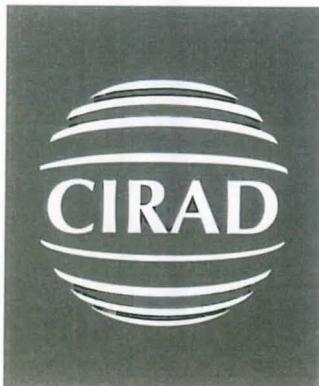


Département amélioration des méthodes pour l'innovation scientifique Cirad-amis



Rapport de mission

Au Brésil du 25 novembre au 08 décembre 1999

◆ BIOENERGIE ET VALORISATION DE LA BIODIVERSITE POUR LE DEVELOPPEMENT EN AMAZONIE

PROSPECTION DE SITES
POUR UNE ACTION DE DEMONSTRATION AU BRESIL

Daniel PIOCH
Programme Agroalimentaire /Équipe PCBM

mars 2000
Cirad-Amis n° 14/00
Ordre de mission · 40 07 103

Rapport de mission

Au Brésil du 25 novembre au 08 décembre 1999

**◆ BIOENERGIE ET VALORISATION DE LA BIODIVERSITE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN AMAZONIE**

PROSPECTION DE SITES
POUR UNE ACTION DE DEMONSTRATION AU BRESIL

Daniel PIOCH
Programme Agroalimentaire /Équipe PCBM

mars 2000
Cirad-Amis n° 14/00
Ordre de mission : 40 07 103

MOTS CLEFS : Bioénergie, Biodiversité, Carapà, huile-carburant, Brésil

RESUME

La présente mission au Brésil axée sur le thème “Bioénergie pour le développement rural” avait deux objectifs principaux, la visite d'une réserve extractiviste en situation très isolée en Amazonie occidentale dans le but d'implanter une expérience de terrain et la poursuite des contacts pris au cours des précédentes missions.

La communauté de Roque située à plus d'un jour de trajet (avion et pirogue) de Manaos dans la réserve extractiviste du rio Juruà où j'ai séjourné pendant plusieurs jours paraît réunir des conditions favorables au succès de l'action du prof. de Castro (Université d'Amazonie, Manaos). Cette dernière vise à réunir les conditions nécessaires à la communauté pour un développement (durable) basé sur l'exploitation rationnelle et intégrée des ressources naturelles (extractivisme). Cette action dispose d'un financement de l'ANEEL pour l'année 2000 (Agence Nationale de l'Energie Electrique). Visité sur le conseil du prof. M. di Lascio, contact privilégié pour cette démarche de prospection (Université de Brasilia), ce site paraît convenir pour notre première implantation de terrain en Amazonie.

La mission au Brésil a aussi permis de poursuivre les contacts avec des partenaires potentiels et des organismes de financement à Brasilia, Manaos et São Paulo : représentation de l'Union Européenne, Universités de Brasilia et d'Amazonie, CNPT-IBAMA, CNPq, Coopération technique à l'Ambassade de France, EMBRAPA, INPA, CENBIO (Centre de Référence en Biomasse du Ministère de la Recherche), société Guascor (centrales électriques) ainsi que R. Pasquis, D. Pallet et F. Bertin du Cirad.

Une conférence organisée à l'ANEEL a permis d'argumenter en faveur de la biomasse-énergie pour les zones isolées et de promouvoir l'expérience du CIRAD auprès de responsables d'organismes gouvernementaux, de chercheurs et d'industriels. Au cours de deux réunions, à l'ANEEL à Brasilia avec les principaux partenaires et au CENBIO à Sao Paulo, nous avons pu cerner les domaines d'intervention de chaque organisme, ébaucher le réseau de partenariat et discuter différentes sources de financement, notamment de l'Union Européenne en attendant la publication des appels d'offres.

Notre participation est prévue dès l'année 2000 dans le cadre de l'action du professeur Castro dans la communauté de Roque pour le choix et l'installation d'un groupe électrogène adapté à l'huile d'andiroba produite sur place.

Cette action s'inscrit dans le sillage du colloque “Amazonie” co-organisé par le Cirad en 1998 à Montpellier.

Liste des sigles et abréviations

ANEEL : Agencia Nacional de Energia Elétrica

ALURE : Coopération économique entre l'UE et l'Amérique Latine dans le secteur énergétique

CENBIO : Centro Nacional de Referencia em Biomassa

CNPq : Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnologico

CNPT : Centro Nacional para o Desenvolvimento Sustentable das Populações Tradicionais

EMBRAPA : Empresa Brasileira de Pesquisa

FEM : Fonds Français pour l'Environnement Mondial

FINEP : Financiadora de Estudos e Projetos

IBAMA : Instituto Brasileiro dos Recursos Renovaveis e do Meio Ambiente

INCO-DEV : Progr. de recherche, développement technologique et démonstration ; volet international de la recherche de l'UE

INPA : Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia

PCBM : Equipe Physico-chimie des transformations-Bioénergie-Métrologie

PPG7 : Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil

UAm : Universidade do Amazonas

UBr : Universidade de Brasilia

UE : Union Européenne



SOMMAIRE

I OBJECTIFS DE LA MISSION

La mission au Brésil était axée sur le thème “Bioénergie pour le développement rural”. Les deux principaux objectifs de la mission étaient d'une part la visite d'une réserve extractiviste en situation très isolée en Amazonie occidentale, dans le but d'implanter une expérience de terrain, et d'autre part la poursuite des contacts pris au cours des précédentes missions afin d'organiser cette action (collaborations scientifiques et financements ; Brasilia, Manaos, Sao Paulo).

Sur le plan chronologique, la mission au Brésil a été précédée par un passage au Pérou (Lima et zone amazonienne) afin de répondre à la demande exprimée par l'ONG Candela Perù sur le thème “Amélioration de la qualité de la noix du Brésil” ; cette partie de la mission fait l'objet d'un rapport séparé.

II ORGANISATION

(cf Programme de mission en Annexe 1)

La mission au Brésil était co-financée par l'Ambassade de France. Elle a débuté par des visites à Brasilia préparées par F. Bertin (Représentant du Cirad) et M. Di Lascio (Université de Brasilia): représentation de l'Union Européenne, conférence à l'ANEEL (Agence Nationale pour l'Energie Electrique), réunions avec les principaux partenaires (Universités de Brasilia et d'Amazonie, CNPT-IBAMA, CNPq, R. Pasquis (Cirad-Tera, basé au Brésil), Ambassade de France (J-C. Kholer et M. Bernat, Coopération Scientifique).

La deuxième étape a permis de rencontrer des collègues de l'EMBRAPA et de l'INPA à Manaos avant la visite à la réserve extractiviste de Carauari en Amazonie occidentale, accompagné par le professeur J. de Castro de l'UAm. Trois jours ont été nécessaires, pour le seul trajet a-r depuis Manaos, en raison de l'isolement.

En fin de mission, le point a été fait à Sao Paulo avec le CENBIO (Centre de Référence en Biomasse, Ministère de la Recherche) en présence de D. Pallet (Cirad-PAA/Prosper, basé à Campinas) et l'opportunité a été saisie pour rencontrer la société Guascor intéressée par nos actions en bioénergie.

Je tiens à remercier mes collègues F. Bertin, D. Pallet, B. Nouy (Cirad-CP, basé à Manaos) pour leur aide notamment sur le plan logistique, ainsi que le professeur M. di Lascio, contact efficace pour cette action depuis 1997.

Mes remerciements s'adressent aussi à J-C. Kholer et M. Bernat de l'Ambassade de France pour la confiance qu'ils témoignent en co-finançant la mission, au professeur J. de Castro qui a organisé ce périple en forêt réussi grâce à sa grande capacité d'improvisation, à la population de la communauté de Roque pour son accueil chaleureux, à M. de Freitas, bioénergéticien convaincu de l'ANEEL ainsi qu'à l'IBAMA (R. Oliveira) et au Municipio de Carauari (M. Sabà) pour leur aide efficace sur le plan logistique.

III HISTORIQUE ET CONTEXTE DU PROJET

La présente mission s'inscrit dans la thématique “**Utilisation rationnelle des ressources naturelles**” (énergie et matières premières) de l’Equipe PCB M (Physico-chimie des Transformations, Bioénergie, Métrologie ; Programme Agroalimentaire, Cirad-Amis).

Aujourd’hui encore la biomasse représente près de 10% de l’approvisionnement énergétique mondial, autant que l’hydraulique et plus que le nucléaire. Dans les scénarios de développement la biomasse-énergie, principale source d’énergie des PED, reste une composante majeure pendant les prochaines décennies alors que dans le même temps ces pays vont contribuer de façon inéluctable et significative à l’accroissement de la demande.

C’est donc un enjeu majeur pour le CIRAD qui dispose à ce titre de compétences lui permettant une approche pluridisciplinaire de la transformation et de la valorisation énergétique des agro-produits. Les filières agroalimentaires consomment de l’énergie et génèrent des co-produits ; l’objectif global est de favoriser une meilleure gestion de la biomasse (produits ou co-produits) pour satisfaire différents besoins en énergie. Cette thématique bénéficie d’une longue expérience de coopération scientifique et sur le terrain.

Sur le plan scientifique par exemple, la compréhension des phénomènes de combustion dans le cas spécifique d’huiles-carburants a fait l’objet d’une conférence plenière lors du IV Forum des Energies Renouvelables à Recife en 1998 qui m’a permis de promouvoir l’expérience du Cirad en bioénergie d’une façon générale (Thèses de G. Vaitilingom et N. Chirat).

Les essais de terrain de longue durée menés depuis plus de 15 ans constituent autant d’actions de démonstration de la faisabilité technique. C’est le cas par exemple pour la filière huile de coprah-carburant en **milieu insulaire** : l’action en Nouvelle Calédonie débouche maintenant sur d’autres implantations, au Vanuatu et à Fidji. En plus de ses actions en **zone sèche** (Soudan, Mali), l’équipe PCB M souhaite maintenant étendre son champ d’activité en **zone humide**.

Une première mission avait permis en 1997 de visiter un site en Amazonie bolivienne, favorable sur le plan technique mais dont le contexte politique n’avait pas permis l’implantation d’un groupe électrogène alimenté avec de l’huile de basse qualité extraite de noix du Brésil contaminée par la moisissure (quatrième choix).

Le Brésil offre une large variété de situations continentales *a priori* favorables ainsi qu’un grand nombre d’opportunités de collaborations scientifiques et techniques ; son expérience avec l’éthanol-carburant dérivé de canne à sucre prouve sa capacité à se mobiliser dans le domaine. Cependant dans le cas présent il ne s’agit pas d’appliquer une voie technologique unique sur l’ensemble du territoire mais au contraire de mettre au point des solutions adaptées aux conditions locales.

Le but recherché est le montage d’un réseau de démonstration en milieu réel en association à des équipementiers afin de faciliter la dissémination ; la présente mission au Brésil comportait donc deux volets, rencontre de partenaires potentiels, techniques ou institutionnels d’une part, recherche d’un premier site d’expérimentation sur le terrain d’autre part.

IV REUNIONS ET CONTACTS

(Coordonnées des personnes rencontrées en Annexe 2)

La mission a débuté par des visites à Brasilia, en premier lieu au professeur M. di Lascio de l'UBr qui est notre contact privilégié dans la démarche de prospection de sites favorables à une expérimentation de terrain. Le programme de mission avait été préparé en étroite collaboration avec F. Bertin, Représentant du Cirad à Brasilia et M. di Lascio, afin d'en assurer le succès, compte-tenu du nombre de contacts qui devaient être pris. Les documents de présentation des partenaires sont joints à l'Annexe 3.

IV.1. Principaux partenaires

- Professeur M. di Lascio (Université de Brasilia)

Le professeur Marco di Lascio, Faculté de Technologie, est spécialisé en génie électrique (électrification rurale). Lors de son récent passage à Montpellier il a visité les laboratoires et le banc d'essai moteur du Cirad-Amis et discuté avec les spécialistes des huiles-carburants (G. Vaitilingom, A. Liennard, P. Lozano, D. Pioc'h) ainsi que d'autres chercheurs du CIRAD. Ses nombreuses missions en Amazonie lui donnent une bonne connaissance du terrain qu'il met à notre disposition. C'est lui qui avait demandé le concours du Cirad en technologie des oléagineux et lipochimie dès 1996 via notre représentant, pour une évaluation du site de Riberalta en Amazonie bolivienne. Il est actuellement en mesure de nous conseiller deux sites ; celui situé en Amazonie orientale ne réunit pas encore les conditions les plus favorables (annexe 3, projet Equinocio) ; c'est donc la visite à la réserve extractiviste de Meio Juruà qui a été programmée. C'est en effet le site qui paraissait présenter *a priori* les meilleures chances de succès en raison de l'état d'avancement des travaux du coordonateur, le professeur J. de Castro.

- Professeur J. de Castro (Université d'Amazonas, Manaos)

Le professeur José de Castro, d'abord rencontré à Brasilia puis à Manaos, dispose dans son laboratoire de génie électrique d'un groupe électrogène de marque DMS (70 KVA) mis à disposition par une fondation de l'UBr dirigée par le professeur di Lascio. Ce groupe que j'ai vu fonctionner à Guajara-Mirim (Etat de Rondonia) en 1997 avec de l'huile de noix du Brésil est actuellement testé avec de l'huile d'andiroba produite sur le campus à l'aide de petit équipement en cours de test également (séchoir solaire, presses hydraulique et à vis ; cf planches 1-3 en Annexe 3). La halle de technologie ainsi équipée peut être utilisée pour la mise au point d'itinéraires techniques adaptés au cas de divers oléagineux amazoniens dans le cadre d'une action commune avec le Cirad.. L'équipe comprend 3 ingénieurs, un technicien et des thésards.

- ANEEL, Réunion avec les principaux partenaires (Brasilia)

Marcos Freitas, responsable pour la diversification des sources d'énergie (hors hydraulique) à l'ANEEL (Agence Nationale pour l'Energie Electrique) est convaincu de l'utilité de la biomasse-énergie au moins pour les communautés isolées, afin de satisfaire la demande domestique mais aussi celle du secteur artisanal, actuelle ou potentielle.

Au cours d'une réunion organisée à l'ANEEL à l'occasion de mon passage avec les principaux

partenaires - ANEEL /M. Freitas , Prof. H. Neves Guerra, L. de Aquino ; UBr /Prof. M. di Lascio ; UAm /Prof. J. de Castro ; CNPT-IBAMA /W. Kornexl ; Cirad /F.Bertin et moi-même - nous avons pu cerner les domaines d'intervention de chacun et jeter les bases d'un plan de travail pour l'année 2000 :

- constituer un groupe de pilotage (CENBIO, UBr, UAm, INPA, ANEEL et Cirad pour l'instant)
- sélectionner des partenaires supplémentaires en fonction de besoins spécifiques,
- définir le contenu scientifique et technique
- réfléchir à l'ingénierie du projet avec une approche globale.

- INPA (Manaos)

Lors de la mission de 1998, O. Menezes, alors directeur de l'INPA, m'avait invité à visiter le centre de recherche. Le projet de centre d'expérimentation en attente de financement de Roland Vetter, chargé des énergies renouvelables, convergeant avec celui, plus large, de plate-forme de démonstration que nous projetons m'a incité à poursuivre la discussion. J'ai donc rencontré R. Vetter (spécialisé dans le séchage du bois) et Rejane Moraes Duzat, accompagné du professeur J. de Castro et de L. Lima Paredio de l'UAm.

Les contacts fréquents et les rapports cordiaux entretenus par les deux équipes laissent présager une collaboration efficace s'ils doivent intervenir avec le Cirad. A ce propos j'ai aussi posé la question relative à la participation de chercheurs de Belem, "l'autre" centre amazonien important en matière de recherche. Bien que la situation de concurrence soit réelle sur un plan général, les chercheurs m'ont assuré des bons rapports entretenus avec le Museo Gueldi et l'Université du Pará dans le domaine des énergies renouvelables ; une visite à Belem s'impose en 2000. Par ailleurs R. Vetter a mentionné qu'il collabore avec le Cirad-Forêt (J. Gérard).

R. Moraes, plus particulièrement chargée des biocarburants, et R. Vetter sont très favorables à la proposition de réaliser une plateforme de démonstration. Ils proposent le campus de l'INPA pour héberger certains équipements et tout ou partie des activités documentation et formation.

Différents aspects pratiques de la collaboration en gestation ont été abordés, en premier lieu sa concrétisation sur le plan formel par la signature d'un accord de coopération spécifique ; il revient au Cirad de proposer un texte.

Il est regrettable que je n'aie pas rencontré le nouveau directeur, Mr Kerr, qui devait prendre ses fonctions peu après ma visite. Sa politique en matière de coopération internationale et nationale nous aurait éclairé sur les voies à suivre.

Par ailleurs, hors du domaine bioénergétique au sens strict, les discussions avec son prédécesseur laissaient penser qu'un chercheur français spécialiste de l'étude des produits naturels serait le bienvenu. Il faut souligner que les deux aspects sont évidemment liés dans la mesure où nos projets visent justement le développement rural en Amazonie en valorisant la biomasse pour la production de composés naturels commercialisables et comme ressource énergétique nécessaire à cette production et à la population locale.

Le nom du projet discuté à cette occasion pourrait en effet être le suivant : "Projeto Integrado de Demostraçao da Bioenergia e Aproveitamento da Biodiversidade na Amazonas".

- CENBIO (São Paulo)

En fin de mission, le plan d'action a été affiné avec le CENBIO (Centre de Référence en Biomasse du Ministère de la Recherche, São Paulo) où les professeurs Roberto Moreira, Suan Coelho et

Orlando da Silva ont été rencontrés en présence de D. Pallet (technologue du PAA, Cirad-Amis, en poste à Campinas). Sa position au sein du Ministère et en tant qu'interface entre les organismes de recherche et les privés fait du CENBIO un contact privilégié pour le Cirad pour la recherche de partenariats.

Le professeur S. Coelho, Directrice du CENBIO, a renouvelé son souhait de bénéficié du concours du Cirad pour compléter la formation d'O. da Silva, responsable des activités/huiles- carburants(CV résumé en Annexe 2). Ce dernier sera ensuite bien placé pour nous associer à des actions intéressantes (organisation de stages, promotion de nos activités) et participer aussi à l'animation de projets sur le terrain. Pour faire suite aux deux précédentes demandes de financement faites en collaboration avec mon collègue D. Pallet (FINEP/PPG7-UE fin 1998 et Cirad/DESI mi-1999) et qui n'ont pas eu le résultat escompté, il a été proposé de renouveler la demande de bourse à la DESI du Cirad pour l'accueil d'O. da Silva (cf dossier résumé déposé en janvier 2000 en Annexe 3).

Ce stage permettra à O. da Silva de compléter son expérience en matière d'huiles végétales-carburant diésel (lipochimie et moteurs) et d'autre part d'acquérir des méthodes d'évaluation de l'impact environnemental de plantations de palmier à huile en tant que "puits de CO₂". Le concours du Programme Palmier à huile du Cirad-CP a été sollicité pour ce deuxième volet.

Le moment est venu de formaliser la collaboration avec le CENBIO par la signature d'un accord cadre.

IV.2. Autres contacts

- Conférence à Brasilia

Une conférence à caractère scientifique et technique organisée à l'ANEEL m'a permis d'argumenter en faveur de la biomasse-énergie pour les zones isolées et de promouvoir les résultats et l'expérience du CIRAD (résumé en Annexe 3). Le long débat qui a suivi a été la source d'échanges fructueux avec des responsables d'institutions gouvernementales, des chercheurs et des industriels.

- Représentation de l'Union Européenne (Brasilia)

MM K. Bell, Premier Secrétaire venant de prendre ses fonctions, et E. Delaunay Belleville, Responsable pour l'Environnement, ont paru intéressés par nos actions pour leur orientation résolument appliquée en raison de l'implantation sur le terrain mais aussi pour la constitution d'un réseau qui est proposée par le Cirad sous la forme d'une plate-forme de démonstration multi-sites.

Les retombées des précédentes aides accordées par l'UE sur les aspects environnement et développement rural sont en cours d'évaluation : nos hôtes ont souligné le fait que la faiblesse de l'impact plaide en faveur d'une réflexion en vue de mieux cibler ces aides, en particulier afin d'éviter le cloisonnement thématique qui s'est avéré être préjudiciable et pour localiser les expériences dans un contexte technique, socio-économique et environnemental donné. Sur ce plan, tout comme le Cirad, Mr Bell est intéressé par les conditions rencontrées en réserves extractivistes. Il nous informe par ailleurs qu'un bureau va être ouvert prochainement à Bruxelles pour coordonner la coopération énergétique en Amérique Latine.

Les actions en projet pourraient être financées dans le cadre des appels d'offres ALURE et INCO de l'UE, mais aussi par le FEM auquel la France contribue à hauteur de 10MFF. Ainsi le PPG7 (PDA) finance de petits projets de démonstration pour l'exploitation des ressources naturelles de façon durable (4 échéances annuelles ; cf Remunda Montero). En réalité le programme a plus contribué au test de solutions alternatives qu'à de véritables actions de démonstration. Nos projets devraient donc être bienvenus.

Le PPG7 a par ailleurs monté quatre "réseaux extractivistes" avec l'IBAMA, dont une usine de conditionnement de la noix du Brésil (contact Rafael Pinson). Il existe aussi la "Bolsa Amazonica" gérée par l'IBAMA dont le but est de faciliter le rapprochement d'importateurs potentiels (7MECU).

- Ambassade de France

En fin de séjour à Brasilia le point a été fait avec MM J-C. Kholer et M. Bernat, respectivement Attaché pour la Coopération Technique et Attaché pour la Science et la Technologie, en présence de F. Bertin et M. di Lascio, afin d'exposer de façon détaillée le contenu de nos projets, de préciser l'ambition et le rôle du Cirad et examiner différentes voies de financement.

- Autres contacts à Brasilia

Par ailleurs j'ai souhaité discuter avec René Iturra, spécialiste en politique énergétique du CNPq rencontré à Recife en 1998, qui est prêt à participer à la coordination des actions, par exemple pour les contacts avec les organismes de financement. R. Iturra, a expliqué qu'en 1982 le gouvernement brésilien avait basé sa politique de R&D dans le secteur de l'énergie sur un prix du baril de pétrole à 60\$US/t à l'horizon 2000. Dans le contexte actuel du baril bien au-dessous de ce prix, seules sont subventionnées les alternatives énergétiques susceptibles d'apporter aussi une solution à des problèmes sociaux.

Il intervient dans PRONAF et PROCERA (4MUS\$) qui visent respectivement à stimuler l'agro-industrie familiale et la mise en oeuvre d'énergie alternatives dans l'agro-industrie en substitution du pétrole (solaire, gazification).

Richard Pasquis (CIRAD-Tera, en poste à Brasilia) à fait part de sa disponibilité pour aider nos projets en tant que géographe spécialiste de l'Amazonie, dès la recherche de financements.

- EMBRAPA (Manaos)

Roberto de Moraes Miranda et son jeune collègue Ricardo Moura, ingénieurs au centre de recherche de Manaos, ont implanté deux expériences "huile de palme-carburant", l'une sur la station de recherche de rio Urubù (où intervient notre collègue B. Nouy, généticien du Cirad-CP), l'autre dans la communauté de Boa União proche de la ville de Presidente Figueiredo. La station de recherche sur le palmier à huile qui abrite la première expérience dispose d'une unité d'extraction d'huile et d'un groupe électrogène (marque DMS, 50CV) récemment acquis mais les multiples difficultés d'organisation (notamment du marché) ne permettent pas la récolte des régimes et l'approvisionnement en huile ; l'expérience est donc suspendue.

Il ne m'a pas été possible de visiter le deuxième site malgré le souhait exprimé lors de la préparation

de la mission et l'intervention de mes collègues généticiens B. Nouy et E. Barcelos.

R. Miranda rencontre des difficultés qu'il attribue à la filtration insuffisante de l'huile de palme. Cette dernière est en effet utilisée brute "sortie d'usine", seulement décantée au cours du stockage! Ce traitement de choc infligé au moteur est justifié par le fait que les chercheurs veulent réaliser des plantations de palmier à "vocation environnementale" - pour le piégeage du CO2 / effet de serre et dans une moindre mesure pour la réhabilitation de sols dégradés - en sus de l'aspect énergétique pour le développement rural .

Il souhaitent donc minimiser le traitement du biocarburant afin de pouvoir faire fonctionner les moteurs en zone très isolée, dans un environnement technologique précaire. Ils attendent donc l'aide du CIRAD pour trouver le système de filtration le plus simple possible et d'une façon plus générale ils sont à la recherche d'une unité d'extraction adaptée au contexte (quelques hectares de palmier à huile soit une production de 50-100 t d'huile/an).

R. Miranda base la viabilité économique de telles actions sur l'existence de la taxe CCC, "conta de compensação de carburantes", payée par les centrales hydriolectriques aux centrales isolées fonctionnant au fuel via l'ANEEL. La CCC pourrait financer chaque unité (plantation et atelier d'extraction d'huile) de façon à permettre un approvisionnement compétitif lorsqu'elle aura disparu en 2013. Cette orientation qui concernerait tout de même plus de 10 millions d'amazoniens mérite une réflexion plus approfondie qu'il n'a pas été possible de mener au cours de l'entrevue.

Il est pour l'instant envisagé de communiquer les coordonnées d'équipementiers susceptibles de fabriquer le matériel recherché après discussion au sein de l'équipe PCB M ainsi qu'avec J-M. Noel, technologue des filières oléagineuses du Cirad-CP. Nos collègues brésiliens souhaitent aussi bénéficier d'une aide financière du Cirad pour acquérir de l'expérience en technologie des oléagineux (type bourse hors champ). L'opportunité et la mise en oeuvre de cette action de formation qui ne pourrait pas être localisée en France sera discutée avec mes collègues B. Tailliez, Chef du Programme Palmier à huile. Cette équipe de l'EMBRAPA ne paraît pas avoir de contacts suivis avec les autres chercheurs bioénergéticiens rencontrés à Manaos.

- Société Guascor - São Paulo

L'opportunité a été saisie pour rencontrer Ivan Leite Marimon, de la société Guascor (équipements électriques et gestion de centrales) rencontré à l'issue de la conférence à l'ANEEL la semaine précédente. Il est séduit par la diversité de l'expérience du Cirad et sa double approche, recherche en laboratoire et application sur le terrain.

En conséquence I. Marimon propose au Cirad d'implanter des essais pilotes de production d'énergie électrique sur le site d'une centrale existante alimentée au fuel, qui deviendrait alors un centre de traitement polyvalent. L'activité économique serait basée sur la collecte des déchets et co-produits et la vente d'énergie. Cette proposition pourrait évidemment s'intégrer au projet global du Cirad-Amis décrit aux paragraphes précédents.

Guascor a équipé et gère 900MW d'origine thermique dont 128 MW provenant de petites centrales, correspondant à une population de 700.000 habitants.

Guascor vise la récupération à des fins énergétiques d'une grande diversité de biomasse susceptible de tomber dans le champ d'application de technologies connues au Cirad :

- biodigesteurs 3MW (étudier le lavage du H₂S avec Cirad-CA),
- gasification (étendre notre expérience/balle de riz aux résidus de scierie et des IAA),

- craquage catalytique 1MW (recyclage de lubrifiants usagés notamment).

Sur ce dernier thème, il faut préciser qu'il s'agit de la première demande depuis l'arrêt de nos travaux il y plus de 10 ans, faute de demande justement. L'agroalimentaire trouve aussi sa place dans ce projet (huiles de friture usagées) et Guaspor souhaite notre intervention pour valider un procédé qui lui est proposé par un chercheur brésilien.

Les modalités de collaboration ont été discutées dans leurs grandes lignes avec notre interlocuteur. Guaspor financerait le coût réel de la recherche au Cirad (salaires compris), sans y intégrer l'apport intellectuel du fait de nos résultats antérieurs, ni de bénéfice. En contrepartie, le cas échéant, elle achèterait une licence d'exploitation au Cirad sans clause d'exclusivité et le rémunérerait en fonction de la quantité d'énergie produite. Ce contact vient compléter ceux déjà pris dans le domaine avec d'autres équipementiers brésiliens (PROMAK, KOBBLITZ). De plus, cette société est la filiale d'un groupe espagnol que nous avons intérêt à connaître compte-tenu des perspectives supplémentaires ouvertes pour l'obtention de financements européens. Une visite sera programmée en 2000.

V VISITES SUR LE TERRAIN

- IBAMA (Carauari)

La création de réserves extractivistes (7 actuellement) est une réponse du Ministère de l'Environnement aux attentes des milieux écologistes et des populations locales face à la disparition de la forêt amazonienne à cause de l'exploitation du bois ou de l'implantation d'activités agropastorales dans des conditions fortement critiquées.

C'est l'IBAMA (institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables) qui en est gestionnaire avec le CNPT (centre national pour le développement durable des populations traditionnelles). Deux personnes de l'IBAMA ont été rencontrées au cours de la mission, W. Kornexl (microéconomiste basé à Brasilia) et Rosinaldo Oliveira (responsable de l'antenne de Carauari).

La réserve de Carauari nous a été proposée par le professeur di Lascio car elle paraissait présenter *a priori* les meilleures chances de succès en raison de l'état d'avancement des travaux du professeur J. de Castro. Ce dernier était chargé de l'organisation de la visite ("expédition" serait plus approprié), en particulier pour l'obtention de l'autorisation de séjour en réserve extractiviste délivrée par l'IBAMA, la mise à disposition d'une embarcation rapide et d'un pilote par la Municipalité de Carauari.

- Présentation de la réserve extractiviste de Meio Juruà (Carauari)

La ville de Carauari située à deux heures d'avion à l'ouest de Manaos possède une population d'environ 20.000 habitants et subit un déficit chronique d'emplois. Crée en 1987, la réserve de Carauari accessible en 5 à 15 heures de bateau en amont de la ville en rive droite du rio Juruà s'étend sur une superficie de 250.000 ha environ pour un primètre de 350 km. L'essentiel des données sociales, physiques et forestières figure à l'Annexe 4). La population de la réserve est d'environ 2500 personnes dont 42% ont moins de 30 ans. La production de la réserve vise à assurer



ses propres besoins alimentaires (manioc et banane). La culture et la fabrication de la farine de manioc qui ne sont pas mécanisées, occupent une part non négligeable de main d'oeuvre (planches de photographies 4-5 en Annexe 4).

- Séjour à la communauté de Roque

Située à 5 heures de pirogue de Carauari, la communauté de Roque est le site d'une action récente coordonnée par le prof. de Castro de l'UAm, intitulée "*Huile végétales pour la production d'énergie et la valorisation de la biodiversité dans les communautés isolées de la réserve extractiviste du rio Juruá*" (cf résumé du projet, Annexe 4).

Cette communauté de 250 habitants, pour moitié agés de moins 10 ans, bénéficie seulement du programme d'alphabétisation (3 instituteurs payés par la municipalité de Carauari) et d'un poste de santé ouvert épisodiquement. L'alphabétisation des adultes et le planing familial sont les deux domaines d'action prioritaires.

La communauté vit pour l'instant presque en autarcie (chasse, pêche, cueillette) et dans des conditions extrêmement précaires. En cas "d'urgence grave", une liaison radio est possible avec la ville mais j'ai constaté à quel point la notion de gravité des habitants diffère de la mienne. Les habitations traditionnelles "ribeirinhas" en bois brut et toit de palmes possèdent en général une seule chambre pour 8 à 12 personnes et sont dépourvues de sanitaires et d'eau courante. L'eau de l'igarapé (ruisseau) sert à tous les usages.

La production de farine de manioc qui constitue l'unique source de revenu (estimé à R\$ 25-60 par famille/mois, moins de 200FF) est échangée avec le "regaton" (courtier et bateau-épicerie) pour s'approvisionner en café, sucre, huile, lait et carburant diésel, ce dernier servant depuis peu de temps à la production d'électricité de 18 à 21 h.

J'ai pu discuter avec les habitants au cours de la réunion de présentation à laquelle 60 adultes ont participé (soit un taux de 50% ; planche 6) mais aussi, librement, dans le village. Ces derniers sont très ouverts aux changements proposés par J. de Castro, qu'ils considèrent comme un vecteur de progrès et paraît posséder leur entière adhésion.

- Autres communautés visitées

La réserve au sens légal compte 13 communautés en rive gauche et leur éloignement le long des berges du rio Juruá (plus de 10h de bateau) est l'un des obstacles majeurs à l'organisation d'activités communes. D'autres communautés qui font face en rive droite, donc hors réserve, sont situées sur des terres n'appartenant pas forcément aux habitants ; les propriétaires leur sont même parfois inconnus.

Les visites effectuées avec l'embarcation mise à notre disposition par la municipalité m'ont permis de mieux connaître la richesse de la forêt et notamment les différentes espèces oléagineuses locales (murumurù, uricuri, açaï, tucumã, patauà, jauari, bacabà, buriti ...; cf planches 7-8).

Ainsi il existe face à la communauté de Roque une forte densité de *Carapà guianensis* (andiroba) qui s'étend sur plus de 2 km de rive et plus de 3 h de marche vers l'intérieur (de l'ordre d'un demi million d'arbres). La distance d'exploitation vers l'intérieur serait bien sûr fonction de la

rémunération, donc du marché qui pourra être trouvé. D'après les repérages effectués par l'ingénieur forestier Luis de Aquino rencontré à Brasilia, la densité serait d'environ 800 sujets/ha et la zone est fertilisée chaque année par dépôt de limon (adoba) en période d'innondation. La production de l'andiroba débute vers 2-3 ans et se poursuit pendant une vingtaine d'année.

Les communautés visitées - Bauatá située en rive droite à 3h en amont de Roque, au confluent du rio du même nom, 18 familles (environ 200 personnes) ; Bom Jesus, située aussi en rive droite; São Francisco ainsi que plusieurs groupes de 3-4 habitations - paraissent fonctionner comme celle de Roque avant l'action du professeur Castro.

- Projet du Professeur de Castro

Cette action qui a débuté sur le terrain en 1998 vise à réunir les conditions nécessaires à la communauté pour un développement (durable) basé sur l'exploitation rationnelle et intégrée des ressources naturelles de la communauté :

- valoriser les produits de l'extractivisme (huiles végétales ou essentielles, objets en bois, poisson, latex, plantes médicinales) au bénéfice des locaux
- créer une activité d'élevage utilisant les tourteaux et autres co-produits
- assurer la formation de la main d'œuvre locale pour ces activités
- favoriser l'émergence d'une structure coopérative pour la commercialisation des produits
- intégrer à la planification des besoins énergétiques de la région les notions de préservation de la biodiversité et de stockage du CO₂
- favoriser l'autosuffisance et organiser l'action de façon à en faire une vitrine en vue de sa duplication
- contribuer à la connaissance scientifique et à l'innovation technique dans le but de favoriser la gestion durable de la forêt tropicale humide.

Le projet s'adresse d'abord à la communauté de Roque qui est le lieu privilégié pour débuter l'action mais ne s'y limite pas ; les ressources naturelles n'étant pas réparties de façon homogène entre les différents villages il est préférable de miser sur la complémentarité. Roque pourrait jouer le rôle de centre de transformation et d'expédition en raison de sa relative proximité de la ville. De plus l'augmentation du niveau de vie à Roque seulement induirait une migration interne susceptible d'effets pervers prévisibles. En effet la population n'est pas sédentarisée et les déménagements très faciles même avec une simple pirogue.

Premières réalisations. La première réalisation, au résultat spectaculaire, sur financement modeste du CNPq/ Programme Tropiques Humides a été l'électrification de la communauté de Roque avec un groupe fonctionnant au gazole.

Par ailleurs deux bâtiments ont été construits afin d'habriter les diverses activités et héberger les visiteurs et participants extérieurs (environ 200m²) :

- Nelson Lacerda, titulaire d'une maîtrise de chimie et co-financé par la municipalité de Carauari, assure l'alphabetisation des adultes et va participer à la valorisation des ressources naturelles (collecte d'échantillons en forêt, production d'huile ...).
- Albaneira Araujo Peña, jeune ingénieur agronome, réside aussi en permanence à Roque. Elle est chargée d'organiser les activités agricoles (défrichement afin de libérer les surfaces nécessaires, réalisation de vergers familiaux, pépinière, petit élevage).

- Lindoneide Lima Paredio séjourne une semaine par mois à Roque afin de réaliser des enquêtes dans le cadre de la préparation d'une thèse en socioéconomie.

Atelier de production. L'un des deux bâtiments nouveaux est destiné à habriter provisoirement le stockage des graines et les équipements de transformation des produits collectés en forêt (cf planche 9) :

- un réchauffeur (70 °C ; 100 kg/h),
- deux broyeurs (500kg/h, 3 CV ; 1200 kg/h, 5 CV),
- une presse à vis de 3,5 CV d'une capacité de 60kg de graines/h,
- une presse manuelle (30 t de poussée, ~50 l/8h)
- un séchoir solaire construit à proximité.

Projets pour 2000. La suite du financement est assurée par l'ANEEL à partir de l'an 2000 (240.000 R\$). La réalisation d'installations sanitaires est en cours (fosses septiques, forages).

D'autres réalisations sont programmées pour l'an 2000 : achat d'un groupe électrogène adapté aux huiles-carburants, acquisition d'une presse de 200kg/h de capacité, aménagement d'une scierie, amélioration du réseau électrique, organisation de la collecte de graines d'andiroba, de la production d'huile et de l'exportation des produits.

- Participation du Cirad

L'UAm souhaite la participation du Cirad pour les aspects technologiques (bioénergie, technologie des oléagineux, étude des propriétés et débouchés des produits extraits) mais aussi pour accompagner le projet sur le plan socio-économique.

Compte-tenu du dynamisme du prof. de Castro, le Cirad a intérêt à participer au projet pour de multiples raisons :

- Mise en place du partenariat avec plusieurs organismes brésiliens (incontournables) associés au projet (INPA, IBAMA, CENBIO, ANEEL, etc)
- Situation en zone protégée des "aléas du foncier brésilien" (réserve extractiviste)
- Financement assuré pour 2000
- Intégration possible des différentes approches, technologie agroalimentaire, bioénergie, développement rural, socio-économie, environnement
- Première expérience utilisable sur d'autres sites.

L'implantation sur d'autres sites sera facilitée par la forte motivation du prof. Castro qui a su constituer une équipe pluridisciplinaire, la motiver pour accepter de vivre dans des conditions difficiles et trouver des subsides indépendamment du Cirad.

Notre participation s'intègrerait en effet dans le cadre plus vaste d'un projet multi-sites du Cirad qui comprendrait un centre de démonstration et de documentation, probablement localisé à l'INPA à Manaos. Les contacts ont été pris avec R. Wetter et R. Moraes, responsables des projets en bioénergie à l'INPA, ainsi qu'avec leurs homologues de l'EMBRAPA à Manaos, R. Miranda et R. Moura. L'ingénierie du projet est à l'étude avec le CENBIO et le prof. Di Lascio, ainsi que différentes solutions de financement (UE, PPG7).

Pour l'année 2000 il est prévu d'effectuer deux missions qui auront pour objectifs de faciliter le montage du projet (accords de collaborations, aides financières), de suivre l'action du professeur Castro (conseil pour l'achat du groupe électrogène (40 KVA) et son adaptation) et de poursuivre

la prospection (équipes de recherche de Belem, sites sur le terrain). La participation du Cirad (CV de L. Paredio en Annexe 2) comporte aussi un volet formation destiné à aider nos collègues de l'UAm à préparer leur thèse (CV de L. Paredio en Annexe 2), une étude de laboratoire afin d'évaluer la qualité du ou des produits de l'extractivisme proposés par nos collègues brésiliens et la prise de contacts en Europe pour faciliter la commercialisation.

VI. CONCLUSIONS, PERSPECTIVES

La mission au Brésil a permis des avancées décisives dans les deux directions projetées, contacts avec les partenaires potentiels et recherche d'un site d'expérimentation sur le terrain. Si l'isolement est une condition nécessaire pour une véritable expérience de terrain (démonstration) dans ce domaine, en pratique c'est aussi un obstacle à cause des problèmes de transport (implantation, suivi). Il s'agit donc de trouver un juste équilibre et des partenaires motivés.

Les essais de l'EMBRAPA en cours avec de l'huile de palme méritent notre intérêt, mais il ne semble pas que la station de rio Urubù où intervient le Cirad-CP soit un bon choix pour héberger le centre de démonstration que nous avons en projet. En effet cet organisme éprouve déjà des difficultés pour organiser la production d'huile depuis plusieurs années, malgré l'existence d'une huilerie de construction récente et d'un groupe électrogène polycarburants. De plus, les problèmes d'accès par la piste en période de pluie ne permettent pas une visite aisée avec des décideurs alors que le site est de toute façon en "environnement contrôlé" qui ne correspond donc pas à notre attente pour un véritable essai de terrain en milieu réel.

Située à un jour et demi de trajet à l'ouest de Manaos, en réserve extractiviste, la communauté de Roque quant à elle est le site d'une action récente coordonnée par le Prof. de Castro de l'UAm "*Huile végétales pour la production d'énergie et la valorisation de la biodiversité dans les communautés isolées de la réserve extractiviste du rio Juruá*", disposant d'un financement pour des réalisations concrètes (groupe électrogène, presse à huile). La communauté vit presque en autarcie et dans des conditions précaires. Par sa situation et la motivation de la population, ce site paraît réunir des conditions favorables et l'UAm souhaite la participation du Cirad pour les aspects technologiques (bioénergie, technologie des oléagineux, débouchés des produits extraits) mais aussi pour accompagner le projet sur le plan socio-économique.

Le Cirad a intérêt à s'associer à cette action en Amazonie, constituant ainsi une première expérience dans la région susceptible de s'intégrer dans le cadre plus vaste du projet multi-sites qui nécessitera plus de temps pour sa mise en place.

D'autres sites correspondant à des situations variées sont aussi en discussion et seront visités au cours de la prochaine mission. Dans chaque cas, conformément à notre démarche d'approche intégrée, études socio-économiques et techniques permettront de cerner les conditions les plus favorables (extractivisme et bioénergies) pour un développement durable, finalité du projet global.

Dans son ensemble le projet du Cirad et de ses partenaires "**Projeto Integrado de Demostração da Bioenergia e Aproveitamento da Biodiversidade nas Amazônas**" comprendrait donc d'une part une plate-forme de démonstration et documentation d'accès aisés et d'autre part des actions sur le terrain en milieu réel sur lesquelles s'appuierait sa crédibilité.

Les contacts ont été pris avec les responsables des bioénergies à l'INPA à Manaos qui proposent

de localiser la plate-forme sur leur campus, il reste maintenant à connaître la position de son nouveau directeur et à nouer le contact avec le Museo Gueldi et l'Université du Pará à Belém.

Néanmoins à l'issue de la mission, le réseau de partenariat est maintenant ébauché après les contacts avec le CENBIO, l'ANEEL, l'IBAMA et les universités de Brasilia et d'Amazonas. Par ailleurs, les contacts pris avec des équipementiers laissent envisager un partenariat industriel qui viendrait cautionner le réalisme du projet.

En fonction des besoins les activités de la plate-forme de démonstration seraient étendues à l'obtention ou au test d'autres types d'huiles, aux carburants formulés (huile/éthanol), à la transformation en esters éthyliques (éthanol de canne à sucre), au craquage catalytique (seul procédé susceptible d'alimenter tous types de moteurs essence et diesel sans aucune modification). D'autres types d'énergies renouvelables pourraient évidemment y être testés (co-produits de scierie et de l'industrie agroalimentaire).

Par comparaison aux actions en milieu réel, l'accès aisément de la plate-forme en faciliterait donc la visite pour les décideurs alors que les premières constituerait la validation sans laquelle le projet n'offrirait aucun intérêt. La proximité de laboratoires spécialisés dans l'étude des produits naturels viendrait faciliter la valorisation de la biodiversité pour la mise sur le marché de produits alimentaires ou d'additifs.

Le projet global pourrait être géré conjointement par le Cirad et le CENBIO qui se propose comme coordinateur brésilien. Le CENBIO, centre de référence au niveau fédéral, facilitera notre implantation en s'appuyant sur des agents du Cirad en poste au Brésil (expatriés actuels, nouvelle expatriation le cas échéant) et sur des partenariats (privés ou collectivités) selon la démarche adoptée dans le cas des milieux insulaires (Pacifique Sud). Sa participation en qualité de coordonateur permettrait au Cirad de compléter son expérience, en accompagnant les actions projetées dans la région amazonienne, champ d'investigation extrêmement riche et diversifié, dont les retombées sont attendues pour les populations locales mais aussi pour le secteur industriel (équipementiers, agroalimentaire, cosmétique).

Dans l'immédiat, deux jeunes chercheurs candidats à une bourse pour un séjour de deux mois à Montpellier ont été sélectionnés (CV en Annexe 2). Les domaines ciblés (plantations de palmier à huile-puits de CO₂, technologie des huiles-carburants ; socio-économie et bioénergie) sont prioritaires pour les deux partenaires CENBIO et UAm (à la date de rédaction du rapport les dossiers ont été soumis à la DESI du CIRAD). Ces actions de formation correspondent à l'accroissement des échanges et au début effectif de la collaboration.

ANNEXES

1 - PROGRAMME DES VISITES

2 - COORDONNEES DES PERSONNES RENCONTREES

3 - PRESENTATION DES PARTENAIRES

4 - PROJET DU PROFESSEUR CASTRO

5 - VISITE DE LA RESERVE EXTRACTIVISTE DU Rio Juruà

(Planches de photographies)

ANNEXE 1

PROGRAMME DES VISITES

* jeudi 25/11/99

- arrivée à Brasilia (vol de nuit depuis Lima)
- entrevue avec M. Di Lascio
- réunion avec F. Bertin, R. Pasquis, R. Iturra

* vendredi 26/11/99

- visite à la délégation de l'UE
- conférence à l'ANEEL
- réunion avec les partenaires à l'ANEEL

* samedi 27/11/99

- bilan des démarches avec F. Bertin et M. di Lasio
- départ pour Manaos

* dimanche 28/11/99

- préparation de l'expédition en réserve avec J. de Castro
- rencontre de chercheurs de l'EMBRAPA

* lundi 29/11/99

- essais de presse à l'Université d'Amazonas
- vol Manaos-Carauari
- formalités avec l'IBAMA
- préparation du trajet (carburant, vivres)

* mardi 30/11/99

- trajet en pirogue Carauari-Roque
- réunion avec l'équipe de J. de Castro
- réunion avec la population

* mercredi 01/12/99

- Visite du jardin pédagogique-pépinière
- visite de l'atelier d'extraction d'huile
- discussion projet / thèse de N. Pareidio

* jeudi 02/12/99

- visites en pirogue (Bauatà, Bom Jesus)

* vendredi 03/12/99

- retour vers Caraúari et Manaos

* samedi 04/12/99

- réunion avec R. Wetter, R. Moraes, INPA
- bilan avec N. Pareidio et J. de Castro

* dimanche 05/12/99

- vol Manaos-São Paulo
- trajet São Paulo-Campinas

* lundi 06/12/99

- visite à la société Guascor
- réunion au CENBIO
- départ vers Paris

ANNEXE 2

COORDONNEES DES PERSONNES RENCONTREES



Ivan Leite Marimon
Gerente de Vendas

Rua Viradouro, 63 - cj. 52
04538-110 Itaim Bibi São Paulo SP
vendas@sp.guascor.com.br

Tel:(011)822-3040 R. 105
Cel.(011)9622-6112
Fax:(011) 866-5237

NEGAWATT
Projetos, Engenharia e Comércio Ltda.

NW

JOSÉ ROBERTO MOREIRA
Diretor Executivo

Rua Francisco Dias Velho, 814
CEP 04581-001– São Paulo/SP

Tel.: (011) 531 1844
Tel./ Fax: (011) 535 3077
E-mail: bun2@tsp.com.br



Roberto de Moraes Miranda
Pesquisador

Rod. AM-010, Km 24, Cx. P. 319, 69.011-970, Manaus - AM
Telefone Comercial: (092) 622-2012, R: 288, Fax (092) 232-8101
Telefone Residencial: (092) 625 4095
rmiranda@cpaa.embrapa.br



Rodrigo D. Moura
Engenheiro Mecânico - CREA 5839-AP
Pesquisador - Bolsista/CNPq

Rod. AM-010, Km 24, C. P. 319, 69.011-970, Manaus-AM
Telefone Comercial: (092) 622-2012, R: 288, Fax (092) 232-8101
(092) 622-1100



Kenneth Bell
Primeiro Secretário

UNIÃO EUROPÉIA
Delegação da Comissão Européia
SHIS QI 07 - Bloco A - Lago Sul
71615-570 - Brasília - D.F.
Tel.: (061) 248-3122
Fax: (061) 248-0700
e-mail: advi3bra@mymail.com.br

UNIÃO EUROPÉIA
DELEGACÃO DA COMISSÃO EUROPÉIA
SHIS QI 7 - BLOCO "A"
71615-570 BRASÍLIA - DF

TEL.: (061) 248-3122
FAX: (061) 248-0700
e-mail: eudelbra@mymail.com.br

Eddy Delaunay Belleville
ASSESSOR TÉCNICO MEIO-AMBIENTE



CENBIO
CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM BIOMASSA

celular: 55-11-91281312

Adm. ARMANDO GOMES FILHO
Pesquisador

Av. Luciano Gualberto, 1289 - Cidade Universitária - CEP 05508-900 - São Paulo - Brasil
Tels.: 55-11-816-7828 / 818-5064 ramais 426 e 435 Fax: 55-11-818-5031
Email: briquete@iee.usp.br - briquete_ag@hotmail.com



CENBIO
CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM BIOMASSA

Prof. Suan T. Coelho, M. Sc.
Secretária Executiva

Suan *@ iee.usp.br*

Av. Luciano Gualberto, 1289 - Cidade Universitária - CEP 05508-900 - São Paulo - Brasil
Tels.: 55-11-816-7828 / 818-5064 ramais 426 e 435 Fax: 55-11-818-5031
Email: cenbio@iee.usp.br



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
MINISTÉRIO DA CIÉNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA

Rejane Moraes Duzat
Pesquisadora

INPA/CPPE
Av. André Araújo, 1756
Aleixo - cep/69.060.000
Manaus - AM - Brasil
Tel: (092) 643 3083
Fax: (092) 643 3096 (e-mail: duzat@inpa.gov.br) Tel. (092) 644 1221

Residência:
Rua das Papoulas, 127
Conj. Tiradentes
CEP: 69.083-300
Manaus - AM - Brasil

PROJETO EDENOCIO
Universidade de Brasília, UnB
Núcleo de Planejamento Energético, NUPLE *GPE*
GRUPO

Prof. Marco Alfredo Di Lascio

Eng. Eletricista, M. Eng., Doc. Ing.

*dilascio *Dene* - unb.br*

Endereço Postal:

Caixa Postal 04655
70919-970 Brasilia, DF
Brasil

Dept. Eng. Elétrica, ENE
Faculdade de Tecnologia, FT
Fone: 55 (61) 273-5977
Fax: 55 (61) 274-6659
274-6652

ANNEXE 3

PRESENTATION DES PARTENAIRES

CV TYPE
pour un accueil au CIRAD

Nom: DA SILVA

Prénom: Orlando Cristiano

Date de naissance : 29/09/59

Nationalité : Guinée-Bissau (résident au Brésil)

Organisme : Centro National de Referencia em Biomassa (CENBIO)

Adresse : Av. Prof. Luciano Gualberto 1289

Cidade Universitaria, CEP 05508-900, Sao Paulo - SP, Brésil

Tél: 011 816 7828 Fax: 011 818 5031

E-mail: gbnntumbo@iee.usp.br

Fonctions actuelles : Chercheur au CENBIO

depuis :1997

Compétences professionnelles :

- Depuis 1994 : Energie et biomasse (chercheur et consultant)
- Formation de base : chimie (enseignement) et hydrogéologie (expérience de terrain)

Après avoir exercé une activité de cadre salarié de 1991 à 1993 dans une entreprise privée au Brésil en qualité d'hydrogéologue, Mr da Silva a décidé d'orienter sa carrière vers la bioénergie, domaine dans lequel il souhaite maintenant obtenir un doctorat.

(cf CV joint)

Langues parlées : portugais, français, anglais

Niveau de formation : Master (Energie)

Etablissement ayant délivré le diplôme le plus élevé : Université de Sao-Paulo (USP)

Séjours antérieurs au Cirad : aucun



CV TYPE
pour un accueil au CIRAD

Nom: LIMA PAREDIO **Prénom:** Lindoneide

Date de naissance : 01 / 05 / 71

Nationalité : Brésilienne

Organisme : Université d'Amazonas, Manaos

Adresse : Rua Trav. Cuhna Melo, 37 A
Sao Jorge / Manaus - AM , Brésil

Tél/Fax: 55 (92) 671 8170
E-mail: neide@manaus.br

Fonctions actuelles : Thésarde (boursière)
depuis : 1998

Compétences professionnelles : Sciences sociales et culturelles (cf CV détaillé)

Technologies alternatives pour le develop. rural (aspects socio-économiques)

Thème de recherche actuel : Huiles végétales pour la production d'énergie et la valorisation de la biodiversité dans les communautés isolées de la réserve extractiviste du moyen Juruà”

Niveau de formation : Master

Etablissement ayant délivré le diplôme le plus élevé :
Université d'Amazonas, Manaos

Séjours antérieurs au Cirad : néant

BIONERGIA NO CIRAD

O Brasil é um dos poucos países a possuir uma experiência em larga escala em matéria de biocombustíveis

D. Pioch, G. Vaitilingom

Há mais de duas décadas, os imprevistos do fornecimento de petróleo vêm motivando cada vez mais países a promover uma política de diversificação de fontes energéticas. Recentemente, a Eco-92 enfatizou os aspectos negativos da combustão dos recursos fósseis; e o efeito estufa já é bem conhecido pelo público. No CIRAD (Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agro-nómica para o Desenvolvimento), uma equipe de especialistas considera o combustível biológico como a solução mais satisfatória e mesmo mais elegante entre as atuais alternativas prontas para o desenvolvimento. Ele apresenta a vantagem de reduzir a dependência do fornecimento de petróleo e ao mesmo tempo não aumenta a quantidade de dióxido de carbono, considerado um dos inimigos

do planeta.

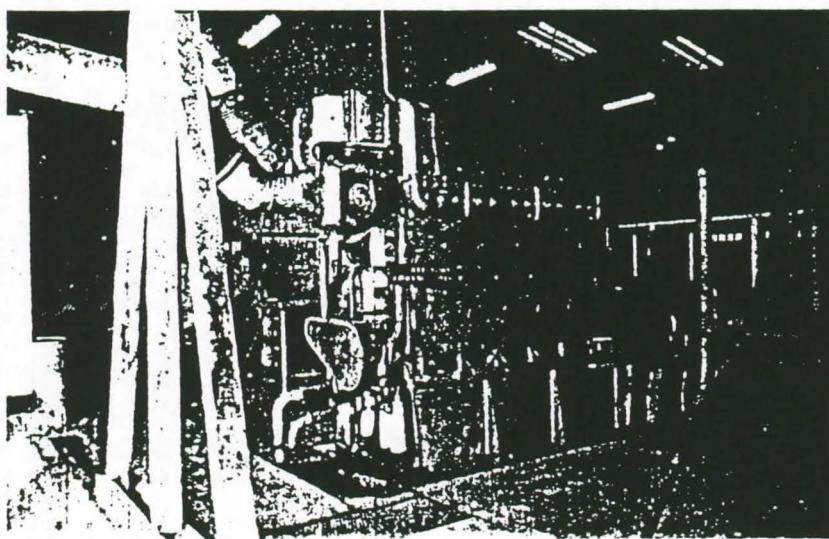
Além disso, a solução «biocombustível» possibilita o aproveitamento de produções agrícolas regionais e mesmo locais, sendo portanto adaptável à escala de uma cidadezinha ou de uma propriedade agroindustrial. Em comparação com o petróleo, possibilita melhor controle dos diferentes parâmetros sócio-económicos, por exemplo reduzindo os custos de transporte.

Graças ao seu plano do álcool, o Brasil é um dos raros países a possuir experiência em grande escala em matéria de biocombustíveis. Entretanto, como se sabe, o etanol sozinho não é um carburante dos motores diesel; além disso, apenas nas regiões de cultura da cana-de-açúcar ele está disponível em grande quantidade e a um preço compensador. Embo-

ra o álcool não seja a solução universal, os especialistas do CIRAD consideram-no como complementar dos óleos vegetais, conforme se relata a seguir.

Com efeito, os trabalhos que o CIRAD vem executando há mais de dez anos permitem que seus pesquisadores proponham uma solução bioenergética adaptada a situações extremamente diversas. Alguns exemplos bastam para dar uma idéia do leque de possibilidades oferecidas pelo CIRAD em termos de biocombustíveis.

No caso do etanol proveniente da cana-de-açúcar, além do uso (bem conhecido pelos brasileiros) desse biocombustível como substituto da gasolina, é preciso saber que os ésteres etílicos derivados dos óleos vegetais são excelentes carburantes, aceitos por motores diesel não modificados. Além disso, o CIRAD efetua atualmente pesquisas para alimentar também os motores diesel com uma formulação à base de álcool e de derivados de óleos vegetais, sem adição de produtos químicos onerosos. Nessa perspectiva, como se pode ver, o fato de dispor ao mesmo tempo de álcool e de óleo vegetal cria uma sinergia entre setores agrícolas complementares. Já no caso de regiões distantes das



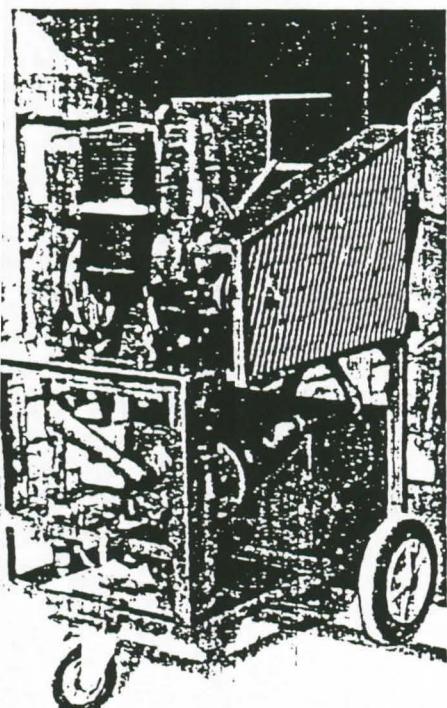
Cirad Presse

Motor Diesel de 600 kVA
movido a óleo de algodão

zonas açucareiras mas que dispõem de uma produção oleaginosa, os especialistas em motores do CIRAD adaptam os motores diesel, que passam a aceitar os óleos vegetais.

Assim, perto de um forno de secagem de copra, uma minipressa fornece algumas dezenas de litros de óleo por hora, para alimentar motores diesel que acionam geradores elétricos de baixa potência (10 KVA). Esses pequenos motores foram adaptados pelos especialistas do CIRAD. Mas eles também sabem modificar os geradores de mais de 1.000 KVA das propriedades agrícolas de tamanho industrial. Os trabalhos desses pesquisadores mostraram que as alterações a serem feitas nos motores podem ser mínimas no caso de veículos de passeio; mas são maiores para os tratores agrícolas de grande cilindrada. Com isso, os Massey-Ferguson, John Deere e

Prensa autônoma a óleo de dendê - 7 kW



Cirad Presse

O CIRAD

Centro de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

Da pesquisa à aplicação: o CIRAD é um organismo de pesquisa e extensão agrícola, comunitário e econômico, que busca soluções para os problemas rurais e urbanos.

Cooperação com mais de 90 países da África, América Latina, Ásia e Oceania, e vinculação ministerial à duplação Ministério da Pesquisa e Tecnologia / Ministério da Cooperação e Desenvolvimento Sustentável. Sobrevive com quase um bilhão de francos franceses. Das 1.900 pessoas que trabalham, metade é composta por cientistas.

Dispositivo de pesquisa

Tanto na França metropolitana quanto nos departamentos e territórios franceses ultramarinos, as pesquisas do Cirad são realizadas em seus próprios centros. No exterior, atua junto às estruturas nacionais de pesquisa agronômica dos países com os quais ele coopera, ou presta apoio a operações de desenvolvimento.

Organização

Seis departamentos de pesquisa: os departamentos constituem as unidades operacionais do Cirad. Estruturam-se em forma de programas ligados aos campos de atividades:

- Departamento de Sistemas Agroalimentares e Rurais: CIRAD-SAR;
- Departamento de Culturas Anuais: CIRAD-CA (cereais, culturas alimentícias, algodão, amendoim);
- Departamento de Culturas Perenes: CIRAD-CP (caqui, café, cacau, coqueiro, palmeira, oleaginosa, seringueira);
- Departamento de Florestas: CIRAD-CTFT (ordenação florestal, agroflorestamento, melhoramento do material vegetal, tecnologia da madeira);
- Departamento de Pecuária e Medicina Veterinária: CIRAD-EMVT (produção e saúde animais);
- Departamento de Frutas e Citrícos: CIRAD-IRFA (cítricos, bananeiras, abacaxi, diversificação frutífera);
- Departamento de gestão, Pesquisa, Documentação e Apoio Técnico: CIRAD-GERDAT

Coordenação e Atividades Científicas

A fim de coordenar as atividades de seus departamentos, o Cirad implantou animações científicas por campos disciplinares:

- Agronomia, Gestão de Meio Ambiente e Recursos Naturais;
- Conhecimentos e Melhoria de Plantas;
- Defesa das Culturas;
- Produção Animal;
- Tecnologia;
- Economia e Sociologia;
- Sensoriamento Remoto;
- Biometria

Serviços de Apoio

- Formação
- Informação Científica e Técnica
- Informática
- Análises de Solos e Plantas

Representação no Brasil:
Mr. J.-M. Kalms
Caixa Postal 665 70359 Brasília DF
Tel.: (061) 347-0022

Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
42, rue Scheffer 75116 Paris
Tel.: (1) 47 04 32 15 Fax: (1) 47 55 15 30

Maiores Informações
Escritório de Comunicação, Departamento de Relações Exteriores
Anne Hébert, Benoit Catnisse

Deutz não tem mais segredos para esses peritos.

Tais trabalhos requerem também uma boa dose de química. Os químicos do CIRAD estudam ao mesmo tempo a formulação dos biocombustíveis e os complexos processos de combustão nas câmaras dos motores — processos que diferem grandemente da combustão dos hidrocarbonetos do petróleo. Eles sabem tanto fabricar ésteres etílicos a partir de etanol e de óleos de soja, dendê, algodão ou copra como produzir, por craqueamento catalítico desses mesmos óleos, hidrocarbonetos (gasolina e diesel) idênticos aos derivados de petróleo e destinados a qualquer tipo de motor padrão.

Para completar esse surpreendente arsenal de soluções bioenergéticas, diga-se que o CIRAD conhece bem o gasogênio e a metanização, processos que valorizam os subprodutos e rejeitos (por exemplo, propriedades florestais, abatedouros). Ademais, esse organismo está estudando atualmente os lubrificantes "verdes". Para os especialistas do CIRAD, os óleos vegetais constituem uma alternativa interessante, sobretudo na perspectiva de uma nova

crise de petróleo. Ora, o Brasil ainda explora pouco seu grande potencial oleaginoso na região amazônica, especialmente o dendê. Os agrônomos do CIRAD que trabalham nessa região não têm a menor dúvida de que o Brasil, cuja produção atual de óleo de dendê é de aproximadamente 0,2 Mt/ano, poderia seguir o exemplo da Indonésia e da Malásia, que desenvolveram intensamente essa cultura e totalizam cerca de 9 Mt/ano. Além disso, o dendê é a cultura oleaginosa que atinge os mais altos rendimentos anuais: 4 t/ha na Malásia e até 8 t/ha nos casos mais favoráveis.

Esses poucos exemplos ilustram a abordagem integrada do CIRAD em matéria de bioenergia. Ela resulta de uma estreita colaboração dentro de uma equipe pluridisciplinar, não apenas entre químicos e especialistas em motores como também agrônomos e economistas. Solidamente apoiado em suas qualificações, o CIRAD está em condições de propor uma solução bioenergética adaptada aos mais variados contextos, levando em conta simultaneamente os aspectos técnicos, econômicos e ambientais. ●

INSTITU Um Cen com qua

«Nada do que diz res

Instituto do Tabaco: missão dupla

O Instituto do Tabaco de Bergerac (ITB) foi fundado em 1927, na maior região produtora de fumo da França (Bergerac fica no departamento de Dordogne, centro-oeste do país). É um dos dois centros de pesquisa da SEITA (Serviço de Exploração Industrial de Fumos e Fósforos). Exclusivamente dedicado ao estudo do tabaco, logo se tornou um dos pontos altos da pesquisa mundial para o aperfeiçoamento dessa planta.

O trabalho que lhe cabe desenvolver é duplo: apoiar tanto a produção agrícola como a indústria do fumo. E em todos os momentos o ITB soube adaptar seus objetivos às preocupações da indústria (qualidade gustativa, poder de enchiamento, teor de açúcares e de nicotina, queda do potencial de ação) e do produtor agrícola (resistência às doenças, rendimento, precocidade etc).

A mutação do fumo escuro para o claro

Após um longo período dedicado basicamente a melhorar a qualidade varietal, os modos de cultura, a secagem e a fermentação dos fumos escuros, tradicionais na França, no final dos anos 70 o Instituto assumiu os problemas que surgi-



**24º Congresso Internacional
de Saúde no Trabalho**

Nice, de 26 de setembro a
1º de outubro de 1993

Colóquios : Deficiente e trabalho - Vacinações - Mudanças
de paix em decorrência das atividades profissionais

Cerca de 360 exposições orais e 420 exposições escritas,
apresentação de vídeos

Patrocínio: Comissão Internacional de Saúde no Trabalho (CIST)

Línguas: francês e inglês; serviço de intérpretes em espanhol

Fotocópias da programação e fichas de inscrição
podem ser solicitadas ao CENDOTEC

PROJETO EQUINÓCIO

Dept. de Eng. Elétrica - Universidade de Brasília

Objetivo

No âmbito do *Projeto Equinócio (Projeto Experimental de Manejo Sustentado da Floresta Tropical Úmida com Soluções para o Suprimento Energético de Comunidades Isoladas da Amazônia)*, efetuar uma demonstração do uso da energia da biomassa, como fator de implantação de um efetivo desenvolvimento sustentável.

Implantar na vila de Maracá, no estado do Amapá, uma unidade de extração de óleo vegetal de buriti com aproveitamento energético do bagaço para produzir energia elétrica e ainda, na entressafra produzir de óleos vegetais menos nobres para fins também energéticos.

Demonstrar a necessidade de agregar unidades fotovoltaicas no atendimento energético de comunidades isoladas como fator de redução de custos no suprimento das residências mais afastadas.

Avaliar o potencial de uso dos óleos vegetais da Amazônia como combustível energético, cujo aspecto estratégico possui a mais alta relevância devido as pressões ecológicas visando diminuir as emissões de CO₂ para a atmosfera.

Buscar soluções energéticas descentralizadas e utilizando fontes renováveis para substituir o óleo diesel e outros combustíveis atualmente subsidiados pela Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), prevista para ser extinta em 15 anos.

Levantar aspectos climáticos do local com vistas ao uso de energias renováveis, com destaque para as fontes solar e eólica.

Conceituação Teórica

Os óleos vegetais da maioria dos frutos da floresta amazônica contêm muitos elementos valiosos para a indústria alimentícia e farmacêutica. No entanto, a extração destes produtos, em geral, necessita de investimentos substanciais em equipamentos.

Tabela 1

Concentração de Carotenos em Óleos Vegetais		
Espécie	carotenos kg/t	β-caroteno kg/t
cenoura	0,05 a 0,10	0,03 a 0,06
dendê	0,5 a 0,6	0,3 a 0,4
alga dunaliella	0,4 a 0,6	0,3 a 0,5
buriti	5,0 a 7,0	3,8 a 6,3

O óleo do buriti nativo é muito rico em carotenos, conforme mostra a Tabela 1, superando, em muito, a concentração dos óleos produtores habituais. A Tabela 1, ainda permite concluir que o buriti é também um excelente fornecedor de β-caroteno, considerado o componente mais importante da família por ser a base alimentar mais importante para o fornecimento de vitamina A

ao organismo humano. Embora o β-caroteno seja mais conhecido e 90% do mercado mundial é atendido na forma de composto sintético, o uso da mistura natural, que também inclui com as formas α, β e δ, vem tendo grande aceitação internacional em função das propriedades anti-inflamatórias e anti-cancerígenas.

Localização - A villa de Maracá, no estado do Amapá, a cerca de 100km de Macapá está situada na região da Reserva Extrativista do Cajari, onde existem grandes áreas com intensa ocorrência de buritis e caranheiras.

Nota à Imprensa
23/11/1999

Aneel estimula projetos de geração de energia a partir de fontes renováveis

As comunidades isoladas da Amazônia Legal serão orientadas pela Aneel sobre como gerar energia elétrica com a utilização de fontes renováveis, em substituição ao óleo diesel. Esta é uma das prioridades da Agência para várias localidades da região que têm dificuldade de acesso à eletricidade.

Para viabilizar essa idéia, a Aneel assina hoje, às 17:30h, com a Fundação de Apoio Institucional Rio Solimões (Unisol), instituição vinculada à Universidade do Amazonas, convênio no valor de R\$ 450 mil que será aplicado na implantação de dois projetos-piloto. A entidade desenvolverá esse trabalho em duas reservas extrativistas localizadas na Região Amazônica, devendo concluí-los em 12 meses.

A assinatura do convênio ocorrerá no auditório da Aneel e contará com as presenças do diretor-geral da Aneel, José Mário Miranda Abdo, o diretor da Unisol, prof. Jorge de Andrade Filho, o senador Bernardo Cabral (PFL-AM), o reitor da Universidade do Amazonas, prof. Walmir de Albuquerque Barbosa e o reitor da Universidade de Brasília, prof. Lauro Morhy.

Em Carauari (AM), o convênio prevê a instalação, na Reserva Extrativista do Médio Juruá, de um sistema de geração de 115 kW, à base de óleo vegetal, que irá beneficiar cerca de 50 famílias da comunidade do Roque. Naquele local vivem 2.500 pessoas, sendo a seringueira a principal atividade comercial. Já em Guajará-Mirim (RO), dentro da área da Reserva Extrativista do Rio Preto, será montado um sistema que funcionará com energia solar, gerando 1,2 kW. Na região, 700 pessoas atuam na exploração da castanha, da copaíba e da seringueira.

A Unisol, ao final dos trabalhos, terá que apresentar, para cada uma das experiências, projetos de eletrificação que viabilizem as atividades extrativistas já desenvolvidas pelas comunidades locais. "Queremos, desta forma, oferecer energia elétrica com mais qualidade para as populações isoladas da Amazônia, com a preocupação de preservar o meio ambiente", enfatizou José Mário Abdo, diretor-geral da Aneel.

As oleaginosas nativas da Amazônia (andiroba, murumuru e buriti, entre outras) são um substituto natural do óleo diesel. A Aneel escolheu as reservas de Rio Preto e Médio Juruá pois são áreas preservadas e monitoradas pelo IBAMA, reunindo as populações em cooperativas de extrativismo, favorecendo a implementação do convênio.

O óleo diesel atualmente utilizado em diversas termelétricas na Amazônia é subsidiado pela chamada Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), que é paga pelos consumidores de energia elétrica de todo o Brasil, sendo recolhida mensalmente pelas concessionárias. Com a Resolução 245, de 11 de agosto de 1999, a Aneel está incentivando a substituição do uso do óleo diesel em toda a região. A CCC toma-se, assim, um fundo de financiamento com potencial de cerca de R\$ 330 milhões por ano.

Projetos dessa natureza estão inseridos no esforço brasileiro pela redução da emissão de gases poluentes que provocam o efeito estufa, tornando-se uma alternativa viável para a substituição do uso do óleo diesel na produção de energia elétrica, atualmente subsidiado pela CCC.

DEBATE SOBRE “ÓLEOS VEGETAIS E RESÍDUOS AGRÍCOLAS PARA FINS ENERGÉTICOS”

Dia: 26/11/1999

Horário: 14 às 17 horas

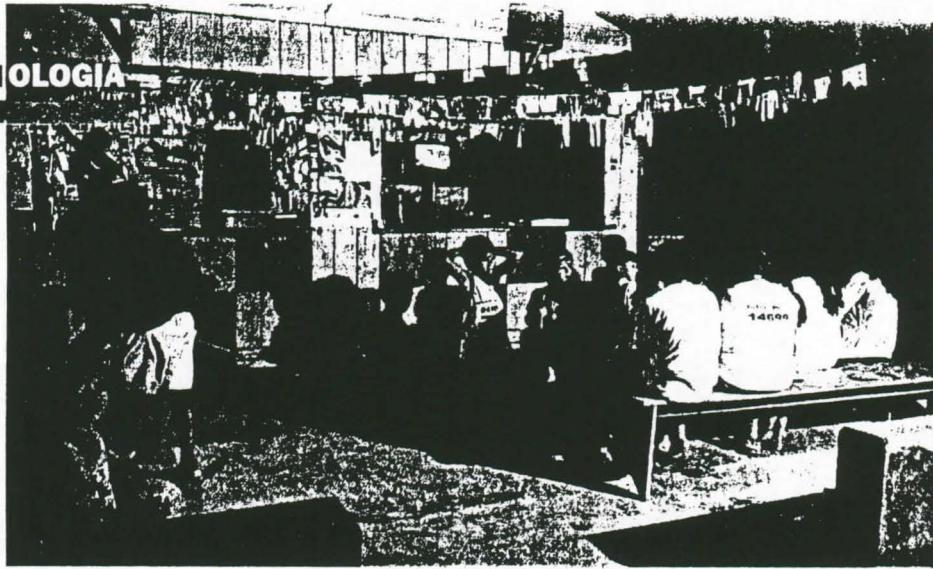
Local: Auditório da ANEEL

Ass. Resumo da Palestra do Dr. Daniel Pioch

Conteúdo:

O Dr. Daniel Pioch é um especialista em tecnologia de produtos oleaginosos e trabalha no Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento (CIRAD), do Governo Francês. O CIRAD é um organismo dedicado ao desenvolvimento de sistemas agrícolas tropicais, com larga experiência em matéria de biomassa para fins energéticos, tais como, carvão vegetal, biogás, gasogênio, etc.

Inicialmente, será traçado um panorama sobre o desenvolvimento tecnológico e o uso dos produtos oleaginosos no mundo. Em seguida, o Dr. Daniel Pioch apresentará os trabalhos que são efetuados em seu laboratório em Montpellier, onde se desenvolvem pesquisas fundamentais visando compreender o comportamento específico dos óleos vegetais como carburante. Finalmente, ele falará sobre as numerosas aplicações práticas de biomassa para fins energéticos, em vários sítios geográficos e diversas situações sócio-econômicas.



PASSATEMPO
Moradores de
Boa Esperança
assistem à TV
graças à
inauguração
do gerador
movido a den-

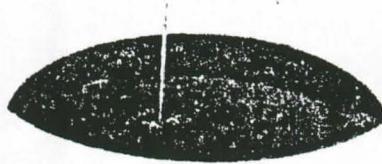
ELETRICIDADE

A energia dos acarajés

Óleo de dendê torna-se alternativa ao diesel para iluminar comunidades isoladas do meio das florestas amazônicas

ÓLEO BARATO

O dendê custa entre R\$ 250 e R\$ 300 a tonelada



O óleo de dendê – aquele mesmo tempero indispensável da culinária baiana – está ganhando no Amazonas uma nova utilidade e, graças a ele, começou a melhorar a vida de alguns dos 640 mil habitantes que não têm acesso à luz elétrica nos 8 mil vilarejos isolados da floresta. O produto transformou-se em combustível ecológico e abastece geradores de energia em substituição ao diesel, vendido caro quando consegue chegar a vilas de difícil acesso. No povoado Boa União, a 160 quilômetros de Manaus, situado no município de Presidente Figueiredo, a iluminação pública e as 40 casas locais, antes reféns das lamparinas, recebem eletricidade de um gerador movido a dendê. A luz promoveu o progresso. A água da cacimba, antes puxada manualmente, agora é bombeada.

As mercearias puderam ligar gelas e freezers para conservar os alimentos e duas antenas parabólicas, já instaladas, aguardam os aparelhos prometidos pela prefeitura. O comerciante Raimundo Nonato Costa da Silva, de três freezers, uma geladeira, um aparelho de som e uma televisão, passa tempo noturno disputado por festa: "As vendas aumentaram, je gasto a metade do dinheiro antecessário para comprar o diesel que tece o gerador particular da loja".

"São poucos os que podem pagar equipamento próprio e pelo diesel", explica o lavrador Adailton Rodrigues Carvalho, responsável pela operação gerador a dendê comunitário, ligado 16 horas às 22 horas. "Em dias de futebol pela TV, aumentamos o temp-

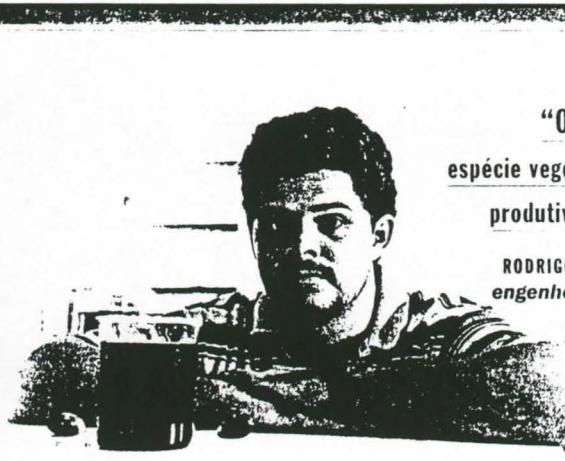
HORA DA LUZ
Adailton deixa o gerador ligado das 16h às 22h.

Em dias de futebol na TV, o período é aumentado





ADAPTAÇÃO
A árvore do dendê, originária da África, reproduz-se muito bem na Amazônia



"O dendê é a espécie vegetal que tem a maior produtividade de óleo."

RODRIGO DUARTE MOURA,
engenheiro da Embrapa

EFICIÊNCIA
Miniusina deve facilitar o beneficiamento

funcionamento", conta. O lavrador, como a maioria dos vizinhos, sofre com o paradoxo de viver à beira do lago da represa formada pela Usina Hidrelétrica de Balbina e não ter um pouco da energia elétrica gerada pela barragem.

O dendê promete dias melhores. O óleo é fornecido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), também dona do gerador que funciona experimentalmente. O produto é extraído das palmeiras cultivadas na Estação Experimental do Rio Urubu, mantida pela Embrapa em Rio Preto da Eva, a 140 quilômetros de Manaus. Na fazenda foi montada uma usina onde o óleo é extraído dos frutos e beneficiado, utilizando-se os resíduos do próprio dendê para aquecer as caldeiras. O outro único local da Amazônia onde o dendê é usado para fornecer eletricidade fica na Vila Boa Esperança, no Pará. Ali, 120 famílias usufruem dessa fonte alternativa de energia.

O dendê é estudado em laboratório e em cultivos experimentais. Todo o conhecimento obtido será transferido para as comunidades rurais, como a de Boa União. "Esperamos que os moradores plantem 12 hectares com dendê e assim beneficiem o próprio combustível em uma miniusina", diz o engenheiro mecânico

Rodrigo Duarte Moura, da Embrapa. O dendê servirá também como matéria-prima para a produção de sabão em barra, margarina e maionese, entre os mais de 50 produtos que os frutos dessa palmeira podem proporcionar.

A árvore do dendê, originária da África, adaptou-se muito bem ao plantio comercial na Amazônia. Em alguns locais, é possível produzir dendê a R\$ 0,39 o litro, mais barato que o diesel, que pode custar o triplo, conforme a distância do local. As razões ecológicas também são evidentes. Os óleos vegetais são fontes renováveis de energia, ou seja, não se esgotam como o petróleo.

Gasta-se muito diesel para abastecer as cidades amazônicas, principalmente as mais isoladas. Para cada litro de óleo entregue nas usinas de geração elétrica, consomem-se um ou dois litros no transporte. Parte desse consumo vai parar na atmosfera na forma de poluentes. O dendê está livre desse mal: o gás carbônico, lançado na atmosfera pela queima do combustível vegetal, é compensado mediante a captação de carbono pela própria planta durante seu processo de crescimento. ■

SÉRGIO ADEODATO, DE BOA UNIÃO

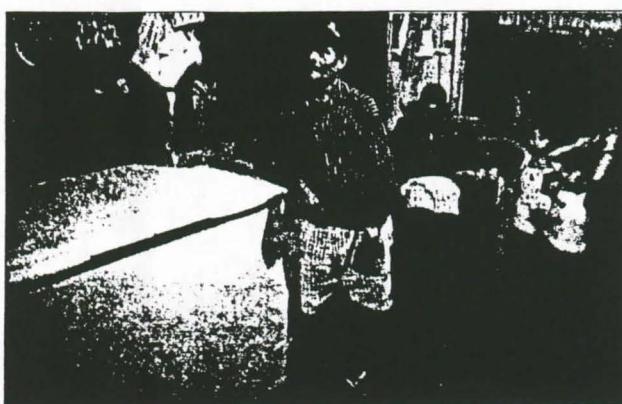
AS OUTRAS OPÇÕES

Pesquisadores testam outros tipos de óleos vegetais da região

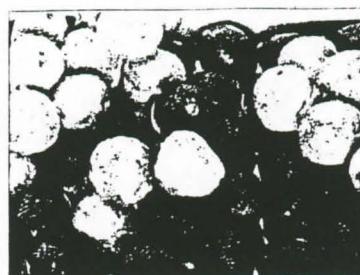
Além do dendê, outras espécies nativas da Amazônia são boas alternativas energéticas. A andiroba, palmeira explorada comercialmente para a obtenção de inseticidas naturais, fornece óleo para gerar energia elétrica. Técnicos da Universidade do Amazonas estão testando a eficiência do produto a partir de um gerador que será levado para a comunidade do Roque, no município de Carauari, a 800 quilômetros de Manaus. Além de servir para iluminação, a andiroba será usada para operar uma marcenaria em que as 43 famílias da localidade vão fazer artesanato como alternativa para aumentar a renda.

O óleo da castanha-do-pará, um dos principais itens de exportação da Amazônia, será o próximo a ser explorado. O projeto visa a aproveitar a grande quantidade de castanha, cerca de 10% a 20% da produção, que apodrece durante o beneficiamento. O resíduo é um problema para os produtores, que não podem despejá-lo no ambiente.

Outra palmeira, a do buriti, além do poder energético, guarda altas concentrações de betacaroteno comercialmente aproveitáveis. O produto é usado pela indústria farmacêutica na produção de vitaminas para prevenir doenças, como o câncer.



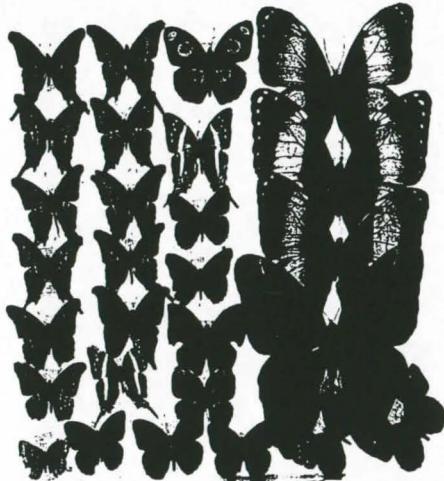
MAIS VENDAS
Mercearia do Raimundo, com freezer e geladeira, ganhou muitos novos fregueses



BURITI, de alto poder energético, já é usado pela indústria

Seven taxonomic reference collections are at the disposal of researchers from INPA and other institutions:

- **The herbarium:** more than 200,000 plant specimens representing over 13,000 Amazonian species;
- **Invertebrates:** 200,000 pin-mounted insects plus 5,000,000 preserved in alcohol;
- **Birds:** 250 catalogued specimens, representing over 100 species;
- **Mammals:** about 3,000 catalogued specimens, including the world's largest collection of Amazonian aquatic mammals;
- **Fish:** approximately 100,000 specimens, representing over 1,000 species. It comprises the world's largest collection of fish from Brazilian Amazonia;
- **Reptiles and amphibians:** over 7,000 specimens registered;
- **Wood anatomy:** over 10,000 samples from 3,000 Amazonian tree species.



Lepidoptera in the invertebrate collection

The education programme at INPA is designed to train individuals for the effective development of Amazonia. With support from Brazilian grant-awarding bodies, CAPES and CNPq, the institute offers both Masters and Doctoral degrees in Botany, Freshwater Biology and Fisheries, Entomology and Ecology. A Masters degree is offered in Tropical Forest Sciences, as well as non-degree Postgraduate training in several fields. Between 1974 and 1996, 278 Masters and 50 Doctoral students graduated from INPA, 80% of whom currently work in Amazonia.

INPA is actively involved in a scientific initiation programme, PIBIC, which offers research internships to undergraduates from local universities.

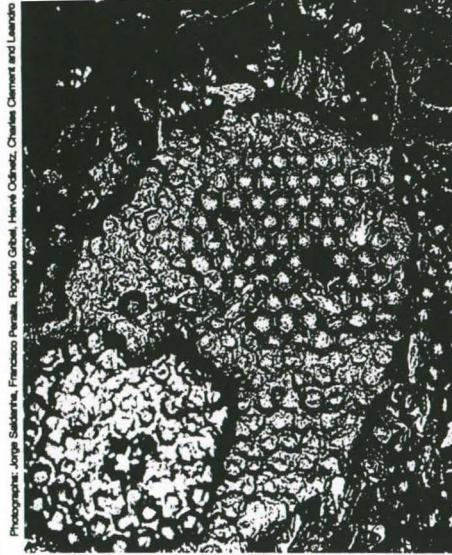
The library possesses over 400,000 items, including rare books. It is a fundamental resource for all academics interested on Amazonian subjects.

EXTENSION

INPA endeavours to strengthen ties with local community. It has long collaborated with public health organizations and carried out environmental impact assessments for large scale development projects. More and more channels are being opened for the diffusion of knowledge in the Institute's areas of expertise.

INPA's work is also disseminated to the public through scientific, technical and outreach publications. INPA's scientific journal, *Acta Amazonica*, publishes original scientific research on all subjects related to Amazonia.

Environmental and scientific education activities take place in the *Bosque da Ciência*, an ecological park with trails and exhibits located on the main campus. The *Bosque da Ciência* is also used for public recreation.



Hive of native stingless bees



The National Institute for Research in Amazonia (INPA) is part of the Ministry of Science and Technology (MCT) and a Center of Excellence of the Pilot Program for Protection of Brazilian Tropical Forests (PP/G-7).

Alameda Cosme Ferreira, 1756, Aleixo, Manaus, Amazonas
Postal address: Caixa Postal 478, CEP 69.011-970,
Manaus, Amazonas-Brazil
Telephone: (5592) 643-3300; Fax: (5592) 643-3095
e-mail: inpa@cr-am.mp.br
Homepage: <http://www.cr-am.rnp.br/inpahome.html>

National Institute for Research in Amazonia



Anavilhas Fluvial archipelago



The National Institute for Research in Amazonia (INPA) was built in 1952 and inaugurated in 1954 as a regional research center. Its mission is to produce, foster and disseminate scientific and technological knowledge about Brazilian Amazonia for the purposes of environmental conservation and sustainable development, with the aim of benefitting the region's inhabitants.

INPA owns three campi facilities located in the city of Manaus. These facilities include the administration office, laboratories, visiting areas and a small outdoor research area. The three campi occupy a total area of 350,200 m² of which 30,200 m² are constructed areas. The institute also manages five natural reserve areas (120 million m²), four experimental stations (190 million m²) and two floating laboratories for use in aquatic research. Although scientific material is collected throughout the Amazon.

Aerial view of the main campus



Manaus-Landsat satellite image of 22 May, 1992

Nature Reserves

- 1 - Adolpho Ducke Forest Reserve
- 2 - Walter Egler Forest Reserve
- 3 - Ouro Preto d'Oeste Biological Reserve*
- 4 - Campina Biological Reserve
- 5 - Cuieiras Biological Reserve

Experimental Stations

- 6 - Tropical Silviculture and Tropical Fruit Tree Experimental Stations
- 7 - Horticultural Experimental Station
- 8 - Ariaú Experimental Station**

Floating Bases

- 9 - Catalão
- 10 - Harald Sili (Marchantaria)

* Located in the state of Rondonia

** Does not appear on this satellite image

INPA has six research programs:

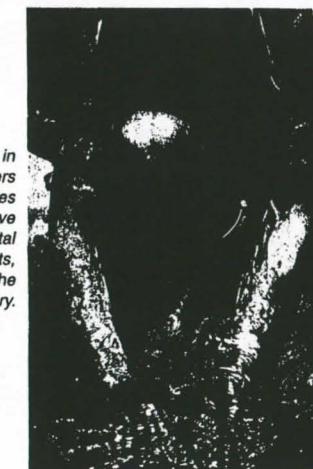
- **Comparative Biology in Amazônia**, engaged in the classification of living organisms through the study of their similarities and differences, as well as their interactions;
- **Neotropical Biology and Ecology**, which studies the interaction between organisms and their environment, as well as evolution;
- **Climatology and Water Resources**, which studies water resources in the context of sustainable development and the role of the Amazonian hydrological cycle in regional and global climates;
- **Forest Management, Food Technology and Natural Resource Utilization**, focusing on the sustainable use of timber, food and chemical resources;
- **Human Interaction with the Amazonian Environment**, which examines the environmental impacts of human activities, including their consequences on the quality of life in the region; and
- **Rural Production Systems**, providing information for the rural development of Amazonia with minimal environmental impact.

Bat pollinating flowers of the Silk Cotton Tree



Furthermore, INPA carries out **Special Projects** designed to foster a more balanced social development.

Domestication of the peach pit



Gold mining in Amazon rivers includes activities that have environmental impacts, specially from the use of mercury.



ESTRUTURA DO GRUPO



PRODUTOS E SERVIÇOS

Industrial

- Equipamentos de propulsão marinha.
- Sistemas cabinados para geração elétrica e cogeração.
- Plantas de cogeração e trigeração.
- Pesquisa e desenvolvimento de motores.
- Plantas de geração elétrica.
- Serviços de operação e manutenção integrais de plantas.
- Fornecimento de motores diesel, gás natural, bio-gás, etc., de 40 até 3.000 KW.

Desimpacto Ambiental

- Recuperação de óleos lubrificantes usados.
- Recuperação energética de aterros sanitários, R.S.U.
- Tratamentos de dejetos líquidos de suínos.
- Recuperação energética de estações de tratamento de esgotos (ETE).

Energias Renováveis

- Parques eólicos.
- Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH).
- Plantas de recuperação de biomassa.

Agro-energético

- Explorações energético-pecuárias com base em cultivos hidropônicos.

ESCRITÓRIOS



DELEGAÇÕES NO ESTRANGEIRO

GUASCOR ARGENTINA

Av. Corrientes 130-150
62 BUENOS AIRES
ARGENTINA
Tel.: 54 1 30 10 457 / 30 29 614
Fax: 54 1 30 29 613

GUASCOR BENELUX

Tel.: 34 943 86 52 01
Fax: 34 943 86 52 10

GUASCOR BRASIL

Rua Viradouro, 63
5200 PAULO - CEP 04 538 - 110
Tel.: 55 11 82 23 040
Fax: 55 11 86 65 237

GUASCOR ÍNDIA

76 Greater Kailash
New Delhi - 110048
INDIA
Tel.: 91 11 645 25 70
Fax: 91 11 621 96 75

GUASCOR ITÁLIA

Via Colli San Paolo, 11
00140 ARICCIA. ROMA
Tel.: 0039 06 93 73 44 00
Fax: 0039 06 93 73 44 40-28

GUASCOR MARROCOS

Route de Pêche
792
Dir. Principal - AGADIR
MARROCOS
Tel.: 212 884 38 42
Fax: 212 884 28 04

GUASCOR USA

INTERNATIONAL
10 N.W. 36th Street - Suite 310
MI FL. 33.166 - USA
Tel.: 305 436 89 29

GRUPO GUASCOR

Arkauta, 5 • 01080 Vitoria-Gasteiz. Spain
P.O. Box 768 • Tel.: 34 945 27 98 77 • Fax: 34 945 27 84 37

GUASCOR S.A.

Barrio de Oikia, 44. • 20759 Zumaia. Gipuzkoa. Spain
P.O.Box 30 • Tel.: 34 943 86 52 01 • Fax: 34 943 86 52 10

GUASCOR I+D

PARQUE TECNOLÓGICO DE ALAVA
Leonardo da Vinci, 12 • 01510 Miñano. Alava. Spain
P.O.Box 768 • Tel.: 34 945 29 87 55 • Fax: 349 45 29 87 75

SICOGESA

PARQUE TECNOLÓGICO DE ALAVA
Leonardo da Vinci, 12 • 01510 Miñano. Alava. Spain
P.O.Box 768 • Tel.: 34 945 29 87 55 • Fax: 34 945 29 87 75

GUASCOR SERVICIOS

Romero Girón, 4 - bajo • 28036 Madrid. Spain

DELEGAÇÕES A NÍVEL NACIONAL

GUASCOR ANDALUCIA

La Anunciación, 7
41920 SAN JUAN DE AZNALFARACHE
SEVILLA
Tel.: 95 417 14 46 / 95 417 14 47
Fax: 95 417 14 44

GUASCOR CATALUÑA

Buenaventura Muñoz, 15 - ático 3º
08018 BARCELONA
Tel.: 93 309 78 92 / 93 300 29 23
Fax: 93 300 29 23

GUASCOR GALICIA

ARDORA, S.A.
Tomás A. Alonso, 152
36208 VIGO (PONTEVEDRA)
Tel.: 986 21 32 38
Fax: 986 29 27 74

GUASCOR LEVANTE

Avda. Valencia, 120 bajo
12006 CASTELLÓN
Tel.: 964 24 54 49
Fax: 964 24 55 61

GUASCOR MADRID

Romero Girón, 4 bajo
28036 MADRID
Tel.: 91 458 00 36 / 91 458 14 96
Fax: 91 458 19 20



O Grupo Guascor no Brasil

1 - ORIGEM

Dentro do plano estratégico de investimento do **GRUPO GUASCOR** para o Brasil, decidiu-se iniciar as atividades no ano de 1997, com o Fornecimento de Energia Elétrica para Localidades Isoladas, através da GUASCOR DO BRASIL, sociedade constituída por:

GUASCOR SA	55 %
INEPAR	30 %
ELETROBRÁS	15%

Nos dois primeiros anos de operação no país, a GUASCOR vem atuando fortemente neste segmento, com contratos firmados em vários estados da região norte do Brasil, envolvendo a instalação de cerca de 100 MW de potência, para fornecimento de energia elétrica com a qualidade e confiabilidade, que propiciou a uma população de mais de 700.000 pessoas acesso aos recursos atuais de conforto pessoal e condições de infra-estrutura para o desenvolvimento destas regiões.

2 CONTRATOS EM ANDAMENTO NO BRASIL

2.1 - PROJETO "PARÁ"

A GUASCOR DO BRASIL participando da licitação pública da Centrais Elétricas do Pará S.A. – CELPA para fornecimento de energia elétrica através de Grupos Geradores Diesel, em 23 localidades do interior do estado do Pará, sendo adjudicada para o fornecimento desta energia.

A GUASCOR DO BRASIL realizou um investimento de R\$ 40 milhões, para a implantação de 51 MW de potência, necessários ao projeto, mediante 81 grupos geradores cabinados, fabricados na Espanha, com grupos geradores diesel montados dentro de containers insonorizados de 12 metros de comprimento, e instalação prevista no período de 1 ano.

2.2 - PROJETO "CEARÁ"

Durante o ano de 1997, a GUASCOR DO BRASIL atendeu a licitação pública da Companhia Energética do Ceará – COELCE, destinada a compra de energia elétrica num pacote anual de 35 GWh mínimo, gerado a partir do aproveitamento hidráulico dos açudes de Oros e Banabuiú, sendo adjudicada para o contrato de compra de energia hidráulica.





Neste momento, os projetos estão sendo elaborados, prevendo-se um período de cerca de 2 anos para construção das 2 centrais hidrelétricas, com uma potência total de 14 MW, e investimento em torno de R\$ 10 milhões.

2.3 - PROJETO "ESCELSA"

Em março de 1998, a *GUASCOR SERVIÇOS*, foi adjudicada para um programa de modernização de 5 centrais hidrelétricas, em licitação internacional da Companhia Espírito Santo Centrais Elétricas S.A. – ESCELSA, no Estado do Espírito Santo, que corresponde ao fornecimento de engenharia de serviços e equipes necessária para a modernização das centrais hidrelétricas de Alegre, Jucu, Fruteiras, Mangaravite e Mimoso, cuja potência instalada está em torno de 14,5 MW., atualmente em fase de execução.

2.4 - PROJETO RONDÔNIA

A CENTRAIS ELÉTRICAS DE RONDÔNIA S. A. – CERON, apresentou ao mercado as condições básicas para recebimento de propostas para o fornecimento de energia elétrica como Produtor Independente em 55 localidades isoladas do Estado de Rondônia, pelo prazo de 12 anos, e adjudicou a *GUASCOR DO BRASIL* para este contrato.

A responsabilidade da *GUASCOR* se estenderá à instalação, operação e manutenção dos equipamentos das usinas, subestações elevadoras, linhas de transmissão de interligação usina / subestação elevadora, tanques de combustível, painéis de comando e controle e transformadores.

O contrato deverá envolver 46 localidades atendendo a um total de 300 mil pessoas, que passarão a contar com a geração de energia 24 horas por dia, com potência total de 27 MW e nível de qualidade capaz de garantir com segurança o desenvolvimento de toda a região.

2.5 - PROJETO ACRE

A COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ACRE S.A - ELETROACRE, apresentou ao mercado as condições básicas para recebimento de propostas para o fornecimento de energia elétrica em localidades isoladas do Acre, como Produtor Independente, em 13 localidades isoladas do Estado, também pelo prazo de 12 anos.

A *GUASCOR DO BRASIL* apresentou a proposta e foi adjudicada pela *ELETROACRE*, que colocou a disposição, em regime de comodato, as usinas térmicas destas localidades.

O contrato envolve 13 localidades, que passarão a contar com a geração de energia 24 horas por dia, com potência total de 27 MW, garantindo o desenvolvimento de toda a região.

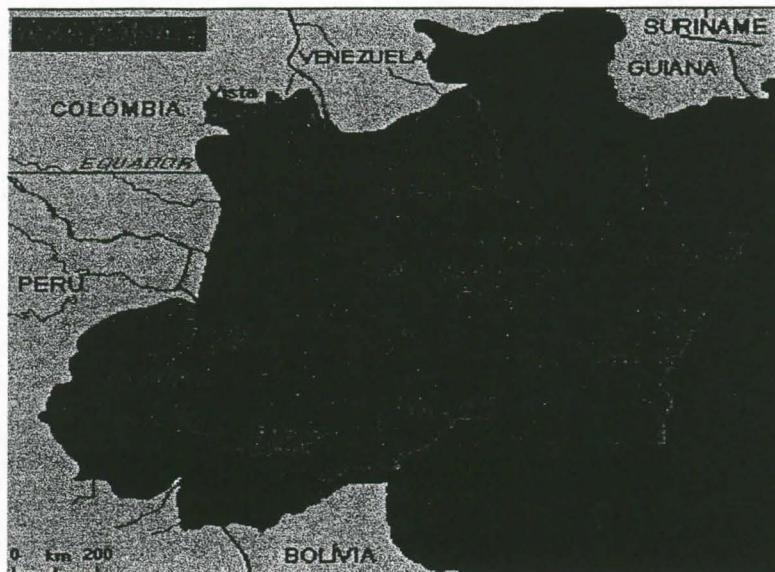


ANNEXE 4

PROJET DU PROFESSEUR CASTRO



UNIVERSIDADE DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ELETRICIDADE



PROGRAMA DO TRÓPICO ÚMIDO

**ÓLEOS VEGETAIS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA
E VALORIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
EM COMUNIDADES ISOLADAS DA RESERVA EXTRATIVISTA DO MÉDIO JURUÁ**

MUNICÍPIO DE CARAUARI - AM

**MANAUS-AM
1999**

IDENTIFICAÇÃO

Projeto: Óleos Vegetais para Geração de Energia e Valorização da Biodiversidade em Comunidades Isoladas da Reserva Extrativista do Médio Juruá – Município de Carauari/AM.

Local: Comunidade do Roque

Financiamento: Programa do Trópico Úmido (PTU) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Ministério da Ciência e Tecnologia.

Início: Fevereiro de 1998

Instituições Envolvidas:

- Universidade do Amazonas – UA (executora)
- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA
- Instituto Brasileiro de Recursos Renováveis e Meio Ambiente - IBAMA
- Universidade de Brasília – UnB
- Biomass User Network – BUN (ONG)
- Centro Nacional de Referência em Biomassa – CENBIO

Apoio:

- Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM
- Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL
- Prefeitura Municipal de Carauari

OBJETIVOS

Objetivo Principal:

Proporcionar condições básicas necessárias para que a comunidade possa se desenvolver de forma auto-sustentada, a partir do aproveitamento racional e integrado dos recursos naturais existentes na reserva extrativista.

Objetivos Secundários:

- valorizar, de forma múltipla e integrada, os produtos do extrativismo vegetal da Amazônia, tais como óleos vegetais e essenciais, madeira, pescado, látex, plantas medicinais, etc., mediante o seu beneficiamento in loco;
- criação de pequenos animais, em confinamento, a partir do aproveitamento, como ração animal, dos resíduos ligno-celulósicos do beneficiamento dos óleos vegetais;
- tornar auto-sustentável a reserva extrativista do médio Juruá, a fim de que esta sirva de modelo passível de reprodução por outras áreas extrativistas similares da Amazônia brasileira e Andina;
- colaborar na formação de mão-de-obra especializada sobre a valorização adequada de recursos naturais tropicais;
- fomentar a formação de uma cooperativa de trabalhadores da reserva, visando a comercialização da produção para este fim;
- inserir no planejamento dos recursos energéticos da região as preocupações sobre as externalidades de preservação da biodiversidade e dos estoques de carbono da região;
- gerar conhecimentos científicos e aperfeiçoar técnicas e tecnologias que permitam a valorização ambientalmente equilibrada da floresta tropical úmida.

JUSTIFICATIVA

Na Amazônia, a distribuição demográfica é singular, caracterizada pela existência de pequenos conglomerados populacionais às margens de grandes rios. Aproximadamente 30% da população amazônica, cerca de 5 milhões de habitantes, está distribuída por um imenso território de 500 milhões de hectares, aglomerados em pequenas vilas ou núcleos populacionais isolados, cuja situação energética é de penúria. Tais características sócio-econômicas e espaciais requerem que, nestas áreas, o atendimento energético seja prioritariamente descentralizado, com unidades de produção próximas aos numerosos e reduzidos centros de demanda de energia.

As dificuldades decorrentes do isolamento destas comunidades e de seu baixo poder aquisitivo, inviabilizam a garantia de suprimento de combustíveis fósseis para a geração local de eletricidade, privando-os de um dos principais vetores para o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida. Portanto, a idéia de se gerar energia com os frutos de espécies nativas da Amazônia, e se utilizar esta energia para a valorização, in loco, dos produtos florestais, poderá conduzir a práticas de gestão não destrutivas, mantendo a floresta em pé e diminuindo a pressão sobre os recursos da fauna silvestre e da ictiofauna, o que significará o uso sustentável dos recursos naturais.

Para tanto, reuniu-se esforços de várias instituições de ensino e pesquisa, local e de fora, no sentido de concretizar idéias que contribuam para alavancar experiências relativos a geração de energia em áreas isoladas da Amazônia, de modo especial, em áreas de reserva extrativistas, espaços ocupados por um grande potencial de riquezas e recursos naturais passíveis de aproveitamento.

PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

10

Qualquer projeto de alcance comunitário, que se pretenda auto-sustentável, só o será se tiver possibilidade de ser assumido pelos moradores da localidade. Neste sentido, faz-se necessário um profundo conhecimento das condições sócio-econômicas e culturais desta população, fatores essenciais para que se possa planejar a forma de execução das ações, com boa chance de alcançar os objetivos propostos.

Embora no início de sua implantação o projeto guarde algumas das características do extrativismo tradicional, principalmente com relação ao aproveitamento dos recursos na sua forma nativa, os idealizadores deste adotaram os seguintes princípios básicos, considerados imprescindíveis para que se pudesse alcançar os objetivos propostos:

- que se deve agregar o máximo de valor aos produtos, na própria localidade, ao contrário do extrativismo tradicional, em que estes são colhidos pelos ribeirinhos e comercializados para beneficiamento nas sedes dos municípios, logrando pouco recurso financeiro a estes trabalhadores;
- que é necessário e perfeitamente exequível o treinamento e capacitação da mão-de-obra local;
- que as culturas tradicionais não devem ser abandonadas ou menos priorizadas, ao contrário, devem ser melhoradas para alcançarem melhor preço no mercado consumidor;
- que questões como saúde, educação, moradia e lazer, entre outras, são fatores preponderantes para o sucesso do projeto;
- que os comunitários precisam estar organizados, pois só dessa forma poderão planejar suas ações.

Neste sentido, antecedendo todas as demais ações para implantação do projeto, discutido e aceito pelos moradores, desenvolveu-se pesquisas junto a estes, com o intuito de identificar suas principais carências e prioridades, e ainda, a melhor forma de se implantar o projeto.

Embora os resultados das pesquisas iniciais tenham norteado os trabalhos que vêm sendo desenvolvidos até o momento, todas as ações são precedidas de discussões entre a equipe executora e os moradores, o que tem levado ao envolvimento cada vez mais marcante destes nos trabalhos executados.

CUSTOS DE INSTALAÇÃO DE MICRO E MINI USINAS PARA PRODUÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS DE OLEAGINOSAS DA AMAZÔNIA

A capacidade da instalação para produção mecanizada de óleos vegetais depende: da oferta de sementes, dos tipos de sementes e da disponibilidade financeira para aquisição de equipamentos. Isto, é claro, considerando que o mercado tenha potencial de demanda suficiente para absorver qualquer nível de produção.

Apresenta-se, a seguir, orçamentos básicos para a montagem de três plantas destinadas à produção de óleos vegetais das principais espécies nativas da Amazônia.

Para uma produção na faixa de 7 a 12 litros por hora (em função do tipo de oleaginosa), pode-se empregar prensas hidráulicas tipo pistão, de 30 toneladas, com diâmetro do cesto em torno de 20 cm, alem de um moinho triturador e um aquecedor, com custo aproximado de R\$ 3.500,00 (três mil e quinhentos reais), excluída a instalação predial. Para este caso necessita-se de um operador

Para uma produção na faixa de 15 a 20 litros por hora (em função do tipo de oleaginosa), será necessário empregar uma prensa elétrica tipo rosca-sem-fim, com capacidade para processar de 40 a 60 kg de sementes (este tipo de prensa não tem capacidade para prensar o murumurú), um moinho triturador e um cozinhador equipado com motor, com custo aproximado de R\$ 10.000,00 (dez mil reais), excluídas as instalações prediais. Para este caso, desconsiderou-se o emprego de filtro prensa e outros equipamentos que sofisticariam o processo de produção. Quanto à mão-de-obra, recomenda-se o emprego de dois operadores.

Para uma produção na faixa de 50 a 100 litros por hora (em função do tipo de oleaginosa), será necessário um investimento em torno de R\$ 90.000,00 (noventa mil reais), excluídos os custos com as instalações prediais. Recomenda-se o emprego de quatro operadores.

ETAPAS BÁSICAS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS

Os óleos vegetais, por suas características físico-químicas, requerem uma série de cuidados ao longo de todo o processo de produção, que vai da colheita da oleaginosa ao refino do óleo produzido. Resumidamente, as etapas e cuidados respectivos são:

- a) *Colheita*: na fase de colheita deve-se selecionar os frutos, excluindo-se aqueles que apresentem sinais de deterioração ou ataque por insetos. No caso da andiroba, há grandes chances de passar despercebido a presença de brocas (larvas) no interior de algumas sementes, por isso recomenda-se a imersão da colheita, em água, por um período mínimo de 24 horas, tempo suficiente para matar, por afogamento, as larvas. Deve-se aproveitar esta etapa para a lavagem das sementes em água corrente.
- b) *Secagem*: o processo de secagem, que pode ser natural ou com auxílio de fontes de calor, tem duas funções básicas, a saber: de permitir o armazenamento das sementes por um longo período de tempo, sem perda da qualidade do produto, e contribuir para um maior rendimento na fase de extração do óleo.
- c) *Armazenamento*: nesta fase, seguindo a secagem, é necessário que as sementes fiquem protegidas da umidade e que o ambiente permita a circulação de ar. No caso do murumurú, tanto nesta etapa como na anterior, recomenda-se que à noite as sementes fiquem protegidas do ataque de um tipo de mariposa que coloca seus ovos sobre as mesmas, pois as larvas que daí nascem perfuram-nas comem as amêndoas.
- d) *Extração de óleo*: os processos básicos para extração de óleo são: por reação química, por aquecimento e por prensagem (com auxílio de prensas tipo pistão ou helicoidal), dependendo, normalmente, do tipo de oleaginosa, da sua utilização e do rendimento desejado na extração. Em qualquer dos casos, é de fundamental importância o cuidado com a higiene, tanto dos equipamentos como do pessoal envolvido na produção. No caso das três oleaginosas anteriormente citadas, esta etapa se subdivide em: Trituração da semente ou amêndoas (dispensável para prensas helicoidais quando a helicóide permite a entrada da semente ou amêndoas inteira), aquecimento, prensagem e decantação ou filtragem do óleo produzido. Segundo esta fase o óleo deverá ser convenientemente armazenado.

PRINCIPAIS ATIVIDADES JÁ EXECUTADAS E RESULTADOS PRELIMINARES

- testes, bem sucedidos, com um motor multicombustível, de tecnologia Elsbett, utilizando óleo de andiroba (*Carapa guianensis*);
- construção de uma rede elétrica trifásica, de seiscentos metros de extensão, e energização de todas as quarenta e três residências, duas escolas, centro comunitário e posto médico da localidade;
- estimativa do potencial de oleaginosas da reserva, com auxílio de imagens de satélite e levantamentos de campo;
- treinamento de um comunitário para dar manutenção nas instalações elétricas da localidade;
- treinamento de oito comunitários na utilização das novas tecnologias para extração dos óleos vegetais das principais oleaginosas da localidade, contemplando questões relativas à colheita, secagem, armazenamento e extração de óleo;
- construção de um galpão, em madeira regional, onde se processa a extração de óleo;
- extração, com sucesso, de óleo de andiroba, urucuri e murumurú, utilizando prensas hidráulica e rosca-sem-fim de pequena capacidade;
- treinamento de dois comunitários para manutenção dos equipamentos utilizados na extração dos óleos vegetais;
- cursos de planejamento, relações humanas, liderança, organização comunitária, organização da produção familiar, produção de ervas medicinais, alimentação alternativa e criação de aves;
- viabilização do ensino fundamental (5^a a 8^a série), através de esforços conjuntos entre o projeto e Prefeitura Municipal de Carauari.
- montagem de um viveiro de mudas de oleaginosas;
- curso sobre a construção de fogão de queima limpa, com o aproveitamento de resíduos florestais;
- curso sobre a construção de potes de barro, também aproveitando matéria-prima local;
- palestras sobre meio ambiente e preservação ambiental;
- testes, em laboratório, dos resíduos da extração dos óleos, objetivando o aproveitamento como alimento humano e/ou ração animal – em fase de conclusão;



ÓLEOS VEGETAIS COMO SUBSTITUTO DO DÍESEL E SUA IMPORTÂNCIA SÓCIO-AMBIENTAL

No ano de 1911, em trabalho publicado na Inglaterra, Rudolph Diesel, inventor do motor denominado de ciclo diesel, declara: "*O motor Diesel pode ser alimentado com óleos vegetais e poderá ajudar consideravelmente o desenvolvimento da agricultura nos países onde funcionar. Isto parece um sonho do futuro, mas eu posso predizer com inteira convicção que esse modo de emprego do motor Diesel pode, num tempo dado, adquirir uma grande importância*".

Portanto, o uso de óleos vegetais como substituto parcial do diesel vem de longa data, embora não tenha se consolidado como tal, principalmente em função do barateamento do diesel, a partir da primeira guerra mundial.

Atualmente, na Alemanha, encontra-se óleo vegetal em postos de venda de combustível, visto que se dispõe de motores veiculares, motores para grupos-geradores e outras utilizações, perfeitamente adaptados aos óleos vegetais. As principais fábricas destes motores encontram-se justamente naquele país e utilizam, em grande parte, a tecnologia Elsbett, na construção de seus motores, sendo a própria Elsbett uma fabricante destes motores, dispondo de potências que vão de 5 a 250 kva. Trata-se, pois, de uma tecnologia consolidada.

O potencial de utilização de pequenos motores a óleos vegetais na Amazônia é enorme, tendo em vista que em toda região se dispõe, mesmo que nativas, de diversas oleaginosas.

Além dos óleos vegetais, há um enorme potencial de aproveitamento de lenha para geração de energia elétrica, principalmente junto às madeireiras da região, embora a potência mínima disponível neste tipo de tecnologia seja de 200 kw, o que está muito acima das necessidades da maioria das pequenas comunidades da região.

A utilização dos óleos vegetais de oleaginosas nativas como combustível parece, a princípio, a utilização menos nobre deste recurso natural, tendo em vista a enorme quantidade de outras possíveis utilizações existentes. No entanto, mesmo em se utilizando estes óleos para fins energéticos se estará gerando importante fonte de renda para os ribeirinhos da Amazônia.

Em decorrência do despertar para este importante recurso, novas pesquisas surgirão, tanto no sentido da melhoria da eficiência da extração de óleo como no aumento da produção, via cultivo.

É importante salientar que, uma vez se dispondo de energia e tecnologia para extração de óleo no próprio local onde se encontram as oleaginosas, grande parte da riqueza gerada

ficará nas mãos dos comunitários. E aí, sem dúvida alguma, se está promovendo o progresso social destas pessoas.

A título de ilustração, no que diz respeito à preservação ambiental, apenas uma safra de sementes de uma árvore de andiroba, que em condições normais resultará em aproximadamente vinte quilos de óleo, poderá gerar recurso financeiro equivalente à venda da árvore para utilização como madeira de lei.

Dentro dos objetivos do projeto está o aproveitamento racional dos recursos madeireiros, seguindo o projeto de manejo florestal imposto pelo IBAMA e, de acordo com cálculos estimados para a reserva extrativista, ao se beneficiar in loco (transformando em móveis simples – mesas, cadeiras, portas, etc.) uma árvore, para fins comerciais, será possível gerar recursos financeiros equivalentes à venda de pelo menos cinco árvores na forma de toras. Nesse sentido, a energia só será uma vetor de desenvolvimento regional e preservação ambiental se for utilizada para agregar valor aos produtos da floresta. Daí a importância de levar a tecnologia para a floresta e promover a capacitação da mão-de-obra local.

Resumindo, a extração de óleos vegetais apresenta-se como um importante vetor de desenvolvimento das comunidades isoladas da Amazônia e, por conseguinte, promotor de uma menor pressão na exploração predatória dos recursos naturais.

ANNEXE 5

VISITE DE LA RESERVE EXTRACTIVISTE DU RIO JURUA

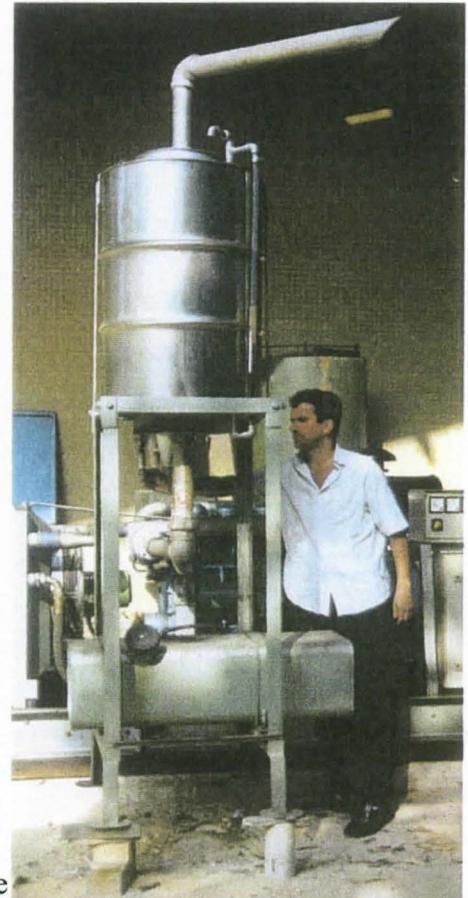
(Planches de photographies)

Réchauffage du réservoir d'huile par les gaz d'échappement



Groupe électrogène DMS (Université d'Amazonas)

Vue générale



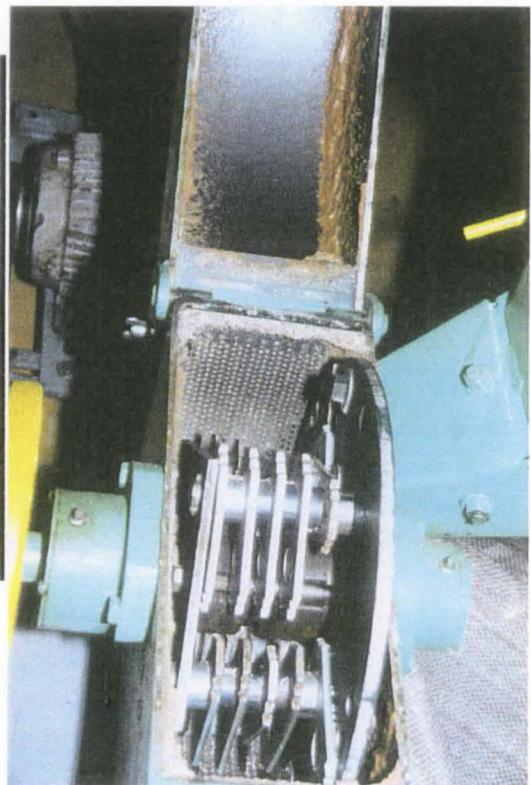
Vanne 3 voies pour la sélection du carburant

Huile d'andiroba alimentant le moteur

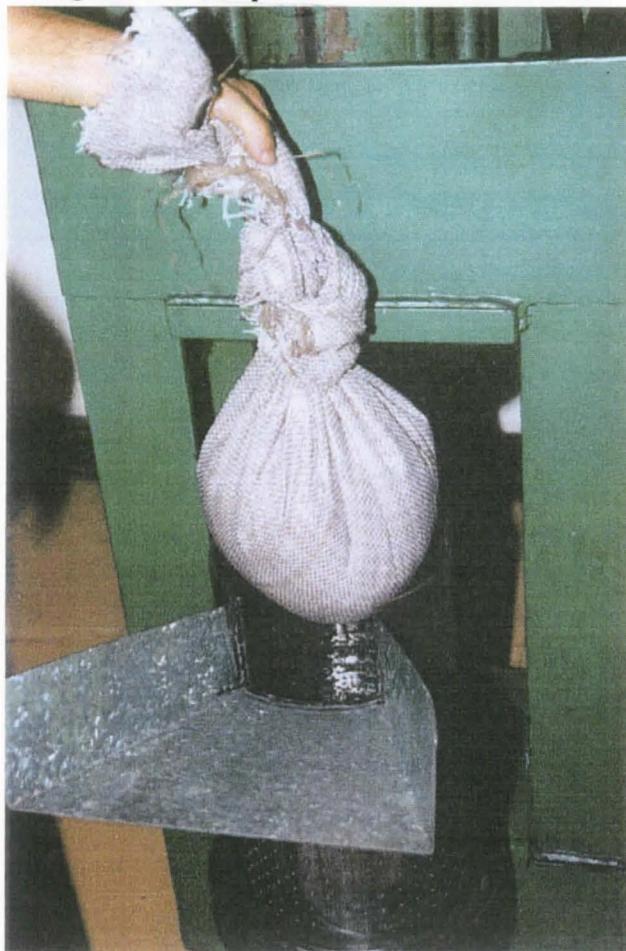


Extraction d'huile de Tucumâ
Laboratoire du Professeur Castro
Université d'Amazonas

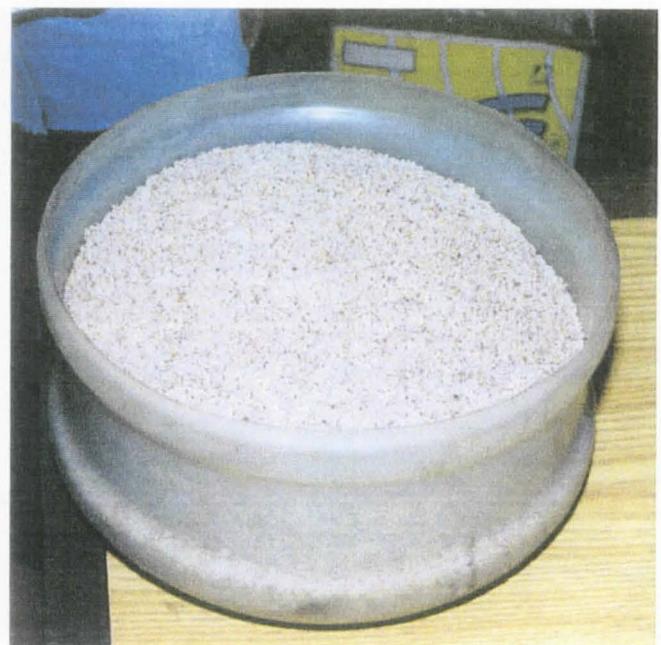
Séchage solaire des noix



Chargement de la presse



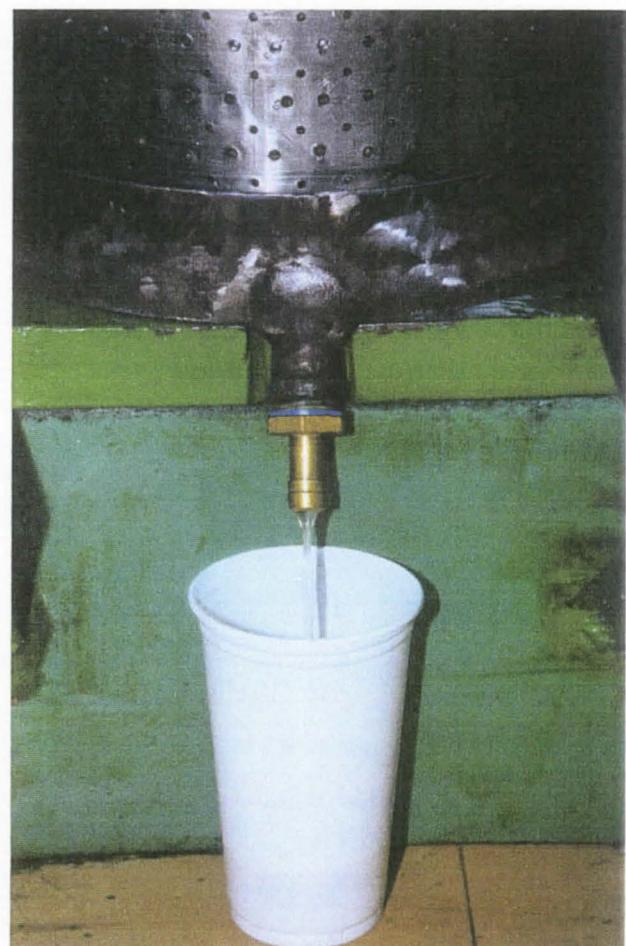
Broyage



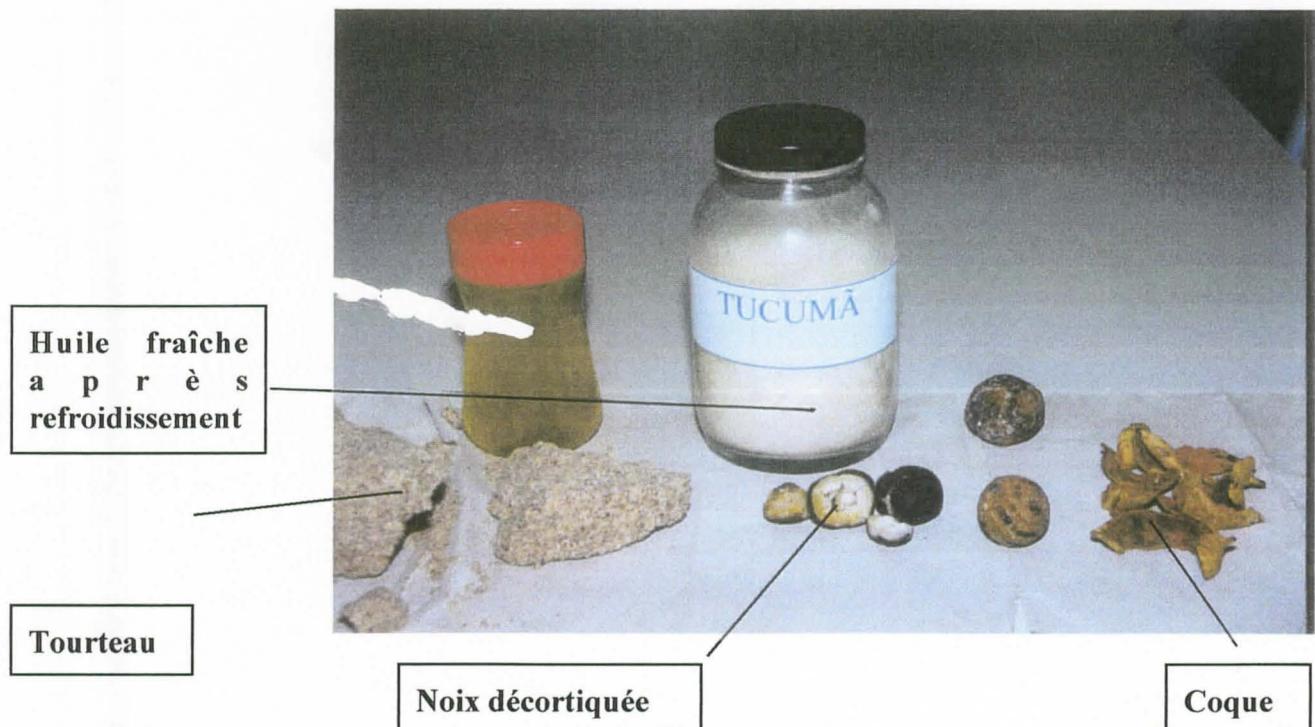
Extraction d'huile de Tucumã



Presse hydraulique



Obtention de l'huile vierge



Fabrication villageoise de Manioc

Culture sur brûlis



Tubercules



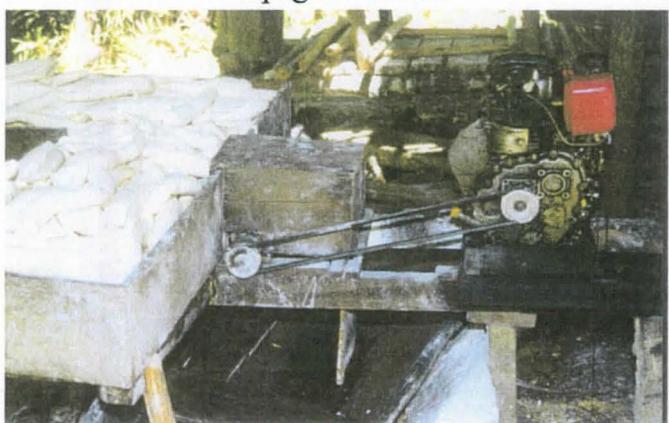
Pelages manuel



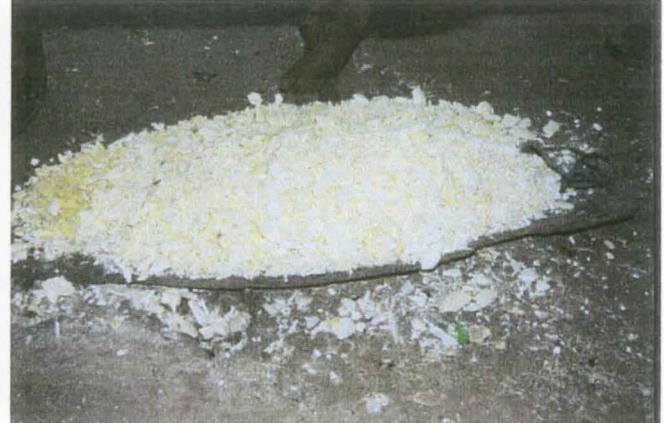
Après pelage



Rapage mécanisé

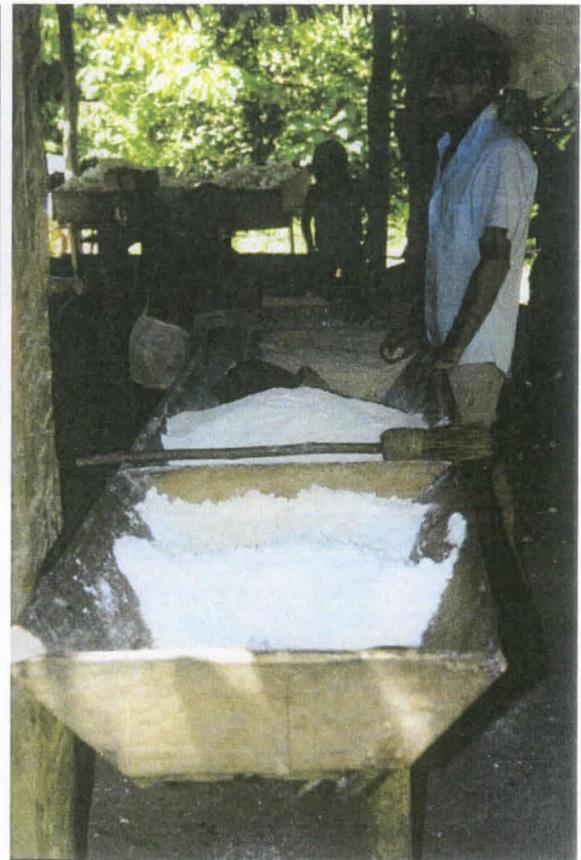
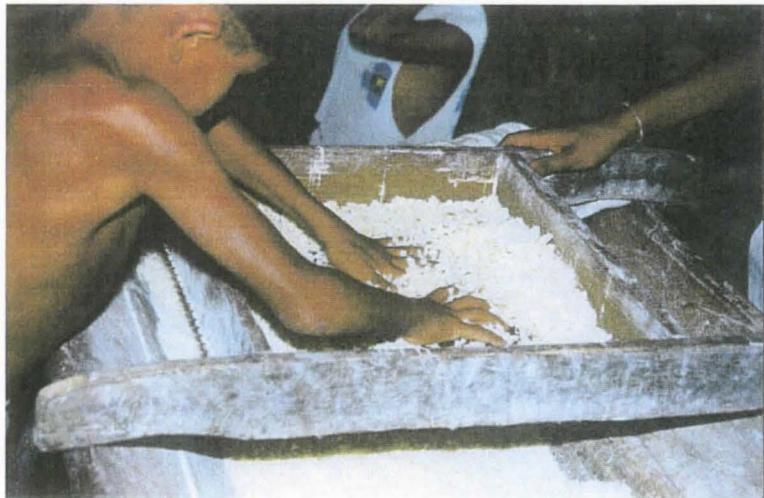


Produit rapé

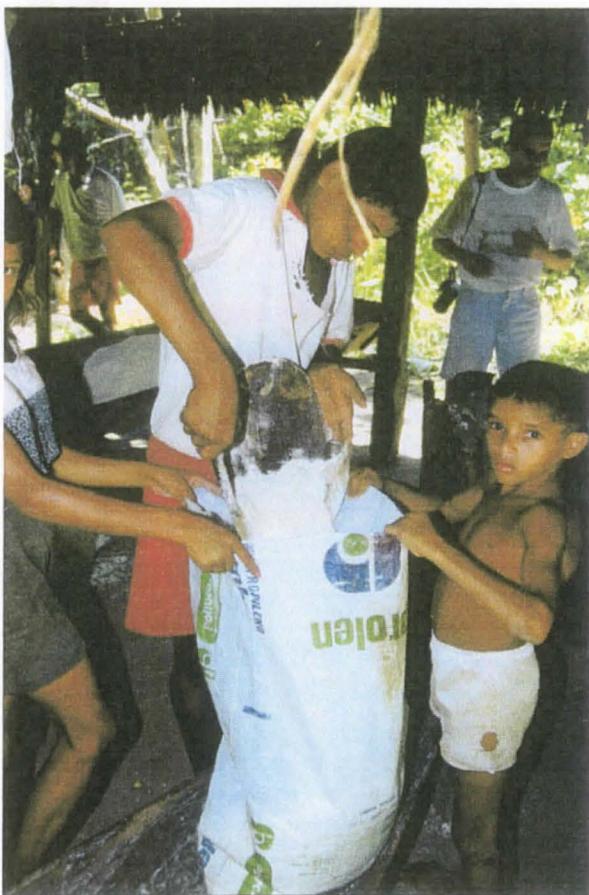


Fabrication du manioc (suite)

Finition & tamisage



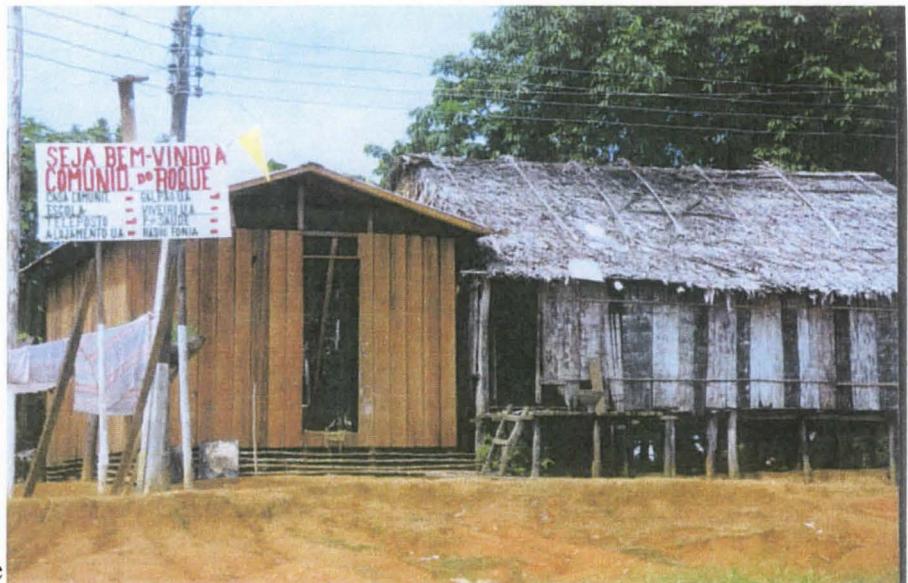
Mise en sac du produit fini



Cuisson



Communauté de Roque



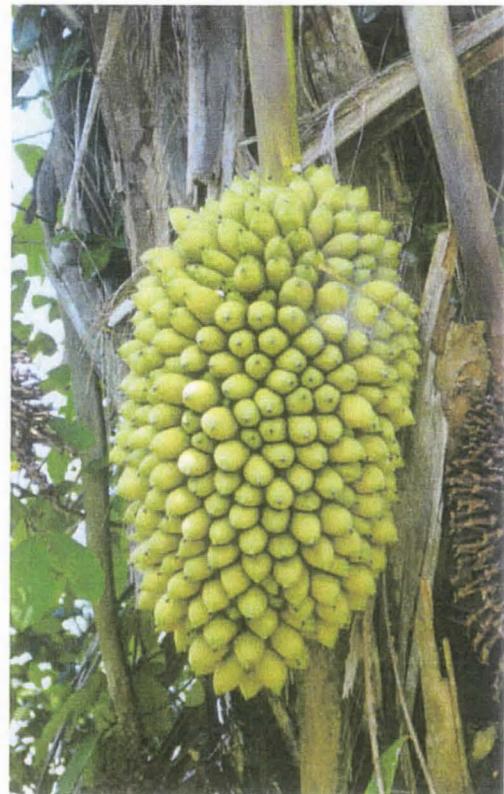
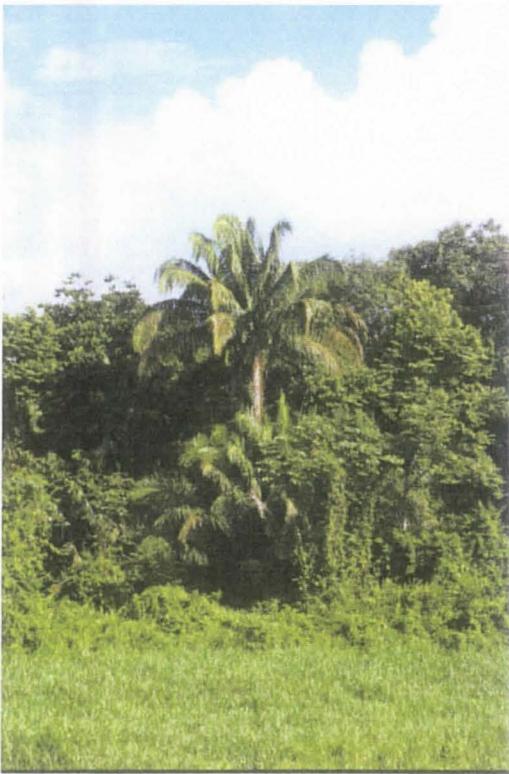
Réseau électrique



Maison communautaire



Pépinière d'andiroba



Uricuri

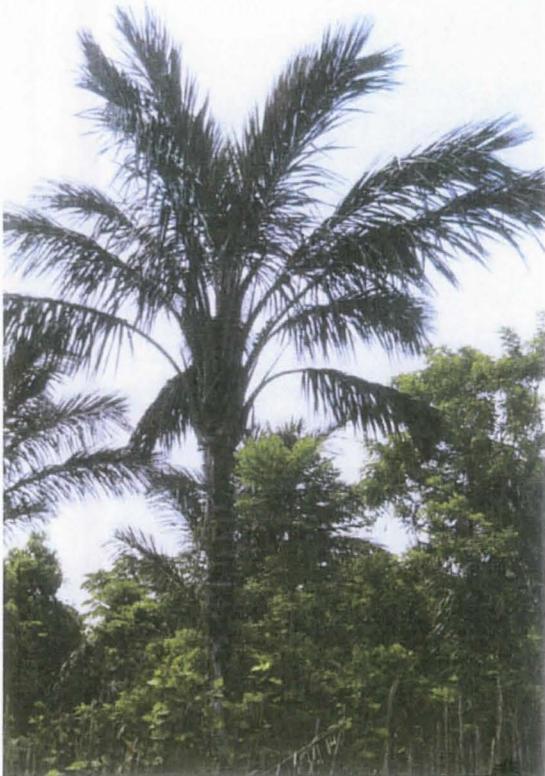
Réserve extractiviste du rio Juruá (palmiers)

Açai

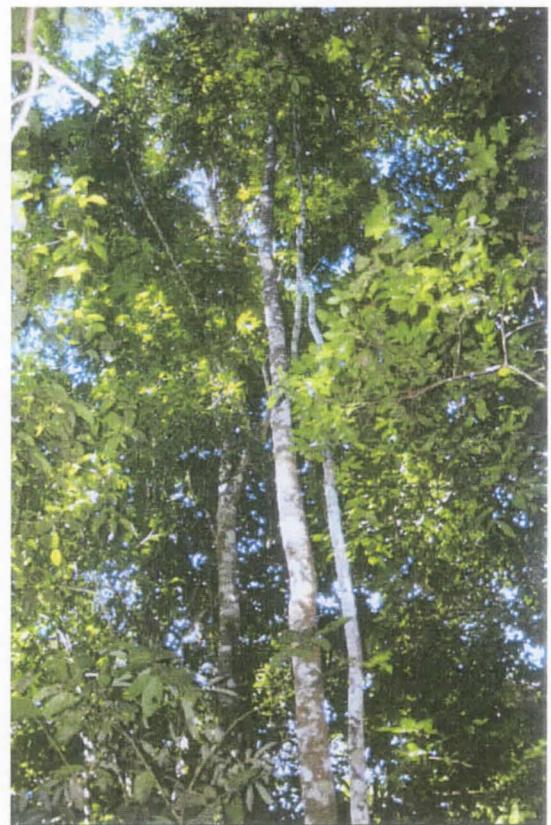


Buriti





Jauari



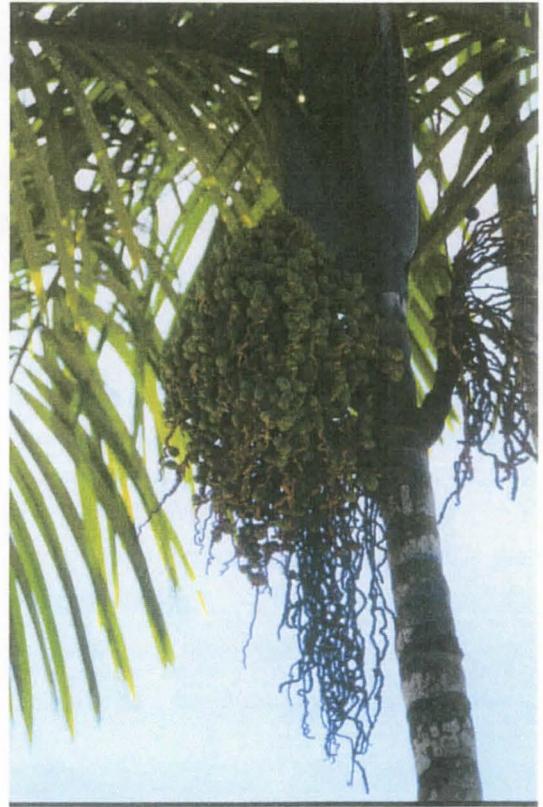
Andiroba

Réserve du rio Jurua

Murumuru séchage traditionnel



Pataua



Communauté de Roque



Vue générale de l'atelier construit dans le cadre du projet du professeur Castro



Stockage des graines



Presse et broyeurs



Tourneau d'andiroba

LA GOUTTE D'ENCRE

53 Place Thermidor 34000 Montpellier
Tel 04 67 65 30 96 Fax 04 67 65 89 23
e-mail.gouttedencre@aol.com

