

# Entretien chimique des ronds de palmier à huile. Essais herbicides : glyphosate/glufosinate.

## 2 — Intérêt économique et stratégie d'application

**Résumé.** — Une nouvelle stratégie pour l'entretien des ronds de palmiers en plantations adultes a été mise au point à la SOCAPALM, faisant suite à une série d'essais d'herbicides de la nouvelle génération. Le glufosinate en mélange avec le 2,4-D et le glyphosate 90 (1) (nouvelle formule du glyphosate, dont le mouillant est plus efficace) ont été retenus. Un demi-tour de sarclages manuels par an est maintenu, complété par un traitement à l'amétryne. Les herbicides sont épandus avec des appareils bas-volume.

### INTRODUCTION

La première partie de ce conseil, parue dans le numéro de février 1990 de la revue *Oléagineux* (Conseil n° 306), présentait les résultats obtenus avec des herbicides de la nouvelle génération : le glyphosate et le glufosinate, seuls ou en mélange avec l'amétryne et le 2,4-D. Cette étude concluait à retenir pour leur efficacité (contact-rémanence) les traitements à base de glyphosate 90 en début de saison humide et de glufosinate en saison sèche, ce dernier présentant, par ailleurs, un meilleur spectre d'action couvrant à la fois la petite végétation mais aussi les ligneux et les jeunes palmiers spontanés.

Cette deuxième partie a pour objectif de définir les meilleures formulations d'herbicides, sur le plan économique, et de présenter une stratégie pratique d'application en plantations industrielles, dans les conditions édapho-climatiques de l'Afrique tropicale humide.

### I. — INTÉRÊT ÉCONOMIQUE

#### I.1. — Essai n° 1 (réalisé en saison humide).

Le tableau I fait la synthèse des résultats économiques. Il en ressort que les combinaisons les plus intéressantes, avec des coûts comparables à ceux des herbicides traditionnels, sont :

1<sup>er</sup> = le glyphosate 90 à 6 l/ha traité qui revient à 1 647 F CFA/ha planté ;

2<sup>e</sup> = le mélange glyphosate plus amétryne à 41 + 2 l/ha traité qui revient à 2 127 F CFA/ha planté ;

3<sup>e</sup> = le glyphosate 90 à 8 l/ha traité qui revient à 2 196 F CFA/ha planté.

100 F CFA = 2 FF.

#### I.2. — Essai n° 2 (réalisé en saison sèche).

Le tableau II résume les coûts des différents traitements ayant donné des résultats intéressants sur le plan technique. Une attention particulière a été accordée aux combinaisons ayant présenté, soit un large spectre d'action, soit une bonne rémanence :

— le mélange glufosinate plus 2,4-D à 1,51 + 1 l/ha traité, avec son excellente action de contact, son large spectre d'action, sa rémanence et son coût compétitif de 1 184 F CFA/ha planté ;

— les autres combinaisons avec de faibles actions de contact, un spectre d'action réduit, mais une bonne rémanence à des coûts également compétitifs : comme le glyphosate 90 à 4 l/ha traité (1 100 F CFA/ha planté), le glyphosate 90 plus 2,4-D à 41 + 1 l/ha (1 218 F CFA) et le glyphosate 90 à 2 l/ha (549 F CFA/ha).

#### I.3. — Conclusion.

En tenant compte de l'efficacité des produits et de l'aspect économique on retiendra le glyphosate 90 à 6 l/ha traité en saison humide et le glufosinate plus 2,4-D à 1,51 + 1 l/ha traité en saison sèche.

### II. — APPLICATIONS EN PLANTATIONS INDUSTRIELLES

#### II.1. — Stratégie d'entretien des ronds.

La SOCAPALM a mis en place une stratégie qui consiste à alterner les deux herbicides et à combiner ces traitements chimiques avec un passage de sarclage manuel sur la moitié

(1) 90 g de matière active, par l, de produit commercial

TABLEAU I. — Coûts des traitements les plus efficaces du premier essai — (*Cost of the most effective treatments in Trial 1 — Costos de los tratamientos mas eficaces del primer experimento*)

Produits — (Chemicals - Productos)	p.c./ha traité (1-kg) — (c.p./ha treated - p.c./ha tratada)	Action de contact — (Contact effect - Acción de contacto)	% de propreté 4 mois — (% de limpieza a los 4 meses)	Rang après 4 mois — (Rank after 4 months - Categoría a los 4 meses)	F CFA/hectare traité — (CFA F/hectare treated — F CFA/ha tratada)	F CFA/hectare planté — (CFA F/hectare planted - F CFA/ha sembrada)
Glufosin. + Simazine + Diuron — (Glufosin. + Simazine + Diuron - Glufosinato + Simazina + Diuron)	5	Faible — (Poor - Reducida)	78	7		
Glufosin. + Amétryne — (Glufosin. + Ametryne - Glufosinato + Ametrina)	5 + 2 7 + 2	Excellente — (Excellent - Excelente)	74 75	11 10	26 000 34 000	4 460 5 832
Glyphosate (90 g) — (Glyphosate - Glifosato)	6 8	Moyenne — (Average - Mediana)	77 79	8 6	9 600 12 800	1 647 2 196
Glyphosate (90 g) + Amétryne — (Glyphosate (90 g) + Ametryne - Glifosato (90 g) + Ametrina)	4 + 2 6 + 2 8 + 2	Bonne — (Good - Buena)	86 82 80	1 3 5	12 400 15 600 18 800	2 127 2 676 3 225
Glyphosate (90 g) + Diuron — (Glyphosate (90 g) + Diuron - Glifosato (90 g) + Diuron)	8 + 1,9	Bonne — (Good - Buena)	81	4	19 040	3 267
Glyphosate (360 g) — (Glyphosate - Glifosato)	2	Faible — (Poor - Reducida)	76	9	18 000	3 087
Glyphosate (360 g) + Amétryne — (Glyphosate (360 g) + Ametryne - Glifosato (360 g) + Ametrina)	1,5 + 2 2 + 2	Moyenne bonne — (Average good - Mediana buena)	80 83	5 2	19 500 24 000	3 345 4 117
Glyphosate (360 g) + Diuron — (Glyphosate (360 g) + Diuron - Glifosato (360 g) + Diuron)	1 + 1,9 1,5 + 1,9 2 + 1,9	Bonne — (Good - Buena)	73 82 69	12 3 14	12 040 16 540 21 040	2 066 2 838 3 610
Paraquat + Diuron — (Paraquat + Diuron - Paraquat + Diuron)	5	Excellente — (Excellent - Excelente)			12 150	2 084
Amétryne + MSMA + 2,4-D — (Ametryne + MSMA + 2,4-D - Ametrina + MSMA + 2,4-D)	3,5	Bonne — (Good - Buena)			12 250	2 101
MSMA + Amétryne — (MSMA + Ametryne - MSMA + Ametrina)	6	Bonne — (Good - Buena)			12 570	2 156

de chaque plantation tous les ans, afin de débarrasser le rond de tous les débris végétaux qui s'y sont accumulés

## II.2. — Calendrier de traitements.

Le calendrier doit tenir compte de deux contraintes : la pluviométrie, d'une part, et la disponibilité en main-d'œuvre, d'autre part, qui est fonction de la production de régimes. L'examen des graphiques 1 et 2 montre que dans les condi-

tions des plantations de la SOCAPALM au Cameroun, les périodes les plus propres aux traitements des ronds sont les suivantes :

- en saison sèche (novembre à janvier), la production de régimes plus faible permet de libérer suffisamment de main-d'œuvre pour traiter toute la plantation ;
- en saison humide (juin à août), il y a une diminution de la production de régimes et donc également une augmentation de la main-d'œuvre disponible.

TABLEAU II. — Coûts des traitements les plus efficaces du second essai — (Cost of the most effective treatment in trial 2 - Costos de los tratamientos mas eficaces del segundo experimento)

Produits — (Chemicals - Productos)	p.c./ha traité (l/kg) — (c.p./ha treated (l/kg)) - p.c./ha tratada (l/kg))	Action de contact — (Contact effect - Acción de contacto)	% de propreté 6 mois — (% clear 6 months - % de limpieza a los 6 meses)	Rang après 6 mois — (Rank after 6 months - Categoría a los 6 meses)	F CFA/hectare traité — (CFA F/hectare treated - F CFA/hectárea tratada)	F CFA/hectare planté — (CFA F/hectare planted - F CFA/hectárea sembrada)
Glyphosate (90 g) — (Glyphosate - Glifosato)	2	Nulle	52,5	4	3 200	549
	4	Faible — (Nil Poor - Nula Reducida)	53,8	2	6 400	1 100
Glyphosate (90 g) + 2,4-D — (Glyphosate (90 g) + 2,4-D - Glifosato (90 g) + 2,4-D)	2 + 1	Faible —	49,7	9	4 100	703
	4 + 1	(Poor - Reducida)	53,4	3	7 100	1 218
Glufosin.-Ammonium (200 g) — (Glufosin.-Ammonium - Glufosin.-Amonio)	1,5	Moyenne	50,8	7	6 000	1 029
	2	bonne — (Average good - Mediana buena)	51,7	5	8 000	1 372
Glufosin. (200 g) + 2,4-D — (Glufosin. (200 g) + 2,4-D - Glufosin (200 g) + 2,4-D)	1,5 + 1	Excellente	57,3	1	6 900	1 184
	1 + 1,5	bonne — (Excellent good - Excelente buena)	48,4	12	5 350	918
Paraquat + Diuron — (Paraquat + Diuron - Paracuat + Diuron)	5	Excellente — (Excellent - Excelente)			12 150	2 084
Amétryne + MSMA + 2,4-D — (Ametryne + MSMA + 2,4-D - Ametrina + MSMA + 2,4-D)	3,5	Bonne — (Good - Buena)			12 250	2 101
MSMA + Amétryne — (MSMA + Ametryne - MSMA + Ametrina)	6	Bonne — (Good - Buena)			12 570	2 156

### II.3. — Mise en œuvre pratique.

- en saison sèche : un tour complet d'herbicide de post-émergence = glufosinate plus 2,4-D à raison de 1,5 l + 1 l/ha traité, soit 0,26 l + 0,17 l/ha planté, avec des concentrations de 4,8 % de glufosinate et 3,2 % de 2,4-D. Sur le plan pratique, la solution est composée de 1 l de glufosinate + 0,65 litre de 2,4-D + 18,35 l d'eau = 20 l permettant de traiter 4 hectares de palmiers (base 143 palmiers par hectare) soit 5 l par hectare planté.

- en saison humide : en alternance tous les deux ans =  
— une moitié de la plantation recevra un traitement herbicide de post-émergence avec du glyphosate 90 à raison de 6 l/ha traité, soit 1,02 l/ha planté avec une concentration de 20 %. Une solution de 20 l (4 l de glyphosate 90 + 16 l d'eau) permet de traiter 4 ha de palmiers ce qui correspond à 5 l par hectare planté ;

- l'autre moitié sera sarclée manuellement puis recevra un traitement herbicide de pré-émergence à base d'Amétryne 500 FW, à raison de 6 l/ha traité, soit 1,02 l/ha planté avec une concentration de 20 %. Comme pour le glyphosate, une solution de 20 l (4 l d'Amétryne + 16 l d'eau) permet de traiter 4 ha de palmiers, soit 5 l de solution par hectare planté

Pour ces traitements chimiques des ronds appliqués avec des appareils bas-volume, il faut compter 5 ha/homme/jour ou 0.20 homme/jour/hectare.

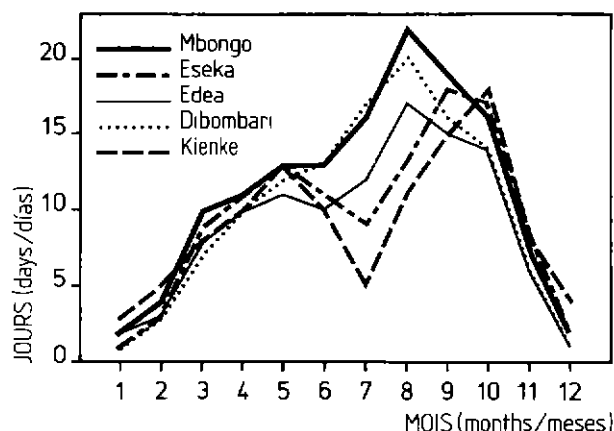


FIG. 1 — Nombres de jours de pluie (plantations SOCAPALM) — (Number of day's rainfall - SOCAPALM plantations — Número de días de lluvia - plantaciones SOCAPALM)

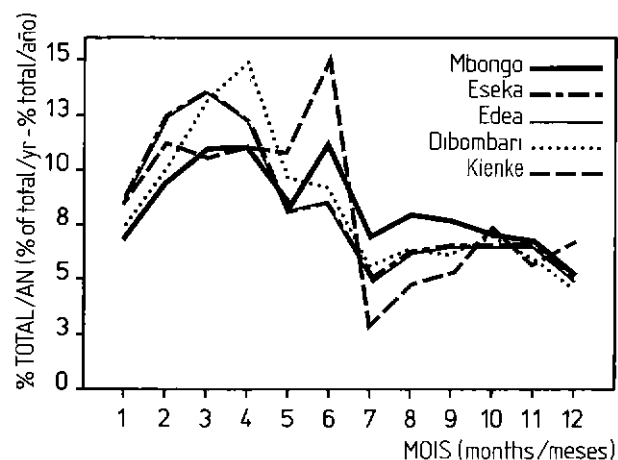


FIG. 2. — Répartition des productions (plantations SOCAPALM) — (Production distribution - SOCAPALM plantations — Distribución de las producciones - plantaciones SOCAPALM).

### III. — DISCUSSION - CONCLUSION

La stratégie de sarclage des ronds des palmiers adultes décrite dans cet article est en cours de mise en œuvre industrielle. Les premiers résultats ont parfaitement confirmé ceux des essais. C'est ainsi qu'un traitement sur 21 000 hectares avec le mélange glufosinate + 2,4-D a été réalisé avec succès. Lors de cette application industrielle, il a été confirmé que le glufosinate subissait une forte action dépressive en atmosphère humide. Ce produit n'a pas eu d'effet dans un petit nombre de blocs des plantations SOCAPALM de Kienke et d'Eseka où les traitements ont eu lieu en période encore humide. En saison des pluies, un traitement sur plus de 9 000 hectares a confirmé la lente action du glyphosate; mais après un délai suffisant, de l'ordre de un mois, cet herbicide s'est révélé parfaitement efficace.

L'étude comparative des coûts des sarclages manuels (ancienne technique : sarclage de l'ensemble de la plantation manuellement) et de la politique de sarclages chimiques s'établit de la façon suivante dans les conditions du Cameroun :

#### 1) Coût des sarclages manuels

	Données de base	F CFA/ha/an
● fréquence	5	
● rendement par hectare	1,5	
● journées par hectare et année	7,5	
● coût de la journée	1 600	
● coût main-d'œuvre		12 000
● frais généraux induits par journée main-d'œuvre	800	
● total frais généraux		6 000
<b>Total</b>		<b>18 000</b>

#### 2) Coût des sarclages alternés (manuel/chimique)

##### a) manuel

● fréquence	0,5	
● rendement par hectare	1,5	
● journées par hectare et année	0,75	
● coût de la journée	1 600	
● coût main-d'œuvre		1 200
● frais généraux induits par journée main-d'œuvre	800	
● total frais généraux		600
<b>Total</b>		<b>1 800</b>

##### b) chimique

● fréquence	2	
● rendement par hectare	0,2	
● journées par hectare et année	0,4	
● coût de la journée	1 600	
● coût main-d'œuvre		640
● frais généraux induits par journée main-d'œuvre	800	
● total frais généraux		320
<b>Total</b>		<b>960</b>

##### c) produits et divers

● coût des herbicides	2 807
● pulvérisateur	115
● équipements traitement	100
● piles pour appareils	15
<b>Total</b>	<b>3 037</b>
<b>Total général (a + b + c)</b>	<b>5 797</b>
<b>Gain par hectare (1-2)</b>	<b>12 203</b>

Cette comparaison montre que pour une société comme la SOCAPALM, dont la surface est de 21 000 hectares, l'économie réalisée représente environ 250 millions de francs CFA par an. Par ailleurs, la comparaison des traitements classiques au gramuron, dont le coût en herbicide par hectare est de 2 084 F CFA par tour, montre que l'économie résultant des nouveaux herbicides est de 29 millions de francs CFA par an.

**Remerciements.** — Nous remercions Monsieur le Directeur Général de la Société Camerounaise de Palmeraies qui a rendu possible la réalisation de ces essais et a autorisé la publication de cet article.

Ph. HORNUS (1)  
E. NGUIMJEU (2)  
M. KOUOTOU (3)  
E. KAMGA (4)

(1) Directeur de la production SOCAPALM (5)

(2) Directeur adjoint de la production

(3) Assistant Agriculture SOCAPALM

(4) Assistant Division SOCAPALM.

(5) SOCAPALM · BP 691 - Douala - République du Cameroun

# Chemical upkeep of oil palm circles — herbicide trials : glyphosate/glufosinate.

## 2 — Economic interest and strategy of application

**Summary.** — A new strategy for the upkeep of oil palm circles on adult plantations has been developed at SOCAPALM, following on from a series of trials involving new generation herbicides. Glufosinate mixed with 2,4-D and glyphosate 90 (1) (a new glyphosate formula, with a more effective wetting agent) were selected. Half a manual hoeing round per year was maintained, completed by ametryne treatment. The herbicides were applied using low-volume equipment

### INTRODUCTION

The first part of this advice note, published in the february 1990 edition of the review *Oléagineux* (Advice Note No. 306), gave the results obtained with new generation herbicides : glyphosate and glufosinate, neat or blended with ametryne and 2,4-D. In view of their effectiveness (contact and remanent effect), the study concluded by selecting treatments based on glyphosate 90 for the start of the rainy season and glufosinate during the dry season. The latter also has a wider sphere of action, covering minor vegetation, but also woody plants and young wild oil palms.

This second part is intended to define the best herbicide formulas from an economic point of view and to describe a practical strategy for application on commercial plantations under the prevailing soil and climatic conditions in humid tropical Africa

### I. — ECONOMIC INTEREST

#### I.1. — Trial 1 (conducted during the rainy season).

Table I summarizes economic results. It reveals that the most interesting combinations, with costs comparable to those for traditional herbicides, are :

1st : glyphosate 90 at 6 l/ha treated, at a cost of CFA F 1,647/ha planted ;

2nd : glyphosate + ametryne blend at 4 l + 2 l/ha treated, at a cost of CFA F 2,127/ha planted ;

3rd : glyphosate 90 at 8 l/ha treated, at a cost of CFA F 2,196/ha planted.

CFA F 100 = FF 2.

#### I.2. — Trial 2 (conducted during the dry season).

Table II summarizes the costs of the various treatments that gave interesting results from a technical point of view. Particular attention was paid to combinations with either a wide sphere of action or a good remanent effect :

— the glufosinate plus 2,4-D blend, at 1.5 l + 1 l/ha treated, with its excellent contact action, its wide sphere of action, its remanent effect and its competitive cost of CFA F 1,184/ha planted ;

— other combinations, with poor contact effects and a more limited sphere of action, but good remanent effects and equally competitive costs, such as glyphosate 90 at 4 l/ha treated (CFA F 1,100/ha planted), glyphosate 90 plus 2,4-D at 4 l + 1 l/ha (CFA F 1,218) and glyphosate 90 at 2 l/ha (CFA F 549/ha).

#### I.3. — Conclusion.

On account of their effectiveness and the economic aspect, glyphosate 90 at 6 l/ha treated and glufosinate plus 2,4-D at 1.5 l + 1 l/ha treated will be adopted, in the rainy season and the dry season respectively.

### II. — APPLICATION ON COMMERCIAL PLANTATIONS

#### II.1. — Circle upkeep strategy.

SOCAPALM has implemented a strategy whereby the two herbicides are alternated and chemical treatments combined with a yearly manual hoeing round on half of each plantation in order to clear the circle of accumulated plant debris.

#### II.2. — Treatment schedule.

The schedule should take account of two constraints — rainfall and manpower availability — the latter depending on bunch production. Graphs 1 and 2 show that under the conditions on the SOCAPALM plantations in Cameroon, the most appropriate circle treatment periods are as follows :

- during the dry season (november to january), lower bunch production means that sufficient manpower can be made available to treat the whole of the plantation ;
- during the rainy season (june to august), bunch production falls, hence more manpower is also available.

#### II.3. — Practical implementation.

● during the dry season one complete post-emergence herbicide round = glufosinate plus 2,4-D at 1.5 l + 1 l/ha treated, i.e. 0.26 l + 0.17 l/ha planted, with concentrations of 4.8 % glufosinate and 3.2 % 2,4-D. On a practical level, the solution contains 1 l of glufosinate + 0.65 l of 2,4-D + 18.35 l of water = 20 l, enough to treat 4 hectares of oil palm (based on 143 trees per hectare), i.e. 5 l per hectare planted ;

- during the rainy season, alternated every other year :

— half the planting is given a post-emergence herbicide treatment with glyphosate 90 at 6 l/ha treated, i.e. 1.02 l/ha planted, at a concentration of 20 %. 20 l of solution (4 l of glyphosate 90 + 16 l of water) is sufficient to treat 4 ha of oil palm, corresponding to 5 l per hectare planted ;

— the other half is hoed manually and given a pre-emergence herbicide treatment based on ametryne 500 FW, at 6 l/ha treated, i.e. 1.02 l/ha planted, at a concentration of 20 %. 20 l of solution (4 l of ametryne + 16 l of water) is enough to treat 4 ha of oil palm, i.e. 5 l of solution per hectare planted.

For chemical circle treatments, applied using low-volume equipment, 5 ha/man/day or 0.20 men/day/ha should be allowed.

### III. — DISCUSSION - CONCLUSION

The strategy given in this article of hoeing adult oil palm circles is currently undergoing commercial implementation. Preliminary results have entirely borne out those for the trials. Hence 21,000 hectares were successfully treated with the glufosinate + 2,4-D blend. During commercial implementation, it was confirmed that humid conditions have a strong depressive effect on glufosinate, which had no effect on a few blocks on SOCAPALM's Kienke and Eseka Plantations, where treatments were applied when conditions were still humid. During the rainy season, a treatment covering more than 9,000 hectares confirmed glyphosate's slow action, but after sufficient time — around a month — the herbicide proved entirely effective.

A comparative study of the cost of manual hoeing (old technique hoeing the whole of the plantation manually) and the chemical weeding policy breaks down as follows under the prevailing conditions in Cameroon :

(1) 90 g of active ingredient/l, of commercial product.

1) *Cost of manual hoeing*

	Basic data	CFA F/ha/yr
● frequency	5	
● output per hectare	1.5	
● days per hectare and per year	7.5	
● daily cost	1,600	
● labour costs		12,000
● overheads per man day	800	
● total overheads		<u>6,000</u>
<i>Total</i>		18,000

2) *Cost of alternate manual hoeing/chemical weeding rounds*

## a) manual

● frequency	0.5	
● output per hectare	1.5	
● days per hectare and per year	0.75	
● daily cost	1,600	
● labour costs		1,200
● overheads per man day	800	
● total overheads		<u>600</u>
<i>Total</i>		1,800

## b) chemical

● frequency	2	
● output per hectare	0.2	
● days per hectare and per year	0.4	
● daily cost	1,600	
● labour costs		640
● overheads per man day	800	
● total overheads		<u>320</u>
<i>Total</i>		960

c) *chemicals and miscellaneous*

● herbicide costs	2,807
● sprayer	115
● treatment equipment	100
● batteries for equipment	15
<i>Total</i>	<u>3,037</u>
<i>Overall total (a + b + c)</i>	5,797
<i>Saving per hectare (1-2)</i>	12,203

*This comparison shows that for a company such as SOCAPALM, with 21,000 hectares of plantings, the annual saving would be around 250 million CFA francs. Furthermore, a second comparison, with conventional gramuron treatments, which cost 2,084 CFA francs per hectare, shows that the saving with new herbicides is around 29 million CFA francs per year.*

**Acknowledgements.** — We should like to thank the Managing Director of the Société Camerounaise de Palmeraies, without whom these trials would not have been possible, and who authorized publication of the article.

Ph. HORNUS (1)  
E. NGUIMJEU (2)  
M. KOUOTOU (3)  
E. KAMGA (4)

(1) Production Manager, SOCAPALM (5)

(2) Deputy Production Manager.

(3) Agricultural Assistant at SOCAPALM

(4) Divisional Assistant, SOCAPALM.

(5) SOCAPALM BP 691 - Douala - Republic of Cameroon.

# Mantenimiento químico de los círculos de palma africana pruebas de herbicidas : glifosato/glufosinato.

## 2 — Interés económico y estrategia de aplicación

**Resumen.** — Dando curso a una serie de pruebas de herbicidas de la nueva generación, se desarrolló en la SOCAPALM una nueva estrategia para el mantenimiento de los círculos de palmas en plantaciones adultas, y al término de éstas se llegó a escoger glufosinato mezclado con 2,4-D y glifosato 90 (1) (una nueva fórmula de glifosato, con humectante más eficaz). Se mantiene media vuelta de rocerías manuales al año, con tratamiento de complemento con ametrina. Los herbicidas se aplican con aparatos de bajo volumen.

### INTRODUCCIÓN

La primera parte de estos Consejos del IRHO se publicó en el número de febrero de 1990 de la revista *Oléagineux* (Consejos n° 306), daba a conocer los resultados obtenidos con herbicidas de la nueva generación, o sea glifosato y glufosinato, solos o mezclados con Ametrina y 2,4-D. Este estudio condujo a elegir, por ser eficaces, (por contacto y por la acción residual) los tratamientos a base de glifosato 90 a principios del período húmedo y de glufosinato durante el período seco, teniendo por otra parte este último producto un mejor espectro de acción que abarca tanto la pequeña vegetación como también los vegetales leñosos y las palmas silvestres jóvenes.

Esta segunda parte procura definir las mejores formulaciones de herbicidas por el aspecto económico, e intenta presentar una estrategia práctica de aplicación en las plantaciones industriales en las condiciones edafoclimáticas del África tropical húmeda.

### I. — INTERÉS ECONÓMICO

#### I.1. — Experimento n° 1 (realizado durante la temporada húmeda).

El cuadro I presenta una síntesis de los resultados económicos. De eso resulta que las combinaciones más interesantes y de costos comparables con los de los herbicidas tradicionales son las siguientes :

- 1) el glifosato 90 a 6 l/ha tratada, que sale a 1 647 F CFA/ha sembrada ;
- 2) la mezcla de glifosato + ametrina a 4 l + 2 l/ha tratada, que sale a 2 127 F CFA/ha sembrada ;
- 3) el glifosato 90 a 8 l/ha tratada, que sale a 2 196 F CFA/ha sembrada.

$$100 \text{ F CFA} = 2 \text{ FF.}$$

#### I.2. — Experimento n° 2 (realizado durante el período seco).

Los costos de los varios tratamientos que dieron resultados interesantes por el aspecto técnico se hallan resumidos en el cuadro II. Se dedicó una atención especial a las combinaciones que tuvieron ya sea un espectro de acción amplio, o una buena acción residual :

— la mezcla de glufosinato + 2,4-D a 1,5 l + 1 l/ha tratada, con su excelente acción de contacto, su amplio espectro de acción, su acción residual y su costo competitivo de 1 184 F CFA/ha sembrada ;

— las otras combinaciones con acciones de contacto reducidas, con espectro de acción limitado pero con buena acción residual por costos competitivos también, como son el glifosato 90 a 4 l/ha tratada (1 100 F CFA/ha sembrada), el glifosato 90 + 2,4-D a 4 l + 1 l/ha — 1 218 F CFA —, y el glifosato 90 a 2 l/ha — 549 F CFA/ha —.

#### I.3. — Conclusión.

Considerándose la eficacia de los productos y el aspecto económico, deberá elegirse el glifosato 90 a 6 l/ha tratada durante el período húmedo, y el glufosinato con 2,4-D a 1,5 l + 1 l/ha tratada durante el período seco.

### II. — APLICACIONES EN LAS PLANTACIONES INDUSTRIALES

#### II.1. — Estrategia de mantenimiento de los círculos.

La SOCAPALM implementó una estrategia que consiste en alternar los dos herbicidas, combinando estos tratamientos químicos con una vuelta de rocería manual en la mitad de cada plantación cada año, con el fin de despejar el círculo de los residuos vegetales que se hayan acumulado en él.

#### II.2. — Calendario de tratamientos.

El calendario debe considerar dos limitaciones que son : la pluviometría, por una parte, y la disponibilidad de mano de obra, por otra parte, que depende de la producción de racimos. El examen de los gráficos 1 y 2 muestra que en las condiciones de las plantaciones de la SOCAPALM, en Camerún, los períodos más convenientes para los tratamientos de los círculos son :

- el período seco (de noviembre a enero) : la producción menor de racimos permite liberar a una mano de obra suficiente para tratar toda la plantación ;
- el período húmedo (de junio a agosto) : la producción de racimos disminuye durante este período, por lo que la mano de obra disponible resulta más numerosa.

#### II.3. — Realización práctica.

— durante el período seco : una vuelta completa de herbicida de postemergencia, o sea glufosinato con 2,4-D, a razón de 1,5 l + 1 l/ha tratada, o sea 0,26 l + 0,17 l/ha sembrada, con concentraciones de 4,8 % de glufosinato y 3,2 % de 2,4-D. Concretamente, la solución se compone de 1 l de glufosinato + 0,65 litro de 2,4-D + 18,35 l de agua = 20 l, con los que se tratan 4 hectáreas de palmas (en la base de 143 palmas por hectárea), o sea 5 l por hectárea sembrada.

— durante el período húmedo : en forma alternada cada dos años :

— la mitad de la plantación recibirá un tratamiento herbicida de postemergencia con glifosato 90 a razón de 6 l/ha tratada, o sea 1,02 l/ha sembrada al 20 % de concentración. Una solución de 20 l (4 l de glifosato 90 + 16 l de agua) permite tratar 4 ha de palmas, lo que corresponde a 5 l por hectárea sembrada ;

— la otra mitad deberá rozarse a mano, aplicándose después un tratamiento herbicida de pre-emergencia a base de Ametrina 500 FW, a razón de 6 l/ha tratada, o sea 1,02 l/ha sembrada a la concentración del 20 %. Una solución de 20 l (4 l de Ametrina + 16 l de agua) permite tratar 4 ha de palmas, lo mismo que para el glifosato, lo que equivale a 5 l de solución por hectárea sembrada.

Para estos tratamientos químicos de los círculos aplicados con aparatos de bajo volumen, debe considerarse 5 ha/hombre/día, o 0,20 hombre/día/hectárea.

### III. — DISCUSIÓN - CONCLUSIÓN

La estrategia de rocería de los círculos de palmas adultas que se describe en el presente artículo está siendo implementada a escala industrial. Los primeros resultados confirmaron perfectamente los de los experimentos. Así es cómo un tratamiento en 21 000 hectáreas

(1) 90 g de i.a./l de producto comercial

con la mezcla de glifosinato + 2,4-D se realizó con éxito. En esta aplicación industrial, se confirmó que el glifosinato estaba sometido a una fuerte acción depresiva en una atmósfera húmeda. Este producto no surtió efecto en un número reducido de bloques de las plantaciones SOCAPALM de Kienke y Eseka, donde los tratamientos se hicieron en un período húmedo todavía. Durante el período húmedo, un tratamiento en más de 9 000 hectáreas confirmó la acción lenta del glifosato; ahora bien, después de un plazo suficiente de aproximadamente un mes, este herbicida resultó perfectamente eficaz.

El estudio comparativo de los costos de rocerías manuales (consistiendo la antigua técnica en rozar toda la plantación a mano) con la política de rocerías químicas viene a ser el siguiente en las condiciones de Camerún:

### 1) Costa de la rocerías manuales

	Datos básicos	F CFA/ha/año
● frecuencia	5	
● rendimiento por hectárea	1,5	
● jornales por hectárea y al año	7,5	
● costo del jornal	1 600	
● costo de la mano de obra		12 000
● gastos generales inducidos por cada jornal de mano de obra	800	
● total gastos generales		<u>6 000</u>
Total		18 000

### 2) Costo de rocerías alternas (manuales/químicas)

#### a) manuales

● frecuencia	0,5	
● rendimiento por hectárea	1,5	
● jornal por hectárea y al año	0,75	
● costo del jornal	1 600	
● costo de la mano de obra		1 200
● gastos generales inducidos por cada jornal de mano de obra	800	
● total de gastos generales		<u>600</u>
Total		1 800

#### b) químicas

● frecuencia	2	
● rendimiento por hectárea	0,2	
● jornal por hectárea y al año	0,4	
● costo del jornal	1 600	
● costo de la mano de obra		640
● gastos generales inducidos por cada jornal de mano de obra	800	
● total gastos generales		<u>320</u>
Total		960

#### c) productos y varios

● costo de herbicidas	2 807
● pulverizador	115
● equipos de tratamiento	100
● pilas para los aparatos	15
Total	<u>3 037</u>
Total general (a + b + c)	5 797
Ganancia por hectárea (1-2)	12 203

Esta comparación muestra que para una empresa como la SOCAPALM, con área de 21 000 hectáreas, la economía que resulta del mantenimiento químico representa unos 250 millones de francos CFA anuales. Por otra parte, comparándose los tratamientos clásicos con gramuron, cuyo costo de herbicida por hectárea es de 2 084 F CFA por vuelta, se nota que la economía proporcionada por los nuevos herbicidas asciende a 29 millones de francos CFA al año.

**Agradecimientos.** — *Agradecemos al Sr Gerente General de la Société Camerounaise de Palmeraies el haber permitido realizar estos experimentos, autorizando la publicación del presente artículo.*

Ph. HORNUS (1)  
E. NGUIMJEU (2)  
M. KOUOTOU (3)  
E. KAMGA (4)

(1) Director de la producción de SOCAPALM (5)

(2) Director Adjunto de la producción

(3) Ayudante de Agricultura por la SOCAPALM

(4) Ayudante de División por la SOCAPALM

(5) SOCAPALM BP 691 - Douala - République du Cameroun