

Partie cellulose de l'usine.

Photo Rollet

JARI : SUCCÈS OU ÉCHEC ?

UN EXEMPLE DE DÉVELOPPEMENT AGRO-SYLVO-PASTORAL ET INDUSTRIEL EN AMAZONIE BRÉSILIENNE

B. ROLLET

SUMMARY

BETTING ON SUCCESS OR FAILURE : AN EXAMPLE OF AGRO-SYLVO-PASTORAL DEVELOPMENT IN BRAZILIAN AMAZONIA

The Jari Florestal e Agropecuaria Ltda is located 450 kilometres West of Belem, in the State of Para, Brazil. Over the past twelve years the company has planted about a hundred thousand hectares, two thirds with Gmelina, one third with Pinus caribaea,

after clearing the Amazonian forest. Yields are respectively 25 and 15 cubic metres per hectare annually, with rotations of 6 years for Gmelina and 12 years for the pine.

This production feeds a paper pulp plant with a capacity of 750 tonnes of pulp daily. It could soon be doubled, but there are difficulties of energy supply. The company recently decided to reorient its production and to replace the mediocre-yield Gmelina areas with Eucalyptus. A sawmill with a capacity of 36,000 cubic metres of logs a year has been set up.

Apart from these forestry activities, the Jari engages in rice cultivation, livestock raising, and the mining of kaolin, to which bauxite mining is soon to be added, with great possibilities for the diversification of its production. An investment of \$750 million is involved.

Since its creation, Jari has been the target of strong criticism in the press, probably because of the large area it exploits (1.6 million hectares) and the fact that it is foreign-owned. Despite its technical success, it is unlikely that this type of property will be officially encouraged, or that this way of operating a business will be followed up, because of its gigantism. Nevertheless, advantage should be taken in Brazilian Amazonia of the experience acquired through similar, though perhaps less ambitious, national development projects.

RESUMEN

JARI : ¿ EXITO O FRACASO ? UN EJEMPLO DE DESARROLLO AGRO-SILVO-PASTORAL E INDUSTRIAL EN AMAZONIA BRASILEÑA

La Jari Florestal e Arapecuaria Ltda. se encuentra ubicada a 450 km al Oeste de Belem, en el Estado de Para, en Brasil. Desde hace ya doce años, esta compañía ha plantado unas cien mil hectáreas — dos terceras partes de Gmelina y una tercera parte de Pinus caribaea — tras rutoración del bosque amazónico. Los rendimientos son de 25 y 15 m³/ha/año, respectivamente, con rotaciones de seis años para Gmelina y de 12 años para el Pinus caribaea.

Esta producción está destinada a una planta de producción de papel, cuya capacidad asciende a 750 toneladas diarias de pasta. Esta producción podrá ser duplicada rápidamente, pero existen dificultades respecto a los suministros de energía. Recientemente, la compañía ha decidido una nueva orientación de su producción y transformar en plantaciones de eucalipto las superficies actualmente plantadas en Gmelina, cuyo rendimiento es mediocre. Ha sido instalado un aserradero de una capacidad de 36 000 m³ anuales de madera en tronco.

Además de sus actividades forestales, la Jari produce arroz, cría ganado, extrae kaolín y dentro de breve plazo, bauxita, y dispone de grandes posibilidades para dar una gran diversidad a su producción. Las inversiones representan 750 millones de dólares.

Desde su fundación, la Jari ha sido objeto de críticas acerbas por parte de la prensa. Ello se debe probablemente a sus dimensiones, de 1,6 millón de hectáreas y al hecho de que su propietario sea extranjero. A pesar de sus éxitos técnicos, es poco probable que este tipo de propiedad sea oficialmente objeto de alicientes o fomento y que este modo de llevar a cabo los negocios sea seguido, debido a su gigantismo. No obstante, la experiencia lograda debería ser aprovechada en Amazonia brasileña para otros proyectos nacionales de desarrollo similares, pero de menor envergadura.

RESUMO

A JARI : SUCESSO OU FRACASSO ?

A Jari Florestal e Agropecuário Ltda está situada a 450 km a oeste de Belém, no estado do Pará, Brasil. Durante doze anos a Companhia plantou cerca de cem mil hectares dos quais dois terços de Gmelina, um terço de Pinus Caribaea em um roçado da floresta amazônica. Os rendimentos são de 25 e 15 m³/ha/ano respectivamente com rotações de 6 anos para Gmelina e 12 anos para o Pinheiro.

Tal produção alimenta uma fábrica de celulose cuja capacidade é de 750 toneladas de pasta de papel por dia, que poderia ser rapidamente dobrada, mas há dificuldades no abastecimento de energia. A Companhia decidiu dar outra orientação à sua produção e transformar em cultura de Eucaliptos as superficies de Gmelina de rendimento baixo. Foi instalada uma serraria com capacidade de 36.000 m³ troncos/ano.

Além destas atividades florestais, a Jari cultiva arroz, cria gado, extrai caulim e em breve bauxita com grandes possibilidades de diversificação de produção. A Jari representa um investimento de 750 milhões de dólares.

Desde sua criação, a Jari fez o objeto de críticas bastante fortes na imprensa, talvez por causa do seu tamanho (1,6 milhões de hectares) e por que seu proprietário é estrangeiro. Apesar de seu sucesso técnico, é pouco provável que este tipo de propriedade seja incentivado oficialmente e que esta maneira de dirigir os negócios seja seguida, dado suas proporções gigantescas. Entretanto, a experiência adquirida poderá ser útil na Amazônia brasileira em projetos de desenvolvimento nacionais similares mas, talvez, menos ambiciosos.

LES ORIGINES

La Jari Florestal e Agropecuaria Ltda a officiellement une surface de 1.632.000 ha qui s'étend d'un seul bloc entre le rio Parú et le Rio Jari, et à l'est du Jari : 985.000 ha dans l'Etat de Pará et 647.000 ha dans le Territoire de l'Amapá.

Monte Dourado, la ville principale est à environ 450 km à l'ouest de Belém.

La naissance de la Compagnie a été en somme assez fortuite et est le résultat d'événements politiques. Un capitaliste américain M. D. K. LUDWIG dont le nom est lié au développement des superpétroliers s'intéresse soudain à la fabrication de la pâte à papier et veut créer une grande plantation forestière tropicale. Il découvre

au Nigeria les possibilités d'une essence à croissance rapide, le *Gmelina*, et pense d'abord l'établir dans ce pays. C'est l'époque où au Brésil le Gouvernement GOULART est renversé et où le pays s'ouvre aux investissements étrangers.

Un Colonel de la Garde Nationale brésilienne : José Julio de Andrade vendit sa propriété à un groupe de Portugais qui commercialisait les produits de cueillette traditionnels de l'Amazonie : la noix de Pará, le caoutchouc, le balata, les peaux. M. LUDWIG acheta la propriété à ce groupe. Il avait été convié à Rio de Janeiro en 1966 pour discuter des conditions d'investissement.

LES PREMIERS OBJECTIFS

Les premiers objectifs forestiers étaient de planter 100.000 ha en 10 ans pour alimenter une usine de pâte à papier et une scierie. On parlait d'une usine de contreplaqués et même d'une deuxième usine de pâte.

En fait, en novembre 1979, après 12 ans d'efforts ces objectifs étaient atteints ; 94.000 ha étaient plantés dont 64.108 en *Gmelina*, 30.714 en *Pinus caribaea* et 115 ha en *Eucalyptus*, le tout dans l'Etat de Pará, entre

le Rio Parú et le Rio Jari. Une usine d'une capacité de 750 t/jour de pâte était installée ainsi qu'une scierie, avec une capacité de 36.000 m³ de grumes par an.

En dehors de ces activités forestières, 3.500 ha étaient transformés en rizières et le cheptel en 1980 s'élevait à 7.000 bovins et 7.000 buffles sur 30.000 ha de pâturages. On extrayait 220.000 t de kaolin par an.

LE CADRE GÉOGRAPHIQUE

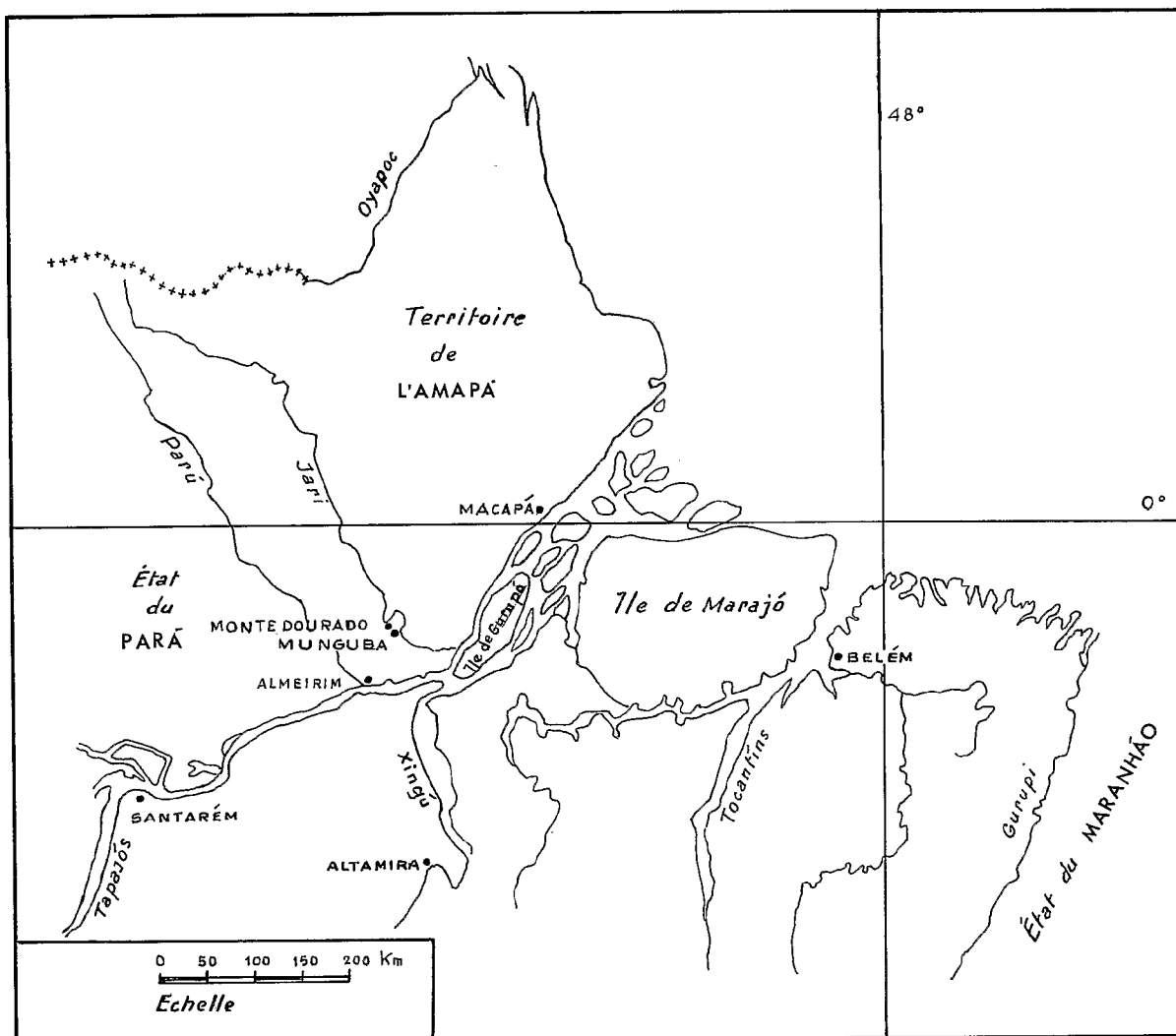
La propriété s'étend immédiatement au Nord de l'Amazonie entre les parallèles 0° 30' et 1° 30' Sud et les méridiens 52° 40' et 53° 40' W.

Le climat comprend une saison des pluies qui va de la deuxième quinzaine de décembre à la 1ère quinzaine de juillet et une saison sèche, de la deuxième quinzaine de juillet à la première quinzaine de décembre, avec un total de précipitations de 2.200 mm. La température moyenne est de 26 °C et les minima et maxima moyens sont de 22 °C et 31 °C. En dépit de sa proximité de l'Equateur, la région est donc soumise à un climat de caractère tropical accentué avec une longue saison sèche de 4 à 5 mois.

Le relief présente des aspects variés très liés à la géologie avec des altitudes comprises entre 4 m (altitude du fleuve) et 260 m et une zonation en bandes grosso modo parallèles et de direction principale Est-Ouest. Du Sud au Nord on trouve la plaine holocène et quaternaire (terres inondables, domaine de la forêt de várzea et prairies périodiquement inondées, dites « campos de várzea »), d'une surface d'au moins

200.000 ha (y compris l'île de Comandai). Plus au Nord apparaissent des alignements E-W de buttes-témoins, restes du plateau tertiaire disséqué lors des régressions marines, avec des différences de niveau de 200 m avec la plaine (altitude du terrain d'aviation : 202 m). La zone tertiaire représente presque 70 % de la propriété. Les affleurements secondaires sont négligeables et quand on poursuit vers le Nord on traverse des bandes de Dévonien et de Silurien avant d'atteindre le Précambrien, limite Sud du bouclier guyanais. Le caractère ondulé s'accroît vers le Nord. Toute la région est uniformément recouverte de forêt dense avec des bas-fonds de várzea et d'igapó riches en palmiers.

Les sols sont également très liés à leur origine géologique. Les sols du tertiaire sont en majorité des latosols pauvres, des oxisols jaunes et jaune-rouge assez argileux et des sols sableux jaune et rouge. Les sols du Dévonien sont généralement plus argileux et plus riches que ceux du Tertiaire parce qu'ils ont mieux résisté à l'altération. Les roches mères sont des schistes



avec çà et là des diabases qui engendrent des sols type « terra roxa ».

Les sols du Silurien sont moins bien connus. Les schistes donnent des sols similaires au Dévonien, les

grès donnent des latosols sableux semblables à ceux du Tertiaire.

Le Précambrien présente un relief très ondulé, des sols superficiels et rocheux.

ORGANISATION ADMINISTRATIVE ET PERSONNEL

L'organisation administrative est très structurée avec au sommet un conseil administratif de 6 membres, un Directeur Général et trois Directeurs-Adjoints : un pour les opérations forestières, un pour l'usine de pâte, un pour l'administration et l'entretien. Il y a deux Directeurs particuliers pour la riziculture, pour le génie civil et pour la logistique (achats, ventes, expéditions), directement rattachés au Directeur Général.

Le Directeur des opérations forestières couvre les

divisions d'aménagement forestier, de l'exploitation de la scierie et de la Sasi, qui s'occupe des contrats de travail avec le personnel recruté à l'extérieur.

Donnons à titre d'exemple l'organisation de la Division de l'Aménagement forestier (au sens large) qui comprend un service administratif, un service de recherche, une unité de planning et des services d'exécution (génie forestier, plantations, pépinières, horticulture, élevage).

Le personnel de direction est en majorité américain avec bon nombre de Brésiliens. Il y a, ou il y a eu des Canadiens, Irlandais, Britanniques, Colombiens, Vénézuéliens, en tout 250 étrangers. Un assez grand nombre d'ingénieurs agronomes et forestiers brésiliens y trouvent des emplois permanents.

La Jari paie au total 8.000 employés pour la main-d'œuvre non spécialisée et temporaire nécessaire pour l'abattage, les pépinières, les plantations et leur entretien. La Jari a recours à des entrepreneurs qui négocient les contrats de travail pour environ les deux tiers de ce personnel. Cette main-d'œuvre est en effet difficile à recruter, à maintenir et à administrer. Certains abus ont donné lieu à des polémiques en ce qui concerne les aspects sociaux de toute l'opération. L'analyse des conditions de travail et du cadre de vie sort des limites de cette étude. On donnera ci-après des éléments d'appréciation sur la vie économique et sociale à la Jari.

INFRASTRUCTURE

L'infrastructure au départ était à peu près nulle : quelques groupes de maisons rustiques existaient en bordure des rivières.

Plusieurs villes ont été créées. La plus importante est Monte Dourado avec environ 10.000 habitants, et un peu plus au Sud à 17 km par la route le port de Munguba, site de l'usine de pâte en bordure du Rio Jari ; enfin plus au Sud le centre de riziculture de São Raimundo.

Ont été créées aussi trois « Silvi-vilas » qui sont des villages au centre d'unités de gestion de 20.000 ha appelées blocs. Il y a actuellement 5 blocs et un sixième en formation.

On a construit 600 km de routes principales et 300 km de routes d'extraction praticables en toutes

saisons, ainsi que 4.200 km de chemins vicinaux quadrillant les plantations (5 km pour 100 ha en moyenne) ; 46 km de voies ferrées pour trains lourds ont été installés et on envisage l'extension à 220 km avec 2 ramifications principales dont une pour les chantiers de bauxite à ouvrir.

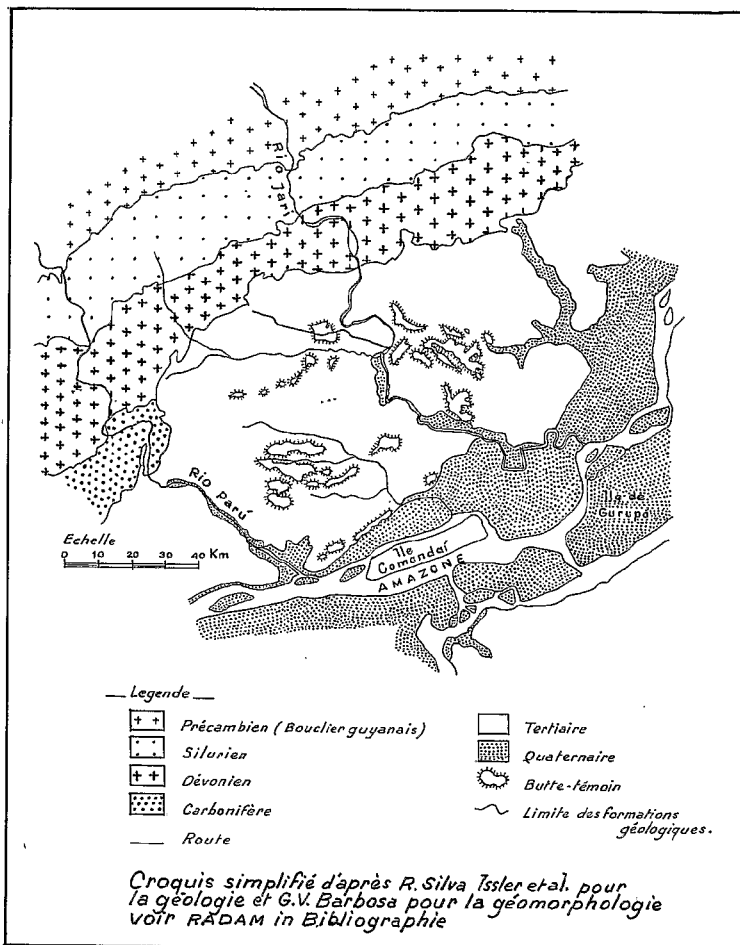
Il existe deux aéroports : le principal à 8 km de Monte Dourado établi sur la butte-témoin dite du Planalto, l'autre à São Raimundo. Originellement entièrement gérée par la Jari (2 DC 3, 2 Highlanders, 6 Avionnettes) la ligne Monte Dourado-Belém (1 h 30 de vol) est maintenant en partie exploitée par une compagnie privée brésilienne « la TABA ».

ACTIVITÉS FORESTIÈRES ET EXTRA FORESTIÈRES

A l'origine, la Jari s'était fixé une activité essentiellement forestière intégrée verticalement : plantation — usine de pâte ; exploitation de la forêt naturelle — scierie, éventuellement usine de contreplaqués, activité doublée d'une politique d'exportation des produits hors du Brésil. Cette politique d'exportation a dû

s'assouplir devant les pressions exercées pour vendre une partie de la production au Brésil.

Assez vite est apparue la nécessité de diversifier les activités en vue de satisfaire les besoins alimentaires de la population.



1. — ACTIVITÉS FORESTIÈRES

La forêt naturelle est utilisée actuellement pour une triple production : des grumes pour la scierie, du bois de feu qui fournit 60 % de l'énergie utilisée pour l'usine de pâte, du bois de pâte où 83 espèces sont acceptables en mélange jusqu'à concurrence de 20 % du volume total employé pour la pâte.

Au début, la Jari a tenté de commercialiser ses grumes pour l'exportation avec des succès médiocres ; faute de pouvoir placer sur le marché les bois offerts on brûlait tout sur place après abattage, ceci avant le fonctionnement de l'usine de pâte et de la scierie (1979). Une très faible proportion des volumes disponibles était utilisée pour les besoins locaux de construction.

Cette solution malthusienne n'avait pas été sans émeouvoir certains milieux protectionnistes mais il n'y avait pas d'autre solution à l'époque : le traitement de toutes les espèces donne une pâte de trop mauvaise qualité, juste bonne à produire du carton à profit marginal. De plus, les procédés de transformation du bois en méthanol n'étaient pas encore au point à l'époque. Ils demandent d'ailleurs des investissements très importants.

Environ 100.000 ha de forêt naturelle ont été plantés en *Gmelina* (deux tiers des surfaces) et en pin (un tiers des surfaces) qui ont commencé à couvrir en 1979 les quatre cinquièmes de la consommation de l'usine, le dernier cinquième étant fourni par des essences de la forêt naturelle. Celle-ci produit annuellement 260.000 t de pâte à 10 % d'humidité ce qui représente environ 1.300.000 t de bois vert. Il faut 5 m³ de bois (1 m³ vert pèse environ une tonne) pour produire une tonne de pâte. C'est une société séparée, la Facel, qui exploite l'usine.

Il n'est pas sans intérêt de rappeler la prouesse technologique que représente cette usine : montée au Japon, remorquée sur barges, sur 25.000 km et assise sur un berceau de pilotis par un système de flotteurs, elle peut, théoriquement, être transportée à nouveau.

L'usine fonctionne 24 h sur 24 avec 4 équipes de 6 h et un volant de copeaux de 5 jours. Elle a connu un arrêt technique après un an de fonctionnement comme prévu et un court arrêt accidentel. Une turbine de 55.000 KW l'alimente et fonctionne à 60 % sur bois de feu provenant essentiellement de la forêt naturelle et un peu de la combustion des écorces.

Le contrôle de la pollution se fait d'après les normes finlandaises. Il est remarquable que l'usine ne dégage pas de mauvaise odeur aux alentours et que dans l'usine même cette odeur est très peu sensible. On a d'ailleurs intérêt à faire un bon contrôle car la marée se fait sentir dans le Rio Jari et recyclerait les eaux polluées.

Au moment de son installation, l'usine représentait un investissement de 290 millions de dollars.

Anticipant sur l'analyse de la production des plantations, disons qu'on attend du Pin un rendement moyen de 15 m³/ha/an et du *Gmelina* 25 m³/ha/an. Le premier entrant pour un tiers de la surface totale et le second pour deux tiers, le volume minimum disponible serait $\left(\frac{15}{3} + 25 \times \frac{2}{3}\right) \times 96.000 = 2,1$ millions de m³/an.

Le mélange étant à 80 % de *Gmelina*-Pin et 20 % de feuillus de la forêt naturelle on a un potentiel de production de $\frac{2,1}{4} \times 5 = 2,6$ millions de m³/an soit l'équivalent de 0,5 million de t de pâte, c'est-à-dire le double de la production actuelle.

Le calcul est assez grossier car c'est surtout *Gmelina* qui entre actuellement en production avec un rendement de plantation supérieur au Pin. Dans l'avenir avec la substitution pour une large part de l'Eucalyptus au *Gmelina*, le potentiel de bois sera encore augmenté.

Il faudrait donc à très court terme doubler la capacité de l'usine de pâte sous peine de voir les peuplements vieillir sans profit. (Le rendement par ha et par an diminue au-delà des temps de rotation choisis). On a en effet abandonné l'idée de faire du tranchage et du contreplaqué qui aurait pu absorber une fraction de l'excédent de volume produit.

C'est dans cette optique que la Jari envisageait la construction d'une deuxième usine de pâte pour porter la production à 1.500 t/jour. On pensait même à une troisième usine pour produire du papier journal. D'où la nécessité qu'il y aurait de doubler ou de tripler la production d'énergie et le dessein de la Jari de construire à Santo Antonio à 70 km en amont de Monte Dourado un barrage qui aurait produit 175.000 KW en 1985.

Le Gouvernement Brésilien semble vouloir interdire cette construction, interdiction compréhensible si l'on considère que dans beaucoup de pays l'Etat a le monopole de la production de l'énergie, mais interdiction mortelle pour le développement de la Jari tel qu'il était conçu puisque la compagnie perd son autonomie et n'est plus libre de ses délais de construction et de mise à production.

C'est d'un seul coup remettre en question la croissance de la Jari qui envisageait dans la décennie à venir de porter ses plantations à 200.000 ha. D'où la nécessité inéluctable pour la Société de venir à une table ronde et de discuter des tarifs de l'énergie qui lui seront consentis et des délais de livraison.

On avait envisagé une scierie de 60.000 m³ grumes/an. Finalement on a installé une capacité de 36.000 m³ grumes par an.

On dira un mot ultérieurement des nouvelles perspectives forestières concernant le charbon et le méthanol.

Peuplement de *Gmelina* planté en 1973, partiellement défeuillé (Oct. 80). Intervalle $3,5 \times 3,5$ m, après un émondage et une coupe d'éclaircie. Sous-bois de 1 à 2 m de hauteur (*Heliconia*, *Ficus*...) Hauteur totale 22 à 24 m. Surface terrière $34 \text{ m}^2/\text{ha}$.

Photo Rollet.

2. — ACTIVITÉS EXTRA FORESTIÈRES

Ces activités extra-forestières sont la riziculture, l'élevage, l'horticulture et l'extraction minière.

La *Riziculture* s'est développée en zone de varzea grâce à la construction d'un réseau de digues et de canaux de drainage permettant un contrôle rigoureux des plans d'eau ; 3.500 ha de rizières sont en production. Une mécanisation poussée permet 2 récoltes par an, soit au total 8 t de paddy par ha. En 1978, on a récolté 15.000 t de paddy, 2.200 t ont été consommées localement et 12.800 t ont été exportées vers l'Italie. On envisage d'étendre les surfaces cultivées à 14.000 ha. On a aussi pensé développer la canne à sucre.

L'élevage est essentiellement bovin et bubalin mais on développe aussi l'élevage des porcs et du poulet. Le troupeau actuel est de 7.000 bœufs charolais et Nelore (Zébu) et de 7.000 buffles. Il couvre 25 % des besoins en viande de la Jari. On voudrait atteindre 50.000 têtes et être ainsi autonomes.

La Compagnie présente un grand potentiel pour l'élevage avec 200.000 ha de varzea et de campos, et des savanes, potentiel renforcé par la technique nouvelle de mettre les bovins dans les jeunes plantations de pins pendant les 6 derniers mois d'engraissement, à raison de une tête par 2 ha. Le lait de bufflesse, très gras, permet la fabrication de beurre et de fromage et on envisage la construction d'une laiterie.

La Jari dispose d'un zootechnicien, de deux vétérinaires qui étudient les possibilités de consociation graminées (*Panicum-Brachiaria*)-*Pinus caribaea* et qui pratiquent l'insémination artificielle (par importation du Canada, des Etats-Unis et de France). On a certainement profité des améliorations de plantes fourragères réalisées par l'EMBRAPA Belém, en particulier sur *Brachiaria humidicola* (Kikouyou).

On a montré que l'écorce fraîche de *Gmelina* pouvait servir de complément de nourriture en stabulation. L'écorçage produit $400 \text{ m}^3/\text{jour}$. Le bétail ne peut être mis dans les plantations de *Gmelina* dont il broute l'écorce, ni dans les plantations d'*Eucalyptus* dont il mange les feuilles mais il respecte les jeunes Pins après 6 mois.

L'élevage du porc se développe et on pense produire également 10.000 poulets par semaine.



Horticulture et Fruticulture.

Le résultat des cultures maraîchères est moins brillant à cause des parasites mais les tomates greffées sur *Solanum* (n.v. Jurubeba), les choux, cucurbitacées, gombo, patates, piments réussissent bien.

On envisage de semer du maïs en interligne juste avant de planter le *Gmelina* avec des haricots entre les rayons de maïs, ou même du manioc.

Il existe 400 ha de vergers : Citrus, Avocat, Mangui, Cocotier, Cajou ou Anacarde, Banane, Ananas, Papayer, Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*).

Il y a d'excellentes terres type « terra roxa » pour le café ou le cacao mais en très petites surfaces. Les Citrus semblent avoir un excellent avenir et on a pensé au Guarana (*Paullinia cupana*, var. *sorbilis*) qui fournit une boisson encore peu connue du monde occidental.

On place de grands espoirs dans le palmier à huile (*Elaeis guineensis*, n.v. dendé) peut-être à tort car la saison sèche est longue pour une culture profitable.

Activités extractives.

Jusqu'en 1979 la seule activité de la Société dans le Territoire de l'Amapá était l'extraction du Kaolin en face de Munguba de l'autre côté du fleuve. Un gisement assurerait 250 ans de production de très bonne qualité à raison de 220.000 t/an, plaçant le Brésil au 3^e rang des pays exportateurs, mais le futur minéralier est probablement ailleurs.

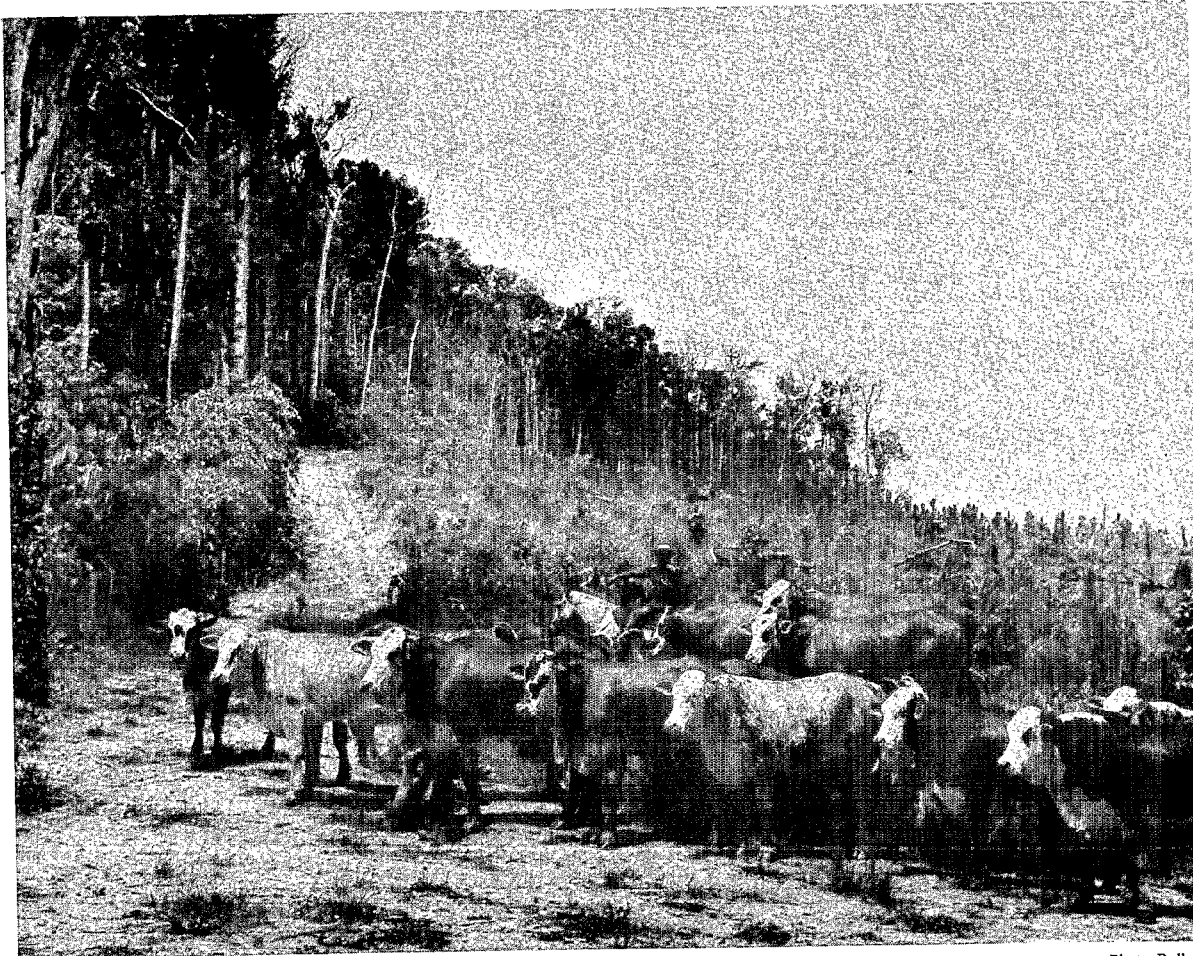


Photo Rollet.

Bétail à l'engraissement dans les plantations de Pinus caribaea de plus de 6 mois.

Dès 1966, on a localisé des gisements importants de bauxite en Amazonie. L'exploitation a commencé dans le bas Trombetas. Des gisements existent aussi entre Parú et Jari et la Société pensait construire une voie ferrée pour l'exploiter, puis extraire l'aluminium avec le courant disponible du barrage de Santo Antonio en projet. Il est probable que cette activité sera différée.

On a parlé sans fondement véritable d'autres richesses minières : or, diamants, uranium, manganèse, en

s'appuyant sur l'existence de gisements importants de manganèse exploités dans le territoire voisin de l'Amapá.

En résumé, on voit comment une politique hardie d'investissement jointe à un sens aigu des affaires et à une gestion dynamique permettent de valoriser une région. L'exemple doit-il être multiplié en Amazonie ? Nous en discuterons plus loin.

VIE ÉCONOMIQUE ET SOCIALE

La population totale de la Jari est d'environ 30.000 personnes dont 8 à 10.000 à Monte Dourado. Le reste de la population se répartit entre Munguba, São Raimundo, trois silvi-vilas ou villages créés ou

développés à l'intérieur des blocs de 20.000 ha de Planalto, São Miguel, Bananal (Pacanari est en formation) et quelques villages de l'intérieur : Pacanari, Pilão, Repartimento, Britador, Santo Antonio, Cara-

curi. Il n'existait pas de tribus indiennes dans le périmètre de la Jari mais seulement environ 150 familles vivant chichement de la cueillette des produits traditionnels (noix de Pará, caoutchouc, balata, peaux).

La propriété est dans le Município d'Almeirim, bourg situé dans le coin extrême Sud-Est, en bordure de l'Amazone.

A Monte Dourado on dispose d'écoles primaires et d'une école secondaire pour 2.500 élèves (sans compter les cours du soir pour adultes), un hôpital avec 15 à 18 médecins et dentistes, un bureau de poste, un supermarché, une église, un club ouvert à tous et où l'on passe des films, un motel qui peut recevoir plus de 50 personnes, des cantines, un restaurant qui servent 300.000 repas par mois.

L'autorité publique est représentée par la police militaire de l'Etat. Un détachement de l'armée pourrait venir prendre ses cantonnements.

La Société construit ses propres maisons (3 modèles)

et perçoit jusqu'à présent des loyers très modiques. Elle assure la distribution de l'eau et de l'électricité et le transport. Ces diverses commodités jointes aux salaires relativement élevés des cadres et du personnel permanent spécialisé, ainsi que les liaisons aériennes et par bateau avec Belém font que la vie à la Jari n'est pas tout à fait un « enfer vert ». Il n'empêche que la vie sociale et culturelle est assez restreinte et que la rotation du personnel, même pour les cadres, est assez élevée. On travaille le samedi matin.

Le panorama est sans doute moins enchanteur pour le personnel non spécialisé qui est engagé par des entrepreneurs brésiliens au Maranhão ou dans le Nordeste. Le salaire maximum d'un ouvrier temporaire comprenant la prime de fidélité (ou de non-absentéisme) est de 5.500 Crs par mois (360 FF). Les conditions d'habitation et de vie en général semblent assez médiocres, peu différentes peut-être de celles que le manoeuvre connaissait dans sa terre d'origine. Il ne rentre pas dans le sujet de cet article de faire une

Un style « colonial » a été adopté dans les plus récentes constructions destinées au personnel d'encadrement.

Photo Rollet.



enquête sur les niveaux de vie mais il est certain que les bas salaires pratiqués dans la région sont un avantage pour la Jari.

Des abus ont été dénoncés dans le passé par les adversaires du système, abus il faut bien le dire, dont la Société n'est pas entièrement responsable.

Depuis le début, la Société a pratiqué une politique d'ouverture trop souvent méconnue du grand public. Elle se montre très libérale quant aux conditions d'accueil et d'hébergement des visiteurs. C'est ainsi qu'il y a quelques années on comptait 800 journées de visite par mois. Aujourd'hui on parle de 1.500, mais il faut déduire de ce total un certain nombre d'ouvriers,

spécialistes de sociétés, telles que Caterpillar et Stihl dont l'importance du matériel utilisé à la Jari justifie le maintien d'un personnel quasi permanent.

Journalistes, hommes politiques, écologistes, chercheurs, étudiants et de nombreux étrangers se succèdent sans discontinuer. Beaucoup, tout en profitant des facilités offertes, n'atténuent pas pour autant leurs critiques, ce qui témoigne en faveur de la Jari, bien que certains articles provoquent quelquefois chez elle des réactions d'impatience. On notera qu'un des plus violents pamphlets contre la Jari et la politique du Gouvernement brésilien en Amazonie se trouve en vente libre à la Jari pour la modique somme de 20 F.

SÉQUENCE DES OPÉRATIONS FORESTIÈRES

Tout ce qui a été dit jusqu'ici ne vise qu'à situer les problèmes que pose la Jari. Nous allons maintenant discuter des aspects proprement forestiers sous l'angle technique.

Nous suivrons la séquence des opérations depuis la reconnaissance de la forêt dense jusqu'à l'abattage d'une plantation arrivée au terme de la rotation prévue.

Sélection des périmètres à planter - Inventaire forestier.

La sélection des périmètres à planter se fait sur photos aériennes. Deux couvertures sont disponibles : une au 1/40.000^e et en partie au 1/25.000^e faite en 1968 par le service photogrammétrique de la Cruzeiro do Sul, avec photo-index au 1/100.000^e et une deuxième faite en 1977 au 1/25.000^e qui couvre à peu près la même surface que la première.

Le programme de plantations a été en moyenne de 8.000 ha par an pendant les 12 premières années. C'est donc en gros cette surface qu'il a fallu reconnaître chaque année.

Sur photos on élimine les zones rocheuses, à forte pente, les bas-fonds et les zones mal drainées. Puis on ouvre des layons à 500 m d'intervalle le long desquels on note les conditions de relief et de drainage avec prélèvement de sol tous les 500 m. On examine le pH et la texture des sols à 4 profondeurs : < 15 cm, 15-30, 30-45, 45-60 cm et on analyse la matière organique, P, K, Ca, Mg, Al.

On procède ensuite à des inventaires forestiers à partir de 10 ou 20 cm de diamètre avec une intensité d'échantillonnage de 0,8 à 1 %, à raison d'une parcelle de 20 × 100 m par carré de 500 × 500 m.

On classe les terrains d'après la texture du sol (% d'argile-limon-sable) et d'après le drainage et la topographie. A partir de ce que l'on sait sur le tempérament des 3 espèces principales : *Gmelina*, Pin, Eucalyptus,

on dresse des cartes provisoires indiquant les surfaces les plus favorables à chacune d'elles.

Le nombre d'espèces au-dessus de 10 cm de diamètre à 1,30 m du sol nommées dans les inventaires s'élève à plus de 474 dont 376 identifiées avec l'aide des botanistes du Muséum Goeldi de Belém. Les meilleurs prospecteurs de la région (« Mateiros ») ont participé à ces inventaires. Il est vraisemblable que le nombre total d'espèces ligneuses ≥ 10 cm de diamètre à 1,30 m était supérieur à un millier sur l'ensemble des 100.000 ha exploités. Pour la seule année 1979 on avait inventorié 12.000 ha.

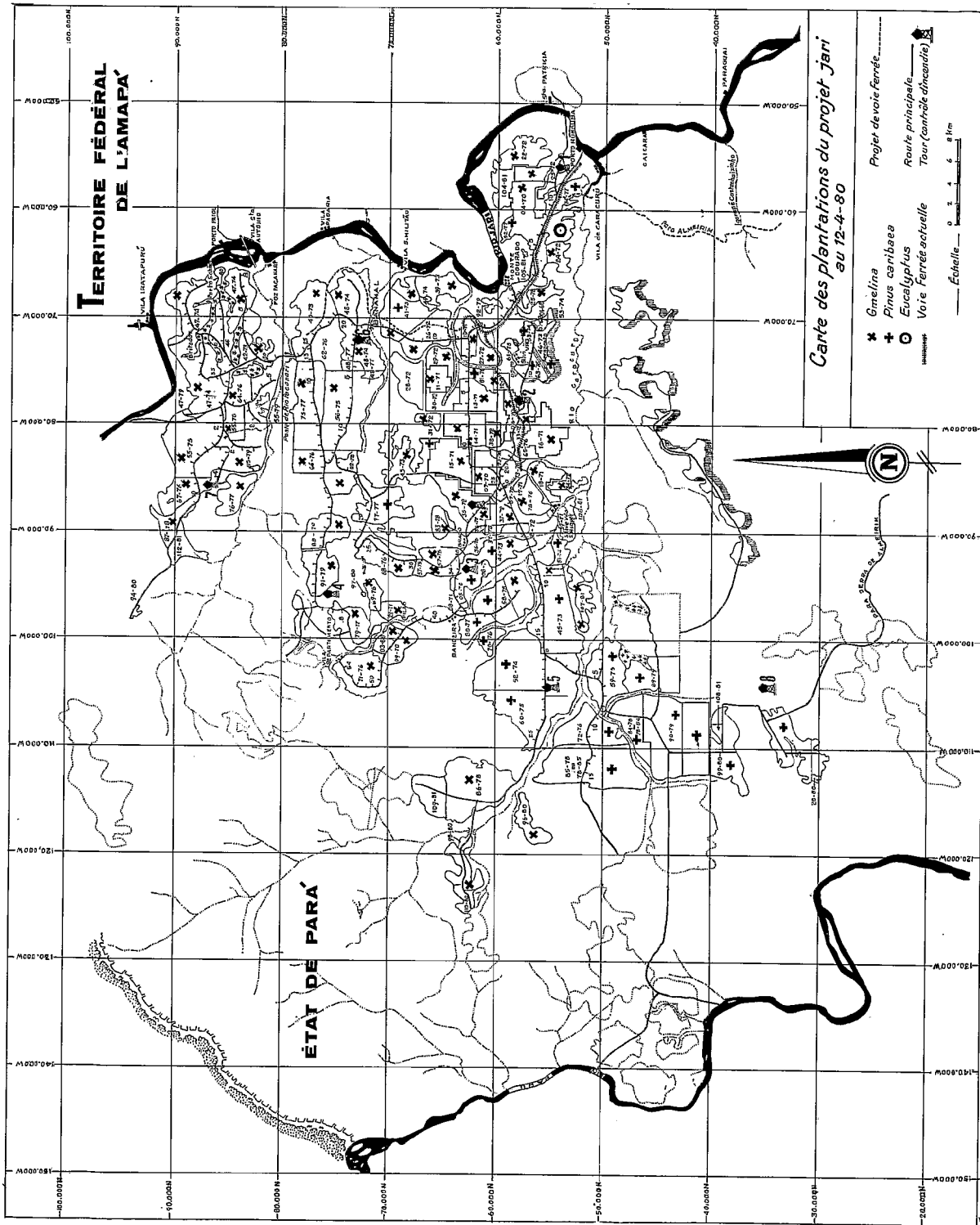
L'opération suivante est l'exploitation de la forêt dense. On coupe d'abord les sous-bois, puis on retire les bois de sciage, les bois bons pour la pâte, enfin le bois de feu pour alimenter les chaudières de l'usine de pâte. On transporte par camion sur deux parcs à grumes le long de la voie ferrée.

Entre octobre et décembre on brûle les rémanents : les cendres servent d'engrais, la chaleur développée sert d'herbicide et de fongicide. Après 6 mois tout est vert à nouveau et comme les fortes pentes sont laissées sous forêt, l'érosion n'est pas à craindre.

Les plantations sont faites à partir de fin décembre mais surtout à partir de février quand la saison des pluies est bien installée.

On coupe au bout du temps de rotation, 6 ans pour le *Gmelina*, 12 ans pour le Pin, peut-être 4 ans pour l'Eucalyptus. Le *Gmelina* et l'Eucalyptus rejettent et on espère que le taillis obtenu acceptera une 2^e coupe après quoi on replantera. Le Pin doit être replanté.

Il faut tout de suite signaler qu'il a fallu décider entre diverses options d'aménagement, lesquelles ont apporté des bouleversements importants. Au début il y eut des erreurs ; par exemple les premiers *Gmelina* introduits sur sol sableux en position de plateau (planalto) ont été un échec. Il a fallu convertir en Pin. L'expérience a peu à peu précisé les exigences des



essences et leurs performances dans les différents terrains.

Ainsi le *Gmelina* planté sur 62.000 ha* est loin d'être à sa place partout, avec des indices de station variant de 5 à 31. On appelle **indice de station** la hauteur moyenne en mètres atteinte à 10 ans par les 100 plus gros *Gmelina* de la parcelle. Si on ne dispose pas de 10 ans, on extrapole sur les graphiques des hauteurs en

fonction de l'âge. On a décidé de limiter désormais le *Gmelina* aux indices ≥ 21 et les pins aux indices < 13 . Entre les deux on fera de l'Eucalyptus. Ceci modifie considérablement le futur de ces 62.000 ha dont 5.000 seulement seront gardés en *Gmelina*, 11.000 seront transformés en Pin et 46.000 en Eucalyptus. Le Pin donne en moyenne 15 m³/ha/an, le *Gmelina* 25 m³ ; on attend 35 m³/ha/an de l'Eucalyptus.

CONDUITE DES PEUPELEMENTS

Là aussi la technique a évolué. On avait pensé conduire les peuplements de deux manières selon les conditions de croissance : en bois de pâte (6 ans pour le *Gmelina*, 12 ans pour le Pin) ou en bois de sciage (10 ans pour le *Gmelina*, 16 ans pour le Pin). On pensait même avoir assez de bonnes billes pour faire du tranchage et du déroulage. Il a fallu en rabattre ; le *Gmelina* est au point de vue forme l'une des espèces les plus détestables qui soient au moins au point où en était la sélection.

Gmelina.

On envisageait 2 à 3 nettoiements la 1^{ère} année,

(*) 65.000 ha en octobre 1980.

nettoiements nécessaires pour éviter le surcimage par les *Cecropia* et les *Solanum* et un nettoiemement la 3^e année ; pas d'éclaircie si la rotation était de 6 ans, trois éclaircies à 3, 5, 7 ans si la rotation était de 10 ans en enlevant 50 % des tiges à 3 ans (restent 500 tiges), 50 % à 5 ans (restent 250 tiges) et 50 % à 7 ans (restent 125 tiges). On devait donc récolter théoriquement 125 arbres à 10 ans. On suggère maintenant 2 éclaircies seulement, à 5 ans 1/2 et à 7 ans 1/2. L'intervalle de plantation a varié de 3,5 x 3,5 m, à 3 x 3 m et 3 x 2 m pour tenter de corriger le défaut de forme du fût en plantant serré.

Au début on a planté le *Gmelina* par stump, comme le teck, et même par boutures mais celles-ci s'enracinaient mal, même traitées aux hormones, et donnaient 50 % de perte. Puis on s'est aperçu que l'introduction par semis était plus économique. Aussitôt que la récolte des graines a été bien au point c'est ce procédé qui a prévalu. *Gmelina* fructifie très tôt, à un an, mais la semence n'est abondante qu'à partir de 4 ans ; il faut récolter *avant* que la pulpe ne brunisse ; le fruit est alors dépulvé et la graine séchée à 45 °C pendant 20 h pour abaisser son taux d'humidité à 10 %. Le pouvoir germinatif est alors de 90 % (au lieu de 10 %).

Après 6 ans, l'accroissement moyen annuel commence à décliner : avant 6 ans, les diamètres plus petits font augmenter le coût d'extraction à la tonne. Il semble donc que la rotation idéale soit 6 ans bien qu'on pense avoir montré qu'on pourrait raccourcir à 5 ans 1/2*.

(*) M. PECK, Consultant à la Jari.

Avant nettoiemement, une jeune plantation de *Gmelina* (à droite) comprend un assez grand nombre d'espèces de la forêt naturelle, parmi lesquelles dominent deux espèces de *Cecropia* (à gauche).

Photo Rollet.



Plantation de *Gmelina* de 2 ans et 9 mois sur « terra roxa ». Circonférence moyenne 62 cm — 12 à 14 m de hauteur totale. Indice de station : 29-30.

Photo Rollet.

Après coupe, le *Gmelina* rejette puissamment et même des brins de franc-pied se développent par ensemencement naturel mais ils ont peu d'avenir au milieu des rejets. On a mesuré des rejets de 2 ans de 8 à 12 m de haut avec des circonférences de 14 à 52 cm (moyenne 32 cm) soit un accroissement en diamètre supérieur à 5 cm par an. Cette vigueur est même un obstacle quand on veut remplacer par une autre espèce, par exemple par des *Eucalyptus*.

Après un engouement initial, *Gmelina* entre en défaveur : en 1980, on n'a préparé que 500.000 plants et on envisage de ne planter que 700 ha. Le *Gmelina* donne une pâte très blanche mais c'est une espèce exigeante, demandant des sols assez argileux, sans drainage excessif, frais mais non mouilleux.

Pinus caribaea.

En bois de pâte la rotation est de 12 ans sans éclaircie. On pense que c'est le moment où l'accroissement moyen annuel passe par un maximum. En sciage, la rotation est de 16 ans avec 3 éclaircies à 6, 9 et 12 ans. L'intervalle choisi est de 4 × 2,5 m. Une innovation heureuse a été l'introduction des bovins dans les plantations de 6 mois d'âge comme auxiliaires pour assurer le nettoyage. Les animaux broutent les pousses de *Cecropia* et respectent le Pin. Il est préférable cependant d'introduire des graminées qui couvrent bien le sol comme *Brachiaria humidicola*, laquelle peut être agressive. D'où la tendance vers une consociation originale sylvo-pastorale. Le bétail est ainsi engraisé dans les 6 derniers mois de son existence. On envisage de planter 1.600 ha de Pin en 1980.

Eucalyptus deglupta.

On plante à 3 × 2 m pour une rotation probable de 4 ans. Les rendements prévus sont très supérieurs à ceux des deux

Première exploitation en Septembre 1979 de *Gmelina* introduit sur un sol considéré comme trop sableux. On l'a remplacé en mars 1980 par *Eucalyptus deglupta* en 2 × 3 m (jeune plant, centre droit de la photo). Les rejets puissants de *Gmelina* déjà rabattus une première fois sont gênants.

Photo Rollet.





Plantation de *Pinus caribaea* de 3 ans avec graminée « colonã ».

Photo Rollet.

espèces précédentes. La pâte est un peu inférieure à *Gmelina* mais il n'est pas nécessaire d'écorcer. Bien que peu de résultats soient encore disponibles, une conversion massive du *Gmelina* en *Eucalyptus* a été décidée en même temps qu'une introduction préférentielle dans les nouvelles extensions sur la forêt naturelle ; 2.700 ha seront plantés en 1980.

En résumé, on perçoit combien les techniques évoluent et combien les programmes changent d'année en année. Certaines opérations ont été éliminées (élagage, certains nettoisements ou éclaircies) ; on s'est orienté vers d'autres espèces, on a presque abandonné l'idée de rotations longues (10 et 16 ans) en vue d'obtenir de plus gros diamètres pour le sciage ou le contreplaqué.

L'effet des espacements, des nettoisements, des éclaircies n'est pas encore complètement analysé et il ne semble pas encore possible de prévoir exactement l'indice de station d'après l'examen du sol et des conditions de topographie et de drainage, concept d'ailleurs sans cesse remis en question par l'introduction d'essences plus performantes et d'exigences différentes.

ESSAIS D'AUTRES ESPÈCES

En dehors d'*Eucalyptus deglupta* on a essayé au moins 5 autres espèces d'*Eucalyptus* : *alba*, *saligna*, *grandis*, *robusta*, *urophylla*. Les 4 premières sont sensibles au chancre mais *E. urophylla* semble très prometteur. En fait, on a peu procédé à des tests de provenance concernant les *Eucalyptus*.

Parmi les trois variétés de *Pinus caribaea* : *hondurensis*, *caribaea* et *bahamensis*, la variété *hondurensis* a été supérieure.

Pinus oocarpa a une plus belle forme que *P. caribaea* mais a donné des accroissements plus faibles. *Pinus merkusii* et *Pinus kesyia* ont une croissance lente.

Le teck donne des accroissements considérés comme modestes mais pourrait être planté sur les pentes fortes.

Anthocephalus cadamba de 2 ans et 9 mois sur « terra roxa ». Circonférence moyenne 54 cm — 10 à 12 m de hauteur totale.

Photo Rollet.



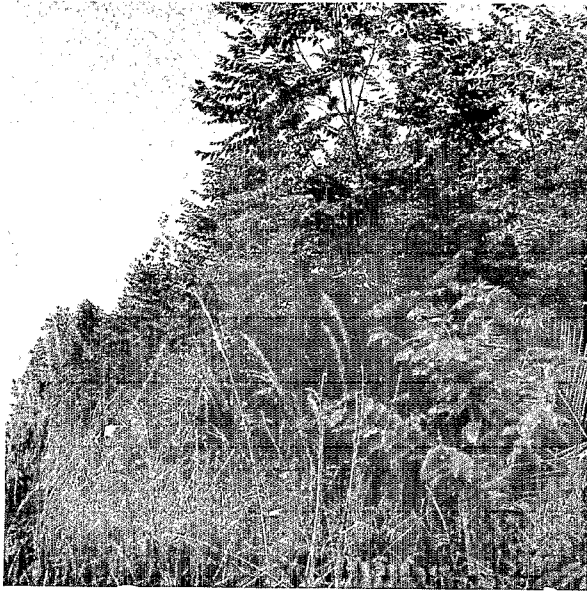


Photo Rollet.

Peuplement d'*Eucalyptus deglupta* âgé de 2 ans en fleurs.



Photo Rollet.

Rejets de *Gmelina* 5 mois après le mois d'exploitation.

Anthocephalus cadamba pourrait être utilisé sur les sols trop mouilleux pour *Gmelina*. Son bois est clair, plus léger que *Gmelina*, il convient à la pâte et aussi au tranchage. Il croît d'abord très vite mais la croissance diminue très tôt. Un peuplement de 2 ans et 9 mois, avec un indice de station de 29, avait 10 à 12 m de hauteur totale et des circonférences variant entre 45 et 64 cm, moyenne 54 cm, soit un accroissement de plus de 6 cm de diamètre par an.

Curieusement *Albizia falcataria* est à peine mentionné par les services de Recherche de la Jari.

Parmi les essences du Brésil on a essayé *Carapa*

guianensis (n.v. Andiroba); *Caryocar villosum* (n.v. Piquia); *Dipteryx odorata* (n.v. Cumaru); *Ceiba pentandra* (n.v. Sumauma), *Jacaranda copaia* n.v. Parapara); *Manilkara huberi* (n.v. Maçaranduba); *Parkia multijuga* (n.v. Faveira grande).

Un essai de plantation sur 20 ha a été fait en 1976 à Pilão de *Gmelina* avec *Bertholletia excelsa* (n.v. Castanha do Pará) et on a testé pour le papier *Bombax* (n.v. Mamorana); *Didymopanax morototoni* (n.v. Morototo); *Duguetia vallicola* (n.v. Envira sucuruba); *Parahancornia amapa* (n.v. Amapá); *Parkia ulei* (n.v. Espongeira); *Simaruba amara* (n.v. Marupa).

AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE

L'amélioration a porté essentiellement sur *Pinus caribaea* var. *hondurensis* et sur *Gmelina arborea*.

Une fois les espèces choisies, on s'efforce d'obtenir du matériel de différentes provenances. Les critères de sélection à l'intérieur de chaque provenance sont la qualité du bois, la croissance, la forme de l'arbre et la résistance aux maladies.

En général, et à tort, l'accent est mis sur la croissance en oubliant la qualité du bois. A la Jari on choisit les arbres dont la densité est la plus haute; la densité augmente avec l'âge puis se stabilise. Pour *Gmelina* elle est de 0,29 à 0,38 à 1 an 1/2; à 6 ans elle est de 0,50 à 0,55. Pour le Pin, elle est de 0,30 à 3 ans, de 0,35 à 4-6 ans, de 0,48 entre 6 et 9 ans.

Parmi les arbres de bonne croissance, on élimine les arbres à trop gros houppier, pour avoir plus d'arbres à l'ha, on préfère les fûts très droits, les branches fines. La sélection procède par les étapes suivantes: test de provenance, sélection d'arbres, récolte de greffons, constitution des vergers à partir de matériel greffé; récolte de graines sur ce matériel.

Gmelina est originaire des forêts semi-décidues et décidues de l'Asie du Sud-Est. Les graines utilisées à la Jari provenaient au début du Nigeria, puis pour les essais d'amélioration de Belize. L'arbre a naturellement une forme défectueuse, le tronc est tordu et bas-branchu. Depuis 1973 on a sélectionné dans 15.000 ha de plantation 250 arbres de la meilleure forme possible



Photo Rollet.

Parcelle expérimentale de *Pinus caribaea* de 8 1/2 ans. Quelques arbres « plus » y ont été sélectionnés. L'un d'eux a 20,5 m de haut et 27,5 cm de diamètre.

parmi lesquels on a retenu 56 arbres plus, soit un arbre parmi 330.000. Ces arbres plus ont été utilisés pour établir 70 ha de vergers à graines où l'on continue à éliminer les arbres défectueux. On recommande un espacement de 10 × 10 m dans les vergers. La production de graines commence à un an (0,8 kg) et atteint 87 kg à 4 ans. On envisage un programme de croisement et d'autres tests de provenance. En fait la biologie florale est encore mal connue. La pollinisation est entomophile, mais il n'est pas certain qu'elle soit obligatoirement croisée. La greffe (en écusson, T ou T inversé réussit à 80 %).

En ce qui concerne *Pinus caribaea*, bien que les variétés *caribaea* et *bahamensis* aient de plus belles formes, on a préféré *hondurensis* pour sa production plus élevée.

Pinus caribaea var *hondurensis* a été testé pour les provenances suivantes : Nicaragua (Alamicamba), Belize (Mountain Pine Ridge), Guatemala (Poptun), Honduras (Guanaja). Cette dernière provenance est supéricure de 30 % à l'origine Poptun.

On a observé un pin d'élite de 8 ans 1/2 (planté en Mars 1972) dont le diamètre est 27,5 cm et la hauteur totale 20,5 m et au lieu-dit Ponte Maria un pin de 8 ans avec 28,6 cm de diamètre et plus de 25 m de hauteur totale.

En Amazonie, le pin fleurit en saison des pluies, d'où une mauvaise fécondation et une faible production de graines. La Jari a choisi Belo Horizonte, dans l'Etat de Minas Gerais, pour établir ses vergers ; elle y maintient son propre personnel.

La récolte du matériel de greffe se fait dans la partie supérieure de la couronne ; on conserve en glacière au plus 48 h après avoir raccourci les aiguilles de moitié. On greffe en fente après décapitation du porte greffe ; il suffit d'éliminer l'excès de résine sur le greffoir en trempant dans l'alcool ; après ligature avec un caoutchouc on protège de la dessiccation avec un sac plastique pendant 15 jours avec 50 % d'ombre.

Pour *Eucalyptus deglupta*, les graines proviennent de Timor. Il n'y a pas eu malheureusement d'essais de provenance. L'espèce fleurit et fructifie dès 1 an 1/2 et la Jari récolte ses propres graines.

Greffage de Pinus caribaea. Le plant est décapité. La partie greffée est protégée par un sac plastique pendant une quinzaine de jours.

Photo Rollet.



PÉPINIÈRES

Le choix d'une pépinière se fait en fonction de l'eau disponible, de la topographie plate et de la texture du sol qui ne doit être ni trop argileuse ni trop sableuse. Le site de São Miguel a été retenu : les 60 ha de pépinières de la Jari y sont concentrés.

La production pour 1980 a été établie comme suit : 500.000 plants de *Gmelina*, 8 millions de *Pinus caribaea* et 29 millions d'*Eucalyptus deglupta*. En 1979 le programme était de 1 million de *Gmelina*, 4 millions de Pin, 10 millions d'*Eucalyptus*.

La tendance est donc à forcer sur l'*Eucalyptus*. On diminue la production des plants de *Gmelina*, désormais reproduit par graine ; la technique de récolte et de séchage est bien au point et l'opération est plus économique que par stumps.

La graine de *Gmelina* n'a pas de dormance et germe au bout de 8 jours. Les pertes par fonte de semis sont de 20 % ; on compense par des semis plus serrés.

Pour les pins la fonte est de 9 à 10 %. La levée se fait en huit jours sur sable blanc lavé ; on repique les plantules une par une dans un sac plastique avant que l'enveloppe de la graine ne soit tombée.

La fonte est beaucoup plus importante pour l'*Eucalyptus* ; elle apparaît en taches. On met à germer sur matière organique et on repique après 4 à 6 semaines.

Pour préparer un plant il faut en général 3 mois ; on s'arrange pour avoir le gros de la production en Janvier-Février.

On compte 200 g d'engrais par m² de planche et par an. L'attaque des fourmis est parfaitement contrôlée par le bromure de méthyle. Chaque plant revient à 8 cents (environ 5 Crs ou 0,33 FF), un peu moins pour *Gmelina* ; il revenait à 9 cents en 1979.

Deux à trois cents manœuvres et 10 employés permanents sont nécessaires à la production.



De haut en bas : Pépinières (60 ha). Deux vues des pépinières de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Jeunes *Eucalyptus deglupta* (Oct. 80) repiqués en sacs individuels prêts pour la plantation de Janvier 1981.

Photo Rollet.

PROTECTION PHYTOSANITAIRE

Les dégâts causés par les insectes sont essentiellement le fait des fourmis *Atta* spp ; (en portugais « Sauva », au Venezuela « Bachaco »). C'est de loin le programme de protection le plus onéreux car il doit être **ininterrompu**.

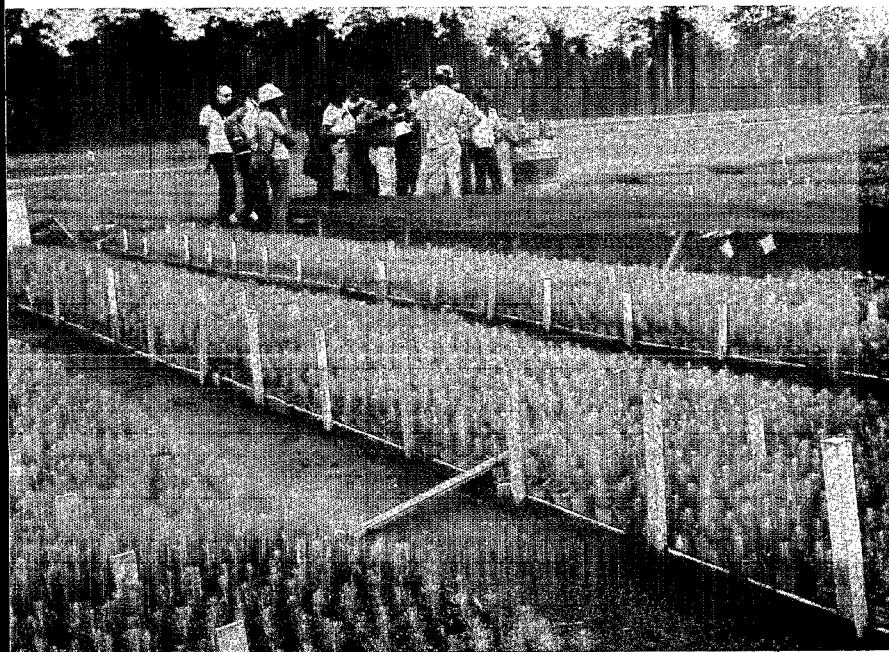
Le nombre de nids à l'ha est très variable, de un pour plusieurs dizaines d'ha à 20 par ha, sans que cette densité ait une cause apparente. Les terriers ont jusqu'à 3 m de profondeur, les ouvrières vivent 4 mois, la reine jusqu'à 16 ans.

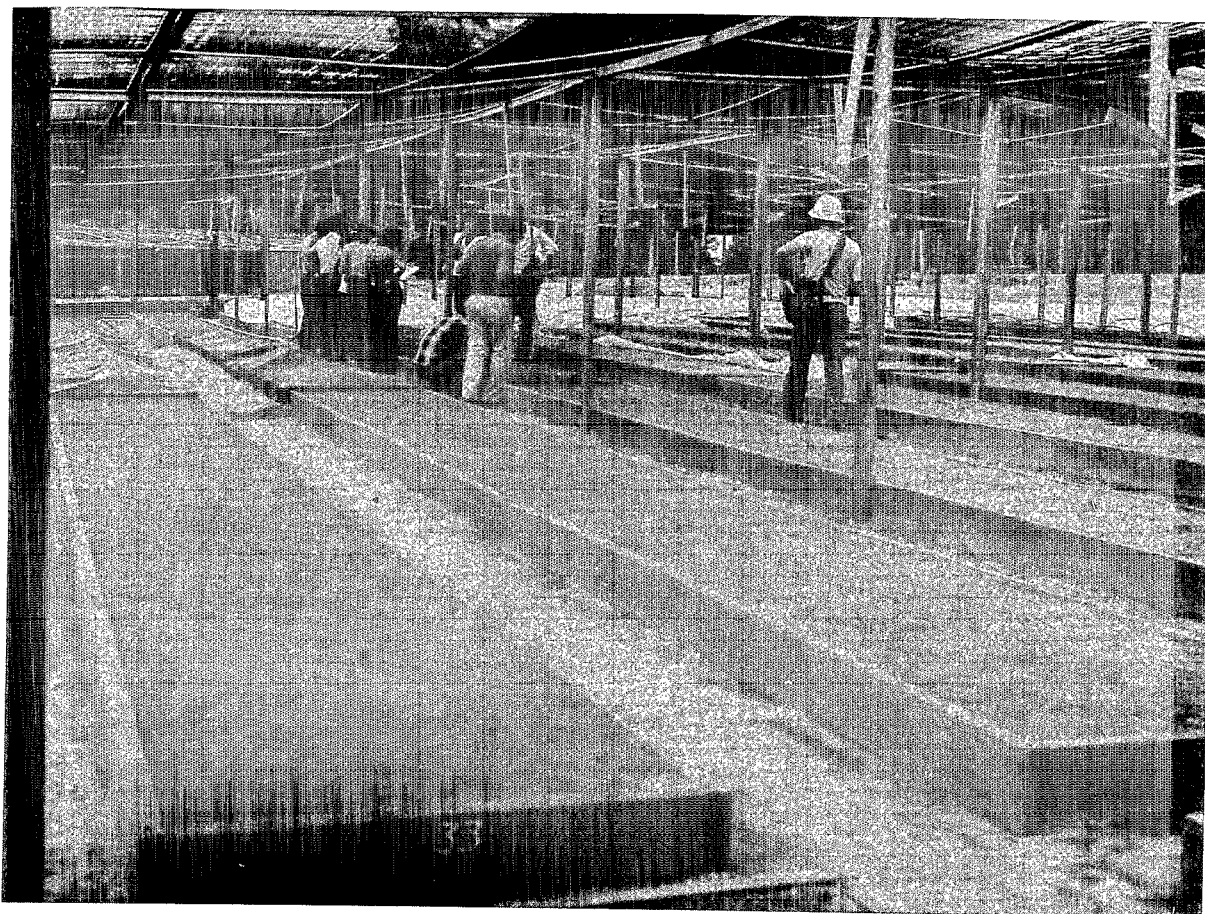
La lutte est actuellement intégralement chimique bien qu'il y ait eu un essai de lutte biologique par les acariens. On fait 2 traitements par an, ce qui consomme au total 50 à 60 t par an (à 40 Crs le kg). Les meilleurs résultats sont obtenus avec le Mirex à raison de 2 à 50 kg/ha/an appliqué en saison sèche et disposé à l'entrée des terriers. Transporté à l'intérieur par les fourmis, le produit dégage du chlore sous l'effet de l'humidité. En saison des pluies on emploie l'arbinex injecté en aérosol. On a trouvé un montage simple sur moteur de vieille scie à chaîne dont les gaz d'échappement atomisent le produit. On utilise aussi en saison des pluies le bromure de méthyle en mélange avec de la chloropicrine à 2 %.

En moyenne, 3 journées par ha et par an sont nécessaires pour lutter contre les fourmis.

On note que lors de la transformation de la forêt dense en plantations, il y a déplacement d'équilibre des populations. Ce ne sont pas les mêmes espèces de fourmis qui dominent en forêt dense ou en plantations.

Le danger semble plus limité en ce qui concerne les champignons. La même espèce qui affecte les panneaux de l'Hevea attaque aussi le fût des *Gmelina* et provoque un chancre (*Ceratocystis fimbriata*). L'origine de l'infection est sans doute une petite blessure, ne serait-ce que celle provoquée lors de la mesure de l'épaisseur de l'écorce à la sonde suédoise. On a commencé à sélectionner les clones résistants de *Gmelina*.



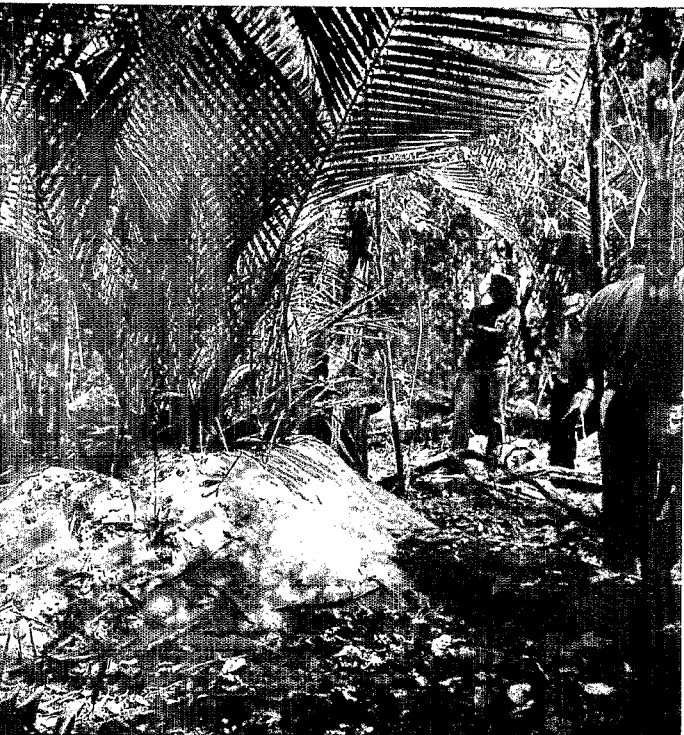


Les germoirs.

Photo Rollet.

Nid de fourmis dans une plantation de Gmelina.

Photo Rollet.



Lutte contre les fourmis en saison des pluies. Injection d'Arbinex entraîné en aérosol par les gaz d'échappement du moteur d'une vieille scie à chaîne modifiée.

Photo Rollet.



Il y a un champignon sur les vieilles aiguilles du pin (*Cylindrocladium pteridius*) mais les dégâts sont faibles.

On a choisi *Eucalyptus deglupta* en raison de la résistance au chancre *Diaporthe cubensis* Bruner signa-

lée par : HODGES, C. S. ; GEARY T, F. ; CORDELL, C. E. 1976 dans *Plant Disease Reporter* 63 (3) 216-220.

On a peut-être tendance à sous-estimer le danger des champignons.

LES FEUX

Les feux sont dangereux pendant la saison sèche de Septembre à Décembre. Huit tours permettent une surveillance continue (de 7 à 19 h) pendant cette période, surveillance à laquelle s'ajoute un survol général journalier après 13 h, pendant 1 h 30, par avionnette.

La majorité des incendies est criminelle. Le plus grand incendie a affecté 3.000 ha. En Novembre 1977 :

980 ha de *Gmelina* ont brûlé (mais une partie a été récupérée) et en Novembre 1978 : 500 ha de pins.

Avec la décision d'augmenter la proportion d'*Eucalyptus* dans les plantations le risque d'incendie ira en augmentant, d'autant plus que les galeries pare-feux prévues pour le *Gmelina* ne seront peut-être pas suffisantes pour l'*Eucalyptus*.

On a envisagé la pratique des feux précoces.

PLANTATIONS

Après exploitation et avant brûlage on évalue par échantillonnage l'importance des résidus pour leur utilisation éventuelle comme bois de feu dans les chaudières. On brûle en septembre-octobre.

Les plantations commencent le 15 décembre et durent jusqu'en mars-avril. Jusqu'ici on a planté en moyenne 8.000 ha par an. Pour la campagne 80-81 on prévoit 5.000 ha seulement.

Les plantations sont de la responsabilité de chaque chef de bloc (20.000 ha). Il faut 6 journées pour planter 1 ha d'*Eucalyptus*, 5 pour les Pins, 2 à 3 pour *Gmelina*. Les intervalles sont variables selon les espèces : 3 x 2 m pour les *Eucalyptus*, 3 x 3 ou 3,5 x 3,5 m pour *Gmelina*, 4 x 2,5 m pour le Pin. Des cordes de 100 m sont tendues à intervalles de 3, 3,5 ou 4 m pour guider les ouvriers.

Après brûlis, les surfaces reverdissent rapidement et après 6 mois tout est vert à nouveau et il faut défendre les plants contre les espèces envahissantes, en particulier les *Cecropia* (n.v. Imbauba) et les *Solanum* (n.v. Jurubeba).

Immédiatement après la plantation on fait un inventaire par échantillonnage pour contrôler l'espacement et la reprise, et la nécessité de regarnir. Un an après on évalue à nouveau ce qu'il faut compléter.

La Jari fait 30 % des plantations avec son propre personnel, le reste avec du personnel recruté au dehors, environ 3.000 personnes.

Aspect d'une exploitation terminée après la première révolution de *Gmelina*. On note à l'arrière plan les deux chemins vicinaux distants de 500 m.

Photo Rollet.



Aspect d'une plantation de *Gmelina* (indice de station 13-17) après exploitation à l'âge de 9 ans et avant incendie. On retire environ 170 m³.

Photo Rollet.

On n'envisage pas d'apporter des engrais en plantation.

L'ambiance forestière se reconstitue assez bien sous les *Gmelina*, par rejets de souche ou apports externes. On a noté après la coupe des premières plantations de *Gmelina* et brûlis un assez grand nombre d'espèces qui rejettent vigoureusement : *Simaba*, *Geissospermum sericeum*, *Ficus*, *Eugenia* spp, *Goupia glabra*, *Lacistema*, *Rhabdodendron*, *Solanum* spp, *Enterolobium schomburgkii*, *Ormosia flava*, *Pithecellobium jupunba* et des lianes : *Passiflora*, *Arrabidaea*, *Machaeium*.

Cette ambiance se reconstitue beaucoup moins bien sous les Pins et les Eucalyptus dont l'épaisse litière d'aiguilles et de feuilles sèches décourage les régénérations.

INVENTAIRES DE CONTRÔLE

Parallèlement aux interventions sylvicoles dans les peuplements, on procède à 2 types d'inventaires :

— l'inventaire annuel des parcelles permanentes (« continuous planting inventory » ou C. P. I.) ;

— l'inventaire des peuplements à 4 ans pour *Gmelina*, 6 ans pour le pin, avant le terme de la rotation (respectivement 6 et 12 ans).

L'inventaire continu C. P. I. s'appuie sur environ 1.200 parcelles circulaires permanentes de 0,05 ha à raison d'une parcelle pour 100 ha, chacune étant prise au hasard dans chaque groupe de 100 ha. Les mesures sont faites chaque année en saison sèche, et avant toute opération sylvicole. Le but est de suivre en permanence les volumes par âge et par espèce, de préciser l'indice de station et de développer des tarifs de production. Les arbres sont numérotés et cartographiés. Pour les arbres ≥ 10 cm de diamètre on mesure le diamètre à la base, à 1,40 m, la hauteur totale, la hauteur jusqu'au diamètre de 7 cm, les longueurs de branches jusqu'au diamètre minimal de 7 cm, l'épaisseur de l'écorce.

Incendie après exploitation de *Gmelina*.

Photo Rollet.



L'inventaire des peuplements collecte les données pour permettre de prévoir leur volume en fin de rotation, d'estimer l'indice de station, de compléter les données topographiques pour l'exploitation future ainsi que la localisation des nids de fourmis. On mesure

la surface terrière, le nombre d'arbres dans un rayon de 6 m, la hauteur totale des 2 plus grands arbres dans un rayon de 8 m, à partir de points distribués systématiquement à raison d'un point par ha.

AMÉNAGEMENT

L'objectif est de déterminer les coupes arrivant en tour d'exploitation pour satisfaire les besoins de l'usine de pâte et les demandes accessoires. On calcule le volume des parcelles, présentées par espèce, indice de station, âge. Elles sont classées d'après l'époque de l'exploitation et la méthode d'exploitation. On examine les parcelles qui ont déjà dépassé l'accroissement moyen annuel maximal. Tout ceci vise à établir le calendrier des activités.

Les coûts sont analysés par type d'opération : plantation, nettoyage, éclaircies, coupe, débardage, transport.

Les calculs sont faits en partie à Monte Dourado, en partie à Rio de Janeiro (autrefois à Belém) et à l'Université d'Oklahoma.

Après centralisation et traitement des données, on analyse en fonction du rendement financier : l'intérêt de certaines opérations, l'influence des intervalles, le nombre des nettoiemts, le nombre des éclaircies, ceci afin de dégager les options possibles et d'orienter les grandes décisions.

EXPLOITATION

L'exploitation se fait dans deux milieux bien distincts, la forêt dense et les plantations, qui nécessitent des équipements très différents.

L'exploitation de la forêt dense est faite à 100 % avec du personnel de la Jari en 6 équipes, chacune groupant 3 spécialistes et 50 à 60 manœuvres. On coupe d'abord le sous-bois puis les grands arbres ; chaque ha rend en moyenne 150 m³ (chiffre qui nous paraît faible) dont 30 à 40 d'essences commerciales et 110 à 120 m³ de bois de feu inférieur à 20 cm de diamètre pour les chaudières. Le reste est brûlé.

Dix-huit camions Kenworth de 70 t de capacité permettent de transporter 2.000 t/jour. On utilise 36 skidders, quatre D 8, cinq D 7 et 4 caterpillars D 6, et exceptionnellement des câbles.

L'exploitation des plantations est faite par 10 équipes. La Jari utilise 26 camions Mercedes-Benz de 20 t pouvant transporter 1.000 t/jour. Les entrepreneurs brésiliens utilisent 80 Mercedes-Benz de 7 à 8,5 t ayant une capacité de 1.750 t/jour. Cette capacité sera doublée. La Jari utilise 30 skidders dans les plantations, les entrepreneurs 23.

* Au total, il y a 500 camions de 7 à 70 t et 300 autres véhicules ; et le train assure 5 voyages par jour (21 à 22 wagons de 70 t).

Construction des routes.

On construit en moyenne par an 60 km de routes pour l'exploitation de la forêt dense, 150 à 200 km pour les plantations et une centaine de ponts. Le matériel nécessaire est approximativement le suivant (chiffres

de 1979) : neuf carterpillars D 8, quatre D 7, trois D 6, deux D 4 ; 6 scrapers, 11 niveleuses, 3 excavateurs, 4 transporteurs de terre, 7 compacteurs, 31 bennes basculantes.

La Jari dispose de 300 km de routes d'extraction et on envisage d'augmenter le réseau en transformant un tiers des routes vicinales (4.200 km). Les spécifications de ces routes d'extraction sont : accès à 50 t en toutes saisons (9 t par essieu ou 4 t par pneu) ; pente 12 % ; aucun point d'une plantation à plus de 500 m ; largeur 4,5 m ; courbes 30 m ; garages 4,5 × 15 m.

Types d'exploitation.

Ils dépendent de la taille des arbres, du type de sol (argileux ou sableux) et de la topographie. Les petits arbres (plantations) représentent 60 % du tonnage total : quand la pente est < 20 % en emploie les camions Big Stick et entre 20 et 30 % des skidders Clark 667. Pour les grands arbres, on tire l'arbre entier avec les skidders Clark si les pentes sont < 30 %. Moins de 5 % du volume total est sur pente > 30 %, on peut avoir recours aux câbles aériens mais l'opération est onéreuse.

On a étudié le compactage des terres lourdes. La règle est qu'il faut éviter de travailler en saison des pluies sur sols argileux. Passer 4 fois ou 16 fois à la même effet. Six passages successifs donnent 80 % de la compactation maximum. On s'efforce de ne pas passer deux fois à la même place dans les plantations.

Le défrichage d'un ha de forêt dense reviendrait à 22.000 Crs, soit environ 1.500 F. Il n'a pas été possible

de connaître le prix de revient d'une tonne de bois rendue usine.

Certains entrepreneurs brésiliens sont en difficulté financière à cause des bas rendements de leurs équipes. La Jari pense qu'ils ne commencent à gagner de l'argent que si le rendement homme/jour dépasse 5 m³.

En résumé, le principal problème qui se pose aux responsables de l'aménagement et de l'exploitation est l'approvisionnement régulier de l'usine qui englutit journalièrement en moyenne 3.500 t de bois de pâte (dont 700 provenant de la forêt dense) et 1.800 t de bois de feu. C'est donc en moyenne 5.000 à 5.500 t qu'il faut exploiter et transporter chaque jour et dont il faut prévoir rigoureusement le calendrier de coupe.

La Jari estime qu'il faut l'équivalent de 3.600 ha de forêt dense par an pour alimenter les chaudières, ce qui veut dire que la fraction de la biomasse utilisée par ha

est $\frac{700 \text{ t} + 1.800 \text{ t}}{3.600 \text{ ha}} \times 360 \text{ jours} = 250 \text{ t}$, chiffre qui

paraît un peu faible (ou le chiffre de 3.600 ha est trop fort) d'autant qu'une fraction des 1.800 t provient des plantations.

Quoi qu'il en soit, avec un minimum de 3.600 ha de plantations supplémentaires par an (sauf si on abandonnait la forêt dense à elle-même après exploitation), et le surcroît de production attendu avec l'introduction massive de l'Eucalyptus, il y aura un large excédent de production que la seule usine actuelle ne pourra absorber. Le potentiel de production des 100.000 ha plantés peut au moins alimenter une deuxième usine de 750 t/jour. Pour couvrir *totale*ment les besoins en énergie de cette usine, au cas où le barrage ne serait pas construit, on estime, qu'il faudrait prévoir environ 25.000 ha de plantations d'Eucalyptus, rien que pour le bois de feu.

RECHERCHES EN COURS

La Jari est l'une des rares compagnies forestières qui entretienne un service de Recherche (12 chercheurs et une cinquantaine d'employés subalternes) avec un budget qui représenterait 8 % des opérations forestières et 3 à 4 % du budget total, ce qui est certainement à porter à son crédit.

Les recherches sont naturellement appliquées à des buts pratiques. On a attaché beaucoup d'importance à l'amélioration génétique du *Gmelina* et du Pin (encore assez peu à l'Eucalyptus) et à leur résistance aux maladies.

Les techniques de greffage, de pépinières, de traitement des semences de *Gmelina* ont été très développées. La bipartition longitudinale des plants de pin est à l'étude.

La consociation Pin-Plantes fourragères est déjà une pratique courante : les bovins mis à l'engraissement dans les plantations diminuent les dépenses de nettoisements. On étudie l'emploi des buffles dans le débardage léger (éclaircies).

Des essais de cultures vivrières *Gmelina*-haricot-maïs et *Gmelina*-Manioc sont en cours ainsi que l'essai d'association *Gmelina-Bertholletia* pour la production de la noix de Pará. La provenance Jari est traditionnellement réputée.

L'incidence sur les rendements et les coûts, de l'espacement, de l'élagage, du démariage des rejets, des nettoisements et des éclaircies (fréquence et intensité), des longueurs de rotation, est en cours d'analyse.

Par comparaison avec la forêt naturelle, on suit l'évolution des sols après abattage, brûlis, plantation, et tous les trois ans pendant la rotation. La physique des sols, en particulier le compactage en cours d'exploitation a beaucoup retenu l'attention. Les cycles minéraux en plantations ont fait l'objet de recherches, par E. CHIOKE, Forest Research Institute (Ibadan, Nigeria), titulaire d'une bourse André Mayer de la F. A. O.

En ce qui concerne les problèmes phytosanitaires, un essai de lutte biologique contre les fourmis a été commencé par un consultant britannique. Des recherches sur leur mode de vie sont poursuivies.

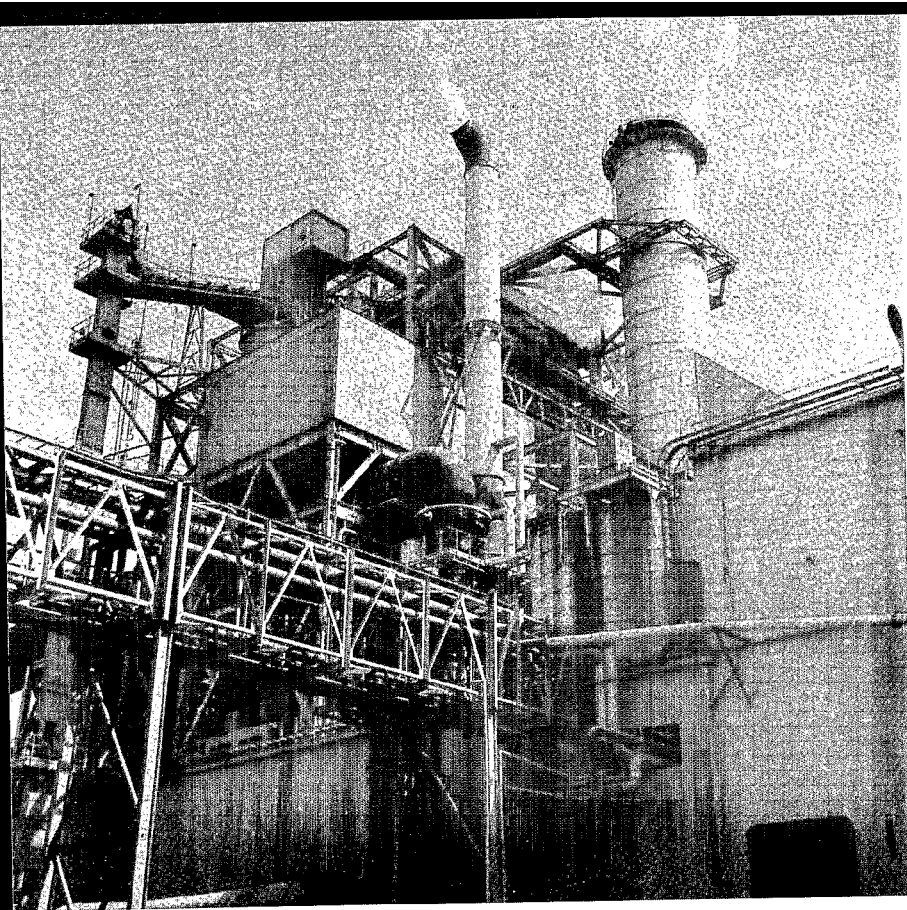
Enfin on a entrepris la récolte systématique des essences de la forêt dense (les 400 espèces les plus importantes) et l'étude des propriétés technologiques de leur bois en vue d'une meilleure commercialisation.

On ne parlera pas ici des recherches sur le riz, les cultures vivrières, la zootechnie.

CE QU'ON ÉCRIT SUR LA JARI

Personne n'aime à être attaqué ; la Jari n'échappe pas à cette règle d'autant que les arguments employés contre elle sont parfois notoirement tendancieux et tronqués. Presque toujours le débat s'élargit et touche les décisions gouvernementales au sujet des investissements étrangers en Amazonie.

Ce qu'on écrit sur la Jari prend volontiers un ton anecdotique quand il est question de la personnalité de M. LUDWIG : réussir dans l'espace d'une vie à bâtir un empire économique et passer pour un homme des plus riches du monde, voilà qui excite l'imagination. Mais la presse ne se contente pas de faire rêver le lecteur,



Le bâtiment des chaudières et de la préparation des réactifs.

Photo Rollet.

Voici quelques jugements lus dans la presse écrite, qui reviennent comme des leitmotivs. La Jari détruit la forêt, implante des espèces étrangères et cause des problèmes très graves en Amazonie. Le système d'exploitation capitaliste marginalise l'investisseur national qui ne peut résister à cette concurrence. La production est basée sur une technologie étrangère qui détruit le petit et le moyen agriculteur et prolétarise le travailleur rural. Les sociétés capitalistes tournent les lois, ne respectent pas la législation du travail ni les coutumes locales, ne paient pas d'impôts et se développent sur le dos du pays, selon les méthodes classiques employées par le capital étranger prédateur.

Donc dans l'ensemble, on assiste à une réaction de rejet, colorée d'une pointe de xénophobie, on fait le procès sans appel d'un modèle économique et social étranger inadaptable à l'Amazonie. La Jari est le modèle même de l'anti-modèle.

Le lecteur sent bien ce que l'argumentation a d'outrancier dans certains de ses aspects, mais en même temps, il comprend un peu le sentiment de frustration du patriote brésilien, d'exaspération même devant l'imbroglie des multinationales. Il se sent prisonnier du système, impuissant. Il a la conviction que si on vient chez lui c'est pour l'exploiter.

Certes, il existe des lois interdisant aux étrangers de posséder plus du quart d'un Município (commune brésilienne), et à un étranger particulier d'en posséder plus du dixième — mais il y a de grands municípios, il y a les municípios voisins — le Brésilien sait mieux que personne ce que veut dire « quebrar um galho », c'est-à-dire se débrouiller.

Les arguments écologiques.

En survolant les plantations de la Jari, on n'a pas l'impression d'un massacre, d'un viol de la nature mais plutôt d'un ordre, d'une gestion disciplinée. De temps en temps entre septembre et novembre, des fumées d'incendie, des grands pans de terre calcinée bleu-noirâtre émeuvent le visiteur qui demande des explications. On a déjà dit que la végétation reprend très vite possession de la terre après les brûlés de rémanants et que l'érosion est probablement faible car on ne dessouche pas et que les fortes pentes sont laissées sous forêt.

La forêt naturelle tropicale pré-aménagée produit difficilement 5 m³/ha/an avec de longues révolutions, 60 ans et plus. Il vaudrait mieux parler de 3 m³/ha/an,

elle veut le faire penser et lui faire prendre parti.

« A bas la Jari, Etat dans l'Etat, chancre de l'Amazonie, crime contre la Nation, kyste à l'intérieur du territoire brésilien, menace à la souveraineté nationale ; Projet Jari, l'invasion américaine ; le pillage de l'Amazonie », telles sont, prises au hasard quelques-unes des aménités qu'on peut lire dans des livres et des brochures, en titres ou en manchettes dans les journaux et hebdomadaires brésiliens comme : Jornal da Tarde, Folha de São Paulo, Liberal, o Globo, J. E. A., Vega, Movimento... ou chez leurs confrères étrangers, Time, Le Monde, Le Point...

Depuis sa naissance la Jari suscite des discussions passionnées dans la presse écrite, à la radio, dans les débats parlementaires, dans les milieux du mouvement écologiste et quelquefois parmi les étudiants. Plus rares sont les prises de position en sa faveur. Essayons d'analyser le pourquoi de cette situation.

Ce qui semble choquer le plus, c'est d'abord la taille de la propriété, 1.600.000 ha, puis le fait qu'elle a été vendue à un étranger.

On a rappelé au début que, au sortir d'une période troublée, le Gouvernement brésilien soucieux d'inspirer confiance avait largement ouvert le pays aux investissements étrangers : 24 millions d'ha auraient été ainsi vendus. On a même dit qu'un tiers de l'Amazonie était entre les mains de quelques capitalistes brésiliens et étrangers. Le reproche majeur qu'on fait au Gouvernement d'alors est d'avoir bradé l'Amazonie.

La section cuisson et blanchiment de l'usine de pâte à papier.

Photo Rollet.

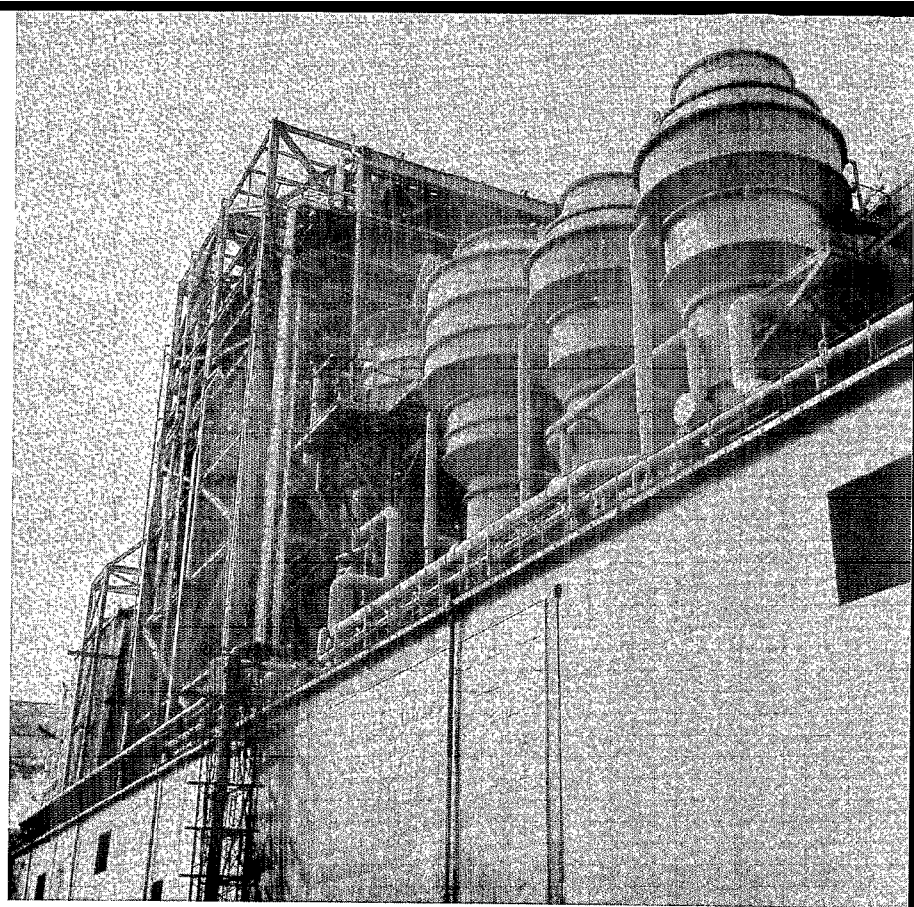
si on considère seulement les essences commerciales actuelles. Une plantation peut prétendre atteindre en moyenne 30 m³/ha/an avec de courtes révolutions, 4 à 10 ans. Dans l'un et l'autre cas les moyens mis en œuvre, investissements et matériels ne sont pas les mêmes, les produits obtenus sont différents et complémentaires dans les dimensions comme dans les qualités ; 100.000 ha de plantations évitent de perturber un à deux millions d'ha de forêt naturelle exploitée traditionnellement : la plantation est donc à la fois une source de richesse et indirectement a un effet conservatoire en soustrayant de grandes surfaces de forêt à l'exploitation.

Jusqu'à quel point la plantation détruit-elle ou modifie-t-elle le milieu qu'elle occupe ?

Aucun climatologue ne s'aventurera à dire qu'une grande plantation (par exemple 100.000 ha) substituée à la forêt naturelle va modifier le climat local. Peut-être dans le cas d'une espèce décidue ou d'une culture annuelle pourrait-on s'attendre à une légère baisse des précipitations ; encore faudrait-il le vérifier.

Les modifications possibles du sol sous plantation sont des arguments plus sérieux. A planter *Gmelina* sur *Gmelina*, Pin sur Pin, Eucalyptus sur Eucalyptus, sans alternances, ne va-t-on pas à la longue provoquer des altérations, une fatigue des terres, phénomène bien connu en agriculture ? *Gmelina*, espèce exigeante ne draine-t-elle pas insensiblement le capital des nutriments du sol ? La litière des Pins et des Eucalyptus — périodiquement brûlée il est vrai — ne va-t-elle pas acidifier les sols. Dans les plantations d'Eucalyptus des Etats de São Paulo et de Minas Gerais, une telle évolution ne semble pas encore perceptible mais on peut tout de même s'interroger. La Jari, un peu prématurément, semble-t-il, a annoncé que loin d'appauvrir les sols les plantations les enrichissaient en surface. Nous acceptons cette conclusion pour *Gmelina*, mais avec réserve pour le Pin et l'Eucalyptus, et que deviennent les couches en profondeur ?

En ce qui concerne les problèmes écologiques graves auxquels les détracteurs des plantations font allusion, il est certain que lors des abattages de la forêt dense, il y a de grandes destructions d'animaux, même d'oiseaux moins mobiles qu'on ne pense généralement, mais en ménageant des couloirs et des réserves (bas-fonds, pentes fortes) on devrait pouvoir limiter les dégâts. L'ambiance forestière se reconstruit bien sous *Gmelina* (moins bien sous Eucalyptus) et le gibier trouve plus de nourriture sur les plantations qu'en forêt naturelle. Il est notoire que les jeunes forêts secondaires sont très fréquentées pour les jeunes pousses. Le jour, les animaux se réfugient en forêt dense. Il s'agit donc de quadriller les plantations de massifs et de couloirs de



forêt dense qui à la fois servent de pare-feu et de refuges.

L'argument de la destruction des espèces endémiques est d'un certain poids si la zone est véritablement spécialement riche en endémiques. Sans que les arguments soient décisifs, France place ses refuges nés des fluctuations climatiques quaternaires dans le massif des Guyanes et au Sud de Belém, hors du domaine de la Jari pour la partie orientale de l'Etat de Pará. Faute d'inventaires floristiques exhaustifs et sérieux on ne peut décemment affirmer que couper 100.000 ha d'un seul tenant et remplacer par des plantations implique nécessairement, l'extinction définitive d'espèces. Il y a un risque certes mais personne n'a encore chiffré ce risque en Amazonie et les cataclysmes écologiques qu'ont entraîné les alternances de périodes sèches et humides du Quaternaire ont été d'un impact mille fois supérieur à l'opération Jari. En toute bonne foi on pense que dix ou vingt surfaces aménagées comme la Jari changeraient bien peu de choses à la richesse floristique et faunistique de l'Amazonie brésilienne, mais beaucoup pour la prospérité générale du pays. Cela n'exclut pas de prendre certaines précautions et de faire certaines études pour réduire les destructions causées par des développements locaux.

Les protectionnistes soutiennent qu'on manque d'information sur la forêt dense et que par conséquent, tant qu'on ne connaîtra pas mieux sa composition et son fonctionnement, il ne faut pas y toucher. L'argument est spécieux : sans une connaissance exhaustive des choses aucune activité ne serait donc possible ? On ne nie pas que beaucoup de recherches



Photo Rollet.

La salle de contrôle de l'usine de cellulose.

sont à faire mais il y a tout de même un acquit sur les forêts denses d'une valeur universelle.

Doit-on rester devant la forêt sans rien faire afin de respecter la nature ? Doit-on permettre seulement une exploitation traditionnelle, c'est-à-dire la cueillette prédatrice de certaines espèces ? Ou enfin doit-on s'atteler à la gestion raisonnable de certaines surfaces de forêt naturelle, à la protection réelle de réserves naturelles et des réserves indiennes.

Etre ultra-conservationniste est aussi déraisonnable que militer en faveur d'un développement échevelé. Des expressions telles que chancre de l'Amazonie sont passionnelles, elles recherchent l'effet sans proposer aucune analyse des problèmes. Il est excellent que le mouvement écologiste alerte le public, il contribue à son éducation mais son outrance verbale, ses prises de position perpétuellement alarmistes sont exagérées, et comme disait à peu près Talleyrand, ce qui est exagéré est insignifiant et, pourrait-on ajouter, un peu ridicule.

Le modèle économique et social d'une entreprise forestière Amazonienne.

Les économistes radicaux présentent les réalisations de la Jari comme ce qu'il faut justement ne pas faire en Amazonie. Préférera-t-on la formule société d'état malgré ses lourdeurs bureaucratiques, ou des coopératives avec capitaux fournis par la Banque Mondiale de

développement. Pourquoi le modèle capitaliste serait-il inadéquat pour la région ? Réponse de ces économistes : parce que les investissements étrangers sont comme une capitulation nationale, parce que les incitations reçues et la détaxation des matériels d'équipement importés équivalent à une action prédatrice sur le peuple brésilien.

Mais sans cette incitation qui viendra investir pendant dix ans et plus avant de gagner un seul centime ? Même avec cette incitation il faut bien noter que les grosses affaires nationales qui ont osé démarrer des opérations en Amazonie ne sont pas légion. Il ne s'agit pas seulement de l'achat de la terre et d'une politique de « wait and see ». Il faut savoir risquer.

La Jari n'a fait que profiter d'une législation qui favorise l'implantation agricole et industrielle en Amazonie, et malgré ses activités minières, il n'est pas du tout certain que la Société soit déjà arrivée à la phase, où elle commence à faire des bénéfices, à cause de l'énormité du capital investi : au moins 750 millions de dollars. Il nous manque trop d'éléments pour apprécier sa situation économique. Une analyse sérieuse exigerait l'accès à des données que la Société n'est probablement pas prête à livrer. Elle dépasse par conséquent le but de cet article. Disons que les ventes de pâte ont commencé en 1979 ; 50.000 m³ de sciage, soit environ 18 mois d'activité de la scierie sont disponibles mais ne sont pas encore vendus et rappelons que l'excédent de

riz et le Kaolin sont vendus à l'extérieur. Il était prévu une expansion de l'affaire ; une ou deux usines supplémentaires, un barrage pour fournir de l'énergie électrique et dans ces conditions la perspective d'augmenter les surfaces plantées jusqu'à 200.000 ha n'était pas déraisonnable.

Il arrive cependant un moment où la collaboration de l'Etat devient nécessaire. Pour les Européens, il semble normal que l'Etat se réserve le monopole de la production de l'énergie et par conséquent accepte ou refuse de livrer de l'énergie, selon le développement prévu, ce qui aboutit à un contrôle de ce développement et éventuellement à des divergences et même des affrontements en ce qui concerne les objectifs de production.

Les contradicteurs de la Jari trouvent choquant qu'elle construise un port, drague le Rio Jari, ouvre deux aérodromes. La société se passerait volontiers de ces responsabilités, y compris celles qu'elle assume pour l'instruction et la santé publique, s'il y avait moyen de faire autrement sans rompre l'élan du développement.

Les surfaces pour lesquelles la Jari a des titres de

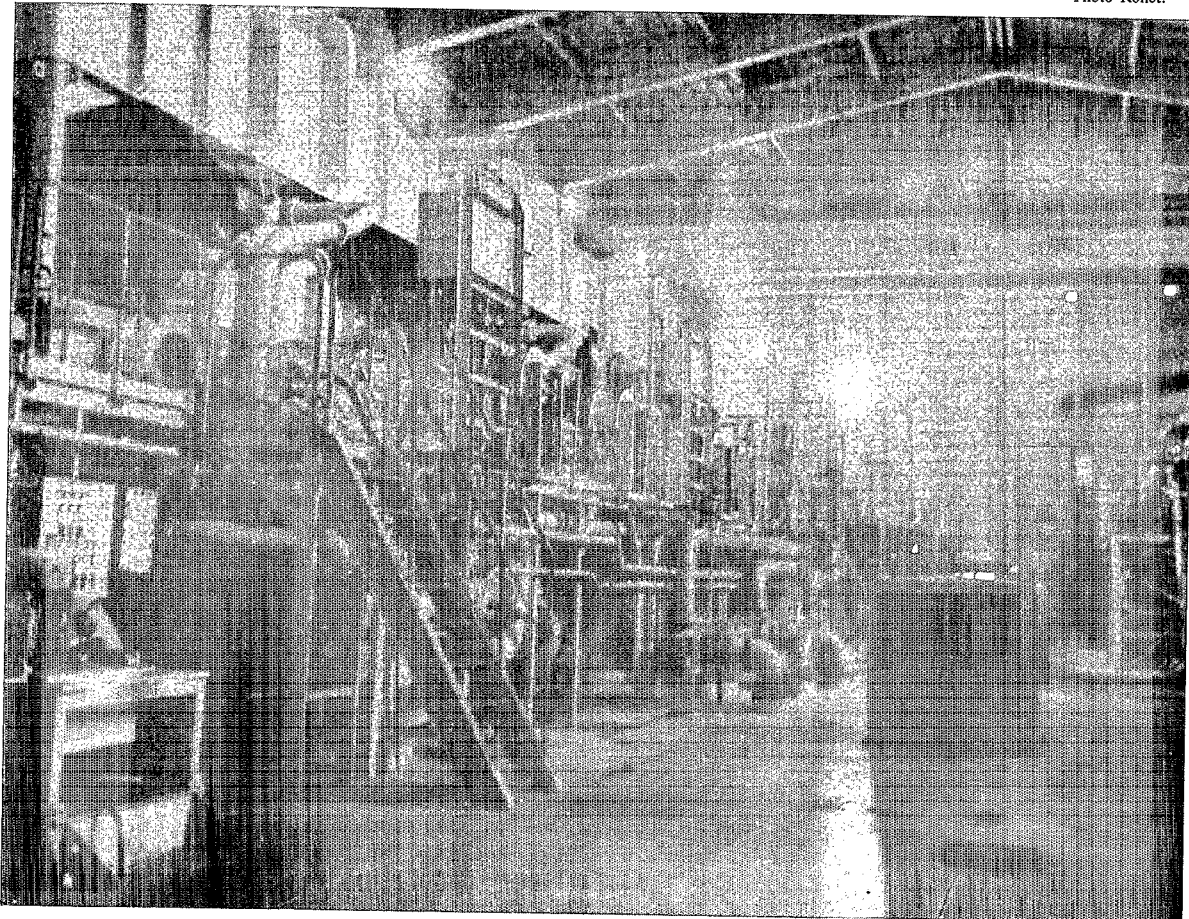
propriété ont toujours été un point obscur, fréquemment critiqué et dénoncé, et objet périodique de litiges. L'I. B. D. F. — Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, organisme fédéral dont l'équivalent en France est l'O. N. F. et la Direction Générale des Forêts réunis a interrompu l'exploitation forestière sur la rive gauche du Rio Parú, ce qui a fait dire que la Société n'avait peut-être que 500.000 ha en titre et 1 million à 1,1 million ha de terres à statut juridique incertain. Pour des questions de redevances drainées par l'Etat de Pará, l'Amapá a protesté contre l'exploitation forestière sur son territoire.

Les problèmes sociaux créés à l'intérieur de la Jari ne le sont pas directement de son fait mais de celui de certaines entreprises particulières peu scrupuleuses. La Jari profite il est vrai des bas salaires pratiqués dans la région : le salaire minimal officiel doit être aux alentours de 5.100 Crs par mois (350 F) chiffre d'octobre 1980. On travaille le samedi.

A cause de toutes ces limitations et difficultés dont la principale est évidemment la décision de construire un barrage, il s'est installé un climat de désenchantement ; le bruit court périodiquement que la Jari a cédé ses

Usine de cellulose, le hall du presse-pâte.

Photo Rollet.



options minières et va vendre une partie de ses terres, et même que la Maison est à vendre.

Et cependant, la Société a l'aval du Gouvernement Fédéral, du Gouvernement de l'Etat du Pará, de la S. U. D. A. M., de l'I. B. D. F., du B. A. S. A. (Banco da Amazônia S. A.).

La polémique née et entretenue autour de la Jari a une grande vertu malgré ses exagérations : elle pose le problème de la gestion et de la conservation de la forêt amazonienne dans ses multiples aspects : quelles surfaces doit-on conserver intactes, où les implanter et pourquoi, quelle fraction peut-on s'autoriser à développer, quels systèmes d'exploitation favoriser (capitaliste, coopératif, strictement brésilien, multinational...), doit-on permettre l'immigration tout en protégeant les reliquats de tribus indiennes, comment faire participer la population actuelle, en particulier les squatters (« posseiros ») pour éviter leur marginalisation, peut-on appliquer une politique forestière, (programmes, définition des sylvicultures, continuité de vue, formation du personnel, éthique et discipline du travail) ?

La Jari, cédant peut-être à un certain attrait pour le gigantisme offre une réponse partielle à la nécessité qu'a le Brésil d'exporter des matières premières pour payer ses importations de matériel et assurer le service de sa dette extérieure. La Jari exporte des quantités significatives — sur le plan mondial — de pâte à papier et de Kaolin ; demain elle exportera encore plus de riz, des sciages, de la bauxite, peut-être du contreplaqué, du méthanol, de la viande et des produits laitiers, du sucre, de l'éthanol...

Personne ne prétend qu'il y a une réponse unique au développement forestier amazonien. La Jari a donné sa solution technique pour une certaine dimension d'entreprise. Pour ce qui est des autres formules possibles, les paris sont ouverts, on attend avec intérêt la réponse des managers du Sud ; devrait y participer une large frange de techniciens de toutes formations, de préférence hommes de terrain afin d'éviter les dialogues de sourds entre planificateurs et conservationnistes où il n'est pas certain que tous sachent toujours très bien de quoi ils parlent.

OBSERVATIONS ET SUGGESTIONS

Nous voudrions avant de conclure faire quelques observations et suggérer quelques directions de recherches en matière forestière d'après ce que nous avons vu à la Jari.

La décision d'augmenter les surfaces en *Eucalyptus* par conversion des *Gmelina* venant en tour d'exploitation comporte un certain risque. Bien que *Eucalyptus deglupta* soit résistant au chancre et à croissance très rapide, il a été peu étudié au point de vue provenances et on a observé sur la station expérimentale forestière de la SUDAM à Curua Una près de Santarem des morts subites de petits peuplements de 6 à 7 ans, danger qui pourra peut-être disparaître par l'adoption de courtes rotations, 4 ans par exemple. Il y a cependant un risque physiologique certain lors de sécheresses exceptionnelles (1975 a été une année très sèche).

Par ailleurs, en augmentant considérablement les surfaces en *Eucalyptus*, on amplifie les risques d'incendie, beaucoup plus importants qu'avec *Gmelina* qu'il remplace. Si l'on avait pu prévoir cette orientation on aurait peut-être laissé un réseau de galeries pare-feux plus important. Ce supplément de risques ne peut être sous-estimé quand on se rappelle les incendies gigantesques dont ont été affligées de grandes sociétés forestières comme la Klabin (avec les *Eucalyptus*) et Bruynzeel (avec les forêts marécageuses à *Virola*) et l'incidence dramatique que ces incendies ont eue sur leur production.

Il nous semble donc que l'opération *Eucalyptus deglupta* est un peu aventureuse.

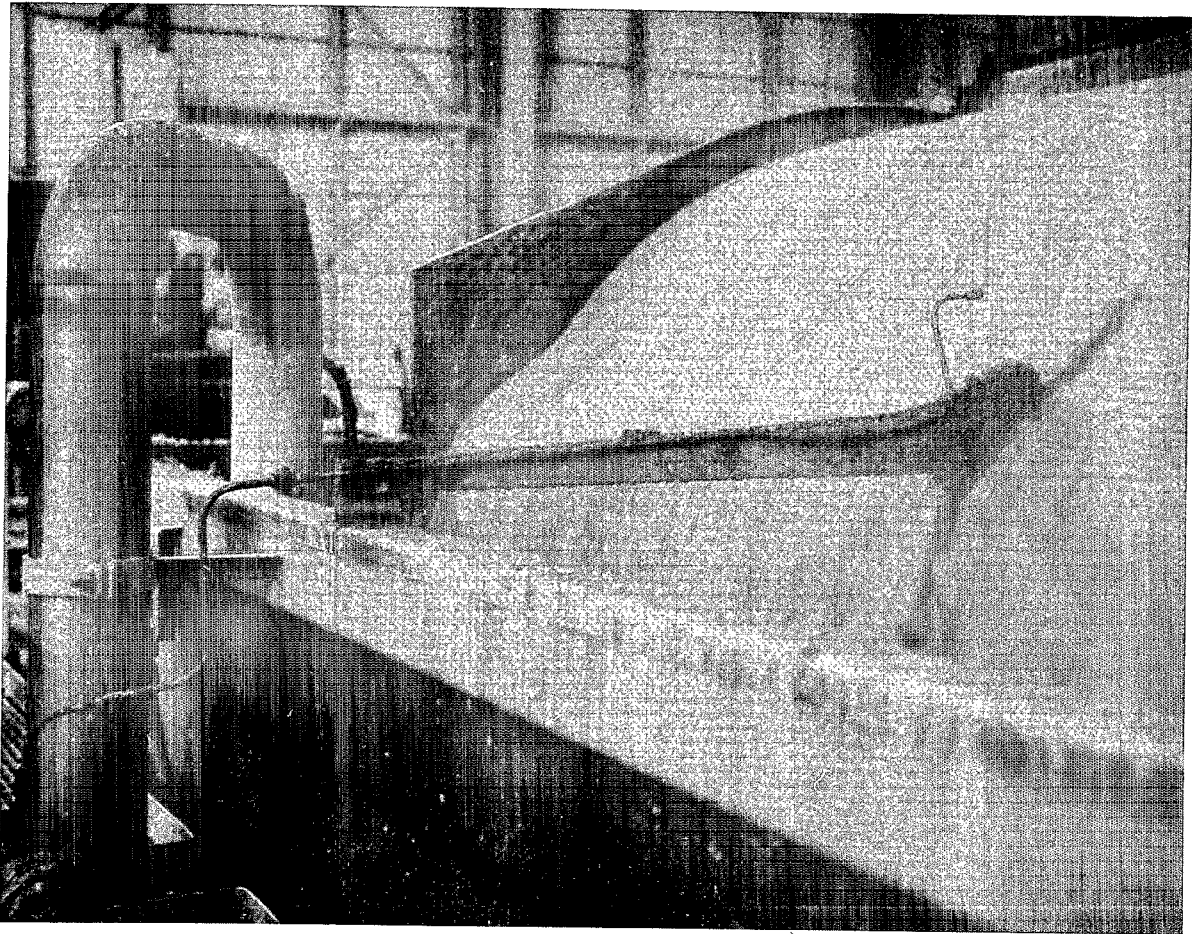
Le danger des champignons est sans doute sous-estimé, sinon occulté. Les sommes importantes dépensées chaque année dans la lutte contre les fourmis

devraient inciter la société à une recherche plus vigoureuse du côté de la lutte biologique.

En ce qui concerne les sols, certaines affirmations de la Société nous semblent malheureusement imprudentes. Si la couche superficielle s'enrichit sous *Gmelina*, qu'en est-il des couches sous-jacentes : l'exportation de nutriments par l'exploitation est-elle compensée par un réapprovisionnement en profondeur ? Les courtes rotations ininterrompues d'une même essence sur un même sol, si elles ne semblent pas avoir d'incidence fâcheuse à court terme ne laissent pas d'être préoccupantes à moyen terme. Pour l'instant et peut-être à tort on n'a pas envisagé l'introduction de légumineuses en sous-étage.

On a noté avec beaucoup d'intérêt les essais d'aménagement agro-sylvo-pastoraux avec le *Gmelina* et les Pins. Ils seront probablement moins commodes avec l'*Eucalyptus* en peuplement pur. Les introductions d'essences indigènes restent encore timides car elles sont moins performantes. Cependant comme arbre fruitier, *Bertholletia excelsa* pourrait être planté en consociation en utilisant le matériel greffé sélectionné par l'EMBRAPA. Ce serait une manière de répondre au reproche que l'on fait à la Société de couper et de brûler cette espèce protégée par la loi et dont le bois est au demeurant de qualité assez ordinaire quand il est affecté, cas fréquent, de canaux traumatiques.

Pour répondre aussi au reproche de couper de trop grandes surfaces de forêt dense en vue de l'alimentation en bois de feu et dans le cas où le programme de plantations annuelles diminuerait beaucoup (ou même s'arrêterait) peut-être pourrait-on envisager un pro-



Filter pour le lavage de la pâte.

Photo Rollet.

gramme de plantations pour le bois de feu et même un programme visant une plus grande autonomie au point de vue énergie. La production de charbon ne semble pas enthousiasmer les décideurs de la Société ; par contre la production de méthanol à partir du bois suscite beaucoup d'intérêt. La production de canne à sucre et d'éthanol reste une option importante pour la Jari. La technologie de la liquéfaction des bois sous haute pression n'est pas encore au point.

Dans cette même optique de sauvegarde de la forêt dense on pourrait étudier de produire du bois de feu, des grumes de sciage, du bois de pâte, peut-être du *Cordia alliodora* (ou *Cordia goeldiana*) par enrichissement dans un bloc de 10.000 ou 20.000 ha de forêt dense. Ce serait la première réalisation d'un aménagement de forêt naturelle en Amazonie, celle de la Forêt nationale du Tapajos ayant été ajournée *sine die* faute de moyens. Cela ne manquerait pas d'attirer l'attention des pouvoirs publics, en particulier de la S. U. D. A. M. — Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, Belém, Pará, dont le Département des Ressources Naturelles prône depuis des années, l'établissement d'un Office des Forêts en

Amazonie et l'aménagement de grands périmètres de forêt naturelle.

Un vaste domaine forestier, la Várzea, n'a pas encore été touché : on pourra envisager une évaluation du potentiel en *Virola* (n. v. Ucuuba da varzea) et en *Euterpe* (n. v. Açai) et tenter un aménagement.

Enfin il est deux domaines dans lesquels la Jari n'a pas consacré jusqu'à présent beaucoup de moyens, parce que la recherche fondamentale et académique n'est pas considérée comme étant à inclure dans ses activités : l'étude fondamentale du milieu naturel, et l'impact écologique des plantations et des activités minières. Ces recherches devraient être faites de préférence par des tiers pour en garantir l'impartialité. Le premier domaine couvrirait :

- 1) l'hydrologie au sens large ; cycles minéraux, bilan hydrique, exportation des nutriments, érosion, par l'étude de micro-bassins versants ;
- 2) la végétation et la dendrologie, leur relation avec les sols, la géologie et la topographie ; l'établissement d'une grande réserve naturelle et d'un arboretum ;

- 3) des études approfondies du sol (altération, évolution de la pédogenèse, fatigue du sol sous plantations, microbiologie, mycorrhizes, faune) ;
- 4) étude de faune. Liste d'espèces. Etude des populations.

Les points 2) et 4) pourraient servir de base au développement d'un mouvement touristique. On visiterait "Jarilandia" pour voir des sites, de la grande forêt, un arboretum, des animaux.

Le second domaine couvrirait les modifications produites par les plantations et l'extraction minière dans

les quatre aspects décrits ci-dessus y compris les déplacements d'équilibre des faunes et le développement des maladies parasitaires. Il faudrait ajouter l'étude de la conservation de l'environnement, les reboisements des périmètres miniers et les problèmes de pollution en général (usine de pâte, kaolin, bauxite).

Enfin, il est certain que le public accueillerait avec satisfaction une étude critique objective des activités de la Jari ainsi qu'un guide naturaliste, le tout considéré dans son contexte amazonien et synthétisé dans une brochure illustrée.

CONCLUSION

La Jari est la première grande plantation forestière industrielle de l'Amazonie qui soit intégrée à une usine de pâte à papier.

On a discuté de l'action modificatrice des plantations sur le milieu, la nécessité d'études fondamentales de ce milieu, et on a essayé de réduire les débats passionnels des écologistes à de plus justes proportions.

La Jari montre une assez grande capacité d'innovation et d'adaptation, qu'il s'agisse de l'utilisation des ressources naturelles locales, de l'étude des températures et des performances d'espèces forestières exotiques, ou de son aptitude à redresser des erreurs techniques ou à se modeler sur des changements de programme.

Ses réalisations sur l'amélioration génétique sont remarquables et constituent une véritable leçon de sylviculture pour la région. On connaît bien désormais les possibilités du *Gmelina* et du Pin sur les principales formations géologiques amazoniennes mais un grand champ d'action reste à explorer dans le choix des espèces, tant exotiques que locales. La production massive de plants a été résolue et des solutions originales ont été trouvées dans le domaine agro-sylvopastoral, comme le pacage des bovins en plantations de Pin ou les essais de consociations de cultures vivrières dans les *Gmelina*. Tous les domaines de production abordés ont été traités avec un esprit inventif et entreprenant.

La Jari n'exploite qu'une très faible partie de son territoire, moins d'un quinzième et déjà l'investissement nécessaire est considérable. Son gigantisme se justifie seulement pour s'assurer un potentiel minier, mais non pour l'exploitation forestière, sauf dans une perspective de développement plus que centenaire. Ce gigantisme a fait naître une vive attitude critique dans la presse et une partie de l'opinion.

La Société a eu dans le passé des objectifs que les circonstances ont remis fréquemment en question, que ce soit à cause d'erreurs techniques au départ, de changements brusques de programme qui ne rencontrent pas toujours une adhésion totale au niveau recherche, ou à cause de contraintes gouvernementales

qui semblent devoir limiter sérieusement le développement de la Jari.

Dans ces conditions on ne peut parler d'optimisation de la production, sauf pendant de brèves périodes. On observe plutôt une ascension en marche d'escalier pendant ces douze dernières années. Dans l'immédiat et dans l'attente de grandes décisions on envisage une politique d'austérité et de limitation de croissance.

L'intérêt que prend la presse et la radio montre que l'expérience de la Jari ne laisse pas l'opinion indifférente. C'est une structure ouverte au public, très libéralement visitée et dont le personnel est très international. Peut-être pourrait-on souhaiter une plus grande ouverture aux chercheurs extérieurs, dans le domaine de la recherche fondamentale que la Jari n'inclut pas dans ses activités.

On ne devrait pas conclure sans parler du bilan financier. Ce bilan est inaccessible pour de multiples raisons, parce que le statut juridique, les titres réels de propriété, les accords passés concernant l'incitation fiscale (« incentivo fiscal »), la détaxation des produits importés sont difficilement connaissables en dehors d'un cercle restreint de Directeurs.

L'avenir dépend en grande partie d'un accord entre le Gouvernement brésilien et la Jari sur la continuité ou l'arrêt de la croissance de la Société. Si la croissance continue, on peut envisager, sauf surprise, une deuxième tranche de plantation de 100.000 ha en 12/15 ans, l'autonomie énergétique avec la construction d'un barrage, la construction d'une papeterie de 1.500 t/jour (la consommation actuelle du Brésil est de 300.000 t/an) ; l'extraction (et peut-être le traitement) de la bauxite, la production de méthanol. Si la croissance est stoppée, il faudra supprimer la plupart de ces programmes, limiter les extensions nouvelles de plantations ou même y renoncer, revenir à une politique de longues rotations et probablement développer les sciages, les tranchages et les contre-plaqués.

Quelles que soient les options qui seront prises, le bilan technique est largement positif et si cet exemple de développement devait rester unique par sa dimension, il devrait cependant faire réfléchir et inspirer les responsables du développement en Amazonie.

Il y a certes plus d'un enseignement à en tirer.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement les autorités de la Jari de nous avoir permis d'étudier leurs activités forestières. Ces enquêtes ont été effectuées pendant quatre brefs séjours entre 1970 à 1980 à diverses phases du développement, soit seul, soit accompagné de professeurs brésiliens du Département forestier de la Faculté des Sciences Agraires du Pará et des étudiants du cours de spécialisation en sylviculture tropicale.

Nous sommes reconnaissant envers le Dr C. BRISCOE et ses principaux collaborateurs d'avoir accepté d'orienter, de commenter ou d'accompagner

nos visites sur le terrain, en particulier MM. ARTIOLI, LINS, LOPES, Mc NABB, MARCOS, NILO, NOBREGA, RIBEIRO, SCARDUELLI, SCHILLER, WELKER et WOESSNER et Mme DOAT de la Division de Chimie du C. T. F. T.

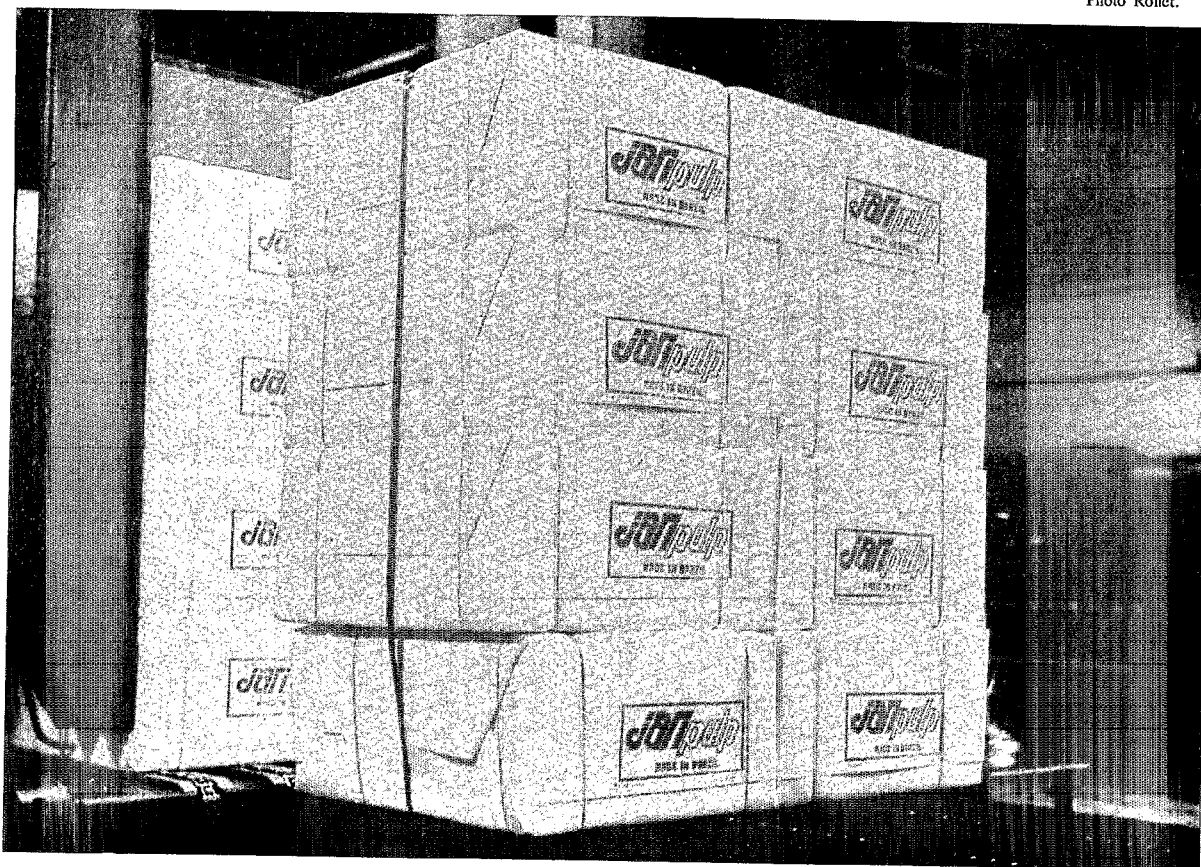
Nous avons bénéficié des discussions avec MM. DONALD, PALMER, PECK, ZANDONADI qui ont visité la Jari ou y ont travaillé comme employés ou consultants; nous avons profité de l'expérience de M. DUBOIS, spécialiste de longue date de la forêt amazonienne.

BIBLIOGRAPHIE

- ANON, 1966. — La Plantation des Pins à Madagascar et au Cameroun. 261 p. 53 photos. Publication C. T. F. T.
- ARRUDA, MARCOS. — The Impact of multinational corporations in contemporary-Brazil.
- BATISTA (P. M.), WOESSNER (R. A.), 1980. — Comparação do incremento em altura e diâmetro de espécies nativas e exóticas no Nordeste do Pará. Brazil. *Brazil Florestal*, in press.
- BIROT (Y.), GALABERT (J.). — Bioclimatologie et dynamique de l'eau dans une plantation d'Eucalyptus. *Cahiers scientifiques* n° 1. Publication C. T. F. T.
- BRISCOE (C. B.), 1978. — Silviculture in plantation development, p. 124-139. Proc. Conf. on improved utilization of tropical forests. Madison Wisc, 21-26 May 1978. Reprinted in *Y Coedwigwr* n° 31, 57-71.
- BRISCOE (C. B.), 1979. — Agro-Forestry in Jari Florestal e Agropecuaria, Brasil. Inter Workshop on Agroforestry systems in Latin America 26-30 March. 1979. C. A. T. I. E. Turrialba. Costa Rica.
- BRISCOE (C. B.), 1979. — Integração silvo-agro-pastoril. Jari Florestal e Agropecuaria Ltda. 13a Reunião anual Soc. Bras. para o Progresso da Ciencia. Fortaleza Julho.

Le produit fini présenté par paquets de 8 balles de 200 kg de pâte à 12 % d'humidité.

Photo Rollet.



- BROWN (J. K.), 1971. — A planar intersect method for sampling fuel volume and surface area. *Forest Science* 17 (1) 96-102.
- BROWN (J. K.), 1974. — Handbook for inventorying downed woody material. U. S. D. A. For. Serv. Gen. Techn. Rep. Int 16. Intermountain For. Range Exp. Sta. Ogden Utah 84401, 24 p.
- CORREA (A.), LUZ (C.), 1976. — Essências papeleiras de reflorestamento. *Acta Amazonica* 6 (1) 75-98.
- GOODLAND (R.), IRWIN (H.), 1975. — A selva amazônica : do inferno verde ao deserto vermelho ? 156 p. 7 fig. 20 tabl. Traduit de Amazon jungle : green hell to red desert, p. 123-124. Edit. Itatiaia Ltda. Belo Horizonte.
- GROULEZ (J.), QUILLET (G.), 1976. — Peuplements d'Eucalyptus et de Résineux tropicaux au Congo Brazzaville. Résultat des Recherches sur les Techniques Sylvicoles, 140 p., 112 fig. C. T. F. T. Nogent-sur-Marne.
- LAMB (A. F. A.), 1968. — Fast-growing timber trees of the lowland tropics n° 1. *Gmelina arborea*. Commonwealth Forestry Institute. Oxford, 31 p.
- MACHOVEI (J. J.), ALBUQUERQUE (F. C.), RIBEIRO (G. T.), 1978. — *Gmelina arborea*, a new host of *Ceratocystis fimbriata*. *Plant Disease Reporter* 62 (8) 717-719.
- MARTIN (B.), QUILLET (G.), 1974. — Bouturage des arbres forestiers au Congo. *Bois For. Trop.*, 154 41-57 ; 155 15-33 ; 156 39-61 ; 157 21-40, illustr.
- OKORO (O. O.), 1978. — Preliminary studies on flower and fruit development in *Gmelina arborea* Roxb. p. 83-95. *Proc. Symp. on Flowering and seed development in trees. Mississippi*. State Univ. U. S. A.
- PALMER (E. R.), 1973. — *Gmelina arborea* as a potential source of hardwood pulp. *Trop. Sci.* 15 (3) 243-260.
- PRANCE (G. T.), 1973. — Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon Basin based on the evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythidaceae. *Acta Amazonica* 3 (3) 5-28. 25 fig. 2 tabl.
- PRANCE (G. T.), ELIAS (T. S.), (eds.), 1977. — *Extinction is forever. The status of threatened and endangered plants of the Americas*. The New York Botanical Garden., 437 p. illustr.
- RADAM (Projeto-), 1974. — Levantamento de recursos naturais. Volume 5. Folha S. A. 22 Belém. illustr. Rio de Janeiro.
- RIBEIRO (G. T.), WOESSNER (R. A.), 1978. — Teste de eficiência com seis (6) saucídes no controle de saúvas *Atta* spp na Jari. Proc. 5º Cong. Bras. Entomologia. Ilheus-Itauba-Bahia. Julho 1978.
- WOESSNER (R. A.), 1978. — *Tectona grandis* L. f. (DAN/FAO) provenance trial at Jari p. 794-796 in Nikles et al. (eds). Progress and Problems in genetic improvement of tropical forest trees. Vol. 2. Brisbane Australia, 4-7/4/1977.
- WOESSNER (R. A.), 1978. — *Pinus caribaea* Morelet international (CFI) Provenance trial at Jari, Pará Brazil, p. 452-456 in Nikles et al. (eds). Progress and problems of genetic improvement of tropical forest trees. Vol. 1. Brisbane Australia, 4-7/7/1977.
- WOESSNER (R. A.), 1980. — *Gmelina arborea* Roxb. Genetic improvement program at Jari. 9 p. mimeogr. I. U. F. R. O. Symp. and Workshop on genetic improvement and productivity of fast-growing tree species 25-29/9/1980. Aguas de São Pedro S. P. Brazil.
- WOESSNER (R. A.), 1980. — Pine genetic improvement program at Jari, 9 p. id.
- WOESSNER (R. A.), 1980. — *Gmelina arborea* Roxb. Variation in wood density height and diameter of the international provenance trial at Jari, 7 p. id.
- WOESSNER (R. A.), 1980. — Growth, form and wood density at six years of the C. F. I. *Pinus caribaea* provenance trial at Jari, 9 p.
- WOESSNER (R. A.), 1980. — Wood density up to age nine of *Pinus caribaea* var *hondurensis* grown at Jari, 9 p. id.
- WOESSNER (R. A.), MC.NABB (K. L.), 1979. — Large scale production of *Gmelina arborea* Roxb. seed. A case study, *Commonw. For. Rev.* 58 (e) 117-121.
- WOESSNER (R. A.), LOPES (O. M. N.), 1980. — Growth of *Eucalyptus deglupta* Bl at Jari on different soils up through age three. 10 p. id.
- WOESSNER (R. A.), TIBURCIO (V. A. S.), 1980. — *Tectona grandis* (DAN/FAO) provenance trial at Jari an assessment at 5 years, 7 p. id.

Revue de Presse sommaire

- CADERNOS DO CEAS. — Marcos Arruda : Daniel Ludwig e a exploração na Amazônia. Juillet 1978.
- FOLHA DE SÃO PAULO. — 1/6/1979.
- ISTO É. — Moacir Japiassu : Cara a cara com o misterioso Jari Juillet 1979 — p. 11-13.
- JORNAL DA TARDE. — A matilha pavloviana e o projeto Jari.
- JORNAL DO ENGENHEIRO AGRÔNOMO (JEA). — Marcos Arruda : Jari, um país dentro do Brasil. Avril 1979. Extrait de : The Impact of multinational corporations in contemporary Brasil.
- JORNAL DO BRAZIL. — 1-2-3/4/79 ; 12/7/1979.
- O LIBERAL et A PROVINCIA DO PARÁ, les deux grands journaux de Belém publient fréquemment sur la Jari des déclarations, discours, prises de position d'hommes politiques, d'hommes d'affaires, de financiers, de généraux. Exemples de titres : 19/9/79 — Jarbas defende Jari apontando a produção que alcança o projeto. — Ludwig, o bode expiatório. 2/10/79 — Brizola critica Jari, fala de racismo. — Amílcar defende a Jari. — Críticas ao Projeto Jari : « um crime contra a nação ».
- MOVIMENTO. — Juin 1978.
- LE POINT. — Zentsch, U. Ludwig van Dollars 98-99. 1 photo — Oct. 79. n° 367.
- PULP AND PAPER INTERNATIONAL. — Kalish, J. : Jari — p. 37-52 — Janvier 79. illustr.
- VEJA 3/12/80. — Machado, A. : A encruzilhada do Jari — p. 68-69. illustr. Selma Santa Cruz — Uma obsessão inabalável pelo anonimato. 1 p. Struwe, C. Os verdadeiros donos do Projeto Jari. 1 p.
- WORLD WOOD. — Kalish, J. (même article que *Pulp and paper international*) vol. 20 (2). 15-21 illustr. 2 cartes ; 20 (3) p. 36-38 illustr. ; 20 (4) 20-24 illustr.
- SANTCHUK (J.) ; MARTINS de CARVALHO (H.) ; BUARQUE de GUSMÃO (S.), 1979. — Projeto Jari. A invasão americana. Col. Brasil Hoje Vol. 1 — 111 p. illustr. 6è Edit. Editora Brasil Debates Ltda. São Paulo.