

# INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC EN INDOCHINE (IRCI)

## ANTÉCÉDENTS

### COCHINCHINE

Les événements et les hommes.

(*Les Annales coloniales*, 2 septembre 1916)

Voici « l'histoire par le communiqué » — toujours le bref communiqué — du voyage de M. le gouverneur p. i. Charles, en Cochinchine :

Le samedi 22 juillet, le gouverneur général, accompagné du secrétaire général et du gouverneur de la Cochinchine, s'est rendu en automobile à Thudaumot et à Honquan.

Il a visité successivement les établissements et la station agricole d'Ong-Yêm <sup>1</sup>...

.....

---

### Nomination du président

(*Le Bulletin du Syndicat des planteurs de caoutchouc*, 12 juin 1929, p. 324-326)

La nomination de M<sup>e</sup> Mathieu, aux fonctions de président du [Syndicat des planteurs de caoutchouc](#), est agréée et votée à l'unanimité.

M<sup>e</sup> Mathieu, très touché de la manifestation dont il vient d'être l'objet, remercie les membres de la chambre syndicale de l'honneur qu'ils lui font et de la confiance qu'ils lui témoignent ; c'est une tâche très lourde de remplacer un homme comme M. Héraud, et il se rend compte qu'il ne pourrait s'acquitter, comme il conviendrait et comme il le désirerait, de fonctions aussi importantes et exigeant un travail absorbant, s'il n'était assuré de trouver auprès de ses collègues l'aide dont il a besoin pour mener à bien les destinées du Syndicat.

Cependant, s'il accepte, c'est dans la pensée qu'il sera suivi par les planteurs dans ses efforts pour arriver, notamment, à la [création d'organismes et de laboratoires de recherches et d'études](#), devant permettre de fixer les meilleures méthodes de culture et d'exploitation de l'hévéa.

« Je vous ai déjà, Messieurs, ajoute-t-il, livré ma pensée au cours de l'une de nos précédentes séances et lors de notre dernière assemblée générale, en vous exposant ce qu'à mon avis, les planteurs sont en droit d'attendre, à cet égard, de la chambre syndicale. C'est peut être une marotte, mais je n'aurai de cesse que nous n'ayons réalisé la création du service de recherches que je préconise et dont dépend le salut de nos plantations. Dans une période difficile comme celles que nous avons déjà traversées et traversons encore en ce moment, il est impossible de ne pas se rendre compte des avantages que retirent déjà nos voisins des Indes Néerlandaises de leur Institut de recherches, qu'ils sont parvenus à doter de moyens puissants et qui leur fournit les plus

---

<sup>1</sup> Ong-Yêm : là où s'installera en 1940 l'Institut de recherche sur le caoutchouc.

utiles indications, pour l'amélioration de leurs procédés de culture. Nous devons, nous aussi, coaliser nos efforts, parce que l'heure est venue de consolider nos positions menacées, autrement qu'en restant à la remorque de nos devanciers. Je n'hésiterai donc pas à revenir à la charge, inlassablement, même si vous ne m'y encouragez pas, parce que je suis convaincu que dans l'action collective seule est notre salut. Il ne suffit pas d'admirer l'œuvre de nos concurrents, il nous faut profiter de leur exemple et de leur expérience pour nous organiser sans retard.

Les grandes exploitations, moins que les autres, ne sauraient se désintéresser de cette action commune, sous prétexte qu'elles se livrent individuellement à des études et à des recherches, dont elles escomptent les meilleurs résultats, pour leur profit exclusif. Leur intérêt bien compris leur commande, au contraire, de collaborer à l'effort collectif, grâce auquel tous les planteurs de la Colonie, les petits et moyens planteurs, pourront, en profitant des expériences comparatives les mieux combinées, améliorer leurs méthodes de culture et obtenir un rendement plus satisfaisant.

La création d'un service de recherches ainsi conçu est indispensable, parce que les conditions d'habitat de l'hévéa ne sont pas les mêmes partout et que nous contenter d'adopter, sans contrôle, les résultats obtenus par nos concurrents, c'est courir le risque d'échecs qu'il sera trop tard de redresser, quand l'heure viendra de les constater.

Je sais, au surplus, que votre conviction à tous est faite sur ce sujet et qu'il n'y a, entre nous, divergence de vues, qu'en ce qui concerne les moyens d'application. Ce qu'il nous faut, c'est du personnel et de l'argent.

Le personnel, nous l'avons. Notre Colonie a été représentée, au Congrès scientifique, qui vient de se tenir à Java, par un savant, spécialiste de la culture de l'hévéa, M. Cayla, dont la compétence est appréciée du monde entier. M. Cayla, qui appartient aux cadres de l'Institut des recherches agronomiques, est sur le point de quitter l'Administration indochinoise, pour regagner la Métropole. Il serait intéressant, pour nous, de nous assurer ses services.

Déjà, grâce à la Société financière française et coloniale, qui gère et contrôle un certain nombre de grandes plantations, M. Wormser, qui appartenait, comme M. Cayla, à ce même Institut des recherches agronomiques et l'a quitté, a été retenu par M. Bernard et s'est vu, par lui, placé à la tête de l'un des services techniques de cette Société. J'ai pensé que nous pourrions utiliser, avec fruit, les travaux et recherches de ces deux savants et c'est pour moi l'occasion de remercier, ici, M. Bernard d'avoir consenti gracieusement à ce que M. Wormser représente, officiellement notre Syndicat au Congrès de Java.

M. Bernard dit avoir reçu de M. Wormser une lettre par laquelle il lui fait rapidement part des visites faites à de nombreuses plantations de Java et lui dit son enthousiasme de ce qu'il a vu. »

M<sup>e</sup> Mathieu, terminant son exposé, dit que le service à créer, ne pouvant l'être sans un effort financier de la part des planteurs. Il est naturel que, dans la période de crise que ces derniers traversent, aucun ne soit disposé à consentir un sacrifice quelconque pour autrui.

Aussi le Syndicat des planteurs sera-t-il amené, si c'est nécessaire, à demander l'aide des Services publics, qui ne cesseront d'ailleurs pas, de leur côté, de poursuivre les expériences entreprises déjà, depuis quelques années, dans leurs stations d'essai et dont les résultats pourront être confrontés avec ceux du nouvel organe de recherches que créerait le Syndicat. Mais il faut que ce dernier prenne à sa charge une part importante des dépenses qu'entraînera cette création, afin d'éviter l'immixtion de l'Administration dans son fonctionnement.

À combien se montera cette part, c'est toute la question, dit M. Adam, qui est d'avis que, si l'Administration prête son concours, il ne faut pas, en effet, qu'elle s'immisce dans le fonctionnement du nouvel organe.

M<sup>e</sup> Mathieu rappelle qu'il avait proposé une taxe sur la production et que cette suggestion a été repoussée.

M. Bec se rallie entièrement à la manière de voir du Président et insiste sur la nécessité, qui devrait leur paraître une obligation, pour les gros planteurs, de venir en aide aux petits et ne pas oublier que c'est eux qui leur ont ouvert la voie et ont fait les premiers sacrifices.

M. Adam réplique qu'il s'agit, avant tout, de savoir à quoi l'on devra s'engager.

M. Bernard dit que la création projetée entraînera celle d'importants jardins d'essai, car, s'il consent à livrer les méthodes mises au point par ses services, il lui est impossible de livrer les bois de greffe qu'il achètera, par exemple, ou qu'il produira, aussi longtemps qu'il en aura l'utilisation.

Il faut évidemment multiplier ces jardins, approuve M<sup>e</sup> Mathieu, et y multiplier les expériences, dont chacun profitera dans la mesure de ses moyens et, à cet égard, il serait intéressant de savoir comment sont organisés les Hollandais. Il est convaincu qu'il suffirait de demander, à chaque planteur, une légère contribution pour commencer à s'organiser eux-mêmes, encore qu'au départ, une mise de fond importante sera nécessaire. Le tout dépend, il est vrai, du nombre d'adhérents que l'on pourra grouper dès le début.

Il propose, en conséquence, de nommer une commission, chargée de mettre sur pied un projet et, s'il est possible de s'assurer, en principe, le concours d'une personnalité compétente pour être éventuellement placée à la tête du nouveau service, demander à cette dernière d'établir un programme et un plan de réalisation.

Il montre que les anciennes plantations, qui sont appelées à se renouveler ou à se transformer, ne sont pas les moins intéressées au succès de l'œuvre à entreprendre et qu'il ne saurait suffire, encore une fois, d'exploiter les résultats des concurrents, qu'au contraire, les expériences sur notre propre domaine apparaissent indispensables, ne serait-ce que pour adapter ces résultats aux conditions locales.

La Chambre désigne, en conséquence, MM. Duchateau, Canque et Caffort, qui acceptent, MM. Blanchard et Aucouturier, qui seront pressentis, pour former cette Commission.

---

### Compagnie du Cambodge

Assemblée ordinaire tenue à Saïgon le 24 juin 1938

(*L'Information d'Indochine, économique et financière*, 20 août 1938)

L'Institut français du caoutchouc, né en 1936, se développe en un centre de propagande, de documentation et d'action scientifique d'intérêt considérable.

La création d'un institut de recherches en Indochine est également préconisée par les planteurs en vue des travaux importants qui ne peuvent être conduits utilement que sur les plantations mêmes (sélection, coagulation, etc.).

---

Arnaud de Vogüé,

*Ainsi vint au monde... la S.I.P.H. (1905-1939)*

Amicale des anciens planteurs d'hévéas 28480 Vichères, 1993, 416 p.

[354] Un « quota » de 5 % fut effectivement fixé, représentant pour l'Indochine entière, un « droit de planter » de quelque 5.000 hectares, sur lesquels le gougal en attribua environ 500 au tout nouvel Institut de recherche sur le caoutchouc en Indochine créé à l'initiative de Philippe Langlois-Berthelot, en vue de lui permettre de

constituer à Ong-Yêm, dans la région de Thudaumot, un jardin expérimental à l'instar de ceux de l'Avros à Sumatra et du Rubber Research Institute (R.R.I.) en Malaisie..

---

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC EN INDOCHINE  
(*Bulletin de l'Association des planteurs de caoutchouc de l'Indochine*, 9 juillet 1941)

Sur proposition du Président, M. BERTHIER est désigné comme membre suppléant du conseil d'administration de l'Institut des recherches sur le caoutchouc.

---

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC EN INDOCHINE  
(*Bulletin de l'Association des planteurs de caoutchouc de l'Indochine*, 10 septembre 1941)

Bulletin. — L'I.R.C.I. va commencer prochainement la publication d'un bulletin analogue, dans son esprit et sa présentation, aux meilleures publications de Malaisie, de Ceylan et des Indes Néerlandaises.

Dans le but de rendre un service immédiat au plus grand nombre possible de planteurs indochinois, il est demandé à chaque membre de l'Association des planteurs d'envoyer au directeur de l'I.R.C.I. (26, rue La-Grandière) une liste des sujets qu'il lui plairait de voir traiter.

Cette liste peut être succincte ou développée.

Les questions peuvent relever aussi bien du domaine agricole — matériel de plantation, couvertures, façons culturales — que du domaine technologique : usinage, coagulation, séchage etc.

Certaines demandes précises et correspondant à des cas particuliers pourront être satisfaites par des réponses directes du directeur de l'I.R.C.I.

L'ensemble des questions posées par les planteurs sera classé et discuté à une des prochaines réunions du Comité technique consultatif de l'I.R.C.I. et il sera dressé un ordre d'urgence et d'importance.

Le directeur de l'Institut de recherches sur le caoutchouc,  
DU PASQUIER.

#### Organisation et premiers travaux de l'I. R. C. I.

L'Institut de recherches sur le caoutchouc en Indochine, fondé par les deux groupements de l'Union des planteurs de caoutchouc d'Indochine à Paris et de l'Association des planteurs de caoutchouc d'Indochine à Saïgon, a pour objet, comme ses statuts l'ont défini « d'entreprendre les études, recherches et expériences scientifiques tendant à l'amélioration de la culture du caoutchouc, de ses propriétés physiques et chimiques et de son utilisation ainsi qu'à accroître la consommation du produit et de ses dérivés ».

La création de cet organisme, qui dépend uniquement des planteurs, était devenue absolument nécessaire.

Les services du gouvernement, et plus spécialement l'Institut des recherches agronomiques qui était chargé des recherches sur l'hévéa, ne disposaient ni des crédits

ni du personnel permettant d'entreprendre les travaux répondant aux besoins d'une culture qui couvre plus de 125.000 ha.

S'ils avaient donné au caoutchouc une part plus importante de leur activité, c'eut été au détriment des autres cultures auxquelles ils doivent également se consacrer.

Il est, d'ailleurs, normal que les grandes cultures possèdent leurs propres établissements de recherche dès que leur développement le leur permet.

L'Indochine ne pouvait se contenter plus longtemps de profiter des travaux poursuivis dans les pays voisins ; elle se devait d'y participer d'une façon plus active. Les planteurs de Malaisie, des Indes Néerlandaises et de Ceylan sont en droit de ne nous faire bénéficier des progrès réalisés qu'en échange d'une contribution plus efficace de notre part. Les recherches poursuivies par leurs instituts sont d'ailleurs orientées plus spécialement vers leurs propres besoins et n'ont, pour l'Indochine, qu'une utilité limitée.

Le moment est venu où nous devons, pour améliorer encore nos rendements et la qualité de notre produit et nous maintenir au même niveau que les pays étrangers, résoudre pour l'Indochine les nombreux problèmes que pose la production du caoutchouc.

#### Organisation générale

L'I. R.C.I. est administré par un conseil de 6 membres comprenant :

3 représentants de l'Association des planteurs ;

2 représentants de l'Union des planteurs ,

1 représentant du gouverneur général.

Ce conseil est assisté par un comité technique consultatif chargé d'étudier les programmes et de veiller à ce qu'ils correspondent bien aux besoins de la culture du caoutchouc en Indochine. Ce comité est composé de 14 membres choisis parmi les planteurs.

La direction technique et administrative de l'Institut est confiée à un directeur qui agit sous les ordres du conseil et est responsable devant lui.

#### Organisation intérieure

Pour atteindre le but qu'il se propose, l'I.R.C.I. doit non seulement poursuivre les recherches destinées à réaliser des progrès scientifiques et techniques, mais aussi porter ces progrès, et ceux qui auront été réalisés ailleurs, à la connaissance des planteurs.

Son activité se répartira donc entre les Services de recherches d'une part et le Service d'Information d'autre part.

Les services de recherches comprendront les divisions suivantes :

Botanique

Agrologie

Chimie et technologie

Phytopathologie.

• La *division de botanique* sera chargée de l'amélioration de la plante à caoutchouc elle-même, de ses rendements, de la qualité de son produit, de ses possibilités d'adaptation aux conditions de sol et de climat, de sa résistance aux maladies et aux agents météorologiques.

Ses travaux porteront sur les questions suivantes :

Génétique. — Étude des clones actuellement cultivés en Indochine et recherche des clones nouveaux.

Étude des descendances illégitimes et légitimes.

Amélioration de la production des graines, création de jardins grainiers.

Recherches de méthode de sélection.

Étude des affinités entre les sujet et les clones et entre les clones (surgreffage).

Étude du greffage et des méthodes de multiplication végétative.

Physiologie et anatomie. — Étude physiologique de la production du latex.

Étude des méthodes de saignées.

Étude anatomique et physiologique générale de l'hévéa et des autres plants à latex.

- La *division d'agronomie* étudiera des sols, leur composition chimique et physique, leur état d'évolution. Elle recherchera les moyens de conserver leur fertilité ou de l'améliorer par les fumures, les plantes de couverture, les méthodes de culture, les travaux anti-érosions.

Elle sera chargée de l'étude générale comparative des terrains plantés en hévéa. Elle effectuera les analyses pour les planteurs et donnera les conseils nécessaires pour l'établissement de programmes de fumure.

- La *division phytopathologie* se consacrera à l'étude des maladies et ennemis de l'hévéa et recherchera les moyens de lutte à leur opposer.

Elle sera, de plus, chargée des travaux de bactériologie qui tiennent une place importante dans l'étude des sols des légumineuses de couvertures, du latex et de la technologie.

- La *division chimie et technologie* se consacrera à l'étude du caoutchouc sous toutes ses formes depuis la sortie de l'arbre.

Pour le latex, elle étudiera l'influence du clone ou de la famille, du sol, du climat, de l'âge sur sa composition et la qualité du caoutchouc. Elle améliorera les méthodes de stabilisations, de coagulation, de concentration. Elle recherchera de nouveaux procédés pour son utilisation directe.

Pour le caoutchouc brut, les problèmes à résoudre se rapporteront à l'homogénéisation, aux améliorations à apporter dans la préparation du caoutchouc, à la recherche de types spéciaux convenant à de nouveaux usages.

Elle examinera les échantillons soumis par les planteurs et indiquera les améliorations à apporter aux méthodes de préparation.

Elle étudiera également les produits utilisés pour la préparation (préservatifs, coagulants, désinfectants) et cherchera des produits de remplacement au cas où ils viendraient à manquer.

Les travaux des divisions de recherches se poursuivront dans les laboratoires et sur les stations expérimentales.

Ces stations seront dirigées comme des plantations et auront à leur tête un chef qui sera chargé de l'exécution des travaux courants et de la conduite de la main-d'œuvre. Les différents essais se feront sous la direction et le contrôle des chefs des divisions.

Le *service d'information* établira la liaison entre les services de recherches et les planteurs. Il se maintiendra, par des visites régulières, en contact avec eux, leur donnera les conseils nécessaires pour leurs exploitations et soumettra aux services de recherches les questions qui demandent une étude particulière.

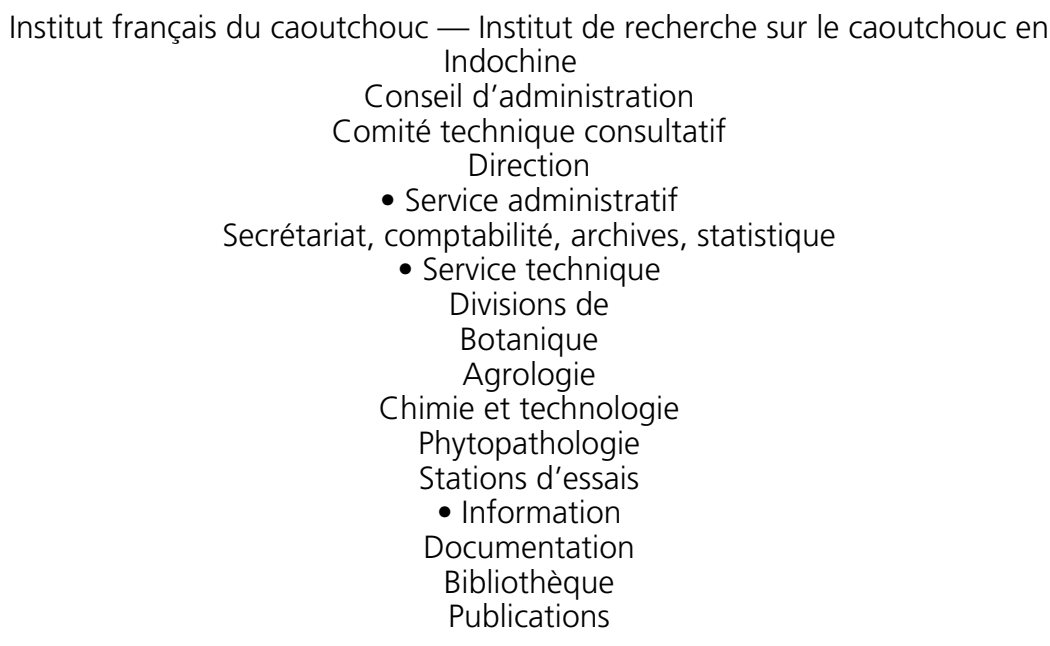
Il aura également pour tâche de réunir la documentation extérieure et la mettre à la disposition des divisions. Il sera chargé des publications, de la bibliothèque et des archives techniques.

Une étroite collaboration devra exister entre les différents organes de l'Institut.

Les champs d'activité des quatre divisions de recherches ne sont pas nettement délimités. Pour la plupart des questions qui seront étudiées, l'intervention de plusieurs d'entre elles sera nécessaire.

Pour maintenir cette union, le directeur réunira une fois par mois les chefs des services pour examiner en commun les programmes des études à entreprendre et pour que chacun puisse exposer les travaux qu'il poursuit.

Les services de recherche et d'Information seront complétés par un service administratif chargé du secrétariat, de la comptabilité, de la statistique et de l'entretien. Cette organisation intérieure peut se résumer dans le tableau ci-dessous :



#### Établissement de l'Institut.

Les terrains qui ont été choisis pour l'établissement de l'Institut occupent le plateau boisé de Lai-Khê qui s'étend le long de la route coloniale 13, à 6 kilomètres au nord de Ben-Cat. Par leur configuration et par leur nature, ils conviennent parfaitement aux travaux d'expérimentation en terre grise.

Ils présentent, d'autre part, l'avantage d'occuper une situation assez centrale par rapport à l'ensemble des plantations d'hévéas de Cochinchine et d'être relativement rapprochés de Saïgon.

La région de terre rouge où sera installée la deuxième station expérimentale est également peu éloignée.

On avait envisagé tout d'abord d'installer la direction et les laboratoires à Saïgon afin de permettre un contact plus étroit entre les planteurs et l'Institut. Mais on ne peut séparer les services de recherches et leurs laboratoires de la station expérimentale qui est leur principal champ de travail et d'observation.

La distance qui nous séparera de la ville, ne nuira, j'en suis persuadé, que peu à nos relations avec les planteurs, et nous placera dans des conditions de travail bien meilleures.

Il sera, d'ailleurs, possible au directeur ou au chef du Service d'Information de se rendre à Saïgon les jours de réunion de l'Association et plus souvent même, si c'est nécessaire, pour rencontrer les planteurs.

Les terrains qui ont été mis à notre disposition par le gouvernement de la Cochinchine appartenaient en partie à la réserve forestière de Lai-Khê et en partie à l'École d'agriculture de Ong-Yêm.

La direction, les services de recherches et le service d'information seront installés dans la partie du domaine s'étendant à l'ouest de la route.

Ils occuperont trois groupes de bâtiments disposés parallèlement les uns derrière les autres.

Le premier groupe sera constitué par un grand bâtiment central à étage flanqué de deux bâtiments plus petits. Le bâtiment central comprendra une salle de réunion, une bibliothèque, les bureaux du secrétariat, de la comptabilité, des archives, de la statistique et du service d'Information, le bureau du directeur et la salle du conseil. Les bâtiments latéraux seront réservés aux laboratoires de botanique et de phytopathologie.

Le deuxième groupe comprendra les laboratoires d'agronomie et les installations d'intérêt général ; et le troisième groupe, les laboratoires de chimie et de technologie.

Ces trois groupes seront réunis par une galerie couverte.

L'usine sera placée plus en arrière, dans le prolongement de l'axe de ces bâtiments. Elle sera ainsi rapprochée du laboratoire de Technologie dont elle n'est, somme toute, qu'un élément.

Cet ensemble sera entouré d'un parc de 40 ha. environ qui recevra des collections de plantes à latex et servira travaux à petite échelle des services de recherches.

Les villages des employés et ouvriers seront installés en arrière de ce parc, l'un sur la gauche, l'autre sur la droite. Dans la zone de terrain s'étendant entre eux, se trouveront le bureau de la station expérimentale, les logements des assistants et surveillants principaux, et les bâtiments d'intérêt général (marché, magasins, hôpital, temple, église).

Les logements du personnel dirigeant seront situés en bordure du plateau, derrière le village des employés.

Les terrains bas qui descendent à l'Ouest, vers la vallée du Suôi-Dông-Sô seront consacrés aux cultures fourragères et aux pâturages. La bouverie, les fumières et les plates-formes qui seront construites à proximité, fourniront à la station les engrais organiques nécessaires et permettront l'étude de la confection des fumiers naturels et artificiels et des composts.

Une partie des terrains bas sera réservée aux essais de cultures vivrières et d'élevage du porc qui présentent pour les planteurs un grand intérêt.

La station expérimentale occupera le plateau s'étendant à l'est de la route. Une superficie de 400 à 500 ha. sera consacrée aux plantations d'essais. Des jardins grainiers isolés seront établis dans les autres parties du massif forestier.

La *station expérimentale* de terre grise de Lai-Khê sera complétée par une ou plusieurs stations de terre rouge. Il est, en effet, indispensable de poursuivre les travaux simultanément sur les deux types de sol qui différencient les plantations d'hévéa de Cochinchine.

L'I. R.C.I. reprendra les champs d'essais installés à Giaray et à Ong-Yêm par l'Institut des recherches agronomiques, et poursuivra les recherches qui ont été entreprises.

Il compte enfin effectuer des essais sur les plantations privées.

La solution générale de certains grands problèmes, tels que les fumures, les espacements, les éliminations ne peut être obtenue que par de nombreux essais répartis sur des plantations situées dans des conditions différentes.

Il est, d'autre part, indispensable que les services de recherches puissent, dès à présent, disposer de plantations âgées pour entreprendre leurs travaux. Or, nos plantations d'essais n'entreront en production que dans 6 ou 7 ans.

#### Travaux effectués en 1941.

La direction de l'Institut s'est installée provisoirement à Saïgon (26, rue La-Grandière) et les travaux ont commencé à Lai-Khê au début de l'année.

La tâche la plus urgente et, en même temps, la seule qui pouvait être entreprise immédiatement consistait à établir des plantations expérimentales

Un droit de plantation de 120 ha. nous fut accordé par le Comité de restriction.



Les terrains, divisés en blocs de 12 ha. mesurant 300 x 400 m., furent consacrés aux essais suivants :

Bloc 1. — Collection des clones. Chaque clone sera greffé sur une ou plusieurs lignes comprenant 7 sujets différents. Les sujets mis en place cette année seront greffés en 1942.

Bloc 2-3. — Essais des méthodes de saignée.

L'un des blocs a été planté en T j. 1, l'autre en W. 4.

Bloc 4. — Essais d'engrais minéraux en vue d'étudier l'effet des trois éléments azote, acide phosphorique et potasse.

Bloc 5-6. — Étude de l'influence du sujet sur le clone. Les 8 sujets plantés cette année seront greffés en place l'année prochaine avec 4 clones différents.

Bloc 8-9. — Étude des densités et des élimination sur francs. Les densités varient de 816 à 217 plants par ha. Sur 6 séries de parcelles, les plants sont disposés en carré avec des écartements variant de 3 à 6 m. Sur deux autres séries, la disposition est en rectangle à 2,5 x 5 et 3 x 6.

Ces lots seront soumis à deux degrés d'élimination différents.

Bloc 10. — Collection de plants légitimes de croisement obtenu par fécondation artificielle et collection de descendances illégitimes des principaux clones.

Bloc 11. — Plantation des plants jumeaux issus des graines illégitimes. Ces plants jumeaux serviront à de nombreux essais de saignée, de greffage, de surgreffage, de comparaison de clones, etc.

Bien que les travaux aient été entrepris tardivement, la plantation fut prête pour la transplantation au début de juin. Celle-ci, faite entièrement en motte à haute tige, fut terminée le 15 juillet et a parfaitement réussi.

À côté de ces plantations, nous avons également pu établir des pépinières et jardins de bois importants. Les plantations des Terres-Rouges, de Michelin, de la S.I.P.H., de Mimot, de Prekkak [Caoutchoucs du Mékong], de Xuânloc, de Locninh [Caoutchoucs de l'Indochine] et de Xacat [Soc. indochinoise de cultures tropicales] ont bien voulu nous fournir les semences et les plants nécessaires.

Sur les terrains réservés aux bâtiments de l'Institut, les avenues principales ont été tracées et la construction du village des ouvriers a été entreprise. 40 maisonnettes du type Terre-Rouge sont actuellement édifiées.

La construction du bureau de station et de 4 logements de surveillants sera terminée avant la fin de l'année ainsi que celle d'une bouverie et d'une fumière.

L'exécution de ces premiers travaux n'a été possible que grâce au concours de la Société des Plantations des Terres-Rouges qui a mis au service de l'Institut un personnel dirigeant particulièrement qualifié et ses ouvriers. Elle a, de plus, fourni gracieusement la presque totalité du matériel végétal nécessaire aux plantations. Sans son précieux concours, il nous aurait été impossible, étant donné la date tardive à laquelle les travaux ont commencé, et du temps nécessaire au recrutement de la main-d'oeuvre et du personnel, de réaliser un programme aussi important.

*Étude des projets.* — En dirigeant ces travaux, la S.P.T.R. nous a, de plus, permis de nous consacrer entièrement à l'étude des projets et devis d'aménagement et de construction des bâtiments et laboratoires, et à l'établissement des programmes de recherches. Nous avons été secondé dans cette tâche par M. Enderlin, docteur en chimie, qui nous a été envoyé par l'Institut français de caoutchouc. M. Enderlin, qui a déjà participé à l'établissement de laboratoires au Collège de France et à l'I.F.C., possède une connaissance approfondie de ces questions et nous a été d'une grande utilité.

*Prospection des terres pour la station des terres rouges.* — Ce travail a également été effectué par le personnel de la S.P.T.R. Après une étude générale des différentes régions de terre rouge, notre attention s'est portée sur celle du Song-Be.

Nous avons trouvé entre Phu-Riêng et le Song-Be un plateau de terre rouge qui se prêtera parfaitement aux travaux d'expérimentation. Le gouvernement nous ayant donné son accord, une route a été construite pour permettre une étude plus approfondie des terrains.

Les travaux de défrichement seront entrepris dès le début de la saison sèche. Nous comptons, l'année prochaine, établir 100 ha. de cultures expérimentales.

*Enquête sur les conditions de production du caoutchouc en Indochine.* — Afin de rassembler une documentation aussi complète que possible sur les conditions de production des différentes entreprises, M. Enderlin a été chargé de visiter en détail les plantations les plus typiques de Cochinchine et du Cambodge.

Cette enquête se poursuivra encore pendant plusieurs mois.

*Premiers travaux de recherches.* — En attendant que nos laboratoires soient construits et équipés, la Société des Plantations des Terres-Rouges et la Plantation Michelin ont bien voulu nous autoriser à entreprendre des travaux dans les laboratoires de leurs services techniques. M. Enderlin peut donc commencer les recherches de chimie sur les variations de la composition du latex.

*Relations avec l'extérieur.* — Nous avons, avec M. Enderlin, fait en mars et avril un voyage d'études en Malaisie et à Java dans le but d'entrer en relation avec les instituts chargés des recherches sur le caoutchouc, et d'étudier leur organisation, l'aménagement de leurs laboratoires et leurs programmes des travaux.

Nous avons reçu, tant auprès des membres de ces établissements qu'auprès des planteurs, le meilleur accueil.

Nous avons visité le Rubber Research Institute en Malaisie, les stations de Buitenzorg, Malang et Djember à Java, et les principales plantations qui collaborent aux travaux de recherches.

Si, en raison des circonstances actuelles, les établissements étrangers n'ont pas cru pouvoir établir dès à présent une collaboration étroite avec nous, il portent cependant un vif intérêt à la création de notre institut et nous ont assuré que dès le rétablissement des conditions normales, cette collaboration, qu'ils ont d'ailleurs déjà prévue, se réalisera sans peine.

Le directeur de l'Institut de recherches sur le caoutchouc.

R. DU PASQUIER.

## NOTES TECHNIQUES

Au moment où le ravitaillement en coagulants, acides formique et acétique d'importation devient aléatoire et toujours plus onéreux, l'emploi de produits de substitution de fabrication locale prend un vif intérêt.

Nous remercions l'Institut des recherches sur le caoutchouc d'avoir bien voulu nous adresser l'étude suivante sur la récupération et la distillation du pyroligneux. L'emploi du pyroligneux comme coagulant n'est pas nouveau, mais ce produit avait été abandonné en raison des avantages que présentaient les acides formique et acétique tant qu'il était facile de se les procurer ; d'autre part, la fabrication du charbon de bois, jusqu'à ces temps derniers, n'avait été l'objet d'aucune installation rationnelle et le pyroligneux susceptible d'être recueilli ne pouvait suffire aux besoins accrus de nos plantations. La question change d'aspect avec le développement de la fabrication du charbon dû aux installations sans cesse multipliées de gazogènes et, répétons-le, en raison des difficultés de ravitaillement en acides formique et acétique. Nos lecteurs ne manqueront pas d'être intéressés par l'étude de M. Hurm à qui nous adressons nos vives félicitations.

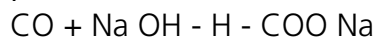
Coagulants

Le problème des coagulants s'est posé tout dernièrement d'une façon aiguë par notre industrie ; nous risquions d'être privés totalement d'acides acétique et formique par l'épuisement de nos approvisionnements qui ne se renouvelaient plus. La première idée venue naturellement à l'esprit étant de rechercher des corps susceptibles de les remplacer. Or la liste des produits de remplacement possibles se trouvant également, du fait de l'arrêt des importations, extrêmement réduite, nous ne pouvions envisager que l'emploi de produits locaux ou dont la colonie avait encore des stocks suffisants. C'est ainsi qu'il aurait été possible, par exemple, d'utiliser l'alcool et le sulfate d'alumine. Malheureusement, le premier était déjà l'objet de restrictions féroces qui en faisaient un produit inabordable ; de plus, nos usines ne sont nullement équipées pour procéder à la récupération de grosses quantités de ce précieux liquide nécessaires à la coagulation. Quant au second, il nous ramène à la coagulation à l'acide sulfurique et on se heurte là au veto formel des acheteurs prononcé contre lui, on ne sait trop pourquoi d'ailleurs.

Une fois ces deux agents éliminés, il restait une quantité de produits de fortune plus ou moins recommandables et qu'il était tout au moins difficile d'utiliser en grand ; nous citerons pour mémoire les tanins (le jus de *Careya arborea* dont il a été parlé ici même dernièrement au sujet des enduits pour balles en est un excellent), le lait de coco, l'urine, des décoctions de graines, le suc d'ananas, etc.

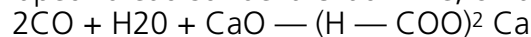
Tout cela n'étant guère sérieux, il fallait reprendre le problème à la base et, puisqu'il n'était guère possible de remplacer les acides acétique et formique, le mieux était donc de tenter de les fabriquer ou recueillir là où ils pouvaient se trouver.

L'acide formique, qui doit son nom à son ancien mode de fabrication : la distillation des fourmis, se prépare industriellement par action de l'oxyde de carbone sur la chaux sodée à 240° suivant le schéma :



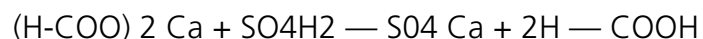
Oxyde de carbone Soude Formiate de sodium

On peut encore, et ce dernier procédé est le plus abordable pour nous, faire agir du gaz de gazogène et de la vapeur d'eau sur de la chaux vive, on a alors :



Oxyde de carbone Eau Chaux Formiate de calcium

Quel que soit le procédé adopté, il faut transformer le formiate obtenu en acide formique en déplaçant ce dernier par de l'acide sulfurique.



Formiate de calcium Acide sulfurique Sulfate de calcium Acide formique

On a ainsi de l'acide formique que l'on chasse par ébullition. On voit de suite qu'il faut faire appel à de l'acide sulfurique que nous n'avons pas. Le second procédé reste cependant intéressant et est à retenir pour le cas où les importations reprenant leur cours, on nous offrirait uniquement de l'acide sulfurique à l'exclusion de tout autre.

Il restait, l'acide formique étant provisoirement écarté, à étudier les procédés de fabrication de l'acide acétique pour les adapter à nos possibilités terriblement réduites. On pouvait envisager trois procédés principaux pour une production industrielle : carbonisation du bois, fermentation des matières amylacées, synthèse. Les deux premiers donnent des produits impurs et de faible concentration en acide acétique directement utilisables par les planteurs, produits qu'il est, d'ailleurs, possible de purifier et d'obtenir à un titre élevé en acide acétique. Le dernier procédé donne directement un produit pur et concentré mais nécessite un appareillage spécial en aluminium ou acier inoxydable dont nous sommes complètement dépourvus. Aussi nous allons examiner succinctement la carbonisation et la fermentation.

#### Carbonisation du bois

La carbonisation du bois consiste à soumettre à l'action de la chaleur du bois disposé dans une enceinte fermée. Il se dégage des matières volatiles et il reste un résidu de

charbon. Le passage des matières volatiles dans un réfrigérant donne un liquide condensé qui a nom pyroligneux et qui contient principalement de l'eau, de l'acide acétique, de l'alcool méthylique, des goudrons. La partie non condensée dans le réfrigérant est constituée par un gaz pouvant être utilisé comme combustible.

Cette carbonisation peut se faire de deux manières différentes : d'une part, en disposant le bois en meules recouvertes de terre où dans des fours en brique ou en tôle et dans lesquels la carbonisation se produit grâce aux calories fournies pour la combustion d'une partie du bois présent dans le four, c'est ce que nous appellerons de l'autocarbonisation ou carbonisation incomplète ; et d'autre part, en plaçant le bois dans une enceinte fermée et chauffée extérieurement par un moyen quelconque et que nous appellerons carbonisation proprement dite ou distillation.

On conçoit que les gaz recueillis à la sortie des fours dans l'un et l'autre cas puissent être de compositions différentes et surtout que les rendements en pyroligneux ainsi que la concentration en produits récupérables de ce dernier ne soient pas les mêmes, nous allons donc les examiner séparément.

### I. — Autocarbonisation

Cette autocarbonisation, ainsi que nous l'avons définie, est celle qui est pratiquée par les charbonniers concessionnaires du Service des Eaux et Forêts qui a réglementé le type de four à employer. Il ne semble pas qu'une réglementation très précise ait porté sur la nature du bois à carboniser puisqu'il s'agissait, à l'origine, de faire seulement du charbon et que la question du pyroligneux n'est venue à l'ordre du jour que tout récemment.

On peut, en effet, classer les bois en deux catégories du point de vue de la carbonisation : les bois résineux et les bois non résineux. Les premiers donnent un faible rendement en produits chimiques mais permettent l'obtention de goudrons spéciaux. Les seconds, donnant de fortes proportions de produits chimiques, sont en Europe : le hêtre, le frêne, le charme, l'érable, le bouleau, etc.

Les constituants de bois sont : l'eau, la cellulose, la lignine, les hémicelluloses et diverses matières minérales. La cellulose est un hydrate de carbone condensé qui constitue les parois des cellules, sa teneur, variable suivant les essences est de 50 % en moyenne.

La lignine constitue la matière incrustante ; elle est de composition complexe et sa teneur varie de 20 à 30 %. Les hémicelluloses, 25 % environ, servent à l'agglomération des fibres végétales ; ce sont des hydrates de carbone moins condensés que la cellulose. La teneur en eau est excessivement variable : elle dépend de l'essence du bois et de l'époque de la coupe.

Les produits chimiques contenus dans le pyroligneux ne préexistent pas dans le bois ; ils se forment sous l'influence de la pyrogénéation. La cellulose donne de l'acide acétique mais pas d'alcool tandis que la lignine fournit les deux et que des hémicelluloses ne naissent que des traces d'acide.

Grâce à l'extrême amabilité de M. Allouard, inspecteur principal des Forêts, chargé de la carbonisation dans le Sud-Indochinois, qui a bien voulu mettre à notre disposition la charbonnière Nguyễn-ngoc-Lâu de Chon-Thanh, nous avons pu faire des essais de récupération du pyroligneux dès le mois d'août. Les premiers résultats ayant été plus qu'encourageants, nous avons pu procéder à l'organisation complète de cette charbonnière en équipant ses 40 fours avec un système simple de récupération, de sorte qu'elle constitue une installation pilote pour les aménagements futurs des autres entreprises. Une des plantations de la Société des Plantations des Terres-Rouges fonctionne uniquement depuis fin septembre avec le pyroligneux qui y est recueilli.

Les fours sont en briques non cuites d'une contenance de 8 à 15 stères et possèdent quatre cheminées par où s'échappent les fumées. La période d'allumage dure quelques heures. Elle est suivie par celle dite de carbonisation, d'une durée moyenne de 3 jours et

qui nous intéresse particulièrement comme étant celle pendant laquelle les fumées sont chargées de vapeurs de pyroligneux. Suit enfin la phase de refroidissement, lorsque toutes les ouvertures étant bouchées, le four reprend peu à peu la température normale, ce qui demande de dix à douze jours.

Le système de récupération adopté est extrêmement simple ; sur chaque cheminée, on place un cylindre de tôle fermé à la partie supérieure par une calotte sphérique percée de trous et reposant sur une couronne formant gouttière et munie d'un tube d'écoulement. Les vapeurs sortant de la cheminée montent dans la cloche, et, en vertu du principe de la paroi froide, viennent en lécher les parois sur lesquelles elles se condensent. Le liquide condensé ruisselle de haut en bas, tombe dans la couronne et sort par le tube pour se déverser dans un seau.

Comme au début de la carbonisation, on recueille surtout de l'eau, on ne place les cloches que 15 à 20 heures plus tard pour les retirer quelques heures avant la fin, au moment où la carbonisation en voie d'achèvement, de grosses quantités de goudrons distillent avec les dernières traces de pyroligneux. Il est ainsi possible de recueillir en deux jours 300 litres d'un liquide brun clair, limpide, peu riche en goudrons et tirant environ 5 % d'acide acétique.

Ce liquide, après filtration, est parfaitement utilisable pour la coagulation sans être redistillé, bien qu'une telle purification soit souhaitable ; le seul gros inconvénient est dû à la faible concentration qui oblige à transporter parfois très loin de grosses masses de liquide.

Devant les certitudes acquises désormais, nous envisagerions très bien l'équipement des charbonnières proches des plantations avec emploi direct du pyroligneux brut ou distillé.

L'appoint nécessaire d'acide serait fourni par le pyroligneux récupéré dans la région, de Camau et transporté à Saïgon par jonque où il pourrait être purifié et amené par distillation grossière à un titre de 15 % par exemple, ce qui, sans nécessiter de grosses dépenses, rendrait son transport plus aisé et moins coûteux.

## II. — Distillation.

Si l'on chauffe du bois en vase clos et qu'on condense les vapeurs produites, on observe plusieurs phases distinctes au cours de la carbonisation. Au-dessous de 170°, l'eau hygroscopique se dégage à peu près pure. Entre 180° et 200°, il se produit une décomposition partielle avec formation de gaz et on recueille un peu d'acide. Lorsque la température atteint 270°, une réaction exothermique se déclenche et se poursuit sans apport extérieur de chaleur. Elle se calme vers 325-350° et on poursuit le chauffage pour cuire le charbon qui se rapproche d'autant plus du carbone pur que la température finale est plus élevée.

Pratiquement, le bois est séché avant d'être introduit dans la cornue : disposé sur des wagonnets, il est introduit dans un tunnel parcouru par les gaz résiduels de combustion ayant encore une température de 150° environ.

On utilise pour la carbonisation différents types de cornues ;

1°) La cornue mobile, verticale, en fer, contenant 3 à 6 stères. On y empile le bois, on ferme par un couvercle luté à la terre et on l'amène à l'aide d'un pont roulant dans un massif de briques chauffé d'une part, par les gaz incondensables et d'autre part, par des calories d'appoint provenant d'un foyer à goudrons, bois, houille etc. Les gaz dégagés sont envoyés dans un réfrigérant individuel ou dans un collecteur relié à d'autres cornues et à un condenseur unique.

2°) La cornue horizontale, en tôle, dans laquelle on fait entrer les wagonnets de bois. Elle est chauffée extérieurement. Après cuisson, le charbon est conduit dans un étouffoir en tôle.

3°) La cornue en briques en forme de tunnel que l'on charge par un train de wagonnets et que l'on chauffe par un faisceau tubulaire en acier, placé sous les rails et dans lequel on brûle du gaz. Après carbonisation, le bois passe dans un étouffoir en tôle.

Par l'un ou l'autre de ces procédés, du bois à 20 % d'eau donne en moyenne par 100 kg :

Charbon de bois	25 kg
Pyroligneux	50 kg
Gaz incondensables	15 kg
Vapeur d'eau	10 kg

Le charbon est léger, sonore, et brûle sans répandre de fumée. Privé de toutes les matières volatiles nuisibles, il convient parfaitement bien à la traction automobile car il n'encrasse pas le moteur. Son rendement est excellent puisque, 1 kg. 500 de ce charbon de bois peuvent remplacer 1 litre d'essence.

Les gaz incondensables ont la composition suivante :

Anhydrique carbonique	50 à 60%
Oxyde de carbone	30 à 35%
Hydrogène et hydrocarbures	5 à 10%

Comme ils sont combustibles, on les utilise pour le chauffage des cornues. Le pyroligneux est généralement constitué par :

Méthylène	3 à 5 %
Acides gras volatils	8 à 12 %
Goudrons	8 à 15 %
Eau	68 à 81 %

Les acides gras volatils, les seuls qui nous intéressent directement, se répartissent en :

Acide acétique	93 %
Acide formique	2 %
Acide propionique	2 %
Homologues supérieurs	3 %

tandis que le méthylène est surtout formé d'alcool méthylique, d'acétone, d'acétate de méthyle et l'huiles légères.

Le rendement en acide acétique pur varie de la sorte de 3,5 à 5,5 %.

Supposant un rendement moyen de 4 %, comme nos bois d'Indochine contiennent en moyenne 80 % d'eau au lieu de 20 %, ce rendement se trouve ramené à 1 %. Les besoins du pays ayant été estimés aux maximum à 1 000 t. d'acide par an, il faudrait carboniser annuellement 100.000 t. de bois, soit 270 tonnes par jour. Ce rendement de 1 % constitue un minimum ; divers essais, ceux de M. Clogne en particulier, laissent espérer 2 à 2,5 %.

Une telle installation devra non seulement extraire de l'acide acétique mais tous les autres produits contenus dans le pyroligneux. C'est pourquoi un procédé tel que celui dit des trois chaudières est à abandonner *a priori*. Pendant très longtemps, en effet, l'extraction de l'acide acétique se faisait de la façon suivante : le pyroligneux brut était soumis à l'ébullition dans une chaudière chauffée par serpentin, et les vapeurs conduites dans un saturateur étaient condensées et les flegmes obtenus rectifiés par la suite.

L'acétate de chaux formé était séché après concentration de la solution du saturateur et attaqué par de l'acide sulfurique dans des marmites en fonte émaillée chauffées par double fond. L'acide acétique, produit de la réaction, était distillé sous vide.

Le procédé est évidemment très simple mais nous ne le voyons pas bien appliqué à de gros tonnages. De plus, l'acide sulfurique nous manque. Il faudrait l'acheter au Japon, ce qui serait coûteux. Les rendements sont déplorables et, enfin, l'acide obtenu est impur, titre 80 %, et doit être rectifié.

Nous préférierions l'extraction directe de l'acide acétique par distillation en présence d'un corps peu soluble dans l'eau, c'est-à-dire par l'emploi d'une méthode azéotropique. La séparation de l'eau et de l'acide acétique est possible par rectification directe, mais au prix d'une énorme dépense de vapeur. Or on sait qu'on peut scinder des mélanges binaires difficiles à séparer en y ajoutant une tierce substance, l'entraîneur, qui donne avec l'un des deux constituants un mélange à point d'ébullition minimum capable de distiller en tête de colonne.

Comme le pyroligneux contient de nombreuses substances, l'appareil pour l'obtention d'acide acétique pur, à partir de ce liquide, est, comme on le conçoit, extrêmement compliqué.

Deux procédés sont d'un usage courant en France : le procédé des Usines de Melle Guinot et le procédé de la Société des produits chimiques de Clamecy et des Établissements Lambiotte frères ; mais pour nous, ils constitueraient des solutions luxueuses et d'autant plus coûteuses que, sans être taxé d'optimisme exagéré, on peut espérer que des relations normales avec les pays producteurs pourront être rétablies avant l'amortissement complet de l'appareillage, de sorte que l'acide importé redeviendrait bien plus avantageux que l'acide local et l'importance de telles unités de fabrication ne semble pas pouvoir se concilier avec le caractère provisoire à admettre.

Sans aller si loin cependant, la distillation sèche du bois, dans les cornues dont nous avons donné la description, reste intéressante pour nous planteurs qui disposons, de par nos rajeunissements, de grosses réserves de bois. Si nous installions des cornues de distillation dans les abords de nos usines, le pyroligneux recueilli, utilisé tel quel après dégoudronnage, n'aurait pas à être transporté au loin ; le charbon alimenterait nos gazogènes et, de ce fait, les installations seraient rapidement amorties.

A noter que les 2.000 hectares de rajeunissements annuels fournissent en gros 600.000 stères de bois pesant environ 180.000 tonnes, très certainement capables de donner 3 .600 tonnes d'acide acétique. Nous serions donc loin d'avoir à utiliser la totalité de notre bois : la dixième partie suffirait à la rigueur. Et nous n'aurions, de la sorte, rien à craindre pour l'alimentation des fumoirs et chaudières.

### Fermentation des matières amylacées

L'amidon contenu dans les matières amylacées est susceptible, sous l'action d'une oxydation ménagée, de se transformer en acide acétique ; mais cette transformation n'est pas directe. On doit passer par plusieurs stades nettement distincts : l'amidon doit être transformé par hydrolyse en une matière fermentescible qui, sous l'action des levures, passera à l'état d'alcool. Cet alcool, une fois obtenu, sera transformé en acide acétique également par l'action d'un ferment. Les deux premiers stades constituent ce qu'on appelle la fermentation par le procédé Amylo et le dernier la fermentation acétique.

Il serait hors de question de nous étendre sur la fermentation alcoolique. Des usines importantes sont établies depuis longtemps en Indochine qui traitent quotidiennement des tonnes de matières amylacées, principalement des brisures de riz, mais toute autre matière contenant un fort pourcentage d'amidon est utilisable, la farine de manioc par exemple. Nous rappellerons rapidement le principe du procédé.

Les graines de riz ou la farine sont mises à tremper dans de l'eau acidulée (1 hectolitre pour 20 à 25 kg), puis envoyées dans un cuiseur où elles sont chauffées par de la vapeur à 4 kg pendant une heure environ. De là, le moût obtenu (l'amidon s'étant transformé en empois) est envoyé dans des cuves de fermentation dont la capacité dépasse souvent 1.000 hectolitres. Ces cuves sont munies d'un agitateur, d'un système de réfrigération et sont stérilisées à la vapeur avant le travail. Leur fermeture est absolument étanche ; les gaz produits passant dans un barboteur, la matière est complètement isolée de l'extérieur et s'y trouve dans des conditions d'asepsie parfaite. Après refroidissement de la masse à 39°, on ensemence par un ballon de mucor, qui a pour mission, après développement, de transformer l'amidon en sucre. Au bout d'une quarantaine d'heures, la majeure partie de l'amidon est transformée. On refroidit la cuve à 36-37° et on ensemence avec un ballon de levures (saccharomyces). Vingt-quatre heures après cet ensemencement, les levures se sont suffisamment développées, la fermentation alcoolique devient sensible, un dégagement de CO<sup>2</sup> se produit au barboteur.

Dès ce moment, mucor et levures travaillent en symbiose. Entre 70 et 100 heures après l'introduction de la levure, la fermentation s'arrête ; elle est totale.

Le rendement en alcool varie avec la qualité du produit dont on est parti, la teneur en amidon étant excessivement variable. Elle va, par exemple, de 65 à 75 % pour les brisures de riz suivant qu'on a affaire à des brisures cargo ou à des brisures blanches. On peut estimer cependant que ce rendement oscille entre 35 et 45 litres d'alcool pour 100 kg de grains.

Le moût fermenté, ou vin, titre de la sorte entre 9° et 11° d'alcool. Il est envoyé à la distillation pour y être distillé et rectifié. La plupart des colonnes donnent des flegmes à 94-96° d'alcool, mais certains dispositifs, entre autres ceux dits : « 3<sup>e</sup> technique » ou « 4<sup>e</sup> technique » des Usines de Melle Guinot, produisent des alcools déshydratés à 99,8°.

Nous avons maintenant deux cas à envisager, suivant que nous opérerons la fermentation acétique à partir du moût fermenté tel qu'il sort de la cuve Amylo après fermentation, ou d'alcool pur après distillation de ce moût.

La fermentation acétique directe du moût fermenté implique nécessairement un appareillage de rectification et de concentration analogue à ceux dont nous avons parlé précédemment. Il ne viendrait, en effet, pas à l'esprit de transporter d'énormes quantités de moût alcoolique pour le soumettre à l'acétification sur les lieux d'utilisation ou d'y expédier un acétique extrêmement dilué ; les conditions actuelles des transports ne s'y prêtant absolument pas. La fermentation devrait donc se faire dans la distillerie même, et être suivie d'une rectification.

La technique de la fermentation acétique est fort simple. Dans une salle de température constante, maintenue entre 36 et 38°, on dispose les fûts comme dans un chais. On démarre la fermentation en ensemencant avec du *mycoderma acéti* un mélange de vin à 9 ou 10° et d'acide acétique (25 g par litre environ). On aère légèrement la surface. Lorsque le liquide qui s'acidifie lentement titre 60 gr. par litre, on en soutire 25 litres (pour un fût de 140 l.) et on alimente avec une quantité de vin légèrement supérieure pour maintenir le même niveau. L'acidité baisse aux environs de 50 gr./litre pour remonter en une semaine environ à 60 gr. On opère alors un nouveau soutirage.

On obtient de la sorte 25 l. de vinaigre à 66 gr. d'acide acétique par litre en huit jours, et cela pour une capacité de cuverie de 140 l.

Le rendement en acide acétique par rapport à l'alcool étant de 95 % environ, il est difficile d'imaginer une cuverie suffisante pour alimenter un rectificateur capable de traiter l'acide nécessaire à nos besoins. Il faudrait, en effet, 14.500 fûts de 140 litres pour produire les 2 t. 75 quotidiennes permettant d'atteindre les 1.000 tonnes dépensées annuellement par les plantations.



Appliqué en grand, le procédé ne semble pas viable et doit *a priori* être abandonné. Les choses se présentent heureusement d'une toute autre façon dans le cas de la fermentation acétique de l'alcool rectifié.

La Coopérative du caoutchouc de Leuwiliang à Buitenzorg a mis au point un procédé de fermentation lui permettant de transformer de l'alcool en acide acétique qui semble marcher parfaitement bien. C'est une modification du procédé des copeaux : grands tonneaux verticaux garnis intérieurement de copeaux de bois, aération importante, température constante, soutirage et alimentation à intervalles réguliers.

Les cultures sont des cultures pures de *mycoderma acéti* faites sur agar carbonaté, obtenues par sélection progressive dans des milieux en fermentation. Il faut, en effet, partant de cultures habituées à travailler des moûts alcooliques, arriver à des bactéries capables de vivre dans des milieux ne contenant que de l'alcool, de l'acide acétique, et des sels nourriciers (en général Phosphate d'ammonium, Phosphate de potasse et sulfate de magnésie).

L'alcool doit être ramené à un titre de 10% au maximum ; s'il est dénaturé, les faibles proportions de produits dénaturants ne gênent pas, paraît-il. Nous pensons cependant que le fait demande à être vérifié car aux Indes Néerlandaises, on semble dénaturer, comme à peu près partout, au méthylène alors qu'en Indochine, on dénature comme on peut, avec n'importe quoi et n'importe comment.

La température doit être maintenue aux environs de 37° et l'aération constante les bactéries ayant un gros besoin d'oxygène pour réaliser le processus de l'oxydation de matière hydrocarbonée. Un tonneau de 1.500 l. de, capacité permet de soutirer quotidiennement 50 litres d'acide à 7 %, soit 3 kg. 500 d'acide acétique en moyenne.

L'installation devient parfaitement réalisable sur chaque plantation ; nous ne voyons pas de difficultés techniques spéciales, mis à part la sélection des cultures. Les plus grosses difficultés à résoudre seraient d'ordre administratif. Fabricant du vinaigre, nous entrons dans un des fiefs les plus importants de la Régie et rien ne prouve qu'elle se laissera fléchir. Le système étant destiné aux petites usines en principe il n'est pas possible d'envisager la solution courante de la mise sous régie de la vinaigrerie, le coût de présence continue d'un agent étant prohibitif. Il faudrait obtenir l'acceptation d'une redevance fixe et le renoncement à un contrôle permanent, ce qui ne s'est encore jamais fait.

D'autre part, étant donné l'allure de plus en plus dirigée, due aux circonstances, prise par notre économie, il faudrait obtenir l'autorisation du gouvernement général de détourner de son usage actuel de carburant une partie de l'alcool produit par les distilleries.

Notons que cet assentiment serait sans doute facilité par le fait que devant diluer l'alcool à 10° pour le soumettre à la fermentation acétique, nous n'avons pas besoin de partir d'un alcool à 90° et que des flegmes à 40° nous suffisent amplement. Pour une même quantité d'alcool le coût, de transport serait dans ce cas seulement doublé, ce qui n'est pas encore excessif. Nous pourrions alors utiliser de l'alcool produit dans des distilleries chinoises ne possédant pas de colonnes à rectifier et incapables de sortir un alcool à haut degré utilisable comme carburant. De plus, cet alcool pourrait fort bien y être fabriqué à partir de matières amylacées autres que le riz, farine de manioc par exemple. L'alimentation indigène et la production de carburant n'en seraient, de sorte, nullement affectées et le problème se trouverait assez économiquement résolu.

On pourrait se demander pourquoi nous préconisons la fermentation acétique de l'alcool alors que nous avons abandonné *a priori* l'emploi direct de ce dernier au début de cet exposé ? C'est que le problème n'est économiquement plus le même, une coagulation à l'alcool demande des doses allant jusqu'à 10 % du volume du latex, soit en moyenne 30 % du caoutchouc, alors qu'avec l'excellent rendement de transformation de l'alcool en acide, il suffira d'en utiliser 1,5 environ.

## Conclusions

Il ressort de tout ceci que la question des coagulants peut être envisagée de trois manières :

1°) Fabrication de grosses quantités d'acide acétique, par carbonisation industrielle et extraction des produits contenus dans le pyroligneux par une des deux méthodes signalées Melle Guinot ou Lambiotte.

2°) Récupération du pyroligneux des charbonnières indigènes ou des fours de carbonisation traitant le bois d'hévéa des rajeunissements avec ou sans purification grossière du produit par distillation.

3°) Fermentation acétique de l'alcool faite en petit sur les lieux mêmes d'utilisation.

La fabrication industrielle d'un acide pur ne sera possible qu'en grand et si elle est subventionnée par le Gouvernement. Les capitaux énormes à investir devant être gagés sur une certitude de continuité dans la fabrication, il faudrait être assuré, la vie économique étant redevenue normale, de n'avoir qu'une concurrence raisonnable à supporter. De grosses facilités devront être accordées pour les concessions forestières, les transports., la main-d'oeuvre. De plus, ce n'est qu'un organisme officiel qui pourra obtenir plus facilement les matériaux nécessaires à l'érection de l'usine et faire venir de France les techniciens spécialisés dans ces questions si particulières de la carbonisation et du traitement des sous-produits récupérés.

La récupération du pyroligneux des charbonnières ou des fours de carbonisation traitant le bois d'hévéas et la fermentation acétique de l'alcool sont des solutions provisoires, des solutions de crise, actuellement les plus économiques, à retenir pour le cas où le projet précédent ne pourrait être mis sur pied, et que nous serons peut-être, de toute façon, contraints d'utiliser, même dans le cas où il le serait, sa réalisation pouvant demander de longs mois avant d'être définitive.

HURM,  
ingénieur chimiste.

---

### INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC EN INDOCHINE

Quatrième réunion du conseil d'administration

Mercredi 18 mars 1942

*(Bulletin de l'Association des planteurs de caoutchouc de l'Indochine, 11 mars 1942)*

Le conseil d'administration de l'Institut de recherches sur le caoutchouc en Indochine a été convoqué le mercredi 18 mars 1942 à 9 heures, sur convocation de son président, monsieur Pierre JANSSENS, dans les bureaux de la Société des Plantations des Terres-Rouges, 36, rue Chaigneau à Saigon.

Etaient présents :

MM. Pierre JANSSENS, président

BOCQUET, membre (représentant de M. Ph. LANGLOIS lui-même représentant de l'Un. des prod. de caoutchouc et de l'Institut français du caoutchouc)

CARTON, membre

CHOLLET, membre

DALUZ, membre

GUILLEMET, membre

DU PASQUIER, directeur de l'Institut, assistait à la séance.

HAUMANT [secr. conseil SPTR], assurait les fonctions de secrétaire.

.....

---

La production de caoutchouc accrue grâce aux savants français  
(*Regards*, 14 juin 1946)

.....  
Le 17 janvier 1941, l'Institut de recherches sur le caoutchouc en Indochine, fondé à la veille de la guerre, tenait sa première réunion sous la présidence d'un éminent savant M. Janssens, et de M. [du] Pasquier, inspecteur général de l'agriculture. Une immense tâche s'ouvrait devant lui. Il devait créer une série de stations d'expériences situées dans les principales zones de culture de l'hévéa et mettre sur pied un centre de recherches groupant des laboratoires de botanique, de phytopathologie, d'agronomie et de chimie du caoutchouc. Ainsi serait réalisé le puissant instrument technique indispensable pour accroître, dès la paix rétablie, la production indochinoise en proportion des énormes besoins à satisfaire dans la métropole.

Nous ne disposions, jusque-là, que de deux stations de recherches et d'un champ d'essais, d'une superficie totale de près de 85 hectares, très insuffisante pour entreprendre un programme d'étude digne de notre pays.

Trois nouvelles stations furent donc ouvertes, l'une à Bugno-Bara, dans le massif du Song-Bé, le plus important des terres rouges où les sols sont comparables à ceux des plantations de Mimot et de Loc-Ninh, bien connues des boursiers, l'autre fut créée à Tapao, au Cambodge, tout près du fleuve Mékong, dans un site typique, très représentatif du groupe caoutchouté cambodgien ; la troisième, de 1.300 hectares, fut constituée en pleine zone des terres grises, par voie de prélèvement sur le massif de Laikhé.

Quant au centre de recherches lui-même, il fut établi à Ong-Yem, à 50 kilomètres de Saïgon, au milieu d'un parc de 40 hectares. Son bâtiment central, par un symbole émouvant, fut construit en forme de croix de Lorraine. Il comporte de nombreux laboratoires, vingt et une maisons destinées au personnel européen et au personnel annamite, trente-deux maisonnettes pour les coolies, un hôpital, un vaste magasin, une centrale électrique.

C'est l'un des centres de recherches les plus modernes du monde.

Dès 1941, les plantations d'hévéas dans les nouvelles stations furent entreprises à une cadence accélérée. À la fin de 1944, 375 hectares avaient été plantés à Bugno-Bara, 311 à Laikhé, 200 à Tapao. Ces plantations avaient surtout pour but d'obtenir, par voie de sélection sévère, les meilleurs hévéas porte-greffes susceptibles de fournir des sujets de premier choix pour les grandes plantations industrielles.

Par ailleurs, soixante-quinze problèmes urgents ont été étudiés et résolus par nos savants botanistes.

Ils ont recherché les meilleures fumures à employer, les meilleures méthodes de culture et d'entretien des sols, les procédés de récolte du latex, par saignées multiples, les plus économiques ; les moyens de lutte contre les maladies de l'hévéa, notamment celles des « raies noires », la mise au point de l'analyse du latex et du caoutchouc, les mesures de plasticité, de vitesse de coagulation, etc.

Enfin, un service de documentation scientifique a été mis sur pied. Il fournit aux planteurs les renseignements qui leur sont indispensables dans leur difficile métier.

Grâce à cet effort tenace de nos chercheurs et de nos colons, pendant les sombres années de l'occupation japonaise, la France pourra demain jouer à nouveau son rôle éminent dans la production mondiale du caoutchouc. Un des plus beaux fleurons de sa couronne aura été maintenu dans les pires conditions par quelques hommes courageux. N'est-ce pas une raison de plus d'espérer dans le destin de notre pays ?

---

Jean SIMON, administrateur (1946)

Assistant de plantation à la Société de plantations des Terres-Rouges (11 nov. 1926),  
directeur de la Compagnie du Cambodge (1942-1945). Voir [encadré](#).  
Président du Syndicat des planteurs (1945)

---

Amédée MIGNEN,  
inspecteur à l'I.R.C.I. (juillet 1948-juillet 1952)

Précédemment directeur à la Société agricole de Bèn-Cui (1925-1934). Voir [encadré](#).

LÉGION D'HONNEUR  
Ministère des États associés  
(*Journal officiel de la République française*, 4 mars 1951)

Chevalier.

Mignen (Amédée) , inspecteur de l'institut des recherches sur le caoutchouc en Indochine (Lai-Khé) ; 26 ans 3 mois 5 jours de pratique professionnelle.

---

Institut français du caoutchouc  
(*Air France revue*, juin 1952)

L'Institut français du caoutchouc a inauguré, le 27 juin, ses locaux du 42, rue Scheffer à Paris — centralisant ses services administratifs et son Institut Technique de Recherches sur le Caoutchouc en Indochine, et les laboratoires.

M. Bernard Godefroy a dirigé les invités dans une visite particulièrement instructive, et cette visite s'est terminée par une réception offerte par le président de l'I. F. C.

---

BIBLIOGRAPHIE  
(*L'Agronomie tropicale*, mai 1958)

COMPAGNON (P.). — Réflexions sur la recherche de production en hévéaculture. *Revue générale du caoutchouc*, Paris, 1957 (oct.), 34<sup>e</sup> année, n° 10, fasc. 359, p. 979-84.

L'auteur est directeur de l'Institut des Recherches sur le caoutchouc au Viet-Nam.

Quels sont les objectifs proches et lointains ?  
De quels moyens dispose-t-on ?

On demande à la recherche de diminuer le prix de revient, par la diminution de l'amortissement et celle des frais de récolte. Un but accessoire est l'amélioration de la qualité du caoutchouc produit, à condition qu'elle n'entraîne pas des dépenses supérieures à l'augmentation de prix consécutive à l'amélioration de la qualité.

L'hévéaculture est une culture récente, qui ne peut s'appuyer sur des acquis traditionnels, de plus elle exploite un caractère nouveau : la fonction latidfère.

L'auteur fait ensuite observer qu'à part des connaissances assez simples, on sait peu de choses de la biologie de l'hévéa, ou plus exactement du complexe hévéa-sol-climat, et qu'il est indispensable d'intensifier les recherches fondamentales sur l'hévéa.

Que connaît-on du fonctionnement intérieur (métabolisme) de l'hévéa ?

Le métabolisme minéral commence à être débrouillé. Mais on ignore pour quelles raisons les arbres stimulés, produisant plus, donnent une proportion différente des éléments minéraux par rapport aux arbres non stimulés. Nos connaissances sur la photosynthèse sont encore imprécises ainsi que celles sur la formation du caoutchouc. Il en est de même des questions relatives à l'eau, à l'évapo-transpiration.

Comment aborder les problèmes en vue de définir ce que l'on pourrait appeler les lois fondamentales de l'hévéa ?

L'auteur propose de faire étudier ces problèmes par des équipes de spécialistes.

Quelques questions relatives à divers éléments de l'hévéaculture qui mettent en évidence la nécessité de trouver des lois générales sur lesquelles on puisse s'appuyer

a) Quels matériel végétal utiliser ?

Le planteur a à sa disposition soit des greffés, soit des seedlings de graines clonales de valeurs connues. Les premières séries de clones ont permis d'obtenir 1.500 kg à l'hectare. En cultivant chacun dans le milieu qui lui convient parfaitement, on peut obtenir 1.800 à 2.000 kg à l'hectare. Les nouvelles séries de clones pourraient permettre un choix conduisant la production à 2.000-2.500 kg à l'hectare.

Avec les graines clonales légitimes bien choisies, on peut parvenir à 2.000 kg à l'hectare. En plantant très serré et par élimination d'environ un hévéa sur vingt, on doit pouvoir atteindre 3.000 kg.

b) Que penser des méthodes d'ouverture actuellement pratiquées ?

L'auteur est partisan du semis direct en place définitive, qui est du reste obligatoire dans le cas des graines clonales.

Ce mode de semis aurait l'avantage de permettre au plant de développer un enracinement normal.

c) Les densités de plantation.

Les densités de plantation à adopter sont variables suivant les clones. Il semble difficile de les déterminer par l'expérimentation directe ; des études sur le métabolisme de l'hévéa permettraient peut-être d'éviter ces expérimentations directes.

d) Saignée plus ou moins intensive et stimulation.

Il a été assez aisé de déterminer le mode de saignée permettant d'obtenir le plus de caoutchouc. Le problème a été modifié avec l'introduction de la stimulation, qui permet d'utiliser tout le potentiel de production de l'arbre. Une parfaite application de la saignée ne sera permise que grâce encore à des connaissances plus complètes sur le métabolisme.

e) Faut-il tailler les hévéas ?

Les parties utiles de l'hévéa sont :

- le tronc, siège probable de la transformation des réserves organiques en caoutchouc, exploité sur, au plus, 2 m à 2,50 m de haut,
- les racines, sièges de l'alimentation minérale,
- le feuillage, siège de la photosynthèse, c'est-à-dire de l'élaboration des substances organiques, d'où dérive le caoutchouc.

Une partie de ce feuillage serait inutile, voire même nuisible à la production du caoutchouc, les deux tiers d'après des expériences. Une partie de la sève élaborée sert à

la croissance de la partie inutilisée de l'arbre qui réunit le feuillage au tronc. On aurait peut-être intérêt à réduire cette partie, un feuillage, alors plus réduit, suffirait à entretenir le tronc et les racines et à produire le caoutchouc ; l'évapotranspiration serait réduite, facteur favorable à la production. Une taille judicieuse aurait peut-être, comme pour les arbres fruitiers, un effet favorable sur le métabolisme.

f) Le problème des engrais.

Le diagnostic physiologique a permis de donner des indications sur la fumure, et de se rendre compte que les clones ne réagissaient pas tous de la même manière aux conditions de sol et de fumure. Le diagnostic a permis de reconnaître que la coagulation trop rapide du latex lors de la saignée tenait à un rapport Mg/P trop différent de l'unité. La stimulation a une action sur la stabilité du latex

En conclusion

Des études sur le métabolisme doivent être poursuivies par des équipes de chercheurs pour permettre d'atteindre les buts désirés amélioration du rendement de l'hévéa et abaissement du prix de revient de caoutchouc.

---

## *IN MEMORIAM* 97 PLANTEURS TUÉS EN INDOCHINE DE 1940 À 1978

M. Guy	ROUJANSKI	18.08.52	Bencat	IRCI	Tous les 2 sont tués par une mine et dans la même voiture
Mme Guy	ROUJANSKI				
Pierre	FROIDEFOND	17.12.53	Laikhe	IRCI	Tué dans une embuscade V.M.
Jacques	GAXOTTE	17.07-56	Laikhe	IRCI	Tué par les V.M