

Essais de lutte chimique contre les ligneux en savane, Côte-d'Ivoire (1975-1976)

par J. CESAR (*)

RÉSUMÉ

Des essais de lutte au moyen de débroussaillants chimiques ont été réalisés à des fins pastorales dans diverses formations embroussaillées de Côte-d'Ivoire.

Le mode d'action, la technique d'application et la spécificité des produits sont étudiés ainsi que les modalités pratiques d'application et leurs coûts respectifs.

Ce qui limite l'utilisation de ces techniques est presque toujours le coût trop élevé du produit. Elles peuvent toutefois devenir intéressantes dans certains cas particuliers d'exploitation très intense des formations naturelles où la lutte traditionnelle par le feu n'est plus possible ou lorsque la main-d'œuvre est rare ou trop onéreuse.

INTRODUCTION

LES FORMATIONS EMBROUSSAILLÉES

Les savanes comprennent des ligneux de taille et de densité variables mais dont les effectifs semblent constants dans le temps pour une formation donnée.

On trouve, dans ces milieux entretenus par les feux, une répartition bimodale des individus en classe de taille (6) (fig. 1a). La classe des jeunes, généralement la plus importante, est composée d'individus dont la partie aérienne annuelle disparaît à chaque feu. Ceci a pour conséquence de limiter les classes moyennes ; « les individus qui échappent au feu passent dans la classe supérieure dont l'importance augmente car la mortalité y est faible et la croissance ralentie (6) ».

Ce phénomène s'autorégule. Le feu, les adultes tant qu'ils sont vivants, les herbacées, par le jeu de la compétition, empêchent les jeunes de progresser et le spectre démographique de la population reste le même. La formation est en équilibre. La densité des ligneux dépend alors :

- de la fertilité du substrat (en Côte-d'Ivoire, généralement liée à la teneur en argile) ;
- de l'hydromorphie, qui limite le développement des ligneux par asphyxie racinaire ;
- de la présence d'horizons indurés ou gravillonnaires denses.

On rencontre, dans les zones exploitées par le bétail, des formations tout à fait différentes (fig. 1b et c). Une seule génération domine. Il y a eu rupture de l'équilibre en faveur des jeunes ligneux et cette classe dominante progresse (se déplace vers la droite sur l'histogramme) à mesure que la population vieillit. La compétition entre herbacées et ligneux ne joue plus : le déséquilibre provient de l'épuisement des graminées.

LES CAUSES DE L'EMBROUSSAILLEMENT

La cause de l'épuisement des graminées est presque toujours le surpâturage et surtout l'absence de temps de repos ou un temps de repos trop court. Au cours d'un essai réalisé au C. R. Z., les recrues ligneux ont été recensés 9 mois après un débroussaillage chimique. On notait 2 630 rejets à l'ha sur la parcelle pâturée, alors que celle mise en défens n'en comptait que 600.

(*) Centre de Recherches zootechniques, B. P. 1152, Minankro-Bouaké (Côte-d'Ivoire).

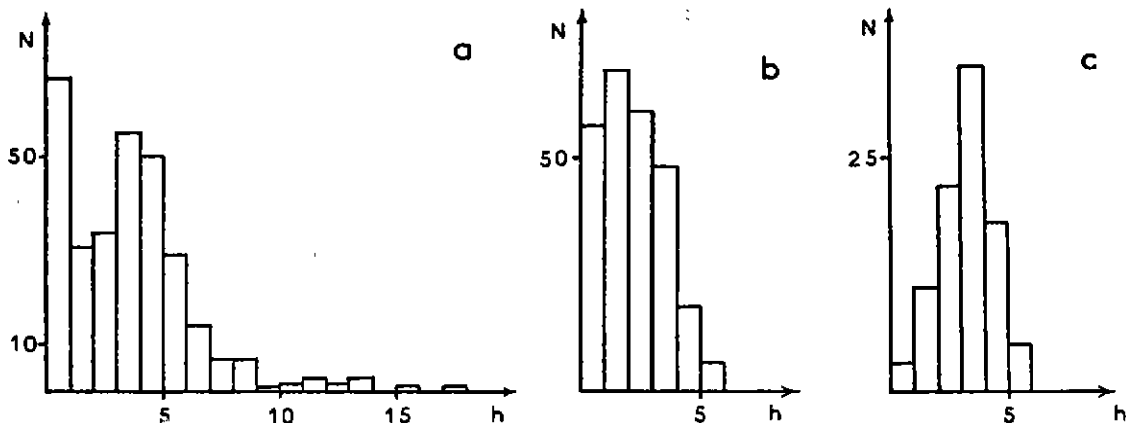


Fig. 1. — Structure démographique du peuplement ligneux en classes de hauteur.

a) Savane non pâturée à espèces multiples d'après MENAUT).

b) Formation pâturée à embroussaillage récent par *Afrormosia laxiflora* (C. R. Z.).

c) Formation pâturée à embroussaillage ancien par *Afrormosia laxiflora* (Ranch d'Abokouamékro).

Très souvent, le déséquilibre entre ligneux et herbacés est accentué par la faiblesse du feu ou son absence totale par défaut de combustible herbacé.

Dans tous les cas, le terme de l'embroussaillage est la disparition complète des graminées.

TYPES D'EMBROUSSAILLEMENT

En fonction des conditions du milieu, divers types d'embroussaillage sont possibles.

1) Ranch de Sipilou et région de Biankouma (Région ouest). L'embroussaillage se fait à partir d'espèces forestières de recrus : *Solanum cf rugosum*, *Harungana madagascariensis*, *Trema guineensis*.

2) Partout ailleurs, les essences envahissantes sont des espèces de savane.

a) Région Centre (Ranch d'Abokouamékro - C. R. Z.).

Sur sol sableux : *Parinari curatellifolia* et *Hymenocardia acida*.

Sur sol sablo-argileux : *Afrormosia laxiflora*, *Daniellia oliveri*, *Lophira lanceolata*.

Sur sol gravillonnaire : peu d'embroussaillage, excepté par le rônier *Borassus aethiopum*.

b) Région Nord — (Korhogo - Boundiali - Bouna).

Sur sol sableux : *Parinari curatellifolia*.

Sur sol sablo-argileux : *Uapaca togoensis*, *Detarium microcarpum*, *Swartzia madagascariensis*, *Isoberlinia doka*.

c) Zones humifères enrichies en déjections animales : *Nauclea latifolia*, nitrophiles diverses.

I. PRINCIPES D'ACTION

Les traitements réalisés en 1975 sur le C. R. Z., les Ranch-d'Abokouamékro et de Sipilou, à Boundiali et Korhogo avaient pour but d'étudier successivement :

- 1) le mode d'action du produit sur la plante ;
- 2) l'influence de la taille de l'arbre ;
- 3) diverses techniques d'application adaptées à chaque type d'embroussailllements ;
- 4) la sensibilité des principales espèces envahissantes.

Dans un premier temps, nous avons utilisé une méthode simple et unique qui consistait à badigeonner au pinceau le produit pur sur une seule entaille faite à la machette à la base du tronc et atteignant l'aubier.

1. MODE D'ACTION DU PRODUIT ET SA RÉPARTITION DANS LE VÉGÉTAL

L'observation de sujets traités par une seule entaille permet de comprendre le mode d'action du produit.

- 1) Lorsque l'efficacité du traitement est partielle, les branches ou les parties atteintes se trouvent toujours sur le trajet des faisceaux touchés par l'entaille. Le produit circule peu latéralement. Il est donc nécessaire, pour des individus de gros diamètre (15 cm), de répartir les applications tout autour du tronc. En revanche, il n'est pas utile de superposer plusieurs entailles à différents niveaux sur l'arbre.



Photo 1. — Début d'embroussaillage par *Harungana madagascariensis* d'une savane humide de moyenne Côte-d'Ivoire.



Photo 2. — Embroussaillage tendant au hallier fermé à *Harungana madagascariensis* dans la région de Man.

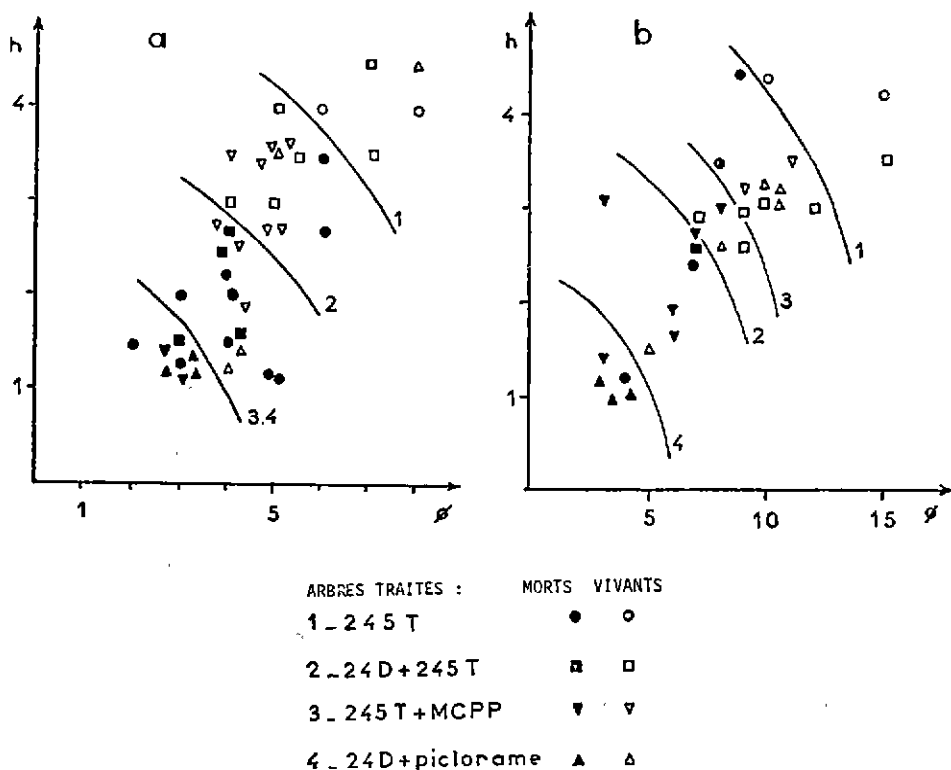


Fig. 2. — Efficacité comparée de 4 produits en fonction de la taille des arbres (diamètre en cm, hauteur en m).

a) *Afrormosia laxiflora*

b) *Parinari curatellifolia*

2) Les parties situées au-dessus de l'entaille sont facilement détruites et l'action du produit est pratiquement la même jusqu'à la cime de l'arbre. Par contre, les branches situées sous l'entaille sont rarement atteintes et on observe souvent, après le traitement, un démarrage de bourgeons latents entre la souche et l'entaille. Le produit circule bien dans le sens ascendant (sève brute), mais mal dans le sens descendant (sève élaborée), fait déjà remarqué par BILLE (3) en R. C. A. Il y a donc intérêt, notamment dans le cas d'espèces, à rejets ou à drageons, à effectuer les entailles le plus près possible du sol.

Dans les meilleures conditions, l'efficacité sur le système souterrain ne dépasse pas un rayon de 0,5 m à 1 m autour du pied traité.

2. INFLUENCE DE LA TAILLE DE L'ARBRE

Quelle que soit la taille du sujet, une seule entaille est pratiquée sur environ 1/3 de la circonférence du tronc.

Les courbes d'efficacité des produits en fonction de la taille des ligneux peuvent ainsi être tracées (fig. 2).

Elles permettent de comparer divers produits et également de déterminer pour chaque espèce le diamètre au-delà duquel plusieurs entailles sont nécessaires.

Par exemple, une seule entaille est insuffisante pour des *Afrormosia* de plus de 5 cm de diamètre et de 3 m de haut même avec le produit le plus efficace.

II. TECHNIQUES D'APPLICATION ET STADE D'EMBOUSSAILLEMENT

Les techniques d'application diffèrent sensiblement suivant le type de végétation à traiter. Dans le cas d'embroussaillage récent constitué par des rejets ou des jeunes buissons de moins de 1,50 m, la technique par pulvérisation sur feuillage est applicable avec des moyens réduits. S'il s'agit d'une formation ancienne composée

d'arbres et d'arbustes à tronc développé pouvant atteindre 4 m ou plus, on devra se limiter aux traitements par badigeonnage, sur écorce, sur entaille, ou sur souche après abattage.

1. TRAITEMENT DES FORMATIONS JEUNES

Les pulvérisations sur feuillage ont été testées aux concentrations de 1-2 et 5 p. 100. Seul 5 p. 100 peut être retenu car les doses inférieures produisent un flétrissement partiel sans provoquer la mort du sujet. La dilution du produit dans du gaz-oil, méthode qui, au Cameroun, s'était révélée inférieure à la dilution dans l'eau (9) nous a semblé d'emblée trop onéreuse et n'a pas été retenue. Le badigeonnage au pinceau s'effectue directement sur l'écorce des jeunes rameaux non aoûtés. Chaque branche doit être traitée sur une longueur de 5 à 10 cm. Sur les sujets plus âgés, on pratique une légère entaille au couteau. Le produit est employé pur ou mélangé à un peu de gaz-oil. Le traitement est un peu plus long que par pulvérisation mais il permet une économie sensible de produit. Les coûts de ces méthodes seront comparés dans le tableau III (p. 95) pour une formation embroussaillée à 25 p. 100 de couvert ligneux, traitée au 245 T. Cependant, le principal avantage de la technique par badigeonnage est une efficacité plus régulière. En effet, assez souvent, la pulvérisation entraîne un flétrissement et une chute rapide des feuilles. Cette action foudroyante n'est pas à souhaiter car la matière active disparaît avec les feuilles et les pieds reprennent dans un délai d'un mois. L'action est plus longue par badigeonnage (souvent pas d'effet visible avant 1 mois) mais le produit agit en profondeur et la mortalité est accrue.

Dans ces conditions, il faut attendre plusieurs mois avant d'observer les résultats définitifs.

2. TRAITEMENT DES FORMATIONS AGÉES

La méthode la plus simple consiste à appliquer le produit sur des entailles faites à la base du tronc. Le produit doit être employé pur ou mélangé à un peu de gaz-oil pour éviter le lessivage en cas de pluie. Si les entailles sont suffisamment nombreuses et rapprochées, l'abattage de l'arbre n'est pas nécessaire. Cependant, pour les espèces les plus résistantes (*Afrormosia laxiflora*,

il est préférable de pratiquer une annellation ou de badigeonner la souche après abattage du tronc.

3. CONCLUSION

En pratique, les traitements peuvent toujours être faits par badigeonnage au pinceau avec le produit pur :

- soit directement sur écorce dans le cas de jeunes buissons ;
- soit sur entaille au couteau ou à la machette, selon la taille des ligneux ;
- soit sur souche après abattage.

Les entailles doivent avoir 5 à 15 cm de large et être espacées de 5 à 10 cm au maximum.

Ainsi, pour un arbre de 10 cm de diamètre, 2 ou 3 entailles suffisent alors que 4 ou 5 seront nécessaires pour un diamètre de 20 cm. Les entailles doivent atteindre le bois (Aubier) être horizontales et de préférence aménagées en gouttière de manière à conserver le maximum de produit. Il est préférable de les faire le plus près possible du sol surtout pour les espèces à rejet (*Daniellia*, *Piliostigma*, *Afrormosia*, etc.). Enfin, si le tronc est ramifié dès la base, chaque branche doit être traitée séparément.

Pour des espèces très résistantes (*Afrormosia*), il peut être plus rapide et plus efficace d'abattre l'arbre à la main ou à la tronçonneuse et de traiter la souche aussitôt après. Des résultats encourageants ont été obtenus par cette méthode.

III. SPÉCIFICITÉ DES PRODUITS UTILISÉS

Six produits, disponibles à Abidjan ont été testés :

245 T. Matière active = 710 g/l (nom commercial : P 80 chez Procida).

Mélange 245 T + 24 D. Matière active = 200 g/l 245 T, 400 g/l de 24 D (nom commercial : Débroussaillant 600 chez Rhône Poulenc).

Mélange 245 T + MCPP. Matière active = 245 T, 100 g/l, MCPP 250 g/l (nom commercial : U 46 KVT chez BASF).

Mélange 24 D + Piclorame. Matière active = 24 D, 240 g/l, Piclorame 60 g/l (nom commercial : Spica 100 (Procida)).

Mélange 245 T + Piclorame. Matière active = 245 T, 480 g/l, Piclorame 120 g/l (nom commercial : Tordon 155 chez Dow chemical).

Mélange Aminotriazole et Thiocyanate de Sodium. Matière active = Aminotriazole 42,5 p. 100, Thiocyanate de Sodium 37,5 p. 100 (nom commercial : Weedazol TS chez Ciba-Geigy).

1. EMBROUSSAILLEMENT RÉCENT (buissons et jeunes rejets)

A Bouaké, les meilleurs résultats ont été obtenus par badigeonnage sur écorce ou légère entaille au couteau avec le produit pur ou mélangé à 1/3 de gaz-oil.

La zone traitée était une parcelle défrichée en 1968 et réembroussillée par diverses espèces maintenues en buisson de moins de 1 m par gyrobroyage. Le couvert ligneux initial variait entre 15 et 20 p. 100 sur l'ensemble de la parcelle. Le tableau I résume les résultats 1 an après le traitement.

Trois produits donnent de bons résultats puisqu'ils détruisent en un seul passage environ 90 p. 100 du peuplement : ce sont le 245 T et les mélanges renfermant du Piclorame. Le mélange 24 D-245 T se révèle un peu inférieur. Mais de prix moins élevé, il pourrait toutefois convenir à un premier passage, éliminant 75 p. 100 des ligneux et réduisant d'autant le coût du second passage avec un produit plus cher.

Parmi les 3 meilleurs produits, ceux contenant du piclorame ont été nettement plus actifs sur le *Daniellia oliveri*.

En revanche, le 245 T semble le plus polyvalent. *Afrormosia laxiflora* est l'espèce la plus résistante — les 2 produits les plus efficaces sur cette espèce ont été le 245 T pur et mélangé

au piclorame. Malheureusement, ce dernier présente l'inconvénient d'être peu actif contre diverses espèces secondaires parmi lesquelles *Bridelia ferruginea*. Quant au *Lophira lanceolata*, espèce peu gênante à Bouaké mais très envahissante vers Yamoussokro, il s'est révélé très sensible au mélange 24 D + 245 T à Abokouamékro où le taux de mortalité atteint 90 p. 100.

Dans la pratique, on conseillera le mélange 24 D + Piclorame dans le cas d'envahissement par *Daniellia oliveri* et le 245 T pur, plus économique dans tous les autres cas.

Quel que soit le produit utilisé, un second passage est nécessaire au bout de 4 à 6 mois pour obtenir la disparition quasi totale des ligneux.

2. EMBROUSSAILLEMENT ANCIEN (Arbres et arbustes)

Pour les ligneux bien développés, la technique du badigeonnage sur entaille à la base du tronc a été la plus utilisée.

Les essais dont les résultats sont présentés ci-après étaient destinés à comparer l'efficacité des divers produits plutôt qu'à obtenir un effet maximal. C'est pourquoi, dans la plupart des traitements, une seule entaille a été faite par sujet. On étudiera séparément chaque espèce.

Afrormosia laxiflora = *Pericopsis laxiflora* (*Papilionaceae*).

C'est l'espèce la plus envahissante des pâturages du centre de la Côte-d'Ivoire. Elle peut être aussi très gênante dans le Nord. Elle s'installe sur tous les terrains sablo-argileux ferrugineux ou ferralitiques, soit environ 70 p. 100 des savanes.

TABLEAU N° I

	Témoin	245 T	24 D + 245 T	24 D + Piclorame	245 T + Piclorame
Couvert ligneux en p.100	18	1,4	4,8	1,5	1,3
Couvert ligneux en p.100 du témoin		7,8	26,7	8,3	7,2
<i>Daniellia oliveri</i>	24	27	39	10	5
<i>Afrormosia laxiflora</i>	54	41	44	62	39
<i>Parinari curatellifolia</i>	6	16	8	23	22
<i>Ptilostigma thonningii</i>	-	4	3	3	6
<i>Hymenocardia acida</i>	6	7	1	-	-
Autres espèces	10	4	5	3	28

C'est une des essences les plus résistantes et l'action des produits est très inégale.

Par entaille, la mortalité varie entre 60 et 80 p. 100 pour des formations de 4 à 5 m de haut. Le meilleur produit serait le mélange 245 T – Piclorame. Sur des arbres plus grands, aucun produit n'a donné de résultat satisfaisant.

La technique par badigeonnage sur souche a alors été essayée. Les résultats sont encourageants mais tout aussi irréguliers. Le produit le plus efficace serait dans ce cas le 245 T. 2 traitements ont été effectués simultanément, en mars 1976, l'un au C. R. Z., l'autre à Abokouamékro sur des arbres de 1 à 6 m.

On notait en août 1976 moins de 10 p. 100 de reprise à Abokouamékro alors qu'au C. R. Z., sur des arbres de même taille après le traitement on constatait une repousse sur souche dans 80 p. 100 des cas. Ces différences peuvent peut-être s'expliquer par le passage d'un feu en février à Abokouamékro, qui n'a pas eu lieu au C. R. Z. (savanes protégées).

Daniellia oliveri (Caesalpiniaceae).

Ce grand arbre des savanes arborées émet de longues racines horizontales drageonnantes. Elles sont la cause de l'envahissement de nombreux pâturages du centre et du nord de la Côte-d'Ivoire.

Trois traitements ont été réalisés de décembre 1974 à avril 1975, l'un à Abokouamékro, les 2 autres au C. R. Z. Le pourcentage de mortalité varie entre 90 et 100 p. 100 pour presque tous les débroussaillants.

Mais le produit le plus intéressant est de toute évidence le mélange 24 D + Piclorame, spécialement pour son action sur les rejets. Ces résultats concordent parfaitement avec ceux obtenus sur les jeunes rejets.

Ce produit a été choisi pour le traitement expérimental par entailles multiples, au C. R. Z. et à Abokouamékro, d'arbres de 14 à 33 cm de diamètre et atteignant 10 m de haut. La réussite a été totale.

Detarium microcarpum (Caesalpiniaceae)

Arbuste fréquent en zones surpâturées dans le Nord (Korhogo, Boundiali) spécialement sur les terrains sableux ou gravillonnaires appauvris des terroirs densément exploités.

La réaction aux phytohormes de cette autre caesalpiniacée est semblable à celle de *Daniellia*. Les arbustes traités à Nyanyo (région de Boundiali) avaient entre 2 et 12 cm de diamètre et atteignaient 3 à 6 m. Le traitement a eu lieu en juillet 1975 par entailles à la base du tronc. Deux produits ont été testés.

Le 245 T a une action partielle et n'empêche pas la repousse des rejets. Le mélange 24 D – Piclorame provoque la mort du sujet et l'inhibition des rejets.

Harungana madagascariensis (Hypericaceae)

Espèce forestière, envahissant les savanes de la région de Biankouma et Touba et parfois les zones subforestières du centre. Les traitements par entaille unique ont eu lieu au ranch de Sipilou sur des arbres de 6 à 18 cm de diamètre.

L'espèce est particulièrement résistante puisque la mortalité n'excède pas 20 p. 100 avec le produit le plus efficace (245 T).

Rappelons toutefois que cette essence à affinité forestière est particulièrement sensible aux feux. Le moyen de lutte le plus facile et le plus efficace est donc le feu de brousse mais, à condition qu'il soit suffisamment violent et donc convenablement alimenté. Si l'envahissement par les ligneux n'est pas excessif (couvert 50 p. 100) et permet un développement normal des graminées, le feu peut détruire des troncs d'*Harungana* de 6 m de haut et de 10 cm de diamètre. Il suffit de respecter un défens sur les formations à traiter pendant toute la saison des pluies précédente. Ces conditions ne sont pas partout réalisables.

Hymenocardia acida (Euphorbiaceae)

Cet arbuste est parfois envahissant sur les pâturages sableux de bas de pente. Il développe des petits buissons à souche puissante.

Aucun résultat au C. R. Z. ni à Abokouamékro par traitement aux hormones, sauf à des stages très jeunes. Le seul produit actif sur des arbres développés a été le mélange d'Aminotriazole + Thiocyanate de Sodium, produit d'ailleurs inefficace sur les autres espèces.

On a obtenu, à Abokouamékro, par entaille unique, 50 p. 100 de mortalité et 33 p. 100 de dessèchement partiel sur des sujets de 1 à 4 m. Ce produit, bien que n'étant pas une hormone, reste d'une toxicité faible.

Lophira lanceolata (Ochnaceae)

Grand arbre des savanes arborées du Centre de Côte-d'Ivoire, il s'installe indifféremment sur sol sableux profond, gravillonnaire ou sur cuirasse. Il envahit parfois les zones surpâturées par des semis abondants pouvant couvrir 80 p. 100 de la surface. Les jeunes pousses sont parfois appréciées.

La plupart des débroussaillants sont efficaces à 100 p. 100 sur cette espèce. C'est le mélange 24 D + 245 T qui est préconisé du fait de son prix le moins élevé.

Mezoneuron benthamianum (Caesalpiniaceae)

Liane épineuse des forêts secondaires et des fourrés dégradés aux abords des villages. Elle envahit les pâturages à partir de buissons sarmenteux installés sur d'anciennes termitières.

Le traitement par badigeonnage sur écorce a donné de bons résultats au C. R. Z. avec le 245 T et les mélanges de Piclorame. Le mélange 24 D – 245 T a une action un peu moins rapide, mais tout aussi efficace.

Parinari curatellifolia (Rosaceae)

Espèces de sols sableux en bas de pente et dépression. Elle peut devenir envahissante par ses nombreux drageons. Les feuilles sont généralement appréciées.

Les traitements réalisés au C. R. Z. et à Abokouamékro, par entaille unique sur des arbres de 4 à 20 cm de diamètre et 2 à 6 m de haut, ont montré la supériorité du 245 T sur les autres produits (65 à 70 p. 100 de mortalité).

A Boundiali, les 3 produits testés (245 T, mélange 24 D + Piclorame, mélange 245 T + Piclorame) appliqués en mélange dans du gaz-oil sur des arbres de 2 à 3 m, ont eu une efficacité parfaite.

En conclusion, on conseillera pour cette espèce le 245 T, plus actif et moins cher.

Piliostigma thonningii (Caesalpinaceae)

Cet arbuste est fréquent dans toutes les formations mais n'est abondant que sur les sols argileux, argilo-limoneux ou argilo-sableux. Il peut alors devenir envahissant. Il est surtout gênant par sa forme buissonnante.

Au C. R. Z., comme à Abokouamékro, le

meilleur produit est le mélange 24 D – Piclorame, qui a provoqué, par entaille unique, une mortalité de 40 p. 100 avec une action parfaite sur les drageons.

Solanum rugosum (Solanaceae)

Arbuste d'origine américaine, envahissant avec une agressivité exceptionnelle, les recrues forestiers, jachère et savanes surpâturées de l'Ouest de la Côte-d'Ivoire de Danané à Touba.

Il crée, dans la région de Man, seul ou en association avec *Harungana madagascariensis*, des formations arbustives denses aboutissant à l'élimination de la strate herbacée savanicole.

Les essais par entaille unique ont été réalisés au ranch de Sipilou sur un peuplement de 3 à 4 m de haut.

Le produit à retenir est le mélange 24 D – Piclorame. Les arbustes traités avaient entre 2 et 17 cm de diamètre, mais seuls les individus de moins de 6 cm (60 p. 100) ont été atteints. Pour accroître l'efficacité, il est nécessaire de pratiquer au moins 2 entailles à partir d'un diamètre de 4 cm.

Trema guineensis (Ulmaceae)

Arbres des forêts secondaires, pionnier de reforestation sur les meilleurs sols de savane, particulièrement dans l'Ouest de la Côte-d'Ivoire.

Les arbres traités à Sipilou avaient entre 4 et 13 cm de diamètre. On a obtenu 50 p. 100 de réussite avec le 245 T et 75 p. 100 avec le mélange 24 D – Piclorame.

Uapaca togoensis (Euphorbiaceae)

Arbres fréquents dans les savanes et forêts claires du Centre et du Nord. Il embroussaille très souvent les terrains épuisés aux abords des villages.

Les traitements ont eu lieu dans la région de Boundiali sur des arbres de 10 à 30 cm de diamètre et de 8 à 10 m de haut, par entailles multiples. Les résultats sont très satisfaisants avec le mélange 245 T + Piclorame (90 p. 100 de mortalité). Le mélange 24 D-Piclorame provoque le dessèchement dans 60 p. 100 des cas mais les arbres repoussent 10 mois après le traitement. Le 245 T s'est révélé totalement inefficace.

TABL. N°II - Sensibilité des espèces étudiées aux différents produits.

	24 D + 245 T	245 T	24 D + Piclorame	245 T + Piclorame	Aminotriazole + Thiocyanate
<i>Afromosia lauriflora</i>	0	XX	X	XX	0
<i>Bridelia ferruginea</i>	-	XXX	-	0	-
<i>Daniellia oliveri</i>	0	XX	XXX	XX	0
<i>Detarium microcarpum</i>	-	0	XXX	X	-
<i>Ficus capensis</i>	-	XX	-	-	-
<i>Harungana madagascariensis</i>	0	X	0	-	0
<i>Hymenocardia acida</i>	0	0	0	0	XX
<i>Lophira lanceolata</i>	XXX	XXX	XX	XXX	0
<i>Mesoneuron benthamianum</i>	XXX	XXX	XXX	XXX	0
<i>Parinari curatellifolia</i>	0	XXX	XX	-	0
<i>Piliostigma thonningii</i>	X	0	XX	-	0
<i>Solanum rugosum</i>	0	0	X	-	0
<i>Swartzia madagascariensis</i>	-	-	-	0	-
<i>Trema guineensis</i>	0	X	XX	-	0
<i>Uapaca togoensis</i>	-	0	X	XXX	-

0 = sans action ou action très faible ; X = efficace faiblement ; XX = efficace moyennement ;
XXX = très efficace ; - = non testé.

3. CONCLUSION. RÉSULTATS

L'efficacité d'un produit est très variable suivant les espèces, par contre, pour une même espèce, les essais à divers stades de croissance ont donné des résultats similaires. La sensibilité aux produits utilisés peut être résumée dans le tableau II.

IV. MODALITÉS D'APPLICATION

1. L'UTILITÉ DES LIGNEUX

Il est important d'attirer l'attention sur le fait que les végétaux ligneux ne sont pas toujours indésirables sur un pâturage. Il ne faudrait surtout pas conclure de cette note que l'exploitant a avantage à pratiquer une lutte inconsidérée contre les ligneux.

a) Intérêt fourrager

De nombreux auteurs (4, 11) ont montré l'intérêt du feuillage des ligneux comme fourrage arrivant en complémentarité des pailles de graminées pendant la saison sèche et de nombreuses analyses bromatologiques ont souligné la richesse des feuilles d'arbres spécialement en m. a. d. et le bien-fondé de ces remarques. Ceci est parfaitement valable pour les troupeaux zébus mais aussi pour les races taurines, bien que ces dernières soient plus réticentes à consommer les feuilles

d'arbre. Toutefois dans le nord de la Côte-d'Ivoire et particulièrement dans les zones à forte densité de cheptel, beaucoup d'espèces ligneuses participent au régime de saison sèche des taurins. On citera parmi les mieux appréciées :

- *Pterocarpus erinaceus* bien connus des bouviers peuls,
- *Erythrina senegalensis*,
- *Cussonia barteri*,
- *Gardenia spp.*,
- *Piliostigma thonningii* (fruit surtout),
- *Parinari curatellifolia*.

Selon D. LAGRUE (communication personnelle), les zébus de la région de Korhogo consomment fréquemment les feuilles de :

- *Ficus capensis*,
- *Vitex donniana*,
- *Annona senegalensis*,
- *Ficus glumosa*,
- *Isoberlinia doka*.

les jeunes pousses de :

- *Daniellia oliveri*,
- *Cochlospermum planchonii*,

et les fruits de *Gardenia spp.*

Plus on descend vers la zone guinéenne, plus les animaux refusent le feuillage. Ceci peut s'expliquer simplement par le fait que les repousses graminéennes sont plus abondantes. Sur le ranch

d'Abokouamékro, seules les feuilles de *Parinari curatellifolia* et parfois les très jeunes pousses de *Lophira lanceolata* sont appréciées. Au C. R. Z., où les animaux sont remarquablement alimentés en toute saison, la consommation de feuilles de ligneux est exceptionnelle.

Quant aux ovins et surtout aux caprins, la gamme de leurs goûts est encore plus étendue : la plupart des espèces arbustives de savanes sont consommées, même en zone guinéenne. Le rabattage est simplement nécessaire. L'élevage en association de bovins et de petits ruminants, très possible dans beaucoup de milieux est peut-être une solution aux problèmes d'embroussaillage.

b) Autres avantages des ligneux

L'enrichissement du sol en matière organique par la chute des feuilles n'est pas non plus à négliger (7). Les meilleures qualités physiques et surtout la plus forte teneur en humus du sol dans les bosquets et groupes d'arbres isolés de savane ne sont pas à démontrer. De la même façon, dans une savane arbustive ou boisée, les qualités du sol (structure, matière organique) s'améliorent à mesure que le couvert ligneux augmente. Ceci provient du fait que la densité des ligneux croît avec la teneur en éléments fins du substrat mais aussi de l'apport par les ligneux de matière organique. L'amélioration du sol dépend alors beaucoup de l'espèce ligneuse. Il n'est pas rare de voir se développer sous certaines essences un tapis graminéen plus abondant. Dans les formations à *Parinari curatellifolia* et *Hymenocardia acida*, l'enrichissement du sol sableux en matière organique est souvent net sous la première espèce et apparemment nul sous la seconde. Tout ceci pourrait expliquer que le sol des pâturages défrichés du C. R. Z. se soit appauvri plus vite que celui des formations où les ligneux ont été conservés.

Enfin, les arbres peuvent avoir un rôle non négligeable dans le micro-climat et aussi favoriser la remontée d'éléments nutritifs que les racines de graminées n'atteignent pas.

2. LA MULTIPLICATION DES LIGNEUX EN SAVANE

Ce point est important à connaître pour assurer le maximum d'efficacité à un traitement. En effet, il existe essentiellement 2 modes de multi-

plication des espèces ligneuses : le semis et le drageonnage.

Certaines espèces se reproduisent exclusivement par semis. Chez *Cussonia barteri* la germination sciaphile explique le regroupement fréquent de jeunes *Cussonia* sous un grand arbre de savane. D'après nos observations, *Lophira lanceolata* se multiplierait aussi uniquement par semis, de même que *Bridelia ferruginea*. Beaucoup d'autres émettent des drageons sur des racines situées à des distances variables du pied-mère. Les drageons, multiples et grêles au début, forment rapidement un tronc unique, résistant au feu, et capable de régénérer un arbre entier. C'est notamment le cas de *Parinari curatellifolia*, *Daniellia oliveri* et *Afrormosia laxiflora*. Alors que chez ce dernier, les drageons naissent à une faible distance du pied-mère, chez *Daniellia oliveri*, les racines horizontales grêles se ramifient et forment, dans un rayon de 40 m ou plus autour du pied-mère, un réseau dense à partir duquel naîtront les jeunes arbres. Assez souvent, le drageon s'isole rapidement du pied-mère par rupture de la racine émettrice qui n'a que 3 ou 4 mm de diamètre. Sur *Parinari curatellifolia*, *Afrormosia laxiflora*, la distance entre 2 drageons est de l'ordre du mètre. Chez *Daniellia oliveri*, elle peut atteindre 5 à 10 m. On voit que, dans ces conditions, aucun produit ne saurait pénétrer dans la racine drageonnante aussi loin du rejet traité. Non seulement il est indispensable de traiter chaque drageon, mais on risque toujours de nouvelles repousses à partir des portions de racines encore vivantes.

3. LE COÛT DES TRAITEMENTS

Le problème majeur concernant l'usage des débroussaillants chimiques est celui de la rentabilité. On sait que le défrichage manuel est souvent difficilement justifiable pour les pâturages naturels (cas des ranchs de Côte-d'Ivoire) et que le défrichage mécanisé doit être rentabilisé par une culture (Ranch de Sipilou).

a) Le prix du débroussaillant

Ce qui limite les défrichements chimiques est, dans tous les cas, le prix de l'herbicide. On peut s'en rendre compte sur le tableau III où nous avons comparé les coûts de divers traitements réalisés au C. R. Z. sur des formations basses à 25 p. 100 de couvert ligneux. Le produit choisi était de 245 T, le moins cher des produits les plus efficaces.

TABLEAU N°III

	Pulvérisations dans l'eau	Pulvérisations dans du gaz-oil	Badigeonnage sur écorce	Badigeonnage sur entaille
Hauteur moyenne (m)	0,50	0,50	0,50	1,50
Quantité de produit (l)	18,750	18,750	16,22	9,49
Quantité de gaz-oil (l)		356		
Main d'oeuvre en jour	3	3	8,36	6,27
Coût du produit	34 990	34 990	30 250	17 700
Coût du gaz-oil		23 140		
Main d'oeuvre	795	795	2 215	1 660
Coût total par hectare	37 783	58 925	32 465	19 360

Quelle que soit la méthode, c'est le prix du produit (et aussi du gaz-oil par pulvérisation) qui élève le coût global. On aura donc toujours intérêt à opter pour la méthode qui économise au mieux les produits. C'est pourquoi, dans toute cette étude, nous avons insisté sur les techniques par badigeonnage qui ont l'avantage de ne pas disperser le produit comme par pulvérisation.

A titre indicatif, les prix en francs CFA des herbicides utilisés en Côte-d'Ivoire étaient au 1^{er} semestre 1976 :

		Gros	Détail
24 D	le litre	540	700
245 T	—	1 865	2 300
Mélange 24 D-Piclorame	—	2 300	2 700
Mélange 245 T-Piclorame	—	—	5 335
Mélange aminotriazole — Thiocyanate de sodium	le kg		780

b) Influence de la taille des arbres

Sur la figure 3, nous avons tenté de représenter le coût des traitements réalisés au C. R. Z. en fonction du couvert et de la taille des ligneux.

Le coût du traitement est proportionnel au couvert pour une même classe d'âge et décroît avec la taille de l'arbre à couvert égal. Cela s'explique par le fait que plus une formation vieillit, plus la densité des ligneux diminue. Or, on utilise proportionnellement moins de produit pour tuer un gros arbre que pour en tuer plusieurs petits. Les traitements par abattage et pulvérisation sur souche semblent en outre un peu plus économiques que les traitements par entaille (environ 30 p. 100).

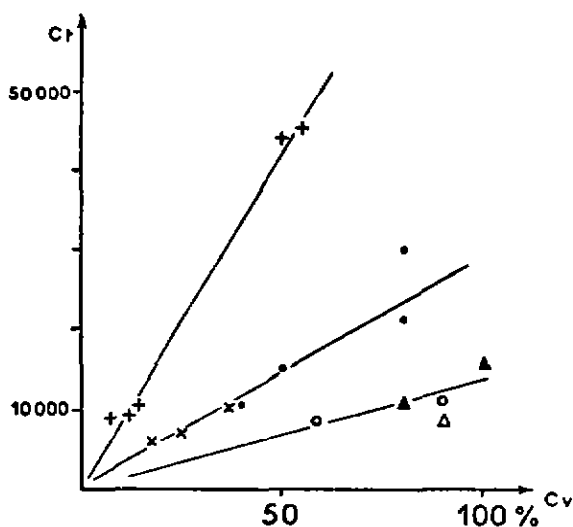


Fig. 3. — Relations entre le coût des traitements C_t , le couvert ligneux C_v et la taille des arbres.

Traitements par entaille : 0,5 à 2 m. +
4 à 6 m. ●
6 à 8 m. ▲
Traitements par abattage : 2 m. ×
4 à 6 m. ○
6 à 8 m. △

c) Comparaisons de divers types de défrichement

Il est intéressant de comparer les divers traitements par voie chimique à d'autres techniques de défrichement :

— Cas des formations basses

Si le coût des traitements chimiques, de même que celui des traitements manuels, est proportionnel au couvert ligneux, il n'en est pas ainsi de certains traitements mécaniques. Un gyrobroyage revient approximativement au même prix quel que soit le couvert ligneux. On aura donc intérêt à défricher manuellement pour des formations embroussaillées à moins de 33 p. 100 et à utiliser un gyrobroyeur au-delà (fig. 4).

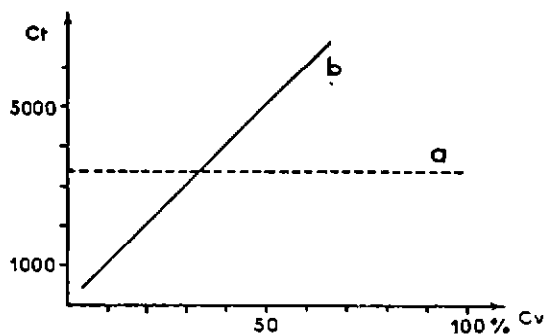


Fig. 4. — Comparaison du coût des défrichements mécaniques (a) et manuels (b) en fonction du couvert.

Mais ces 2 techniques sont insuffisantes dans le cas de pâturages, à moins d'être répétées 1 ou 2 fois par an, car elles n'empêchent pas la repousse. Nous leur préférons des méthodes qui entraînent la mort du buisson.

Le défrichement traditionnel par le feu n'est pas applicable aux jeunes rejets, mais il est facile d'extirper les souches à main. Pour des formations analogues à celles traitées dans le tableau III (p. 95) un défrichement manuel avec extirpation des souches et des plus grosses racines revient approximativement à 10 000 F à 12 000 F l'ha. Dans les conditions actuelles, le défrichement manuel est donc moins onéreux que le défrichement chimique, mais il demande une disponibilité en main-d'œuvre beaucoup plus grande (*).

S'il s'agit d'espèces résistantes nécessitant des produits chers, le coût sera encore plus élevé. On pourra toutefois le réduire en effectuant un 1^{er} passage à l'aide d'un produit polyvalent qui détruira environ 70 à 95 p. 100 du couvert et réduira d'autant la dépense en produit cher du second passage (tabl. IV).

(*) Ces conditions peuvent changer très rapidement par augmentation du tarif de la main-d'œuvre et baisse du prix des herbicides.

L'association des mélanges 24 D + 245 T et 24 D + Piclorame a donné au C. R. Z. des résultats satisfaisants sur *Daniellia oliveri* et *Afrormosia laxiflora*.

— Cas des formations hautes

Le coût du défrichement chimique décroît avec la taille des ligneux beaucoup plus vite que celui du défrichement manuel (fig. 5). Le tableau V permet de comparer les résultats obtenus au C. R. Z. sur des formations ramenées à 50 p. 100 de couvert ligneux. Les méthodes chimiques sont plus avantageuses pour le traitement des grands arbres.

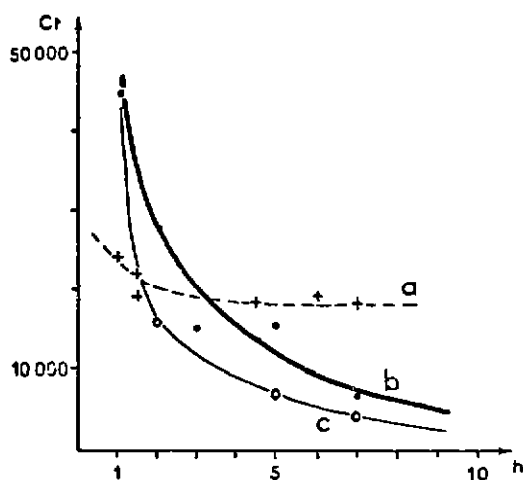


Fig. 5. — Coût de divers défrichements en fonction de la taille des arbres (h) :

- a) défrichement manuel,
- b) traitement par entaille (245 T),
- c) traitement après abattage (245 T).

Le défrichement traditionnel consiste à brûler la base des arbres par un feu de bois. L'efficacité est assurée, mais la technique est longue, surtout à cause de la récolte de bois morts nécessaire pour alimenter les foyers. Elle convient parfaitement pour de petites surfaces mais ne peut guère être appliquée sur de vastes pâturages, à moins d'une disponibilité en main-d'œuvre

TABLEAU N°IV

Produit spécifique	Coût d'un seul traitement	Coût de 2 traitements le premier au 245 T.	Coût de 2 traitements le premier au mélange 24 D + 245 T
245 T	20 000	21 600	16 400
24 D + Piclorame	24 000	21 900	17 500
245 T + Piclorame	52 000	24 200	25 000

TABL. N°V-Côût moyen à l'hectare de diverses interventions sur formation ligneuse haute à 50 p.100 de couvert.

Taille des ligneux	1 à 2 m	2 à 4 m	4 à 6 m	6 à 8 m
Défrichement traditionnel	-	21 000	+ 16 000	11 000
Défrichement manuel avec extirpation des souches	21 000	18 000	18 000	18 000
Traitement par entaille au 245 T	40 000	22 000	15 000	7 200
Traitement sur souche au 245 T	25 000	12 000	6 900	4 300
Traitement par entaille 24 D + Piclorame	48 000	24 000	17 000	9 500
Traitement par entaille 245 T + Piclorame	100 000	50 000	40 700	20 600

considérable. Il en est de même du défrichement manuel avec extirpation des souches.

Les traitements chimiques deviennent très intéressants si l'on peut employer la technique par badigeonnage sur souche après abattage et l'un des 2 produits : 245 T ou mélange 24 D-Piclorame. Dans la plupart des cas, le traitement du produit le plus cher ne s'impose pas sur toute la formation mais seulement sur 1 ou 2 espèces. On aura alors intérêt à utiliser plusieurs produits qui seront appliqués spécifiquement. Ceci ne pose aucun problème pratique car les utilisateurs, paysans ou employés d'exploitation, savent toujours reconnaître les espèces ligneuses.

4. LE CONTRÔLE DE LA VÉGÉTATION

Il ressort de ce que nous venons de voir que la lutte chimique pourra se révéler utile à l'éleveur dans le cas manifeste d'embroussaillage provoqué artificiellement par le bétail et dans quelques cas plus rares d'éclaircissage de formation naturelle dense.

Dans le premier cas, on aura recours aux débroussaillants chimiques si la pâture est trop intensive pour permettre une mise en défens périodique (tous les 2 ou 3 ans) suivie d'un feu de fin de saison sèche. On pourra alors tenter d'éliminer la totalité des jeunes ligneux, dans le but de se rapprocher des conditions naturelles d'équilibre.

Dans le second cas, il faudra éviter de provoquer un déséquilibre trop artificiel et conserver au minimum 20 à 50 p. 100 de couvert en arbres adultes. Il est à craindre, en effet, que la dispari-

tion des gros arbres ne favorise l'apparition de broussailles dont le développement est beaucoup plus gênant pour le pâturage que les arbres adultes.

En outre, on n'omettra jamais de préserver les essences utiles, soit à des fins de cueillette, *Parkia biglobosa* (Néré), *Butyrospermum parkii* = *Vitellaria paradoxa* (Karité) soit pour leur appétibilité — *Pterocarpus erinaceus*, *Cussonia barteri* — *Erythrina senegalensis*, etc.

CONCLUSION

De nombreux points restent à compléter de cet important sujet.

- 1) En matière de connaissance des ligneux :
 - l'action humificatrice de leur matière organique ;
 - les densités optimales dans les formations naturelles consacrées à l'élevage et selon le type de sol.
- 2) En matière de lutte :
 - l'influence de la date du traitement et des traitements antérieurs (feux, en particulier) ;
 - l'action d'autres produits ou de leurs associations ;
 - l'étude de concentrations plus économiques ;
 - l'utilisation de mouillants ;
 - la comparaison à d'autres types de défrichement (mécanique ou au treuil) ;
 - les réactions à long terme de la végétation aux défrichements chimiques.

Et ce dernier point est peut-être le plus impor-

tant de tous. Mais ces expérimentations sont longues, car nous avons vu que l'action d'un produit, pour être durable, doit être lente.

Chez *Afrormosia laxiflora*, on compte 3 à 6 mois, chez *Solanum rugosum*, les premiers symptômes apparaissant 6 mois après le traitement. Mais, ce qui est plus grave, des cas de repousse ont été observés chez *Daniellia oliveri*, *Parinari curatellifolia* et *Uapaca togoensis* après 1 an de défoliation complète. Ceci pose le problème des critères de mortalité : le seul certain est l'attaque par des organismes étrangers (champignons, insectes) mais ici encore, il faut se méfier des termites qui peuvent attaquer le cœur d'un arbre dont l'aubier est parfaitement sain.

Dans l'immédiat, que peut-on conclure sur l'utilisation des débroussaillants chimiques à des fins pastorales ? Partout où l'on constatera un envahissement gênant par les ligneux, on s'efforcera d'abord de le réduire par la méthode classique du feu de brousse qui reste encore la plus économique. Les expériences du C. T. F. T. à

Kokondékro ont montré qu'un feu de fin de saison sèche (mars) contrôlait correctement le peuplement ligneux, à condition toutefois de mettre en défens, pendant la saison des pluies précédente, pour assurer une combustion efficace. On peut alors détruire les jeunes rameaux de la plupart des espèces jusqu'à 3 ou 4 cm de diamètre.

Si l'exploitation du pâturage est trop intensive pour permettre la mise en défens ou si la formation ligneuse est déjà trop dense, on pourra recourir aux méthodes chimiques. Mais ces méthodes restent coûteuses et ne se justifient, dans le cas d'aménagement de pâturage, que si les sols de bonne qualité peuvent permettre une réinstallation rapide des graminées ou si l'exploitant peut réaliser ensuite l'implantation d'une plante fourragère. Nous savons que ces conditions ne constituent pas le cas général. En outre, l'éleveur devra modifier son système de gestion, faute de quoi le pâturage serait très rapidement réembroussaillé et le bénéfice de l'opération quasiment nul.

SUMMARY

Trials of chemical control of woody plants in savannah, Ivory Coast (1975-76)

Trials of control of bushes by use of chemicals were undertaken in view of improving grazing in various encroached vegetation types of the Ivory Coast.

The way by which the chemical induced its effect, method of application and selectivity of these chemicals were studied, together with means of practical use and costs.

The limiting factor to the use of these chemicals is almost always their cost. They can however be rewarding in particular cases of intensive use of natural range, where control by fire is not possible and when labour is scarce or too expensive.

RESUMEN

Ensayos de lucha química contra las plantas leñosas en sabana Costa de Marfil (1975-1976)

Se realizaron con propósitos pastorales ensayos de lucha mediante desbrozantes químicos en varias formaciones llenas de malezas en Costa de Marfil. Se estudian el modo de acción, la técnica de aplicación y la calidad de específico de los productos así como las modalidades prácticas de aplicación y sus costos respectivos.

El costo demasiado elevado del producto casi siempre limita la utilización de estas técnicas. Sin embargo pueden volverse interesantes en ciertos casos particulares de explotación muy intensa de formaciones naturales donde la lucha tradicional por el fuego ya no es posible o cuando la mano de obra es escasa o demasiado onerosa.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUDRU (J.), HEDIN (P.). Bilan des études agrostologiques en République Centrafricaine. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1971, 58 p.
2. BILLE (J. C.). Pâturages du secteur occidental. d'Élevage de la R. C. A.-Maisons-Alfort, I. E. M. V. T 1964, 286 p.
3. BILLE (J. C.). Expérimentation agrostologique en République Centrafricaine. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1967, 246 p. (Etude agrostologique n° 21.)
4. BOUDET (G.). Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. 2^e éd., Paris, Minist. de la Coopération, 1975, 254 p.

5. C. T. F. T. Parcelles d'expérience concernant l'action des feux de brousse. Nogent-sur-Marne, C. T. F. T., 1961, 4 p.
6. MENAUT (J. C.). Aperçu quantitatif sur les formations ligneuses des savanes de Lamto. *C. R. Colloque P. B. I. Ann. Univ. Abidjan*, 1973 E, 6 (2) : 19-23.
7. MENAUT (J. C.). Chute des feuilles et apport au sol de litière par les ligneux dans une savane préforestière de Côte-d'Ivoire. *Bull. Soc. Ecol.*, 1974, 5 (1) : 27-39.
8. PEYRE DE FABREGUES (B.). Problèmes posés par l'évaluation du potentiel du « Pâturage aérien » en zone Sahélienne. In : Inventaire et cartographie des pâturages tropicaux africains. Actes du colloque ILCA, Bamako, 3-8 mars 1975, pp. 281-284.
9. PIOT (J.). C. R. Z. et Station fourragère de Wakwa, rapports annuels 1967, 1969, 1970, 1971, 1972.
10. PIOT (J.). Végétaux ligneux et pâturages des savanes de l'Adamaoua au Cameroun. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1969, 22 (4) : 541-559.
11. PIOT (J.). Pâturages aériens au Cameroun. Utilisation des ligneux par les bovins. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1970, 23 (4) : 503-517.

La nomenclature des espèces botaniques est celle de la Flora of West Tropical Africa, par J. HUTCHINSON et J. M. DALZIEL, ed. 2 ; pour *Solanum rugosum*, voir W. G. d'ARCY, *Solanum rugosum* Dun., une troisième espèce de *Solanum* section *Brevantherum* en Afrique, *Bull. I. F. A. N.*, sér. A. 1974, 36 (2) : 392-393.