

ESSAIS DE DESTRUCTION DE LA FORÊT DENSE PAR EMPOISONNEMENT, AU GABON

par

R. CATINOT,
Directeur du C. T. F. T.-Gabon.

J. LEROY-DEVAL,
Chef de la Section Sylviculture C. T. F. T.-Gabon.

SUMMARY

TESTS MADE IN GABOON ON THE DESTRUCTION OF DENSE FORESTS BY POISONING

At the present time the phytohormones seem to be the most practical substances for poisoning trees. The current technique of spraying on the bark gives mortality rates of 60 to 65 % which are regarded as insufficient. Tests have been made in Gaboon by spraying the phytohormones on blazes, on barked strips, and on Malay notches. Mortality exceeds 80 % with the last two methods. Spraying on Malay notches is to be preferred as being the easiest and cheapest.

RESUMEN

ENSAYOS DE DESTRUCCION DE LA SELVA DENSA MEDIANTE ENVENENAMIENTO EN GABON

Actualmente las fitohormonas aparecen como los productos más prácticos para el envenenamiento de los árboles. La técnica actual de pulverización sobre corteza alcanza porcentajes de mortalidad de 60 a 65 por 100, que se consideran como insuficientes. En Gabón se han efectuado ensayos pulverizando fitohormonas sobre resquebraaduras, sobre zonas descortezadas y sobre incisiones. de tipo malayo. La mortalidad sobrepasa el 80 por 100 utilizando los dos últimos métodos. El método de pulverización sobre incisión de tipo malayo es preferible dado que resulta el más fácil de realizar y el menos costoso.

Le Service des Eaux et Forêts du Gabon crée actuellement 1.200 ha/an de plantations artificielles d'Okoumés et espère pouvoir intensifier encore son effort de reforestation exigé par d'impérieuses raisons économiques ; l'Okoumé étant une espèce de pleine lumière, ses jeunes plants ne peuvent supporter le couvert de la forêt préexistante ; il faut donc supprimer complètement cette dernière si l'on veut créer une plantation artificielle, c'est-à-dire que chaque année il faut détruire complètement 1.200 ha de forêt naturelle du type forêt dense humide.

Aussi, nul ne s'étonnera que le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL-Gabon (ex-Section des Recherches Forestières du Gabon) ait consacré une grosse partie de son activité sylvicole à étudier minutieusement les méthodes de destruction de la forêt naturelle qui ont beaucoup évolué d'ailleurs durant les dix dernières années et se perfectionnent sans cesse. Le coût actuel des travaux de destruction de la forêt préexistante représentant annuellement plusieurs dizaines de millions de francs C. F. A., une économie de quelques hommes/jour à l'hectare ou de quelques heures d'engin peut avoir

une répercussion financière considérable sur le coût des plantations d'Okoumé.

Jusqu'en 1956, la méthode de déforestation employée au Gabon consistait en l'abattage des arbres d'un diamètre inférieur ou égal à 30-40 cm et en l'annellation à la hache des individus d'un diamètre supérieur.

Cette dernière opération ne donnait pas des résultats toujours très réguliers et semblait coûteuse ; des comptages sur grandes surfaces avaient montré qu'après 3 ans un tiers des arbres restait encore vivant et que des compléments de ceinturation étaient nécessaires. Aussi en 1956 fut-il décidé d'entreprendre des essais systématiques de destruction de la forêt par empoisonnement, à la suite des résultats prometteurs qui venaient d'être obtenus dans d'autres pays forestiers tropicaux. Furent simultanément expérimentées l'utilisation de l'arsénite de soude (pâte de manioc) et les pulvérisations sur écorce de phytohormones mélangées à du gas-oil. Si les résultats obtenus avec l'arsénite se révélèrent excellents à condition que la pâte empoisonnée soit appliquée sur une bande écorcée, l'application de 2-4-D, 2-4-5-T séparément ou en mélange, ne donna pas les résultats spectaculaires que l'on en attendait : le taux de mortalité ne dépassait pas 60 à 65 % après 2 ou 3 ans, c'est-à-dire qu'il n'était pas supérieur aux résultats donnés par l'annellation à la hache.

Devant les difficultés de manipulation présentées par l'arsénite lorsqu'il s'agit de stocker en brousse et utiliser sur plus de 1.000 ha une substance aussi

toxique, il fut décidé d'abandonner provisoirement cette catégorie d'essais et de reporter tous les efforts de recherche sur une amélioration de l'emploi des phytohormones, d'une manipulation absolument inoffensive.

Des observations faites sur les premiers essais nous firent penser assez rapidement qu'une des raisons de l'efficacité seulement moyenne des auxines provenait de la méthode de traitement elle-même, et plus spécialement de la pulvérisation systématique sur écorce ; en effet, il semblait que souvent le produit n'arrivait pas à traverser cette dernière et à atteindre la zone cambiale. C'est la raison pour laquelle on fut amené à essayer d'ouvrir des fenêtres dans l'écorce sous forme de flaches effectuées à la matchette à raison d'une tous les 20 cm environ sur la bande d'écorce pulvérisée. Les résultats obtenus furent en effet meilleurs mais jugés encore insuffisants : pensant que nous étions dans la bonne voie, nous sommes allés jusqu'à la solution extrême qui consiste à écorcer purement et simplement l'arbre sur une hauteur égale à la zone de pulvérisation de façon à permettre une absorption parfaite du produit par le cambium.

Effectivement, le nombre d'espèces résistantes au mélange gas-oil-auxines diminua très sensiblement.

D'autre part, la zone de pulvérisation à décortiquer fut placée le plus près possible du collet car à la suite d'autres essais il nous avait semblé que cette zone était plus sensible à l'effet des phytohormones.

Enfin, une dernière amélioration fut apportée à ce traitement en remplaçant l'écorçage préalable sur une bande de 30 cm de haut par une ou deux séries d'entailles malaises, effectuées toujours le plus près possible du collet : alors que les résultats obtenus restent au moins aussi bons qu'avec l'écorçage (75 % de morts après 18 mois), le coût des travaux est nettement diminué car il est évident qu'un écorçage sur 30 cm de haut sur le périmètre d'un arbre à grands contreforts demande une quantité de main-d'œuvre appréciable.

Au total, les essais et observations ont porté sur plus de vingt mille arbres de tous diamètres.

Nous allons maintenant donner ci-dessous les principaux résultats statistiques de nos essais justifiant leur déroulement et la méthode d'empoisonnement que nous proposons plus loin.

Traitement par aspersion avec le pulvérisateur à dos Tecalemit d'un Dialium pachyphyllum (avec flaches).

Photo Leroy Deval.



**PULVÉRISATIONS
DE PHYTOHORMONES-GASOIL
SUR ÉCORCE**

Sur plusieurs parcelles d'un hectare tous les arbres de 40 cm de diamètre et au-dessus furent ainsi traités ; les premiers résultats furent spectaculaires puisqu'au bout de six mois 45 à 50 % des arbres étaient morts et presque tous semblaient touchés par l'action des phytohormones en produisant les réactions maintenant classiques (boursofflure de l'écorce, défoliation partielle ou même totale, nécrose de l'écorce et du cambium, gerbe de racines aériennes, pourriture, etc...), mais malheureusement, ainsi que le montrent les tableaux ci-dessous, le pourcentage de mortalité augmenta très peu avec le temps puisqu'après trois ans aucun changement n'est intervenu et les meilleurs résultats obtenus n'ont jamais dépassé 64 % d'arbres morts sur l'ensemble traité :

Durée	Pourcentage morts	Durée	Pourcentage morts
6 mois ...	49 %	6 mois.....	44 %
12 mois ...	58 %	12 mois.....	45 %
18 mois ...	60 %	18 mois.....	50 %
24 mois ...	61 %	24 mois.....	62 %
36 mois ...	64 %	36 mois.....	62 %

Rhodia-Débroussaillant 2-4 D et 2-4-5-T
8 % sur Pétrole

Arbres non écorcés de plus de 40 cm
de diamètre

Phyto-Syl à 4 % + Gasoil 2-4-5-T

Arbres non écorcés de plus de 40 cm
de diamètre

Après avoir eu beaucoup d'espoir (1) il fallut bien convenir que les résultats étaient insuffisants et qu'il fallait essayer d'en trouver les causes. Un fait nous sembla frappant : la famille des Burséracées et plus spécialement les Dacryodes, nombreux au Gabon, se montraient résistants au traitement, et l'observation de coupes d'écorces traitées finit par nous faire penser que le produit ne les avait probablement pas traversées et qu'il serait utile de faire des essais dans ce sens. D'où l'idée d'ouvrir sur l'écorce un certain nombre de flaches.

(1) Premiers essais d'empoisonnement des espèces gênantes dans la Forêt dense du Gabon par R. CATINOT et J. LEROY-DEVAL, 1958.

Calpocalyx heitzii, six mois après le traitement
au P 80 gasoil à 2 %.

Photo Leroy Deval.

**PULVÉRISATIONS
DE PHYTOHORMONES-GASOIL
SUR ÉCORCE PERCÉE
DE FLACHES**

Les essais effectués consistèrent à ouvrir dans la zone à pulvériser un certain nombre de « fenêtres » ou flaches à la matchette, tous les 20 cm environ : bien que nous ayons pu constater que la diffusion dans le sens tangentiel des produits utilisés était faible, nous pensions tout de même que la partie de la zone cambiale comprise entre deux flaches serait atteinte par les auxines qui avaient été appliquées à moins de 10 cm de chaque bord. Le résultat obtenu constitua effectivement une amélioration par rapport à la méthode précédente, ainsi que le montrent les statistiques ci-dessous portant sur 451 arbres de plus de 10 cm de diamètre (Parcelle P 806 de La N'Koulounga) :

Durée	Pourcentage de morts
6 mois	34 %
12 mois	45 %
18 mois	56 %
24 mois	71 %

P 80 à 2 % + Gasoil
2-4-5-T
Flaches



L'amélioration de la mortalité avec le temps était réelle, mais encore jugée insuffisante ; notamment si un certain nombre de *Dacryodes* mourait d'autres résistaient remarquablement et l'observation des bandes de pulvérisation semblait montrer que chez certaines espèces, malgré l'ouverture des flaches, toute la zone cambiale n'était pas atteinte. Il fallait donc pousser l'essai jusqu'à son terme ultime, c'est-à-dire pulvériser sur une bande entièrement écorcée :

PULVÉRISATIONS DE PHYTOHORMONES-GASOIL SUR BANDE ÉCORCÉE

L'opération préliminaire consistait à décoller avec le plus de soin possible une bande d'écorce de 30 cm de haut sur tout le pourtour des arbres à traiter ; cette opération, quoique longue, s'effectue dans la plupart des cas très facilement, après avoir légèrement écorcé l'écorce par de petits coups donnés avec le dos d'une hache ; l'application du produit se fait alors au pulvérisateur sur la bande écorcée.

Cet essai a été conduit simultanément dans deux forêts différentes, celle de La N'Koulounga à grandes Légumineuses dominantes (*Calpocalyx*), celle de l'Ikoy-Bandja où viennent s'ajouter beau-

coup de grandes Myristicacées (*Pycnanthus*, *Cœlocaryon*, *Syphocephallum*, *Staudtia*) très résistantes au ceinturage et aux phytohormones. Pour lui donner un caractère très général, tous les arbres au-dessus de 10 cm de diamètre furent traités. Enfin, à titre de comparaison, une parcelle fut traitée en même temps à La N'Koulounga uniquement par annellation à la hache. Le tableau ci-dessous résume les résultats (en pourcentage de morts) :

Comptage à	La N'Koulounga			Ikoy-bandja
	Annellation	P 80 et écorçage	Rhodia et écorçage	P 80 et écorçage
6 mois...	20 %	29 %	29 %	30 %
12 mois...	36 %	38 %	57 %	53 %
18 mois...	51 %	33 %	76 %	75 %

Ces résultats attirent les commentaires suivants :

a) la supériorité du traitement aux phytohormones sur le ceinturage à la hache est incontestable ;

b) l'ensemble des résultats obtenus par la première méthode est homogène, l'écart maximum noté, soit 8 %, relevant vraisemblablement de la différence floristique des deux forêts ;

c) le P 80 (*Procida*) étant du 2-4-5-T et le *Rhodia* (*Rhône-Poulenc*) un mélange de 2-4-D et 2-4-5-T, la différence entre les résultats obtenus par ces deux produits n'est pas significative et doit tenir également à la différence de composition botanique des parcelles : la valeur de ces deux compositions chimiques semble donc comparable ;

d) contrairement à la pulvérisation sur écorce, la mortalité continue à croître après un an, et l'allure actuelle des parcelles permet d'affirmer que le résultat final sera encore supérieur à celui de 18 mois. Ainsi à cette date la parcelle de l'Ikoy-Bandja, la plus mauvaise, présente les résultats de détail suivants :

Micras coriaceus (résistant),
six mois après le traitement P 80
gasoil à 2 %.

Photo Levoy Deval.



Morts	Dépérissants	Vivants
57 %	11,5 %	13,5 %

Le nombre des vivants est, dès maintenant, inférieur à 15 % et tout permet d'espérer qu'il sera finalement inférieur à 10 %.

PULVÉRISATIONS DE PHYTOHORMONES-GASOIL SUR ENTAILLES MALAISES

Il fallait maintenant essayer de remplacer l'écorçage, procédé peu pratique avec les arbres à grands contreforts par un système plus simple qui assurerait toutefois une pénétration parfaite du produit à travers l'écorce. Le système des entailles malaises qui avait fait ses preuves avec l'arsénite semblait tout indiqué puisqu'il faisait pénétrer le produit dans le cambium même.

Description des entailles malaises

Ce que nous avons qualifié d'« entailles malaises » se rapproche le plus possible du fameux « frill girdling » des Forestiers malais, maintenant classique en Afrique, et dont R. C. BARNARD a donné des descriptions minutieuses. Cette expression peut se traduire littéralement par « ceinture en ruche », le mot « ruche » étant pris dans son sens de « bande d'étoffe plissée » (ou « fraise » du XVII^e siècle) à cause de l'allure générale de la série d'entailles qui la compose et qui de loin donne l'impression d'une série de plis réguliers.

L'opération consiste à entailler l'arbre sur toute sa circonférence par une série de coups de hache se chevauchant les uns les autres et faisant avec l'axe vertical de l'arbre un angle de 45° ; ces entailles de 4-5 cm de profondeur doivent atteindre au moins l'aubier sans détacher le copeau d'écorce correspondant.

*Aspersion de poison sur entailles malaises
à la base de l'arbre.*

Photo Catinot.

Cette « ceinture en ruche » doit être aussi horizontale que possible pour éviter que le poison que l'on verse dans la gorge ainsi formée ne s'accumule uniquement dans les points bas.

Les entailles peuvent être faites aussi bien à la hache qu'à la hachette et le poison introduit dans la gorge soit par une burette à bec, soit par pulvérisation juste au-dessus des entailles.

On peut réaliser suivant la résistance de l'arbre au poison soit une, soit deux ceintures (séparées par environ 10 cm).

Remarquons enfin que cette technique est utilisable même immédiatement après une tornade alors que l'écorce est encore mouillée.

Application au Gabon

Des observations faites au Gabon sur pieds isolés ont semblé indiquer que la pulvérisation était d'autant plus efficace qu'elle était faite près du collet. Des essais furent en conséquence effectués par aspersion du mélange auxines-gasoil, au pulvérisateur à dos, sur une ou deux séries d'entailles faites à la hache près du collet ; l'expérience a montré que pour beaucoup d'espèces une seule série suffit et que lorsque ces entailles sont effectuées avec soin, à la hache, et très près les unes des autres pour constituer finalement une gorge



continue pénétrant l'écorce et l'assise cambiale sur 4 ou 5 cm de profondeur, les résultats obtenus sont au moins aussi bons qu'avec écorçage préalable.

Bien que nous n'ayons pas le même recul que pour les essais sur écorçage, la comparaison avec les parcelles sur entailles malaises les plus anciennes (12 mois) montre que l'évolution de la mortalité en fonction du temps est pratiquement identique. C'est ce que prouvent les comptages effectués dans deux grandes parcelles d'essais traitées aux entailles malaises, la 597 de La N'Koulounga (50 ha) et la parcelle d'Iomba de l'Ikoy-Bandja (8 ha) : au bout d'un an la première comportait 53 % d'arbres morts, 22 % de dépérissants, et 25 % de vivants sur un total de 5.775 sujets de plus de 30 cm de diamètre ; quant à la parcelle d'Iomba elle présente à 10 mois une proportion de 51 % d'arbres morts 34 % de vivants et 15 % de dépérissants sur un ensemble de 1.760 sujets de diamètre supérieur à 10 cm.

L'observation du comportement des espèces dans ces parcelles, qui par leur importance constituent un échantillonnage très sérieux, montre que l'évolution dans le temps est très comparable, que les parcelles aient été traitées par entailles malaises ou après écorçage : tout laisse supposer qu'après deux ans les parcelles sur entailles malaises comporteront elles aussi moins de 10 % d'arbres vivants, ce qui constituerait pour nous le résultat cherché.

Pour chacune des 141 espèces constituant les deux parcelles d'essai les plus importantes (P 597-12 mois-5.400 arbres traités sur entailles malaises ; P A F O-18 mois 815 arbres traités sur écorçage) nous avons dressé une table de mortalité et de traitements proposés : ces derniers qui résultent de l'ensemble de nos observations sont au nombre de trois :

- pulvérisation sans entaille (directement sur écorce).
- pulvérisation avec une entaille.
- pulvérisation avec deux entailles.

Cette table appelle les commentaires suivants :

— les espèces que nous conseillons de traiter sans entailles ont toujours succombé, dans nos essais, à une simple pulvérisation sur écorce ;

— parmi celles pour lesquelles nous proposons une entaille, un certain nombre ont souvent péri après une simple pulvérisation sur écorce, mais dans d'autres cas se sont montrées résistantes ; aussi, par prudence, conseillons-nous une entaille ;

— enfin certaines pour lesquelles nous recommandons deux entailles n'ont jamais péri au cours de nos essais ; ce sont :

- *Cyrtogonome argentea*.
- *Cylicodiscus gabonensis*.
- *Rauwolfia vomitoria*.
- *Bombax chevalieri*.
- *Mimusops djave*.
- *Odyendyca gabonensis*.
- *Erismadelphus exsul*.

Elles représentent ici 5 % des 141 espèces mentionnées et, en général au Gabon environ 3 à 5 % des peuplements en nombre. Remarquons d'abord que la pulvérisation sur entailles malaises qui nous semble le traitement le plus efficace n'a été essayée sur elles que depuis 12 mois et que d'ici un an certaines auront peut-être succombé ; d'autre part, il est très vraisemblable qu'un traitement de rappel fait au bout de 6-12 mois, ou l'empoisonnement à l'arsénite doivent en avoir raison.

— le comportement des arbres est absolument spécifique ; souvent même l'ensemble d'une famille réagit identiquement (Légumineuses, Myristicacées, Olacacées, Burséracées, etc...).

Annellation circulaire avec la machine à annerer d'origine américaine (The Little Beaver).

Photo Catinot.

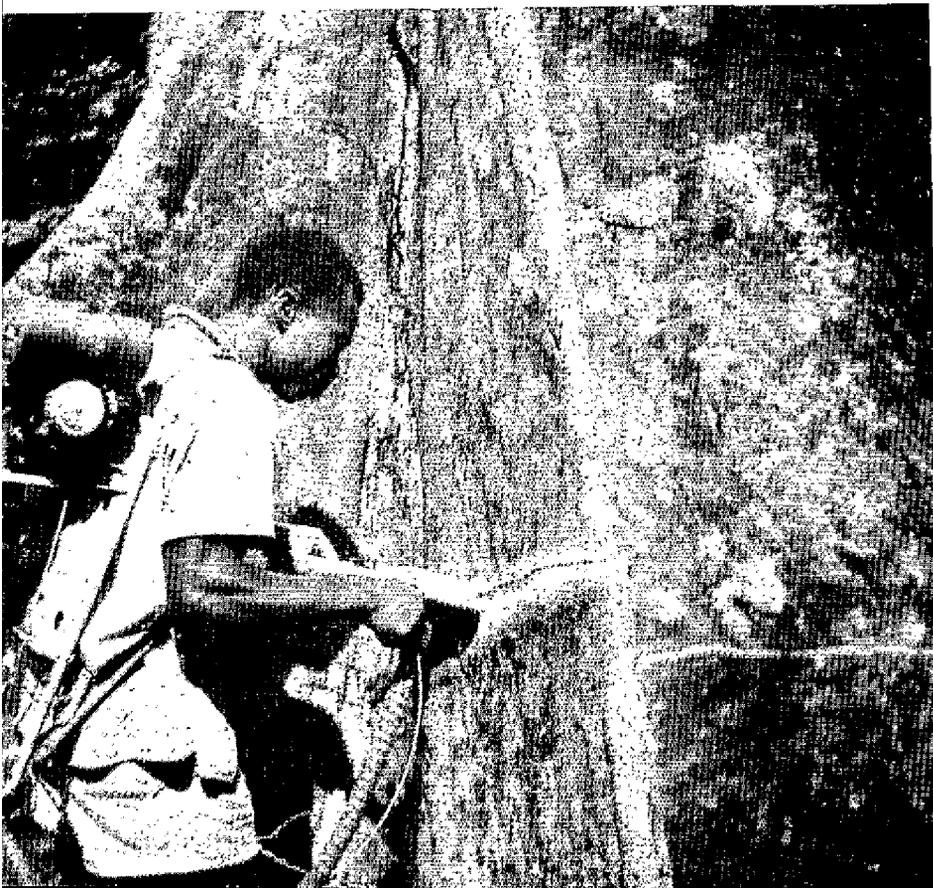


TABLE DE MORTALITÉ (écorçage ou deux entailles malaises)

Traitements proposés

Famille	% d'arbres morts		Traitements proposés
	après 12 mois (sur 5.400 arbres traités)	après 18 mois (sur 815 arbres traités)	0 = sans entaille + = avec 1 entaille ++ = avec 2 entailles
IRVINGIACÉES			
<i>Desbordesia oblonga</i>	20 %	33 %	++
<i>Irvingia gabonensis</i>	8 %	15 %	++
<i>Klainedoxa gabonensis</i>	6,6 %	—	++
<i>Irvingia grandifolia</i>	11 %	—	++
LINACÉES			
<i>Ochtocosmus</i> sp.	46 %	75 %	+
VERBENACÉES			
<i>Vitex pachtuphylla</i>	40 %	50 %	+
MÉLIACÉES			
<i>Entandrophragma angolense</i>	55 %	—	+
<i>Louoa trichitioides</i>	61 %	—	0
<i>Guarea</i> sp.	57 %	—	+
<i>Trichilia</i> sp.	45,7 %	85,7 %	+
<i>Khaya ivorensis</i>	76,7 %	—	0
<i>Entandrophragma candollei</i>	54,5 %	—	+
<i>Carapa procera</i>	—	100 %	0
BURSÉRACÉES			
<i>Dacryodes butneri</i>	71 %	100 %	+
<i>Santiria balsamifera</i>	56 %	88 %	+
<i>Dacryodes le testui</i>	75 %	100 %	+
<i>Dacryodes</i> sp.	33 %	—	++
<i>Aucoumea klaineana</i>	76 %	100 %	+
<i>Canarium schweinfurthii</i>	72,7 %	—	+
<i>Dacryodes macrophylla</i>	80 %	—	0
<i>Dacryodes ferruginea</i>	—	100 %	+
RUBIACÉES			
<i>Morinda citrifolia</i>	66,6 %	—	++
<i>Corynanthe pachyceras</i>	9 %	—	++
<i>Milragyna ciliata</i>	7,6 %	—	++
<i>Nauclea diderrichii</i>	0	100 %	++
<i>Canthium horizontale</i>	0	—	++
<i>Psychotria gabonice</i>	76,5 %	91 %	+
<i>Phyllanthus mannii</i>	50 %	—	+
<i>Randia pierrei</i>	100 %	33 %	+
<i>Urophyllum storibundum</i>	—	100 %	+
<i>Pausinystalia johimbe</i>	—	100 %	+
Indéterminé	—	37,5 %	++
EUPHORBIACÉES			
<i>Bridelia micrantha</i>	0	100 %	++
<i>Plagiostyles africana</i>	7,6 %	30 %	++
<i>Ricinodendron africanum</i>	10,52 %	100 %	++
<i>Cyrtogonome argentea</i>	0	—	++
<i>Dischotema glaucescens</i>	81,5 %	95,8 %	+
<i>Croton</i> sp.	71 %	—	+
<i>Sapium ellipticum</i>	0	—	0
<i>Phyllanthus discoideus</i>	40 %	—	++
<i>Drypetes gossweileri</i>	—	100 %	++
<i>Cleistanthus</i> sp.	78,8 %	91,6 %	0
<i>Maesobotrya dusei</i>	—	100 %	+
<i>Maprounea membranacea</i>	—	100 %	+
LÉGUMINEUSES			
<i>Erythrophloeum guinetse</i>	42,8 %	100 %	++
<i>Berlinia bracteosa</i>	33 %	—	++
<i>Disthemonanthus benthamianus</i>	70 %	—	—
<i>Calpocalyx heitzii</i>	67,8 %	—	0
<i>Dialium pachyphyllum</i>	86,4 %	100 %	0
<i>Hymenostegia</i> sp.	33,3 %	100 %	+
<i>Brachystegia klainei</i>	20 %	—	++
<i>Macrolobium</i> sp.	25 %	75 %	+
<i>Pterocarpus soyauzii</i>	79,2 %	100 %	0

Famille	% d'arbres morts		Traitements proposés 0 = sans entaille + = avec 1 entaille ++ = avec 2 entailles
	après 12 mois (sur 5.400 arbres traités)	après 18 mois (sur 815 arbres traités)	
<i>Cynometra pierreana</i>	0	0	++
<i>Piptadenia</i> sp.	78,5 %	71	++
<i>Dialium pierrei</i>	89,7 %	100 %	0
<i>Copaifera ehie</i>	100 %	100 %	+
<i>Monopetalanthus</i> sp.	50 %	100 %	+
<i>Cylicodiscus gabonensis</i>	0	—	++
<i>Azelia pachyloba</i>	55,5 %	0	++
<i>Copaifera demersii</i>	95 %	—	0
<i>Tetrapleura tetraptera</i>	83 %	—	+
<i>Sindora klaineana</i>	100 %	—	+
<i>Daniellia</i> sp.	—	50 %	+
<i>Daniellia soyauxii</i>	100 %	100 %	+
<i>Hytodendron gabonense</i>	—	100 %	+
<i>Pentacletra macrophylla</i>	—	100 %	+
OLACACÉES			
<i>Strombosia grandifolia</i>	33 %	58,7 %	++
<i>Strombosopsis tetr.</i>	48 %	—	++
<i>Coula edulis</i>	41 %	60 %	+
<i>Strombosia pustulata</i>	62 %	100 %	+
<i>Heisteria trillesiana</i>	47 %	77 %	++
<i>Ongokea gore</i>	100 %	25 %	++
<i>Strombosia</i> sp.	13,8 %	72,7 %	++
MYRISTICACÉES			
<i>Pyrenanthus kombo</i>	16,6 %	66,6 %	++
<i>Staudtia gabonensis</i>	17,5 %	13 %	++
<i>Scyphocephalum ochocoa</i>	0	18 %	++
<i>Coelocaryon klainet</i>	0	30 %	++
ANACARDIACÉES			
<i>Trichosypha</i> sp.	8,6 %	—	++
<i>Trichosypha ferruginea</i>	69 %	100 %	++
<i>Pseudospondia longifolia</i>	83 %	100 %	++
<i>Antrocaryon klaineanum</i>	50 %	100 %	++
FLACOURTIACÉES			
<i>Scotellia gabonensis</i>	15 %	100 %	++
<i>Caloncoba glauca</i>	90 %	66,6 %	++
APOCYNACÉES			
<i>Picalima nitida</i>	53,8 %	—	++
<i>Alstonia congensis</i>	6 %	—	++
<i>Funtumia</i>	50 %	—	++
<i>Conopharyngia durissima</i>	50 %	—	++
<i>Rauwolfia macrophylla</i>	85,7 %	—	+
<i>Rauwolfia vomitoria</i>	—	0	++
BORAGINACÉES			
<i>Cordia platyhyrsa</i>	37 %	—	++
STERGULIACÉES			
<i>Sterculia tragacantha</i>	0	—	++
<i>Sterculia oblonga</i>	36,6 %	—	++
<i>Cola nitida</i>	66,6 %	100 %	++
<i>Cola</i> sp.	0	100 %	++
TILIACÉES			
<i>Microcos coriaceus</i>	32 %	100 %	++
<i>Duboscia macrophylla</i>	75 %	—	++
SCYTOPETALACÉES			
<i>Scytopetalum</i> sp.	41 %	75 %	++
<i>Brazzeia</i> sp.	—	—	—
EBÉNACÉES			
<i>Diospyros barteri</i>	—	100 %	++
<i>Diospyros</i> sp.	72 %	50 %	++
LAURACÉES			
<i>Beilschmiedia</i> sp.	0	—	++

Famille	% d'arbres morts		Traitements proposés
	après 12 mois (sur 5.400 arbres traités)	après 18 mois (sur 815 arbres traités)	0 = sans entaille + = avec 1 entaille ++ = avec 2 entailles
BOMBACAGÉES			
<i>Bombax chevalieri</i>	0	—	
Fromager	10 %	—	++
ANONACÉES			
<i>Xylopia quintasii</i>	32,8 %	100 %	++
<i>Enathia chlorantha</i>	55,5 %	100 %	++
<i>Xylopia aethiopica</i>	71 %	—	++
<i>Pachypodanthium staudtii</i>	40 %	—	++
<i>Xylopia</i> sp.	0	100 %	++
<i>Polyalthia suavolens</i>	74,5 %	—	++
<i>Hexalobus crispiflorus</i>	66,6 %	100 %	++
<i>Cleistopholis patens</i>	—	100 %	++
MORACÉES			
<i>Chlorophora excelsa</i>	0	—	++
<i>Myrtilanthus arboreus</i>	22 %	100 %	++
<i>Treculia africana</i>	100 %	—	0
<i>Musanga smithii</i>	100 %	100 %	0
LÉCYTHIDACÉES			
<i>Petersia africana</i>	33,3 %	—	++
<i>Napoleona</i> sp.	—	93,7 %	++
SAPOTACÉES			
<i>Mimusops dtave</i>	0	0	++
<i>Mimusops africana</i>	—	50 %	++
<i>Chrysophyllum abdidum</i>	71 %	33 %	++
<i>Chrysophyllum prunifforme</i>	—	100 %	++
RUTACÉES			
<i>Fagara macrophylla</i>	83,6 %	100 %	+
<i>Fagara heitzii</i>	50 %	—	+
SIMARUBACÉES			
<i>Hannoa klaineana</i>	0	100 %	++
<i>Odyendyea</i> gab.	0	—	++
GUTTIFÈRES			
<i>Garcinia mannii</i>	88,8 %	100 %	+
<i>Symphonia globulifera</i>	83 %	100 %	+
<i>Albanblackia klainei</i>	—	54 %	—
PANDACÉES			
<i>Panda oleosa</i>	53 %	—	++
SAMYDACÉES			
<i>Homalium dolichophyllum</i>	27,7 %	33 %	++
<i>Homalium aylmeri</i>	66,6 %	37,5 %	++
SAPINDACÉES			
<i>Eriocoelum</i> sp.	25 %	100 %	++
ROSACÉES			
<i>Parinari gabunensis</i>	100 %	100 %	+
<i>Parinari chrysohylla</i>	—	100 %	+
RHAMNACÉES			
<i>Poga oleosa</i>	100 %	100 %	+
RHIZOPHORACÉES			
<i>Anisophyllea laurina</i>	—	92 %	+
MÉLASTOMATACÉES			
<i>Memecylon</i> sp.	—	100 %	+
RUACACÉES			
<i>Hua gabonil</i>	—	100 %	+
VOCHYSIACÉES			
<i>Erismadelphus exsul</i>	—	0	++
ACANTHACÉES			
<i>Thomandersia</i> sp.	—	0	++

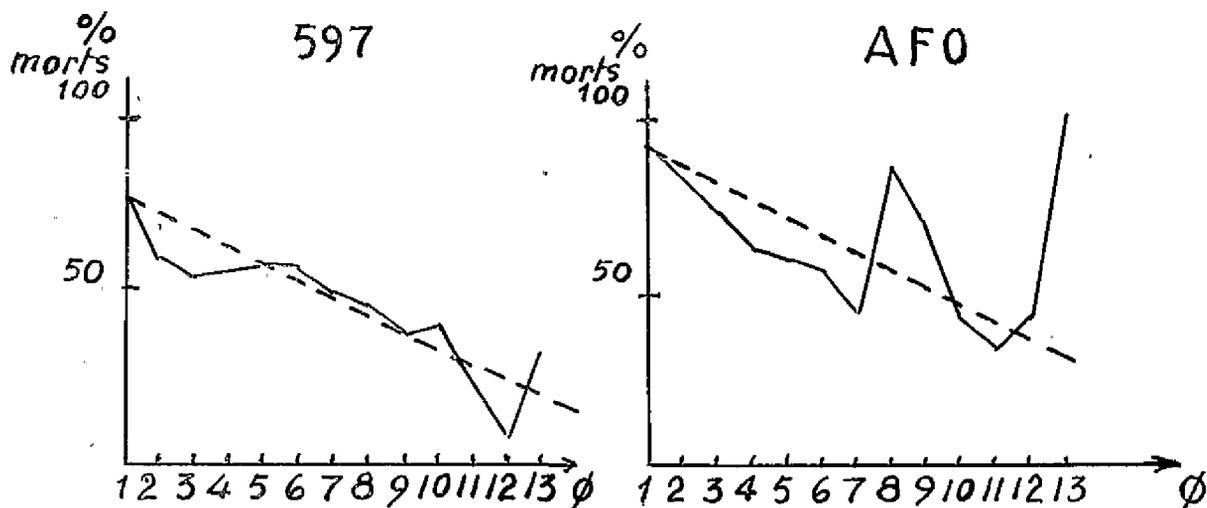
— beaucoup d'espèces à écorces épaisses (Burseracées, Rutacées) résistantes à la pulvérisation sur écorce sont détruites dès que cette dernière est entaillée ;

— la composition floristique des parcelles est très importante et ne doit jamais être oubliée lors de l'interprétation des statistiques : ainsi dans la parcelle AFO, deux familles seulement (Myristi-

cacées et Olacacées) groupent 50 % des arbres encore vivants ;

— à l'intérieur d'une même espèce et même d'un peuplement important (sauf si une ou deux espèces y sont trop dominantes), la résistance croît avec le diamètre ; c'est ce que montrent les graphiques ci-dessous (on y remarque notamment la « pointe aberrante de la classe 8 due à une fréquence anormale d'Okoumés qui ont tous péri) :

Pourcentage de morts en fonction du diamètre



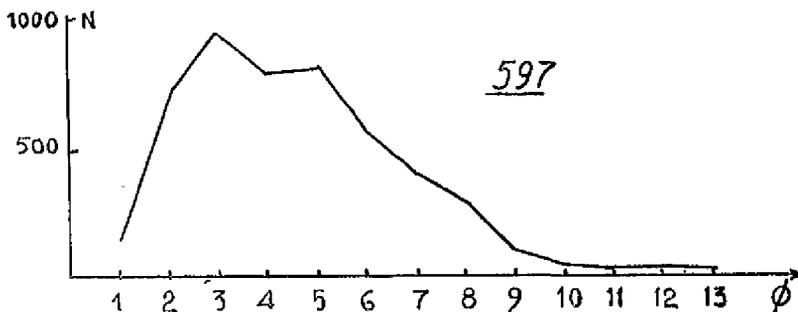
MÉTHODES DE DESTRUCTION DE FORÊT. CÔÛT DES OPÉRATIONS

Deux cas sont à distinguer :

1°) Destruction du haut-couvert (étage dominant).

C'est le problème qui intéresse directement le Service des Eaux et Forêts du Gabon, car l'étage dominé — dans la pratique les arbres de diamètre

inférieur à 25-30 cm — y est supprimé mécaniquement par des Caterpillar D 7 spécialement équipés. Il reste en général 100-120 arbres par ha qui constituent l'étage dominant et dont les classes de diamètres se répartissent en moyenne suivant le diagramme ci-dessous (il reste toujours quelques arbres de la classe 1 et 2) :



Le périmètre total (somme des circonférences mesurées immédiatement au-dessus des contre-forts) est d'environ 150-180 mètres par hectare.

La suppression de cet étage dominant, réalisée jusqu'à présent par annellation à la hache (« ceinturage ») peut être obtenue par empoisonnement, grâce aux opérations suivantes :

Arbre écorcé, dix-huit mois
après le traitement.

Photo Catinot.

a) pulvérisation sur écorce de phytohormones à 2 % dans du gasoil sur les espèces suivantes :

- *Lovoa trichilioides* (Domengui-la).
- *Khaya ivorensis* (Zamenguila).
- *Dacryodes macrocurpa* (Atom).
- *Calpocalyx heitzii* (Miama).
- *Dialium pachyphyllum* (Om-vong).
- *Dialium pierrei* (Eyoum).
- *Pterocarpus soyauxii* (M'bel).
- *Copaifera ehie* (Oveng-kol).
- *Copaifera demeusii* (Ebana).
- *Sapium ellipticum* (Ossel).
- *Clesistanthus* sp. (Sète).

L'ensemble de ces essences représente en moyenne un tiers du peuplement en nombre et en périmètre.

b) une série d'entailles malaises près du collet et pulvérisation du même produit sur les arbres des familles suivantes :

- Méliacées.
- Burséracées
- Rutacées
- Guttifères.
- Rosacées.
- Rhamnacées.

Les autres familles qui relèveraient de ce traitement ne sont pas, en général, suffisamment connues des Chefs d'équipe pour être mentionnées avec profit.

c) deux séries d'entailles malaises près du collet et pulvérisation du même produit sur tous les autres arbres.

Ces opérations coûtent en moyenne par hectare :

- 2,5 H/J.
- 50 litres de gasoil.
- 1 litre de phytohormones.
- l'amortissement des pulvérisateurs.

L'éclaircissement nécessaire à une plantation d'Okoumé (en-

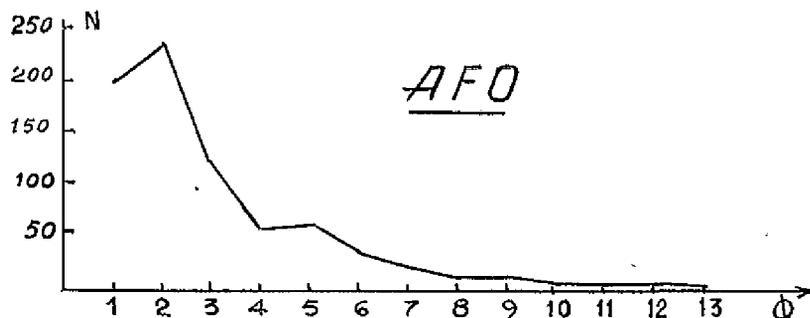


viron 74 % de la lumière hors forêt) est obtenu au bout de 6 mois.

2°) Destruction de l'ensemble de la forêt.

C'est le problème qui peut intéresser les entreprises ne disposant pas de moyens mécaniques et qui considèrent que l'abattage à la main de l'étage dominé et sa destruction (brûlis, andainage) sont d'un prix prohibitif.

De toute façon on a intérêt à détruire à la machette les brins et gaulettes d'un diamètre inférieur à 10-12 cm. Il reste alors en général 400 arbres par hectare dont les classes de diamètre se répartissent en moyenne suivant le diagramme ci-dessous :



Le périmètre total est d'environ 400 mètres par hectare.

La suppression de cet ensemble peut être obtenue par empoisonnement en utilisant les mêmes règles que pour le cas précédent. Le coût des opérations en moyenne par hectare de :

- 10 H/J (y compris le matchettage de la souille)
- 100-110 litres de gasoil.
- 2 litres de phytohormones.
- l'amortissement des pulvérisateurs.

Un éclaircissement relatif de 65-75 % est obtenu au bout de douze mois.

On peut craindre toutefois que la chute de 400 tiges par hectare endommage trop les plantations forestières effectuées sous la forêt détruite : c'est la raison pour laquelle nous avons introduit dans la Parcelle AFO de l'Ikoy-Bandja des grands stumps de Framiré à 12 m x 12 m, six mois après l'empoisonnement ; à dix huit mois aucun dégât particulier n'avait encore été constaté et la plantation est bienvenante. Ce premier résultat est donc encourageant.

Si nos espoirs se confirment, cette méthode pourrait être très intéressante en zone tropicale par son faible prix de revient et la protection qu'elle assure au sol et à la végétation : d'une part l'enrichissement de l'horizon superficiel du sol grâce à la grosse quantité de feuilles et de brindilles tombées n'est pas négligeable, et d'autre part, le recru qui s'installe progressivement sous un couvert entr'ou-

vert lentement est surtout composé d'espèces du sous-bois qui ont rejeté et renferme très peu de Parasoliers, Macaranga, etc... ; et lianes souvent très gênantes pour la plantation forestière introduite.

ESSAIS ANNEXES

Un certain nombre d'autres essais et observations ont été réalisés depuis trois ans, souvent grâce au concours de M. MARTAUX de la Division d'Anatomie du Centre Technique forestier Tropical-Nogent. Ils ont porté sur :

1°) Influence de la saison de traitement.

La saison la plus favorable au traitement n'a pas été déterminée d'une façon nette, car nos essais ont souvent conduit à des résultats contradictoires.

D'après la théorie classique le traitement aurait son efficacité maximum au début de la grande saison des pluies (septembre-octobre au Gabon) car la vigoureuse montée de sève qui lui correspond véhiculerait rapidement le produit jusqu'aux feuilles et méristèmes, d'autre part, les réserves de l'arbre étant à leur point le plus bas ne permettraient pas le remplacement immédiat des feuilles tombées sous l'action déséquilibrante des auxines. Or, nous avons été frappés par le fait que les rares espèces forestières qui, au Gabon, perdent régulièrement leurs feuilles à la même saison (Okoumé par exemple) sont alors particulièrement sensibles aux auxines qui, dans le mois de la chute des feuilles les détruisent presque toutes : une hypersensibilité à cette époque se conçoit facilement car si le produit est alors arrivé dans les méristèmes il déséquilibre au maximum de très jeunes feuilles qui amorcent à peine leur fonction d'assimilation, et on peut se demander si ce n'est pas alors la période de sensibilité maximum.

D'autre part la rapidité de transport des auxines jusqu'au feuillage n'est surtout déterminante qu'avec les espèces très sensibles qui se défeuillent immédiatement (Dialium par exemple) ; mais avec les autres, tout semble se passer comme si les auxines arrivées jusqu'aux méristèmes ne devenaient efficaces qu'au bout d'un certain temps lorsque leur décomposition par la sève a libéré tel ou tel élément chimique actif : en effet si, sous l'effet du produit,



Etat de la forêt 10 mois après le traitement : empoisonnement de tous les arbres d'un diamètre supérieur à 10 cm.

Photo Catinot.

Etat de la forêt 18 mois après le traitement : empoisonnement de tous les arbres d'un diamètre supérieur à 10 cm.

Photo Catinot.

un certain nombre d'arbres se défeuille de bas en haut, beaucoup d'autres qui ont résisté parfaitement durant un an ou dix-huit mois se défontent subitement et en bloc en quelques jours : les auxines étaient donc bien arrivées « à poste » pour que d'un seul coup l'ensemble du feuillage soit grillé, et si leur action n'est devenue efficace qu'après un an on est bien tenté de croire qu'elles ont dû attendre une dilution-plancher par la sève, ou une modification de son pH etc... pour libérer leurs principes actifs.

Comme en « evergreen forest », la plupart des espèces perdent leurs feuilles soit séparément, soit par bouquets, soit enfin plusieurs fois dans l'année ou une fois seulement pour plusieurs années, il est possible que l'influence de la saison de traitement (montée ou descente de sève) soit souvent cachée par ces phénomènes de défoliation très étalés dans le temps et anarchiques.

Cette hypothèse pourrait expliquer également la très forte résistance des Myristicacées au poison, car les espèces gabonaises de cette famille perdent leurs feuilles une à une et pratiquement pendant toute l'année : elles ne connaissent ainsi jamais une période de grande sensibilité.

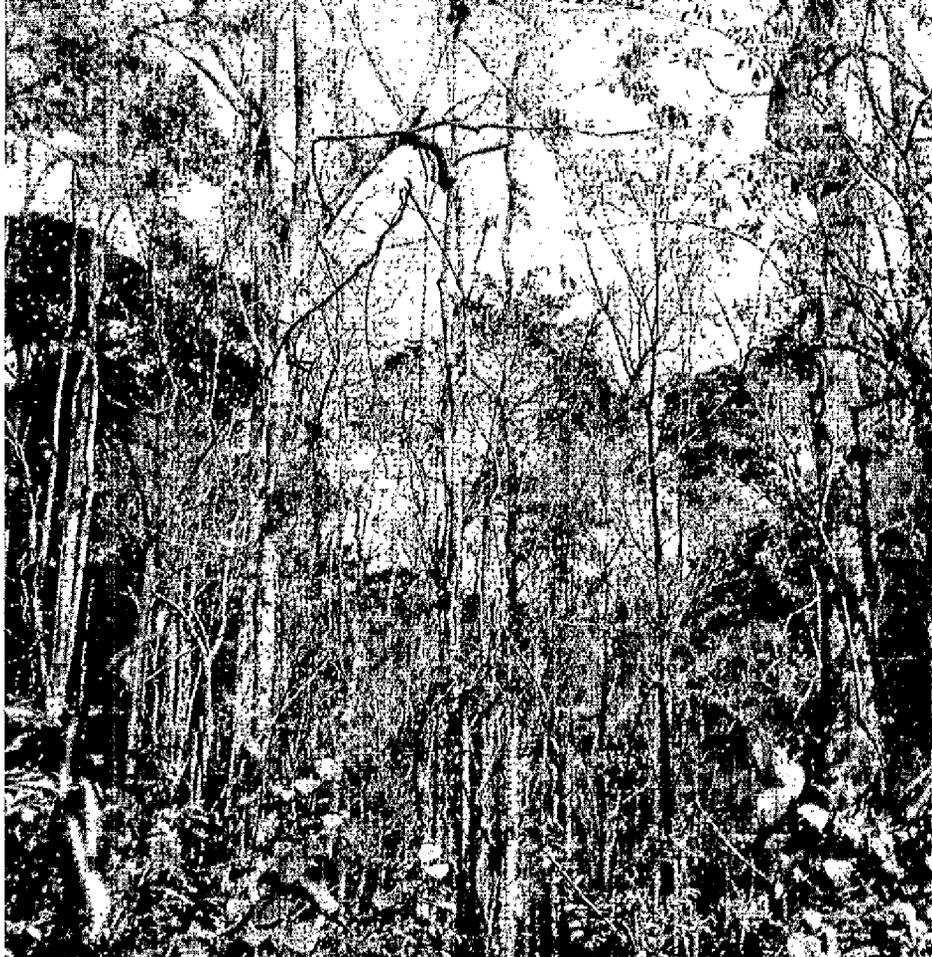
Influence du diamètre : elle est incontestable et peut s'expliquer ainsi :

— chez les individus jeunes des grandes espèces les hormones circulent plus commodément dans les tissus jeunes ; mais surtout le rapport surface foliaire/diamètre croît avec le diamètre, donc les feuilles des grands arbres reçoivent proportionnellement moins de produit.

— chez les espèces de petit diamètre à l'état adulte, c'est seulement le deuxième phénomène qui joue.

Nous pensons notamment que si les grandes espèces sont plus sensibles à une aspersion au collet c'est que le périmètre arrosé est beaucoup plus grand (développement des contreforts), donc que l'amélioration est due à une plus grande quantité de produit absorbé.

Influence de la concentration : la concentration conseillée par les fabricants (en général 2 %) nous semble la meilleure en égard au prix de revient : des concentrations supérieures sont plus efficaces mais plus coûteuses.



Influence du support : tous nos essais sur grande surface ont été effectués en mélangeant les auxines au gas-oil et parfois au pétrole.

Des essais de mélange avec l'eau, à concentration allant jusqu'à 5 %, sur pieds individualisés et petites surfaces sont en cours (M. MARIAUX).

Influence du produit : les deux produits considérés comme les plus efficaces par les spécialistes sont le 2-4-5-T d'une part, et le mélange 2-4-5-T/2-4-D d'autre part. Mais par contre la supériorité de l'un par rapport à l'autre est toujours très discutée. Nous avons essayé successivement :

Nom	Fabricant	Composition
Phytosyl-Bois	Protex-Anvers	430 g/l 2-4-5-T
Phortox	Fison-Chemicals	2-4-5-T
Rhodia débroussaillant	Rhône-Poulenc	100 g/l 2-4-5-T 200 g/l 2-4-D
Rhodia 600	—	200 g/l 2-4-5-T 400 g/l 2-4-D
P — 80	Procida	905 g/l 2-4-5-T
Débroussaillant	Pechiney-Progyl	450 g/l 2-4-D 225 g/l 2-4-5-T

L'efficacité de ces produits nous a semblé très comparable sur de grands ensembles.

Produits nouveaux : ayant reçu une information selon laquelle l'adjonction d'acide borique à 0,05% au mélange auxines-gasoil augmentait l'efficacité du traitement, nous avons entrepris des essais dans ce sens. Signalons d'abord que la solution d'acide borique dans l'eau est difficilement miscible dans le mélange précédent, et que nous n'avons jamais été très sûrs de la concentration obtenue. Quoi qu'il en soit l'efficacité de ce mélange nouveau ne nous a pas semblé supérieure à l'ancienne après un an d'essai.

Les premiers renseignements qu'a bien voulu nous donner à ce sujet le Service Forestier de Malaisie confirment d'ailleurs ces résultats, et il semble qu'en réalité l'augmentation d'efficacité annoncée concernait uniquement la destruction d'Heveas de plantation atteints d'une pourriture blanche des racines, grâce à un mélange de 2-4-5-T à 5% dans du gas-oil et d'acide borique à 0,05%.

Ces essais ne sont donc pas comparables aux nôtres car ils ne concernent qu'une seule espèce, l'Hevea, et utilisent une concentration de 2-4-5-T très supérieure à celle que nous employons (5% au lieu de 2%). Cette dernière concentration est déjà, par elle-même beaucoup plus efficace, mais à notre avis trop coûteuse.

Mécanisation du ceinturage : c'est la seule opération qu'on soit tenté de mécaniser soit que l'on veuille remplacer le ceinturage à la hache, soit que l'on veuille remplacer les entailles malaises.

Le Centre Technique Forestier Tropical a fait

l'acquisition en juillet 1959, sur la demande du Conseil des Recherches Forestières du Gabon, de deux « Little-Beaver » (1), qui sont des fraises mécaniques mues par un moteur 2 temps à refroidissement par air, pesant 16 kilogrammes et très maniables (Haynes Manufacturing Livingston).

Si leur fraise est beaucoup trop étroite pour effectuer une ceinture de 20-30 cm de haut susceptible de remplacer l'annellation à la hache, par contre elle effectue très facilement et très rapidement une ceinture de 2-3 cm de large et de profondeur qui pourrait fort bien remplacer les entailles malaises ; les premiers essais que nous avons fait ont consisté à badigeonner cette ceinture au pinceau avec de l'arsénite de soude à 40% ; les premiers résultats sont très encourageants. Nous allons entreprendre des essais avec des auxines.

Le prix de cet engin est abordable (90.000 fr C. F. A. rendu Libreville) et son fonctionnement convenable ; son rendement est excellent (0,5 H/J/ha).

Néanmoins nous cherchons toujours un engin plus puissant qui permette de réaliser une ceinture de 20-30 cm de haut et 3-4 cm de profondeur pouvant remplacer la hache.

Nous ne pouvons conclure ce compte-rendu de travaux sans remercier vivement les différents Services Forestiers tropicaux qui ont bien voulu nous fournir leur précieuse documentation : Côte d'Ivoire, Ghana, Nigéria, Malaisie, Ouganda.

(1) Voir *Bois et Forêts des Tropiques*, 1955, n° 41, page 76.

