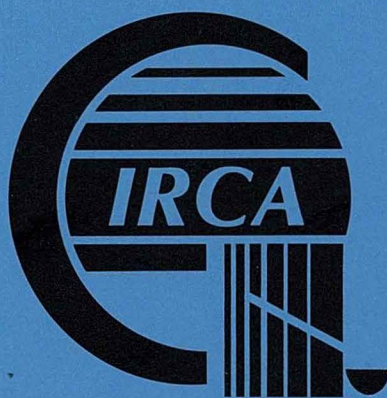


P. Geuz.

RAPPORT DE MISSION EN THAILANDE

du 13 Avril au 1er Mai 1988

M. de LA SERVE



Institut de Recherches sur le Caoutchouc

*Département du Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)*

42, rue Scheffer 75116 Paris (France) - Tél. : (1) 47.04.32.15

Télex : 620871 INFRANCA PARIS

CHRONOLOGIE DE LA MISSION

- Mercredi 13 Avril Départ pour BANGKOK
- Jeudi 14 Avril Arrivée à BANGKOK
Réunion d'information sur l'économie de la
THAÏLANDE avec M. LATOUR, Conseiller Commercial
- Vendredi 15 Avril)
Samedi 16 Avril)
Dimanche 17 Avril) Premier Symposium sur le caoutchouc naturel
 au cours duquel M. PELLAUMAIL, Conseiller
 Culturel Scientifique et de Coopération nous a
 aimablement invités à déjeuner avec nos partenai-
 res thaïlandais.
- Aimable invitation à dîner par Monsieur
 l'Ambassadeur de FRANCE.
- Lundi 18 Avril Départ sur PHUKET avec M. BRESSON, Délégué
 Général du Syndicat du Caoutchouc et M. PAUCHE,
 Rédacteur en Chef d'Usine Nouvelle.
- Accueil par Mme KANOKRAT THONGTAN, Directrice
 adjoite du Phuket Community College.
 Visites d'U.R.C. M. KUMPOL
 de THAI THAVEE RUBBER : M. SURIN TANGUTHAI
- Mardi 19 Avril Visite de plantations villageoises et d'un centre
 de traitement du bois;
 Retour sur BANGKOK.
- Mercredi 20 Avril Réunion avec M. PELLAUMAIL et M. LELARGE
 - Bilan du symposium
 - Programme de coopération 1988
- Jeudi 21 Avril Visite du Siège de l'ORRAF
 Madame CHAMNOON THITATARN et M. NARONG P.M.U,
 Directeurs adjoints.
- Vendredi 22 Avril Départ sur HAT YAI
 - Visite du R.R.C.
 Dr WATE THAINUGUL
 M. PATTHAVUTH OEWTRAGOON
- Réunion de travail avec Dr NOPARAT
 (P.S.U. de Pattani)
- Samedi 23 Avril Départ sur PATTANI
- Dimanche 24 Avril Arrivée de M. LEROUX. Réunion de travail.

Lundi 25 Avril a.m. Réunion avec Dr BOONTHAM et Mrs NITHI UTHAI.
M. LEROUX
Présentation de M. THEERAPONG
Aimable invitation à déjeuner par le Dr BOONTHAM

p.m. Bureau du Gouverneur de PATTANI
Section ORRAF de PATTANI

Mardi 26 Avril En compagnie de M. THEERAPONG, visite des
services de la Province de NARATHIWAT

Mercredi 27 Avril a.m. Anpoe KHOK PHO
p.m. Réunion avec Dr NOPARAT

Jeudi 28 Avril En compagnie de M. SOMSAT et M. NUKOON, visite
des bureaux de la province de YALA.

Vendredi 29 Avril a.m. Visite d'un village (MELAN) du District KHOK PHO
p.m. Rencontre avec les responsables du Centre
Informatique
Réunion de conclusion avec Dr NOPARAT.

Samedi 30 Avril Départ de PATTANI sur HAT YAI puis sur BANGKOK,
puis sur PARIS.

Dimanche 1er Mai Arrivée à PARIS.

Cette mission nous a permis de participer au premier Symposium Franco-Thai sur le caoutchouc naturel et de mettre en place une enquête, en vue de l'analyse de fonctionnement des unités de production à base d'hévéa, dans le Sud Thaïlande.

1. PARTICIPATION AU SYMPOSIUM FRANCO-THAI SUR LE CAOUTCHOUC NATUREL

Ce premier Symposium portait sur la technologie du caoutchouc naturel, et plus particulièrement sur la transformation du caoutchouc naturel. Les objectifs de ce symposium étaient doubles : d'une part, faire connaître aux industriels quelques travaux scientifiques réalisés dans le domaine du caoutchouc naturel et d'autre part, initier des contacts entre industriels thaïlandais et français, en vue d'association pour la production de biens manufacturés.

Bien que ce symposium soit orienté sur les technologies de transformation du caoutchouc naturel, il était apparu intéressant aux organisateurs que le thème de la production soit abordé.

Une communication intitulée "Vers l'optimisation des systèmes d'exploitation", M. de LA SERVE et J. COMMERE, a donc été présentée en association avec la SODECI.

L'objet de la communication était d'expliquer l'intérêt d'une fréquence de saignée réduite, mais pas trop réduite, sur l'écoulement et la régénération du latex (cf. Annexe I). Les résultats d'essai sur 4 clones sont présentés ainsi que quelques orientations ou préconisations de techniques appliquées à grande échelle.

Ce premier symposium initié par les organismes de Recherche thaïlandais, l'Ambassade de FRANCE et l'IRCA, a eu un large succès (environ 250 participants). Il a permis la rencontre entre scientifiques et industriels ou commerciaux d'une part, et d'autre part entre industriels thaïlandais et français.

Suite à ce symposium, une visite générale des plantations de PHUKET a permis de montrer à M. BRESSON, Délégué Général du Syndicat du Caoutchouc et à M. PAUCHE, Rédacteur en Chef d'Usine Nouvelle, le secteur amont du caoutchouc naturel.

Grâce à l'amabilité de Madame KANOKRAT THONGTAN, nous avons pu visiter :

- une plantation villageoise
- une usine de fabrication de feuilles fumées, filiale de TEK BII HANG
- une usine de fabrication de latex concentré et de granulés provenant de qualités secondaires (NGANTHAVEE)
- une fabrique de palettes et de charbon de bois.

2. ANALYSE DE FONCTIONNEMENT DES UNITES DE PRODUCTION A BASE D'HEVEA EN VUE DE LA MISE EN PLACE D'ESSAI DE SAIGNEE

Lors des missions précédentes effectuées dans le cadre du Ministère des Affaires Etrangères en 1986 et 1987, une étude portant sur l'analyse du fonctionnement des plantations à base d'hévéa, en vue de la mise en place ultérieure d'essais de systèmes de saignée a été jugée nécessaire. Cette étude est centrée sur les provinces de YALA, NARATHIWAT et PATTANI et PHUKET, l'Université P.S.U. de PATTANI étant le noyau de cette étude.

Cette mission a permis le démarrage de cette étude.

2.1. Rappel de l'objectif de l'étude

Cette étude se propose d'analyser le fonctionnement des unités de production à base d'hévéa, en vue de proposer des techniques de saignée adaptées aux conditions et aux motivations des différents types de planteurs.

Ces techniques permettront d'améliorer les conditions de vie du planteur (revenu, temps libre, productivité du travail...) et la vie économique des arbres.

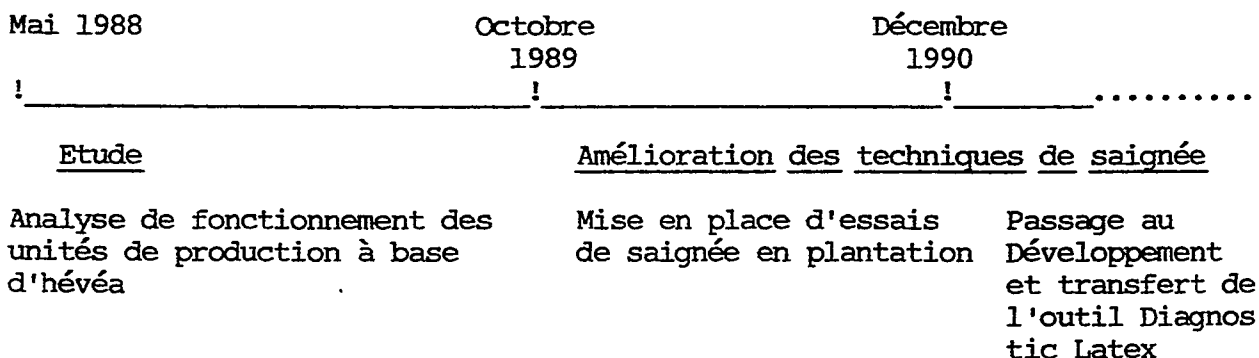
A l'issue de cette étude, il sera possible de définir quels essais de saignée à mettre en place et chez quels paysans.

2.2. Partenaires

La Faculté des Sciences et Technologie de P.S.U. de PATTANI (Dr BOONTHAM et Dr NOPARAT) et l'IRCA - EHSS constituent le noyau de démarrage de cette étude.

Le Rubber Research Institute doit apporter sa contribution à cette étude sous forme de missions d'appui ponctuelles à l'occasion des missions de l'IRCA. Il faut rappeler que ce projet comporte 3 phases (figure n°1) :

Figure n° 1



Il est bien entendu essentiel que tous les acteurs du secteur Caoutchouc Naturel, Recherche et Développement, soient motivés par cette étude et participent aux recommandations d'essais de saignée à l'issue des conclusions de l'étude.

Dans cet esprit, la Direction et les Services Régionaux de l'ORRAF (Office for Rubber Replanting Aid Fund) et du Department of Agriculture ont été contactés et se sont montrés très intéressés par cette étude, compte-tenu de l'importance du problème de l'exploitation des arbres.

Enfin, il sera intéressant d'avoir des échanges de vue avec le Département des Ressources Naturelles de la Faculté des Sciences d'HAT YAI qui, entre autres choses, travaille sur la méthodologie d'analyse des systèmes agraires.

Dans la mesure du possible, et en fonction de l'état d'avancement de l'étude, une première réunion pourra se tenir en Octobre/Novembre avec les différents interlocuteurs intéressés.

La figure n° 2 met en évidence les différents partenaires pour la phase I du projet, analyse de fonctionnement des unités de production.

La connaissance du Dr NOPARAT en matière de physiologie et son séjour en COTE D'IVOIRE et FRANCE seront importants pour la phase II, mise en place des essais de saignée.

2.3. Méthodologie

Cette étude doit permettre de suivre les activités des paysans pendant un cycle complet de l'hévéa, et donc durer un an.

D'une part, dix villages seront retenus pour la région de PAITANI et 4 à 5 villages à PHUKET ; dix planteurs par village seront suivis.

Les enquêtes comprendront :

- un questionnaire général système agraire par village
- un questionnaire démographie et système de production par chef d'exploitation (2 ou 3 passages)
- un questionnaire technique permanent suivi par deux enquêteurs dans chaque village portant en particulier sur les paramètres de la saignée et la production, et sur la commercialisation, le budget et les temps de travaux.

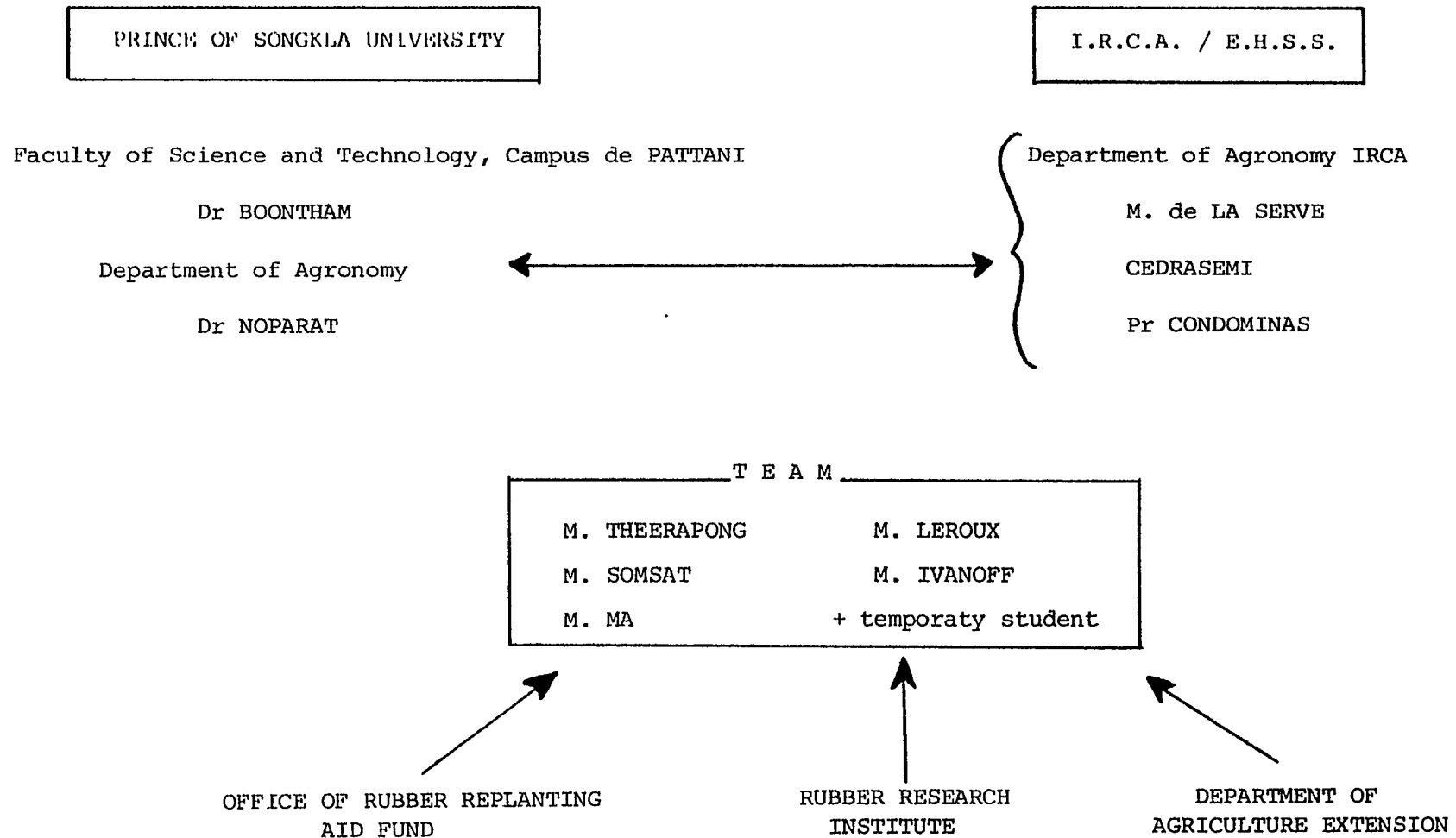
En complément à ce questionnaire technique réalisé tous les deux jours, un contrôle mensuel portera sur la consommation d'écorce, qualité de la saignée et le nombre d'arbres secs. Ce contrôle mensuel sera effectué par les enquêteurs des villages.

Le réseau d'enquêteurs sera visité une fois par mois, alternativement par M. THEERAPONG ou M. SOMSAT et par M. LEROUX ou M. IVANOFF.

D'autre part, une analyse approfondie de deux villages sera effectuée par M. LEROUX et M. IVANOFF.

Figure n° 2 : IMPROVEMENT OF TAPPING SYSTEM OF RUBBER TREE

Phase I : Running Analysis of Smallholdings



2.4. Mise en place de l'étude

Grâce à l'aide du Dr BOONTHAM et du Dr NOPARAT, la phase préparatoire de l'étude a pu démarrer.

- Mise au point de la méthodologie
- Etablissement du questionnaire général et du questionnaire technique permanent
- Visite des "Governor Office", des services de l'Agriculture dans les districts (Anpoe) et des bureaux provinciaux de l'ORRAF.

Suite à ces visites, les districts ont été retenus pour le choix ultérieurs des villages :

Province	Village	Districts
Pattani	2	KHOK, SAIBURI
Songkla	1	NATHAWI
Narathiwat	3	RANGAE, RUSO, SUNGAI PADI ou DJARRE
Yala	4	BETONG, TANTHO, YAHA, RAMAN

- Définition des principaux critères de sélection à prendre en compte pour le choix

Des villages

- . Distance
- . Route principale
- . Ville
- . Religion
- . Présence d'autres cultures de rente
- . Relief
- . Existence de Group Processing/Marketing
- . Proximité usines

Des planteurs

- . Grandeur des plantations
- . Age des plantations
- . Type de matériel végétal
- . Type de salariat
- . Résidence ou nom du propriétaire
- . Appartenance à un groupe

- Contact avec le "Computer Center" pour le traitement des données techniques permanentes.

2.5. Financement de l'étude

Le budget a été ajusté en fonction de l'organisation mise en place et de l'échéancier des dépenses.

Le financement de cette étude est assuré par :

- une bourse personnelle pour MM. LEROUX et IVANOFF
- le M.A.E. et le CIRAD pour le fonctionnement.

L'Université de PATTANI met aimablement un bureau à la disposition du projet et offre les différents services qu'elle peut procurer (secrétariat, traduction, traitement des données...) à prix coûtant.

CONCLUSION

Le succès du premier Symposium sur le Caoutchouc Naturel auprès des industriels, planteurs et universitaires thaïlandais est le reflet de l'intérêt que portent nos partenaires à la coopération avec la FRANCE, dans le domaine du caoutchouc naturel.

L'accroissement du taux de transformation locale est une priorité, l'amélioration du mode d'exploitation des arbres en est une autre. Sur ce dernier point, les enjeux sont considérables, aussi bien au niveau microéconomique : amélioration des conditions de vie du planteur, que macroéconomique : augmentation de la longévité des arbres.

TOWARDS OPTIMIZING THE EXPLOITATION OF HEVEA BRASILIENSIS

M. de LA SERVE and J. COMMERE

Abstract :

Latex production depends on two main factors, flow and rubber regeneration in situ. The interval between two tappings considerably influences production; tapping in a half-spiral every one or two days does not lead to an optimization of yields. Reducing the tapping frequency provides for better rubber generation, hence there is more energy available for intercellular transport. Stimulation with Ethrel activates laticifer metabolism.

This paper presents certain results on the yields obtained from a few clones used in various exploitation systems.

* * *

I. Physiological utility of reducing tapping frequency and stimulation

1.1 Reminder of production factors

The production of latex after tapping depends on latex regeneration between tappings and on how long the latex flows during tapping. Latex flow and regeneration in the tree are therefore the two main factors affecting production.

A certain number of parameters influence these factors, particularly :

- ◆ Total Solid Content (T.S.C.)
 - * expression of rubber anabolism
 - * effect on viscosity and flow

- ◆ Sucrose
 - * precursor of rubber
 - * important element in the establishment of the osmotic pressure gradient

- ◆ Pi
 - * energy element in metabolism
 - * element stabilizing latex

- ◆ R.SH
 - * activates enzymatic reactions
 - * stabilizes latex

- ◆ pH
 - * acts on enzymatic reactions
 - * effects latex stability

- ◆ R.P.
 - * reflects rubber anabolism
 - * effects rubber stability

1.2 Influence of tapping frequency

The degree to which the different parameters influence flow and regeneration varies according to tapping frequency : a trial on GT1 planted in 1973, opened in 1979 at 1.20 m gave the following results (Eschbach *et al.*, 1984)

Production per tree and per tapping, the result of regeneration and flow, reaches its maximum when the interval between two tappings is 4 to 7 days, then considerably diminishes. The T.S.C. reaches its maximum at 14 days, then decreases. The

concentration in sucrose, a cis-polyisoprene base molecule, is very low in trees tapped daily and increases correlatively with the time interval between two tappings. Moreover, it has been shown that turgescence pressure in the tree is quickly established, whatever the tapping frequency (Fig. 1). These results indicate that latex regeneration is the limiting factor for production when there is a high tapping frequency.

In addition, it has been observed that rubber synthesis reaches a maximum and then decreases, while the sucrose concentration continues to increase.

The redox potential (RP) of latex is low when tappings are close together (1 to 4 days), which reveals high anabolism. When tappings are less frequent, the redox potential, hence anabolism, decreases. The concentration in acid phosphatase and the bursting index (B.I.) reflect the stability or reconstitution of lutoids, vacuoles playing a role in cell detoxification and latex coagulation.

Analysis of inorganic phosphorus evolution and R.SH (Fig. 2) shows that energy activity, hence metabolism, reaches a maximum 4 days after tapping and returns to normal with R.SH time, cellular membrane protecting systems.

The decrease in metabolic activity after a certain time interval between two tappings largely explains the production drop observed. Flow requires a transfer of water, which is tied to the osmotic pressure gradient. This gradient results from preceding active transport of solution and ions. Thus the reduction in metabolic activity acts on membrane transport phenomena, hence on flow.

This hypothesis was confirmed by applying ethrel, an ethylene generator, to the tapping cut, which activates laticifer metabolism (Tupy, 1969). The drop in production is no longer observed and sugar supply becomes the limiting factor (Fig. 3). Regeneration is complete after 14 days for tapping in a half-spiral and 21 days for tapping in a complete spiral.

Numerous studies have been made on the use of stimulants to increase production, initially copper and 2.4 D, then, from 1968/1969, ethylene (Abraham, d'Auzac).

After applying ethylene, a certain number of biochemical and physicochemical modifications can be observed which result in improved metabolism and flow.

1.3 Recommendations based on physiology

In the long run, daily tapping limits production per tree and per tapping; the sucrose concentration quickly drops and metabolic activity is insufficient to ensure good flow.

Low frequency tapping (every fortnight or less) also results in a drop in production per tree, due, in particular, to a reduction in metabolic activity, thus to a lack of available energy.

Stimulation leads to higher exports of rubber due to an increase in metabolism, and therefore requires more regeneration time.

From this fundamental research it can be seen that to optimize tree exploitation systems, stimulation is required in correlation with lower tapping frequencies. The value of low tapping frequencies compensated for by stimulation had already been hinted at for a long time (Campaigolle, 1955), where stimulation is used not to increase production but to enable the tree to make better use of its metabolic potential (Gener, 1975). Certain positive effects are worth mentioning :

♦ Reduction in bark consumption associated with a lower tapping frequency

Theoretically, the reduction in annual bark consumption should be proportional to lower tapping frequencies. However, in order to remove the microcoagulants located on the tapping cut, the thickness of the bark to be removed at each tapping is inversely proportional to tapping frequency. The following table gives recommended bark removal for downward tapping.

Bark consumption depending on the frequency of downward tapping

Tapping frequency	Bark removal/ tapping in mm	Nbr of tappings	Annual bark removal
d/2	1.3	150	175 mm
d/3	1.5	100	150 mm
d/4	1.7	75	125 mm
d/6	2.0	50	100 mm

Bark savings achieved with low tapping frequencies can even make it possible, with a good monitoring system, to avoid exploitation on renewed bark. Even when the bark has completely regenerated (no wounds), production on renewed bark is less than that on virgin bark. Moreover, bark renewal is better with low frequencies (Paardekooper...)

♦ Increase in labour output and tapper specialization

A low tapping frequency enables the tapper to take on a considerable number of tasks. Tapping every 6 days, a tapper can thus cover 6 to 10 ha of rubber. This increase in labour output tends to make tapping work a specialization as the tapper can let others do upkeep and collection work.

♦ Reduction of the number of dried cuts

A high number of dried cuts is the direct result of too many tappings. Lowering tapping frequency has a favourable effect on the number or length of diseased cuts (Eschbach, 1987). It is certain that clones do not respond in the same way to lower tapping frequencies; tapping systems have to be adapted to each clone.

2. Results obtained in agronomical experiments

On different clones and for orientation purposes, a series of trials was set up to learn how clones react to different tapping systems. Tapping frequency and the number of stimulations varied.

The results for four clones are given in the following figures. Frequencies d/3, d/4 and d/6 6d/7 were compared to frequency d/2 6d/7. Panel stimulations at 2.5 % varied from 0 to 12 depending on the clones.

♦ PR 261

In this trial, planted in 1976 and tapped in 1982, the results after 5 years of production show that :

- * A tapping frequency of d/3, whatever the number of stimulations, is better than a frequency of d/2; production increases with the number of stimulations.
- * On the other hand, for the lower frequencies d/4 and d/6, 8 and 12 stimulations were required respectively to obtain yields superior to the control d/2.

Growth is satisfactory and inversely proportional to production; the percentage of diseased trees is low.

TABLE 1

TAPPING SYSTEM TRIAL ON PR 261

Tapping System	Stimulation	g/t 1982-1987	Dryness
	Pa 1/1 ET 2.5 % Number		Cut length %
1/2 Sd/2	0	9 310	0,6
1/2 Sd/3	4	11 670	0
	8	14 703	1,0
	12	16 169	5,9
1/2 Sd/4	4	8 487	0
	8	12 609	0
	12	13 700	3,6
1/2 Sd/6	8	8 243	0
	12	9 895	0,3

◆ PB 217

Planted in 1977, this trial was tapped in 1983 using different exploitation systems.

The yields obtained with tapping every two days are low. The best production is obtained on trees tapped in 1/2 S d/3 and stimulated 12 times a year. Lowering the frequency to d/4 makes it possible to obtain yields which are not significantly different from the best treatment (Table 2).

TABLE 2TAPPING SYSTEM TRIAL ON PB 217

Tapping System	Stimulation	g/t 1983-1987	Dryness
	Pa 1/1 ET 2.5 % Number		Cut length %
1/2 Sd/2	0	11 801	9,1
	4	14 124 abcd	1,7
1/2 Sd/3	8	16 186 ab	3,6
	12	17 293 a	0
	8	15 825 abc	0
1/2 Sd/4	12	14 992 abc	0
	8	11 789 d	0
1/2 Sd/6	12	13 159 bcd	0

This clone is little sensitive to brown-bast and only the S/2 d/2 design shows dry trees.

♦ PB 235

On this trial, planted in 1978 and tapped in 1983, the results (Table 3) show that the stimulations carried out do not compensate for lower tapping frequencies. This clone has a high metabolism which does not require stimulation. When the time interval between two tappings increases, the energy available is insufficient and flow diminishes (Prévôt, 1986).

TABLE 3

TAPPING SYSTEM TRIAL ON PB 235

Tapping System	Stimulation Pa 1/1 ET 2.5 % Number	g/t 1983-1987	Dryness Cut length %
1/2 sd/2	0	18 052	10,4
1/2 sd/4	2	14 820	6,5
1/2 sd/6	4	14 528	0

◆ AVROS 2037

On this plot tapped since 1983, the same type of trial was set up. After two years, the results show low yields using the d/2 tapping frequency compared to yields from d/3 and d/4 tapping frequencies (Table 4). The metabolism of this clone needs to be accelerated.

TABLE 4

TAPPING SYSTEM TRIAL ON AVROS 2037

Tapping System	Stimulation Pa 1/1 ET 2,5 % Number	g/t 1985 - 1987
1/2 s d/2	0	4 699 c
1/2 s d/3	8	6 543 a
	10	6 158 ab
1/2 s d/4	20	6 815 a

The results of these trials show differences in the clones' physiological reactions to tapping. Nonetheless, active stimulation generally activates their metabolism and makes it possible to lower tapping frequency.

3. Lower tapper frequencies at the commercial level

On the commercial plantations in the Africa, the tapping system currently used is 1/2 S d/3 6d/7 ST ET Pa 2.5 %

So as to improve labour productivity, large scale frequency lowering trials are set up and these make it possible to obtain satisfactory results. For example, with clone GT1, tapping once a week gives productions reaching 85 to 95 % of the d/3 productions (Anon, 1988).

Yields on trees tapped in d/6 6d/7 are even better when :

- ♦ the trees are old (from 15 years onwards)
- ♦ the trees are tapped on virgin bark and high panels
- ♦ tapping takes place during the humid period (June to November).

The increase in DRC linked to lower frequencies is compensated for by the effects of increased stimulations. The savings in bark observed in d/6 are approximately 30 % compared to tapping in d/3.

Finally, the tree's reaction to lower frequencies is a clonal characteristic : for example, PR 107, GT1 and PB 217 respond well to lower frequencies.

Conclusion

Latex production depends on the regeneration of rubber in the tree and on flow. The analysis of certain parameters clearly reflects the factors limiting production. Stimulation activates the tree's metabolism and, in particular, active transports, while lower frequencies enable a better regeneration of rubber. The experimental results obtained confirm these fundamental hypotheses.

Clone PB 217, PR 261 and Avros 2037 react well to lower tapping frequencies because their metabolism can be activated by stimulation. On the other hand clone PB 235, with a high intrinsic metabolism, does not react to stimulation and cannot, therefore, be tapped at low frequencies.

On a commercial scale, the $d/3$ frequency is often used. Depending on economic and social conditions, however, certain plots or plantations are tapped in $d/4$ or $d/6$. The advantages most appreciated are better tapper productivity, a reduction in bark consumption and a longer economic life per tree.

Knowledge acquired over the years on tree metabolism makes it possible to orient tapping practices, and, in particular, to adapt exploitation recommendations depending on the type of clone.

BIBLIOGRAPHIE

PAARDEKOOPEER E.C., LANGLOIS S. and SOMPONG SOOKMARK (1975)

Influence of tapping intensity and stimulation on yield, girth and latex constitution.

Proc. Int. Rubb. Conf. 1975. Kuala Lumpur, 2, 290.

GENER P. and DU PLESSIX C.J. (1975)

Effective use of tapping system and stimulation methods towards rational exploitation of hevea.

Proc. Int. Rubb. Conf. 1975, Kuala Lumpur, 2, 384.

CAMPAIGNOLLE j. (1955)

Vers l'utilisation de la stimulation comme méthode normale d'exploitation.

Bull. caoutchouc, Série Indochine, 14, 25.

PRIMOT L., JACOB J.L., d'AUZAC J. et PREVOT J.C. (1979)

Evolution chronologique après stimulation de quelques caractéristiques du latex d'*Hevea brasiliensis*.

Rev. Gén. Caout. Plast. n° 587/588 - 63.

ESCHBACH J.M. (1986)

Weekly tapping of rubber trees : agronomical, physiological and economic aspects.

J. Nat. Rubb. Res. 1 (4), 218-233

ANON (1988)

Quelques caractéristiques de la saignée à fréquence réduite (cas du d/6, 6 d/7).

Communication interne. Société Africaines des Plantations d'Heveas - Société des Cultures Industrielles.

JACOB J.L. (1988) and al.

Latex flow, cellular regeneration and yield of *Hevea brasiliensis*. Influence of hormonal stimulation. Congrès International de Physiologie Végétal. NEW DELHI.

AUZAC (J. d'), JACOB J.L. and CHRESTIN H. (1988).

Physiology of Rubber Tree Latex. CRC Press in press.

PREVOT J.C. and al. (1986)

Physiological parameters of latex from *Hevea brasiliensis*. This use in the study of laticiferous system. Typology of functioning in "International Meeting Physiology Exploitation". IRRDB Hainan, CHINA.

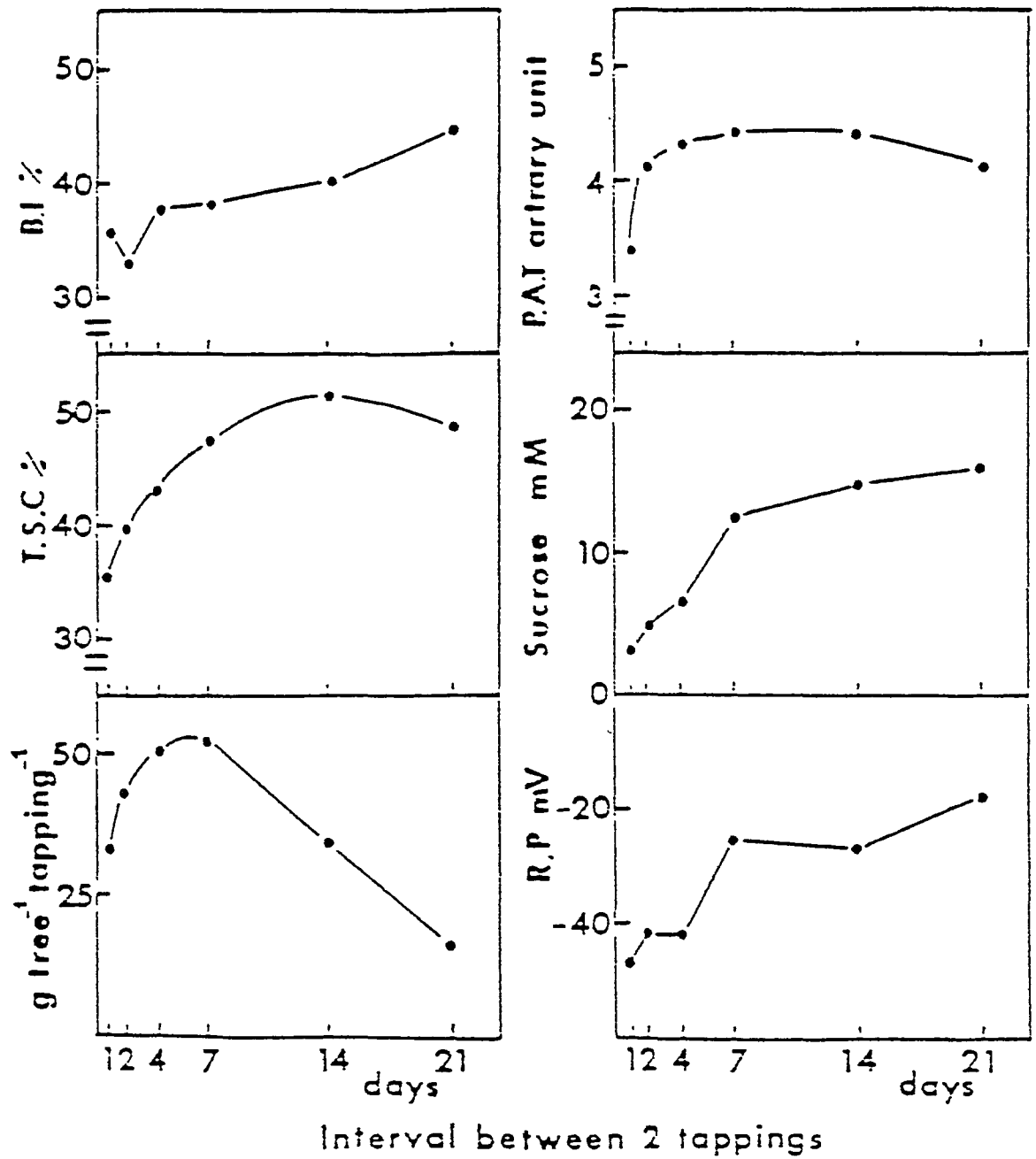


FIGURE 1 : Influence of interval between two tappings on physiological parameters

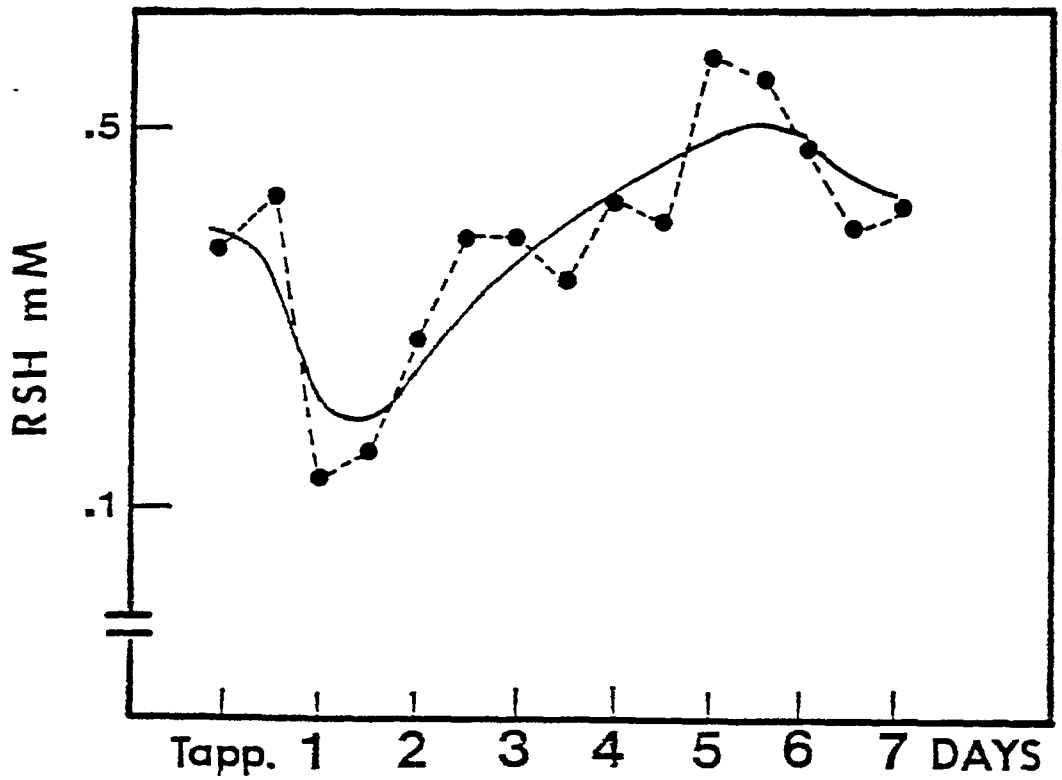
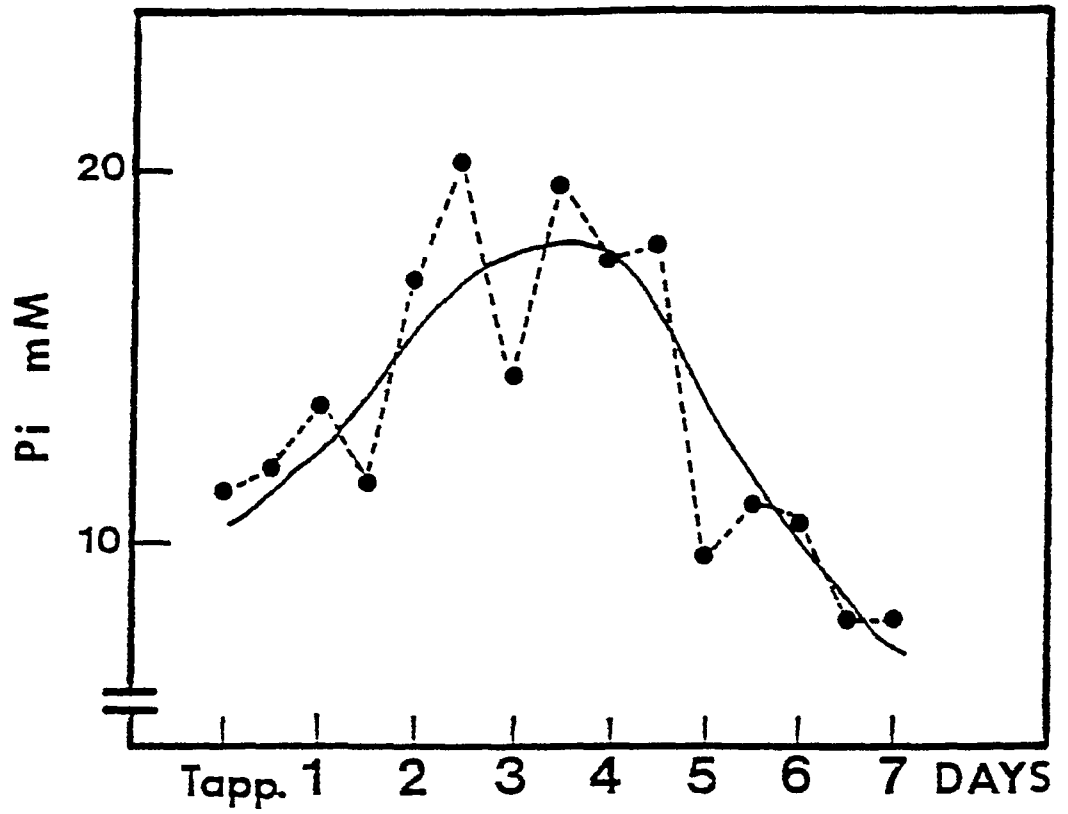


FIGURE 2.: Influence of interval between two tappings on physiological parameters

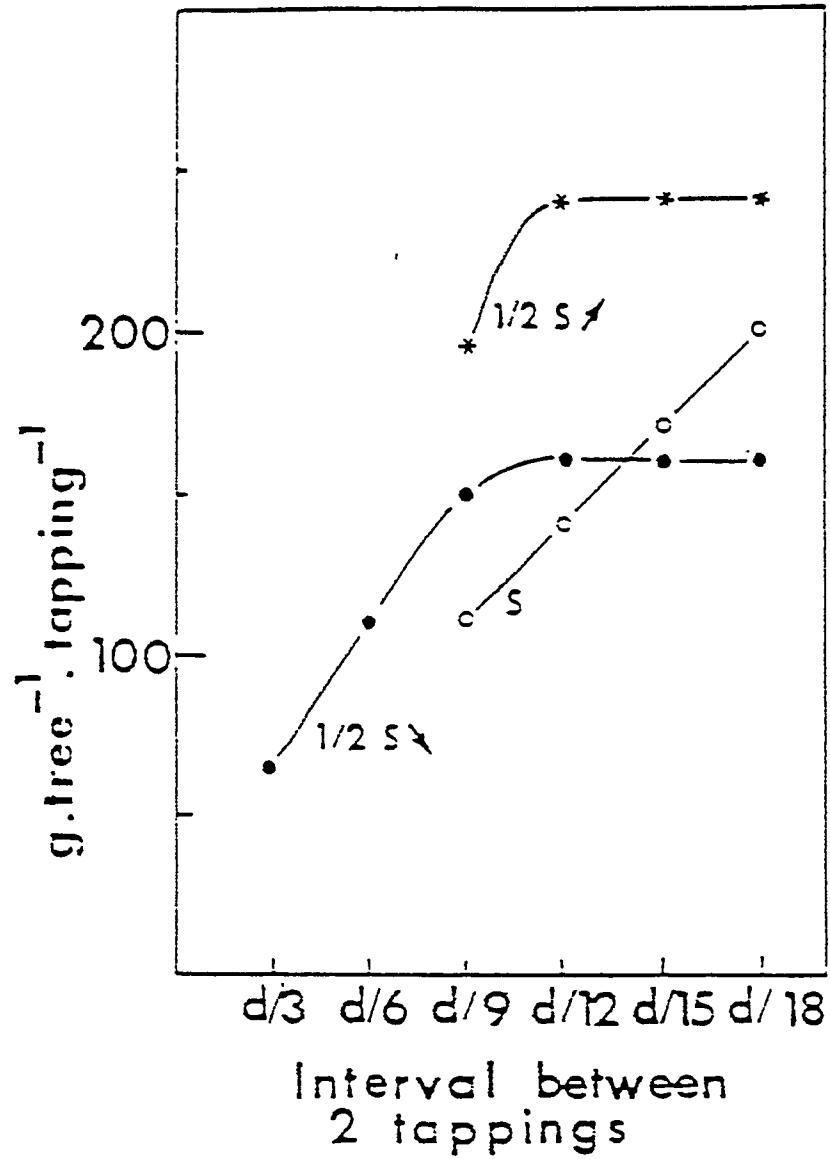


FIGURE 3 : Influence of interval between two tappings on the yield

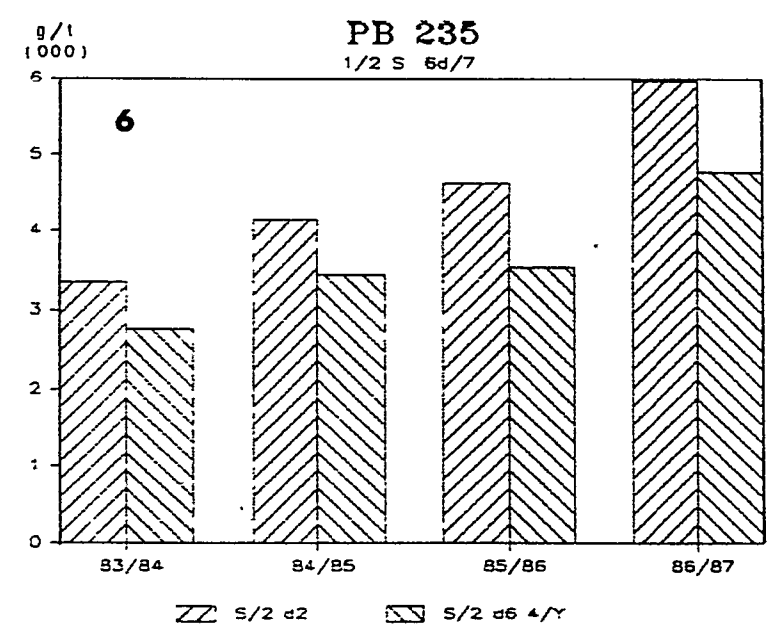
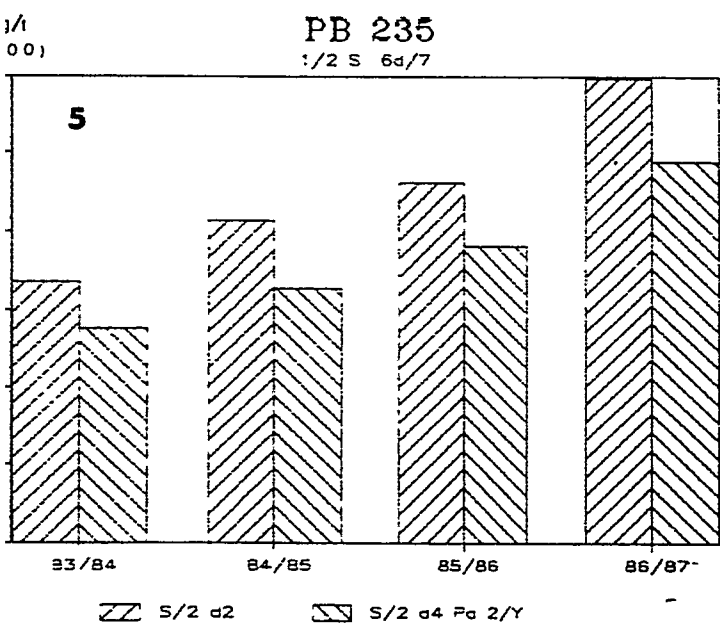
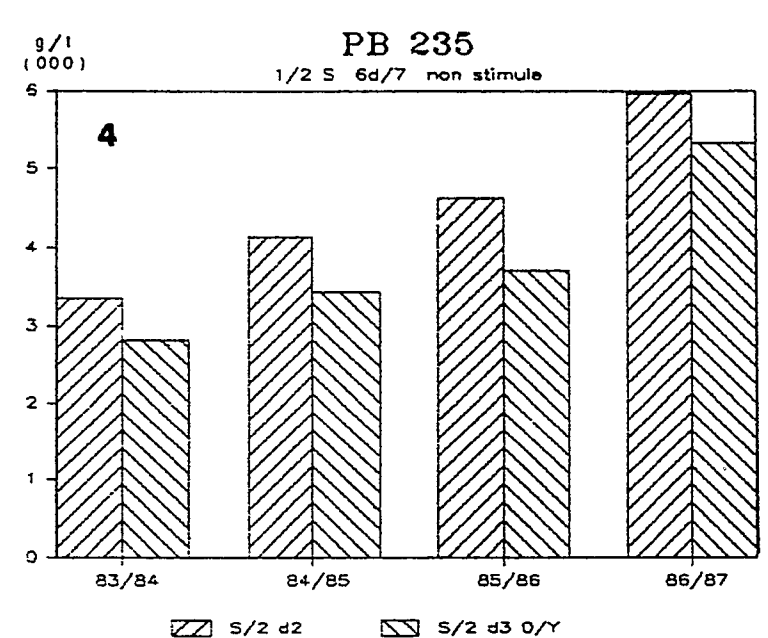
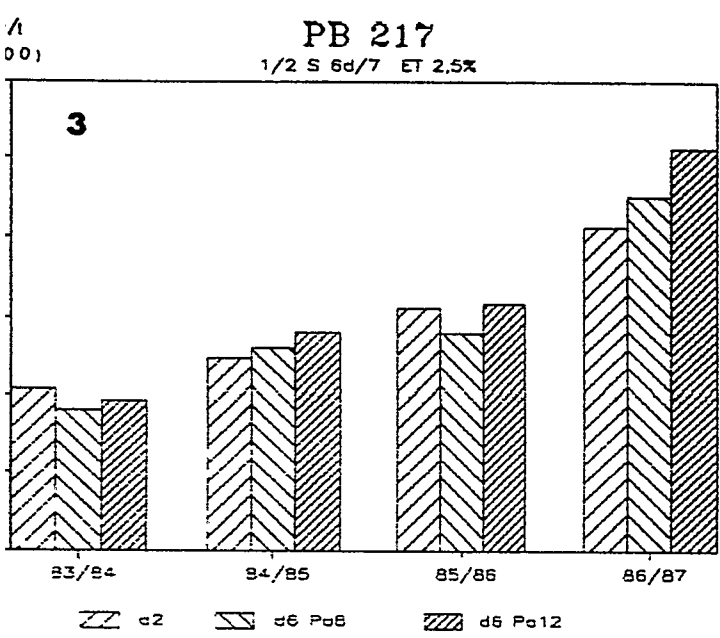
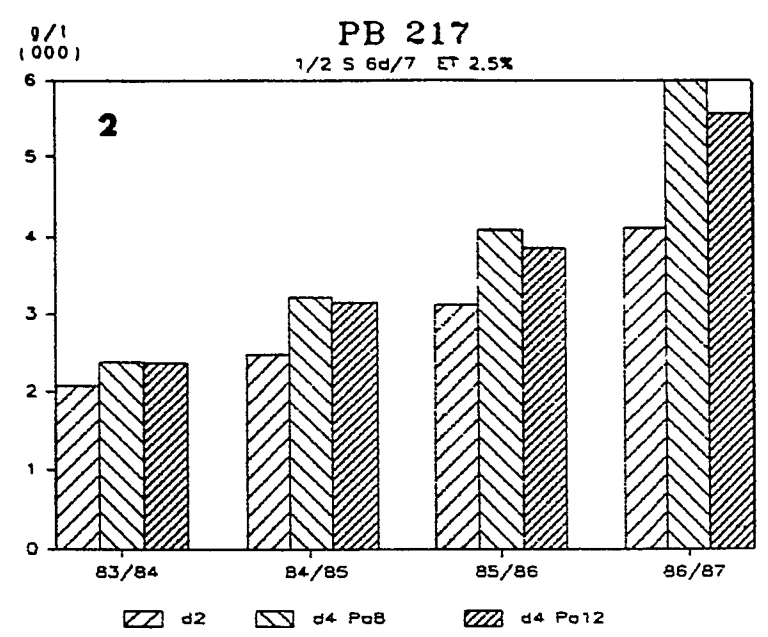
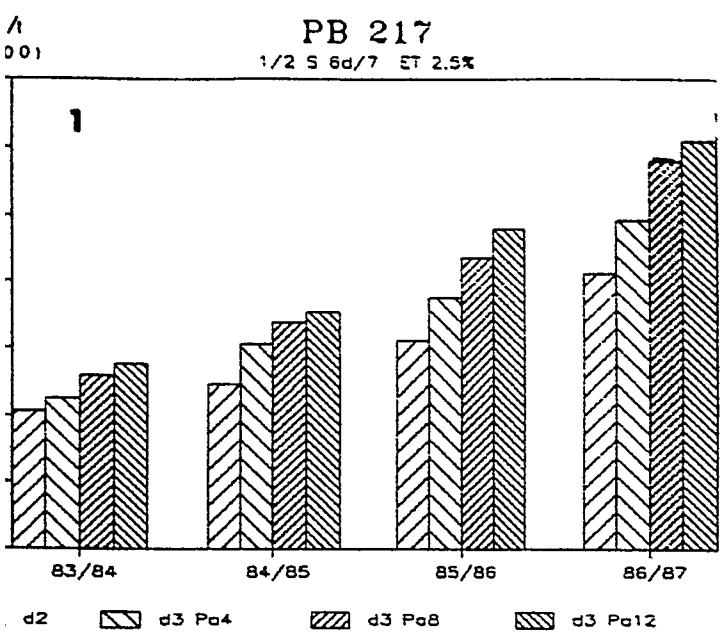
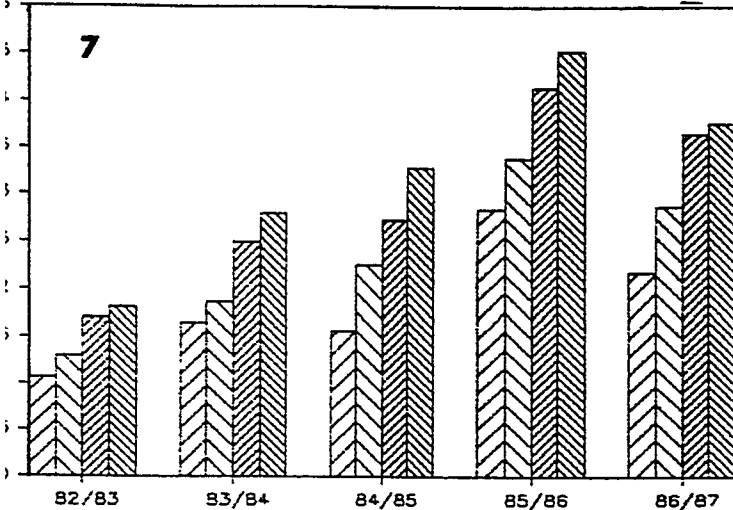


FIGURE 4 : Influence of the reduction of the tapping frequency on the yield for various clones

g/t
(00)

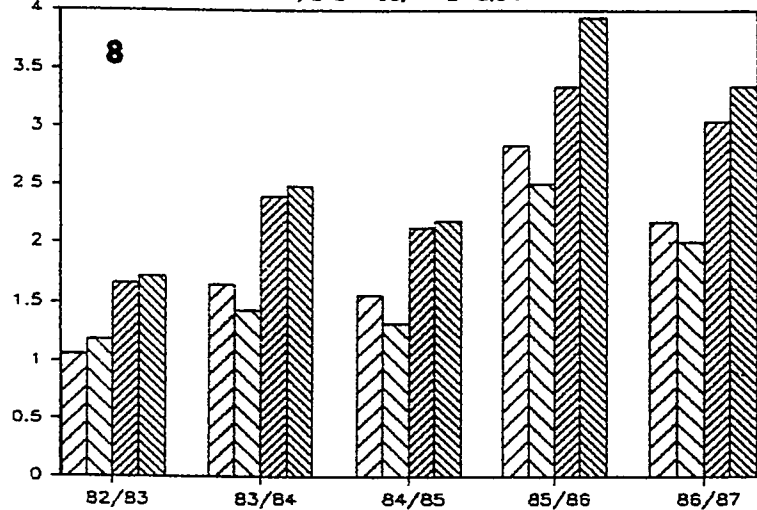
PR 261
1/2 S 6d/7 ET 2.5%



d2 d3 Pa4 d3 Pa8 d3 Pa12

g/t
(000)

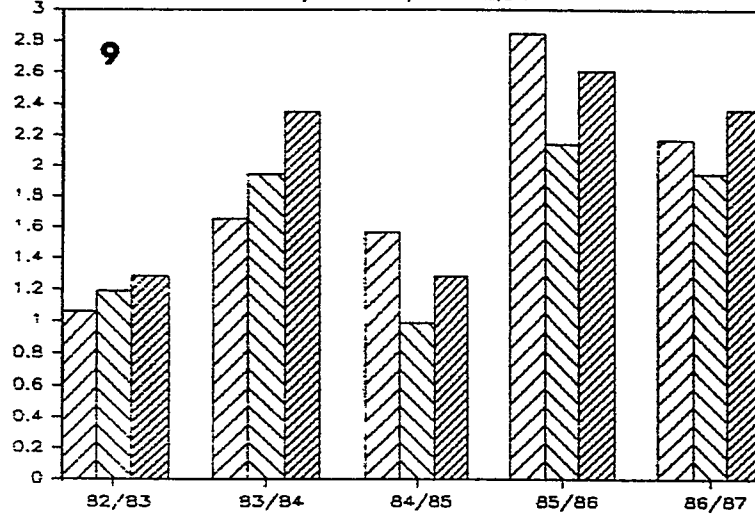
PR 261
1/2 S 6d/7 ET 2.5%



d2 d4 Pa4 d4 Pa8 d4 Pa12

g/t
(000)

PR 261
1/2 S 6d/7 ET 2.5%

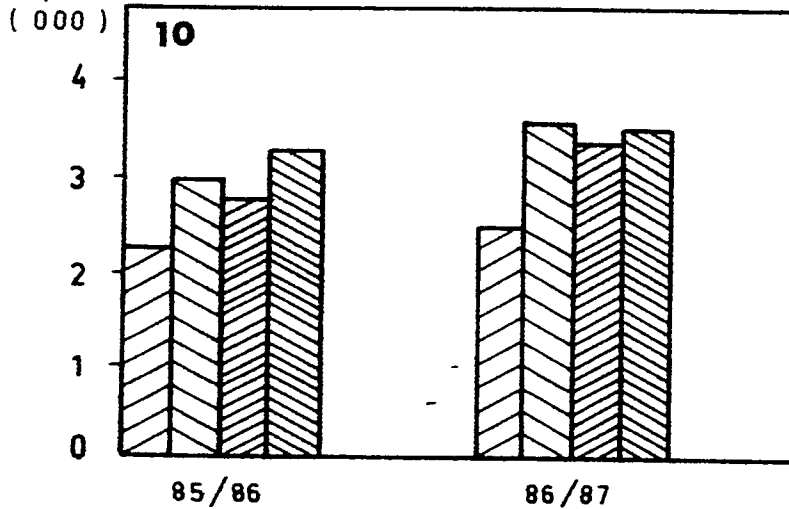


d2 d6 Pa8 d6 Pa12

AVROS 2037

1/2 S 6d/7 ET 2.5 %

g/t
(000)



d2 d3 Pa8 d3 Pa10 d3 Pa20