

# INDICATIONS PRÉLIMINAIRES SUR DES ESSAIS DE DÉSHÉRBAGE CHIMIQUE EN BANANERAIE

par A. LASSOUDIÈRE et A. PINON

*Institut français de Recherches fruitières - Station d'Azaguié, Côte d'Ivoire.*

## INDICATIONS PRÉLIMINAIRES SUR DES ESSAIS DE DÉSHÉRBAGE CHIMIQUE EN BANANERAIE

A. LASSOUDIÈRE et A. PINON

*IFAC - Station d'Azaguié, Côte d'Ivoire*

*Fruits, Mai 1971, vol. 26, n° 5, p. 333-348.*

RESUME - Le désherbage des bananeraies doit être assuré en permanence, mais certaines époques sont plus favorables à l'envahissement par les adventices : après les replantations, après les récoltes. Indications sur la flore présente dans les bananeraies, à Azaguié. Méthodes pour l'étude de la phytotoxicité pour le bananier, de l'efficacité globale et de la sélectivité. Sur ces trois points, premiers résultats obtenus par des traitements, avec plusieurs produits, appliqués en pré-oupost-levée. Les études se poursuivent.

## GÉNÉRALITÉS

La présence d'une couverture herbacée du sol, trop développée est difficilement compatible avec une bonne croissance des bananiers. En effet, le système radical de ces derniers étant superficiel, il y a concurrence des racines de la flore adventice. Cette compétition se manifestant principalement pour l'alimentation hydrique et chimique, se traduit par un retard dans le cycle végétatif des bananiers et une baisse du poids moyen des régimes. Ainsi donc en culture intensive, il est primordial de maintenir le sol propre en permanence.

Autrefois on utilisait uniquement la couverture morte (branchage ou paillage) qui évitait tout développement d'herbes à condition d'être renouvelée avant complète décomposition. Compte tenu de l'augmentation du coût de la main-d'oeuvre, économiquement parlant, il n'est plus possible d'assurer de tels travaux (200 journées environ à l'hectare).

Il faut noter aussi qu'une augmentation des densités (2000 plantes/ha) défavorise le développement d'une végétation sous les bananiers. Cependant, à certaines époques de la culture, le sol nu se trouve peu ou pas ombragé et l'herbe y pousse d'autant plus rapidement qu'il est frais et fertilisé. Ces périodes critiques sont bien connues :

- de la plantation jusqu'au 4ème mois,
- au moment des récoltes des deux ou trois premiers cycles, ou lors de chutes nombreuses par coups de vent.

La technique du sol nu, sans paillage, qui tend à se généraliser, pose un problème primordial d'entretien.

La méthode la plus courante jusqu'à ces dernières années consistait à couper régulièrement les

herbes à la machette au ras du sol. Pratiquement ces nettoyages devaient se répéter 6 à 8 fois par an (15 à 20 journées de travail par hectare chaque fois). Parfois on procède à de véritables bina- ges (arrachage de l'herbe et retournement des touffes), soit manuellement, soit à l'aide de houes rotatives mues par des tracteurs légers ou par des motoculteurs (J. CHAMPION). Ce dernier pro- cédé n'est possible que dans les plantations en lignes jumelées laissant un grand intervalle facile- ment entretenu mécaniquement.

Malgré les problèmes d'érosion posés parfois par la technique du sol nu, la tendance générale est au désherbage par des produits chimiques. Cette méthode doit répondre à trois conditions es- sentielles :

- innocuité pour le bananier
- efficacité pour les plantes adventices poussant en bananeraie,
- rentabilité par rapport aux méthodes anciennes.

L'utilisation de désherbants chimiques impose toutefois une certaine technicité du planteur et une observation de règles strictes pour éviter les accidents dus à une mauvaise utilisation de ces produits (P. ESTANOVE).

## OBJECTIFS

Deux types de traitements sont à envisager en culture bananière :

- à la plantation, sur sol convenablement labouré : traitement de pré-levée des mauvaises herbes. Le but est l'obtention d'un sol nu jusqu'au moment où l'ombrage des plantes empêchera un déve- loppement important de la flore adventice soit 4 à 5 mois après plantation.
- en cours de culture, soit après plantation, soit après récolte des premiers cycles : traitements de post-levée de la flore adventice. Ils peuvent être, dans le cas de replantation, seulement un complément du désherbage de pré-levée.

L'objectif de nos essais est de combiner ces deux modes de traitement de façon à assurer un contrôle constant de l'enherbement des bananeraies. L'utilisation des herbicides agissant en pré- levée des mauvaises herbes est encore peu développée car elle demande un travail du sol minu- tieux de façon à n'obtenir aucune repousse des touffes enfouies.

## FLORE ADVENTICE

Dans les conditions écologiques d'Azaguié nous avons trouvé une quinzaine d'espèces adventices dans la bananeraie, l'importance de chacune variant assez largement selon les conditions d'om- brage comme l'indique le tableau 1.

### Espèces les plus fréquentes aux divers stades de la bananeraie.

*Digitaria adscendens* (Graminées). Plante thallant abondamment à tiges semi-rampantes, à croissance et floraison rapides. Elle a un développement plus important sous ombrage.

*Kyllinga erecta* (Cypéracées). Plante de taille moyenne à petite, se multipliant principalement par éclatement des touffes, préférant l'ombrage.

*Cyperus* sp. (Cypéracées). Enracinement important, difficile à éliminer.

*Ageratum conyzoides* (Composées). Espèce préférant un demi-ombrage. Développement et flo- raison abondants. Nombreuses graines à germination rapide. Fleurs bleutées.

*Peperomia pellucida* (Pipéracées). Petite plante donnant de nombreuses graines.

*Solenostemon* sp. (Labiacées). Plante de 30 à 40 cm de hauteur à inflorescence terminale. Nom- breuses graines.

*Commelina aspera* (Commelinacées). Plante semi-rampante à multiplication rapide par boutu-

TABLEAU 1 - Flore adventice en bananeraie en fonction de l'ombrage.

Dates d'observation	17/7/70	10/9	1/10	2/12	19/2/71	22/3
Caractéristiques de la bananeraie	avant replantation	1 mois 1/2	2 mois	4 mois	7 mois floraison	8 mois floraison
Espèces	1/2 ombrage	lumière	lumière	1/2 ombrage	ombrage	ombrage
<i>Phyllanthus</i>	1	2	3	0	0	1
<i>Digitaria</i>	3	2	2	4	4	4
<i>Ageratum</i>	2	3	4	4	4	4
<i>Cyathula</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Paspalum</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Eleusine</i>	4	2	2	3	1	0
<i>Diodia</i>	3	3	4	4	2	1
<i>Cleome</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Kyllinga</i>	1	0	2	3	2	2
<i>Commelina</i>	3	4	4	4	3	3
<i>Borreria</i>	0	2	4	3	3	3
<i>Peperomia</i>	4	2	4	2	3	4
<i>Fleurya</i>	0	1	2	0	0	1
<i>Cyperus</i>	1	2	3	2	1	1
<i>Euphorbia</i>	0	0	1	0	1	1
<i>Amaranthus</i>	0	1	1	2	1	1
<i>Oldenlandia</i>	4	3	4	4	0	1
<i>Alternanthera</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Asystasia</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Centrosema</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Solenostemon</i>	3	1	2	2	2	2
<i>Sporobolus</i>	4	2	0	3	0	1

La détermination botanique des espèces a été faite par le Service de botanique de l'ORSTOM Centre d'Adiopodoumé (Côte d'Ivoire).

rage des noeuds. Feuilles engainantes protégeant les bourgeons axillaires (difficiles à éliminer aussi bien par coupe manuelle que par herbicides de post-levée). Fleurs bleues mais peu de graines.

**Espèces se développant principalement dans les zones éclairées ou légèrement ombragées.**

*Phyllanthus niruroides* et *Phyllanthus urinaria* (Euphorbiacées). Plante à développement important donnant de nombreuses graines. Ces espèces se rencontrent surtout après labour de replantation.

*Eleusine indica* (Graminées).

*Sporobolus pyramidalis* (Graminées).

*Diodia rubricosa* (Rubiacées). Inflorescences axillaires à fleurs blanches.

*Oldenlandia* sp. (Rubiacées). Multiplication principalement par bouturage de noeuds. Deux espèces se rencontrent principalement, l'une à fleurs blanches, tiges grêles et petites feuilles, l'autre à fleurs roses à tiges épaisses et à feuilles plus grandes. Les feuilles sont cireuses.

**Espèces se développant principalement dans les zones d'ombrage.**

*Borreria intricans* (Rubiacées). Se développe aussi dans les zones demi-ombragées.

*Amaranthus spinosus* et *Amaranthus viridis* (Amaranthacées).

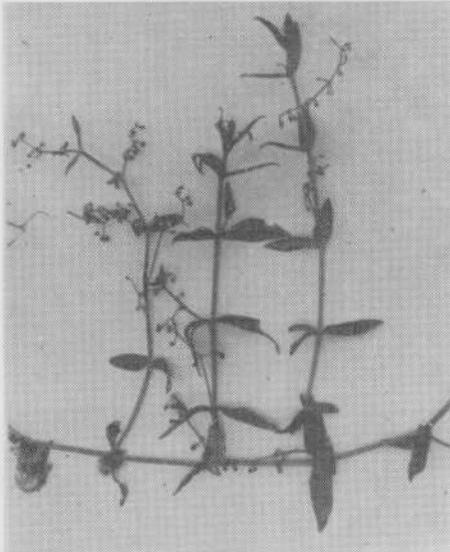
*Euphorbia hirta* (Euphorbiacées).



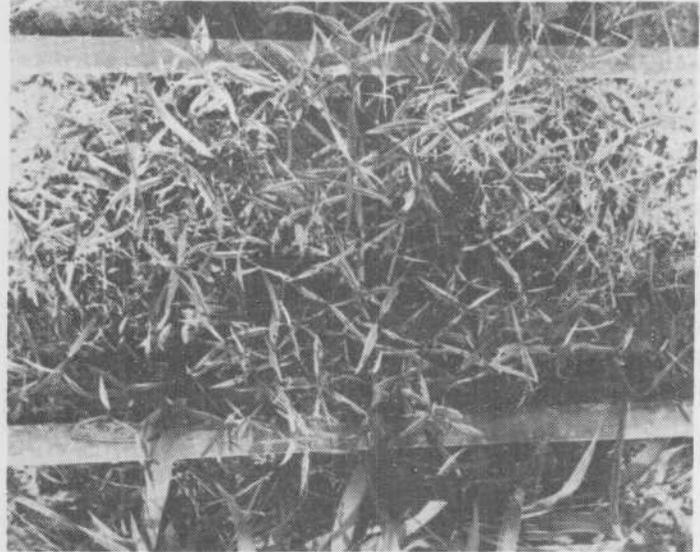
1



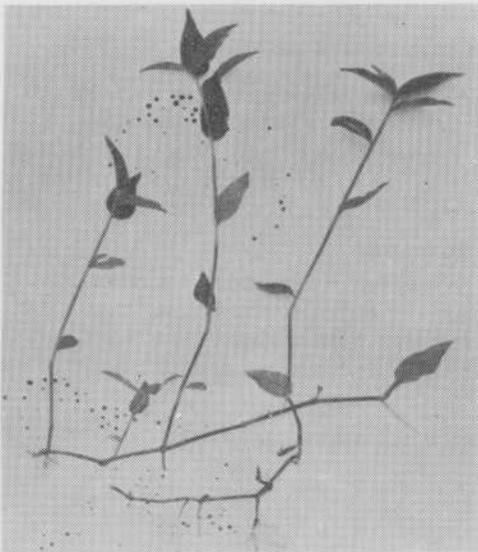
2



3

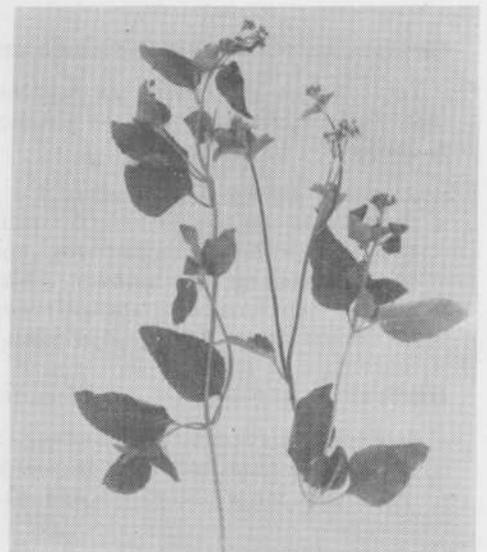


4



5

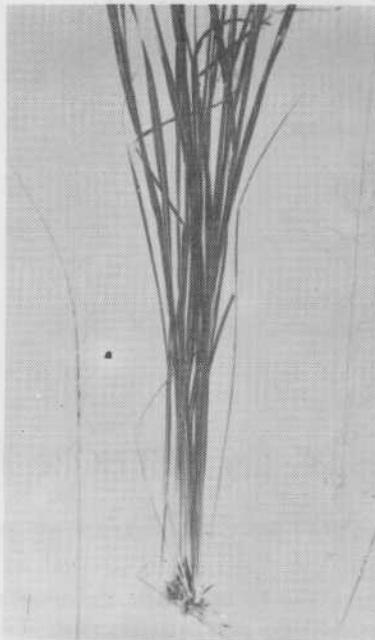
Photo 1 - Symptômes de phytotoxicité  
sur feuilles dus au A18-65.  
Bon contrôle de l'enherbement.  
Photo 2 - Symptômes très accentués  
de phytotoxicité dus au SINBAR.  
Photo 3 - *Oldenlandia* sp.  
Photo 4 - *Oldenlandia corymbosa*  
Photo 5 - *Commelina aspera*  
Photo 6 - *Ateratum conyzoides*



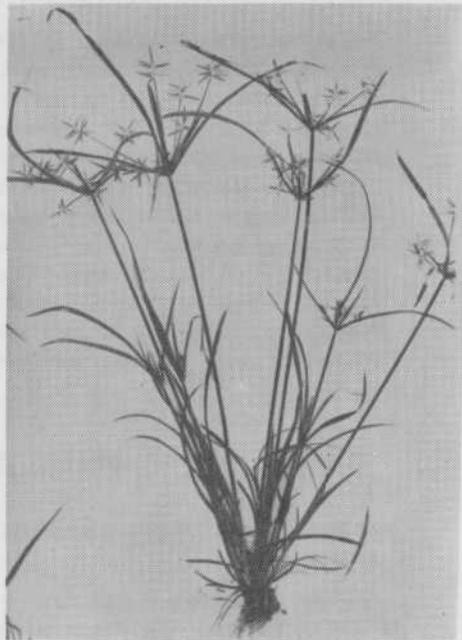
6



7

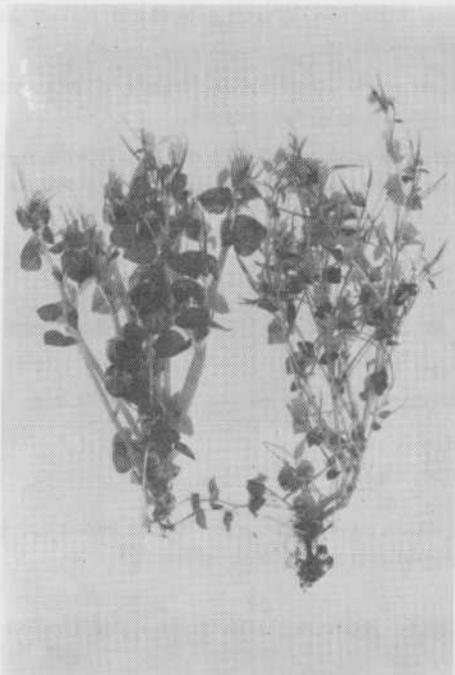


8

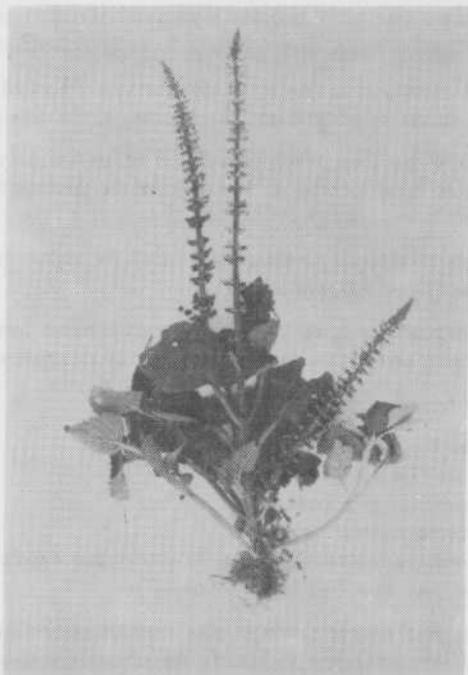


9

Photo 7 *Eleusine indica*  
Photo 8 *Sporobolus pyramidalis*  
Photo 9 *Cyperus* sp  
Photo 10 *Peperomia pellucida*  
Photo 11 *Solenostemon* sp



10



11

**Espèces présentes accessoirement (quelques specimens).**

- Paspalum scrobiculatum* (Graminées).  
*Isachnea buettneri* (Graminées).  
*Cyathula prostrata* (Amaranthacées).  
*Alternanthera sessilis* (Amaranthacées).  
*Fleurya aestuans* (Urticacées).  
*Portulaca oleracea* (Portulacacées).  
*Asystasia gangetica* (Acanthacées).  
*Centrosema plumieri* (Papillonacées).  
*Jussiaea tinifolia* (Onagracées).  
*Diossotis rotundifolia* (Melastomatacées).  
*Tristemma coronatum* (Melastomatacées).  
*Cleome ciliata* (Capparidacées).

**PRINCIPE DE LA MÉTHODE D'ÉTUDE**

L'étude mise en place le 25 juillet 1970 pour une durée d'au moins trois ans a deux objectifs essentiels :

- étudier la phytotoxicité des produits sur le bananier. Pour cela on utilise quatre doses IX - 2X - 4X - 8X, la dose 2X étant celle conseillée par le fabricant. Les traitements sont répétés dans le temps pour discerner les cas éventuels d'accumulation de produit dans le sol.
- étudier l'efficacité des herbicides sur la flore adventice. Deux aspects sont abordés, d'une part l'efficacité globale d'autre part la sélectivité (action seulement sur certaines espèces).

**Dispositif sur le terrain.**

Afin de nous placer dans des conditions défavorables d'ombrage en culture intensive, nous avons adopté la plantation en lignes jumelées. Les grands intervalles sont de 4 m, les lignes jumelées sont à 2 m de distance l'une de l'autre et les bananiers disposés en quinconce à 2 m sur la ligne. Chaque parcelle d'une superficie de 120 m<sup>2</sup> est divisée en 4 unités de 5 bananiers. Les traitements sont séparés par une bordure constituée par une ligne jumelée. L'enherbement entre parcelles est contrôlé par coupe des herbes à la machette chaque semaine.

L'essai comporte neuf traitements (divisés chacun en 4 sous-traitements correspondant aux 4 doses) et deux répétitions, seulement, la place disponible ayant manqué.

L'application des produits a été faite au pulvérisateur à dos à raison de 600 litres de mélange/ha en utilisant une lance à buse miroir permettant une répartition homogène du produit (hauteur de traitement 1 m, largeur totale 2 m).

Les observations pratiquées sont de deux ordres :

- sur la flore adventice

Des notations régulières d'enherbement permettent d'apprécier l'efficacité des produits testés. Pour chaque parcelle deux notes sont données :

- enherbement global, de 0 à 4 :

aucune herbe (note 0)  
 quelques herbes (note 1)  
 enherbement léger (note 2)  
 enherbement moyen (note 3)  
 enherbement excessif, toute la parcelle étant envahie par les herbes (note 4)

- par espèce rencontrée, de 0 à 4

beaucoup (4)  
 moyen (3)  
 peu (2)  
 quelques specimens (1 à 4 plantes) (1)  
 espèce non représentée (0).

La note par espèce n'est pas comparable avec la note globale, elle donne seulement une indication sur l'importance relative de chaque espèce.

- sur les bananiers

symptômes de phytotoxicité (description, importance),  
mensurations des bananiers : hauteur et circonférence du faux-tronc.  
date de floraison, date de coupe, poids du régime, nombre de mains.

#### Conditions de réalisation de l'essai

L'essai fut planté avec des souches de bananiers de la variété commerciale 'Poyo' (Cavendish). Les soins apportés à la culture -autres que le contrôle de l'enherbement - sont les mêmes que ceux pratiqués dans les bonnes bananeraies de Côte d'Ivoire.

Le terrain est un sol jaune ferrallitique fortement désaturé mais dont les caractéristiques chimiques de l'horizon de surface ont été modifiées par la culture. En particulier, des apports d'amendements minéraux ont eu pour effet d'augmenter le taux de saturation en cations du complexe absorbant et par conséquent de diminuer l'acidité.

L'horizon supérieur (0-25 cm) a une texture argilo-sablo-limoneuse graveleuse. L'horizon sous-jacent (26-60 cm) a une teneur plus élevée en argile que le précédent et une fraction graveleuse plus importante. Il se classerait en argile sablo-limoneuse très graveleuse.

Au point de vue climatique, le tableau 2 donne la pluviométrie (y compris les apports de l'irrigation) et la température moyenne par décade de juillet 1970 à mars 1971.

TABLEAU 2 - Principales caractéristiques climatologiques.

	Décade	1970						1971		
		juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	jan.	fév.	mars
Pluviométrie + irrigation en mm	1	76,4	27,6	72,3	8,4	98,4	4,5	25,0	38,9	31,6
	2	7,8	53,3	32,7	69,2	55,4	25,0	25,0	25,0	61,3
	3	3,9	50,0	48,1	62,9	11,1	33,0	25,0	26,7	41,6
Température moyenne en °C	1	25,1	24,2	24,8	25,9	26,1	26,1	25,9	27,2	27,1
	2	24,0	24,1	24,7	25,9	26,1	25,7	25,3	27,5	27,5
	3	24,0	24,6	24,9	25,8	25,9	25,8	26,7	27,3	26,7

## RÉSULTATS OBTENUS

Ils portent seulement sur 8 mois d'expérimentation, ne sont donc que préliminaires et demanderont à être confirmés.

### TRAITEMENTS

Ils sont donnés dans le tableau 3 ci-après. Nous nous sommes conformés aux prescriptions d'utilisation des fabricants. Les quantités indiquées dans le tableau concernent la dose usuellement conseillée (2X). Les herbicides de post-levée (\*) ont été appliqués lorsque la flore adventice avait une hauteur d'environ 15-20 cm. Les herbicides agissant en pré-levée (\*) des mauvaises herbes sont appliqués après un labour minutieux du terrain.

Les conditions climatologiques au moment des pulvérisations sont les suivantes :

- applications du 12/8/70 (entre 7 h et 11 h) temps brumeux, très faible insolation, hygrométrie voisine de la saturation
- applications du 7/10/70 (entre 7 h et 11 h) temps brumeux, faible insolation
- applications des 17/11 et 12/12/70 (entre 7 h et 11 h) insolation moyenne, léger brouillard entre 7 h et 9 h.

(\*) - Dénominations adoptées par ACTA - FNGPC.

TABLEAU 3 - Caractéristiques des traitements.

n°	Nom matière active	Nom commercial	Forme	Quantité/ha 2X	Mouillant	Dates d'applications	Conditions d'application
1	Paraquat Dinosèbe	GRAMOXONE ARETIT	liquide "	2 l 8 l	1 l/ha	7/10/70 et 17/11/70 12/12/70	modifié en GRAMOXONE + ARETIT le 12/12/70 post-levée
2	Bromacil	HYVAR X	poudre mouillable	1,5 kg	Etaldyne C 3 l/ha	7/10/70	post-levée
3	Terbacil	SINBAR	poudre mouillable	1 kg	Etaldyne C 3 l/ha	7/10/70	post-levée
4	Simazine Ametryne	GESATOPE 50 GESAPAX 80	poudre mouillable	2 kg 1 kg	1 l/ha	après labour les 12/8/70 et 12/12/70	pré-levée
5	X Ametryne	A18-62 GESAPAX 80	poudre mouillable	3 kg 1 kg	1 l/ha	après labour les 12/8/70 et 12/12/70	pré-levée
6	X	A18-65	poudre mouillable	5 kg	1 l/ha	après labour les 12/8/70 et 12/12/70	pré-levée
7	Terbutryne X	IGRANE 50 A18-65	poudre mouillable	3,5 kg 1,5 kg	1 l/ha	après labour le 12/8/70 *	pré-levée
8	MSMA DMAA	MSMA PHYTAR 560	liquide liquide	2 l 6 l	1 l/ha Citowett	17/10/70 et 17/11/70 remplacé par PHY- TAR LE 11/12/70	post-levée
9	Monolinuron	ARESIN	poudre mouillable	3 kg		12/12/70 après labour	pré-levée

\* = le traitement 7 n'a pu être renouvelé au 12/12/70 faute de produit.

## ACTION SUR LE BANANIER

Plusieurs produits ont entraîné des symptômes de toxicité pour le bananier.

● Traitement 2 (Bromacil). Rapidement après l'application les feuilles des bananiers sont devenues sénescentes. Une brûlure, à partir du bord de limbe, progresse vers la nervure. Toutes les feuilles se sont fanées rapidement, le cigare foliaire présente des brûlures dès sa sortie. Un mois après la pulvérisation, les bananiers sont tous morts. Ayant replanté des souches nouvelles en fin novembre nous avons observé les mêmes phénomènes. Des replantations tous les deux mois nous permettront de juger de la rémanence du produit dans le sol.

● Traitement 3 (Terbacil) (mêmes symptômes de toxicité qu'avec le traitement 2, même rémanence).

● Traitement 6. Dans les parcelles ayant reçu la dose 8X, tous les bananiers ont présenté des symptômes de toxicité sur feuilles. Elle est caractérisée par une brûlure marginale de tout le pourtour du limbe sur environ 4-5 cm de large.

A la dose 4X, seules quelques feuilles ont présenté ces symptômes.

● Traitement 7. Deux feuilles des parcelles 8X ont présenté des symptômes de toxicité. Par recoupement avec les résultats obtenus avec le traitement 6 nous supposons que AI8-65 est toxique à forte dose, les anomalies étant visibles à partir de 6 kg de produit/ha.

Les produits 2 et 3 entraînant la mort de la culture sont donc impérativement à déconseiller en bananeraie quelle que soit leur efficacité sur la flore adventice.

Signalons également les brûlures occasionnées par le paraquat s'il est pulvérisé sur les feuilles du bananier.

## ACTION SUR LA FLORE ADVENTICE

Nos relevés d'enherbement permettent d'obtenir une appréciation nette de l'efficacité des produits tant globale que sélective.

## ENHERBEMENT GLOBAL

Le tableau 4 donne les observations pour chaque traitement en tenant compte de la dose et des périodes d'application.

Pour les herbicides appliqués sur le sol nu, avant l'apparition des plantules de mauvaises herbes (traitements 4, 5, 6, 7) l'efficacité fut bonne.

Deux mois après la première application, l'enherbement est encore très faible pour les doses 4X et 8X. Pour 2X, les herbes ont nettement repoussé pour le traitement 4 de même pour 1X (traitements 4 et 7).

Au 2/12/70 soit environ 4 mois après le premier apport, les résultats sont bons pour les traitements 5, 6 et 7 aux doses 4X et 8X. Mais il faut signaler les cas de phytotoxicité de ces traitements aux doses élevées.

Remarquons que la deuxième application faite le 12/12/70 a une efficacité de plus longue durée puisque, quatre mois après, l'enherbement global est encore faible, mais il faut tenir compte de l'ombrage mutuel des bananiers. L'aresin (traitement 9) appliqué seulement le 12/12/70 semble avoir une moins bonne efficacité que les autres.

Pour les herbicides appliqués lorsque les mauvaises herbes sont développées (traitements 1 et 8).

Le traitement MSMA a été très peu efficace en particulier la première application. Le gramoxone seul (traitement 1) a réduit la végétation adventice grâce à deux traitements à 40 jours d'intervalle.

TABLEAU 4 - Enherbement global.

Traitements	Doses	Dates de relevé d'enherbement										
		17/7/70	25/7	12/8	10/9	1/10	20/10	2/12	19/1	19/2	22/3	
1	1X	3	0	0	3	4	3	3	2	2	3	
	2X	3	0	0	3	4	3	3	1	2	3	
	4X	3	0	0	3	4	2	2	1	2	2	
	8X	3	0	0	3	4	2	1	0	1	2	
4	1X	3	0	0	1		4	4	1	2	3	
	2X	3	0	0	0	/	3	4+	1	1	2	
	4X	3	0	0	1	/	2	4	0	1	2	
	8X	3	0	0	0		1	3	0	1	1	
5	1X	4	0	0	1		2	4	0	0	2	
	2X	4	0	0	0	/	1	3	0	0	1	
	4X	4	0	0	0	/	1	2	0	0	1	
	8X	4	0	0	0		1	2	0	0	1	
6	1X	3	0	0	0		2	4	0	1	2	
	2X	3	0	0	0	/	1	3	0	0	1	
	4X	3	0	0	0	/	1	2	0	0	0	
	8X	3	0	0	0		0	1	0	0	0	
7	1X	3	0	0	0		3	4		4	4+	
	2X	3	0	0	0	/	2	4	/	3	4+	
	4X	3	0	0	0	/	2	3	/	3	4	
	8X	3	0	0	0		1	2		2	4	
8	1X	3	0	0	4	4+	4	3		3	4	
	2X	3	0	0	4	4+	4	3	/	2	4	
	4X	3	0	0	4	4+	4	2	/	2	3	
	8X	3	0	0	3	4+	4	2		1	3	
9	1X	3	0	0	3	4	4+	4	1	2	4	
	2X	3	0	0	3	4	4+	4	1	2	4	
	4X	3	0	0	3	4	4+	4	1	2	4	
	8X	3	0	0	3	4	4+	4	0	1	4	

/ = non observé

4+ = excessif

● = application des traitements

La pulvérisation d'arétit + gramoxone du 12/12/70 a donné un bon contrôle de l'enherbement, meilleur que celui du phytar. Dans ce cas également il faut tenir compte de l'ombrage mutuel des bananiers.

Quatre applications devraient permettre pratiquement de contrôler la flore adventice pour le 1er cycle (la 1ère pulvérisation dans l'essai, ayant été remplacée par un binage).

#### ACTION SUR LES DIFFERENTES ESPECES

Les indications sont portées aux tableaux 5 pour les diverses doses et conditions d'ombrage.

##### Traitement 1 (tableau 5a)

Quinze jours après la première application nous notons le développement de *Digitaria*, *Diodia*,

*Ageratum*, *Eleusine*, et *Borreria* avec apparition d'*Oldenlandia* pour la dose 1X et 2X.

Le mélange GRAMOXONE + ARETIT semble avoir un effet fugace sur les Rubiacées (*Borreria*, *Diodia*) ainsi que sur *Digitaria*, *Ageratum*, *Peperomia*.

#### Traitement 4 (tableau 5b)

Réenherbement assez rapide en *Digitaria*, *Ageratum*, *Diodia*, *Oldenlandia* et *Eleusine* (en période sans ombrage), *Borreria* (sous ombrage). Apparition de *Commelina*.

#### Traitement 5 (tableau 5c)

Ce traitement semble peu efficace sur *Digitaria* et *Ageratum*, d'action moyenne sur *Eleusine*, *Paspalum* ainsi que *Diodia* et *Cyperus* en période sans ombrage.

#### Traitement 6 (tableau 5d)

Présence assez rapide de *Digitaria* et *Ageratum* après la pulvérisation du 12/8/70 ainsi que de *Kyllanğa* et *Cyperus*.

Après la réapplication du 12/12/70, très peu d'espèces sont apparues, seulement *Kyllanğa* et *Cyperus*.

#### Traitement 7 (tableau 5e)

Apparition rapide d'*Ageratum*, *Cyperus*, *Commelina*, *Kyllanğa* et *Paspalum*; plus lente de *Digitaria*, *Eleusine*, *Diodia*.

La flore initiale s'est progressivement rétablie, notamment avec des *Commelina*, *Kyllanğa*, *Digitaria* et *Ageratum*.

#### Traitement 8 (tableau 5f)

Aucune influence sur la composition de la flore.

#### Traitement 9 (tableau 5g)

Ce traitement constitue le témoin à enherbement naturel jusqu'au 12/12/70.

L'application d'ARESIN après labour le 12/12/70 a sélectionné principalement les *Commelina*. On note la présence au 22/3/71 de *Commelina*, *Digitaria*, *Peperomia* *Solenostemon*.

Les produits testés peuvent être classés en quatre types principaux selon leur efficacité sur la flore adventice et leur phytotoxicité pour le bananier.

- Produits très phytotoxiques pour les bananiers (traitements 2 et 3). Ils sont à exclure d'office. Leur étude ne sera pas poursuivie.

- Produits toxiques seulement à dose élevée. C'est le cas principalement des traitements 6 et 7. Ces produits étant efficaces à faible dose il est nécessaire de poursuivre leur étude avec des quantités réduites (1/4 x - 1/2 x - x - 2 x).

Mais il sera indispensable de préciser s'il n'y a pas des possibilités d'accumulation dans le sol avec effet résiduel.

- Produits non phytotoxiques, plus ou moins efficaces sur la flore.

- Traitements 4-5 et 9 pré-levée. Pour le Monolinuron, il sera nécessaire de revoir les doses d'application. Pour les traitements 4-5 les quantités conseillées par le fabricant sont, dans nos conditions écologiques, les plus valables.

- Traitement 1 de post-levée. Pour un contrôle correct de l'enherbement il faut compter au minimum quatre traitements avant la coupe du 1er cycle. Le défaut du paraquat étant la sélection de certaines espèces (*Oldenlandia*, *Diodia*...) il est utile de poursuivre son étude en mélange avec un autre herbicide de contact. D'autre part, sur jeunes bananiers il y a risque de brûlures localisées par projection de gouttelettes de produit sur les feuilles basses.

- Produits non phytotoxiques, non efficaces (traitement MSMA) : il est nécessaire d'étudier d'autres formulations avant de donner une appréciation définitive dans nos conditions de réalisation.

TABLEAU 5a - Action du traitement 1 sur les diverses espèces.

GRAMOXONE : 7 octobre et 17 novembre 1970 - GRAMOXONE + ARETIT = 12 décembre 1970.

Dates	10/9/70				1/10				20/10				2/12				19/1/71				19/2				22/3			
	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X
<i>Phyllanthus</i>	4				3											1	2	1	1									
<i>Digitaria</i>	4				4	3	2									3	1			3	3		1	2	2			2
<i>Ageratum</i>	3				3	3										3	3	1	1	4	4	1	1	4	4	1		2
<i>Cyathula</i>	3				4																		1					1
<i>Paspalum</i>	3				1					3	2	1			2	1			1				1					
<i>Eleusine</i>	3				3	2				2	1												1					
<i>Diodia</i>	2				3	2	3	3	4	4	3	1	1					1	2	2	2	3	1					
<i>Cleome</i>	2				1																		1					1
<i>Kyllinga</i>	2				4														1	2			2		1			
<i>Commelina</i>	1				2											1									1			
<i>Borreria</i>	1				3		1																	2	4	4		4
<i>Peperomia</i>	1				2			2	2	1						3	1		2	3	2		3	3	1		1	
<i>Fleurya</i>	1				2	1	2				1					2	1			1	1							
<i>Cyperus</i>	0				1	2	2			2						1				1			1					
<i>Euphorbia</i>	0				1		1				1																	
<i>Amaranthus</i>	0				1																				1			
<i>Portulaca</i>	0				1																							
<i>Oldenlandia</i>	0				0	3	1			3	1	1	1		2				1					1				
<i>Alternanthera</i>	0				1																							
<i>Solenostemon</i>	0				0		1			1						1	2	1	1	3		1	2	4				
<i>Sporobolus</i>	0				0																					1		

Note 0 pour : *Jussiaea*, *Dissostis*, *Isachnea*, *Tristemma*, *Asystasia*, *Centrosema*.

TABLEAU 5b - Action du traitement 4 sur les diverses espèces.

GESATOPE 50 + GESAPAX 80, après labour les 12/8 et 12/12/70.

Dates	10/9				20/10				2/12				19/1				19/2				22/3							
	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X
<i>Phyllanthus</i>	-	-	-	-	1							1															1	
<i>Digitaria</i>	-	-	-	1	2		1	2	4		4	4	1	1	1		2		1		2	2		2	2			2
<i>Ageratum</i>	-	-	-	-	1				4	2	1	1			1		2	2	1	1	1	4	1					2
<i>Cyathula</i>	-	-	-	-															1									1
<i>Paspalum</i>	1		1	1	1	1		1		4	2		1															
<i>Eleusine</i>	-	-	1		2	2			4	4	3	4																
<i>Diodia</i>	1				3	2		2	4	4	4		1					2	2	1								
<i>Cleome</i>	-	-	-	-																			1					1
<i>Kyllinga</i>	-	1			1	3	1	1		1	4	3					2	1	1		3		1					
<i>Commelina</i>	1	1			2	3			4	4	2		1	1														
<i>Borreria</i>	-	-	-	-																		4	4	4	4			4
<i>Peperomia</i>	-	-	-	-	1		1	2	2			2	1		1		3	4	2			3	1				1	
<i>Fleurya</i>	1							1	2	4	2	2						1	2									
<i>Cyperus</i>	1				2	2		1	3	3	4	4					1											
<i>Amaranthus</i>	-	-	-	-		2		2				1		1												1		
<i>Oldenlandia</i>	-	-	-	-	1				3	2					1										1			
<i>Solenostemon</i>	1				1	1			2	2				1			1	2	1				4					
<i>Sporobolus</i>	1	1								2																1		

Note 0 pour : *Euphorbia*, *Portulaca*, *Alternanthera*, *Asystasia*, *Centrosema*, *Jussiaea*, *Dissostis*, *Isachnea*, *Tristemma*.

TABEAU 5c - Action du traitement 5 sur les diverses espèces.

A18-62 + GESAPAX 80 après labour les 12/8 et 12/12/70

Dates	10/9/70				20/10				2/12				19/1/71				19/2				22/3			
	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X
<i>Phyllanthus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Digitaria</i>	2	-	1	-	3	2	1	1	4	4	3	2	1	-	-	-	1	-	-	-	3	3	3	2
<i>Ageratum</i>	-	-	-	-	3	2	1	1	4	4	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	3	1	-	1
<i>Paspalum</i>	-	1	-	-	1	1	-	-	2	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eleusine</i>	1	-	-	-	2	-	2	-	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Diodia</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	4	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cleome</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Kyllangá</i>	1	-	-	-	2	1	-	1	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	
<i>Commelina</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	
<i>Borreria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Peperomia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Fleurya</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Cyperus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	4	4	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Amaranthus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Portulaca</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Althernanthera</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Centrosema</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Solenostemon</i>	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sporobolus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	

Note 0 pour : *Cyathula*, *Euphorbia*, *Oldenlandia*, *Asystasia*, *Jussiacca*, *Dissostis*, *Isachnea*, *Tristemma*.

TABEAU 5d - Action du traitement 6 sur les diverses espèces.

A18-65 après labour les 12/8 et 12/12/70

	10/9/70				20/10				2/12				19/1/71				19/2				22/3			
	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X
<i>Phyllanthus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Digitaria</i>	1	-	-	1	-	2	-	1	2	2	2	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Ageratum</i>	-	-	-	-	3	3	1	-	4	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Paspalum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eleusine</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Diodia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cleome</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Kyllangá</i>	-	1	-	1	3	3	2	1	3	4	4	2	-	-	-	-	2	-	-	-	2	1	-	
<i>Commelina</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	
<i>Peperomia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Fleurya</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cyperus</i>	1	1	-	1	3	2	1	-	4	4	4	1	1	-	-	-	1	-	-	-	2	1	1	
<i>Oldenlandia</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Asystasia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Centrosema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Solenostemon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Dissostis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	
<i>Tristemma</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Note 0 pour : *Cyathula*, *Borreria*, *Euphorbia*, *Amaranthus*, *Portulaca*, *Althernanthera*, *Sporobolus*, *Jussiacca*, *Isachnea*.

TABLEAU 5e - Action du traitement 7 sur les diverses espèces.

IGRANE 50 + A18-65 après labour le 12/8/70 coupe à la machette le 12/12/70

	10/9/70				20/10/70				2/12				19/2/71				22/3			
	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X
<i>Phyllanthus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	
<i>Digitaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	3	3	4	3	3	
<i>Ageratum</i>	1	-	1	-	4	4	4	2	4	4	4	3	4	3	3	1	4	3	2	
<i>Cyathula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Paspalum</i>	1	1	-	-	2	1	1	-	3	3	-	1	2	2	2	-	3	3	1	
<i>Eleusine</i>	-	-	1	-	2	1	-	-	3	3	1	-	-	1	-	1	-	1	2	
<i>Diodia</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	4	4	3	3	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Kyllinga</i>	-	1	-	-	1	1	1	2	2	2	2	-	-	1	1	4	4	3	3	
<i>Commelina</i>	1	1	1	1	1	1	3	-	2	2	2	2	3	4	3	3	3	4	2	
<i>Borreria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	1	1	
<i>Peperomia</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	3	1	2	
<i>Fleurya</i>	-	-	1	-	2	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Cyperus</i>	1	1	1	1	4	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	
<i>Euphorbia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	
<i>Amaranthus</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	2	-	-	1	2	
<i>Portulaca</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Oldenlandia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	
<i>Althernanthera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	
<i>Asystasia</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	
<i>Centrosema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Solenostemon</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sporobolus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	2	

Note 0 pour : *Cleome*, *Jussiaea*, *Dissostis*, *Isachnea*, *Tristemma*.

TABLEAU 5f - Action du traitement 8 sur les diverses espèces.

MSMA les 7/10 et 17/11/70 - PHYTAR 560 le 11/12/70

	10/9		20/10				2/12/70				19/2/71				22/3				
	10/9	1/10	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	
	<i>Phyllanthus</i>	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria</i>	3	4	4	3	4	4	2	2	-	2	3	-	-	-	3	4	2	2	2
<i>Ageratum</i>	4	4	4	4	4	4	2	2	1	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2
<i>Cyathula</i>	-	2	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paspalum</i>	2	-	-	-	-	-	1	2	2	-	1	1	-	1	1	1	1	-	-
<i>Eleusine</i>	2	1	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Diodia</i>	4	4	4	3	3	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cleome</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-
<i>Kyllinga</i>	-	4	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Commelina</i>	-	3	-	3	3	3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Borreria</i>	4	4	4	-	4	4	-	3	2	2	-	-	-	-	3	2	2	2	2
<i>Peperomia</i>	2	1	-	-	-	-	1	3	2	-	1	1	1	1	2	4	2	3	3
<i>Fleurya</i>	-	2	2	3	2	2	4	4	4	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Cyperus</i>	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Amaranthus</i>	3	4	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	2	2
<i>Oldenlandia</i>	-	1	2	2	2	2	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Althernanthera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Solenostemon</i>	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sporobolus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1	-	-
<i>Jussiaea</i>	-	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dissostis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Note 0 pour : *Portulaca*, *Asystasia*, *Centrosema*, *Isachnea* et *Tristemma*.

TABLEAU 5g - Action du traitement 9 sur les diverses espèces.

Entretien à la machette jusqu'au 11/12/70 ARESIN après labour le 12/12/70

	10/9	1/10	2/12	19/1/71				19/2				22/3			
				1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X	1X	2X	4X	8X
<i>Phyllanthus</i>	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Digitaria</i>	2	2	4	2	-	-	-	2	1	1	-	3	1	3	1
<i>Ageratum</i>	3	4	4	1	-	-	-	1	-	1	-	2	2	-	-
<i>Cyathula</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paspalum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Eleusine</i>	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diodia</i>	3	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cleome</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kyllangá</i>	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Commelina</i>	4	4	4	1	4	1	1	2	4	2	3	3	4	4	4
<i>Borreria</i>	2	4	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peperomia</i>	2	4	2	-	2	1	-	1	2	2	1	2	3	3	1
<i>Fleurya</i>	1	2	-	1	-	-	-	1	1	2	-	1	1	-	-
<i>Cyperus</i>	2	3	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Euphorbia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus</i>	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Oldenlandia</i>	3	4	4	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Solenostemon</i>	1	2	2	1	-	1	-	-	-	2	-	2	1	1	1
<i>Sporobolus</i>	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Isachnea</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Note 0 pour : *Portulaca*, *Alternanthera*, *Asystasia*, *Centrosema*, *Jussiaea*, *Dissostis*, *Tristemma*.

## CONCLUSION

Il est évident que les résultats obtenus ne sont valables que dans les conditions écologiques de la région. En effet, divers auteurs notamment KASASIAN, ROMANOWSKI, ont montré que dans des types différents de sol, certains de ces herbicides sont valables et ne présentent pas de caractère toxique pour le bananier.

L'essai dont nous venons de donner les premières conclusions sera poursuivi pendant plusieurs années. Il sera étendu à d'autres produits intéressants.

Pour les herbicides les plus prometteurs, il est nécessaire de passer à des essais en champ en vraie grandeur. Ceci permettra de contrôler leur efficacité et d'étudier leur rentabilité.

La technique d'entretien que nous cherchons à mettre au point en culture bananière est la suivante :

- A la plantation ou replantation : herbicides de pré-levée de la flore adventice, appliqués après un labour fait soigneusement, efficaces pendant 4 mois au moins.
- A la fin de la récolte 1er cycle, deux possibilités : soit un herbicide de contact appliqué régulièrement soit un herbicide de pré-levée appliqué après un labour léger (ce travail du sol étant réalisé déjà dans certaines plantations ivoiriennes).
- Pour les cycles ultérieurs : entretien avec un herbicide de contact. Nos recherches sont donc

axées vers des herbicides non phytotoxiques pour le bananier, non sélectifs, à bonne efficacité sur la flore adventice et économiquement valables.

Les résultats obtenus sont intéressants quoiqu'il soit nécessaire de définir des mélanges d'herbicides permettant d'éviter toute sélection de certaines espèces telles *Commelina*, *Oldenlandia*, *Portulaca*.

## BIBLIOGRAPHIE

CHAMPION (J.) et MONNET (J.). 1959. Essais d'herbicides en bananeraie.

*Fruits*, vol. 14, n° 11, p. 459-464.

KASASIAN (L.) et SEEYANE (J.). 1968. Chemical weed control in bananas. A summary of eight years experiments in the West Indies.

*Proc. 9th. Brit. Weed control Conf.*, p.768-773.

ACTA-FNGPC. 1970. Index des produits phytosanitaires

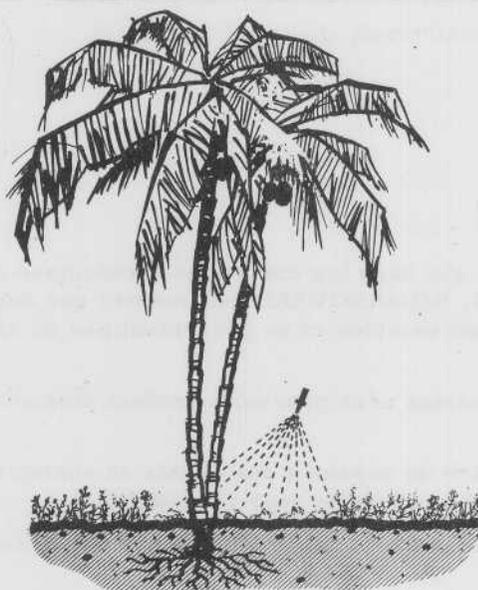
*ACTA ed.*

RAMANOWSKI (R.R.). 1967. Herbicide selectivity trials with bananas (*Musa sp*) in Hawaii.

*Hawai agri. exp. sta. techn. Progr. Rep.* 162, 45 p., nov. 1967.

ESTANOVE (P.). 1965. Lutte contre les adventices dans les bananeraies de la Guadeloupe.

*Bull. Informat. IFAC Martinique*, n° 8, oct. 1965.



le sarclage chimique  
des cultures tropicales  
s'effectue en toute sécurité

avec

**GRAMOXONE<sup>®</sup>**

(PARAQUAT)

en simple pulvérisation

GRAMOXONE est en vente à

**SOFACO**

B.P. 1216

ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

et

**SAPROC**

B.P. 1100

DOUALA (Cameroun)

® marque déposée par I.C.I. Plant Protection Limited



**SOPRA**

8, avenue Réaumur, 92-Clamart  
tél. : 644.22.20