

LES DÉGAGEMENTS PAR ANNÉLATION ET EMPOISONNEMENT

par C. LETOURNEUX,

Conservateur des Eaux et Forêts de la F. O. M.
Chef de division au C. T. F. T.

SUMMARY

CLEARING BY GIRDLING AND POISONING

The destruction of unwanted trees by poisoning is more and more preferred to girdling, as being more efficient and preventing the sprouting of the stumps.

Many products have been tried. The author describes here those which have so far given the best results, and explains how they are to be used.

RESUMEN

RALEO MEDIANTE ANILLAR Y ENVENENAMIENTO

El método de envenenamiento, para destruir los árboles que se deben eliminar, queda cada vez preferida a el de anillar, el primero siendo mas eficiente, y, ademas impediendo el brotamiento del tocon.

Se han experimentado varios productos. Describe el Autor, a continuación, los productos dando hasta ahora los resultados mas exitosos y explicando en el mismo como deben usarse.

La régénération naturelle des forêts tropicales et leur enrichissement par la méthode des layons, posent le problème de la destruction des espèces sans valeur au profit des espèces sélectionnées.

L'abattage à la hache est long et difficile et ne correspond à aucun but économique puisque la plupart de ces essences sont sans aucune valeur

commerciale. Du point de vue sylvicole, cet abattage est même à déconseiller, car la chute de grands arbres peut rarement être réalisée sans de sérieux dommages aux jeunes plants environnants. De nombreuses essences rejettent par ailleurs vigoureusement de souche, et la destruction n'est alors que temporaire.

ANNELATION

La méthode d'annelation, ou cernage, permet de remédier dans une certaine mesure aux inconvénients de l'abattage : Elle est beaucoup moins

coûteuse et permet la mort progressive de l'arbre et sa chute par morceaux sans dommages importants aux plants voisins.

Elle peut être faite de différentes façons :

- écorçage sur un anneau de 20 à 30 cm de large,
- cernage à encoche simple, avec encoche en forme de « V »,
- cernage à double encoche.

Le cernage a pour but d'interrompre la circulation de la sève par sectionnement des vaisseaux, mais les plantes peuvent réagir :

— soit en formant de gros bourrelets de cicatrisation qui, en se rejoignant par-dessus la plaie, créent une liaison nouvelle. C'est le cas de *Sterculia sp.*, *Lannea sp.*, *Bombax sp.* ;

— soit par création de canaux internes et circulation latérale de sève, pour rejoindre les vaisseaux non-coupés. Ceci se produit pour les espèces à large aubier, telles que *Pteleopsis hylodendron* et *Corynanthe paniculatum*, et justifie la nécessité de sectionner l'aubier au moins sur les 3/4 de sa largeur.

D'après les essais comparatifs faits au Congo Belge, l'écorçage en anneau n'est efficace que sur un très petit nombre d'essences (uniquement celles à aubier très mince). Le cernage à double

encoche est le plus efficace, mais sa réalisation est coûteuse. Pour cette dernière raison, on a généralement tendance à préférer le cernage à encoche simple.

Le gros inconvénient de la méthode des dégagements par annélation est l'irrégularité des résultats. CRAET signale que, d'après des essais faits au Congo Belge sur un total de 891 espèces :

5 espèces peuvent être classées comme très sensibles : mortalité de 81 à 100 % des arbres, au bout de 18 mois ;

29 espèces peuvent être classées comme sensibles : mortalité 61-80 % ;

34 espèces peuvent être classées comme relativement sensibles : mortalité 41-60 % ;

16 espèces peuvent être classées comme peu sensibles : mortalité 21-40 % ;

5 espèces peuvent être classées comme rétives : mortalité 0-20 %.

Notons, par ailleurs, que l'annélation est souvent rendue à peu près impossible par la présence de forts empâtements ou par de profondes cannelures du tronc, tel est le cas pour *Ceiba pentandra*, *Hexalobus crispiflorus*, *Cynometra sp.*, *Monodora sp.*, *Piptadenia sp.*

EMPOISONNEMENT

Les nombreux échecs constatés dans la méthode par annélation ont amené les forestiers tropicaux, depuis une trentaine d'années, à essayer diverses substances toxiques pour détruire l'arbre plus rapidement et plus sûrement. Ces essais ont été, dans l'ensemble, très probants, mais de nombreuses contradictions sont apparues au sujet

de leur valeur comparative. Ces divergences proviennent essentiellement des variations de la résistance spécifique des arbres et des modalités d'application du produit.

Nous essaierons de faire ici, le point de cette question.

MODES D'INJECTION DU POISON

Le poison peut être :

a) répandu par aspersion, sous forme d'un composé en poudre ou d'une solution liquide, sur les feuilles ou sur le sol ; c'est le système adopté pour les végétaux de faible dimension, arbustes ou arbrisseaux. Il est quelquefois aussi utilisé pour des arbres de petites dimensions et à faible épaisseur d'écorce, en concentrant l'aspersion sur la base du tronc et la partie superficielle des racines.

b) versé dans des entailles sur le tronc ou des encoches circulaires en « V » oblique, ou badigeonné au pinceau sur l'aubier, après enlèvement d'un anneau d'écorce.

c) versé dans des trous de tarière placés en oblique tout autour du tronc. Signalons à ce sujet la méthode utilisée au Congo Belge, qui consiste à placer une bouteille avec goulot retourné,

dans le trou de tarière ; ceci permet une pénétration continue du poison, avec intervention limitée de main-d'œuvre.

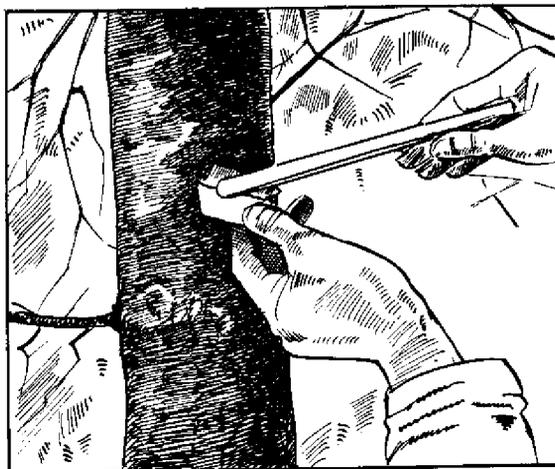
d) creusement de minces fentes entre l'écorce et l'aubier, avec une lame de ciseau à bois et insertion d'une feuille de papier buvard imprégnée du produit toxique (10 cm² de buvard contiennent 1 à 2 g de poison). Cette méthode se limite évidemment aux poisons solubles, mais donne d'excellents résultats et est très économique. Elle n'est encore appliquée qu'aux Etats-Unis, mais mériterait d'être essayée dans les pays tropicaux.

La meilleure époque pour le traitement, quel que soit le mode d'injection adopté est celle du début de sève, c'est-à-dire deux ou trois semaines après le départ de la végétation.

MODES D'ACTION DU POISON

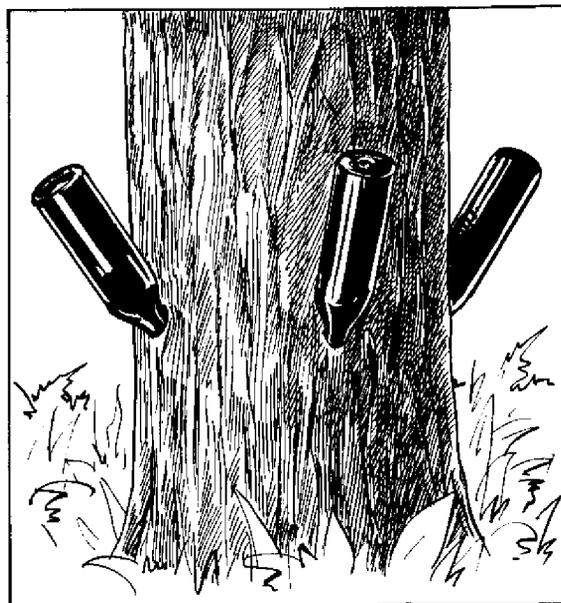
L'expérience montre que le poison circule peu dans le sens latéral ; il se déplace surtout dans le sens vertical, d'où la nécessité de mettre les entailles et les trous de tarière très rapprochés les uns des autres, et même de recourir à l'encoche circulaire dans le cas de poison à faible pouvoir diffusant.

Les feuilles sont les premières atteintes : elles flétrissent et tombent. L'écorce entourant le lieu d'injection se rétrécit ensuite et se détache par lambeaux. Les branches et le tronc pourrissent progressivement et tombent par morceaux ce qui a l'avantage de ne pas endommager les plants voisins. Les souches et les racines résistent plus longtemps, mais finissent par mourir dans un délai plus ou moins long, leur survie étant d'autant plus courte que le poison a été mis plus près du sol, d'où l'intérêt à faire les encoches et les trous de tarières, aussi bas que possible. Les sur-



Insertion d'une feuille de buvard imprégnée de poison.

Badigeonnage du poison sur l'aubier, au pinceau.



Injection du poison par la méthode de la bouteille (Congo Belge).

vies de souches des arbres empoisonnés sont peu nombreuses et même, en cas de survie, les rejets sont très rares.

Les substances toxiques utilisées peuvent se classer en deux catégories :

- les poisons chimiques,
- les poisons à base de phyto-hormones.

POISONS CHIMIQUES

Arsenite de soude

C'est un des plus anciens poisons utilisés pour l'empoisonnement des arbres. Dans la majorité



des cas, il reste encore préféré à tous les autres produits, par suite de son efficacité et de son faible prix de revient.

Son seul inconvénient reste sa toxicité pour l'homme et pour les animaux.

MODE D'APPLICATION.

Herbes et broussailles. — Il peut être répandu par pulvérisation sur le feuillage et les tiges en solution à 20 % et à la dose de 40 kg/ha. Il s'avère très efficace dans ce cas, mais la toxicité du produit rend très dangereuse cette méthode.

Arbres. — Il peut être utilisé en poudre ou en solution. La poudre est plus facilement transportable, mais la solution est d'application plus facile, ce qui la fait généralement préférer. La meilleure concentration de la solution est 20 à 40 %. Elle est appliquée, soit par badigeonnage au pinceau sur une encoche circulaire, soit par déversement dans des trous de tarière situés au maximum à 20 cm les uns des autres, soit par traitement en godets (Cameroun). La méthode de badigeonnage sur encoche simple est la plus utilisée. Le Cameroun déclare que le traitement en godets est plus efficace que le traitement par trous de tarière. La dose mortelle varie de 40 g à 100 g de produit pur par mètre de circonférence. Pour faciliter l'application on peut faire une pâte à partie égale de farine de manioc et d'arsénite de soude.

La toxicité de l'arsénite de soude rend nécessaire certaines précautions :

— gants, masque et vêtements spéciaux, pour éviter le contact du produit avec les muqueuses,

— il faut également prendre garde de ne pas déverser les restants de fûts ou de les laver dans les ruisseaux et étangs où viennent boire les hommes et les animaux.

Signalons toutefois qu'après absorption par l'arbre, il ne présente plus aucun danger, même si l'arbre s'abat dans un ruisseau, car le produit se décompose rapidement en formant des composés insolubles.

RÉSULTATS.

Les essais effectués en Asie du Sud-est, aux Indes, en Afrique tropicale et en Amérique du Sud, confirment tous la bonne efficacité de l'arsénite de soude. Il est toutefois à noter que la dose

De haut en bas : Au Cameroun, Makak. Arbres empoisonnés à l'arsénite de soude :

1. *Alstonia congensis*
Berlinia bracteosa.

2. De gauche à droite :
Klainedoxa microphylla
Erythrophillum ivorense
Treculia africana
Philodiscus sp.
Brischmildia sp.

3. *Dialium* sp.

Photos Section de Recherches Forestières du Cameroun.

mortelle varie beaucoup d'une espèce à l'autre. Au Cameroun, avec la même dose, *Berlinia bracteosa* se dessèche 3 jours après traitement, tandis que *Coula edulis*, *Angokea gore*, *Klainedoxa gabonensis* survivent.

La dose est de 20 à 40 g par mètre de circonférence dans les pays tempérés, mais elle dépasse normalement 60 g dans les pays tropicaux. Certaines espèces, telles *Elatosponium tapos*, *Strombosia rotundifolia* en Malaisie, et *Sapium obtusifolium* en Guyane Hollandaise, résistent même à des doses encore supérieures.

Ce produit est, en outre, très bon marché; des estimations faites au Congo Belge donnent un chiffre de 5 fr belges pour le coût du traitement d'un arbre de 1 m, 5 de circonférence (au lieu de 8 fr belges pour l'abattage à la hache).

Au Cameroun, le prix de revient est estimé à 38 fr C. F. A. par arbre.

Chlorate de soude

Il est surtout utilisé pour le désherbage, mais il peut être aussi occasionnellement utilisé pour l'empoisonnement des arbres.

Pour le désherbage, il est utilisé à la dose de 10 g par mètre carré, sous forme d'une solution à 15 %, répandue uniformément sur le sol. Il s'avère dans ce cas, très efficace, surtout lorsque les végétaux sont des graminées annuelles. Dans le cas de grands arbres, il peut être employé par badigeonnage au pinceau sur anneaux de cernage d'une solution à 60 %. D'assez bons résultats sont signalés en Malaisie,



Photo Section de Recherches Forestières du Cameroun.

Au Cameroun. Makak. *Rauwolfia macrophylla* empoisonné à l'arsénite de soude.



Photo Section de Recherches Forestières du Cameroun.

Au Cameroun. Makak. Entaille en godel pour le traitement à l'arsénite de soude sur *Rauwolfia macrophylla*.

mais ils sont toutefois inférieurs aux résultats obtenus avec l'arsénite de soude.

Pour l'empoisonnement d'une brousse secondaire, avec peu de grands arbres, la meilleure solution consiste à asperger la base des arbres au niveau du collet, ainsi que les racines superficielles. La dose est dans ce cas de 250 kg à l'ha, avec un prix de revient de 25.000 fr à l'hectare environ.

Le chlorate de soude possède le grave inconvénient de faciliter la combustion des matières combustibles qu'il touche ou imprègne. Son emploi en saison sèche dans les pays tropicaux, requiert de grandes précautions. Il doit être transporté dans des fûts en fer et tous les outils en bois doivent être évités pour sa manipulation. Il faut même éviter de le mettre en contact avec la graisse, l'huile, les chiffons et tous les produits aisément

combustibles. Il est, par ailleurs, toxique pour l'homme et nécessite l'emploi de gants et vêtements spéciaux.

Ammate

L'Ammate est le nom commercial pour le Sulfamate d'ammonium à 80 %. C'est un produit de création récente, essayé pour la première fois aux Etats-Unis, voilà une dizaine d'années.

Pour le désherbage, il est utilisé, soit en poudre mélangée avec du sable, à la dose de 100 à 150 kg par ha, soit en pulvérisation avec une solution à 30 %. Le prix du traitement à cette dose est de 35.000 fr par hectare. Pour l'empoisonnement des arbres, deux méthodes sont recommandées :

a) Petits arbres (inférieurs à 30 cm de diamètre) : ouverture de fentes tous les 20 cm tout autour de l'arbre, et aussi près que possible du sol, et incorporation dans la fente de 10 à 15 g d'ammate en poudre.

b) Grands arbres : ouverture d'une encoche circulaire et déversement d'une solution à 30 % à la dose de 40 g par mètre de circonférence.

RÉSULTATS.

Dans le Sud des Etats-Unis, il s'est montré très efficace et supérieur à tous les autres produits connus pour la destruction de la végétation concurrentielle dans les plantations de pins (chênes et feuillus divers). Il s'y est montré notamment supérieur à l'arsenite de soude et au 2. 4. D.

Essayé dans les pays tropicaux depuis quelques années, il est encore trop tôt pour le juger définitivement. Les premiers résultats semblent toutefois dès maintenant assez médiocres sauf en Afrique Occidentale Française, où il se montre très intéressant pour le désherbage. Au Congo Belge, il est considéré peu efficace, sauf à forte dose : 150 g par mètre de circonférence. Au Cameroun, il est estimé beaucoup plus coûteux et nettement moins efficace que l'arsenite de soude. En Malaisie, il est également estimé inférieur à l'arsenite de soude et au 2. 4. D., A Porto-Rico, il a été constaté que les doses utilisées aux Etats-Unis devaient être doublées et même triplées et certaines essences, telles *Cecropia peltata*, résistent, même à des doses triples.

Notons toutefois que du point de vue pratique, ce produit possède certains avantages intéressants : stockage facile et sans danger, prix relativement peu élevé, non toxique pour l'homme.

Mazout

La lente pénétration de ce produit ne permet pas de l'utiliser par simple application sur une annélation. Il est nécessaire d'utiliser la méthode des trous de tarière avec bouteille retournée (voir description plus haut).

L'efficacité est particulièrement grande avec les espèces à bois tendre.

Les expériences faites au Congo Belge montrent que, avec une bouteille de 75 cl tous les 50 cm, on obtient la mort de la très grande majorité des arbres dans un délai de 7 à 8 mois, avec un prix de revient de 10 fr belges pour un arbre de 1 m 50 de circonférence (ce prix est donc supérieur à celui de l'arsenite de soude).

Pour le désherbage, il est utilisé avec addition d'un émulsifiant en pulvérisation à la dose de 20 l par ha.

Dans la même catégorie de produits, nous pouvons citer les essais faits au Cameroun avec les huiles de vidange de moteurs, par simple badiageonage sur le tronc, après grattage de l'écorce. Le prix est très peu élevé, mais les premiers résultats sont moins bons qu'avec l'arsenite de soude. Il est probable qu'avec utilisation de la méthode de la bouteille retournée, employée au Congo Belge, les résultats seraient meilleurs.

Des essais comparatifs, faits en Uganda, montrent une nette supériorité du Mazout par rapport aux huiles de vidange.

Autres produits

De nombreux autres produits chimiques ont été essayés, mais se sont avérés moins intéressants que les quatre produits ci-dessus :

— soit parce qu'ils étaient moins efficaces, tels : oxyde borique, sulfate de cuivre, chlorure de sodium, chlorure de zinc, trichloracetate de soude, chlorophenyldiméthylurée, thiocyanate d'ammonium, soude caustique ;

— soit parce qu'ils étaient trop coûteux, tel le mélange de sels d'arsenic commercialisé sous le nom de « Sel Atlas ».

Nous devons toutefois noter les essais faits aux Etats-Unis avec le trioxyde d'arsenic, dont les premiers résultats semblent très encourageants.

Le trioxyde d'arsenic en poudre ou en granulé, possède sur l'arsenite de soude l'avantage d'avoir un goût désagréable pour les animaux, ce qui diminue donc ses risques toxiques. De plus, sa faible solubilité le rend très intéressant comme désherbant, car son action est plus durable (7 à 8 ans en moyenne). Il est utilisé à la dose de 25 kg par ha, soit sous forme de granulés, soit sous forme de poudre avec addition d'un produit mouillant (sulfonate) pour éviter qu'il ne se disperse par le vent.

POISONS A BASE DE PHYTOHORMONES

Ces produits sont de composition analogue aux hormones de croissance. Leur pénétration a pour effet de détruire l'équilibre hormonal naturel de la plante, de provoquer la croissance désordonnée de certains tissus, et d'amener la mort finale.

Les premiers signes extérieurs de l'empoisonnement sont un gonflement du tronc au niveau de pénétration du poison et la déformation des feuilles qui se recroquevillent et prennent des formes très irrégulières; les feuilles finissent par tomber et l'arbre se dessèche et meurt. Les principaux sont les sels de l'acide 2.4. Dichlorophénoxyacétique, les sels de l'acide 2.4.5. Trichlorophénoxyacétique, et les sels de carbamate (surtout Isopropyl).

MODE D'APPLICATION.

Dans le cas de végétaux de faible taille (herbes et broussailles), ils sont répandus par pulvérisation sur le feuillage. Le dosage est très délicat : c'est ainsi que pour le 2.4.D, utilisé en désherbant, la dose devra être de 1 à 2 kg de matière active par ha; les résultats sont moins bons au-dessous de cette dose, aussi bien qu'au-dessus. Les carbamates sont employés à la dose de 10 à 15 kg/ha, et le 2.4.5.T à la dose de 6 à 10 kg/ha.

L'eau semble avoir une action défavorable sur l'action de la phytohormone. Les expériences faites au Surinam, en Afrique française et en Afrique orientale anglaise, montrent la supériorité des solutions huileuses à la dose de 2,5 à 5%. Ces hormones ayant une action spécifique, la meilleure méthode consiste à les mélanger.

La bonne formule est le mélange de 2.4.D. et de 2.4.5.T. en parties égales dans du gas-oil à la concentration de 2,5%.

Les hormones peuvent être versées soit sur annélation circulaire en « V » oblique, soit dans des trous de tarière, mais, sauf dans le cas d'écorce très épaisse, elles peuvent être plus économiquement appliquées par simple badigeonnage sur l'écorce, sur une hauteur de 30 cm tout autour de l'arbre et à la dose approximative de 1/4 de litre d'une solution à 2% dans du gas-oil, par mètre de circonférence.

RÉSULTATS.

Ces hormones ont le gros avantage de ne pas être toxiques et de pouvoir être manipulées sans difficultés. Elles peuvent être utilisées par simple badigeonnage sur l'écorce ce qui, en évitant le coût du cernage ou le creusement de trous de tarière, ramène leur prix d'utilisation à un taux raisonnable (bien qu'encore supérieur à celui de l'arsénite de soude).

Elles ont les inconvénients suivants :

— Efficacité moindre que pour l'arsénite de soude.

— Action très variable suivant les espèces : Des essais faits aux Indes montrent par exemple qu'avec un traitement à même dose, *Cedrela toona* meurt en 15 jours, tandis que *Ficus glomerata* et *Ficus palmata* ne montrent aucun signe de dépérissement et continuent à croître normalement. Les



Empoisonnement par ammate liquide.



Empoisonnement par dépôt d'ammate en poudre sur encoches.

autres espèces s'échelonnent entre ces 2 limites. Des résultats du même ordre sont signalés en Malaisie.

En Afrique orientale anglaise, par contre, sur 28 espèces traitées, 2 seulement se sont révélées relativement résistantes.

CHOIX DU PRODUIT ET MÉTHODE A ADOPTER

Les premiers résultats obtenus dans les différents pays tropicaux, nous amènent aux conclusions suivantes :

a) **destruction des herbes et broussailles :** la toxicité de l'arsénite de soude interdit l'utilisation en pulvérisation sur l'ensemble du terrain, ceci en dépit de son efficacité et de son faible prix de revient.

Il devient donc nécessaire, malgré leur prix de revient plus élevé, d'utiliser : soit le chlorate de soude (dans les cas où les herbes sont des graminées annuelles), soit un mélange de 2. 4. D. et de 2. 4. 5. T en émulsion huileuse à 2,5 % en pulvérisation sur les feuilles.

Les premiers bons résultats obtenus par l'Ammate pour le désherbage amèneront peut-être à préférer ce produit qui est beaucoup moins coûteux que les phytohormones.

Notons toutefois que l'empoisonnement de ce type de végétation n'est rentable que sur de petites surfaces et sur des sols rocailleux et difficiles. Partout où les engins mécanisés (houes rotatives, herbes de débroussaillage, etc...) peuvent être utilisés, ils s'avèrent généralement aussi efficaces et nettement plus économiques.

b) **destruction des arbres et arbustes.** L'arsénite de soude est indiscutablement le produit le plus efficace et le moins cher. La meilleure méthode consiste à l'appliquer au pinceau sur encoches circulaires en solution à 40 %.

Dans le cas où la toxicité de ce produit serait estimée être un obstacle, il sera possible d'avoir recours : soit au mazout (pour les espèces à bois tendre), soit au mélange 2. 4. D. et 2. 4. 5. T (pour les espèces à bois dur).

BIBLIOGRAPHIE

- Défrichement de la forêt marécageuse du Surinam au moyen de produits chimiques. *L'Agronomie Tropicale*, Ministère de la France d'Outre-Mer, 1954, n° 6 (nov.-déc.).
- Désherbants totaux. Circulaire n° 53-6 de l'Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer, Paris (1954).
- Annélation et empoisonnement des arbres en forêt équatoriale, par A. A. M. Craet. *Bulletin d'Information de l'I. N. E. A. C.*, vol. 2, n° 5 (oct. 1953).
- Poisons for frill girdling (poisons pour annélation), par E. J. Strugnell. *Malayan Forester*, vol. 16, n° 1 (janvier 1937).
- Empoisonnement des arbres à l'aide de l'Arsénite de soude, par J. Hombert. *Bulletin d'Information de l'I. N. E. A. C.*, vol. 3, n° 4 (août 1954).
- How to control southern upland hardwoods with Ammate (Comment contrôler les bois durs de la région haute du Sud avec l'ammate), par Fred A. Leevy. U. S. Government printing Office (1951).
- Tree killing with ammonium sulfamate (« Ammate ») (destruction des arbres au sulfamate d'ammonium), par R. C. Barnard. *The Malayan Forester*, vol. 15, n° 3 (juillet 1952).
- Tree killing with S. T. C. A. (sodium trichloracetate) (destruction des arbres avec le S. T. C. A.), par R. C. Barnard. *Malayan Forester*, vol. 16, n° 2 (avr. 1953).
- Tests on the efficacy of Fernoxone in killing various forest trees (essais sur l'efficacité du Fernoxone pour tuer différents arbres forestiers). *Anon. Indian Forester*, vol. 80, n° 10 (oct. 1954).
- Tree killing with synthetic hormone 2. 4. D. (destruction des arbres avec les hormones synthétiques 2. 4 D.), par R. C. Barnard. *The Malayan Forester*, vol. 13, n° 1 (janvier 1950).
- Herbicidal properties of Arsenic trioxide (propriétés herbicides du trioxyde d'arsenic), par A. S. Crafts et C. C. Buck. University of California (1954).
- Economical tree killing (destruction économique des arbres), par Lewis C. Swain. University of New Hampshire. Bulletin 408 (1954).
- Note concernant les questions de dégagement par annélation et empoisonnement, au Cameroun, par R. Letouzey. Rapport non publié.
- Contact arboricides for rapid tree weeding in tropical forest (Arboricides de contact pour les dégagements rapides en forêt tropicale), par H. C. Dawkins. Uganda Forest Department.