

RAPPORT DE MISSION EN INDE

M. Jean CAMPAIGNOLLE, Directeur de l'IRCA/CIRAD

(12 au 23 décembre 1988)



Institut de Recherches sur le Caoutchouc

*Département du Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)
42, rue Scheffer 75116 Paris (France) - Tél. : (1) 47.04.32.15*

Télex : 620871 INFRANCA PARIS

Mardi 13 décembre 1988

Arrivée (matinale) à New Delhi (vol AF 180, au départ de Roissy-Charles de Gaulle le 12 décembre).

Visite au Service Culturel Scientifique et de Coopération de l'Ambassade de France en Inde, et prise de contact avec M. Plattard, Attaché Scientifique et de Coopération, et M. Vinçon, Attaché agricole.

Première réunion de travail, principalement avec M. Vinçon, M. Plattard étant retenu par diverses autres obligations liées entre autre à la venue en Inde de hautes personnalités françaises, notamment : M. Chevènement et, début 1989, M. Mitterrand lui-même, dans le cadre de l'"Année de la France en Inde".

D'emblée, est abordé le problème des frais de mission, car si les intentions à cet égard de la rue Lapérouse avaient été connues plus tôt (billet d'avion + per diem, à l'exclusion de tout coût propre de l'expert) -et non, au dernier moment, ce qui rendait impossible l'interruption d'une action quasiment engagée- la mission n'aurait pas eu lieu. En vue de définir les "règles du jeu" pour la suite des opérations entrant dans le cadre de la coopération RRII (1)/IRCA dont la mise en place fait l'objet de la présente mission, la direction générale du CIRAD doit rencontrer prochainement les responsables concernés du Ministère des Affaires Etrangères.

Ces considérations générales étant faites, les discussions sur la nature et les limites de la coopération RRII/IRCA ont commencé en prenant comme base le document de travail établi à Paris, après discussion entre les deux parties à l'occasion du passage à l'IRCA, pour les réunions annuelles de l'IRRDB (2), du Dr. Sethuraj, directeur du RRII. Ce document (21 novembre 1988) est joint au présent rapport (annexe n° 1).

(1) RRII = Rubber Research Institute of India

(2) IRRDB = International Rubber Research and Development Board.

Mis à part le problème (en suspens, cf. paragraphe ci-dessus) du coût des experts IRCA envoyés en Inde, les grandes lignes du programme sont acceptables. Quelques observations sont néanmoins faites :

- la mission de M. de Livonnière, Chef de la division technologie à l'IRCA-Paris -prévue avec la présente mission mais empêchée in extremis- pourrait être faite en 1989 sur des reliquats de crédits MAE 1988 ;
- les "post-doct" sont préférés aux thèses de 3 ans. Un télex est alors adressé à M. de Livonnière pour avoir l'avis de l'homme de l'art sur les possibilités, dans le domaine considéré, de remplacement des uns par les autres. La réponse est claire (cf. copie de ces télex, en annexe n° 2) : **"non souhaitable, à éviter"**. Un compromis est retenu : maintien d'une seule thèse de 3 ans, les deux autres étant remplacées par un travail de recherche sur un an et une deuxième formation IFOCA (un an également) ;
- les formations IFOCA nécessitent -outre, évidemment, que les candidats aient le niveau scientifique voulu- une très bonne connaissance du français. Ces formations ne sont donc pas envisageables dans un proche avenir : il n'y a sûrement pas beaucoup de scientifiques francophones en Inde ; encore moins si on se limite à ceux que le caoutchouc peut intéresser. Il faut donc prévoir de loin la formation en français de ceux qu'on a en vue (ce qui n'exclut pas la "finition" apportée par la formation linguistique type Vichy) ;
- qu'il s'agisse de thèses nécessitant 3 ans (et plus) ou de formations IFOCA qu'on ne peut lancer qu'après une longue période de formation en français, le programme de coopération RRII/IRCA envisagé ici ne peut se concevoir qu'étalé sur plusieurs années (quatre ans).

Dans le courant de l'après-midi :

- visite à M. Cackler, Agricultural Economist à l'agence de la Banque Mondiale à New Delhi (sur les conseils de M. Boyer, Tree Crop Specialist, Agricultural Division, Asia Technical Department, Banque Mondiale à Washington). L'Inde aurait des projets -smallholders seulement- dans le Kerala et en Assam. La Banque Mondiale s'y intéresserait.

Le Kerala étant traditionnellement une zone à hévéas (c'est dans cet état que se trouve le RRII), le développement de projets villageois ne doit pas y poser de problèmes particuliers. Sans doute ne trouve-t-on guère, dans le tissu "petits planteurs", de grandes plantations industrielles susceptibles de jouer le rôle de "nucleus estate" ; mais il existe une organisation de collecte articulée sur des centres de traitements auprès desquels les petits planteurs ne doivent pas avoir de problèmes pour écouler leur caoutchouc.

En Assam, les conditions écologiques sont sûrement moins favorables (latitude élevée, voire altitude) et il ne doit guère y avoir de tradition hévéicole. Le RRII a certes une compétence reconnue en matière d'hévéaculture "marginale" -et c'est précisément la raison pour laquelle une mission en Inde de M. Nicolas, responsable du programme amélioration à l'IRCA, est prévue au programme de coopération RRII/IRCA- mais les projets de développement hévéicoles, surtout sans les solides points d'ancrage que constituent les "nucleus estate" (non prévus), risquent d'y être moins performants que dans le Kerala. Le RRII détient sûrement des sélections plus ou moins adaptées à ces cas particuliers, et notamment des clones réputés résistant au froid (comme le clone chinois 93114), mais leur productivité risque de n'être pas des plus élevées. Il est à espérer qu'une bonne rentabilité "économique et sociale" soit ici en mesure de compenser la médiocre rentabilité "financière".

M. Cackler a visité le RRII à Kottayam et s'est intéressé (entre autre) aux cultures de tissu dont il est fait état dans le rapport annuel RRII 1986/1987 (le premier à être publié). Un rapport annuel IRCA (1986) lui est également remis. M. Cackler souhaite avoir la visite à New Delhi de M. Boyer, à l'occasion de sa prochaine mission en Asie (en février).

- Visite de M. R. Sivaraman, Joint secretary, Ministry of Commerce (à la demande du Dr. Sethuraj, Directeur du RRII)

Il s'agissait d'informer les autorités compétentes du ministère du commerce, ministère de tutelle du RRII, des projets de coopération RRII/IRCA envisagés avec l'aide de la France. M. Sivaraman indique :

- qu'il n'y a pas de problème de coopération en matière de recherche,
 - que, en ce qui concerne les échanges de matériel végétal, rien ne s'y oppose dans la mesure où ils s'effectuent conformément aux réglementations en vigueur,
 - et que, enfin, la mise en place de la coopération RRII/IRCA serait du ressort de la commission mixte franco-indienne.
- Dîner à l'invitation de M. Plattard, recevant M. J.P. Bajar (Bureau d'action linguistique) à l'occasion de la réunion à New Delhi (en pays anglophone, c'est à noter), de l'Association internationale des universités partiellement ou totalement de langue française (ONG).

Mercredi 14 décembre 1988

- Entretien avec M. Grimaud, Conseiller Culturel et de Coopération scientifique et technique, qui a l'obligeance de dresser un tableau de la situation économique de l'Inde et, en particulier, des relations franco-indiennes, au lendemain de l'année de l'Inde en France et à la veille de l'année de la France en Inde. Le problème de la francophonie en Inde (Pondichéry) est évoqué.
- Visite à M. Nath, Principal Scientific Officer (International Division) Departement of Sciences and Technologie (à défaut du Directeur, M. Dahr, empêché), en compagnie de M. Plattard. Assiste à l'entretien côté indien, M. Mony, Directeur du CEFIPRA (Centre franco-indien pour la promotion de la Recherche Avancée). Après présentation du projet de coopération RRII/IRCA, qui est apparemment bien accueilli par la partie indienne, M. Mony distribue des brochures explicatives sur les possibilités de financement par le CEFIPRA de recherches conjointes de haut niveau : 13 secteurs de pointe, dont celui de la "chimie des substances naturelles" qui peut, a priori, intéresser l'IRCA. Les niveaux de financement sont relativement réduits : maximum 2 millions de francs sur 3 ans. Deux dates limites pour les dépôts de dossier : 1er avril, 1er octobre. Une commission constituée de 8 membres (4 français et 4 indiens) prend les décisions. Un lot de brochures sera remis au RRII, l'autre emporté à l'IRCA Paris (un exemplaire en annexe n° 3).
- En fin de matinée, entretien avec M. Vinçon consacré au Bulletin d'information mensuel édité par le Service culturel de l'Ambassade de France à New Delhi. L'IRCA considère que, tant dans la forme que dans le fond, cette publication dont il est destinataire à Paris, est des plus utiles pour qui ambitionne de coopérer techniquement avec l'Inde. Le questionnaire envoyé par M. Vinçon pour connaître l'avis des uns et des autres sur ce bulletin, est donc rempli dans ce sens et remis en mains propres à M. Vinçon (un exemplaire est présenté en annexe n° 4).

- Après-midi passé en réunion avec M. Plattard. Après avoir déploré de n'avoir pas reçu le rapport annuel de l'IRCA 1986 -lacune à corriger rapidement- M. Plattard reprend point par point le programme prévisionnel préparé à Paris avec M. Sethuraj pour un essai de cadrage avec les méthodes et les moyens mis en oeuvre par le MAE :

- . le budget 1989 affecté à la coopération RRII/IRCA serait de 185.000 F, dont une part directement gérée par l'IRCA (subvention 100.000 F) et une part mise en oeuvre par le CIES (formation 75.000 F). Le total est faible, mais on peut décaler d'un an la mission de M. Jacob et l'échange biochimiste (IRCA)/physiologiste (RRII). Par ailleurs, les deux bourses ne peuvent guère démarrer avant la mi-année (dont 3 mois de formation linguistique) ;

Dans les budgets des années suivantes, il faudrait que la part hors CIES ne dépasse pas 180.000 F, chiffre limite pour l'octroi d'une subvention (laquelle laisserait à l'IRCA, s'il en était bénéficiaire, une certaine marge de manoeuvre pour l'utilisation des fonds dans le cadre du programme de travail arrêté) ;

- . les billets avion internationaux des visiteurs, missionnaires et boursiers du RRII sont à la charge de la partie indienne, de même que l'hébergement (logement, nourriture) des missionnaires français séjournant en Inde plus d'une semaine.

L'IRCA doit faire parvenir sa demande avant fin janvier à M. Plattard.

Jeudi 15 décembre 1988

- Départ de New Delhi (5 h 40) pour Goa et Cochin (arrivée dans l'après-midi). Une voiture du RRII prend le relais jusqu'à Kottayam (hôtel) puis au RRII (à une demi-heure de route).
- Accueil par le Dr. Sethuraj, directeur du RRII, qui expose le programme (dense) qu'il a prévu pour les 5 jours à passer localement : chercheurs du RRII, planteurs, usiniers et transformateurs de caoutchouc naturel de la région.

Conformément au voeu de M. Mony, le document CEFIPRA est remis au Dr. Sethuraj pour étude et rapprochement ultérieur avec l'IRCA pour une éventuelle proposition de projet conjoint. De son côté, le Dr. Sethuraj remet son rapport annuel 1987 (premier à être édité par le RRII).

Après une présentation globale du RRII par le Dr. Sethuraj (cf. liste des services de recherche donnée en annexe n° 5), une première séance de travail en "amélioration" est organisée par le Dr. Panikkar, directeur adjoint du RRII et chef de la "botany division" qui englobe : sélection, anatomie, propagation, cytogénétique, germplasm. L'équipe du programme comprend 22 cadres techniques dont 10 chercheurs.

En ce qui concerne le matériel végétal, il apparaît que le RRII est tout disposé à faire des échanges avec l'IRCA (il y a déjà eu de tels échanges avec la Chine, la Malaisie, la Thaïlande). Il faudrait que l'IRCA fasse connaître la liste (et les performances) des clones qu'il propose.

Le RRII est également intéressé par la collection Schultes.

Autre sujet longuement abordé, et sur lequel le RRII a une compétence particulière : celui du matériel végétal adapté aux régions de conditions marginales (par exemple le NE du pays où il y a des projets de développement hévéicole). Le Dr. Panikkar est conscient du fait que le RRII 105, aussi adaptable soit-il, pourrait ne pas convenir dans ces cas limites. Certains clones chinois sont à essayer.

Le RRII produit des polyploïdes et notamment des tétraploïdes desquels il obtient ensuite des triploïdes. Les polyploïdes seraient stables au greffage (il faut prendre les "yeux" à la base).

Vendredi 16 décembre 1988

- Programme Biotechnology. Entretien avec M. Asokan, chef du programme et le Dr. Sethuraj. Le RRII travaille à la fois en microbouturage et en embryogenèse somatique. Visite du premier petit laboratoire de mise en culture et d'un très grand laboratoire, tout neuf et non encore opérationnel, qui témoigne de la décision relativement récente de cet institut de se lancer résolument dans la vitroculture. M. Asokan note malgré tout, sur un plan général, qu'aux Etats-Unis, on en serait un peu revenu des cultures de tissus (des problèmes plus tard ...)

Microbouturage : un article récent paru dans la grande presse indienne -et repris dans l'Inde Agriculture, édité par l'Ambassade de France- a fait état du succès du RRII dans la production de microboutures de clones d'hévéas. Le fait est qu'une parcelle proche du centre a été plantée avec ce type de matériel végétal et se comporte apparemment très bien (quelques pivots ont pu être observés). Il y a bien des différences clonales de réactivité mais pas d'indication sur les clones utilisés (seulement qu'il y en a beaucoup (1)). Il y a bien aussi des problèmes de contamination, mais qui ont simplement été réglés par l'élimination pure et simple des plants touchés (dans certains cas, il n'y avait plus que 5 % valables). Enfin, aucune "juvénalisation" préalable ne serait pratiquée (en particulier pas de greffage en cascade). L'ensemble laisse perplexe.

Embryogenèse somatique : il s'agit de culture d'anthères. Quelques plants en sacs, issus de cette technique, ont été montrés. La croissance serait lente.

Il n'est pas question pour le moment que le RRII se lance dans le génie génétique.

- Visite de la bibliothèque, bien pourvue, et en cours d'équipement informatique approprié.

(1)

ce qui peut laisser entendre qu'il s'agit de clones de sélection précoce, de ce fait encore "juvéniles" et donc assez faciles à microbouturer (comme les seedlings).

- Agronomy division :

- . fertilisation : recherches d'optimisation des épandages correcteurs à tous âges (pépinières, cultures immatures et matures)
- . entretien chimique :
 - eupatorium : 2.4 D puis 10 jours après gramoxone,
 - imperata : Dalapon puis gramoxone (application en avril ou octobre): il reste qu'il faut "couper" si c'est trop haut
- . cultures intercalaires : bons résultats avec la banane plantain. D'une façon générale, les hévéas se comportent mieux avec des cultures intercalaires qu'avec le pueraria classique, mais pendant les 2 ou 3 premières années seulement. A partir de la 4^e année, c'est l'inverse qu'on observerait
- . plantes de couverture : le pueraria serait le mieux. Les effets d'un traitement pour favoriser le développement des nodules ne sont visibles qu'en cas de réel besoin. Par ailleurs, il ne suffit pas qu'il y ait des nodules, encore faut-il qu'ils soient riches en azote (le mucona a des gros nodules mais ils sont vides)
- . érosion/lessivage : les plantations d'hévéas sont le plus souvent en pente. Le RRII conduit des essais pour apprécier les pertes d'éléments minéraux en fonction du couvert (pueraria, bananes plantains, etc ...). Un système de collecte des eaux de percolation au bas de petits bassins de surface standard (5 répétitions) permet d'effectuer les analyses voulues
- . eau du sol : 2 cases lysimétriques avec parois circulaires enterrées (3,50 m de diamètre), installées sur des surfaces planes avec un hévéa au centre et recevant des apports d'eau contrôlés, permettent d'étudier, à partir de l'eau de percolation recueillie en bas, le devenir de l'eau fournie.

- Pathology division : 5 sections : pathologie végétale, mycologie, microbiologie, entomologie, météorologie.

Guère de maladies de racines : le bois est toujours ramassé y compris les souches. Par contre, des maladies de branches (corticium) et de feuilles : oïdium et, surtout, phytophthora qui peut affecter 80 % de la surface et qu'on traite le plus possible (hélicoptère, pulvérisateurs portés par 4 hommes, petit appareil individuel à main, muni duquel on grimpe aux arbres pour traiter le feuillage à la bouillie bordelaise en utilisant (ou non) une rallonge fixée à une longue perche en bambou). La section entomologie prend de l'importance car les dégâts d'insectes croissent en intensité et en diversité.

- Chemistry division : les travaux portent sur l'amélioration des qualités de caoutchouc, brut et usiné ("end uses").

. La production de caoutchouc naturel en Inde est traitée en :

feuilles	70 %
granulés	4 %
latex concentré	12 %
crêpe	14 %

- Séchage. Les feuilles sont souvent séchées au soleil : sur les toits, sur les routes ou encore suspendues à un fil comme le linge. Cette façon de faire -qui n'est pas sans dommage pour le caoutchouc- s'explique par le fait que les "petits planteurs" ne saignent pas en saison des pluies. Par ailleurs, le bois est cher pour une utilisation en fumoir et il en faut autant qu'on a de caoutchouc à sécher. Il y a bien le bois d'hévéa, mais celui-ci est considéré comme un "bon" bois qu'on utilise donc de préférence en bois d'oeuvre (sauf les branches).

Le RRII a construit un petit séchoir solaire équipé aussi pour utiliser en appoint du bois (par rapport à un fumoir classique, on économise 70 % de bois). Durée du séchage : 6 jours. Capacité du séchoir : 800 kg.

A noter le recours parfois à un système de séchage groupé à raison de 1 séchoir pour 20 planteurs (environ 20 ha), où les apports de chacun sont bien individualisés (marque).

- Modification chimique : le RRII travaille à la mise au point du ENR (acide performique) et sur le LNR [dépolymérisation thermique (200° + produits)]. Aux USA et en Grande-Bretagne, on dépolymérise du NR (basses qualités). Au Japon, on fabrique des polymères de synthèse à bas poids moléculaire.
- Caoutchouc CV. La demande est faible.
- Reclamation. Il y aurait chaque année quelque 30.000 t de "Reclaimed Rubber". Les industriels les utilisent en mélanges avec du SBR ou NR pour faire des articles bas de gamme.
- Transformation du caoutchouc. Excepté pour la fabrication des pneus, les usines sont petites. L'Inde produit une grande variété d'articles en caoutchouc, surtout naturel (80 %). La qualité des articles n'est pas toujours celle des standards mais ceci est dû plus à la petitesse des usines (technologie élémentaire) qu'au fait qu'on emploie surtout du naturel. En effet, la production nationale de caoutchouc naturel ne suffit pas aux besoins et l'Inde en importe (environ 50.000 t en 1987).
- Formation. Le RRII apporte sa contribution à la formation des techniciens. En particulier, il collabore avec les universités voisines en matière de technologie. Les travaux pratiques sont effectués à l'institut même.

- Physiologie division (M. K.R. Vijayakumar)

- Stress hydrique : programme important du RRII.
En Inde, les conditions climatiques sont souvent rudes. Pour la croissance, les clones RRIM 600, RRIM 703, RRII 118 et Gl 1 auraient un comportement relativement satisfaisant pour ce genre de conditions (altitude, sécheresse, et température élevée : plus de 40°). Pas encore de résultat pour la production.
Le Gt 1 et le RRII 105 sont de bons producteurs en conditions sèches (faible évaporation).
D'une façon générale, il faut ici attendre 2 ou 3 mois pour que les pluies fassent monter la production ; il est à craindre que beaucoup de racines de surface ne meurent en saison sèche. Le "mulching" est conseillé.

- Visite de la "Central Experiment Station" du RRII (Chethakal, à quelque 50 km de l'institut).

Terrain très vallonné, pentes fortes : un peu partout des terrasses maintenues par des murettes de pierres.

Concession 254 ha ; plantés en hévéas : 221 ha dont 20 ha immatures. Toutes les cultures sont expérimentales. 200 ouvriers permanents, 400 occasionnels.

Quelques constructions récentes : dispensaire (hospitalisation gratuite), laboratoire (pour les premières préparations des échantillons, voire des analyses simples), guest house, hangar/magasin, village main d'oeuvre.

Les pluies sont abondantes (plus de 3 m/an). Les "rainguards" sont d'usage courant. Ils éviteraient la perte annuelle de 20 % de la production (75 saignées perdues autrement). Par ailleurs, qu'il pleuve ou non, il faut payer la main d'oeuvre ; autant que cela rapporte du caoutchouc en saignant même les jours de pluie en recourant aux "rainguards". Le modèle classique de "rainguard", jupe longue en plastique autour du tronc, dure 1 an et coûte 0,5 F/arbre tout compris. Il y a un autre modèle plus sophistiqué : jupe de longueur réduite (donc séchage plus rapide de l'écorce) avec un prolongement en dessus de la tasse ; ce modèle, plus coûteux, tient en principe 2 ans. La fixation du "rainguard" sur l'arbre n'est pas une mince affaire : "fronces" sur le tronc, petite bande de tissu en coton, agrafeuse de tapissier, bitume pour l'étanchéité, ... En fin d'usage, les films plastiques sont retournés à la fabrique.

Des ruches sous hévéas : 40 essaims. 7,5 kg de miel. Hors saison des fleurs, le maintien des essaims est obtenu en fournissant de l'eau sucrée. A noter quand même la présence de quelques bordures en *Manihot glaziovii* (*Maniçoba*) qui fournissent un peu de fleurs toute l'année.

Matériel végétal

- . Germplasm IRRDB 1981. Le RRII a reçu de Malaisie 7.000 origines dont il reste aujourd'hui 4.000 vivantes (3.000 sur le centre, 1.000 ailleurs).
- . Echange de clones : à l'occasion d'un échange avec le Sri Lanka, le clone RRIC 103, très sensible au *Corynospora*, a été introduit en Inde.
- . Sélection RRII : le clone RRII 203 a grosso modo les performances du RRII 105, mais son latex noircit. Le RRII 380 démarre moins vite que le RRII 105, mais doit monter plus haut.

Cultures intercalaires : dans l'intervalle des lignes d'hévéas espacées de 28 pieds (environ 9 m), on trouve : cacao-poivre-cacao ; ou encore : café-poivre-café).

Cultures sous hévéas : beaucoup de plantes, essentiellement médicinales (rhumatisme, toux ...) sont essayées sous ombrage d'hévéas d'une douzaine d'années : *Strobilanthus*, *Adathoda* (*beddomi*, *vasica*), *Alpinia galanga*, *Rawolfia serpentina*, ...

*
* *

- Retour au centre RRII et entretien avec le Dr. Sethuraj qui indique qu'il souhaite très vivement une table ronde de quelques jours, avec ses homologues de l'IRCA, pour discuter à fond d'un certain nombre de sujets de biochimie/physiologie de l'hévéa pour lesquels il a quelques divergences de vue.

Par ailleurs, présentation au Dr. Sethuraj des grandes lignes du programme prévisionnel de coopération RRII/IRCA 1989/1992 (4 ans), établi à New Delhi en concertation avec les responsables concernés du service Culturel et de Coopération Scientifique et technique ; à savoir, en première analyse :

- . mission de M. de Livonnière, Chef de la division de technologie de l'IRCA (report de la mission 1988 non effectuée),
- . échange de matériel végétal,
- . mission de M. Nicolas (3 semaines) sur le thème de l'hévéaculture de conditions marginales (sécheresse; altitude, etc ...),
- . échange RRII/IRCA des connaissances respectives sur le fonctionnement des panneaux de saignée et de l'arbre tout entier :
 - chef de service (1 semaine) : M. Jacob/M. Sethuraj + collaborateur
 - chercheurs (1 mois) : 1 biochimiste IRCA/1 physiologiste RRII
- . diverses actions de formation pour 4 technologues indiens : travaux de recherche de plus ou moins longue durée, IFOCA.

Dimanche 18 décembre 1989

Agréable matinée touristique à Cochin, par les soins du RRII.

Dans l'après-midi, visite à l'Université de Cochin, "Department of Polymer Science" où se tient un séminaire sur le caoutchouc dans l'espace (ouverture par le Dr. Sethuraj). A cette occasion, présentation au Professeur Joseph Francis, Chef du Département.

Lundi 19 décembre 1989

Matinée

- Visite à l'"Indian Rubber Factory" près de Palai. L'usine -uniquement granulés- traite la production de quelque 10.000 petits planteurs, soit directement, soit (surtout) via des centres de collecte de caractère coopératif, les Rubber Producers Society (RPS). Aspect général assez négligé; on est loin des usines modernes de l'Afrique francophone.
Effectif : 46 ouvriers permanents et 52 occasionnels.
L'usine sous-traite les transports.
- Visite à la "Centrifuged Latex Factory of the Meenachil Rubber Growers Processing Cooperative Society" (Karoor). Cette usine a 13 ans comme ses centrifugeuses (Alfa-Laval pour les 2/3). Les skims sont usinés sur place. L'approvisionnement de l'usine en latex est principalement assuré à partir de centres de collecte, dispersés en milieu villageois, eux-mêmes alimentés par les petits planteurs (différents de ceux évoqués plus haut et qui, eux, ne font que des coagula), à raison d'une cinquantaine par centre de collecte. Le latex arrive des champs en fûts, touques ... -à peine préservé. C'est au centre de collecte qu'il subit sa vraie préservation à l'ammoniacale en vue d'un stockage qui peut se prolonger sur une semaine.
Il y a un laboratoire de contrôle de qualité, qui mesure DRC, VFA (volatil free acid) et le MST (mecanic stability time).
Effectifs : 23 permanents et 26 occasionnels.

Déjeuner à PalaiAprès-midi

- Visite à l'usine -"atelier" devrait-on dire- "Paragon Rubbers industries" (Kumaranaloor) qui fabrique des "Samara" (sandales japonaises) (2/3 NR feuilles - 1/3 SBR). On est donc là dans le cas typique d'un article fabriqué ailleurs le plus souvent en SR, mais dans lequel on a introduit ici une bonne part de NR, disponible sur place (chaque type de caoutchouc ayant son rôle particulier à jouer). Coût d'une paire : 1 US\$. Les "chutes" sont recyclées dans une autre usine qui met le tout en poudre.
L'ensemble du marché indien pourrait être couvert (moyennant sans doute des agrandissements importants).

- Visite d'une usine à bois (scierie et fabrique d'articles en bois) consommant principalement du bois d'hévéa (10 m³/semaine). Un contracteur coupe les arbres et les emmène à l'usine : 1.000 Rp/m³ rendu (cm ciconférence \geq 1 m, soit un rayon \geq 16 cm). Les arbres plus petits sont utilisés en panneaux de particules (700 Rp/m³). Les branches ne servent que rarement à faire du charbon de bois. On peut compter (avec des vieux hévéas) sur environ 50 m³/ha de bois travaillé.

Une fois abattu, l'hévéa a ses sections immédiatement traitées aux insecticides. Il peut alors être débité en planches, solives ... mais qu'il faut traiter en profondeur. Avec le bois d'oeuvre de grande dimension, le traitement s'effectue à l'intérieur d'un gros tube horizontal branché sur une pompe permettant, à la demande, de faire un certain vide ou, au contraire, de mettre en pression, et équipé d'une valve par laquelle est introduit le produit de traitement (pentoxyde d'arsenic, sulfate de cuivre, dichromate de sodium, à 6 % dans l'eau). Le bois à traiter étant introduit, 3 étapes :

1ère étape : on crée un vide pendant quelques minutes (les cellules s'ouvrent favorisant la pénétration ultérieure du produit de traitement),

2ème étape : on introduit le produit de traitement,

3ème étape : on crée une surpression pendant 2 heures favorisant l'imprégnation du bois par le produit.

À chaque opération, on récupère le produit pour recyclage et réutilisation. Le séchage est une opération également importante (quand le bois d'hévéa est humide, il coule; par contre, sec, il flotte). Il faut obtenir moins de 10 % d'humidité pour une conservation longue durée. Les bois traités sont mis à sécher dans une enceinte chauffée à l'eau (chaudière brûlant des déchets de bois) pendant 10 à 15 jours selon la saison.

L'usine fabrique en bois d'hévéa des articles variés : charpentes préfabriquées, portes, fenêtres, fauteuils, chaises (3 US\$), ... coffres ... Le bois d'hévéa se "déroule" bien (support de rampe d'escalier). D'une façon générale, il s'agit d'articles utilisés à l'intérieur de la maison. Dans ces conditions, le bois d'hévéa est un excellent bois et revient ici moitié prix des autres bois.

Dîner de départ offert par le Dr. Sethuraj, réunissant l'équipe de direction du RRII. Très chaleureux.

Mardi 20 décembre 1988

Départ de Kottayam vers Cochin avec une voiture obligeamment mise à la disposition du missionnaire par le RRII. Puis, vol Air India de Cochin vers New Delhi via Goa et Bombay. Arrivée dans la soirée à New Delhi.

Mercredi 21 décembre 1988

- Reprise -avec les responsables du Service Culturel et de Coopération Scientifique et technique de l'Ambassade de France à New Delhi, et en particulier avec M. Brunet- des propositions de coopération RRII/IRCA, pour une meilleure adéquation de celles-ci aux règles du Ministère des Affaires Etrangères ... sans perdre de vue les obligations du CIRAD ni les possibilités du RRII.

En compagnie de M. Vinçon, visite à Monsieur l'Ambassadeur de France à New Delhi à qui sont présentés l'objectif de la présente mission du Directeur de l'IRCA, l'intérêt de l'établissement d'une coopération scientifique avec le RRII en matière de caoutchouc naturel et ce qu'il est envisagé de faire, à ce titre, au cours des quatre années à venir.

Jeudi 22 décembre 1988

Suite et fin de la mise au point du programme de coopération RRII/IRCA 1989-1992 qui sera officiellement proposé au Service Culturel et de Coopération Scientifique et technique, dès janvier 1989 (cf. annexe 6).

Départ dans la soirée pour l'aéroport de New Delhi, et envol dans la nuit pour Paris.

*
* *

M. Campaignolle tient à exprimer ses sincères remerciements à Monsieur l'Ambassadeur de France d'avoir bien voulu le recevoir, à tous les responsables du Service Culturel et de Coopération Scientifique et Technique de l'Ambassade, notamment M. Grimaud, M. Plattard, M. Brunet et M. Vinçon, qui lui ont consacré beaucoup de leur temps pour lui permettre d'accomplir au mieux sa mission, aux autorités indiennes pour les audiences très intéressantes qu'elles lui ont accordées et, enfin, au Dr. Sethuraj, Directeur du RRII, et à ses assistants, pour le soutien amical et fructueux qu'ils ont bien voulu en toute circonstance apporter à sa mission.

21 novembre 1988

COOPERATION IRCA / RRII

- (1) Echanges de clones
IRCA ←----→ RRII
 - (2) Visite de plantations en conditions marginales (M. NICOLAS : 3 semaines).
 - (3) Echange de visites (une semaine) sur le thème "biochimie/physiologie (panneaux et arbres) des dirigeants de ces programmes :
Dr. SETHURAJ + un proche collaborateur -----> France
Dr. JACOB + un spécialiste -----> Inde
 - (4) Echange de formations (agronomie)
1 biochimiste RRII pour 2/3 mois à Montpellier/Côte d'Ivoire
1 physiologiste IRCA pour 2 mois à Kottayam
 - (5) Technologie
 - Formation en France (université)
thèses de 3 ans sur :
 - . la variabilité du caoutchouc naturel (rhéologie, vulcanisation).
 - . l'étude d'un modèle mathématique les lois du séchage,
 - . la modification chimique du LNR,
 - Formation en France (IFOCA) d'un ingénieur indien pour un an sur le thème des "End uses"
 - Mission (s) de courte durée en Inde d'un technologue IRCA (M. SAINTE-BEUVE) pour les points suivants :
 - . séchoir solaire,
 - . usine de granulés
 - . caoutchouc naturel liquide,
 - . caoutchouc naturel liquide epoxydé.
-

*
INFRANC 620871F
348 0620
3162262 SCSC IN
06

NEW DELHI LE 13.12.88

ATTN : M. DE LIVONNIERE

A/S : PROGRAMME COOPERATION RRII/IRCA
(CF. ANNEXE LETTRE 21 NOV ADRESSEE AMBAFRANCE, NEW DELHI)

THESES DE 3 ANS :

- 1) OU S'EFFECTUERAIT CHACUNE DE CES THESE? FRANCE,
COTE D'IVOIRE.. ..
- 2) LES THESES DE 3 ANS PEUVENT ELLES ETRE REMPLACEES PAR DES
SEJOURS DE 1 AN POST-DOCTORAT?
REPONSE CE JOUR SOUHAITEE A L'AMBASSADE.
AMITIES.

-J. CAMPAIGNOLLE-AMBAFRANCE.

*
INFRANC 620871F

3162262 SCSC IN
MMM

081000
GA 3162262+
348 1303 /999/
3162262 SCSC IN*
INFRANC 620871F

TELEX 829/88 - IRCA LE 13/12/88

ATT. M. CAMPAIGNOLLE - DIRECTEUR IRCA

REVOTEL 13/12/88

1/ THESES DE 3 ANS S'EFFECTUERONT EN FRANCE AVEC MISSIONS EN
COTE D'IVOIRE

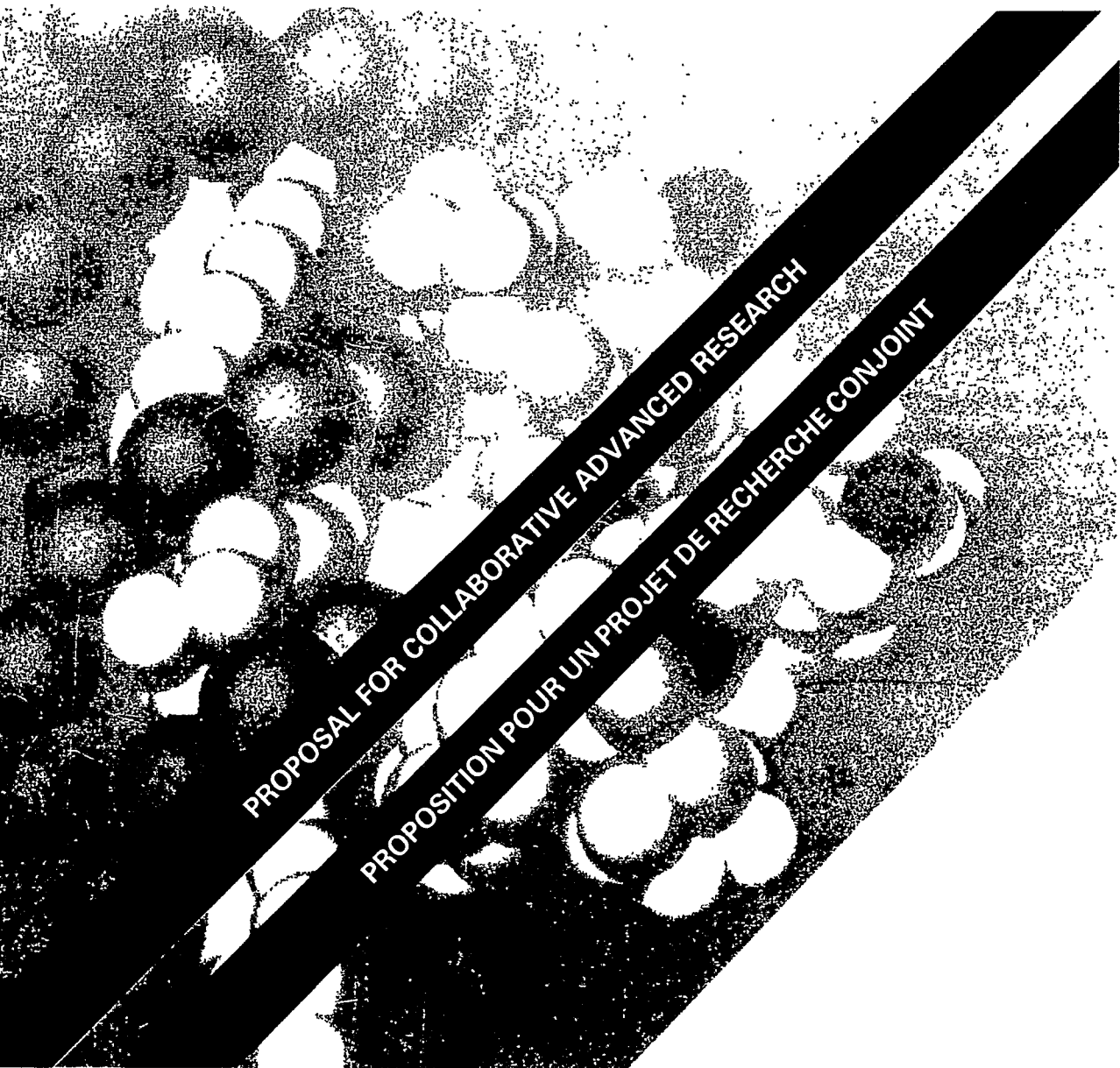
2/ SEJOURS POST-DOCTORAT POSSIBLES MAIS NON SOUHAITEES PAR
UNIVERSITES TRAVAILLANT EN LIAISON AVEC IRCA CAR MISE EN PLACE
ET SUIVI DELICAT, A EVITER

AMITIES

DE LIVONNIERE

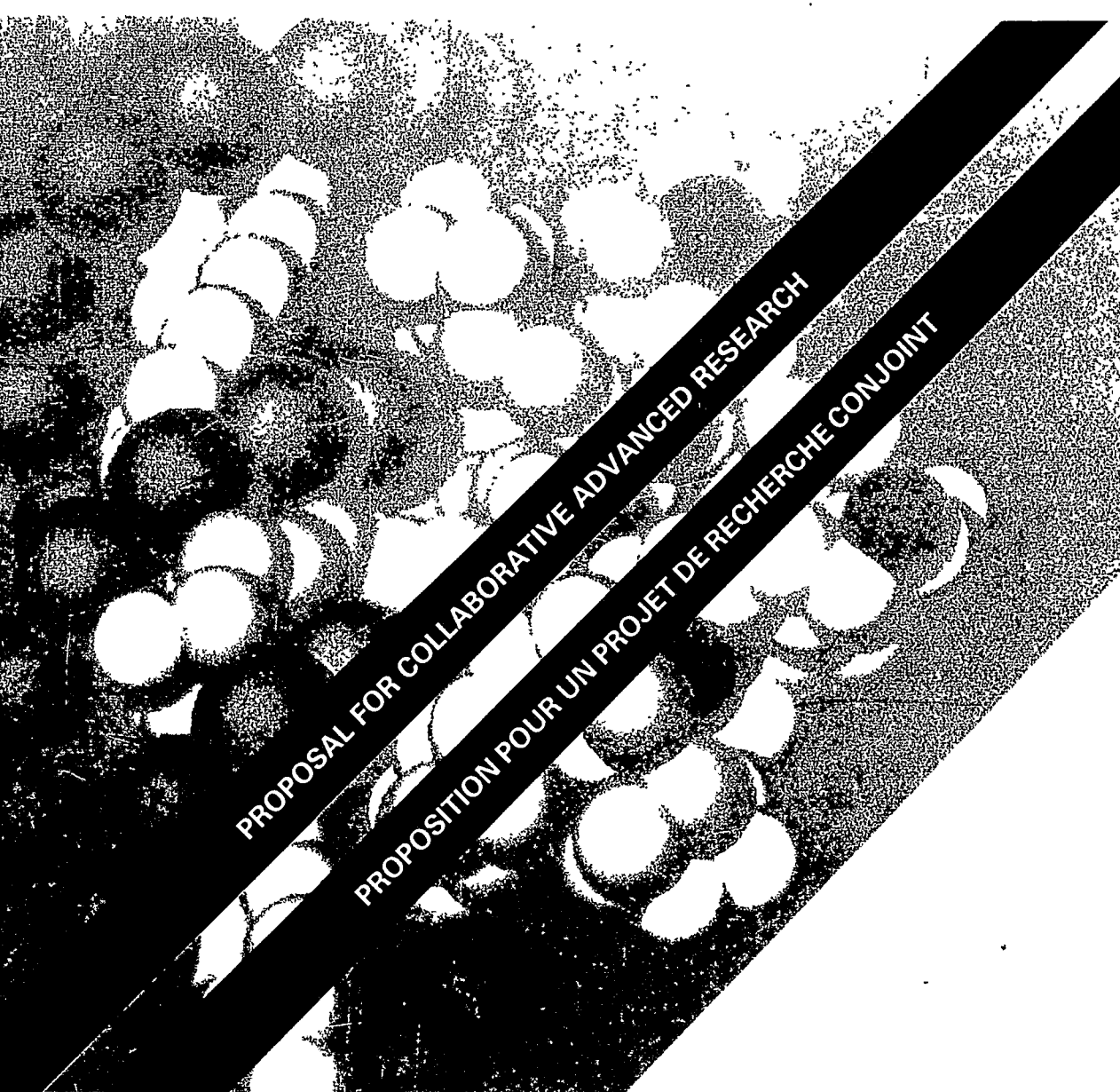
*
3162262 SCSC IN
INFRANC 620871F

**INDO-FRENCH CENTRE
FOR THE PROMOTION OF ADVANCED
RESEARCH
(IFCPAR)**



**CENTRE FRANCO-INDIEN
POUR LA PROMOTION DE LA RECHERCHE
AVANCEE**

**INDO-FRENCH CENTRE
FOR THE PROMOTION OF ADVANCED
RESEARCH
(IFCPAR)**



**CENTRE FRANCO-INDIEN
POUR LA PROMOTION DE LA RECHERCHE
AVANCEE**

IMPORTANT INSTRUCTIONS

I-GENERAL

1. IFCPAR will consider and support proposals for collaborative advanced research between scientists/institutions in India and scientists/institutions in France.
2. Proposals will be considered in two lots each year. There will, therefore, be two due dates for receipt of proposals in IFCPAR, April 1 and October 1, every year.
3. Proposals will be accepted only for subjects falling under one of the thrust areas.
4. A proposal should be jointly submitted by one Principal Collaborator in India and one Principal Collaborator in France. The two Principal Collaborators shall be responsible for the conduct of the project. There may also be one or more Joint Collaborator(s) from India and France. Any change of Principal Collaborator(s) or the institution(s) where the work is being carried out would be possible only with the permission of IFCPAR.
5. Twelve sets of the proposal (original to be typewritten) should be submitted as per the enclosed format. One set will consist of the following :-
 - a) The enclosed format fully filled in;
 - b) Cover sheet signed by both the Principal Collaborators;
 - c) Annexure (one certificate from the Head of the Institution of the Indian Principal Collaborator and one certificate from the Head of the Institution of the French Principal Collaborator, both certificates being on letter-head);
 - d) Detailed Project Report (around 3000 words) with select bibliography;
 - e) Bio-data of the Principal and Joint Collaborators containing, inter alia, academic qualifications & research experience along with a list of publications.
 - f) A list of other projects currently being handled by each of the two Principal Collaborators, giving titles of the projects, funding agency, starting dates and duration.
6. The entries in the form, the detailed project description and other documents should preferably be in English. If they are in French, an English translation may please be included to facilitate speedy processing. In any case, the title of the project should be in English to avoid any ambiguity
7. INCOMPLETE PROPOSALS OR PROPOSALS WITHOUT ALL THE DOCUMENTS MENTIONED AT 5 ABOVE WILL NOT BE ACCEPTED.

II - INSTRUCTIONS FOR FILLING IN THE PROPOSAL FORM

The enclosed proposal form should be fully filled in. DO NOT LEAVE ANY ITEM BLANK. For example, if against a particular item of Budget you do not need any financing, do not leave the item blank, but mention "no funds required"

Please go through the following instructions carefully before filling in the proposal form. The instructions are numbered according to the item numbers in the format.

COVER SHEET

A proposal may either be initiated by an Indian scientist or by a French scientist. However, a proposal to be accepted should be jointly submitted by both the Principal Collaborators. Part I of the cover sheet should be signed by the scientist who initiates the proposal (Indian or French Principal Collaborator) who should then forward it to the Principal Collaborator in the other country. The latter should fill in Part II of the cover-sheet and return it to the Principal Collaborator who has initiated the proposal, who in turn should fill in Part III of the cover sheet and then forward the proposal to Director, IFCPAR.

ANNEXURE – (Certificates from the Heads of the Institutions)

Each proposal should be accompanied by a certificate from the Head of the Institution of the Indian Principal Collaborator and a certificate from the Head of the Institution of the French Principal Collaborator. These certificates should be given on the official letter-head of the Head of the Institution concerned.

PART I - PROJECT IDENTIFICATION

140, 150, 160 & 170: Please give the correct and complete mailing address, telephone nos., telex nos. and telegraphic code wherever available. This will help IFCPAR in contacting the concerned scientists rapidly for any urgent clarifications/confirmations.

PART II - PROJECT DESCRIPTION

200: The summary of the project should bring out all the essential features of the project. However, a detailed project description (approximately 3000 words) must accompany the proposal.

230 & 240: Under the infrastructural facilities, details of lab space, equipment, as well as supporting man-power which would be made available to the collaborating scientists should be given. Please note that as far as possible, the facilities available in the respective institutions should be used and only where absolutely necessary, special equipment etc. should be proposed to be purchased and included in the budget. Similarly, as far as possible, existing manpower should be utilised and hiring of additional manpower should be restricted to the minimum. Wherever manpower is proposed to be hired, the emoluments should be in conformity with the prevailing rates in the respective country.

250: The collaborating scientists should clearly indicate which part of the research work will be carried out in India and which part in France, with reasons therefor.

PART III - TIME SCHEDULE

300: The collaborative projects should be for a period up to three years. Short term proposals unlikely to be of any significant benefit will not be encouraged.

310: The phases in which implementation of the project is envisaged should be clearly spelt out and should also be shown in a bar chart.

320: The milestones/outputs for each phase should be indicated.

PART IV - BUDGET ESTIMATE

The budget estimate should be as realistic as possible. The year-wise break-up of the budget should be in conformity with the phase-wise break-up of the project activities given in Part-III.

400 & 420: As far as possible the regular research/scientific and other staff of the concerned institutions must be utilised for the project. Also, please note that daily/monthly allowances for scientists visiting each other's country during the course of the project should not be included under these heads. The expenses for such visits will be calculated by IFCPAR based on the data given under 460). IFCPAR will consider financing salaries/wages of those research/scientific staff who are absolutely necessary for carrying out the research project and are to be specifically employed for the project. **DO NOT INCLUDE SALARIES/WAGES OF THE REGULAR STAFF OF THE INSTITUTIONS WHERE THE RESEARCH PROJECT IS CARRIED OUT.**

440 & 450: As far as possible equipment available in the institutions of the Principal/Joint Collaborators must be used for the projects. However, any equipment which are essential for the conduct of the project, which are not available in the institutions concerned may be included in the budget under 450. **A LIST OF EQUIPMENT ALONGWITH THE JUSTIFICATION FOR THE PURCHASE OF THE SAME SHOULD BE ATTACHED.**

PROPOSAL FOR COLLABORATIVE ADVANCED RESEARCH COVER-SHEET

(To be filled in by the Principal Collaborator who initiates the Proposal)

As per the IFCPAR guidelines, I have incorporated inputs from my side in the proforma and am sending it to you. You may also enter the relevant inputs from your side, and return the completed proforma to me along with the certificate from the Head of your institution as given in the Annexure.

Signature
Name
(Principal Collaborator from
India/France)*

Forwarded to :
Principal Collaborator in
France/India*

(To be filled in by the Second Principal Collaborator from the other country)

I have completed the proposal in all respects and am returning it to you for further necessary action. I have enclosed the certificate from the head of my institution in the format given by IFCPAR.

Signature
Name
(Principal Collaborator
from France/India)*

Returned to the initiating
Principal Collaborator

(To be filled in by the Principal Collaborator who initiates the proposal)

Director
IFCPAR
New Delhi

Enclosed please find ten copies of Proposal for Advanced Collaborative Research being submitted jointly by me and _____

_____ of _____
(name)

(institution)

for your consideration. I also enclose the certificates from the heads of the respective institutions in the format given by you.

In the event of our proposal being accepted, we agree to abide by the terms and conditions to be stipulated by you.

Signature
Name
(Principal Collaborator
from India/France)*

The Director, IFCPAR,
New Delhi.

Mark out whichever is not applicable.

Certificate from the Heads of the Institutions of the Principal Collaborators from India and France

(To be given on letter head)

Project Title :

(1) Certified that this institution agrees to the participation of _____
(Name)

_____ in this Institution
(Designation)

as Principal Collaborator for the above project which is being submitted for support to the Indo -French Centre for the Promotion of Advanced Research.

- (2) Certified that the list of infrastructural facilities related to the project activity available in this institution and shown in Part II the proposal (including equipment, man-power and other facilities) will be extended for the project.
- (3) This Institution assumes to undertake the financial and other management responsibilities of the part of the project work which will be conducted in this country.

Date :

Place :

**Name & Signature
of the Head of the
Institution**

PART I - PROJECT IDENTIFICATION

100. Thrust Area (Please cross one box)

- 101. Pure & Applied Mathematics.
- 102. Theoretical Computer Science
- 103. Cellular and Molecular Biology/Genetics; Genetic Engineering; Biotechnology - Applications to Medicine and Agronomy.
- 104. Medical Sciences : Epidemiology; Immunology; Virology; Development of new vaccines and new drugs; Bio-medical Engineering (e.g. design or artificial aids) etc.
- 105. Chemistry of natural products with special reference to biologically active compounds; Agro-chemicals.
- 106. Catalysis - Science and Engineering.
- 107. Liquid interface Science.
- 108. Material Science and Engineering - Advanced Ceramics; Composites; polymers; etc,
- 109. Rare Earths.
- 110. Astro-physics and Radio astronomy.
- 111. Seismic Data Processing.
- 112. Remote Sensing Application (Ground water prospecting; Forestry; etc.)
- 113. Water treatment and Distribution.

120. Project Title (not more than 150 Characters)

130. Specific Topic of Research (within the thrust area)

140. Principal Collaborator from India

141. Name & Designation

142. -Date of Birth .
(Date) (Month) (Year)

143. Name of the Institution

144 Address

145. Telephone No

146. Telex No

147. Telegraphic Code

148. Name and Designation of the
Head of the Institution

150. Principal Collaborator from France

151. Name & Designation

152. Date of Birth
(Date) (Month) (Year)

153. Name of the Institution

154. Address

155. Telephone No.

156. Telex No.

157. Telegraphic Code

158. Name and Designation of the
Head of the Institution**160. Joint Collaborator from India**

161. Name & Designation

162. Date of Birth
(Date) (Month) (Year)

163. Name of the Institution

164. Address

165. Telephone No.

166. Telex No.

167. Telegraphic Code

168. Name and Designation of the
Head of the Institution

170. Joint Collaborator from France

171. Name & Designation

172. Date of Birth

(Date)

(Month)

(Year)

173. Name of the Institution

174. Address

175. Telephone No

176. Telex No

177. Telegraphic Code

178. Name and Designation of the
Head of the Institution

(To be filled by IFCPAR)

80. Total Budget

181. Rupee component of the budget

Rs.

182. Franc component of the budget

Frs.

183. Exchange rate 1 Fr. = Rs.

1 Re = Fr.

(as on _____
date)

184. Total Budget

Rs.

Frs.

PART II - PROJECT DESCRIPTION

0. Brief summary of the project and its relevance

(not more than 150 words)

0. Objectives of the project

0. Benefits expected to accrue from the Project

0. List of infrastructural facilities related to the project activity available in the Indian institution(s) where the project work will be carried out.

240. List of infrastructural facilities related to the project activity available in the French institution(s) where the project work will be carried out

250. Part of the project work which will be conducted in each Country:

251. India :

252. France :

300. Duration of the project

310. Details of phases in which the project will be carried out with duration of each phase. (Please enclose a Bar Chart)

320. Identifiable out-puts at the end of each phase (For purposes of monitoring)

410. Other Recurring Expenses of the Indian Collaborator

	1st Year (Rs)	2nd Year (Rs)	3rd Year (Rs)
411. Cost of consumable materials			
412. Cost of project related local travel			
413. Any other miscellaneous expenses			
414. Year-wise total			

415. Total budget on recurring expenses for the project duration

Rs.

430. Other Recurring Expenses of the French Collaborator

	1st year (Frs.)	2nd year (Frs.)	3rd year (Frs.)
431. Cost of consumable materials			
432. Cost of project related local travel			
433. Any other miscellaneous expenses			
434. Year-wise total			

435. Total budget on recurring expenses for the project duration

Frs.

440. Budget for purchase of equipment required by the Indian Collaborator (in Rupees) (Please attach list of equipment proposed to be purchased)

	1st Year (Rs)	2nd Year (Rs)	3rd Year (Rs)
441. Cost of equipment to be purchased in India			
442. Cost of imported equipment, including customs duty			
443. Year-wise total			

444. Total budget on purchase of equipment by the Indian collaborator

Rs.

450. Budget for purchase of equipment required by the French Collaborator (in Francs) (Please attach list of equipment proposed to be purchased)

	1st Year (Frs)	2nd Year (Frs)	3rd Year (Frs)
451. Cost of equipment to be purchased in France			
452. Cost of imported, equipment, including customs duty			
453. Year-wise total			

454. Total budget on purchase equipment by the French Collaborator

Frs.

460. Travels to India/France

12

	<u>1st Year</u>	<u>2nd Year</u>	<u>3rd Year</u>
461. Proposed number of visits of Indian Scientists to France			
462. Duration of each visit (in days) of Indian Scientists to France.			
463. Proposed number of visits (in days) of French Scientists to India.			
464. Duration of each visit (in days) of French Scientists to India.			

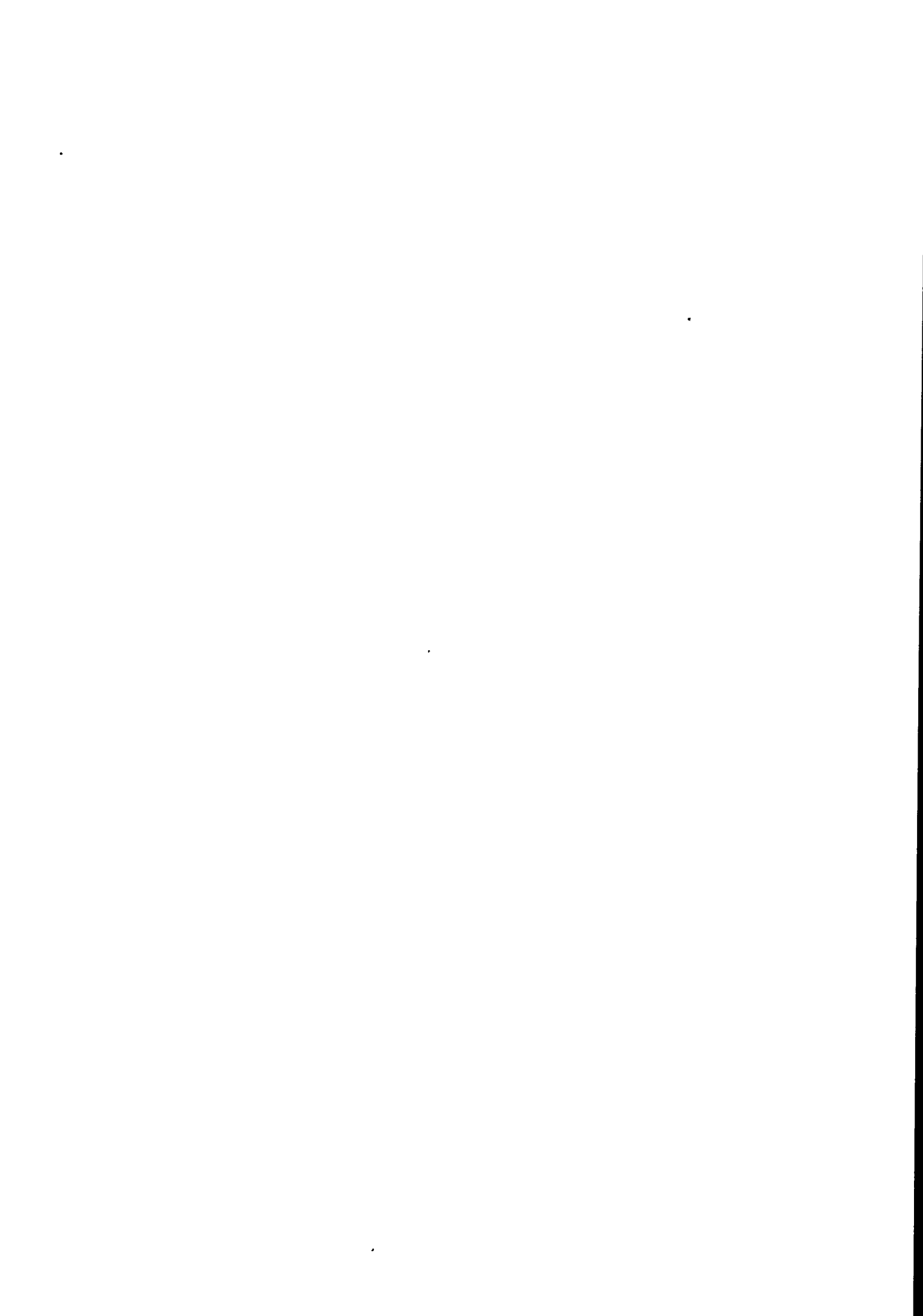
(To be filled by IFCPAR)

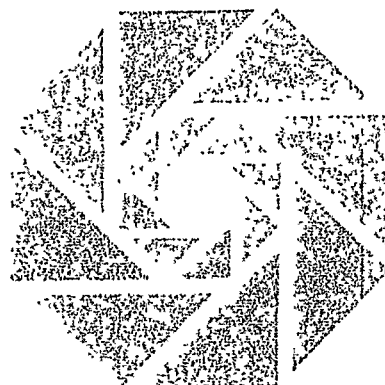
470. Budget on Travel to India/France

471. Cost of travel to France and back, of the Indian Scientists	Rs.
472. Daily allowances to be paid to Indian Scientists in France	Frs.
473. Cost of Travel to India and back, of French Scientists	Frs.
474. Daily allowances to be paid to French Scientists in India	Rs.

480. Overall budget for the Project

481. Rupee Component	Rs.
482. Franc Component	Frs.





INDE AGRICULTURE

Septembre 1988

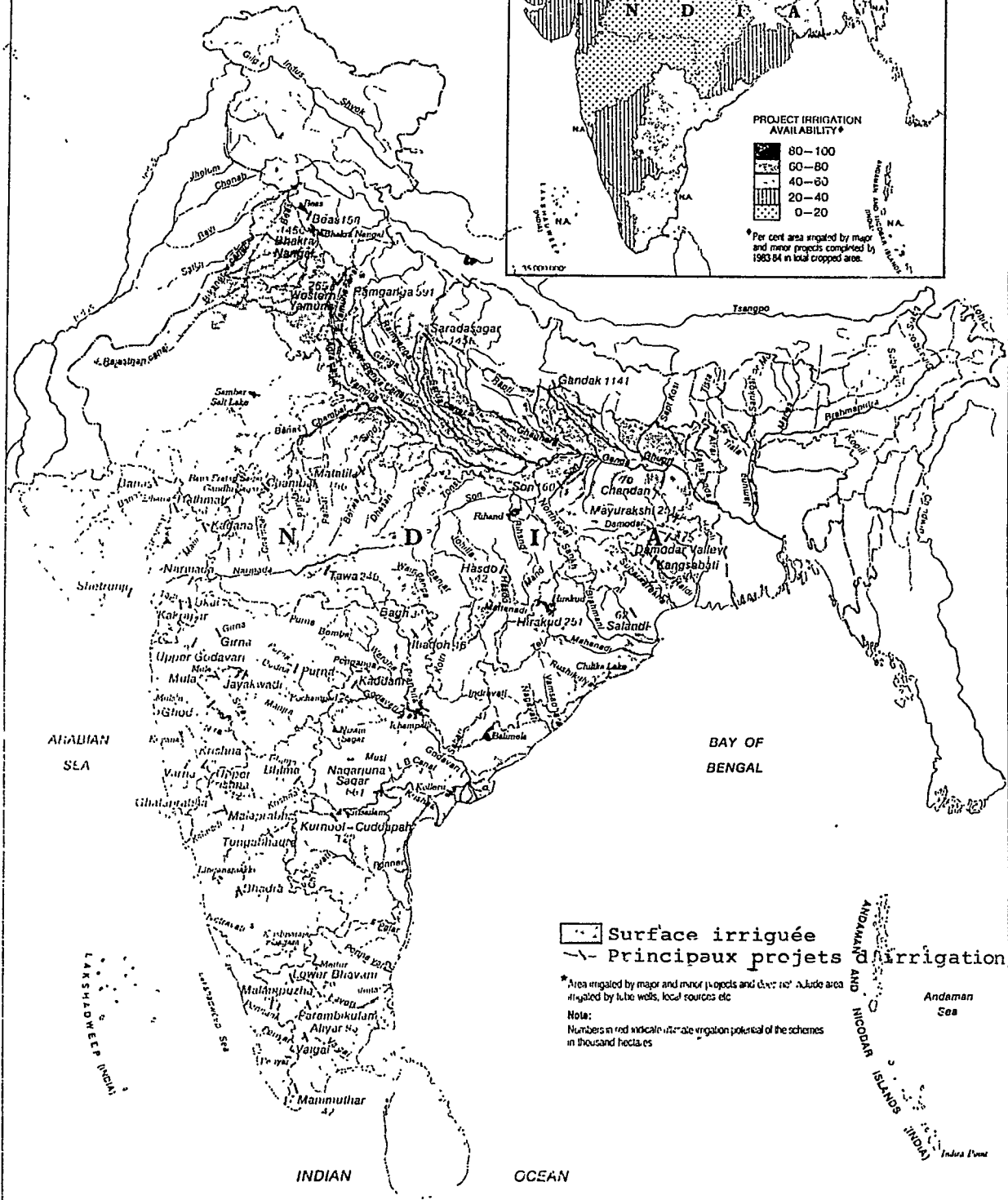
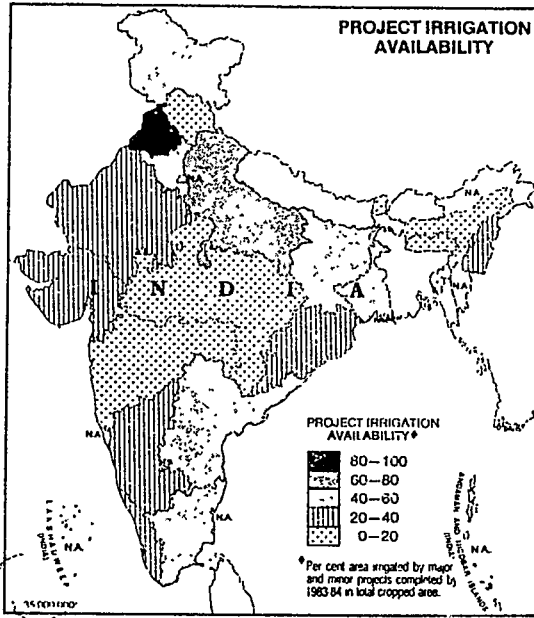
L'IRRIGATION EN INDE

RESUME :

Grâce à un effort public massif dans le domaine de l'hydraulique agricole, l'Inde a aujourd'hui le plus grand réseau d'irrigation du monde et continue d'équiper près d'un million d'ha chaque année. Ces réalisations ambitieuses ont permis au pays d'être désormais autosuffisant pour la production de céréales. Dorénavant, l'objectif consiste à améliorer les performances des infrastructures existantes afin de satisfaire une demande en produits agricoles qui connaît un essor rapide.

IRRIGATION PROJECTS

CARTE DES PROJETS D'IRRIGATION EN INDE



L'Inde dispose aujourd'hui du plus important système d'irrigation existant au monde. Les terres irriguées représentent 80 millions d'ha dont près des 2/3 ont été aménagés depuis l'Indépendance: près d'un million d'ha a ainsi été équipé chaque année.

Pour des raisons historiques, le premier objectif de l'irrigation a été de garantir une production agricole minimale même en cas de sécheresse et ainsi d'éliminer les famines qui ont frappé l'Inde jusqu'aux années 60. Par la suite, le développement de l'hydraulique agricole a permis d'assurer le succès de la Révolution Verte à laquelle l'Inde doit son autosuffisance en céréales. Aujourd'hui, l'accent est mis sur une meilleure utilisation des infrastructures existantes, qui permettra d'augmenter leur rentabilité.

I. Aspects historiques de l'irrigation en Inde:

L'irrigation est une technique fort ancienne et répandue dans l'Inde d'autrefois. Au début du 19ème siècle, près d'un million d'ha était déjà irrigués à partir soit d'une retenue collinaire (tank), d'un barrage ou d'un puits.

A la suite de grandes famines, l'administration coloniale réunit en 1880 une Commission contre la Famine qui décida du lancement de grands projets publics d'hydraulique, politique qui se poursuivra jusqu'à la fin de la présence britannique.

Développement de l'irrigation dans les Indes britanniques en millions d'ha

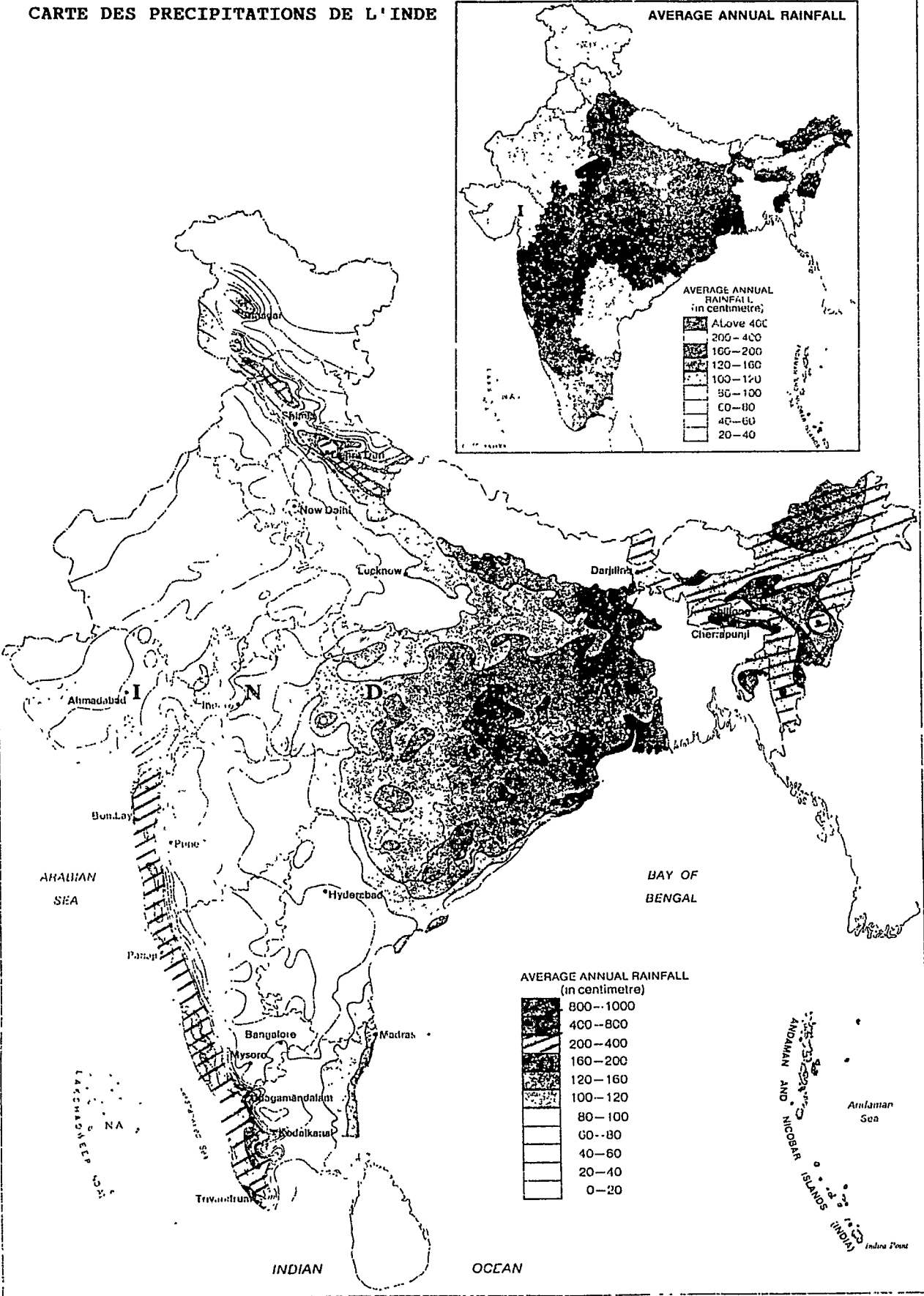
	<u>Initiative publique</u>	<u>Initiative privée</u>	<u>Total</u>
1900	7.6	5.7	13.3
1921	10.4	8.9	19.3
1945	13.5	10.0	23.5

Source: Commissariat National à l'Agriculture - 1976.

Les systèmes conçus à cette époque n'autorisent qu'une irrigation de protection qui doit permettre, en cas de mousson insuffisante, de fournir au plus grand nombre d'agriculteurs le minimum d'eau nécessaire pour sauver leurs cultures. Par ailleurs, des périmètres irrigués sont destinés à la production de denrées coloniales en direction de la Grande Bretagne comme le coton, la canne à sucre et l'indigo..

ANNUAL RAINFALL

CARTE DES PRECIPITATIONS DE L'INDE



AVERAGE ANNUAL RAINFALL

AVERAGE ANNUAL RAINFALL (in centimetre)

- ▲ Above 400
- 200 - 400
- ▨ 100 - 200
- ▧ 120 - 160
- ▦ 100 - 120
- ▥ 80 - 100
- ▤ 60 - 80
- ▣ 40 - 60
- ▢ 20 - 40

AVERAGE ANNUAL RAINFALL (in centimetre)

- ▲ 800 - 1000
- 400 - 800
- ▨ 200 - 400
- ▧ 160 - 200
- ▦ 120 - 160
- ▥ 100 - 120
- ▤ 80 - 100
- ▣ 60 - 80
- ▢ 40 - 60
- ▧ 20 - 40
- ▦ 0 - 20

Lors de la Partition de 1947, l'Inde reçut 84 % de la population et du territoire de l'ancienne colonie britannique mais seulement 69 % de la surface irriguée, soit 19 millions d'ha. De plus, les grands projets publics lancés par les Britanniques étaient géographiquement très localisés: une moitié dans le Punjab occidental et la vallée de l'Indus désormais au Pakistan, l'autre moitié dans 4 Etats seulement: le Punjab, le Tamil Nadu, l'Andhra et l'Uttar Pradesh.

Pour rattraper son retard, le gouvernement indien décida d'investir massivement dans la grande hydraulique à laquelle il attribua 11 % des dépenses prévues au plan (soit 9 % des investissements totaux) et qui continuent à être aujourd'hui encore un des éléments majeurs de la politique agricole. A la fin des années 60, avec le lancement de la Révolution Verte et l'amélioration du crédit agricole, le relais de l'Etat fut pris peu à peu par des paysans eux-mêmes qui commencèrent à investir dans le creusement de puits tubés et dans leur équipement en pompes.

II. Les progrès permis par l'irrigation:

Dans un pays comme l'Inde, aride sur plus des 2/3 de sa surface, et où les précipitations sont extrêmement irrégulières, les cultures pluviales sont très aléatoires et n'autorisent que de faibles rendements.

1. Le premier avantage des aménagements hydrauliques est d'assurer un rendement plus élevé que sur une terre en sec. Ainsi, même sur une année climatiquement favorable comme 1983-84, le rendement moyen en céréales sur un ha non irrigué est de 9q/ha contre 22q/ha sur une terre irriguée. En effet, l'irrigation permet de mieux valoriser les engrais et d'introduire des variétés à plus haut potentiel de production. L'écart moyen était de 13q/ha en 1983-84; il serait aujourd'hui supérieur en raison de la croissance plus rapide des rendements sur les terres irriguées que sur les terres en sec: +41Kg/ha/an sur les premières contre +11Kg/ha/an sur les secondes d'après une série qui va de 1970-71 à 1983-84.

2. Le deuxième avantage de l'irrigation est de permettre une culture de contre saison c'est-à-dire d'obtenir une récolte en dehors de la saison des pluies. Aujourd'hui, une double culture est pratiquée sur 25 % de la surface irriguée indienne alors qu'en 1960, le rapport n'était que de 15 %. Ceci est dû essentiellement à la diffusion des variétés à cycle court ainsi qu'à une meilleure gestion de l'eau et du calendrier cultural. Pour les cultures pluviales, la part de la double culture se limite à 12 % et ce, uniquement dans les Etats très arrosés de l'Assam et du Kérala.

Pour reprendre la comparaison citée plus haut portant sur les rendements en céréales pluviales et irriguées de la campagne

1983-84, l'augmentation de rendement résultant de l'aménagement hydraulique peut se décomposer comme suit:

Augmentation de rendement résultant de l'aménagement hydraulique d'un ha

	<u>en quintaux</u>	<u>en %</u>
1. Effet "assolement pur"	2.6	14
2. Effet "rendement pur"	6.9	38
3. Effet "double culture pur"	5.0	27
4. Effet "interaction assolement/ rendement"	3.8	21
TOTAL	18.3	100

L'effet "assolement pur" prend en compte la mise en culture de jachères rendue possible par l'irrigation.

L'effet "rendement", le plus important, traduit l'augmentation de productivité que permet une bonne maîtrise de l'eau.

L'effet "double culture" reflète le rendement supplémentaire réalisé en contre saison.

L'effet "interaction assolement/rendement" rend compte de l'introduction d'espèces plus performantes permises par l'irrigation. En effet, un aménagement hydraulique permet souvent de remplacer une céréale mineure (bajra, jowar) ou un protéagineux par une céréale noble (blé, riz) qui valorise beaucoup mieux l'irrigation.

Finalement, même pour une année bien arrosée comme 1983-84, le gain de rendement permis par l'irrigation atteint 18q/ha soit près du double de la production d'un ha en sec.

3. Le troisième avantage de l'irrigation est de permettre de limiter les variations interannuelles de la production agricole. Sur l'examen d'une série qui va de 1970 à 1983, on constate que le coefficient de variation interannuel de la production de céréales atteint 11.4 % en zone non irriguée et seulement 5.4 % en zone irriguée. Etant donné qu'en Inde, les céréales (particulièrement le blé et le riz) bénéficient de prix garantis par le gouvernement, d'achats publics massifs pour constituer les stocks de sécurité, et de l'essentiel des travaux de la recherche agronomique, ce sont les cultures les plus rémunératrices; en conséquence, les meilleures terres leur sont consacrées soit

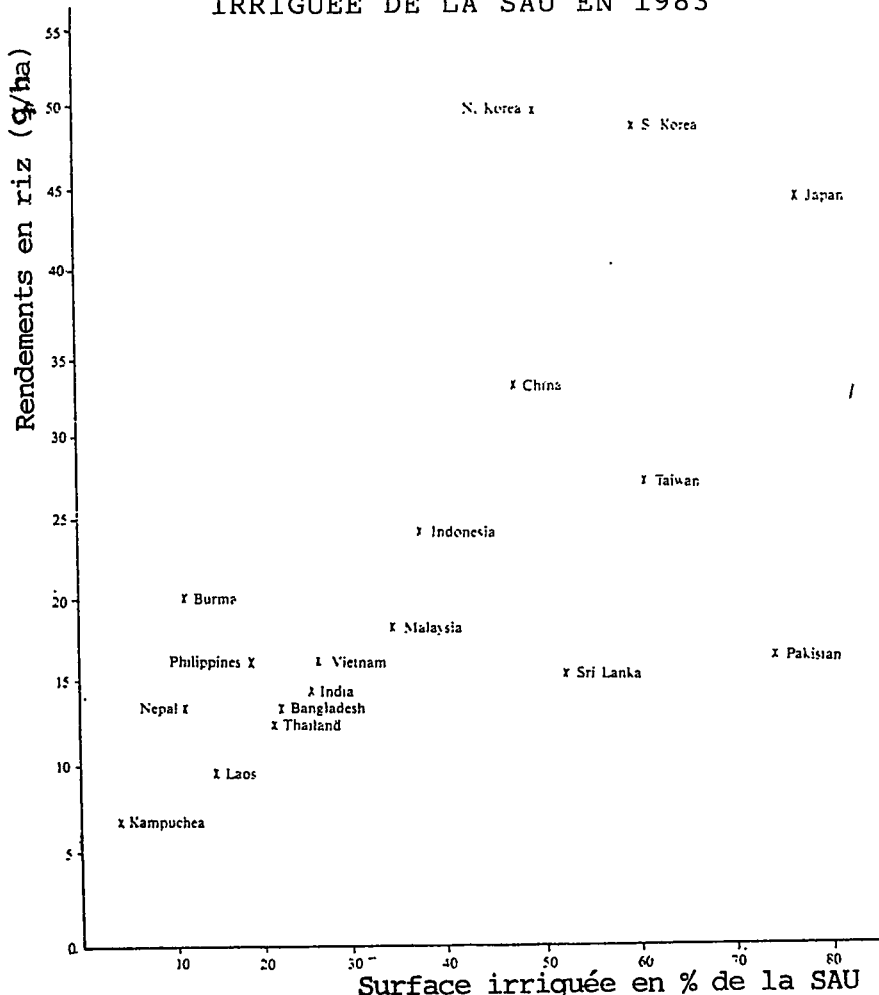
75 % de la surface irriguée (contre 71 % pour la surface non irriguée).

Ainsi, l'effort énorme qu'a accompli l'Inde depuis l'Indépendance en faveur de l'aménagement hydraulique du pays a essentiellement bénéficié au secteur vital des céréales qui se trouve désormais relativement à l'abri des caprices de la mousson. C'est ainsi que, lors de la sécheresse de 1979-80, la baisse de la production de céréales sur les terres irriguées a été de seulement 6 % contre une chute de 22 % sur les terres non irriguées.

III. Perspectives:

Les résultats de l'Inde dans le domaine de l'irrigation peuvent apparaître comme satisfaisants, mais, si on les compare avec ceux des autres pays asiatiques, on constate que la marge de progression est importante (cf diagramme ci-dessous).

DIAGRAMME DONNANT LES RENDEMENTS EN RIZ EN FONCTION DE LA PART IRRIGUEE DE LA SAU EN 1983



Tout d'abord, il est possible d'augmenter la surface aménagée: actuellement seuls 46 % de la surface potentiellement irrigable sont équipés (avec de notables variations régionales puisque ce ratio va de 24 % dans le Madhya Pradesh à 80 % dans le Punjab ou le Tamil Nadu).

Par ailleurs, les rendements en blé et en riz irrigués sont bien inférieurs au potentiel: pour la campagne 1983-84, ils étaient de 21q/ha pour le blé et 19q/ha pour le riz alors qu'il serait possible d'atteindre 40 à 50q/ha. D'ores et déjà, au Punjab, les rendements dépassent 30q/ha, ce qui prouve qu'un progrès est possible lorsqu'un soin suffisant est apporté à la maîtrise de l'eau, au choix des variétés et aux apports d'engrais. Enfin, il faut considérer l'efficacité de chacun des 3 systèmes d'irrigation existant en Inde.

<u>Type</u>	<u>Rendement</u> <u>t/ha</u>	<u>% de la surface</u> <u>irriguée</u>
Réservoir collinaire	1.5-2.5	10
Canaux collectifs	2.5-3.0	40
Pompages dans la nappe	5.0-6.0	50

Ces 3 types d'aménagement sont apparus successivement. Malgré leurs bonnes performances, il ne faut pas penser que les systèmes par pompage vont pouvoir se substituer massivement aux systèmes collectifs. En effet, surtout en zone aride, l'alimentation des nappes dans lesquelles puisent les pompages provient des pertes par percolation des grands réseaux collectifs. Les systèmes par pompage sont donc étroitement dépendants des systèmes collectifs. Plutôt que de se livrer à de coûteuses reconversions de réseaux, l'objectif actuel du Génie Rural indien est d'améliorer le fonctionnement des structures existantes.

Pour les systèmes collectifs à surface libre (canaux), cela passe par une amélioration de l'efficacité de l'eau par le développement de systèmes de régulation plus performants et la construction de canaux revêtus. Le creusement de réseaux de drainage doit en outre permettre de limiter les problèmes d'hydromorphie et de salinité des terres. Enfin, les mesures de lutte contre la déforestation pourront limiter l'envasement des ouvrages.

Les systèmes individuels par pompage dépendent essentiellement de l'extension du réseau électrique et des conditions financières faites par les banques de développement agricole pour l'achat de pompes. Dans la plupart des Etats, surtout dans le Nord-Est, un remboursement est nécessaire afin que les parcelles aient une surface critique permettant de rentabiliser l'investissement dans une pompe. Enfin, de meilleures connaissances en hydrogéologie

seront utiles pour gérer au mieux les aquifères dont le rabattement rapide en particulier dans le Nord-Ouest et les zones littorales n'est pas sans inquiéter les autorités indiennes.

EN BREF:

La politique agricole indienne, en favorisant massivement le développement des cultures irriguées, a permis à l'Inde d'exporter des céréales mais elle a eu tendance également à accroître les inégalités qui existent entre les agriculteurs et les régions. L'objectif du gouvernement est d'accorder désormais plus de soin aux cultures pluviales et en particulier aux oléoprotéagineux, le premier secteur déficitaire de la balance agricole indienne. Cependant, l'effort sur l'irrigation va se poursuivre en portant sur une meilleure utilisation de l'eau car c'est là que résident les gains de productivité les plus importants.

Philippe Vinçon

NOTE PREPAREE A PARTIR DE:

- Indian Irrigation: an assessment - B.D. DHAWAN
Economic and Political Weekly - le 7 mai 1988
 - Technological and Institutional - J.K. BOYCE
Alternatives in Asian Rice
Irrigation
Economic and Political Weekly - le 26 mars 1988
 - Economic Return to Investment in - L. ABBIE, J.Q. HARRISON,
Irrigation in India J.W. WALL
World Bank Staff Working Papers - 1982
 - India Economic Information - A.N. AGRAWAL, H.O. VARMA,
Yearbook 1988-89 R.C. GUPTA.
-

BREVES

Bonne moisson pour 1988:

Cette année la mousson a été abondante et bien répartie: 88 % des districts indiens ont eu une pluviométrie normale, voire supérieure à la moyenne interannuelle, contre 44 % en 1987. Aussi, la plupart des Etats de l'Union espèrent atteindre l'objectif fixé par le gouvernement central: 92 millions de tonnes de grain pour la récolte de mousson, dont les 2/3 en riz. 11 millions d'ha ont été plantés cette année en oléagineux dont plus de la moitié en arachide et là encore les perspectives de production sont encourageantes.

The Times of India, le 12.9.1988

Rigueur monétaire maintenue:

Dans son rapport annuel, la Banque Centrale Indienne (Réserve Bank of India) affirme sa volonté de poursuivre sa politique de rigueur monétaire en 1988-89 en dépit de la perspective de reprise. Les auteurs soulignent que malgré la grave sécheresse de 1987-88, l'économie indienne a connu des performances honorables sur bien des aspects puisque son taux de croissance sera positif: il devrait être voisin de 2,5 % malgré l'importante chute de la production agricole.

Trois points paraissent cependant inquiéter les experts: le taux d'inflation qui devrait atteindre 9 % cette année, le ralentissement de l'activité au cours du premier semestre 1988 et le déclin de la production agricole qui a atteint 1,9 % par an depuis 1985 alors que l'objectif de croissance avait été fixé à 4 %. Outre les facteurs climatiques, cette diminution s'explique par un ralentissement de la progression de l'irrigation et de la consommation d'engrais ainsi que par une baisse de la diffusion de semences améliorées.

Le rapport souligne en outre que le service de la dette a augmenté rapidement pour représenter 24 % des exportations en 1987-88 (contre 14 % en 1984-85), et qu'il doit atteindre un pic l'année prochaine en raison du remboursement d'un emprunt spécial du FMI et ce, malgré un bon taux de croissance des exportations. Pour faire face à cette crise de liquidités, l'Inde a reçu une aide accrue de la Banque Mondiale et du Japon: l'excédent de l'aide concessionnelle sur les remboursements atteindra 17 milliards de Francs en 1987-88 contre 12 en 1986-87.

The Times of India, le 9.9.1988

Prix agricoles:

Le gouvernement indien a annoncé l'augmentation du prix de soutien des céréales et des oléagineux pour la campagne de contre-saison à venir. Cependant, ces prix sont largement au dessous de ceux qui prévalent actuellement sur le marché. Il faut donc craindre que l'excellente moisson qui se prépare n'entraîne une baisse du prix des céréales et des oléagineux et partant, du revenu des agriculteurs.

A la différence des céréales (essentiellement blé et riz), les oléagineux ne bénéficient pas d'achats massifs par les agences gouvernementales. Ainsi, la rémunération du producteur d'oléagineux restera insuffisante en dépit du prix exorbitant des huiles végétales à la consommation. Aucune mesure n'a donc été prise pour augmenter l'effort du pays dans ce secteur; l'accent reste mis uniquement sur les céréales et il est à craindre que les stocks d'Etat de riz et de blé soient à nouveau difficiles à écouler, tandis que des importations massives d'huiles végétales seront nécessaires.

The Times of India, le 8.9.1988

Culture de tissus - Hévéaculture:

L'Institut Indien de Recherche sur le Caoutchouc (RIIR) a mis au point une technique de culture de tissus permettant de produire de façon peu coûteuse des sujets à haut rendement ayant les propriétés de la plante mère. Des plants produits grâce à cette technique ont déjà été distribués sur une base expérimentale.

The Times of India, le 8.9.1988

Sériciculture - Banque Mondiale:

L'Inde a demandé à la Banque Mondiale son concours pour la mise en oeuvre du programme sur les bombyx bivoltains (qui accomplissent 2 cycles par an) à l'institut de recherches de l'Office Central de la Soie. Celui-ci travaille essentiellement sur les souches de bombyx produisant des soies de qualité et sur les variétés de muriers à haut rendement. L'objectif de cet institut est de lutter contre l'image de producteur de soie de mauvaise qualité qu'a l'Inde.

Rappelons que ce pays produit 9.500 tonnes de soie par an et est le 2ème producteur mondial après la Chine, que le montant des exportations indiennes de soie a quadruplé en 7 ans pour atteindre 1 milliard de Francs en 1987-88 et que le marché mondial de la soie est marqué par un excédent de la demande par rapport à l'offre.

The Hindu, le 8.9.1988

Année de la France en Inde:

Le Président MITTERRAND se rendra en visite officielle en Inde du 1er au 4 février 1989 afin de participer aux cérémonies d'inauguration du Festival de la France en Inde. Cette manifestation qui fait suite à l'Année de l'Inde en France organisée en 1986 permettra de mieux faire connaître l'héritage culturel de la France mais aussi ses performances dans le domaine de la science et de la technologie.

The Hindustan Times, le 10.9.1988

Forêt:

Un amendement de la loi de conservation des forêts, allant dans le sens d'une protection accrue a été voté par le Parlement indien. Désormais il est impossible d'abattre une forêt pour la convertir en plantation (thé, épices, héveas...). De plus, l'abattage d'une forêt naturelle pour la remplacer par une forêt artificielle sera soumis à l'accord préalable du gouvernement central. Enfin, tout contrevant au code forestier pourra être condamné à une peine pouvant aller jusqu'à 15 jours d'emprisonnement, ce qui reste bénin comme l'ont fait remarquer certains membres du Parlement indien.

The National Herald, le 7.9.1988



Direction de la Coopération
Scientifique, Technique et
du Développement

- o Inde Agriculture est une publication mensuelle de l'Ambassade de France en Inde. Tout ou partie de ce bulletin peut être diffusé sans redevance de droits, à condition toutefois d'en citer la source (Ambassade de France).
- o Les informations contenues dans ce bulletin n'engagent en aucune manière la responsabilité de cette Ambassade.
- o Pour tout renseignement complémentaire, écrire à l'attention de l'Attaché Agricole, Ambassade de France, 2 Aurangzeb Road, New Delhi-110011 - INDE.

MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES, DIRECTION GENERALE DES
RELATIONS CULTURELLES, SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Annexe n° 5

LISTE DES SERVICES DE RECHERCHES DU
RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF INDIA

Botany	Dr. A.O.N. PANIKKAR
Agronomy	Dr. M. MATHEW
Physiology	Dr. K.R. VIJAYAKUMAR
Biotechnology	Dr. M.P. ASOKAN
Agri. Economics	Dr. V. HARIDASAN
Rubber Chemistry	Dr. N.M. MATHEW
Pathology	Dr. K. JAYARATHNAM

PROGRAMME IRCA-RRII

1989-1992

* * *

1989

- Mission Livonnaire - 1 semaine - Kottayam.
Technologie.
- Mission Nicolas - 3 semaines - Assam et Kottayam.
Zones marginales et échange de clones.
- 2 Invitations: Physiologie/Biologie - M. Sethuraj +
Collaborateur
- 1 semaine - Montpellier.
- 2 boursiers pour 6 mois (dont 3 en formation linguistique):
l'un pour un travail de longue durée (36 mois), l'autre pour
un travail de courte durée 12 mois.

1990

- Mission de suivi du programme - 1 semaine - Kottayam.
- Mission Jacob - 1 semaine - Kottayam.
- Mission chercheur français - 1 mois - Kottayam.
- Invitation chercheur indien - 2 mois - Montpellier.
(RRII)
- Physiologie
- Invitation chef du département - 2 semaines - Montpellier.
technologie RRII - Côte d'Ivoire.
- Technologie
- Poursuite du travail de longue durée (Montpellier, Le Mans
ou autre).
- Fin du travail de courte durée.

1991

- Missions et invitations - à définir ultérieurement.
- Poursuite du travail de longue durée en technologie -
France.
- - Lancement de 2 formations IFOCA (après stage linguis-
tique de 3 mois).

1992

- Missions et invitations - à définir ultérieurement.
- Fin du travail de longue durée (36 mois) - France.
- Fin des 2 formations IFOCA.

* * *

RECAPITULATIF COOPERATION RRII/IRCA

1989-1992

* * *

AGRONOMIE:

- Echange de clones.)
- Hévéaculture en zone marginale) mission Nicolas 3 semaines.
- Visite au RRII - Kottayam.)

PHYSIOLOGIE:

Echange des connaissances respectives relatives au fonctionnement des panneaux de saignées et des arbres.

- Mission Jacob (1 semaine)
- Mission chercheur IRCA (1 mois)
- Invitation Sethuraj + Collaborateur (1 semaine)
- BSHN (2 mois)

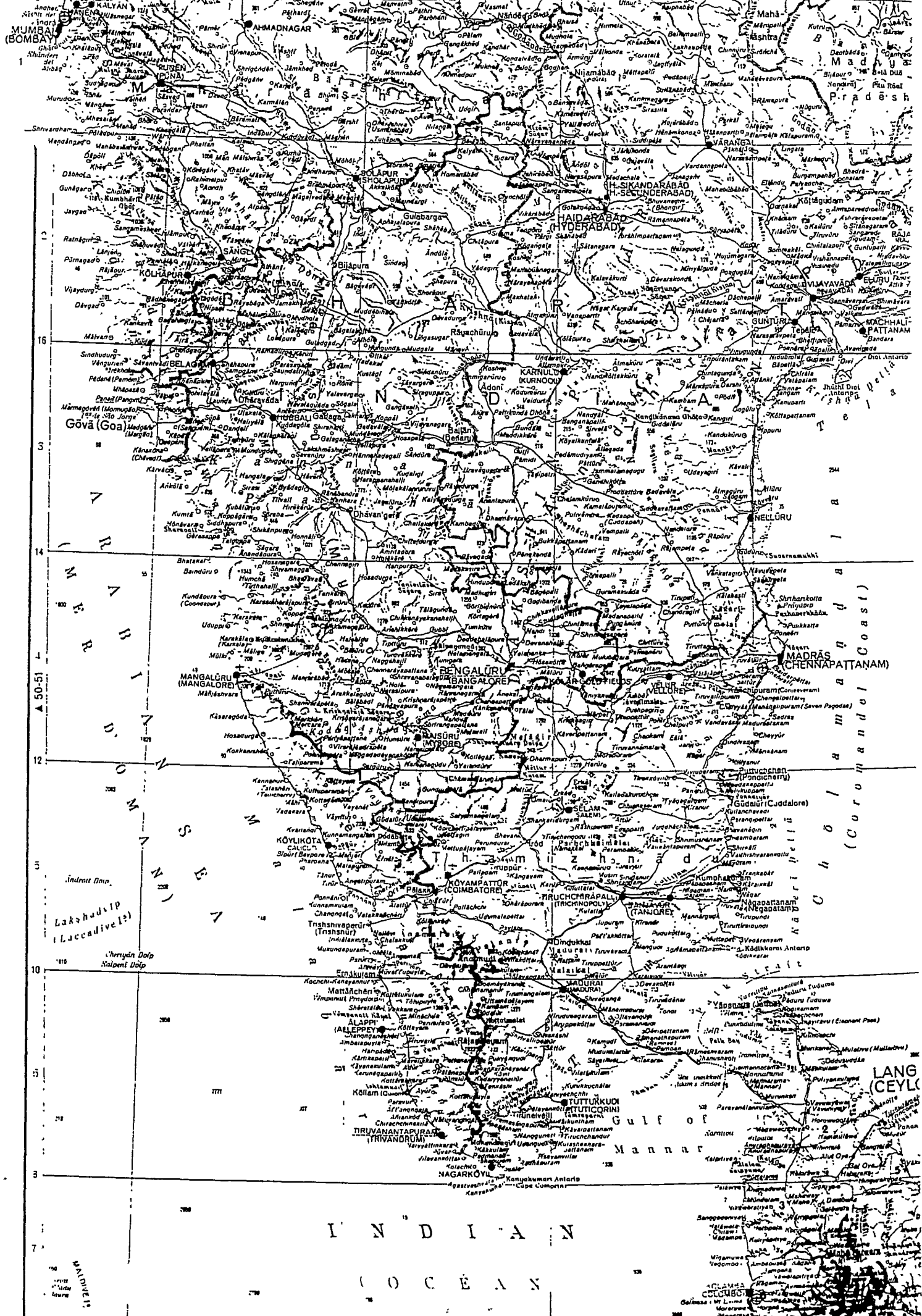
TECHNOLOGIE:

- Mission de Livonnière - 1 semaine
- Travail de longue durée - 3 ans.
- Travail de courte durée - 1 an.
- 2 formations IFOCA - 2 x 1 an.
- Invitation Direction RRII en France et Côte d'Ivoire. - 2 semaines.

SUIVI SIEGE IRCA:

- Mission Direction - 1 semaine.

* * *



Philippe VINÇON
Attaché agricole

Ambassade de France
2, Aurangzeb Road
New Delhi-110011

Tél. 301 4682
Téléx: 31-62262 SCSC IN
Télégram: CMFRANCE

M.R. SIVARAMAN
JOINT SECRETARY

MINISTRY OF COMMERCE
GOVERNMENT OF INDIA
UDYOG BHAVAN, NEW DELHI-110 011.

Dr. GYANENDRA NATH
PRINCIPAL SCIENTIFIC OFFICER
(INTERNATIONAL DIVISION)

Department of Science & Technology Phone : Off, 667373
Technology Bhavan, Res. 653068
New Mehrauli Road, Telex : 31-66096 DST IN
New Delhi-110016 (India) 31-61805 DST IN
Cable : SCIENCTECH

Dr A O N PANIKKAR M.Sc Ph.D
DEPUTY DIRECTOR

RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF INDIA
RUBBER BOARD

GOVT OF INDIA MINISTRY OF COMMERCE

KOTTAYAM 686 009

INDIA

TEL 8311

GRAM: RUBR BOARD
TELEX: 888 205 RUBR IN

Phone: Office: R-Edamon 43
Res: R-Edamon 66

M. J. GEORGE
Deputy Director

RRII CENTRAL EXPERIMENT STATION
RUBBER BOARD (Govt. of India)
CHETHACKAL P. G. RANNI.



THOMAS BABY
ASST. INSTRUMENTATION OFFICER

RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF INDIA
(MINISTRY OF COMMERCE & SUPPLY, GOVT. OF INDIA)
KOTTAYAM - 686 009
KERALA STATE INDIA

TELEPHONE : 8311 (7 LINES)
TELEGRAM : RUBRBOARD
TELEX : 888 205 RUBR IN



THE WORLD BANK

MARK E. CACKLER
Agricultural Economist

RESIDENT MISSION IN INDIA
MAILING ADDRESS: BOX 416
STREET ADDRESS: 21 JOR BAGH
NEW DELHI-110003
PHONE : 619491 TELEX 61493 IBRD IN

RESIDENCE :
A-21 WEST END
NEW DELHI
PHONE : 675074

P.G.S. Mony
Director

Indo-French Centre
for the Promotion of Advanced Research

13, Olof Palme Marg, Vasant Vihar, New Delhi-110 057
Telephone: 606829, 607379 Telex: 72430 CEFI IN

Paragon[®]

PARAGON
RUBBER INDUSTRIES

P.B. No. 61, K. K. ROAD
KOTTAYAM-686 001, KERALA
Phone : Office: 4819 Fact: 2764 Res: 4468
Grams. LATEX

Joseph K. Thomas

C. B. NAYAR, B. Sc (Engg.)

MANAGING PARTNER

South Indian Timber Industries
Kottayam, Pin 686017
Kumaranalloor Tile Works
Kottayam, Pin 686016

Residence :
Hill View
Kottayam 686017
South India

	Kottayam	Ernakulam	Trivandrum
Phones:	Office: 7225 7615	33078	60853
	Resi: 7425		
Telex:	888 - 262	TCOM IN	
Grams:	Woodreels	Woodreels	Woodreels

