fungal pathogen is *Ceratocystis fimbriata*. Like the leaf-cutters it is indigenous and is the cause of the widespread « machete » disease, which makes the cultivation of *Theobroma cacao* so problematical in Amazonia. Scrupulous chemical sterilization of

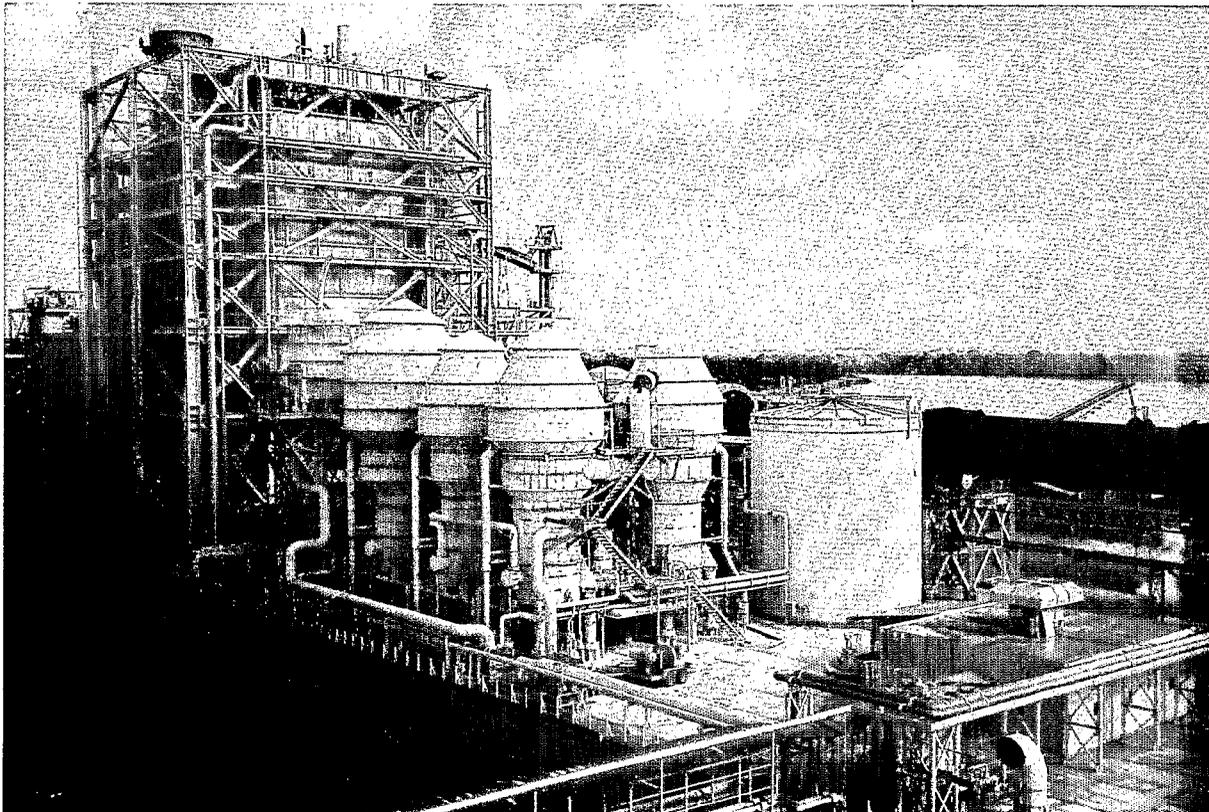
pruning/thinning tools and pruning/thinning wounds is essential to prevent ingress of *C. fimbriata*. There is some evidence that the fungus is also carried by a bark beetle which attacks shaded parts of tree stems.

15. At one time the pruning of selected *Gmelina* plantations or individual stems within the high SI compartments was contemplated with a view to producing peeler logs for plywood. *Gmelina* is a preferred species for plywood, being easy to peel and having exceptionally good properties as a base for surface treatments (painting, printing, paper and film overlays, etc...). Surveys showed an almost unlimited market in the United States for flush door blanks manufactured from *Gmelina*. However cylindrical logs are required for economic veneer peeling and early pruning could have produced both the necessary small knotty core and a better distribution of wood increment along the tree bole. The major experiment to test pruning intensities and frequencies was destroyed in only a few months by *C. fimbriata* entering the pruning wounds. Control of bole form must thus depend on selection of seed mother trees, planting method and adjustment of tree growing space by choice of initial espacement, not on later thinning or pruning. JARI knew of *C. fimbriata* before the pruning experiments were started but the virulence of the fungus was not appreciated. Some work has been done on the selection of *Gmelina* trees which show resistance to the fungus.

Jari mill — On the left, the regenerative boiler.

Usine de la Jari — A gauche, la chaudière de récupération.

Photo Pétroff.



FIRE CONTROL

16. The dry season is rather variable in length from year to year but averages 4 months having less than 100 mm. The chief cause of fires is the human with a box of matches. Most of the 7,000 workers employed annually by the seven contractors operating at JARI are young men from the northeast of Brazil. Fires are set in the plantations to drive out game animals, as an expression of antipathy towards the employers and for the sheer delight in watching a forest burn. Fire precautions include intervisible watch towers, radio links, fire-fighting teams and standby tractors ready loaded

on transporters during the fire season.

17. Plantation management blocks are divided into compartments of about 50 ha (500 × 1,000 where the topography permits a rectangular layout). The compartments are separated by wide gravel-surfaced main roads and well-graded earth minor roads. However the main defence against large fires is the substantial area of almost fireproof natural forest left between the plantation blocks. Forest is not cut beside water courses nor on steep or rocky slopes, where fire would run fast.

CONSERVATION

18. Brazilian law prohibits the removal of arboreal cover from more than 50 per cent of a property. Detailed planning of forestry at JARI was confined to the 100,000 ha First Forest with preliminary mapping and inventory for a second 100,000 ha and outline plans for two further Forests. The other JARI companies such as the fully mechanized double-cropped padi rice farm, the kaolin mine and the farms to supply a high proportion of the estate food requirements occupied relatively tiny areas. Certainly in the 1970s no plans existed to

convert anything like half the 1.3 million ha estate.

19. An area of particularly fine natural forest near the northern boundary of the estate was closed to access by vehicles and hunters. It was notably rich in vertebrate wildlife. Nevertheless the company was not disposed towards conservation except in so far as Brazilian law required it and good land management dictated it. One might add that if these simple precepts were followed throughout Brazil there would be a lot more forest than stands now.

CONCLUDING REMARKS

20. What has this brief account of a few forestry aspects of the JARI enterprise to do with rainforest regeneration and ecology? Regeneration studies reviewed in the interesting and varied position papers for this Workshop seem to be worlds away from the problems tackled by the JARI forest managers. The successful silviculture of plantation species at JARI has involved no new techniques and no particular knowledge of ecology as distinct from conventional silviculture. Forestry failures at JARI have been caused by the employment of the wrong kind of personnel, by a reluctance to read before doing, and by a certain hermetic attitude fostered by the estate owner. Technically, by the late 1970s, the new plantations must have rated as among the most successful anywhere in the tropics and certainly the most successful in private ownership.

21. The JARI enterprise failed for a variety of reasons. A wholly-owned foreign company in a relatively remote part of Amazonia; a company headquartered at the unfortunately named and non-auriferous Gold Hill (in a country fascinated by gold); rigorous controls by

guards on access to the estate; these features were bound to arouse suspicion and dislike in an increasingly confident and nationalistic Brazil. The prolonged reluctance of the owner to engage in dialogue with even the more responsible members of the Press was apparently due to his belief in the power of his personal contacts with an increasingly tottery military regime. When he finally did permit the entry of journalists (and even ecologists) the Press reports were as complimentary as he could have wished. By then it was too late. The issue of the land tenure over the bulk of the estate was never resolved, thus greatly restricting his collateral for borrowing. World prices for paper pulp when JARI started large scale production were much lower than had been predicted. The costs of construction of the pulp mill itself was greatly increased by the strengthening of the Japanese yen. A combination of rapidly rising social costs to support a population of 20,000 or more and cash flow difficulties stemming in part from his unwise early decision to plant only Gmelina left his dream unfulfilled.

(Revised 7 March 1987)

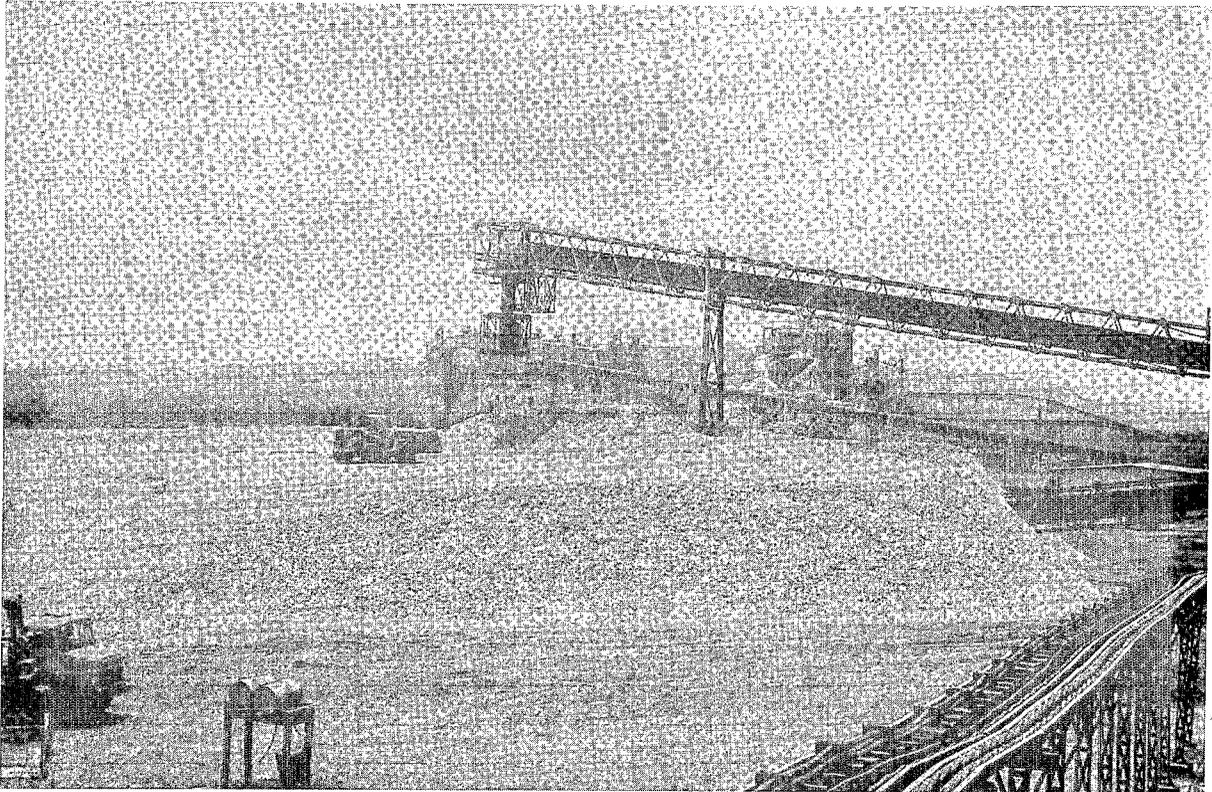


Photo Barbier.

Jari — Mill and chips piles.

Jari — Usine et stock de plaquettes.

REFERENCES

There are many newspaper articles on the JARI scheme and a considerably smaller number of technical papers on the research results from JARI. Besides the account by Bernard ROLLET which has been mentioned already, there are two papers which attempt to cover the estate as an enterprise :

HORNICK, John R. ; ZERBE, John I. : WHITMORE, Jacob L. (1984). — Jari's successes. Journal of Forestry, 82 (11), 663-667.
KALISH, John (1979). — Jari. World Wood, 20 (2, 3, 4), 15-21, 36-38, 20-24.

ACKNOWLEDGEMENT

A number of corrections have been made to the original paper on the basis of information kindly supplied by a former Chief of the Forest Management Division at JARI, Dr. C. B. BRISCOE.



HOMMAGE À KAMONON DIABATÉ (1946-1987)

Kamonon DIABATÉ avait à peine dépassé le cap de la quarantaine quand il est décédé lors d'un accident de la route près de Bouaké. Il était marié et père de trois enfants.

Sa fonction de Directeur du Centre C.T.F.T. de Côte-d'Ivoire et les travaux scientifiques qu'il a eu le temps de mener font de lui un forestier dont la Profession se souviendra.

La Revue Bois et Forêts des Tropiques présente à Madame DIABATÉ et à sa famille le témoignage de sa sympathie.

Affirmant son sens de la responsabilité et son dévouement aux affaires publiques, Kamonon DIABATÉ était en outre, depuis 1985, maire de la ville de Kouto où il était né en 1946. Ceux qui connaissent cet aspect de son activité savent que cette tâche lui était très chère. Sa disparition ne lui aura pas permis d'achever l'élaboration d'échanges entre la ville de LA ROCHELLE et KOUTO, dans la perspective d'un possible jumelage.

La vie associative avait aussi trouvé en lui un homme convaincu : en témoignent son appartenance à l'Association Ivoirienne pour les Sciences Agronomiques (AISA) et sa participation aux activités de bienfaisance du Rotary-Club d'Abidjan.

Le C.T.F.T. était représenté aux obsèques de Kamonon DIABATÉ par son Directeur, Francis CAILLIEZ, et par Jean-Pierre GOUDET qui exerça la fonction de Directeur du Centre C.T.F.T. de Côte-d'Ivoire.

Voici le texte des allocutions prononcées par Francis CAILLIEZ et Bernard MALLET le 29 octobre 1987, lors de la levée du corps devant les bâtiments du C.T.F.T. à Abidjan ainsi que par Martin KEHE, Directeur-Adjoint de l'I.R.F.A., porte-parole de la Communauté Scientifique Ivoirienne, lors de la cérémonie qui s'est déroulée à Kouto le 31 octobre.

ORAISON FUNÈBRE DE M. DIABATÉ, PRONONCÉE PAR M. FRANCIS CAILLIEZ, DIRECTEUR DU CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL À NOGENT-SUR-MARNE

Madame DIABATÉ, Messieurs les Ministres, Mesdames, Messieurs,

La disparition de notre ami a bouleversé toute la communauté du C.T.F.T. répartie à Nogent-sur-Marne et dans de nombreux pays, en Afrique et au-delà. Je viens vous apporter le témoignage de sympathie de toute cette communauté ainsi que celui du Président, du Directeur Général, et des personnels des autres Départements du CIRAD, qu'ils œuvrent en Côte-d'Ivoire ou ailleurs.

Certes, beaucoup des personnes que j'évoque ainsi n'ont pas connu personnellement Kamonon DIABATÉ mais tous savent qui il est car sa réputation avait dépassé vos frontières. Ils savent en effet qu'il a brillamment incarné une étape importante de la longue histoire franco-africaine de la Recherche Forestière.

Car c'est en Côte-d'Ivoire, grand pays forestier s'il en est, qu'un Chercheur national a été nommé pour la 1^{re} fois à la tête d'une équipe binationale. M. DIABATÉ a été cet homme là en devenant en 1982 le 5^e Directeur du C.T.F.T. à Abidjan. Il a rempli tous les espoirs que les autorités ivoiriennes et françaises mettaient en lui, prenant ainsi figure de symbole et de modèle pour tous ceux qui œuvrent à la construction d'un réseau fraternel de coopération scientifique franco-africain.

Sa tâche n'a pas été facile car il a dû résoudre une multitude de problèmes scientifiques, administratifs et humains dans un contexte rendu souvent incertain par de longues et complexes réformes structurelles que la Côte-d'Ivoire et la France mettaient en chantier.

Il s'en est acquitté avec beaucoup d'enthousiasme, de compétence et de gentillesse, il a forcé le respect par sa rigueur intellectuelle et morale, il s'est acquis la sympathie de tous et l'amitié de beaucoup ; c'est pour tout cela que notre tristesse est profonde et dépasse peut être, si tant est que les sentiments puissent être quantifiés, la tristesse que provoque toute disparition imprévisible d'un être proche en pleine force de l'âge.

Comme toujours en pareille circonstance, les regrets nous assaillent ; j'éprouve personnellement celui de ne pas l'avoir revu depuis la fin de l'année 1985, époque à laquelle nous avons passé ensemble une semaine de travail à Paris qui avait été très fructueuse et chaleureuse. Nous avons projeté, M. GOUDET et moi, une rencontre analogue ici le mois prochain et nous nous y préparions intensément. La Providence en a décidé autrement mais nous résistons à la tentation de nous révolter contre ce qui apparaît comme une injustice du sort.

Madame DIABATÉ, soyez assurée de l'affection que vous portent tous les collègues de votre mari que je représente, croyez en ma profonde affliction, comptez sur nous tous pour entretenir sa mémoire dans notre vie professionnelle et spirituelle, et dites de notre part à vos enfants, au fur et à mesure qu'ils pourront le comprendre, eux qui incarnent désormais sa présence ici bas, les multiples raisons pour lesquelles ils doivent être fiers de leur père.

**ORAISON FUNÈBRE DE M. DIABATÉ,
PRONONCÉE PAR BERNARD MALLET
AU NOM DU PERSONNEL DU CENTRE TECHNIQUE FORESTIER
TROPICAL DE CÔTE-D'IVOIRE**

Madame DIABATÉ, Messieurs les Ministres, Chers collègues, Mesdames, Messieurs,

C'est avec une profonde douleur que l'ensemble des agents du Centre Technique Forestier Tropical a appris la disparition brutale de son Directeur, Damien Kamonon DIABATÉ, le 21 octobre 1987, alors qu'il partait en mission dans le Nord de la Côte-d'Ivoire.

Cette mission qu'il faisait dans une région qui lui était chère, avait pour but d'implanter une station de recherches forestières et agrosylvicoles en zone de savane, projet qui lui tenait tout particulièrement à cœur car s'inscrivant dans le cadre de la politique nationale tant forestière qu'agricole du Nord.

Né en 1946, à Kouto, M. DIABATÉ, après obtention du Baccalauréat avec mention poursuit ses études à la Faculté des Sciences d'Abidjan où il obtient la Maîtrise ès Sciences en Biologie Végétale en 1971, avant de partir en France où il passe un Diplôme d'Etudes Approfondies en Biologie Végétale à l'Université de Paris VI en 1973.

Après un stage d'un an au Centre Technique Forestier Tropical à Abidjan, il y est affecté en qualité de Chercheur en octobre 1974, devenant ainsi l'un des premiers Chercheurs Ivoiriens de ce Centre.

Très rapidement, M. DIABATÉ devient le responsable des programmes de recherche sur l'amélioration génétique des Pins et des Eucalyptus.

La qualité de ses travaux sur l'évaluation de la variabilité génétique de ces espèces, sur la sélection puis la multiplication de clones à hautes performances lui permet rapidement d'accéder à une notoriété internationale dans ce domaine : ses publications au 16^e Congrès mondial de l'IUFRO en 1976, puis à la 3^e Consultation mondiale sur la Génétique forestière,

en 1977 en Australie, en sont la preuve ; parallèlement, les résultats obtenus permettent à la SODEFOR de démarrer un programme de reboisement industriel en Pins et Eucalyptus dans le cadre du projet papetier du Sud-Ouest de la Côte-d'Ivoire.

M. DIABATÉ est alors nommé en 1976 Co-président du groupe de travail de l'Union Internationale des Organismes de Recherche Forestière sur les provenances d'Eucalyptus, puis en 1981 Expert Suppléant pour l'Afrique de l'Ouest du groupe d'experts F.A.O. des ressources génétiques forestières. En 1977, il est nommé dans le corps des Chargés de recherche et, de 1979 à 82 devient Chef de la Division Amélioration et Physiologie du C.T.F.T. dont il poursuit le développement.

Enfin, en 1982, M. DIABATÉ est nommé Directeur du Centre Technique Forestier Tropical de Côte-d'Ivoire.

Sous son impulsion, l'équipe du C.T.F.T. passera d'une dizaine de Chercheurs et Techniciens Supérieurs en 1981 à 24 Cadres scientifiques en 1987. Cette volonté de développement du potentiel scientifique du Centre, traduite par le recrutement de jeunes chercheurs Ivoiriens issus de l'ENSA et de techniciens supérieurs sortant de l'I.A.B. ou du BANCO, et de Cadres administratifs s'est manifestée au niveau de l'ensemble des activités de recherche du C.T.F.T., et a montré le souhait de Kamonon DIABATÉ d'axer les travaux du Centre vers une meilleure prise en compte des souhaits et des problèmes du développement forestier de la Côte-d'Ivoire, tout particulièrement la SODEFOR.

Dans le domaine Scientifique, notre Directeur aura tout particulièrement marqué son empreinte par sa volonté de réunir paysans et forestiers autour d'une action commune au service d'un développement harmonieux de la nation, suivant en cela les préceptes du Président HOUPHOUET BOIGNY.

En particulier, le développement de l'Agro-foresterie, l'Aménagement global des massifs forestiers et le souhait profond de la mise en œuvre de projets forestiers dans le Nord, à l'échelle de l'Etat comme à celle du paysan, auront été trois des grands axes scientifiques développés par M. DIABATÉ durant ces dernières années.

Il a également pris une grande part au développement des relations entre le C.T.F.T. et de nombreuses structures de recherche et d'application, au niveau national et international.

— Citons tout d'abord la Communauté scientifique nationale, au sein de laquelle il avait pris une place importante.

— Citons ensuite la SODEFOR, avec laquelle il avait su développer au-delà des liens de travail, une relation de fraternité bâtie sur une estime et une confiance réciproques.

— Citons également le C.T.F.T. en France avec lequel à travers les missions et les échanges il avait poursuivi une relation commencée depuis plus de 20 ans.

Mais Kamonon DIABATÉ avait également eu à cœur d'élargir le champ des contacts à de multiples horizons, par la participation aux grands séminaires nationaux de la Recherche Scientifique, des Eaux et Forêts, de l'Agronomie, mais aussi par une coopération affermie avec les structures et les bailleurs de fonds internationaux.

Sa persévérance auprès de ces derniers était sur le point de porter ses fruits lorsque la mort nous l'a arraché. Mais, au-delà du scientifique, du Directeur, et au nom de tous le Personnel du C.T.F.T., chercheurs, techniciens, administratifs, collaborateurs, c'est de l'homme que je voulais aussi parler, de celui qui au-delà du collègue et du Directeur était devenu un ami.

D'une grande rigueur morale, d'une totale intégrité à laquelle s'ajoutait un profond sens du devoir, il a toujours été à l'écoute des autres.

Malgré la crise, malgré les multiples problèmes qu'il a eu à affronter, il a toujours privilégié la dimension humaine, voulant créer au sein et autour du C.T.F.T., un esprit de famille, la grande famille de la Recherche et de la Foresterie.

Par son courage, par sa volonté de mener à bien la mission qui était la sienne — et les conditions de sa mort le confirment encore puisqu'il partait pour régler lui-même sur le terrain les conditions de mise en place d'une station de recherche dans le Nord — il restera pour nous un exemple dont tous nous devons nous inspirer pour poursuivre l'Oeuvre qu'il avait entreprise.

La Côte-d'Ivoire a perdu un grand homme, et c'est à nous tous aujourd'hui, unis comme il le voulait, de prendre le relais.

Je voudrais, au nom de tout le Personnel du C.T.F.T. et de la grande famille forestière, assurer Madame DIABATÉ, ses enfants, sa famille, de notre soutien total dans cette épreuve.

La Communauté Scientifique Nationale

à son regretté

DIABATÉ KAMONON DAMIEN

(Décédé le 21 octobre 1987)

par Martin KEHE
Directeur-Adjoint de l'IRFA-CIRAD/C.I.
Porte-parole

Mon Cher KAMONON,

J'ai été désigné — ironie du sort ou coïncidence — pour exprimer, au nom particulier de Monsieur le Ministre de la Recherche Scientifique, au nom de toute la Communauté Scientifique Nationale, les sentiments que les Chercheurs et Enseignants-Chercheurs de Côte-d'Ivoire éprouvent à ton endroit, à ce moment précis où nous venons, à KOUTO, te conduire à ta dernière demeure.

Il s'agit là — je dois l'avouer — d'une mission bien difficile :

— mission difficile puisque je dois obéir à une instruction, parler au nom du Professeur Alassane Salif N'DIAYE, Ministre de la Recherche Scientifique, pour exprimer fidèlement les sentiments profonds que celui-ci éprouvait pour toi ;

— mission difficile puisque je dois exprimer les sentiments nombreux et multiformes du CIRAD Côte-d'Ivoire et de toute la Communauté Scientifique Nationale auxquels tu appartenais ;

— mission difficile enfin puisqu'il s'agit du dernier message à un collaborateur, à un collègue et surtout à un ami, à un confident trop précocement disparu, férocement arraché à l'amour et à l'affection des siens, brutalement et définitivement réduit au silence, au silence pesant de la mort.

C'est pour toutes ces raisons que, mon Cher KAMONON, je voudrais te demander de m'aider — comme tu as toujours su le faire — à trouver la force et le courage de pouvoir dire, de façon audible, ce que m'inspire ton passage rapide — trop rapide — sur la terre des Hommes.

Je voudrais que tu m'aides à trouver les mots justes pour décrire le désarroi dans lequel tu plonges, par ta brusque disparition, une Communauté Scientifique en constitution et à l'avènement de laquelle tu participais activement.

Je voudrais enfin que tu m'aides à trouver le courage de décrire la situation terrible et terrifiante dans laquelle tu laisses ton père et ta mère, tes frères et tes sœurs, ton épouse et tes 3 enfants encore trop jeunes.

Des voix très écoutées ont déjà retracé ton brillant cursus scolaire et universitaire sur lequel je voudrais — avec ta permission — ne pas m'attarder pour insister sur ce qui m'apparaît essentiel : ta vie professionnelle, ta vie de Chercheur.

Ainsi au C.T.F.T. (Centre Technique Forestier Tropical) auquel ta formation universitaire et le succès de ton initiation à la vie professionnelle te prédestinaient, tu fus effectivement affecté, en octobre 1974, pour servir en qualité de Chercheur et participer, à ta façon, à l'épanouissement de ton pays, la Côte-d'Ivoire que tu as beaucoup aimée et dont tu savais être si fier.

Ce faisant, tu as choisi courageusement d'être un précurseur, d'être un de ces premiers scientifiques ivoiriens à s'intéresser à la recherche agronomique, mission lourde mais noble dont la Côte-d'Ivoire peut aujourd'hui s'enorgueillir ; tu as choisi la voie la plus sûre pour assurer la liberté politique, le décollage économique et la prospérité de ton pays.

Ce faisant, tu as choisi, délibérément et courageusement, la voie la moins facile, la moins connue des ivoiriens : LA RECHERCHE AGRONOMIQUE APPLIQUÉE À LA FORESTERIE.

Très tôt sensibilisé aux problèmes forestiers de ton pays, tu as entrepris, dès ton recrutement, de vigoureuses actions de recherche en vue de la diversification et de l'amélioration génétique des essences forestières nationales.

La qualité remarquable de tes travaux de recherche, l'importance et l'impact de leurs résultats te valurent rapidement, d'une part, de nombreuses publications scientifiques de haut niveau, et d'autre part, de participer à plusieurs rencontres et consultations internationales sur les problèmes forestiers africains et mondiaux ; ceci entre 1975 et 1977, période qui constitue pour toi, le début d'une carrière professionnelle pleine de succès tant sur le plan national qu'international :

— dès 1976, tu es nommé CO-PRÉSIDENT du Groupe de travail sur les provenances d'eucalyptus au sein de l'Union Internationale des Organismes de Recherche Forestière (IUFRO) ;

— en 1977, tu es nommé dans le corps des CHARGES DE RECHERCHE, devenant ainsi un des premiers Chercheurs ivoiriens promus au grade le plus élevé jusqu'à ce jour ;

— en 1979, tu es nommé CHEF de la DIVISION Amélioration/Physiologie du C.T.F.T. Côte-d'Ivoire ;

— en 1981, tu es nommé concomitamment EXPERT pour l'Afrique de l'Ouest du Groupe FAO sur les Ressources Génétiques Forestières et MEMBRE DU COMITÉ DES EXPERTS ET CONSULTANTS de l'OUA sur les Forêts Tropicales ;

— dès janvier 1982, tu es nommé Directeur du C.T.F.T. Côte-d'Ivoire, devenant ainsi le Leader incontesté de la recherche forestière nationale, mais également le premier, le seul Directeur ivoirien d'une structure de recherche franco-ivoirienne.

C'est en ces qualités que tu as contribué, de façon notable et décisive, en prise directe avec ton Ministère de tutelle, le Ministère de la Recherche Scientifique, avec le Ministère des Eaux et Forêts, avec la SODEFOR :

— à la conception et à la réalisation de programmes novateurs de recherches forestières et en adéquation avec les préoccupations réelles de la Côte-d'Ivoire ;

— à l'information et à la sensibilisation sur les problèmes forestiers nationaux ;

— à la proposition et à l'application de voies et moyens, solutions aux problèmes forestiers de plus en plus préoccupants.

Il suffit, pour s'en souvenir, de rappeler tes nombreuses conférences et interventions au cours de ces 2 dernières années, en particulier :

— en août 1985 à GUIGLO et en juillet 1986 à DIMBOKRO lors des 1^{re} et 2^e ASSISES de l'AISA, l'Association Ivoirienne des Sciences Agronomiques ;

— en mars 1986 à ABIDJAN, à la 2^e Réunion des Experts et Consultants de l'OUA sur les Forêts Tropicales ;

— en février 1987, à ABIDJAN, aux Journées Scientifiques de l'Association Canado-Ivoirienne ;

— en avril 1987 à YAMO USSOUKRO lors du Séminaire sur la Recherche Scientifique et l'Amélioration de la Productivité organisé par le Ministère de la Recherche Scientifique ;

— en juin 1987 à YAMO USSOUKRO lors du Séminaire sur les Forêts organisé par le Ministère des Eaux et Forêts ;

— et plus récemment encore, du 12 au 18 octobre dernier, à YAMO USSOUKRO au cours du Congrès de l'UNIAGRO.

C'est en ta qualité de Chercheur et de Responsable national de la Recherche Forestière, soucieux du devenir et de l'avenir de son pays :

— que tu as contribué, avec d'autres pionniers, à la création en 1982 de l'AISA, une Association Scientifique au service de l'agriculture ivoirienne ;

— que tu as participé activement en 1985 à YAMO USSOUKRO et à ABIDJAN aux Etats Généraux de l'Education et de la Recherche Scientifique ;

— que tu as œuvré dans l'ombre mais très efficacement à l'analyse, à l'instruction de nombreux dossiers délicats, à la conduite de nombreux débats qui ont constitué des enjeux techniques préalables à l'édification, en Côte-d'Ivoire, d'une recherche scientifique au service du développement national ;

— que tu as servi discrètement, mais inlassablement et efficacement — comme tu sais le faire — au renforcement de la coopération scientifique et technique entre la Côte-d'Ivoire et la France.

C'est en ta qualité de Chercheur mais surtout de Directeur soucieux et désireux de s'attirer les amitiés de ses Chefs hiérarchiques, de tous ses collaborateurs que tu as accepté d'abriter, en janvier dernier, dans les enceintes du C.T.F.T., notamment à ton domicile, les cérémonies de présentation des Vœux de l'année 1987 à M. le Ministre de la Recherche Scientifique, le Professeur Alassane Salif N'DIAYE.

Ce faisant, tu as fourni — si besoin en était encore — la preuve de ta disponibilité, de ton savoir-faire, de ton sens aigu de l'organisation.

Ce faisant, tu as surtout apporté la preuve de ton attachement, de ta foi et de ta confiance en ton Ministre, en notre Ministre et en l'appareil ivoirien de recherche Scientifique.

C'est enfin en ta qualité de Chercheur et de Directeur du C.T.F.T. qu'à mi-chemin d'une importante mission qui te conduisait d'ABIDJAN à KORHOGO, en vue de l'implantation d'une base régionale de recherches forestières en zone de savanes, tu trouvas la mort, cruellement, ce mercredi 21 octobre 1987, à la tombée de la nuit, entre Tiebissou et Bouaké.

Comme ce fut le cas tragique, il y a seulement un an, presque jour pour jour, de DIOMANDE TIEMOKO (Maître de Conférence à la Faculté des Sciences : PAIX À SON ÂME !), c'est encore au mois d'octobre que la mort et le deuil frappent la famille de la recherche scientifique ivoirienne.

Comme ce fut le cas, il y a un an, c'est au mois d'octobre et sur le même tronçon de route TIEBISSOU-BOUAKÉ que la mort vient rappeler, dans le cœur des Chercheurs et Enseignants-Chercheurs Nationaux, la cruauté de la perte d'un collaborateur, d'un ami.

Comme ce fut le cas, il y a un an, pour DIOMANDE TIEMOKO et son frère cadet, c'est dans les mêmes circonstances que la mort vient d'enlever, en un seul et même instant, deux êtres chers : des fils, des frères, des amis pour les uns ; des époux, des patrons, des collègues pour les autres ou tout simplement deux ivoiriens nantis de savoir et de connaissances techniques, deux ivoiriens soucieux d'apporter leur contribution à la construction d'une Côte-d'Ivoire plus stable et plus prospère.

Ce sont, comme l'année dernière, le même mois et les mêmes circonstances que le hasard choisit en 1987, pour semer la peur, la panique dans les cœurs, pour rappeler cruellement et inexorablement à la Communauté Scientifique Nationale qu'ici bas la vie est précaire, la mort imprévisible et impitoyable.

Comme l'année dernière, à la même époque, la Communauté Scientifique ivoirienne, en deuil, pleure.

Mon Cher KAMONON, l'idée de ta mort est d'autant plus insupportable qu'il y a quelques jours seulement à YAMOOUSSOUKRO, au cours du Congrès de l'UNIAGRO, pendant plusieurs jours, plusieurs nuits, plusieurs heures, nous avons partagé, avec toi, des moments heureux.

Qui, alors eût pensé que tes propos discrets mais insistants, que ces moments passés ensemble avec toi, étaient les derniers que le TOUT PUISSANT te donnait de partager avec nous ?

Qui, alors, eût pensé, pendant ces instants, que la mort t'attendait, brutale, féroce, sauvage, impitoyable pour semer et propager la révolte dans des cœurs meurtris et marquer la fragilité des impuissants humains que nous sommes ?

Certes à deux amis qui te sont très attachés et qui ont appris à te connaître, Bernard MALLET et moi-même, tu es apparu ces derniers jours étrange, soucieux, préoccupé. Mais ces deux amis étaient loin de penser à ta mort prochaine et soudaine. Lors de la visite de M. POLY au C.T.F.T. de MOPRI à TIASSALE, le dimanche 18 octobre dernier, ne t'es-tu pas isolé volontairement des autres, pendant plus d'une demi-heure, sans but avoué ou identifié ? Ces états d'âme que seuls des amis peuvent déceler étaient-ils une façon, ta façon, de nous faire discrètement tes adieux ? Sentant ta mort très proche, commençais-tu, dans tes retranchements, à t'écarter des humains.

M. le Ministre, Chers Collègues, Chers Amis, il faut accepter l'évidence : DIABATE KAMONON EST MORT, 3 jours seulement après nous avoir quittés. Oui KAMONON nous a quittés à jamais et pour toujours.

Triste réalité à laquelle, mon Cher KAMONON, tu nous a conduits, laissant derrière toi un père et une mère très marqués par l'âge et par l'histoire, de très nombreux frères et sœurs dont tu étais la lumière, l'unique source de vie, l'espoir et l'espérance.

Tu laisses derrière toi — aimer constat — une femme meurtrie par la douleur et la cruauté de ta mort, une femme encore très jeune que ta mort réduit précocement à la souffrance de la solitude : DIARASSOUBA MAGNINE, absolument inconsolable.

Tu laisses derrière toi — autre réalité stupéfiante — 3 jeunes enfants trop jeunes, 3 innocents ; un garçon de 12 ans, TOUBEY et 2 filles de 5 et 2 ans seulement, GNELE et MIE-TIAN. Si le garçon, plus âgé sait que tu es mort, lui et ses 2 sœurs sont loin, non cher KAMONON, d'apprécier le contenu dramatique, douloureux et pénible de ce mot. Souhaitons que tes 3 enfants ne connaissent pas les horribles et dures réalités des malheureux orphelins de ce monde !

Tu abandonnes — oui c'est bien cela — tu abandonnes sur la terre des Hommes, un Ministre consterné, le Professeur Alassane Salif N'DIAYE, un patron désabusé, un ami choqué et déçu des secrets espoirs placés en toi, un Haut Responsable qui se rend compte brutalement que tout est à refaire.

Tu abandonnes sur la terre des Hommes une Communauté Scientifique en désarroi, interrogative, profondément perturbée par ta mort, cette mort qui te retire trop tôt d'un combat à peine commencé : l'édification de l'appareil national de recherche scientifique. Fais en sorte que nous aboutissions rapidement et que nous gagnions ce combat décisif pour notre avenir et l'avenir de la Côte-d'Ivoire des villes et des champs.

Tu laisses enfin, sans espoir de retour, derrière toi, des collaborateurs, des amis, ceux du C.T.F.T., du C.I.R.A.D., de l'A.I.S.A., de l'UNIAGRO, des collectivités nationales, de la Commune de KOUTO, des amis à l'amour et à l'affection desquels tu as été arraché dans la fleur de l'âge, des amis qui, mis devant l'évidence et la force de la mort, t'ont pleuré, te pleurent encore et te pleureront toujours.

Mon Cher KAMONON, l'heure fatidique est arrivée de te dire « ADIEU ». Oui, à ce cruel instant, comme une massue, le cruel mot est tombé pesant et incontournable : « ADIEU ». Adieu Chez Collègue ! Adieu Cher Frère de combat ! Adieu Cher Ami ! Adieu KAMONON et REPOSE EN PAIX !

Kouto, 31 octobre 1987.