

Recherche pour le secteur hévécicole en Côte d'Ivoire

Tran Van Canh

CIRAD-CP, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France

Résumé

Les programmes de développement des plantations villageoises d'hévéas et les systèmes d'encadrement en usage dans ce secteur traditionnel de l'agriculture sont décrits. Les problématiques de ce secteur villageois sont identifiées. Afin de surmonter les difficultés dues à l'absence ou au mauvais transfert de résultats de la recherche vers le développement, un projet de recherche-formation a été mis en place en 1992. Cet article présente les résultats de ce projet. Il comprend quatre thématiques principales : diversification clonale, gestion de l'interligne et association culturale, contrôle des maladies des racines et techniques d'exploitation.

Abstract

The rubber smallholder development programmes and supervisory systems used in the traditional agriculture sector are reviewed and the different drawbacks of the smallholder sector identified. To overcome the difficulties caused by the absence or poor transfer of research and development results, a research-training project was launched in 1992. This article presents the results. The project covered four main topics: clonal diversification, interrow management and intercropping, root disease control and exploitation techniques.

Resumen

Se describen los programas de desarrollo de las plantaciones campesinas de heveas y los sistemas profesionales que se suelen aplicar en este sector tradicional de la agricultura. Se identifican las problemáticas de este sector campesino. A fin de superar las dificultades causadas por la ausencia o la mala transferencia de los resultados de la investigación hacia el desarrollo, un proyecto de investigación- formación fue instalado en 1992. Este artículo presenta los resultados de este proyecto. Incluye cuatro temáticas principales: diversificación clonal, gestión de la calle y asociación de cultivo, control de las enfermedades de las raíces y técnicas de explotación.

L'hévéa a été introduit en Côte d'Ivoire vers le milieu des années 50 par des compagnies agro-industrielles. En 1997, les superficies totales plantées sont de 80 000 ha et la production est de 108 000 t. Les projets en cours doivent augmenter ces superficies à 100 000 ha à l'horizon 2000. Ainsi la Côte d'Ivoire deviendra l'un des premiers pays producteurs africains de caoutchouc naturel. Ce développement intervient dans le cadre d'un plan de diversification de l'agriculture du gouvernement ivoirien, entrepris au profit des petits planteurs, dont le soutien reste une priorité nationale.

Les programmes de développement des plantations villageoises d'hévéas

Les plantations villageoises d'hévéas en Côte d'Ivoire débutent en 1968 avec un projet pilote de 100 ha dans la région de Anguedou. Le haut niveau de production et les bénéfices obtenus par ce projet pilote permettent d'envisager avec confiance le développement de l'hévéaculture villageoise en Côte d'Ivoire.

En 1977, un premier projet est confié à la Saph (Société africaine de plantations d'hévéas). Entre 1978 et 1983, 3 500 ha sont plantés dans quatre secteurs du sud-est de la Côte d'Ivoire.

Un second projet débute, toujours sous la responsabilité de la Saph, entre 1983 et

1987, pour une nouvelle extension de 3 500 ha dans ces quatre secteurs.

Entre 1987 et 1991, devant l'engouement suscité par ce développement villageois, 13 200 ha de plantations villageoises d'hévéas sont mis en place dans le cadre du 5^e plan hévéa dans différentes régions du pays.

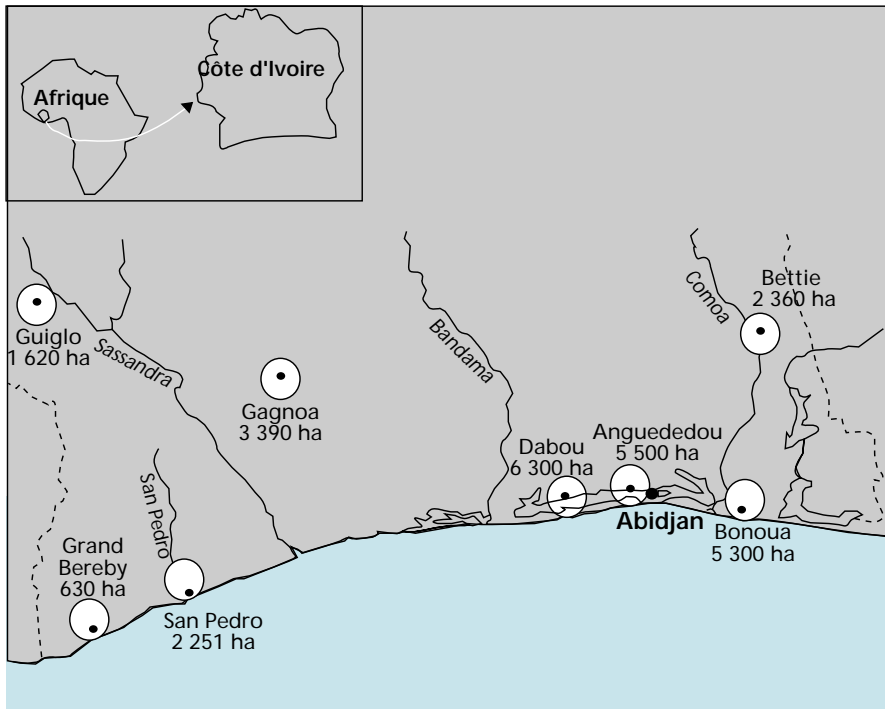
A partir de 1991, les petites et moyennes plantations d'hévéas se développent (Phi : plantations d'hévéas indépendantes). En 1995, elles couvraient 7 560 ha. A ce jour, il y a au total 27 860 ha de petites plantations villageoises d'hévéas. La saignée de 17 650 ha a donné une production de 19 800 t de caoutchouc sec (tableau 1, carte).

Encadrement

Avant 1992 les compagnies agro-industrielles assurent les services de vulgarisation. Durant la phase d'établissement de la plantation, le planteur reçoit une aide pour le piquetage, une formation pour toutes les opérations de la plantation, l'entretien et l'apport d'intrants (matériel végétal, engrais).

Pendant la phase de production, le planteur saigne ses arbres suivant les conseils d'un moniteur. Ce formateur encadre 31 à 36 planteurs, il effectue des visites hebdomadaires pour contrôler les opérations d'entretien et de saignée. Au cours des deux premiers projets, entre 1978 et 1987, les performances des plantations villageoises sont comparables à celles des plantations industrielles. Durant le troisième projet, de 1987 à 1991, un moniteur encadre 61 planteurs, et visite les plantations une fois toutes les deux semaines.

Cet article a fait l'objet d'une communication à l'IRRDB Symposium on natural rubber (*Hevea brasiliensis*), à Ho Chi Minh Ville, Vietnam, les 14 et 15 octobre 1997.



Carte des petites plantations d'hévéas en Côte d'Ivoire. / Map of smallholder rubber in Côte d'Ivoire.

Tableau 1. Les programmes de plantations villageoises encadrées en Côte d'Ivoire. *Supervised smallholder programmes in Côte d'Ivoire.*

	Surface plantée (en ha) <i>Planted area (ha)</i>	Nombre de planteurs <i>No. of planters</i>	Nombre de parcelles <i>No. of plots</i>	Nombre de moniteurs <i>No. of instructors</i>
Projet pilote 1968-1977 <i>Pilot project</i>	100	33	1	2
Phase 1 : 1978-1983	3 500	1 080	4	27
Phase 2 : 1983-1987	3 500	1 100	4	50
Phase 3 : 1987-1991	13 200	3 560	8	100
Phase 4 : 1991-1995	7 560	969	8	-
Total*	27 860	6 742	8	74

* dont 17 660 ha en production / of which 17 660 ha in production.

Après 1992, l'Etat se désengage et les plantations industrielles sont privatisées. Le nombre de moniteurs est fortement diminué, car le financement de l'encadrement des plantations villageoises n'est plus assuré par le gouvernement. Chaque moniteur forme maintenant 100 planteurs, avec une visite des plantations tous les deux mois.

Pour surmonter les difficultés, principalement dues à l'absence de contrôle et aux très faibles transferts des résultats de la recherche vers le développement, l'Association des petits planteurs d'hévéas (Aphh) actuellement en charge de l'encadrement des petits planteurs en Côte d'Ivoire a demandé, en 1992, à l'Institut des forêts et au Cirad de mettre en place un projet de recherche-

formation pour le développement des petites plantations d'hévéas.

Projet de recherche-formation

Le projet de recherche-formation, financé par la Caisse française de développement, comporte quatre thèmes principaux : diversification clonale, gestion de l'interligne et association culturale, contrôle des maladies des racines, techniques d'exploitation.

Le soutien s'effectue sous forme de formation pour le personnel d'encadrement du secteur des petits planteurs. Il concerne les contrôleurs, les moniteurs et les régisseurs de petites et moyennes plantations d'hévéas.

Les normes techniques sont décrites, testées dans un réseau de parcelles de démonstration, puis adaptées en fonction des problèmes rencontrés sur le terrain. Elles sont diffusées de manière adaptée aux différentes catégories de planteurs.

Diversification clonale en plantation villageoise

Sept essais clonaux sont mis en place dans les plantations villageoises entre 1986 et 1990 avec les clones PB 217, PB 235, PB 254, PB 260, AVROS 2037, PR 107, RRIC 100, IRCA 18, IRCA 109, IRCA 111, IRCA 130 comparés au clone GT 1. Dans ces essais, les clones sont étudiés sur le plan de la productivité. Ils sont également testés sur les critères de vigueur au départ, de rapidité de couverture du sol. Cette dernière influe sur la compétition vis-à-vis des mauvaises herbes s'installant sur la ligne.

Dans les plantations villageoises, les facteurs de maintien de la densité initiale de plantation, de résistance à l'encoche sèche, aux blessures, à la casse au vent, au déracinement, et aux maladies de feuilles et de panneaux, sont comparativement plus importants que dans les plantations industrielles.

Dans le cadre de la diversification clonale, le clone PB 217 apparaît actuellement le plus approprié. Ce clone est réputé sensible aux blessures. Tout comme le clone GT 1, il est résistant à l'encoche sèche et à la casse au vent. Il maintient une bonne densité de plantation. De plus, il montre une augmentation de production à moyen terme.

Quoi qu'il en soit, le GT 1 reste le clone de base pour les plantations villageoises, dont l'objectif principal est le maintien de la densité initiale de plantation (remplacement des arbres morts après la plantation) et l'obtention d'une parcelle monoclonale et homogène.

Le programme de formation sur ce thème comprend aussi la préparation et la gestion des pépinières. Ainsi, le matériel végétal peut être préparé par les petits planteurs eux-mêmes.

Entretien de la plantation et cultures intercalaires

De nombreux essais ont été mis en place sur les plantations villageoises pour tester l'efficacité, la persistance et la phytotoxicité des herbicides permettant de contrôler les mauvaises herbes pérennes. Les résultats sont les suivants :

- contre *Chromolaena odorata*, l'Arsenal (imazapyr, 250 g de matière active par

litre), est efficace épandu à raison de 250 g de m.a. par hectare dans 30 litres d'eau ;

- contre *Imperata cylindrica*, de l'Arsenal épandu à raison de 750 g de m.a./ha est plus efficace en pulvérisation à bas volume (32 ou 64 l/ha) qu'en pulvérisation normale (300 l/ha).

Un essai a été mis en place afin de tester la possibilité d'utiliser *Mucuna cochenchinnensis* en plante de couverture pour contrôler l'*Imperata cylindrica*. En effet, le coût élevé des herbicides ne permet pas toujours le contrôle chimique des mauvaises herbes dans les plantations villageoises. Cet essai a montré un établissement plus précoce du *Mucuna* comparé au *Pueraria*. Cependant, le cycle trop court du *Mucuna* ne permet pas un contrôle efficace de l'*Imperata*. Des essais sur des cultures associées ont permis de mettre en évidence :

- la possibilité d'implanter quelques cultures vivrières (maïs, igname, arachide, riz...) durant les trois ou quatre premières années après la plantation, sans effet néfaste sur l'hévéa ;
- l'effet bénéfique de ces cultures intercalaires sur la croissance de l'hévéa ;
- la possibilité de mettre en place des cultures intercalaires temporaires dans les zones où il y a des problèmes de contrôle des adventices.

Lutte contre les maladies des racines

Plus de 45 ha de plantations villageoises d'hévéas très sérieusement affectées par les maladies des racines ont été suivies et traitées. La méthode de lutte recommandée a donné de très bons résultats. La proportion d'arbres morts a diminué de 3,2 à 0,7 % et la proportion d'arbres malades de 7,6 à 3 % après trois ans de traitement. Parallèlement au traitement chimique, et afin d'éviter la formation de clairière, des *high-stumps* (hauts de tiges, c'est-à-dire des plants de deux ans) ont été plantés pour remplacer les arbres morts dans les clairières, après un traitement fongicide. La méthode de lutte préconisée comprend quatre mesures : la détection des foyers, le marquage des arbres à traiter, le traitement et l'élimination des sources d'infection.

Détection des foyers d'infection

Les foyers sont facilement repérables aux signes suivants : arbres manquants, un ou plusieurs arbres morts avec carpophores — organes sporifères du champignon — à la base du tronc, un ou plusieurs arbres infectés présentant des symptômes foliaires.

La première enquête phytosanitaire doit être entreprise le plus tôt possible, idéalement deux à trois ans après la plantation. Les contrôles phytosanitaires sont ensuite répétés un ou deux fois par an jusqu'à ce que l'hévéa atteigne l'âge de six ou huit ans, en fonction du taux d'infection observé.

Marquage des arbres à traiter

Quand des foyers d'infection sont repérés dans une parcelle, il est indispensable de déterminer les arbres à traiter. Pour cela, tous les arbres situés autour de ces foyers sont examinés en dégageant la terre au niveau du collet et des racines latérales pour observer la présence du parasite. Seuls les arbres contaminés ou les arbres sains situés à proximité des arbres morts ou infectés sont traités et marqués. A la suite de cette détection et de ce marquage, on note le nombre d'arbres morts, d'arbres malades, et d'arbres proches des arbres malades à traiter. Ensuite, la quantité de produit nécessaire est calculée pour l'ensemble de la plantation.

Traitement

On traite deux fois par an, immédiatement après la détection de la maladie et six mois plus tard, par un épandage de fongicide en granulés autour du pivot, suivi par un binage léger pour incorporer les produits dans le sol. On utilise les fongicides présentés dans le tableau 2.

Élimination des sources d'infection

Pour les jeunes cultures de moins de quatre ans, les arbres morts et infectés sont éliminés, les pivots et les racines latérales enlevés et évacués hors de la plantation, ou laissés en place, mais les souches sont retournées. Pour les cultures adultes, les pivots des arbres morts ou infectés sont alors isolés selon la méthode suivante :

- couper le tronc à 20 ou 30 cm au-dessus du collet ;
- sectionner et extirper toutes les racines latérales jusqu'à 80 cm de profondeur ;

- faire un trou d'isolation de 50 cm de large et 80 cm de profondeur autour du pivot.

Dans les plantations industrielles, les arbres infectés en cours de saignée sont isolés par des fossés circulaires de 1 m de diamètre à partir du pivot, 25 cm de large, et 80 cm de profondeur. Toutes les racines latérales qui dépassent du fossé sont coupées et extirpées.

Les souches des arbres de forêt, infectées par *Rigidoporus lignosus* et restées en place après établissement de la plantation, sont isolées par un fossé de 50 à 60 cm de large et 80 cm de profondeur avec élimination de toutes les racines latérales.

Afin d'avoir un contrôle effectif des parasites, les quatre mesures recommandées — détection des foyers d'infection, marquage des arbres, traitement, élimination des sources d'infection — doivent être rigoureusement appliquées et régulièrement suivies, au moins une fois par an pendant trois ans.

Technique d'exploitation

Quatre essais de saignée remontante en 1/4S. d/3 6d/7. ET 5 %. 10/y ont été mis en place sur des plantations villageoises d'hévéas GT 1. Après deux campagnes, les bons résultats obtenus avec ce système ont été confirmés. La saignée remontante produit 125 % du rendement obtenu par rapport à la saignée descendante 1/2 S. d/3 6d/7. ET 2,5 %. 10/y.

En matière de saignée, les activités principales sont la formation des saigneurs et les contrôles de production. Des apprentis-sages à la saignée ont été organisés dans les villages. Les apprentis saigneurs travaillent sur des arbres fraîchement abattus et apprennent à respecter la pente de l'encoche ainsi que les techniques de base nécessaires à l'exécution correcte de la saignée : tenue du couteau de saignée, position de la tasse, correction des défauts. Par la suite, l'apprenti saigneur reçoit une formation sur les contrôles de production dispensée par un moniteur.

Tableau 2. Fongicides utilisés contre les maladies de racines. / *Root disease control fungicides.*

Nom du produit commercial <i>Commercial product</i>	Quantité de matière active par kg <i>Amount of active ingredient/kg</i>	Dose/arbre <i>Dose/tree</i>
Atemi S	8 g cyproconazole + 800 g sulfure/sulphur	50 g
Bayfidan 1 GR	10 g triadiménol	50 g
Vectra 1,5 GR	15 g bromuconazole	50 g
Sumi 8 I GR	10 g diniconazole	50 g

Conclusion

Le programme de formation a permis la protection et la conservation des arbres greffés et saignés, la protection et la conservation de l'écorce pendant la saignée, le contrôle et la gestion efficace de l'exploitation. Par ailleurs, les planteurs bénéficient ainsi de toutes les technologies issues de la recherche et du développement.

Tous ces éléments sont essentiels à la productivité des plantations.

Les sessions de formation organisées ont eu une réelle influence sur le personnel d'encadrement, les petits planteurs, et les gestionnaires de plantations. Ils ont apprécié cette initiative. Ils ont exprimé le souhait d'une plus grande diffusion de cette formation et de son organisation dans

d'autres villages de façon à permettre à un nombre plus important d'agriculteurs d'en profiter. La clé du succès réside dans les rencontres fréquentes entre chercheurs, agents d'encadrement et paysans pour analyser les problèmes, définir les priorités des recherches, et les thèmes de vulgarisation ainsi que l'évaluation des résultats. ■

Research in the rubber sector in Côte d'Ivoire

Tran Van Canh

CIRAD-CP, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France

Rubber was introduced into Côte d'Ivoire in the mid-1950s by agroindustrial companies. By 1997, it covered a total of 80 000 ha, producing 108 000 t of rubber. Current development projects should increase the area to 100 000 ha by the year 2000, making Côte d'Ivoire one of the major African natural rubber producing countries. This development comes within the framework of agricultural diversification measures taken by the Ivorian government with a view to benefitting smallholders, whose support remains a national priority.

Smallholder rubber planting programmes

Smallholder rubber planting in Côte d'Ivoire began in 1968 with a 100-ha pilot project in the Anguedou region. The high level of production and profits achieved by the project suggested that there was a bright future for rubber smallholder development in the country.

In 1977, an initial project was entrusted to SAPH (Société Africaine de Plantations d'Hévéas). Between 1978 and 1983, 3 500 ha were planted in four sectors of southeastern Côte d'Ivoire.

A second project—again headed by SAPH—for a further 3 500 ha in these four sectors was implemented between 1983 and 1987.

Between 1987 and 1991, prompted by demand from smallholders, 13 200 ha of rubber smallholdings were set up in various areas of the country under five successive Rubber Plans.

From 1991 onwards small- and medium-sized plantations (IRP: Independent Rubber Plantations) were initiated, covering 7 560 ha by 1995. By that stage, there were 27 860 ha of rubber smallholdings, of which 17 650 ha were tapped, producing 19 800 t of dry rubber (table 1, map).

Supervisory systems

Until 1992, smallholder extension services were provided by the agroindustrial companies. During the establishment stage, planters were given help in staking out the planting line and training in planting operations, upkeep and inputs (planting material, fertilizers).

During the production stage, the planters tapped their trees under the supervision of an instructor. Each instructor was in charge of 31 to 36 planters, and made weekly visits to monitor upkeep and exploitation operations. During the first two projects—from 1978 to 1987—smallholder performance was comparable to that of large estates. During the third project—from 1987 to 1991—each instructor monitored 61 planters, visiting each plantation once a fortnight.

In 1992, the State withdrew from the sector and the estates were privatized. The number of instructors has since been substantially reduced, as the smallholder sector is no longer funded by the government. Each instructor now trains 100 planters, visiting each plantation every other month.

To overcome the difficulties associated with the absence of control and the poor transfer of research and development results, the Association des Petits Planteurs d'Hévéas (APPH), which is currently responsible for smallholder supervision in Côte d'Ivoire, called in the Institut des Forêts and CIRAD in 1992 to set up a research-training

project geared towards smallholder development.

Research-training project

The project, funded by the Caisse Française de Développement, covers four main topics: clonal diversification, interrow management and intercropping, root disease control and exploitation techniques.

The support provided takes the form of training for the senior staff in the smallholder sector, including monitors, instructors and small- and medium-sized plantation managers.

The relevant technical frames of reference are described, tested in a network of demonstration plots and adapted in the light of the problems encountered in the field. They are then explained in terms that the different planter categories are capable of taking on board.

Clonal diversification on smallholdings

Seven clone trials were set up on smallholdings from 1986 to 1990 using clones PB 217, PB 235, PB 254, PB 260, AVROS 2037, PR 107, RRIC 100, IRCA 18, IRCA 109, IRCA 111 and IRCA 130, compared with clone GT 1. In these trials, the clones are studied in terms of their productivity, but are also tested for criteria such as initial vigour and ground coverage, as the latter factor affects competition with weed growth within the row.

The factors involved in tree conservation—resistance to tapping panel dryness, wounding, wind breakage, uprooting and leaf and panel diseases—are relatively more important on smallholdings than on estates.

Clone PB 217 currently seems to be the most appropriate for clonal diversification. It is reputed to be susceptible to panel wounding, but like

This article was drawn from a paper presented at the IRRDB Symposium on Natural Rubber (*Hevea brasiliensis*), held in Ho Chi Minh City, Vietnam, on 14 and 15 October 1997.

GT 1, it is resistant to tapping panel dryness and wind breakage. The initial planting density is largely maintained and productivity increases in the medium term.

Nevertheless, GT 1 is still the basic clone for smallholders, whose main aim is to maintain the initial planting density (replacement of dead trees after planting) and obtain pure, uniform clonal plots.

The corresponding training programme also covers nursery preparation and management, and smallholders can now produce their own planting material.

Plantation upkeep and intercropping

Numerous trials have been set up on smallholdings to test the efficacy, persistence and phytotoxicity of herbicides used to control perennial weeds. The following results have emerged:

- *Chromolaena odorata*: Arsenal (imazapyr 250 g a.i./l) is effective at a dose of 250 g a.i./ha in 30 l of water;
- *Imperata cylindrica*: Arsenal at a dose of 750 g a.i./ha is more effective when sprayed at low volume (32 or 64 l/ha) than at the normal volume (300 l/ha).

A trial was set up to test the possibility of using *Mucuna cocheninensis* as a cover crop to control *Imperata cylindrica*, as chemical control is not always practised on smallholdings due to its high cost. It showed that *Mucuna* becomes established more quickly than *Pueraria*, but its short cycle prevents effective *Imperata* control.

Intercropping trials demonstrated:

- the possibility of planting certain food crops (maize, yam, groundnut, rice, etc.) for the first three or four years after planting, without doing any harm to the rubber trees;
- the beneficial effects of intercrops on rubber tree growth;
- the possibility of temporary intercropping in areas with weed control problems.

Root disease control

Over 45 ha of rubber smallholdings severely affected by root diseases have been monitored and treated. The recommended control method has given very good results: after three years of treatments, the proportion of dead trees is down from 3.2 to 0.7% and that of diseased trees from 7.6 to 3%. Alongside chemical treatments, to prevent the formation of clearings, high-stumps (two-

year-old trees) have been planted to replace dead trees in clearings, after treating the planting hole with fungicides. The recommended control method comprises four steps: detecting disease foci, marking the trees to be treated, treatment and eliminating sources of infection.

Detecting disease foci

Foci are easily identifiable in the field from the following signs: missing trees, one or more dead trees with carpophores—fruiting bodies—at the foot of the trunk, one or more infected trees with leaf symptoms. The first phytosanitary inspection should be made as early as possible, ideally two to three years after planting. Phytosanitary rounds should then be repeated once or twice a year up to the age of six to eight years depending on the infection rates observed.

Marking the trees to be treated

When disease foci are identified in a plot, it is essential to determine which trees should be treated. To this end, all the trees around the foci are examined by scraping away the soil from around the base of the trunk and checking the lateral roots for the parasite. Only diseased trees and healthy trees in the neighbourhood of dead or infected trees are marked and then treated. Following detection and marking, a note is taken of the number of dead and diseased trees and neighbouring trees to be treated. The total per estate is recorded to calculate the amount of products required for treatment.

Treatment

Treatments are applied twice a year, immediately after detection and six months later, by applying fungicide pellets to the area around the taproot followed by gentle hoeing to spread the product in the soil. The fungicides used are shown in table 2.

Eliminating sources of infection

In young plantings under four years of age, dead and infected trees are eliminated by pulling up the taproot and the lateral roots and then either removing them from the plantation or leaving them on the site but inverted:

- the trunk is cut 20 to 30 cm from the base;
- all the lateral roots to a depth of 80 cm are cut and pulled up;
- a hole 50 cm wide and 80 cm deep is dug around the taproot.

In estates, infected trees under tapping are isolated by digging circular trenches—1 m from the taproot, 25 cm wide and 80 cm deep. All the

lateral roots outside the trench are cut and pulled up.

Any stumps of forest trees infected by *Rigidoporus lignosus* left over after planting the rubber trees are isolated by a trench—50 to 60 cm wide and 80 cm deep—and all lateral roots are removed.

To ensure effective parasite control, the four recommended measures—detection, marking, treatment, isolation of sources of infection—have to be rigorously applied and regularly monitored at least once a year for three years.

Exploitation techniques

Four trials using upward tapping with the 1/4 S. d/3 6d/7. ET 5%. 10/y system were set up on smallholdings planted with GT 1. After two seasons, the good results of upward tapping were confirmed. Upward tapping produced 125% of the yield obtained with the 1/2 S. d/3 6d/7. ET 2.5%. 10/y system.

The major operation in terms of exploitation is still tapper training and production control. Tapper schools have been organized in the villages. The trainees work on freshly cut trunks and learn to respect the slope of the cut and the basic techniques needed for correct tapping: handling the tapping knife, cup position, correcting defects. The trainee tappers are then given production control training by instructors.

Conclusion

The training programme has so far enabled the protection and conservation of tappable budded trees, the protection and conservation of bark during tapping, and the control and efficient management of exploitation. As a result, planters have benefitted from all of the new technologies on offer from research and development.

The series of organized training sessions has had a real influence on supervisory staff, smallholders and estate managers. They have appreciated this initiative and have expressed a wish that it be extended to other villages to allow a much broader range of farmers to benefit from it. The key to its success is considered to be frequent meetings between researchers, extension workers and producers to analyse problems, define research priorities and extension topics and assess the results. ■