

Emploi du triclopyr pour l'éradication des recrûs arbustifs en plantation de palmiers à huile

INTRODUCTION

La préparation des terrains en vue de la réalisation d'une plantation de palmiers en forêt ou en replantation, consiste à effectuer un abattage manuel ou mécanique. Cet abattage est suivi d'un premier brûlage pour le précédent forêt. Ensuite, un andainage mécanique est effectué dans la plupart des cas. L'intervalle d'andainage peut varier selon les options choisies et les conditions de terrain, la technique de l'andainage alterné demeurant la meilleure du point de vue agronomique (bonne répartition des restitutions de matière organique, effet certain de paillage des andains, moindre risque de détérioration des couches superficielles humifères lors de l'andainage). Parfois, un brûlage total est réalisé (technique facilitant les opérations d'entretien mais peu satisfaisante du point de vue agronomique). Ces opérations sont suivies du semis d'une plante de couverture (en général *Pueraria phaseoloides*) et de la mise en place des plants.

Pendant 5 à 6 ans après ces opérations, l'ombrage arbustif est donc nul ou très réduit et, malgré la présence de plante de couverture, un recrû arbustif est susceptible de se développer très rapidement. Théoriquement des rabattages sélectifs périodiques tous les 2-3 mois seraient suffisants pour enrayer ce développement. Très fréquemment, la main-d'œuvre faisant défaut, le recrû arbustif s'installe.

Ce recrû arbustif est principalement constitué par les espèces suivantes : *Musanga cecropioides* (Fig. 1), *Alchornea cordata*, *Dillenia reticulata* (Fig. 2) et *Camposperma auriculata* (Fig. 3).

D'autres espèces peuvent être occasionnellement rencontrées.

Afin d'éviter que ce recrû ne prenne trop d'importance et constitue une gêne pour les autres opérations d'entretien et les arbres, des traitements chimiques ont été mis au point. Les herbicides essayés ont été les suivants :

- acide 2,4-dichlorophenoxyacétique (2,4-D), sous différentes formes ;
- acide 2,4,5-trichlorophenoxyacétique (2,4,5-T), sous différentes formes ;
- acide (phosphonométhyl amino)-2 acétique sous forme de sel d'isopropyl amine (glyphosate) ;
- acide 3,5,6-trichloro-2-pyridinyloxyacétique sous forme d'ester butylglycol (triclopyr).

Les essais réalisés ont montré que le 2,4-D était insuffisamment efficace, même sous forme d'ester butylglycol.

Les trois autres herbicides sont efficaces (quelle que soit la forme pour le 2,4,5-T). Le 2,4,5-T n'étant plus fabriqué, en raison des résidus de dioxine, seuls le glyphosate et le triclopyr demeurent utilisables. Les résultats des essais ont montré que, compte tenu des prix et des doses d'emploi, le triclopyr était l'herbicide le plus intéressant (coût de traitement triclopyr équivalent à celui du 2,4,5-T en raison de la très faible quantité de matière active triclopyr nécessaire).

I. — CARACTÉRISTIQUES DU TRAITEMENT

1. — Mode d'application.

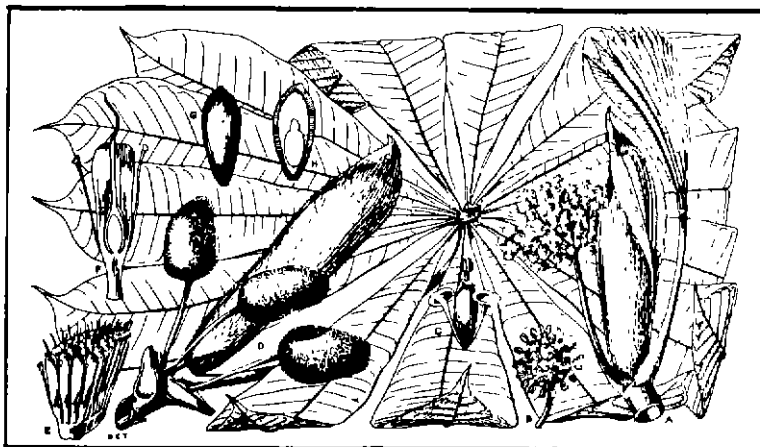
Selon le développement des arbres à éradiquer et les espèces, plusieurs modes d'application ont pu être préconisés :

- parasolier de diamètre inférieur à 10 cm : simple badigeonnage de la tige à l'aide d'un pinceau ou d'un chiffon attaché à une petite branche de bois,
- parasolier de diamètre compris entre 10 et 20 cm : blessure du tronc avec une machette et badigeonnage au niveau de la blessure,
- parasolier de diamètre supérieur à 20 cm : double blessure du tronc diamétralement opposée et badigeonnage au niveau des blessures (ce dernier cas ne se rencontre en général que lorsque l'on réalise des empoisonnements en lisière de plantation, dans les zones non plantées) (Fig. 4),
- pour les autres arbustes, une blessure sera systématiquement faite au niveau du tronc, elle sera badigeonnée avec l'herbicide,
- à noter que, pour de très gros arbres, il a pu être préconisé l'emploi de hachette injectrice.

2. — Doses d'emploi.

Compte tenu de l'hétérogénéité des populations arbustives, il est difficile de raisonner très rigoureusement en terme de quantité de matière active par hectare traité. Les différents essais ont permis de dégager des concentrations de solution herbicide efficaces dans chaque cas, avec un souci permanent d'économie de triclopyr, qui est un produit onéreux.

FIG 1. — Feuille, fleur et fruit de
(Leaf, flower and fruit of -
Hoja, flor y fruto de)
Musanga cecropioides.



Dessin tiré de (Drawing taken from - Dibujo sacado de)
« Flora of West Tropical Africa ». J. Hutchinson & I. M
Dalziel 2nd ed. revised by R. W. J. Keay. Ed. : Whitefriars
Press Ltd, London, mars 1958

◀ FIG 2. — *Dillenia reticulata*

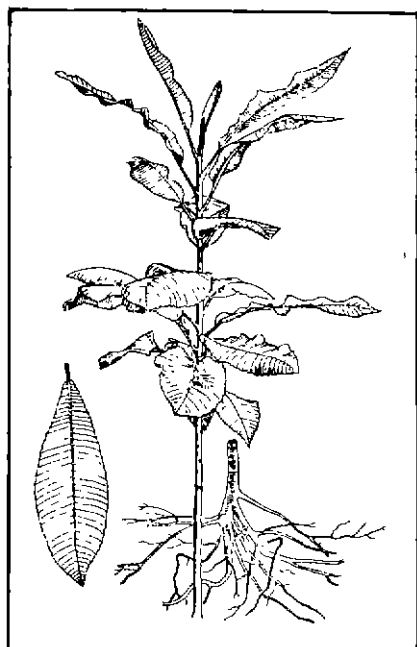
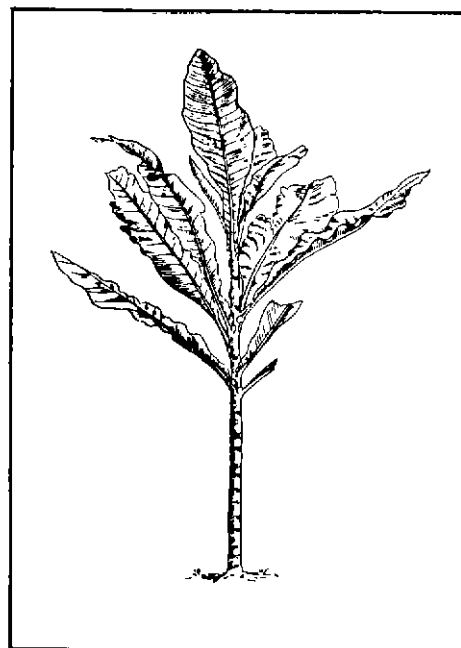


FIG. 3. — *Camposperma auriculata*. ▶



Dessins tirés de (Drawings taken from - Dibujos sacados de) : « The uses and control of natural undergrowth on rubber estates ». 2nd ed. W. B. Haines,
R.R.I.M. Ed Kyle, Palmer and Co Ltd, Kuala Lumpur, 1940.



FIG. 4 — Doubles entailles opposées sur parasoliers
(Diametrically opposite double notches on umbrella
trees - Dobles heridas diametralmente opuestas hechas
en *Musanga cecropioides*).

Les concentrations suivantes peuvent être préconisées :

- parasolier de faible diamètre (< 10 cm) : 0,1 p. 100 de triclopyr,
- parasolier de 10 à 20 cm de diamètre : 0,15 p. 100 de triclopyr,
- parasolier de diamètre supérieur à 20 cm : 0,2 à 0,3 p. 100 de triclopyr,
- *Alchornea* : 0,1 à 0,2 p. 100 de triclopyr,
- *Dillenia* et *Camposperma* : 0,1 à 0,3 p. 100 de triclopyr.

Ces concentrations sont données à titre indicatif mais sont cependant celles qui ont donné satisfaction jusqu'à présent. Néanmoins dans chaque cas particulier il convient de réaliser quelques essais préalables avant de déterminer les concentrations minimales efficaces. Ce point est très important compte tenu du coût du produit.

3. — Emploi du mouillant.

Les essais ont montré que les traitements réalisés avec des solutions aqueuses sont décevants. Les solutions seront donc réalisées avec du gazole ou du pétrole (selon le prix de ces deux produits).

II. — ORGANISATION DES CHANTIERS SUR LE TERRAIN

1. — Matériel nécessaire.

Chaque ouvrier devra disposer d'un bidon de 5 litres muni d'une fermeture (ex-bidon herbicide de 5 l par exemple), et d'une ouverture suffisamment large pour pouvoir introduire le pinceau ou le badigeon dans le bidon. L'emploi de seaux n'est pas recommandable (risque de perte par renversement du seau).

En outre, chaque ouvrier disposera d'un pinceau ou badigeon et d'une machette.

2. — Composition des équipes.

L'équipe sera composée de huit ouvriers et un chef d'équipe. Ce travail demandant à être réalisé avec soin et minutie (éviter dans toute la mesure du possible les oublis et les doubles traitements), l'encadrement doit être relativement important (12,5 p. 100 d'encadrement en effectif).

Les ouvriers seront répartis sur deux andains et deux interlignes à raison, à chaque fois, de deux ouvriers par interligne et deux ouvriers par andain. Cette disposition permet de réduire les oublis, d'une part, et d'autre part de minimiser la charge d'encadrement.

3. — Réalisation de la solution herbicide.

La solution herbicide devra avoir été réalisée la veille. Pour une équipe de huit personnes on réalisera 400 l de solution. La concentration devra être adaptée au type de végétation à traiter. En cas de végétation mixte, on utilisera la concentration de base la plus faible et on traitera 2 ou 3 fois le même arbuste pour les espèces le nécessitant.

Par exemple, pour une végétation comportant des parasoliers de petite taille et des *Dillenia* ou *Camposperma*, on réalisera une solution à 0,1 p. 100 de triclopyr. Les petits

parasoliers seront simplement badigeonnés. Les *Dillenia* et *Camposperma* de grande taille seront blessés 2 ou 3 fois et traités sur les 2 ou 3 blessures.

III. — RÉSULTATS OBTENUS

Les effets sont plus ou moins rapides selon la taille et le type des arbustes traités.

Petits parasoliers : on note un léger flétrissement des feuilles deux jours après le traitement. Une semaine après, les feuilles les plus basses jaunissent puis tombent. Simultanément la tige se dessèche. L'action du traitement est achevée après deux semaines.

Parasoliers moyens et gros : évolution analogue mais plus lente. Après flétrissement puis dessèchement des feuilles basses, on enregistre le dessèchement et la chute des feuilles traitées. Un mois à un mois et demi après le traitement, l'arbre est mort. Dans quelques cas limites (très gros parasolier), l'action peut ne pas être totale. Il convient de surveiller les parcelles un mois et demi à deux mois après le traitement pour prendre la décision d'une nouvelle application, limitée aux gros arbres (et éventuellement aux oublis).

***Dillenia* et *Camposperma* :** la réaction est plus lente. Après la première semaine, les feuilles les plus basses ont tendance à se crispier et leur bordure se dessèche et se craquelle. Les feuilles jaunissent à partir du bas de la plante vers les plus hautes feuilles, se dessèchent et tombent. La phase ultime est le dessèchement de la tige restée nue. Il faut compter entre un mois et un mois et demi pour une action complète.

***Alchornea* :** après dix à quinze jours, on note un jaunissement des feuilles au hasard dans la plante. Une semaine après le début du jaunissement, toutes les feuilles sont atteintes. Ensuite la tige perd progressivement sa coloration verte et se dessèche. L'action est complète après un mois à un mois et demi.

CONCLUSION

Dans la plupart des situations où l'on est conduit à réaliser l'éradication d'arbustes et d'arbres (recrû arbustif dans les parcelles ou nettoyage de lisières de plantations), le triclopyr se montre un auxiliaire précieux. Compte tenu du coût du produit, il est nécessaire de déterminer par l'expérience les concentrations minimales efficaces.

L'éradication chimique est plus économique en main-d'œuvre que l'éradication manuelle, elle permet de réduire les travaux des champs.

Enfin, le triclopyr est un herbicide sûr pour l'environnement (d'autant plus sûr que des doses très faibles sont préconisées), pratiquement inoffensif pour les palmiers (la technique du badigeonnage le rendant encore moins dangereux).

Cette méthode nécessite une surveillance très rigoureuse de l'opération aux champs.

M. BOUM (1) et P. HORNUS (2)

(1) Directeur adjoint de la Plantation Kienke-Socapalm, B.P. 691 Douala (Cameroun).

(2) Représentant IRHO-CIRAD, B.P. 2311 Douala (Cameroun).

Use of triclopyr to eradicate shrubby regrowth in oil palm plantations

INTRODUCTION

Land preparation for setting up oil palm plantations on forest or when replanting begins with manual or mechanical clearing. Initial burning of the forest then follows, and mechanical windrowing is subsequently carried out in most cases. The distance between windrows may vary depending on the options chosen and ground conditions, though alternate windrowing remains the best method from an agronomical standpoint (good distribution of organic matter, certain mulching effect, less risk of disturbing the superficial humus-bearing horizon during windrowing operations). Sometimes overall burning is undertaken; this technique facilitates maintenance but is fairly unsatisfactory from an agronomical point of view. This work is followed by the sowing of a cover crop (generally *Pueraria phaseoloides*) and by the planting of seedlings.

For the next 5 or 6 years, shade from trees is therefore very limited or nil and despite the presence of the cover crop, shrubby regrowth is likely to develop very rapidly. Theoretically, selective slashing every 2 to 3 months takes care of this problem but given the very frequent lack of manpower, the development of shrubby regrowth remains unchecked.

This shrubby regrowth mainly comprises the following species: *Musanga cecropioides* (Fig. 1), *Alchornea cordata*, *Dillenia reticulata* (Fig. 2), and *Camposperma auriculata* (Fig. 3).

Other species are also occasionally encountered.

To prevent this regrowth from hindering maintenance operations and oil palm development, chemical treatments have been developed using the following herbicides:

- 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D), available in different forms;
- 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid (2,4,5-T), available in different forms;
- (amino phosphonomethyl)-2 acetic acid, available in isopropylamine salt form (glyphosate);
- 3,5,6-Trichloro-2-pyridinyloxyacetic acid, available in butylglycol ester form (triclopyr).

The tests carried out showed that 2,4-D is not effective enough, even in butylglycol ester form. The other three herbicides are effective (in whatever form for 2,4,5-T). Given that this latter product is no longer manufactured because of dioxin residues, only glyphosate and triclopyr are left to choose from. Taking into account product costs and rates to be applied, test results confirmed that triclopyr is of greatest interest (because of the very small quantity of active ingredient required the cost of triclopyr treatments is equal to that of 2,4,5-T).

I. — TREATMENT OPERATIONS

1. — Method of application.

Depending on the size of the trees to be eradicated and the species involved, several methods of application are feasible:

- umbrella trees less than 10 cm in diameter: paint the surface of the stem using a paintbrush or cloth tied to a small branch,
- umbrella trees between 10 and 20 cm in diameter: cut the stem open with a machete and paint the product onto the wounded area,
- umbrella trees more than 20 cm in diameter: cut the stem open in two diametrically opposed places and paint the product onto the wounded areas (trees of this size are generally only found during poisoning operations around the perimeter of the plantation in the non planted zones) (Fig. 4),
- for other shrubs, cut the stem open and paint the herbicide onto the wounded area,
- for very large trees, an injector-hatchet can be recommended.

2. — Rates to be applied.

Given the heterogeneity of shrub populations, it is difficult to determine the exact quantities of active ingredient required per ha treated. Different tests have made it possible to define effective concentrations of herbicide solutions for each case, whilst care was taken at all times to use as little triclopyr as possible given its high cost.

The following concentrations can be recommended:

- umbrella trees of less than 10 cm in diameter: 0.1 p. 100 triclopyr,
- umbrella trees between 10 and 20 cm in diameter: 0.15 p. 100 triclopyr,
- umbrella trees of more than 20 cm in diameter: 0.2 to 0.3 p. 100 triclopyr,
- *Alchornea*: 0.1 to 0.2 p. 100 triclopyr,
- *Dillenia* and *Camposperma*: 0.1 to 0.3 p. 100 triclopyr.

These concentrations are given for information purposes, but are nonetheless those which have given the best results up to now. However, in each particular case, it is advisable to carry out a few tests before treatments begin so as to determine the minimum effective concentrations. Given the cost of triclopyr, these tests are very important.

3. — Use of wetting agent.

The tests showed that treatments carried out with aqueous solutions are disappointing. In this light use diesel-oil or petroleum oil (depending on the price of these two products).

II. — ORGANIZATION OF WORK SITES IN THE FIELD

1. — Equipment required.

Provide each worker with a 5-litre drum with cap (a 5-l herbicide drum for example) and an opening large enough to be able to insert the paintbrush or rag into the drum. The use of buckets is not recommended (risk of the bucket tipping over). Each worker should also have a paintbrush or rag on a stick and a machete.

2. — Team organization.

The team should be composed of eight workers and a team leader. Given that this work has to be carried out carefully and meticulously (to avoid as far as possible forgetting trees or treating them twice), supervision has to be given top priority (12.5 p. 100 supervisory staff out of total work force).

The workers are spread out over two windrows and two interrows with 2 workers per windrow and per interrow. This set-up makes it difficult to forget trees and minimizes supervision problems.

3. — Making up the herbicide solution.

Make up the herbicide solution the evening before treatments are to take place. For a team of eight workers, make up 400 litres. Adapt the concentration to the type of vegetation to be treated. In the case of mixed vegetation, use the lowest concentration and treat the shrubs requiring higher concentrations two or three times.

For example, for vegetation composed of small umbrella trees and *Dillenia* or *Camposperma*, make up a solution at 0.1 p. 100 triclopyr. Simply paint the solution onto small umbrella trees, and on large *Dillenia* and *Camposperma*, cut the stem open in 2 or 3 places and paint the product into these wounds.

III. — RESULTS OBTAINED

Effects are more or less rapid depending on the size and species of the shrubs treated.

Small umbrella trees : a slight withering of the leaves is observed 2 days after treatment. A week later, the lowest leaves turn yellow and fall off whilst the stem dries out. The effect is total after two weeks.

Medium to large umbrella trees : the same evolution is observed but at a slower rate. After the lower leaves wither and dry up, the treated leaves dry up as well and fall off. The tree dies 1 to 1 1/2 months after treatment. In a few limited cases (very large umbrella trees), treatments may not be 100 p. 100 effective, and the plots treated should be monitored 1 1/2 to 2 months after treatment to determine whether renewed applications are required on the large trees (and any forgotten trees).

Dillenia and Campnosperma : effects take longer. After the first week, the lowest leaves tend to crinkle and the edges dry up and crack. The leaves turn yellow from the bottom of the plant up ; they then dry out and fall to the ground. The bare stem ultimately dries out. It can be expected to take 1 to 1 1/2 months for 100 p. 100 effectiveness.

Alchornea : after 10 to 15 days, leaves turn yellow at random. A week after yellowing begins all the leaves are affected. The stem then gradually loses its green colour and dries out. The effect is total after 1 to 1 1/2 months.

CONCLUSION

In most situations requiring eradication of shrubs and trees (shrubby regrowth in plots or cleaning around the perimeter of plantations), triclopyr proves to be a valuable product. Given its high cost, minimum effective concentrations have to be determined through prior testing.

Chemical eradication is more economical than manual eradication from a labour point of view and enables the workload in the field to be lightened.

To conclude, triclopyr is both safe for the environment (all the more so in that very low rates are recommended) and practically inoffensive to oil palms (the painting method makes this product even less dangerous).

Nonetheless, this technique does require very strict supervision in the field.

M. BOUM (1) and P. HORNUS (2)

(1) Kienke plantation Assistant Director-Socapalm, B.P. 691 Douala (Cameroon)

(2) IRHO-CIRAD, B.P. 2311 Douala (Cameroon).

Uso de triclopyr para extirpar los rebrotes de arbustos en las plantaciones de palma africana

INTRODUCCION

Cuando se trata de realizar una plantación de palma en la selva o de renovar una plantación, la preparación de terreno consiste en realizar una tumba manual o mecánica. Después de esta tumba se hace una primera quema en el caso de establecerse la plantación en un suelo antes cubierto por la selva, y luego en la mayoría de los casos se hace un apilado mecánico. La distancia entre apiles puede variar de acuerdo a las opciones elegidas y a las condiciones de campo, siendo el apilado alterno el mejor método por lo que se refiere al aspecto agronómico : es que proporciona una buena distribución de la materia orgánica que así restituye al suelo, los apiles producen un efecto notable de empajado, y el riesgo de que las capas superficiales humíferas se hallen deterioradas en la operación de hacer apiles resulta inferior. A veces se hace una quema completa, lo cual resulta en una mayor facilidad de las operaciones de mantenimiento pero no es muy satisfactorio desde el punto de vista agronómico. Estas operaciones vienen seguidas por la siembra de una planta de cobertura (*Pueraria phaseolides* por lo general), y por la siembra definitiva de plántones.

O sea que en un plazo de 5 a 6 años después de estas operaciones, el sombrío producido por arbustos no existe, o se halla reducido a un nivel muy bajo, pudiendo desarrollarse muy rápidamente un rebrote de arbustos no obstante la presencia de la planta de cobertura. En teoría para detener este desarrollo bastaría con realizar rocerías selectivas cada 2 a 3 meses, pero muchas veces debido a la falta de mano de obra se establece un rebrote de arbustos.

Este rebrote de arbustos lo constituyen principalmente las especies siguientes : *Musanga cecropioides* (Fig. 1), *Alchornea cordata*, *Dillenia reticulata* (Fig. 2), y *Campnosperma auriculata* (Fig. 3), pudiendo encontrarse por ocasiones otras especies.

Para que el rebrote no llegue a tomar demasiada importancia, estorbando las otras operaciones de mantenimiento y el crecimiento de los árboles, se ha desarrollado tratamientos químicos, probándose los siguientes herbicidas :

- ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), bajo diversas formas ;
- ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T), bajo diversas formas ;
- ácido (fosfonometil amino)-2 acético, bajo la forma de sal de isopropilamina (glifosato) ;
- ácido 3,5,6-tricloro-2 piridiniloxiacético, bajo la forma de éster butilglícol (triclopyr).

Las pruebas efectuadas han mostrado que el 2,4-D no era lo suficientemente eficaz, hasta bajo la forma de éster butilglícol. Los otros tres herbicidas son eficientes (bajo cualquiera forma para 2,4,5-T) Por haberse dejado de fabricar el 2,4,5-T debido a los residuos de dioxina, sólo pueden emplearse glifosato y triclopyr. Los resultados de experimentos han mostrado que triclopyr era el herbicida más interesante, por los precios y a las dosis de uso (es que el costo del tratamiento triclopyr equivale al de 2,4,5-T, por la cantidad muy reducida de materia activa de triclopyr que requiere).

I. — CARACTERÍSTICAS DEL TRATAMIENTO

1. — Modo de aplicación.

Triclopyr puede aplicarse de varias maneras, según el estado de desarrollo de los árboles a extirparse y las especies :

- para *Musanga cecropioides* de diámetro inferior a 10 cm : bastará con untar el tallo con un pincel por medio de una brocha o de un trapo atado a una pequeña rama de madera,
- para *Musanga cecropioides* de 10 a 20 cm de diámetro : se hiere el tronco con machete, untándose la herida,
- para *Musanga cecropioides* mayor de 20 cm de diámetro : se hace dos heridas diametralmente opuestas en el tronco, untándose las heridas ; cabe anotar que este último caso sólo es común en el caso de envenenarse árboles en los linderos de plantaciones, en áreas sin sembrar, según muestra la Fig. 4,

— para los demás arbustos, se hará una herida sistemáticamente en el tronco, untándolo con herbicida,
— conviene reparar en que al querer eliminar árboles muy gruesos, a veces se ha recomendado el uso de hachuela inyectora.

2. — Dosis de uso.

Considerándose el carácter heterogéneo de las poblaciones de árboles, no es fácil pensar en las cantidades de materia activa por hectárea tratada con todo el rigor necesario. Por medio de las diversas pruebas se logró sacar las concentraciones de solución herbicida eficientes en cada caso, procurando siempre ahorrar triclopyr, por ser éste un producto costoso.

Nuestra recomendación sería que se usara en las siguientes concentraciones :

- *Musanga cecropioides* de diámetro reducido (o sea menor de 10 cm) : 0,1 p. 100 de triclopyr ;
- *Musanga cecropioides* de 10 a 20 cm de diámetro : 0,15 p. 100 de triclopyr ;
- *Musanga cecropioides* mayor de 20 cm de diámetro : 0,2 a 0,3 p. 100 de triclopyr ;
- *Alchornea* : 0,1 a 0,2 p. 100 de triclopyr ;
- *Dillenia* y *Campnosperma* : 0,1 a 0,3 p. 100 de triclopyr.

Estas concentraciones se dan como mera información, pero hasta la fecha son las que resultaron más satisfactorias. Ahora bien, en cada caso particular, conviene realizar algunas pruebas previas para establecer las concentraciones efectivas mínimas, siendo éste un aspecto muy importante, por el elevado costo del producto.

3. — Uso de surfactante.

Las pruebas han mostrado que los tratamientos efectuados con soluciones acuosas no dan resultados satisfactorios ; en las soluciones se usará por lo tanto gasóleo o petróleo, según el precio de estos dos productos.

II. — ORGANIZACION DE LOS SECTORES DE TRATAMIENTO EN EL SITIO

1. — Equipo.

Cada trabajador deberá tener un bidón de 5 litros provisto de un cierre (como por ejemplo un bidón herbicida de 5 litros), y de una abertura lo suficientemente ancha como para que se pueda introducir en el bidón el pincel o el instrumento para dar toques. Los cubos no son de aconsejar, por los riesgos de pérdida de productos al derramarse el cubo.

Además, cada trabajador tendrá un pincel o un instrumento para dar toques, y un machete.

2. — Composición de cuadrillas.

La cuadrilla incluirá a ocho trabajadores y un capataz. Por requerer esta labor mucho cuidado y minuciosidad, se procurará evitar lo más posible que un tratamiento sea olvidado, o que sea repetido por equivocación ; eso significa que el personal técnico ha de ser relativamente importante (incluyendo la plantilla un 12,5 p. 100 de personal directivo)

Los trabajadores quedarán distribuidos a lo largo de dos apiles y dos entrelíneas, con dos trabajadores por entrelínea a cada vez, y dos trabajadores por apile ; esta disposición reduce los descuidos, por un lado, y por otro lado disminuye el costo del personal técnico.

3. — Realización de la solución herbicida.

La solución herbicida deberá prepararse el día antes del tratamiento. Para una cuadrilla de ocho personas se preparará 400 litros de solución ; la concentración dependerá del tipo de vegetación a tratarse. En el caso de que la vegetación sea mezclada, se empleará la concentración básica más reducida, tratándose el mismo arbusto 2 o 3 veces para las especies que lo necesiten.

Por ejemplo, en el caso de tener una vegetación con *Musanga cecropioides* de tamaño reducido, además de *Dillenia* o *Campnosperma*, habrá que preparar una solución al 0,1 p. 100 de triclopyr. Los pequeños *Musanga cecropioides* serán untados nada más. Los *Dillenia* y los *Campnosperma* de gran tamaño deberán herirse 2 o 3 veces, tratándose en las 2 o 3 heridas.

III. — RESULTADOS LOGRADOS

Los efectos del tratamiento son más o menos rápidos según el tamaño y el tipo de arbustos tratados.

Pequeños *Musanga cecropioides* : a los dos días de haber realizado el tratamiento, las hojas se marchitan levemente. En un plazo de una semana después, las hojas más bajas se amarillean y caen. Al mismo tiempo el tallo se seca, y la acción del tratamiento resulta acabada en un plazo de dos semanas después del tratamiento.

***Musanga cecropioides* medianos y gruesos** : siguen una evolución semejante, pero más lenta. Después de marchitarse y luego secarse las hojas bajas, las hojas tratadas se secan y caen, quedando el árbol muerto en un plazo de un mes y medio después de haber realizado el tratamiento. Dentro de algunos casos extremos (*Musanga cecropioides* muy gruesos), la acción no puede ser completa, por lo que se requiere vigilar las parcelas en un plazo de un mes y medio a dos meses después del tratamiento para decidir otra aplicación limitada a los árboles gruesos (y dándose el caso extendiendo esta aplicación a los tratamientos olvidados).

Dillenia* y *Campnosperma : la reacción es más lenta. Después de la primera semana, las hojas más bajas tienden a crisparse, secándose y grieteándose su borde. Las hojas se amarillean desde la parte baja de la planta hacia las hojas más altas, secándose y cayendo, hasta la última etapa que es el secamiento del tallo que ha quedado desnudo. Una acción completa del tratamiento lleva de un mes a un mes y medio.

Alchornea : a los diez a quince días de haber realizado el tratamiento, se anota un amarillamiento de las hojas al azar en la planta, quedando afectadas todas las hojas en un plazo de una semana después de iniciarse el amarillamiento. Luego el tallo pierde poco a poco su coloración verde, secándose. La acción resulta completa en un plazo de un mes a un mes y medio.

CONCLUSION

En la mayoría de las situaciones que requieren extirpaciones de arbustos y árboles (con rebrote de árboles en las parcelas, o limpieza de linderos de plantaciones), triclopyr resulta muy valioso por la ayuda que trae. Considerándose el costo del producto, las concentraciones mínimas efectivas deben establecerse por experiencia.

La extirpación química no requiere tanta mano de obra como la extirpación manual, y permite reservar a aquella para otras labores de campo.

Por último, triclopyr es un herbicida seguro para el medio ambiente (y tanto más seguro cuanto que se recomiendan dosis muy bajas), casi inofensivo para las palmas, y que viene a ser menos poligroso aún al untarse en las plantas según se recomienda en las presentes Hojas de Prácticas Agrícolas.

La aplicación de este método necesita una vigilancia estricta de la operación en el campo.

M. BOUM (1) y P. HORNUS (2)

(1) Director Adjunto de la plantación de Kienke-Socapalm, B.P. 691, Douala (Camerún).

(2) Representante IRHO-CIRAD, B.P. 2311, Douala (Camerún).