

# RECHERCHE D'UNE MÉTHODE DE LUTTE ÉCONOMIQUE contre l'*Imperata cylindrica* dans les plantations d'ananas

par **Claude PY,**

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHES FRUITIÈRES OUTRE-MER.  
(STATION CENTRALE DE FOULAYA).

L'*Imperata cylindrica* connu localement sous les noms de « sologni » et « sodjo » est une graminée pérenne très répandue en pays tropicaux. Avec *Cyperus rotundus* (souchet ou « nut-grass »), elles peuvent être considérées comme les deux mauvaises herbes les plus redoutables en culture tropicale.

En Guinée, l'*Imperata* est tout spécialement à craindre en plantation d'ananas : elle est, en effet, dans de nombreuses plantations, un facteur limitatif de la production. Son extension dans la plupart des territoires est due à la pratique des feux de brousse qui détruit toute végétation autre que l'*Imperata* dont les rhizomes profonds échappent aux atteintes de l'élévation de température de la couche superficielle du sol. Quelques semaines après un feu de brousse, de jeunes pousses d'*Imperata* pointent parmi les cendres, se développent très rapidement et fleurissent ce qui accroît d'autant la dissémination de l'espèce.

## L'*Imperata* et l'ombrage.

Une des méthodes les plus simples pour lutter contre l'*Imperata*, ou tout au moins pour limiter son extension, consiste à favoriser l'implantation d'une espèce couvrant bien le sol. L'*Imperata* est, en effet, une plante héliophile qui ne peut vivre à l'ombre. Les espèces généralement recommandées pour « étouffer » l'*Imperata* sont : *Tephrosia candida*, *Centrosema pubescens*, *Dolichos hosei*, *Indigofera endecaphylla*, *Desmodium polycarpum* et *Calopogonium mucunoïdes*.

En Guinée, la très longue saison sèche ne permet pas de lutter efficacement contre l'*Imperata* avec ces espèces : pendant la saison sèche (en coteau tout au

moins), les feuilles sèchent et, se détachant, ne fournissent plus un ombrage suffisant ; l'*Imperata*, gêné tant que l'ombrage était conséquent, reprend alors son développement dès que la lumière est suffisante.

Les cultivateurs africains, en Guinée, préfèrent à ces espèces le pois d'angol (*Cajanus indicus*) connu localement sous le nom de « togé », et le manioc, espèces qui, outre leur résistance à la sécheresse, présentent l'avantage de fournir un appoint à leur alimentation.

On peut également lutter efficacement contre l'*Imperata* en « paillant » le sol ou en l'inondant, mais de

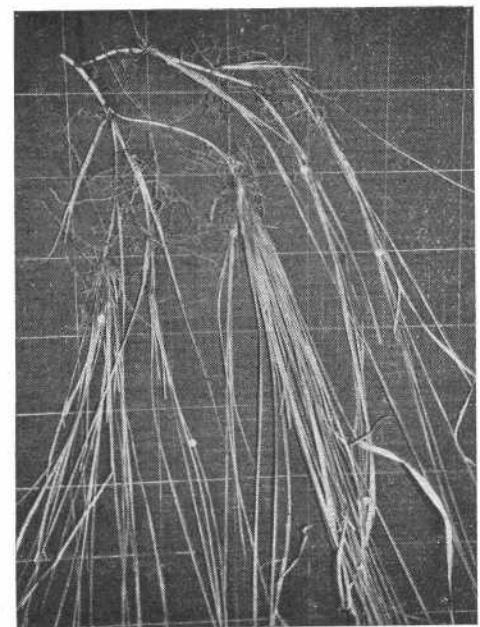


PHOTO 1.  
Pied  
d'*Imperata*  
*cylindrica*.

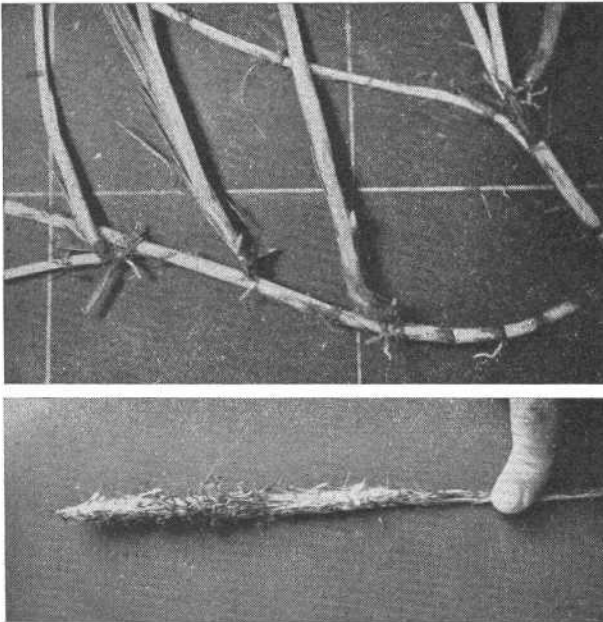


PHOTO 2. — Détail du rhizome d'*Imperata*.  
 PHOTO 3. — Inflorescence d'*Imperata*.

telles techniques ne sont applicables qu'exceptionnellement.

#### Labour et arrachage de l'*Imperata*.

Pour préparer un terrain envahi par l'*Imperata*, la seule méthode actuellement pratiquée en Guinée consiste à « labourer » le terrain à la « daba » sur une profondeur de 30 à 40 cm, à extirper tous les rhizomes à la main et à les détruire par le feu. Cette méthode est assurément efficace mais est inapplicable en grande culture étant donné la quantité de main-d'œuvre qu'elle nécessite.

#### Détail des essais entrepris à la Station de l'I.F.A.C. sur la lutte contre l'*Imperata*.

Sur un terrain de la Station très envahi par l'*Imperata*, on s'est proposé d'étudier différents modes de destruction de cette plante, en prenant comme point de départ les résultats des travaux entrepris par différents auteurs étrangers, et en particulier par les chercheurs des Stations de Recherches de Malaisie où le problème de la lutte contre l'*Imperata* a été étudié de longue date, ainsi que les résultats obtenus par le professeur H. FAIL sur le chiendent (*Agropyrum repens*) et l'*Agrostis* (2).

La présente note, qui donne les résultats de nos

propres essais et les conclusions auxquelles nous sommes arrivés, complète la très intéressante note de M. LEMAISTRE parue dans cette même Revue sous le titre : « La lutte contre l'*Imperata* » (1).

Le principal but de nos essais a été de comparer les résultats obtenus par des moyens mécaniques à ceux obtenus avec les herbicides chimiques les plus généralement recommandés pour lutter contre l'*Imperata*.

Ces produits ont été appliqués aux doses et suivant les techniques citées dans la littérature chaque fois qu'elle en faisait mention. Quand on n'a relevé aucun renseignement à leur sujet, on les a appliqués aux doses indiquées par le fabricant.

Ces divers herbicides ont été essayés sur deux parcelles différentes, d'une surface de 25 m<sup>2</sup> chacune. L'une des deux parcelles avait été fauchée puis labourée sur une profondeur de 25 cm environ juste avant l'application du produit. L'autre avait été simplement fauchée.

Pour un produit cependant, le Dalapon, on a réservé une troisième parcelle non fauchée comme on le verra plus loin.

Le tableau 1 (en fin d'article) donne en détail la dénomination et la composition des différents produits testés, et, pour chacun d'eux, la quantité totale de produit appliquée à l'hectare et le nombre d'applications.

La destruction de l'*Imperata* par voie mécanique s'est faite à l'aide d'un Rotavator du type « E », travaillant sur une largeur de 175 cm et possédant 42 lames portées par 8 porte-lames. Cet appareil était tracté par un tracteur CARTERPILLAR D 4 de 43 CV. La profondeur de travail allait de 5 cm pour le premier « passage » à 15/20 cm pour les suivants. Les parcelles élémentaires étaient formées de bandes de terrain de 25 m de long sur 5 de large.

Le nombre de « passages » de Rotavator allant de 4 à 7 suivant les parcelles considérées, on a comparé leur végétation à celle d'un témoin (tableau 2).

L'essai a été mis en place (date de la première application dans le cas d'application d'herbicides) début octobre 56 (soit à la fin de la saison des pluies), période de l'année considérée comme étant la plus propice pour un tel essai.

La première application des herbicides a eu lieu le 5 octobre à 9 h, il est à noter qu'il est tombé 30 mm d'eau, 3 h après.

Le premier passage du Rotavator s'est effectué le 10 octobre.

(1) J. LEMAISTRE « La lutte contre l'*Imperata* » *Fruits*, vol. 11 n° 9, p. 380-383.

### Résultats de l'essai. Action des herbicides.

1) *Concentré Mono* (produit contenant 855 g d'acide arsénieux au litre). Nombre d'applications : 6.

Le produit, agissant par contact, brûle les feuilles qui se dessèchent en quelques jours, mais le système racinaire n'est pas atteint. La plante émet de nouvelles pousses immédiatement après chaque application : en multipliant le nombre des applications on l'épuise ainsi peu à peu.

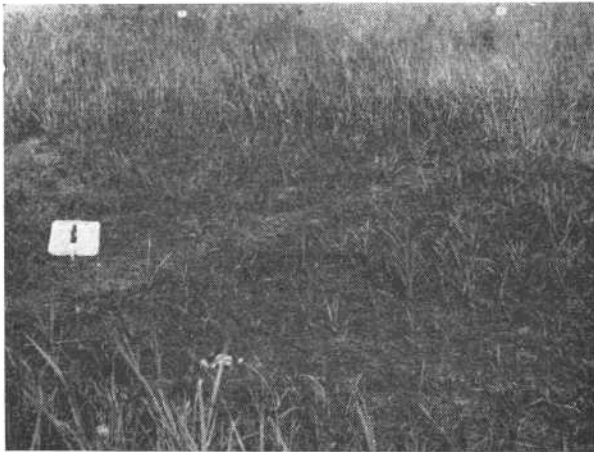


PHOTO 4. — Repousses d'*Imperata* après traitement à l'acide arsénieux.

Après 6 applications étalées sur 6 mois, on relevait encore, deux mois après la dernière application dans la parcelle préalablement labourée, de nombreuses touffes d'*Imperata* (à peu près moitié moins que dans la parcelle témoin) ; dans la parcelle non labourée, mais simplement fauchée, on ne remarquait aucune différence avec le témoin.

On notera enfin qu'apparemment l'acide arsénieux appliqué aux doses indiquées n'a eu aucune action à l'égard du *Cyperus rotundus*.

2) *Dalapon* (produit à 85 % de sel de soude de l'acide 2,2-dichloropropionique).

Le Dalapon est un herbicide spécifique des graminées, il pénètre dans la plante principalement par les feuilles, secondairement par les racines ; on signale d'autre part avec ce produit un effet systémique.

Dans l'essai considéré, on observa peu de temps après l'application du produit un dessèchement progressif des feuilles, mais peu de pieds furent détruits : 8 mois après l'application, on relevait presque autant de pieds d'*Imperata* que dans la parcelle témoin.

Craignant que le fait d'avoir fauché au préalable

l'*Imperata* n'ait limité son absorption dans la plante, on a refait une application à la dose de 50 kg/ha, sur une parcelle d'*Imperata* où aucune façon culturale n'avait été effectuée ; le résultat fut identique à la parcelle préalablement fauchée.

Des essais seront repris ultérieurement, car la documentation parle de succès certains avec ce produit. On devra rechercher la meilleure époque d'application et on ajoutera un mouillant au moment de l'emploi pour renforcer son efficacité. On a noté par contre une très nette efficacité du Dalapon à l'égard du *Cynodon dactylon* et une efficacité partielle, semble-t-il, envers *Cyperus rotundus*.

3) *Dimet* (produit à base de monométhyl-arséniate disodique), appliqué en une seule fois à la dose de 11,2 kg/ha.

Ce produit n'a pas donné les résultats escomptés ; 2 mois après l'application, on dénombrait en effet une quantité d'*Imperata* au mètre carré du même ordre que celle relevée dans la parcelle témoin (tableau 3), et 6 mois plus tard on ne pouvait distinguer la parcelle traitée au Dimet de la parcelle témoin.

On n'a relevé aucune action de ce produit, appliqué aux doses indiquées, à l'égard du *Cynodon* et de *Cyperus rotundus*.

4) *Weedex* (produit composé de T. C. A., 2,4-D et de 3-Amino 1,2,4-triazol) (1), appliqué en une fois à la dose de 100 l/ha.

15 jours après l'application, on notait une chlorose généralisée principalement dans les « repousses » de la partie labourée, mais, 2 mois après l'application, le nombre de pieds d'*Imperata* dans cette dernière parcelle était du même ordre que dans la parcelle témoin (tableau 3). Dans la parcelle non labourée mais simplement fauchée, 6 mois après le traitement on n'observait aucune différence avec le témoin.

On a cependant noté une action marquée du Weedex envers le *Cynodon* et partielle, semble-t-il, à l'égard de *Cyperus rotundus*.

Il est intéressant de noter que H. P. ALLEN et W. N. SMITH (1) sont arrivés à détruire l'*Imperata* sur une parcelle très envahie en appliquant 150 kg/ha de T. C. A. (trichloroacétate de sodium) qui, on le rappelle, est l'un des constituants du Weedex.

5) *Karmex W* (80 % de Monuron (C. M. U.) ou : 3 parachlorophényl-1,1-diméthylurée), 2 applications de 40 kg/ha chacune (photos 6 et 7).

(1) *Weedex* liquide = 300 g par litre d'éléments actifs.  
*Weedex*-Poudre = 66,6 % d'éléments actifs, soit environ deux fois plus concentré que le *Weedex* liquide.



PHOTO 5. — Quelques pousses d'*Imperata* ont seulement survécu après application de Karmex W à la dose de 80 kg/ha sur un terrain préalablement labouré.

PHOTO 6. — Végétation observée sur terrain simplement fauché mais non labouré après application de 80 kg de Karmex W à l'hectare.

15 jours après la première application, on notait dans la parcelle préalablement labourée une chlorose généralisée des plantes ; un dessèchement progressif des touffes d'*Imperata* s'ensuivit, le *Cyperus rotundus*, de son côté, quoique affaibli, ne semblait pas vouloir disparaître.

2 mois après la première application, on ne relevait en moyenne que 0,80 touffe d'*Imperata* au mètre carré contre 190 dans le cas du témoin (tableau 3) ; 6 mois plus tard, on notait que l'*Imperata* n'avait pas repoussé et que les quelques touffes qui n'avaient pas été détruites au moment du traitement subsistaient ; par contre, la majorité des pieds de *Cyperus rotundus* avaient disparu. Dans la parcelle non labourée mais simplement fauchée, on ne relevait que quelques touffes d'*Imperata* mais, par contre, beaucoup de fougères et de pieds de *Cyperus rotundus* ; le traitement semble donc, en éliminant l'*Imperata*, avoir favorisé principalement le développement des fougères.

6) *Karmex D. W.* (80 % de Diuron (D. C. M. U.) ou : 3-(3,4-dichlorophényl) 1,1 diméthylurée), 2 applications de 40 kg/ha chacune.

Sur terrain préalablement labouré, le Diuron semble avoir eu un effet voisin de celui du Monuron à l'égard de l'*Imperata* : 2 mois après la première application, on dénombrait en effet un nombre moyen de touffes d'*Imperata* au mètre carré de 2,88 contre 190 dans le cas du témoin (tableau 3) et, 6 mois plus tard, le nombre de touffes, comme dans le cas du Monuron, n'avait pas augmenté ; par contre, le Diuron s'est révélé avoir une efficacité très inférieure à celle du Monuron à l'égard de *Cyperus rotundus*.

Dans la parcelle non labourée mais préalablement fauchée, par contre, on a noté une efficacité très inférieure du Diuron par rapport au Monuron à l'égard de l'*Imperata* : 8 mois après l'application (début des pluies), on notait presque autant d'*Imperata* dans la parcelle traitée que dans la parcelle témoin.

7) *Boraxane* (produit composé de 45 % d'anhydride borique et de 25 % de soude), une application de 3,5 t/ha (photo 8).

La Boraxane est considéré comme un herbicide total. Appliqué sur parcelle préalablement labourée, à la dose indiquée, il s'est révélé pratiquement aussi efficace que le Diuron à l'égard de l'*Imperata* (3,60 pieds d'*Imperata* en moyenne au mètre carré contre 2,88 pour le Diuron tableau 3) ; il s'est révélé par contre plus efficace à l'égard de *Cyperus rotundus* que le Diuron.

Sur terrain non labouré mais préalablement fauché, on observe une fanaison progressive des feuilles et la mort d'un certain nombre de pieds mais, au début des pluies (mai), on notait un nouveau départ de végétation, on ne peut, en conséquence, considérer ce produit comme réellement efficace quand il est appliqué sur terrain non labouré.

8) *Polybor-chlorate* (produit composé de 75 % de polyborate de soude et de 25 % de chlorate), application en une fois de 2 t/ha.

Cet autre produit à base de bore a donné des résultats voisins de ceux obtenus avec la Boraxane mais a agi plus lentement.

En terrain préalablement labouré, le nombre de pieds d'*Imperata* relevé au mètre carré, 2 mois après l'application, était de 68 mais, 4 mois plus tard, seules quelques touffes subsistaient.

Sur terrain non labouré mais préalablement fauché, on a obtenu une efficacité partielle du produit seulement envers l'*Imperata* tout comme la Boraxane, mais à l'égard de *Cyperus rotundus* on a noté avec le Polybor-chlorate une efficacité moindre qu'avec la Boraxane.

9) *Shell lallang oil « W »*, appliqué en 3 fois à raison de 680 l/ha par application.

Cette huile, qui contient un composé organique agent activateur liposoluble dont la fonction est semblable à celle d'un agent mouillant, agit non seulement par contact direct avec les feuilles mais également en pénétrant dans la plante par les racines.

Après chaque application, les feuilles se desséchèrent rapidement et, sur la parcelle préalablement labourée, de nombreux pieds disparurent après la troisième application, de telle sorte que le nombre moyen de touffes d'*Imperata* au mètre carré n'était que de 2,36, 2 mois après le premier traitement (tableau 3) ; sur la parcelle non labourée mais simplement fauchée avant la première application, l'*Imperata* était net-

tement plus clairsemé qu'ailleurs. Ce produit, par contre, s'est révélé totalement inefficace envers *Cyperus rotundus* qui semble avoir tiré profit de ce traitement.

#### Action de ces différents produits sur l'ananas.

Bien qu'en principe ces produits ne soient à appliquer qu'avant l'aménagement d'une plantation d'ananas, il a semblé intéressant de savoir si ces différents herbicides pouvaient être tolérés ou non par la plante.

Pour cela, sur de petites parcelles composées de 10 pieds, on a appliqué chacun d'eux à la base des plants aux doses correspondant à la première application (application du 5/10/56).

On notera cependant que la « Shell lallang oil W » n'a pas fait partie de cet essai complémentaire : elle n'était pas en notre possession au moment de la mise en place de l'essai.

Le concentré Mono a brûlé toutes les parties foliaires qu'il a touchées. Le Dalapon et le Weedex ont provoqué une « torsion » des plants et un ralentissement de la croissance qu'accompagna une chlorose partielle dans le cas du Weedex.

Le Karmex W (Monuron) à la dose essayée a pro-



PHOTO 7. — Aspect d'une parcelle préalablement labourée traitée à la Boraxane.

voqué un ralentissement de la croissance des feuilles quelques semaines après l'application.

Les autres produits n'ont apparemment eu aucune action nuisible sur l'ananas. 10 mois après l'application de ces différents herbicides, la seule différence que l'on pouvait relever entre les ananas était un léger retard dans le développement des plants qui avaient eu leur croissance ralentie.

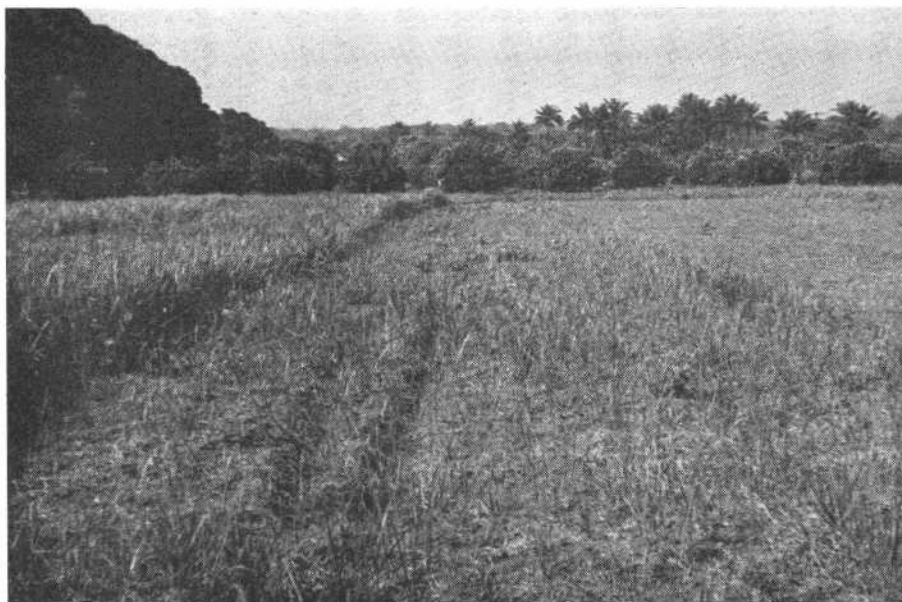


PHOTO 8. — Repousses d'*Imperata* après « passage » du Rotavator.

**Résultats obtenus avec le Rotavator** (tableau 2),  
(photo 8).

Comme l'a montré le professeur H. FAIL, la division des rhizomes de chiendent (*Agropyrum repens*) et *Agrostis* par le Rotavator ne tend pas à le multiplier : de nombreux fragments de rhizomes se dessèchent ou pourrissent et les pousses émises par ceux qui ont subsisté sont faibles. Aussi, des passages successifs de Rotavator finissent-ils par le détruire à peu près totalement.

On a pu faire des constatations identiques à la Station Centrale avec l'*Imperata*, mais il semble que 4 « passages » de Rotavator devraient être considérés comme un minimum, 6 seraient préférables. Dans l'essai effectué à la Station Centrale, on a constaté, 10 mois après le premier passage au Rotavator, une quantité relativement importante d'*Imperata* dans les parcelles où le Rotavator était passé 4 et 5 fois, alors que dans les parcelles où il était passé 6 et 7 fois l'*Imperata* avait presque complètement disparu ; il avait cédé la place à des légumineuses (*Mucuna* et *Pueraria* principalement) et à des cypéracées, l'*Imperata* se limitant à quelques touffes éparses.

**Conclusion.**

Parmi les 9 produits essayés, 5 se sont révélés très efficaces envers l'*Imperata* (bien que dans aucun cas

on n'ait pu obtenir une destruction totale), chaque fois que le terrain avait été au préalable labouré, ce sont : le Karmex W (Monuron), le Karmex D. W. (Diuron), la Boraxane, le Polybor-chlorate, et le « Shell lallang oil W ».

Mais, pratiquement, seules sont intéressantes pour le planteur les techniques de lutte qui ne sont pas d'un prix de revient trop élevé.

C'est pour cette raison que l'on considère que la lutte par des moyens mécaniques semble la plus « rentable », mais, si ces essais préliminaires ont permis de mettre ce fait nettement en évidence, il serait nécessaire de préciser par des essais ultérieurs l'époque la plus favorable pour un tel travail du sol, le nombre de « passages » du Rotavator et le temps que l'on devra réserver entre chaque « passage ».

Parmi les herbicides qui ont donné de bons résultats, l'un cependant semble pouvoir être retenu parce que pas trop onéreux, c'est le « Shell lallang oil W ». Des traitements avec cette huile, combinés à des moyens de lutte mécanique, seraient peut-être susceptibles d'améliorer encore les résultats. On rejoint ici l'opinion de C. W. S. HARTLEY (4) qui a tout spécialement travaillé la question de la lutte contre l'*Imperata* en Malaisie.

Foulaya, septembre 1957.

TABLEAU I.

Liste des produits essayés.  
Quantité de produit appliquée à l'ha. Nombre d'applications.

| NOM COMMERCIAL         | COMPOSITION ET PRODUIT ACTIF                                       | NOMBRE D'APPLIC. | DATES D'APPLICATIONS   | QUANTITÉ DE PRODUIT PAR APPLICATION ET PAR HECTARE | QUANTITÉ TOTALE DE PRODUIT APPLIQUÉE A L'HECTARE | OBSERVATIONS   |
|------------------------|--|------------------|--|--|--|--|
| 1) Concentré Mono      | 855 g d'acide arsénieux au litre                                   | 6                | 5/10/56<br>20/10/56<br>15/12/56<br>27/12/56<br>6/ 3/57<br>15/ 4/57 | 17 l   | 102 l  |  |
| 2) Dalapon             | 85% de sel de soude de l'acide 2,2-dichloropropionique             | 1                | 5/10/56  | 33 kg  |  | Sur une parcelle supplém. non fauchée on a appliqué la dose de 50 kg/ha  |
| 3) Dimet               | A base de : monométhylarséniat disodique, 12,75 % d'arsenic        | 1                | 5/10/56  | 11,2 kg  | 11,2 kg  |  |
| 4) Weedex              | Mélange de : T. C. A.-2,4-D et 3-amino 1,2,4-triazol               | 1                | 5/10/56  | 100 l  | 100 l  | On doit formuler des réserves à l'égard de ce produit : les bidons bombés semblaient indiquer un début d'altération du produit |
| 5) Karmex W            | 80 % de 3-parachlorophényl, 1,1-diméthylurée (Monuron ou C. M. U.) | 2                | 5/10/56<br>27/10/56  | 40 kg  | 80 kg  |  |
| 6) Karmex D W          | 80 % de 3-(3,4-dichlorophényl) 1,1-diméthylurée                    | 2                | 5/10/56<br>27/10/56  | 40 kg  | 80 kg  |  |
| 7) Boraxane            | 45 % d'anhydride borique, 20,3 % de soude                          | 1                | 5/10/56  | 3,5 t<br>(350 g/m <sup>2</sup> )                   | 3,5 t  |  |
| 8) Polybor-chlorate    | 75 % de polyborate de soude, 25 % de chlorate                      | 1                | 5/10/56  | 2 t<br>(200 g/m <sup>2</sup> )                     | 2 t  |  |
| 9) Shell lallang oil W |  | 3                | 8/11/56  | 680 l  | 2 040 l  | La première application a été effectuée un peu plus tardivement que les autres   |
| 10) Témoin             |  |                  |  |  |  |  |

Quantité de liquide appliquée à l'hectare : 2 000 litres environ (exception faite cependant pour l'huile « Shell »).

TABLEAU 2.

Nombre de « passages » de Rotavator.

| N° DE LA PARCELLE | NOMBRE DE PASSAGES | DATES DES PASSAGES SUCCESSIFS |                     |                      |          |
|-------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------|
|                   |                    |                               |                     |                      |          |
| 1                 | 4                  | 13/10/56<br>13/10/56          | 27/10/56<br>3/12/56 |                      |          |
| 2                 | 5                  | «                             | «                   | 27/12/56             |          |
| 3                 | 6                  | «                             | «                   | 27/12/56<br>20/ 3/57 |          |
| 4                 | 7                  | «                             | «                   | «                    | 19/ 4/57 |
| T                 | témoin             |                               |                     |                      |          |

## PRINCIPAUX OUVRAGES CONSULTÉS

- (1) ALLEN (H. P.) et SMITH (W. N.). — Weed killer trials on lalang in Malaya. *Outlook in Agriculture*, vol. I, n° 2, Summer 56, p. 70 à 74.
- (2) FAIL (H.). — Effets des appareils de culture rotatifs sur les mauvaises herbes à rhizomes. *J. Agric. Eng. Res.*, s. d., vol. 1, n° 1.
- (3) FERRAND (M.). — Phytotechnie de l'*Hevea brasiliensis*, 1944, p. 331-332.
- (4) HARTLEY (C. W. S.). — An experiment on mechanical methods of lalang eradication. *The Malayan Agric. J.*, Jul. 1949, vol. 32, n° 3, p. 246-252.
- (5) HUBBARD (C. E.). — *Imperata cylindrica*. Taxonomy, distribution, economic significance and control. *Imperial Agricultural Bureaux, Joint publication n° 7*, p. 45-53.
- (6) LEMAISTRE (J.). — La lutte contre l'*Imperata cylindrica*. *Fruits*, oct. 56, vol. 11, n° 9, p. 380-383.
- (7) RAJAPAKU (G.). — Death to Illuk. *The Ceylan coconut quarterly*, Oct.-Déc. 1950, p. 7 à 11.
- (8) Shell chemicals for estate. *Technical Information Bulletin Shell Co of Singapore limited*, 23 p.

TABLEAU 3.

Lutte chimique contre l'*Imperata cylindrica*.

Nombre moyen de pieds d'*Imperata* relevé dans les parcelles préalablement labourées, 2 mois après la première application :

| NUMÉRO DU TRAITEMENT | PRODUIT             | NOMBRE MOYEN DE PIEDS AU MÈTRE CARRE |
|----------------------|---------------------|--------------------------------------|
| 1                    | Concentré Mono      | 217                                  |
| 2                    | Dalapon             | 117                                  |
| 3                    | Dimet               | 251                                  |
| 4                    | Weedex              | 171                                  |
| 5                    | Karmex W            | 0,80                                 |
| 6                    | Karmex D W          | 2,88                                 |
| 7                    | Boraxane            | 3,60                                 |
| 8                    | Polyborchlorate     | 68                                   |
| 9                    | Shell lallang oil W | 2,36                                 |
| 10                   | témoin              | 190                                  |