

EFFETS DES TRAITEMENTS INSECTICIDES SUR
LE RENDEMENT DU RIZ EN MILIEU PAYSAN.

Par

Tahir DIOP

Projet Spécial ADRAO BP. 29

RICHARD-TOLL - SENEGAL

Le riz cultivé est la proie de nombreux insectes qui l'endommagent à tous les stades de son développement. Le groupe des borers de tiges et celui des suceurs de sève sont les plus importants. Des estimations de dégâts causés sur les organes végétatifs ont été plusieurs fois tentées sans essayer de déterminer la relation qui lie les dégâts aux pertes de rendement. Mais le plus grave encore est qu'on assimile les dégâts aux pertes de rendement sans tenir compte des possibilités que possède le plant de riz de pouvoir remplacer ses talles perdues.

En plus des pertes de rendement estimés grâce à l'emploi de traitements insecticides, les principaux insectes d'ordre économique ont été identifiés. Le seuil de tolérance économique et la période de leur nocivité commencent à se préciser.

PREMIER ESSAI : Evaluation des pertes de rendement en saison sèche chaude en milieu paysan.

Les essais se sont déroulés à Guédé, village à vocation rizicole situé à 220 km en amont de Saint-Louis. Deux dispositifs ont été mis en place. Le premier a été installé sur du riz semé le 6/03/79 et récolté le 27/06/79. Le deuxième est mis sur du riz semé le 13/03/79 et récolté le 5/07/79. Les traitements ont été appliqués plus précocement pour le deuxième que pour le premier (voir Tableau 1 et 2). La variété utilisée par la majorité des paysans est Ikong pao, variété d'origine chinoise de cycle court (100-110 jours). Au cours de la période de l'essai une espèce d'Aleurode (white fly) Aleurocybotus indicus David a été l'insecte principal. Les dégâts causés par

cet insecte se caractérisent par un tallage réduit, un redressement du port végétatif, des avortements de panicules entières, un flétrissement brutal et généralisé du plant. La sécrétion par l'insecte, d'une importante quantité de miellat permet le développement de la fumagine, champignon dont le mycelium est de couleur noire. Cet insecte n'a été trouvé que dans les rizières irriguées.

MATERIEL ET METHODE

Des essais en couples (parcelles traitées et parcelles non traitées), 6 répétitions ont été mis en place. La dimension des parcelles élémentaires, varie entre 150 et 200 m². Les parcelles expérimentales (champ) sont séparées entre elles par une diguette large de 1,50 mètres pour minimiser le transfert de l'insecticide d'un endroit à l'autre. Les techniques culturales sont entièrement exécutées par les paysans.

Les dégâts des insectes type "pourriture de cœurs" et "panicules blanches" sont estimés sur la base d'un échantillon de 12 touffes sélectionnées au hasard dans les parcelles. Les rendements, exprimés en t/ha à 14 % d'humidité sont calculés à partir de 20 mètres carrés de superficie implantés au hasard dans chaque parcelle.

R E S U L T A T S

Les parcelles traitées avec deux applications de Furadan (2 kg de matière active à l'hectare) ont donné des rendements significativement différents (seuil 0,01) de ceux des parcelles sans application d'insecticide.

Des plus-values de 3,25 à 5,67 t/ha ont été obtenues (voir Tableau 1 et 2 respectivement). Un franc dépensé en insecticide produit un revenu brut supplémentaire de 3,58 à

6,25 F.CFA (550 et 40 F.CFA prix respectifs kg de Furadan et riz paddy).

En plus les traitements ont montré une différence sur la qualité marchande des grains. Les parcelles sans applications d'insecticides ont produit des grains entièrement noircis par la fumagine. Des testages de germination révèlent une différence hautement significative (seuil 0,01) entre le pourcentage de germination des grains des parcelles traitées et celui des grains en provenance de parcelles sans insecticides (Tableau 3). De même le poids de 1000 grains présente une différence significative (seuil 0,05) entre les deux traitements.

La relation qui lie les rendements aux dégâts (indices Aleurodes) est quadratique. Elle est exprimée par l'équation $\hat{Y} = 7,76 - 1,416X + 0,078X^2$ (Figure 1) avec un minimum de rendement déterminé par un indice Aleurode situé dans l'intervalle 6,5 - 8,00.

DISCUSSION

L'essai de criblage d'insecticides granulés conduit durant la saison sèche chaude 1977 à Richard-Toll (Station de Recherche du Canal D) a donné une différence de 2,24 t/ha de paddy entre le meilleur traitement (Furadan 2 kg m.a./ha) et la parcelle témoin pour des indices Aleurodes respectifs de 0,17 et 4,75 (évaluation visuelle échelle 0-9). Au cours de la saison sèche chaude 1979 les indices Aleurodes ont été estimés à 2,00 - 6,52 produisant une différence de rendement de 3,37 t/ha entre parcelles traitées et parcelles sans insecticide. La variation des niveaux de dégâts est étroitement liée à plusieurs facteurs parmi lesquels il faut citer : l'année, la saison, la localité, la dynamique des populations de l'insecte, les conditions agronomiques de la culture et la

sensibilité variétale. La saison et la localité constituent les facteurs-clés qui augmentent considérablement le niveau des infestations.

C O N C L U S I O N S

Pour augmenter la production du riz la double culture est un des moyens les plus pratiques. En général la deuxième culture est recommandée pour la saison sèche chaude, en l'absence de variétés tolérantes au froid à utiliser en saison sèche froide. Les Aleurodes se développent et causent le plus de dégâts durant les mois d'Avril et Mai. Les semis du mois de Mars sont en général détruits par cet insecte. L'emploi de traitement insecticide permet d'obtenir des plus-values de 2 à 5 tonnes de rendement à l'hectare.

B I B L I O G R A P H I E

1. BARR B.A. and SMITH F. 1975. Crop losses
Rice : Field losses to insects, diseases, weeds
and others pests. P. 64.
UC/AID pest management and related environmental
protection project.
2. CATLING, H.D., ALAM, S. and MIAH, S.A. 1977. Assessing
losses in rice due to insects and diseases in
Bangladesh.
Expl. Agric. (1978) 14, n° 3 277 - 287.
3. CHIARAPPA, L. 1967 FAO. Crop loss Assessment Methods
published by Food and Agriculture Organization
of the united Nations by Commonwealth Agricultu-
ral bureaux.

4. DIOP, T. 1979. Effet de quelques insecticides granulés sur Aleurocybotus indicus David ennemi du riz irrigué au Sénégal. Papier présenté au congrés sur la lutte contre les insectes nuisibles en milieu Tropical Marseille du 13 au 16 Mars 1979. P. 10.

R E S U M E

L'essai de criblage d'insecticides granulés conduit en saison sèche chaude 1977 a permis d'observer pour la première fois au Sénégal la présence d'une Aleurode Aleurocybotus indicus David, insecte nuisible au riz irrigué. Le meilleur insecticide (Furadan 3 G) a donné un surplus de rendement de 2,24 t/ha en contrôlant efficacement cette Aleurode. Plusieurs essais mis en place en saison sèche chaude 1979 en zone paysannale ont confirmé l'importance économique de l'insecte en apportant des plus-values de 3,25 à 5,67 t/ha avec deux applications de Furadan à la dose de 1 kg de matière active à l'hectare. Les traitements sont fortement rémunérateurs. Un F.CFA dépensé en insecticide rapporte 3,58 à 6,25 F.CFA. Les marges bénéficiaires dérivées du traitement encouragent le paysan à utiliser davantage des pesticides pour lutter contre les ennemis du riz.

TABLEAU 1 : Effet de Aleurocybotus indicus David sur le rendement de la variété Ikong pao Guédé saison sèche chaude 1979.

Traitement (1)	Rendement moyen (6 répétitions) t/ha à 14 % humidité	Augmentation par rapport au témoin t/ha
1 kg m.a./ha x 2 Furadan	5,26	3,25
Témoin non traité	2,01	
PPDS 5 %	1,8342	Ecart type : 0,7136
1 %	2,8772	

(1) : Traitements appliqués à la volée à 78 et 93 jours après repiquage.

TABLEAU 2 : Effet de Aleurocybotus indicus David sur le rendement de la variété Ikong pao - Guédé saison sèche chaude 1979.

Traitement (1)	Rendement moyen (6 répétitions) t/ha à 14 % humidité	Augmentation par rapport au témoin t/ha
1 kg m.a./ha x 2 Furadan 3 G	7,80	5,67
Témoin non traité	2,13	
PPDS 5 % 1 %	2,3570 3,6973	Ecart type : 0,9170

(1) : Traitements appliqués à la volée à 58 et 73 jours après repiquage.

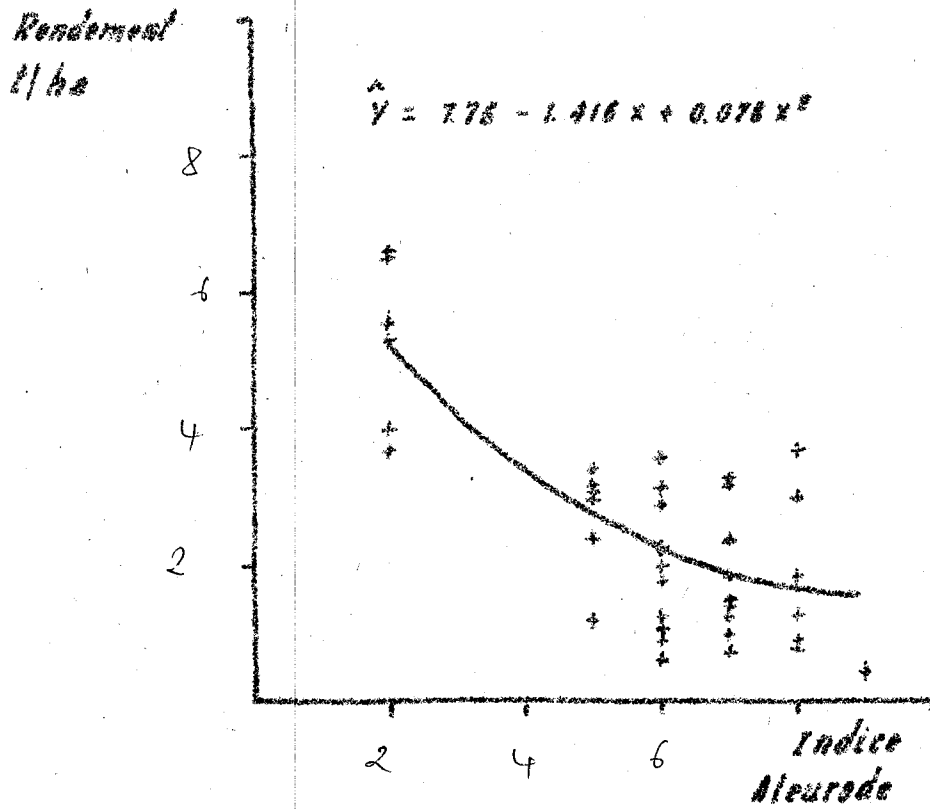
TABLEAU 3 : Effet de Aleurocybotus indicus David sur la faculté germinative de la variété Ikong pao Guédé saison sèche chaude 1979.

Traitement	% moyen de graines germées (11 répétitions)	Augmentation par rapport au témoin %
1 kg m.a./ha x 2 Furadan 3 G	95,36	21,46
Témoin non traité	73,90	
PPDS 5 %	3,2408	Ecart type : 0,9170
1 %	4,6098	

TABLEAU 4 : Effet de Aleurocybotus indicus David sur le poids de 1000 grains de la variété Ikong pao Guédé saison sèche chaude 1979.

Traitement	Poids moyen 1000 grammes	Augmentation par rapport au témoin
1 kg m.a./ha x 2 Furadan 3 G	20,50	2,5
Témoin non traité	18,00	
PPDS 5 %	1,7242	Ecart type : 0,6708
1 %	2,7046	

Fig 1: Relation quadratique entre le rendement et les dégâts de Aleurocybotus indicus ravice. Guinée, saison sèche, chaude 1979



DEUXIEME ESSAI : Evaluation des pertes de rendement en saison humide chaude en milieu paysan

Les essais ont été mis en place à Guédé. Le riz a été semé le 17/07/79 et récolté le 08/11/79. La variété utilisée est Khuan She Shung, variété d'origine chinoise de cycle court (90 - 100 jours). Au cours de la période de l'essai les borers étaient les principaux insectes. Deux espèces sont dominantes, Maliarpha separatella Rag et Chilo zacconius Blez. Ce dernier est à la fois le borer le plus fréquent et le plus nuisible. La plupart des dégâts, pourriture de cœurs (stade végétatif) et panicules blanches (stade reproductif) sont causés par l'espèce Chilo. Il existe une corrélation positive entre les populations de borers et les dégâts qu'ils provoquent. Les panicules blanches et le nombre des borers montrent une corrélation positive ($r = 0,739$ et $0,131$ Chilo et Maliarpha respectivement T. DIOP, Janvier 1980). De même le nombre de talles attaquées et le nombre de borers montrent aussi une corrélation positive ($r = 0,915$ et $r = 0,408$ Chilo sp et Maliarpha respectivement T. DIOP, Janvier 1980).

Le dégâts des borers se traduit par une diminution du rendement. Israël et Vedamoorthy (1959) notent 0,28 et 0,62 % de pertes de rendement correspondant à 1 pourcent de cœurs morts et 1 pourcent de panicules blanches respectivement. Cependant il faut mentionner que le plant de riz a la possibilité d'émettre de nouvelles talles pour remplacer celles qui sont détruites. 10 % de talles détruites entraînent 5 % de réduction de rendement (Than Htun, Mai 1976) limite économiquement tolérable par la plante.

MATERIEL ET METHODE

Les traitements sont répétés 5 fois dans le dispositif aléatoire à un facteur contrôlé (CRD). Les parcelles expérimentales (champ) mesurent 350 m² environ. Elles sont séparées par des diguettes étanches pour minimiser le transfert de l'insecticide d'une parcelle à l'autre. Les traitements sont définis ainsi :

T₀ : pas d'insecticide

T₁ : 3 applications (1 kg de matière active à l'hectare)

T₂ : 5 applications (1 kg de matière active à l'hectare).

Le Furadan 3 G forme granulée a été le seul insecticide employé. Les dégâts type "pourriture de cœurs" et "panicules blanches" ont été estimés sur la base d'un échantillon de 12 touffes répété 2 fois par parcelle. Le rendement exprimé en t/ha à 14 % d'humidité a été calculé à partir de 20 m² implantés au hasard dans chaque parcelle expérimentale.

Toutes les techniques culturales ont été entièrement exécutées par le paysan.

R E S U L T A T S

Les parcelles traitées au Furadan ont donné des rendements significativement différents (seuil 0,01) de ceux obtenus avec des parcelles sans applications d'insecticides. Des augmentations de rendement de 2,48 à 3,00 t/ha ont été enregistrées (Tableau 5). Le traitement à 5 applications (5 kg de matière active de Furadan) a produit un rendement qui n'est pas significativement différent du rendement obtenu avec un traitement à 3 applications (3 kg de matière active).

Plusieurs corrélations ont été étudiées, en voici les résultats :

- rendement g/24 touffes x nombre de talles attaquées
 $r = - 0,535$ (significatif seuil 0,05)
- rendement g/24 touffes x nombre panicules blanches
 $r = - 0,570$ (significatif seuil 0,05)
- nombre de talles attaquées x nombre de borers
 $r = 0,978$ (significatif seuil 0,01)
- nombre de panicules blanches x nombre de borers
 $r = 0,676$ (significatif seuil 0,01).

Les équations respectives des différentes relations sont mentionnées ci-dessous avec entre parenthèses le numéro de graphique correspondante :

$$\hat{Y} = 934,62 - 1,99X \text{ (Figure 2)}$$

$$\hat{Y} = 1041,17 - 42,81X + 0,736X^2 \text{ (Figure 3)}$$

$$\hat{Y} = 41,60 + 1,65X \text{ (Figure 4)}$$

$$\hat{Y} = 14,67 + 1,01X \text{ (Figure 5)}.$$

Le nombre de grains par panicule montre des différences significatives (seuil 0,01 et 0,05 pour 5 et 3 applications respectivement).

Le nombre de panicules blanches par mètre carré et le nombre de talles attaquées donnent des différences significatives (seuil 0,01) entre les parcelles traitées et les parcelles témoins.

DISCUSSION

L'augmentation physique du rendement due par le contrôle des insectes représente 39,30 à 44,05 % du rendement obtenu par le paysan. Des essais conduits les saisons précédentes ont donné des pourcentages de pertes compris entre 10 et 20 %. Pour cette saison malgré un gain important de rendement provoqué par

L'efficacité du traitement, le revenu financier obtenu est presque marginal à cause du prix élevé du Furadan comparé au prix du riz paddy (le prix d'un kg de Furadan est équivalent au prix de 14 kg de riz paddy). Une telle conjoncture économique ne milite pas en faveur de l'emploi des pesticides en milieu paysan. Des mesures énergiques et adéquates de redressement doivent être envisagées. Ces mesures sont à la fois d'ordre technique (expérimentation) et d'ordre financier (augmentation du prix au producteur du paddy). Des expérimentations dont l'objectif principal est l'étude des doses économiques d'insecticide en milieu paysan doivent être mises en place. Les autres méthodes de lutte, agronomique, biologique et écologique nécessitant peu ou pas d'insecticide seront examinées avec plus de soins.

C O N C L U S I O N

L'emploi des pesticides doit s'opérer en tenant surtout compte de leur implication économique sur le revenu du paysan. Il convient de localiser le seuil économique pour un emploi optimum de l'insecticide. Pour relever le niveau économique des traitements le nombre d'applications devrait être réduit même si cela aboutirait à un contrôle légèrement moins efficace. Il ne s'agit pas d'éradiquer les insectes mais d'assurer leur contrôle jusqu'au niveau où ils peuvent être économiquement tolérables par la culture.

B I B L I O G R A P H I E

1. BARR, B.A. and SMITH F. 1975. Crop losses
Rice : Field losses to insects, diseases, weeds
and others pests P. 64.
UC/AID pest management and related environmental
protection project.

2. DIOP, T. 1978. Problèmes entomologiques dans les périmètres rizicoles de la SAED. Rapport de mission du 9 au 28 Octobre 1978. P. 11.
3. ISRAEL, P.O. VEDAMOORTHY and Y.S. RAO. 1959.
Assessment of Field losses caused by pests in Rice. International Rice Comm. Proc. of the working party on rice production and protection, Ceylon (Prakasa RAO, 1972).
4. KASHINA I. and HONO, 1942. Studies on the control of rice stemborers. I. Light trap (In Japanese). Special report n° 2. Shimo Pref. Expt. Stat. 207 PP (Prakasa RAO, 1972).

R E S U M E

L'estimation des pertes de rendement dues aux dégâts d'insectes en milieu paysan est devenue une activité courante. Les essais sont conduits saison par saison pour une meilleure évaluation du problème. La composition et la nature de l'entomofaune est fonction de la saison considérée. Les insectes borers des tiges sont appréciables pendant la saison humide chaude. Deux espèces sont dominantes, Maliarpha separatella Rag et Chilo zacconius Blez. Ce dernier cause actuellement le plus de dégâts à la culture du riz.

Des augmentations de rendement de 2,48 à 3,00 t/ha ont été obtenues grâce à l'application de Furadan. Les traitements ont été rémunérateurs. Un franc CFA dépensé pour insecticide produit 1,32 à 1,82 F.CFA. Le traitement à 3 applications (3 kg Furadan à l'hectare) a donné le meilleur revenu financier. La marge bénéficiaire due à l'emploi d'insecticide risque d'être masquée par le prix du Furadan qui est 14 fois plus élevé que le prix du kg de paddy. Des mesures à la fois d'ordre économique et d'ordre technique doivent être étudiés.

TABIEAU 5. : Incidence des borers sur les caractères agronomiques de la variété Daoung paò
en milieu paysan - Guédé, saison sèche chaude 1979.

Traitement (1)	Rendement t/ha à 14 % humidité (2)	Augmentation par rapport au témoin t/ha	Nombre de graines for- mées par pa- nicule (3)	Nombre de pa- nicules blan- ches par m ² (4)	Nombre de tailles at- taqués (5)
1 kg m.a./ha x 5 Furadan 3 G	6,83	3,00	81,37	0,30	32,83
1 kg m.a./ha x 3 Furadan 3 G	6,31	2,48	72,18	8,60	51,98
Témoin non traité	3,83	-	55,53	21,60	147,86
PPDS 5 %	0,9224		15,4962	10,3999	3,1012
PPDS 1 %	1,2929		21,7208	14,5774	4,3470
Ecart type	0,4232		7,1106	4,7721	1,4230

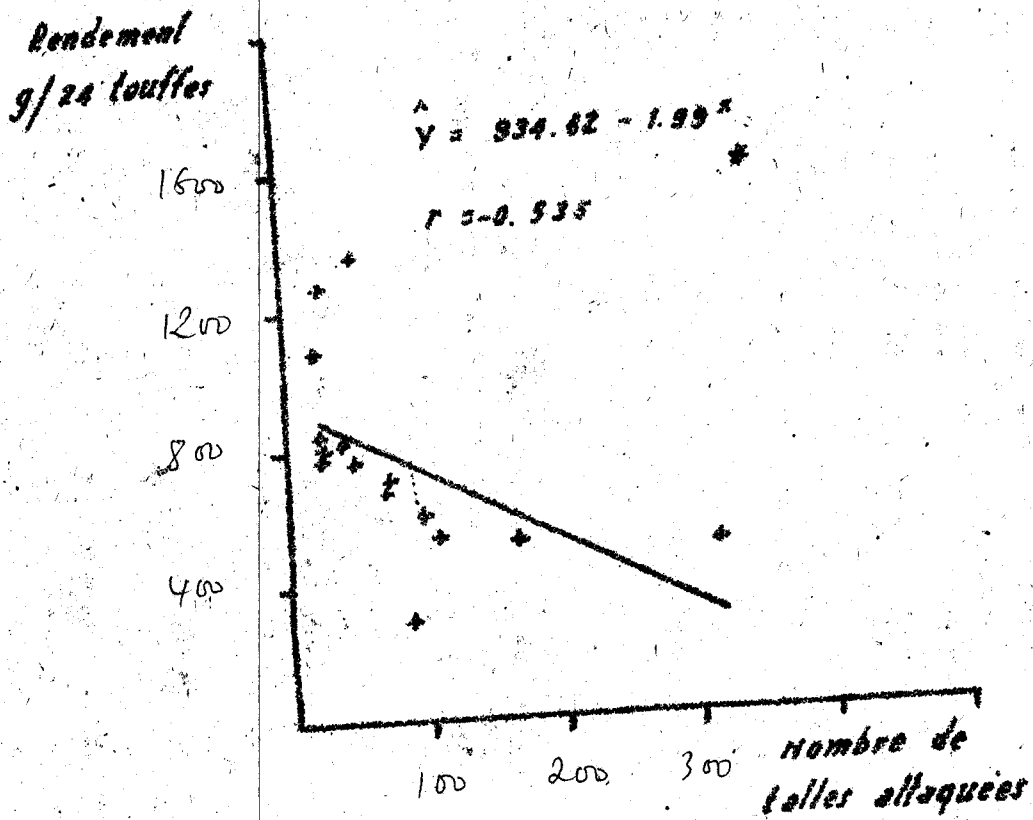
(1) : Les traitements ont été effectués à la volée avec du Furadan 3 G aux dates ci-dessous :

T₁ : 11, 39 et 54 jours après repiquage

T₂ : 11, 25, 39, 54 et 69 jours après repiquage.

3 et 5 ont été estimés sur la base de 12 touffes répétées 2 fois par parcelle.

Fig 2: Relation linéaire entre le rendement g/24 touffes et le nombre de tiges attaquées. Fanage, saison humide, chaude 1979



3: Relation quadratique entre le rendement g/24 bouffes et le nombre de panicules blanches. Fanage, saison humide, chaude 1973

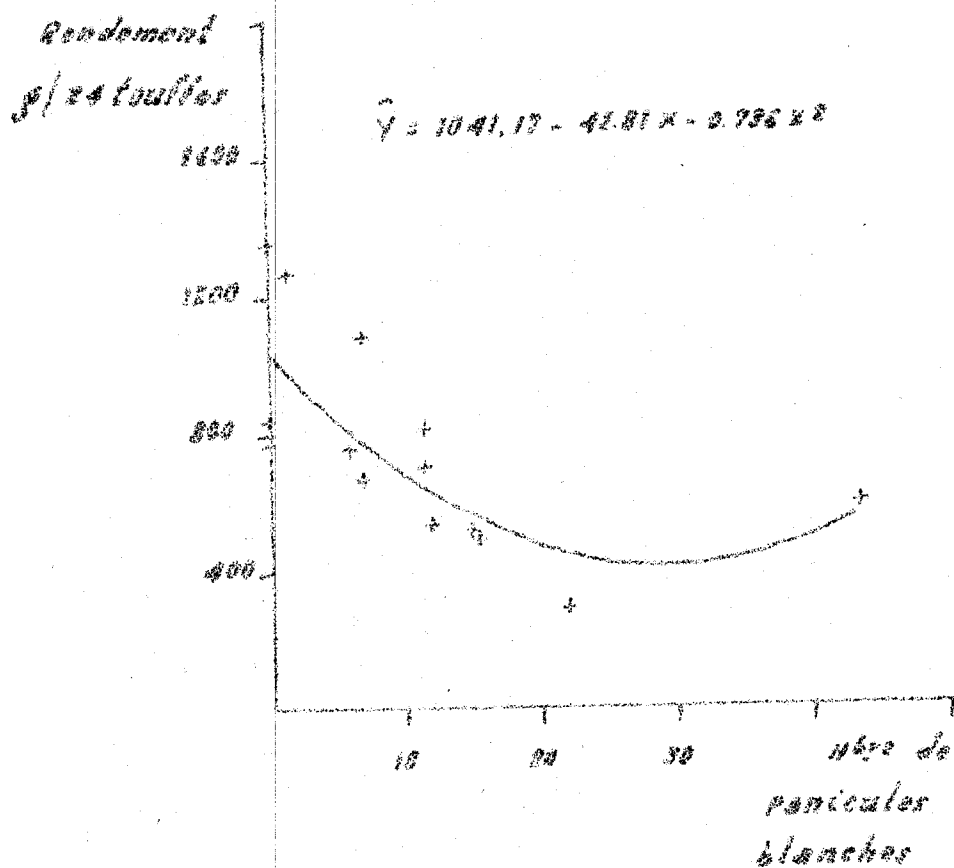


Fig 4. Relation linéaire entre le nombre de talles allagées et le nombre de bores dans un échantillon de 24 touffes. Fanaye saison humide chaude 1979

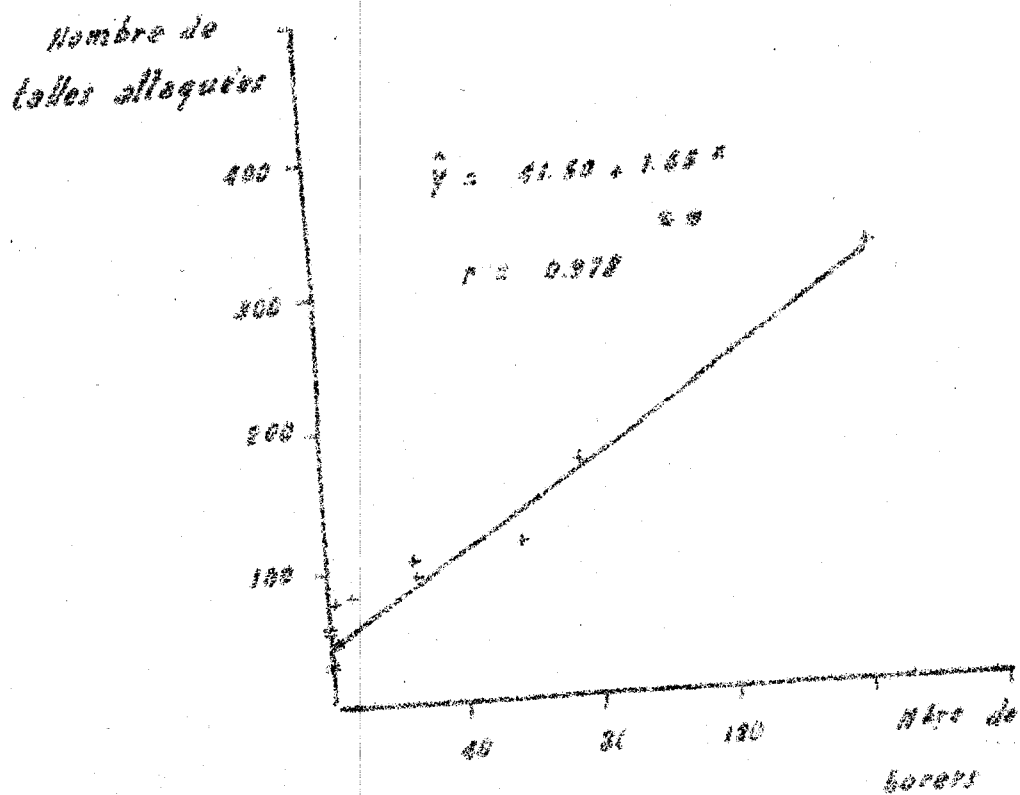
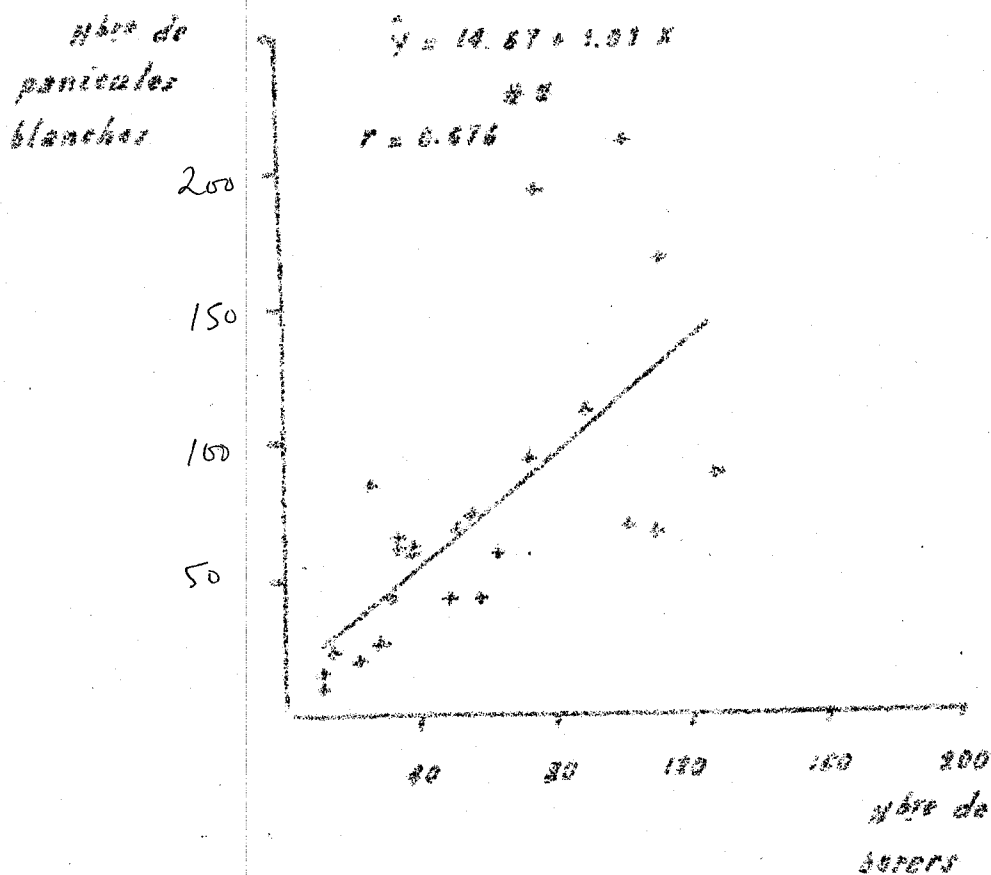


Fig 5: Relation linéaire entre le nombre de panicules blanches et le nombre de borers dans un échantillon de 24 touffes, Richard-Toll (Sénégal) saison humide, chaude 1973



TROISIEME ESSAI : Dose économique de Furadan pour le contrôle des Aleurodes en milieu paysan.

Les Aleurodes sont trouvées en quantité abondante dans les rizières de saison sèche chaude. Les pertes de rendement que leurs dégâts entraînent sont importantes (61,78 à 72,69 % du rendement).

L'insecte est facilement contrôlé par l'emploi du Furadan 3 G forme granulée. Mais la dose économique reste à déterminer.

Pour cette raison un essai de doses a été installé sur la variété Ikong pao semée le 27/03/79, fortement infestée par les Aleurodes. Six doses différentes (0 ; 0,25 ; 0,50 ; 1,00 ; 2,00 kg m.a./ha) constituent les traitements répétés 3 fois chacun sur les parcelles choisies. Dix-huit parcelles de degré d'infestation presque identique étaient sélectionnées pour mener l'essai. Les traitements affectés aux parcelles en utilisant une table des nombres aléatoires ont été appliqués à 55 et 90 jours après repiquage. La récolte a eu lieu le 18/09/79.

Le pourcentage de feuilles recouvertes de nymphes d'Aleurodes a été la donnée collectée 10 jours après le deuxième traitement. Les résultats consignés dans le Tableau 6 montrent que la dose de 1 kg de matière active à l'hectare actuellement vulgarisée en milieu paysan est suffisante pour contrôler efficacement les nymphes d'Aleurode.

L'incidence des différents degrés de contrôle sur le rendement a été masqué par une pluie intervenue avant la récolte et qui a provoqué la destruction des Aleurodes. Par conséquent le rendement des différents traitements ne montre aucune différence significative comparé au rendement des parcelles témoins.

TABLEAU 6. : Effet de la dose de Furadan sur le contrôle
des Aleurodes - Guédé saison sèche chaude 1979

Dose kg p.a./ha	% feuilles recouvertes de nymphes
0	95,71
0,25	99,20
0,50	81,51
1,00	6,27
1,50	9,91
2,00	3,48
PPDS 5 %	13,6120
1 %	19,0798

Transformation Arcsin (racine carrée de la proportion)

QUATRIEME ESSAI : Criblage d'Acaricides pour le contrôle de
2 Acariens observés au Sénégal.

Deux Acariens Amblyseius sp, famille Phytoseiidae et Olygonychus sp, famille Tétranychidae ont été observés sur riz irrigué au Sénégal. La présence de ces Acariens est vite décelée par la décoloration du feuillage de riz qui perd sa chlorophylle.

Un essai pour évaluer l'efficacité de quelques Acaricides a été mis en place. Le champ fortement infesté d'un paysan a été découpé en 4 blocs et 5 traitements. 4 produits étaient testés à la dose de 750 g de matière active à l'hectare : Nuvacron (Azodrin), Dicofol (kelthane), Ambox (binapacryl) et Hostathion (Triazophos). Les traitements sont appliqués à 10 jours d'intervalle à partir de 60 jours après repiquage. La variété utilisée est Ikong pao semée le 12/02/79 et récoltée le 18/07/79.

Les données qui ont été collectées concernent le pourcentage de feuilles attaquées avant et après traitement et le rendement des parcelles à la récolte. Aucune de ces données n'a montré de différences significatives entre parcelle traitée et parcelle non traitée. Le rendement est presque identique pour l'ensemble des traitements. Les Acaricides n'ont porté aucun effet sur l'évolution du degré d'attaque initialement le même pour toutes les parcelles. Un essai est remis en place pour étudier l'importance du problème Acarien. Les traitements seront appliqués plus tôt pour un meilleur contrôle des Acariens.