

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES ET DES CULTURES VIVRIÈRES

IRAT

OBSERVATIONS ENTOMOLOGIQUES SUR
LES BORERS DU MIL AU SENEGAL ORIENTAL

PAR

J. BRENIERE ET R. COUTIN

ORSTOM Fonds Documentaire
N° : 29 462 *exp 1*
Cote : *B*

110, RUE DE L'UNIVERSITÉ — PARIS (7^e) — 551-49-79

1970

OBSERVATIONS ENTOMOLOGIQUES SUR
LES BORERS DU MIL AU SÉNÉGAL ORIENTAL

PAR

J. BRENIERE ET R. COUTIN

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 29.462 exp 1

Cote : B

1970

OBSERVATIONS ÉNTOMOLOGIQUES SUR

LES BORERS DU MIL AU SENEGAL ORIENTAL

PAR

J. BRENIERE ET R. COUTIN

OBJECTIF

Le mil au Sénégal Oriental et notamment à la station de Sinthiou-Malème ne parvient à produire que des rendements dérisoires.

On a pensé que les difficultés rencontrées pouvaient être d'ordre phytosanitaire et parmi les hypothèses envisagées, on considérait que les dégâts dus aux chenilles endophytes, notamment de l'espèce la plus fréquente Acigona ignefusalis devaient être les plus importantes.

La découverte de Cecidomyies sur mil en 1966-67 à Bambey par l'un d'entre nous (1) avait été suivie d'un premier sondage effectué en 67 à Sinthiou-Malème à la suite duquel Geromyia penniseti Felt était décelé au Sénégal Oriental. Il y avait donc lieu également de suivre ce problème pour en mesurer l'ampleur

.../...

(1) par R. COUTIN - Maître de Recherches INRA en mission à l'IRAT à qui est dû ici toute l'étude qui concerne la Cecidomyie. Il était assisté dans sa tâche par R. DESMIER de CHENON, technicien INRA.

et son influence sur la culture. Un essai de gradation a donc été implanté en 1968 ayant pour but, à l'aide de semis échelonnés, de déterminer, dans les conditions de l'année, le moment et les stades végétatifs les plus favorables aux infestations et à la gradation des attaques du borer et de la Cecidomyie.

La réalisation de ses essais n'a pu être menée à bien qu'avec la participation de plusieurs personnes et en particulier de M. DUBOIS aidé de MM. ANN et SECK, techniciens, tous trois séjournèrent plusieurs semaines à Sinthiou-Malème afin d'assurer la continuité des relevés, de procéder au dépouillement et à l'examen des très nombreux échantillons et de diriger les essais de lutte chimique. Nous remercions très vivement M. DUBOIS d'avoir dirigé et mené à bien ce travail minutieux.

PROTOCOLE DE L'ESSAI GRADATION

6 champs contigus de 38 x 17 m sont semés de la façon suivante :

- . G₁ - Mil Souna semé le 21/6
- . G₂ - Mil - - le 27/6
- . G₃ - Mil - - le 8/7
- . G₄ - le 19/7
- . G₅ - le 1/8
- . G₆ - Mil Sanio - - le 27/6

La date du 27/6 a été choisie en fonction des premières pluies qui correspondent aux conditions favorables pour les semis précoces.

Chaque bande cultivée est séparée de la suivante. La semence est un Souna PC 28 de Bambey et le Sanio PC 19 local de la station de Sinthiou-Malème.

Le semis est effectué en poquet de 20 à 25 graines au carré 1 m x 1 m. Les semences ont été traitées au préalable au mélange fongicide-insecticide habituel.

Entre 15 et 21 jours après la levée on procède au démarrage à 3 plants.

.../...

Les binages ont lieu environ 10 jours après la levée et 15 jours après le premier. Les suivants à la demande de façon à ce qu'une propreté uniforme soit maintenue.

Aucun traitement phytosanitaire n'est intervenu en culture. Fumure minérale légère à 150 kg/ha le 14-7-7.

DEROULEMENT DE L'ESSAI

Le tableau ci-après indique les dates respectives de semis, d'épiaison et de récolte.

	Semis	Epiaison	Récolte	Cycle
G1	21/6 Souna	19/8	16/10	118
G2	27/6 -	24/8	16/10	112
G3	8/7 -	1/9	22/10	106
G4	19/7 -	9/9	22/10	95
G5	1/8 -	3/10	5/11	97
G6	27/6 Sanio	8/10	5/11	132

La végétation de Souna est restée assez bonne, les tiges de G3 à G5 portant manifestement davantage de perforations et de cassures dues aux chenilles.

Insecte rencontrés

Comme prévu, l'espèce Acigona ignefusalis a été la plus abondante. C'est sur elle que porte tous les sondages mentionnés ci-après.

Autres borers

En deuxième lieu mais fréquemment, on a rencontré deux autres Lépidoptères, Eldana saccharina et Manga basilinea et plus rarement Sesamia sp.

Les attaques de la Cecidomyie Geromyia penniseti d'abord faibles ont pris ensuite une importance relativement élevée sur les parcelles les plus tardives.

A - BORERSOBSERVATIONS ET PRELEVEMENTSa) Echantillonnage de chenilles

Le premier sondage qui porte sur 50 tiges est effectué à l'occasion du demariage sur les plants arrachés. Il est repris tous les 10 jours tant que l'on ne rencontre pas plus d'une chenille par sondage.

Dès que ce stade est dépassé, on procède à un sondage plus important qui, à partir de ce moment, se renouvellera tous les 8 à 10 jours jusque vers les 75^e jour pour les Souna et le 110^e jour pour le Sanio. L'échantillonnage comprend 20 touffes prélevées en fonction d'un numérotage préalable et réparties sur l'ensemble de la parcelle. On note après dissection des tiges de chaque parcelle, le nombre de tiges attaquées, le nombre de tiges saines et le nombre de borers.

b) Evaluation de l'état végétatifA la floraison (début épiaison)

Sur 50 touffes : nombre total de tiges - nombre de tiges montées - hauteur moyenne des tiges.

A la récolte

Sur 50 touffes : Nombre total de tiges - nombre de tiges fructifères, nombre de tiges montées et non fructifères accompagné pour chacune de ces catégories du dénombrement des tiges saines et attaquées et du dénombrement des chenilles rencontrées dans ces tiges.

RESULTATSA - PRELEVEMENTS HEBDOMADAIRES

Le tableau (1) donne le relevé des tiges attaquées et des chenilles récoltées après dissection de ces tiges pour un prélèvement de 10 touffes par parcelle.

Le tableau (2) tient compte de la variation du nombre de tiges réellement prélevées et donne le nombre de tiges attaquées et le nombre de chenilles calculé d'après les résultats précédents pour un total de 100 tiges.

.../...

L'observation de ces tableaux et des deux diagrammes (3) et (4) montre :

1°/ G1 et G2 ont reçu peu d'attaques, G3 et G4 beaucoup plus. G5 présente une infestation tardive,

2°/ Le plus fort des attaques est intervenu à partir du début Septembre sur les parcelles de Sanio qui se sont trouvées alors en cours de montaison et de floraison. A cette période, les parcelles G1 et G2 les plus précoces étaient trop âgées, alors que G5 n'a pas été fortement atteinte.

Quant au Sanio, (G6) le % des tiges attaquées s'est accru régulièrement jusqu'à la récolte où il est devenu le plus élevé, tandis que la population de chenilles plafonne au milieu de Septembre.

3°/ Le diagramme (5) indique sur l'ensemble des parcelles le nombre global de chenilles et chrysalides aux différents stades. Le tracé représentant les jeunes chenilles laisse apparaître trois maxima entre-coupés de deux minima. Ces maxima se retrouvent décalés et amoindris sur le tracé des chenilles âgées et apparaissent moins nettement encore sur celui des chrysalides.

On peut conclure que Acigona ignefusalis a présenté 3 générations :

- la première de fin Juillet à fin Août d'assez faible importance et se portant sur G1 et G2.

- la seconde plus étalée débutant au cours de la première quinzaine de Septembre et s'échelonnant jusqu'à la première quinzaine d'Octobre. Elle est la plus importante et se présente essentiellement sur G3, G4 et G6 et à un moindre degré sur G5.

- la troisième a commencé début Octobre, Elle n'est manifeste que sur G5 et G6. On remarquera notamment en G5 une nette diminution du nombre de jeunes chenilles en fin Septembre et début Octobre suivie d'une recrudescence à partir du 10 Octobre. Cette génération correspond aux chenilles âgées séjournant dans les tiges de sanio et hivernant en diapause à partir de Novembre.

.../...

B - SONDAGE D'ÉPIAISON

Au moment du début d'épiaison sur chaque parcelle un prélèvement de 50 touffes a servi à noter le nombre de tiges en distinguant celles qui sont numérotées de celles qui ne le sont pas et en classant les tiges par taille.

Le tableau (6) donne les relevés correspondants auxquels on a rajouté en regard les attaques et les chenilles sur les 20 touffes de la série d'observation effectuée à la même date.

On pourra remarquer :

1°/ Nombre total de tiges : le tallage diminue régulièrement entre G1 et G5.

2°/ La montaison est semblable entre G1, G2 et G3 ; en G4, le nombre de tiges montées par touffe est plus faible et en G5 il est devenu à peu près moitié de celui des premières parcelles. Le nombre de tiges montées est également affecté par la diminution du total des tiges en G4 et G5 mais de plus, en G5 le taux de montaison est lui-même réduit.

Ces données comparées à celles concernant des attaques observées aux périodes correspondantes, montrent que l'attaque des borers pratiquement faible en G1 et G2 n'a pas pu influencer le développement végétatif. En G3, il serait possible d'attribuer la réduction du nombre de tiges à la forte infestation de jeunes chenilles, mais cette diminution a été compensée à la montaison qui est finalement la plus importante de toutes les séries. L'absence de chenilles âgées montre que jusqu'alors les dégâts n'ont pu se porter sur les tiges ayant déjà atteint le stade de la montaison.

En G4 l'infestation est élevée, le nombre de tiges et la montaison croissent sans que le taux de montaison soit affecté. On peut donc considérer que les chenilles, même âgées, n'ont pas affecté ce mécanisme.

En G5, bien que les attaques soient encore faibles, le nombre de tiges et la montaison s'effondrent. Il est manifeste que ce mécanisme est lié à la tardivité de la culture et n'est pas dû aux infestations. On peut d'ailleurs en déduire que le même mécanisme s'amorce en G4.

.../...

La hauteur moyenne des tiges est plus faible en G5, peu attaqué, qu'en G4, plus fortement atteint. La hauteur n'a donc pas été affectée par les attaques de Coniesta.

C - SONDAGE DE RECOLTE

Au moment de la récolte un nouveau prélèvement de 50 touffes a permis de noter le nombre de tiges montées, non montées et fructifères. Les résultats sont récapitulés au tableau 7.

Nombre total de tiges.

Il décroît à partir de G4. Il est surtout faible en G5. Ceci confirme les observations de floraison qui ont montré que cette chute ne peut être attribuée aux borers, car en G5 elle est déjà bien marquée le 3/10 alors que l'infestation est encore faible à cette date.

Diminution du nombre de talles entre épiaison et récolte

Elle est la suivante :

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Nombre de talles manquants	285	207	125	55	133	197
% du total	36 %	28 %	21 %	10 %	28 %	37 %

Cette chute particulièrement élevée dans le cas de G1 la moins attaqué, semble être difficilement attribuable aux attaques de Coniesta. Elle est d'ailleurs la plus faible en G3 et G4 qui sont les parcelles les plus atteintes. Il s'agit vraisemblablement d'un mécanisme physiologique naturel.

La montaison

Le nombre de talles non montées à la récolte est plus élevé en G2, G3, G4 qu'en G1 et G5. Dans ce dernier cas il est lié au petit nombre de talles au total. Le pourcentage de talles non montées varie d'ailleurs assez peu.

Pour les parcelles G3 et G4 qui ont été les plus atteintes le taux est du même ordre que pour G2.

Disparition des talles non montés.

La disparition d'une partie des talles observés précédemment entre épiaison et récolte concerne uniquement les talles non montés. La montaison s'est poursuivie après le sondage d'épiaison; mais malgré cette montaison et le passage d'un certain nombre de talles d'un état à l'autre, l'absence globale de tiges ne peut être dû qu'à la disparition pure et simple d'un certain nombre d'entre elles, qui de très petite taille ont dû pourrir ou se dessècher sans laisser de traces sensibles.

Tiges fructifères.

Leur nombre va en croissant de G1 à G3, se maintient en G4 puis baisse fortement en G5.

En % du nombre total de tiges sa valeur augmente régulièrement de G1 à G6 ce qui montre que pour G5 la chute est bien due à la baisse de tallage et non au manque de fructification.

G3 et G4 les plus fortement attaqués ont donné non seulement plus de tiges fructifères, mais aussi un taux de fructification plus élevé. La fructification n'aurait donc pas été affectée par les borers, du moins en ce qui concerne le nombre de chandelles. Malgré l'abaissement du tallage observé à la floraison entre G1 et G3 c'est cependant cette dernière série qui a produit le plus d'épis.

La montaison.

Le pourcentage de montaison obtenu en tenant compte de toutes les tiges, fructifères ou non est remarquablement stable (73 à 83 %). Cela tiendrait à confirmer que le mécanisme de la montaison n'a pas été affecté par les attaques de borers.

Relevé des attaques.

Sur le sondage de 50 touffes effectué au moment de la récolte, les tiges ont été classées en saines et attaquées dans chacune des catégories suivantes : tiges fructifères, non fructifères et talles non montés. On a noté de même le nombre de chenilles et chrysalides relevé dans chacune de ces catégories. Le tableau 8 donne les résultats de ce sondage. Une tige est notée attaquée dès qu'elle présente une seule trace d'attaque, ce qui ne fait pas ressortir les différences de dégâts entre tiges différemment atteintes. Par rapport aux derniers sondages effectués en cours de culture sur 20 touffes, ces sondages de récolte marquent tous un très fort accroissement du taux d'infestation.

G1	relevé du	10/9	:	13 %	et du	16/10	:	65 %
G2		17/9		23 %		16/10		65 %
G3		24/9		44 %		22/10		84 %
G4		2/10		48 %		22/10		76 %
G5		15/10		39 %		5/12		69 %
G6		21/10		57 %		5/12	:	81 %

Ceci montre bien qu'une grande partie des attaques est tardive et concerne la 3^e génération au cours du dernier mois de culture.

Répartition des attaques

La plus grande quantité d'attaques s'est portée sur les tiges fructifères. Lorsque l'on établit le taux d'infestation en fonction du nombre de tige de chaque catégorie il ne paraît pas possible de déceler de différences entre les catégories de tiges, ce qui tend à montrer que tous les stades de végétation sont également atteints. On peut imaginer que les tiges fructifères qui sont les plus âgées ont eu le plus de chance de se trouver infestées, mais aussi que les tiges plus jeunes s'étant trouvées à un stade plus favorable à l'insecte au moment du plus fort de sa pullulation n'ont pas échappé non plus à son attaque.

Malheureusement ces données manquent de précision sur l'importance relative des infestations entre tiges attaquées. Il y a dispersion de l'infestation entre une très forte proportion de tiges mais toutes les gradations de l'infestation n'apparaissent pas.

Le relevé des chenilles et chrysalides effectué à la récolte montre une très forte diminution du nombre d'insectes par rapport aux sondages en cours de culture. Nous nous trouvons en effet déjà en 3^e génération comprenant surtout des chenilles qui se préparent à hiverner dans les tiges desséchées tout au long de la saison sèche. Cette génération manifestement plus faible que la précédente a été contrariée par un fort parasitisme dû à Syzeuctus sp. (Ichneumonide) qui s'est manifesté en fin de 2^e génération. Ces relevés montrent un nombre bien moins élevé d'insectes vivants sur G1 et G2, sans doute parce qu'au moment où ces cultures sont parvenues à maturité, les femelles d'Acigona ont pu se porter préférentiellement sur des plantes moins sèches, plus turgescentes.

.../...

De même, on remarquera que les grandes tiges de Sanio (G6) qui ont subi les trois générations sont celles qui contiennent finalement le plus d'insectes et qui seront le support essentiel des larves de 3^e génération en diapause.

Enfin dans toutes les parcelles, les tiges fructifères portaient nettement plus d'insectes que les autres, sans doute parce que présentant une masse végétative plus importante. Les talles non montés, précocement desséchés ne peuvent plus héberger beaucoup de chenilles.

La fin de cycle cultural a été très fortement affectée par la destruction des graines par les oiseaux, passereaux essentiellement, qui se sont abattus surtout sur les Sanios. Il n'a donc pas été possible de recueillir des données valables sur les poids de récoltes ce qui réduit bien évidemment la valeur des conclusions de cette étude. Nous savons cependant que la parcelle G5 n'a donné pratiquement aucune récolte.

Discussion.

Compte-tenu de l'absence de renseignements sur la récolte il est possible de tirer de cette expérimentation les enseignements ci-après :

Acigona ignefusalis a été cette année le Lépidoptère "borer" le plus important. Les premières attaques sont apparues fin Juillet, ont atteint un maximum au début Septembre et se sont prolongées jusqu'au delà de la récolte.

Trois générations sont en présence. La première de Juillet à mi-Septembre, la seconde la plus importante, de fin Août à mi-October, la troisième débutant en October et se prolongeant après la récolte par des chenilles qui hiverneront en diapause dans les tiges desséchées de mil jusqu'à la saison des pluies suivantes.

Il ne semble pas que l'infestation ait été en aucun cas suffisamment importante pour influencer de façon remarquable le tallage, la montaison ou l'épiaison.

Les semis de Souna les plus précoces du 21 et 27 Juin ont été les moins attaqués. Les semis de 8 et 19 Juillet l'ont été nettement plus car leur épiaison a coïncidé avec le début de la 2^e génération. Le semis tardif du 1^{er} Août a été relativement moins attaqué mais a subi très fortement l'influence du décalage saisonnier sur le tallage et la montaison.

Le Sanio est le plus attaqué mais il semble supporter le mieux les attaques précoces et sa grande taille lui permet également de bien réagir aux attaques plus tardives.

En conclusion, malgré l'absence de données sur la perte de récolte on peut considérer que les borers ne pourraient influencer le tallage et l'épiaison que si leur apparition était plus importante que ce qui a pu être observé en 1968 à Sinthiou-Malème.

B - CECIDOMYIE : Geromyia penniseti

Les parcelles G1 à G5 ont fleuri à la suite les unes des autres ce qui a permis de procéder aux marquages des chandelles suivi de leur prélèvement selon un programme continu. Etant donné que G. penniseti présente 5 ou 6 générations successives qui très rapidement se superposent sans possibilité de les séparer, l'on peut considérer avoir affaire à une population continue dont chaque prélèvement représente unitairement le niveau atteint pour cette population.

La gradation des populations est mesurée par le nombre de Cecidomyies et de parasites obtenus en élevage à partir d'épis marqués dans les parcelles lorsque ils parvenaient au stade de début de floraison mâle. Sept jours plus tard, 9 épis étaient prélevés et mis en boîtes d'élevages par groupe de 3 (tableau 9).

Tous les insectes obtenus dans les élevages sont triés par espèces et dénombrés -(tableau 10).

OBSERVATIONS

On s'aperçoit que la population de G. penniseti d'abord faible sur les deux premières parcelles de Souna (G1 et G2) décuple lorsqu'elle s'installe sur la troisième (G3), puis double encore sur la suivante (G4) pour atteindre sa valeur maximum, près de 42.000 individus pour 27 épis, sur le dernier semis de Souna (G5), soit 1.600 individus par épi, avant de décroître. On constate à cette période que le pourcentage de parasitisme des larves passe de 5 % à plus de 50 %. (tableau 11).

.../...

(*1) En outre, les observations complémentaires actuellement en cours à Versailles, montrent que 20 à 25 % de la population de G. penniseti restait en diapause,* survivant à la saison sèche. La régression de la population s'accroît sur le Sanio (G6). Elle diminue des deux tiers de la valeur maximale atteinte et se retrouve à un niveau légèrement supérieur à celui observé sur la parcelle G4. Le nombre absolu des parasites n'est pas plus élevé, mais la pression qu'ils exercent sur la population est plus forte et se traduit par une proportion d'individus plus élevée : de 10 à plus de 70 %. Le nombre d'individus en diapause n'a pas proportionnellement augmenté.

Les oiseaux ayant effectué des prélèvements extrêmement importants des grains formés au cours de la maturation des épis, il fut impossible d'assurer la récolte des parcelles pour chiffrer les pertes consécutives aux attaques de G. penniseti.

Nous sommes donc obligés d'estimer les pertes indirectement, les exprimant en pourcentage de récolte potentielle sans tenir compte des phénomènes de stérilité ou d'avortement des grains indépendants de l'action des déprédateurs.

Ces pertes représentent successivement à notre avis :

Parcelles	G1	G2	G3	G4	G5	G6
% moyenne des pertes (2)	0,3	1,0	10,0	20,0	62,0	41,0

Il faut souligner que les pertes relativement élevées que les épis de la parcelle Sanio (G6) ont subi sont dues au voisinage des parcelles Souna fortement infestées. Les adultes de G. penniseti se déplacent en effet sans difficultés d'une parcelle à la voisine immédiate.

Par contre, les parcelles Sanio témoin incluses dans le dispositif d'essai de lutte (voir ci-après) n'ont supporté qu'une population beaucoup plus faible qui a légèrement dépassé 200 individus par épi, représentant donc une population 8 fois plus faible.

(1) A la date du 30 Juin; en fait, la sortie étant très échelonnée c'est près de la moitié de la population qui restait en diapause.

(2) A la date du 30 Juin pour une diapause alors estimée à 25 %.

ESSAI DE PROTECTION CHIMIQUE

Le but de cet essai consistait à comparer les effets destructeurs sur une culture de sanio, des attaques des lépidoptères endophytes des tiges avec les dégâts dûs au Cecidomyie.

Le dispositif comprenait 24 parcelles de 200 m² chacune, réparties en 6 répétitions des 4 objets suivants :

- Traitement insecticide contre les chenilles
- Traitement insecticide contre la Cecidomyie
- Traitement insecticide contre les deux ravageurs
- Absence de traitement

Les deux modes d'épandages d'insecticides étant bien distincts dans le temps, ceux destinés à la Cecidomyie intervenant sur les panicules après interruption de ceux concernant les "borers".

Le semis a eu lieu le 21 Mai.

Les traitements destinés aux chenilles ont consisté en 7 épandages d'Endosulfan à raison de 500 à 1500 g m.a./Ha. Ceux-ci se sont échelonnés entre le 20^e jour et l'épiaison. Les traitements destinés à la Cecidomyie ont été exécutés en 4 épandages du même produit respectivement les 3, 7, 11 et 15 Octobre. Ils étaient dirigés uniquement sur les épis qui se trouvaient alors au stade préfloraison et floraison femelle

OBSERVATIONS CONCERNANT LES BORERS

Elles se sont limitées à un sondage à l'épiaison et un autre à la récolte portant chacun sur 10 touffes par parcelle.

Le premier exécuté le 3 Octobre laisse apparaître un très faible taux d'infestation dans tous les cas.

A la récolte, le sondage indique sur les parcelles témoin 33 % de tiges attaquées contre 25 à 30 % sur les parcelles traitées. Les attaques trop peu nombreuses n'ont pas permis de faire ressortir de différences significatives entre les traitements.

.../...

OBSERVATIONS CONCERNANT LA CECIDOMYIE

Deux jours après chacun des 4 traitements les 5, 9, 13 et 17 Octobre, une trentaine d'épis, parvenus en début de floraison mâle furent marqués au hasard.

Le prélèvement de 9 épis a eu lieu 6 jours après (11, 15, 19 et 23 Octobre) pour en obtenir par élevage les Cecidomyies et leurs parasites provenant des infestations qui avaient pu se produire. Les deux premiers marquages ont révélé une différence sensible du niveau des populations de G. penniseti entre les parcelles traitées et les parcelles témoins dans la proportion du simple au double. Mais le troisième et surtout le dernier marquage ne révèlent aucune différence sensible entre les deux types de parcelles. Ce résultat décevant ne peut s'expliquer que par une défaillance de l'expérimentation, car les résultats obtenus à Bambey sont eux très satisfaisants.

Plusieurs causes de cet échec peuvent être évoquées : impossibilité, étant donné la très grande dimension des plantes (plus de 5 m) d'épandre uniformément l'insecticide sur les épis; erreur sur la dose employée ; trop petite dimension des parcelles favorisant les réinfestations (hypothèse peu probable). Toutefois comme nous le disions plus haut, l'infestation n'a pas dépassé 5,4 % soit 200 individus par épi. Ce pourcentage n'a qu'une faible incidence sur le rendement.

LA RECOLTE

La récolte des grains après battage a été très faible par suite de très forte dégâts d'oiseaux. Les rendements moyens qui s'échelonnent entre 252 kg à 329 kg sont très insuffisants.

Malgré cette importante hétérogénéité, l'analyse du poids de grains par parcelle est significative avec un coefficient de variation de 23 %.

Les valeurs moyennes pour les 6 répétitions sont :

- Protection borers seule	303,0
- Protection Cecidomyie seule	345,3
- Protection borer + cecidomyie	413,3
- Témoin sans traitement	257,5
(plus petite différence significative	77,8

.../...

La protection contre la Cecidomyie et la protection totale sont seules supérieures au témoin.

Les valeurs obtenues du poids de pailles et le poids moyen d'un épis ne présentent pas de différences significatives.

CONCLUSIONS

Les résultats médiocres obtenus pour cet essai tiennent pour une part essentielle dans la faiblesse des dégâts potentiels tant des chenilles endophytes que des Cecidomyies. De ce fait, les différences entre parcelles traitées et témoin restent faibles. La végétation a été cependant très bonne, les tiges de Sanio étaient très grandes mais la récolte a été très fortement réduite par des attaques de passereaux sur les grains en cours de maturation.

Il ne nous semble pas que sur Sanio les dégâts de borers et ceux de Cecidomyies puissent être une entrave à la production d'un rendement normal. Ceci sera d'autant plus vrai que la culture du Souna, qui permet l'établissement précoce des pullulations tant des chenilles que de G. penniseti n'est pas envisagée.

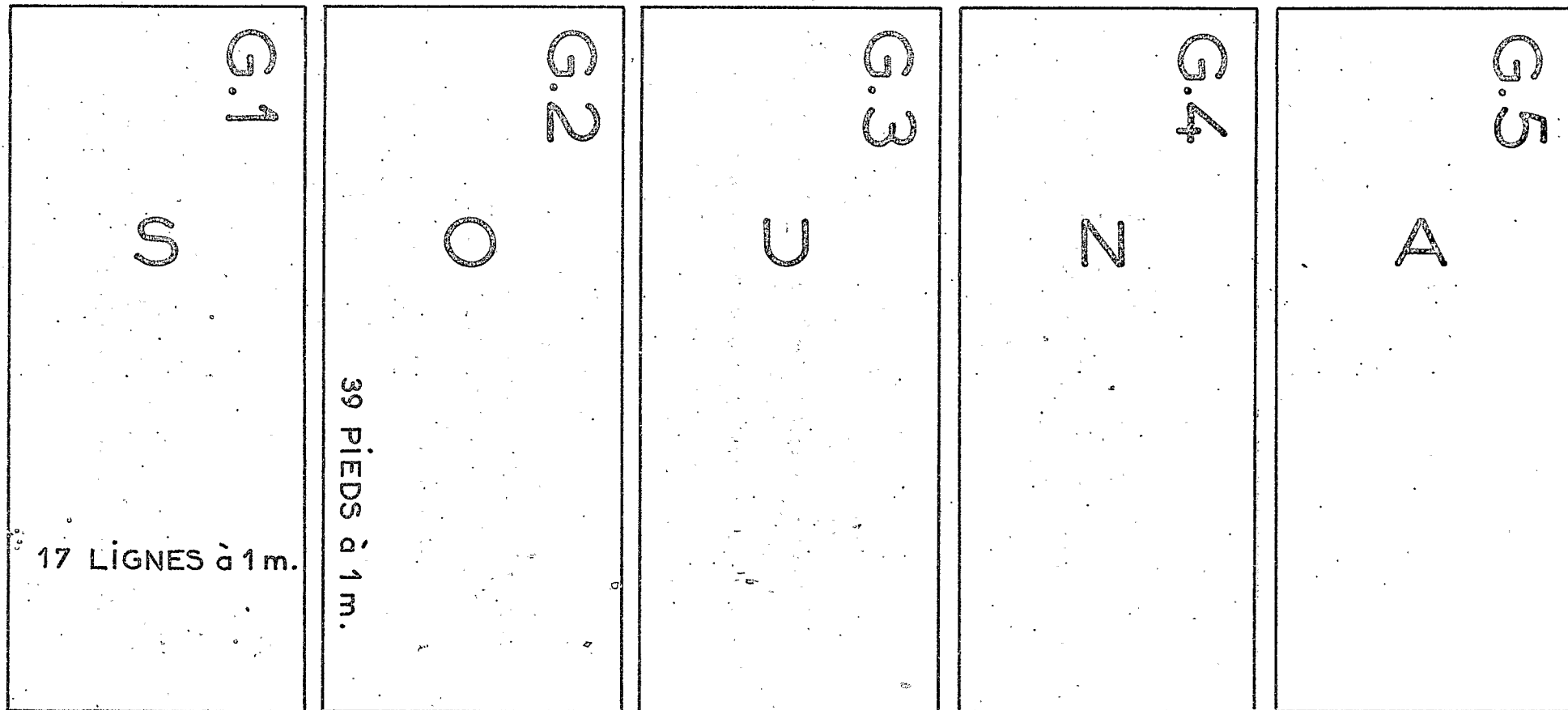
Toutefois pour diminuer encore les risques d'attaque de mil Sanio par G. penniseti, il est fort souhaitable de cultiver des variétés à épiaison et floraison très groupées.

L'abondance des oiseaux sur la station de Sinthiou-Malème provient probablement de l'isolement des cultures de cette station qui au moment de leur maturation n'ont pas été entourées par des cultures paysannes, au stade de maturité ; ceci entraînant sur une petite surface le rassemblement des passereaux de toute une région.

Il conviendrait de pouvoir reprendre ces études dans d'autres conditions, notamment à Nioro du Rip où les dégâts de borers, semble-t-il assez importants, avaient été observés en 1966 et 1967 sur Sanio avant la montaison, probablement à la suite d'une attaque précoce importante, ce qui laisse suggérer, soit la présence au voisinage de Souna plus précoces, soit une très forte population de chenilles hivernantes à l'origine d'une première génération particulièrement importante.

DISPOSITION DES PARCELLES "GRADATION"

SINTHIOU-MALÈME



10m.

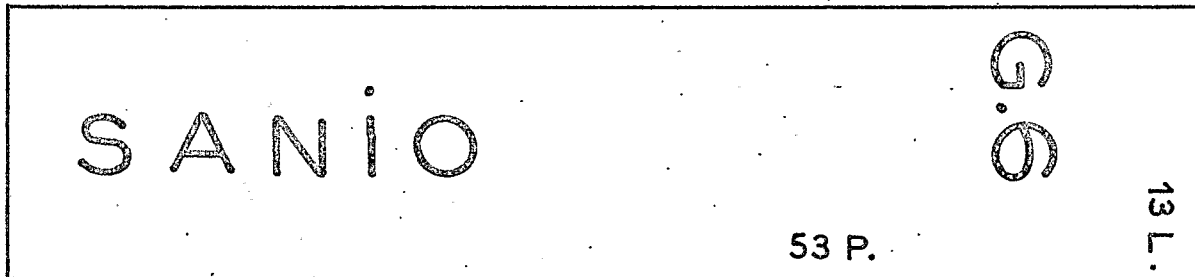


TABLEAU 1

RELEVÉ DES INFESTATIONS EN COURS DE CULTURE

RESULTATS BRUTS

a = nombre de tiges attaquées
 c = nombre de chenilles
 cr = nombre de chrysalides

Parcelles	Dates	6/8	13/8	20/8	27/8	3/9	10/9	17/9	24/9	2/10	9/10	15/20	21/10
G ₁	a	29	22	53	54	37	38						
	c	58	25	1	20	9	0						
	cr			10	8	10	1						
G ₂	a			31	25	45	48	62					
	c			1	1	1	31	30					
	cr			0	3	3	14	8					
G ₃	a			49	9	8	37	78	100				
	c			1	0	57	439	510	126				
	cr			0	0	0	0	0	75				
G ₄	a							34	70	106			
	c							115	436	227			
	cr							0	10	42			
G ₅	a						99	49	60	31	76	90	
	c						1	22	80	14	5	289	
	cr						0	0	0	2	2	2	
G ₆	a				22	19	23	54	39		59	84	
	c				2	33	90	422	115		122	13	
	cr				0	0	0	0	1		34	33	

TABLEAU 2

RELEVÉ DES INFESTATIONS EN COURS DE CULTURE

ETABLI POUR 100 TIGES

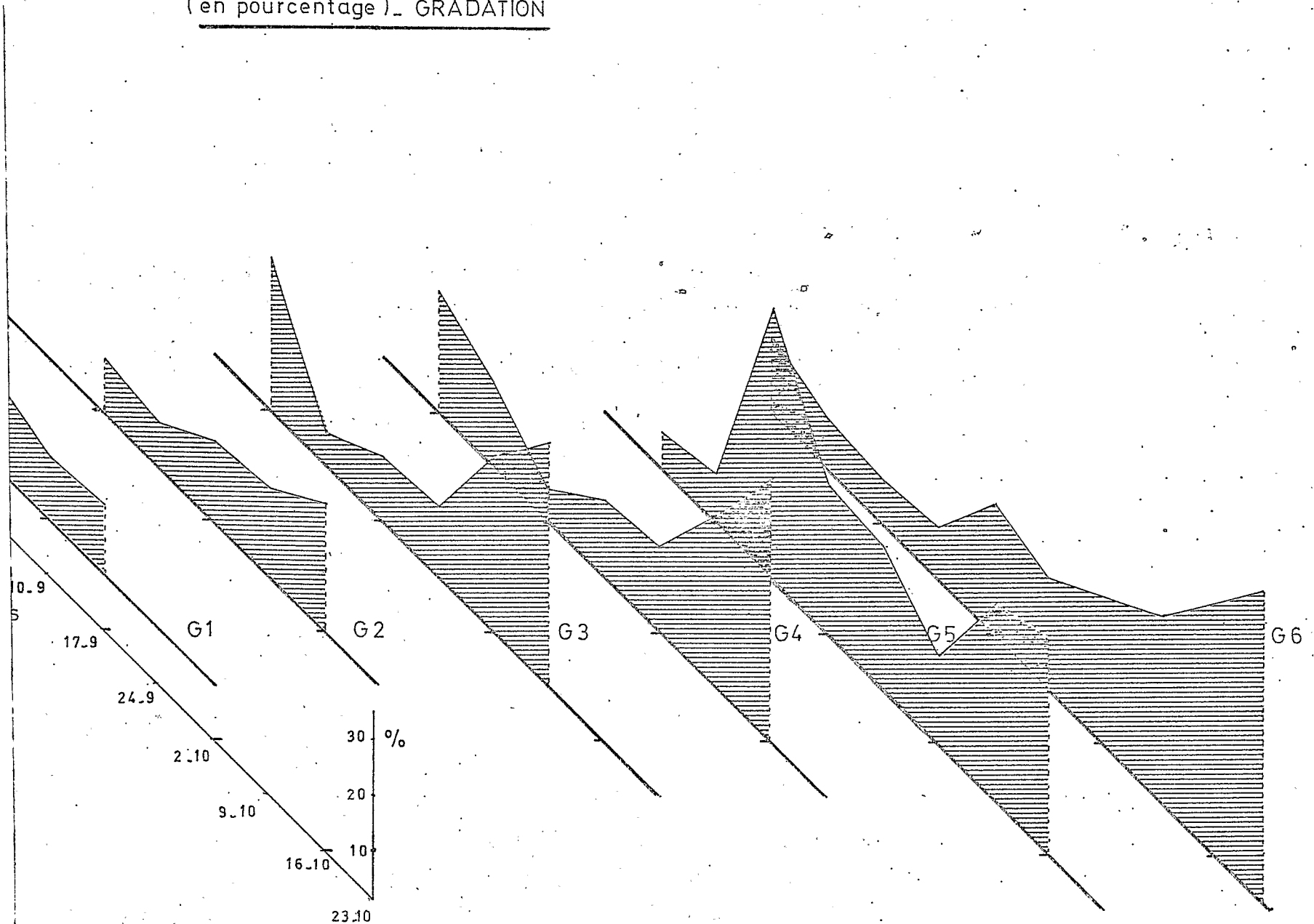
a = Nombre de tiges attaquées

c = Nombre de chenilles

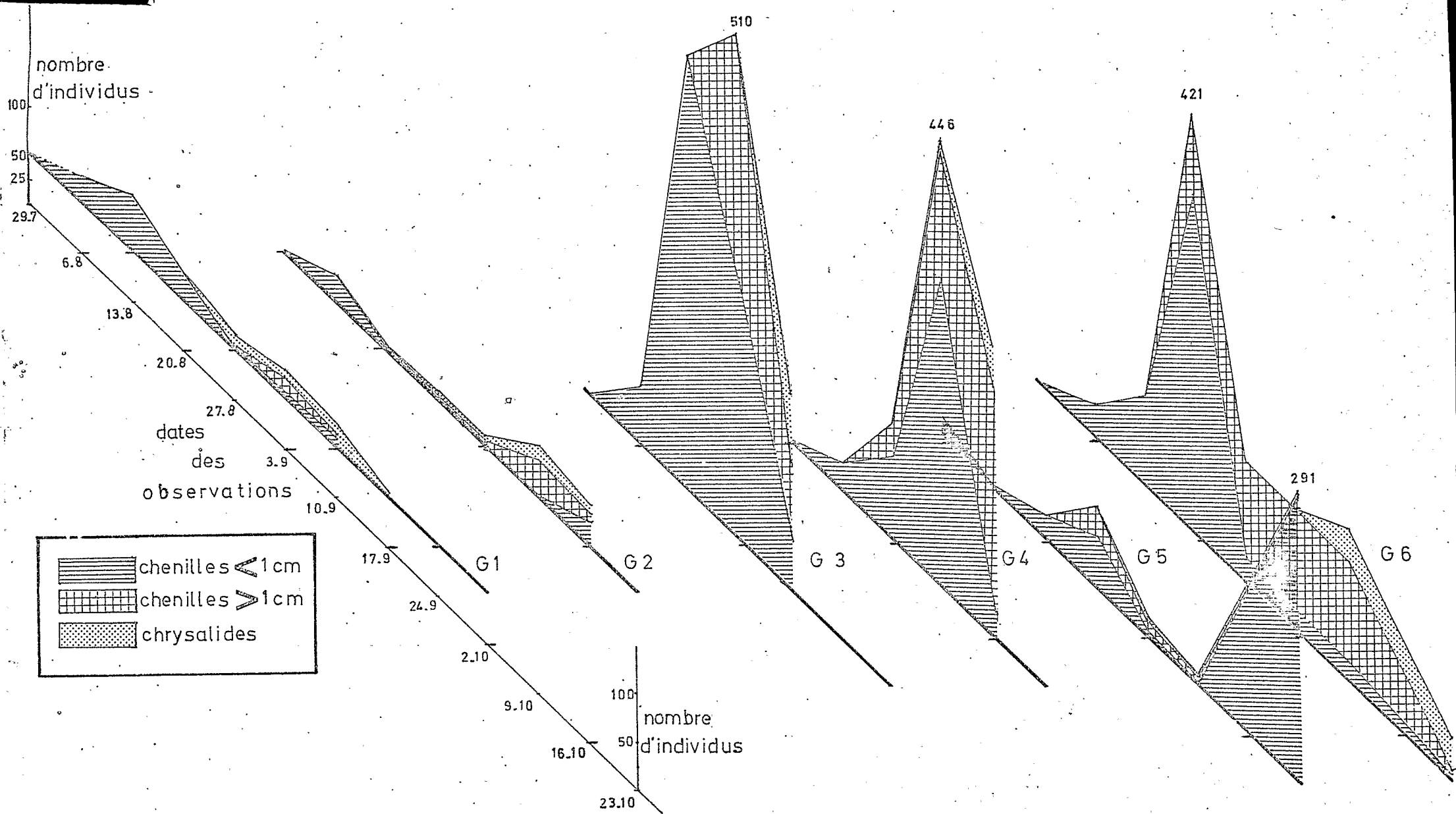
Parcelles	Dates	10/7	19/7	29/7	1/8	6/8	13/8	20/8	27/8	3/9	10/9	17/9	24/9	2/10	9/10	15/10	21/10
		G ₁	a	1		6		9,2	6,3	14,4	16,6	11,9	12,6				
	c	0		13		14,9	7,1	0,2	6,1	2,7	0						
G ₂	a		2	6		3	24	8,6	7,2	14,5	15,9	23,4					
	c		0	0		0	48	0,2	0,2	0,3	1,0	11,3					
G ₃	a				6	8		27,8	5,8	11,6	12,8	31,5	44,1				
	c				0	0		0	0	82,5	151	204	55,5				
G ₄	a					21		21,5	15,9	5,3	13,3	15,9	31,1	47,3			
	c					0		0	0	0	20,9	53,6	194	100			
G ₅	a								6,4	8,4	48,9	26,5	25,5	15,9	35,2	39,1	
	c								0	27,7	0,5	11,8	35,5	7,1	2,3	12,5	
G ₆	a			0		16		13,5	8,5	7,98	9,27	23,6	20	33,5		57,1	
	c					0		0	0,7	13,8	36,2	184	59	69,4		8,8	

TIGES INFESTEES PAR ACIGONA IGNEFUSALIS HMPS.

(en pourcentage)_ GRADATION



DYNAMIQUE DE LA POPULATION D'*ACIGONA IGNEFUSALIS* HMPS.
 SUR LES PARCELLES - GRADATION



ACTION GLOBALE D'ACIGONA IGNEFUSALIS HMPS. SUR
L'ENSEMBLE DES PARCELLES - GRADATION

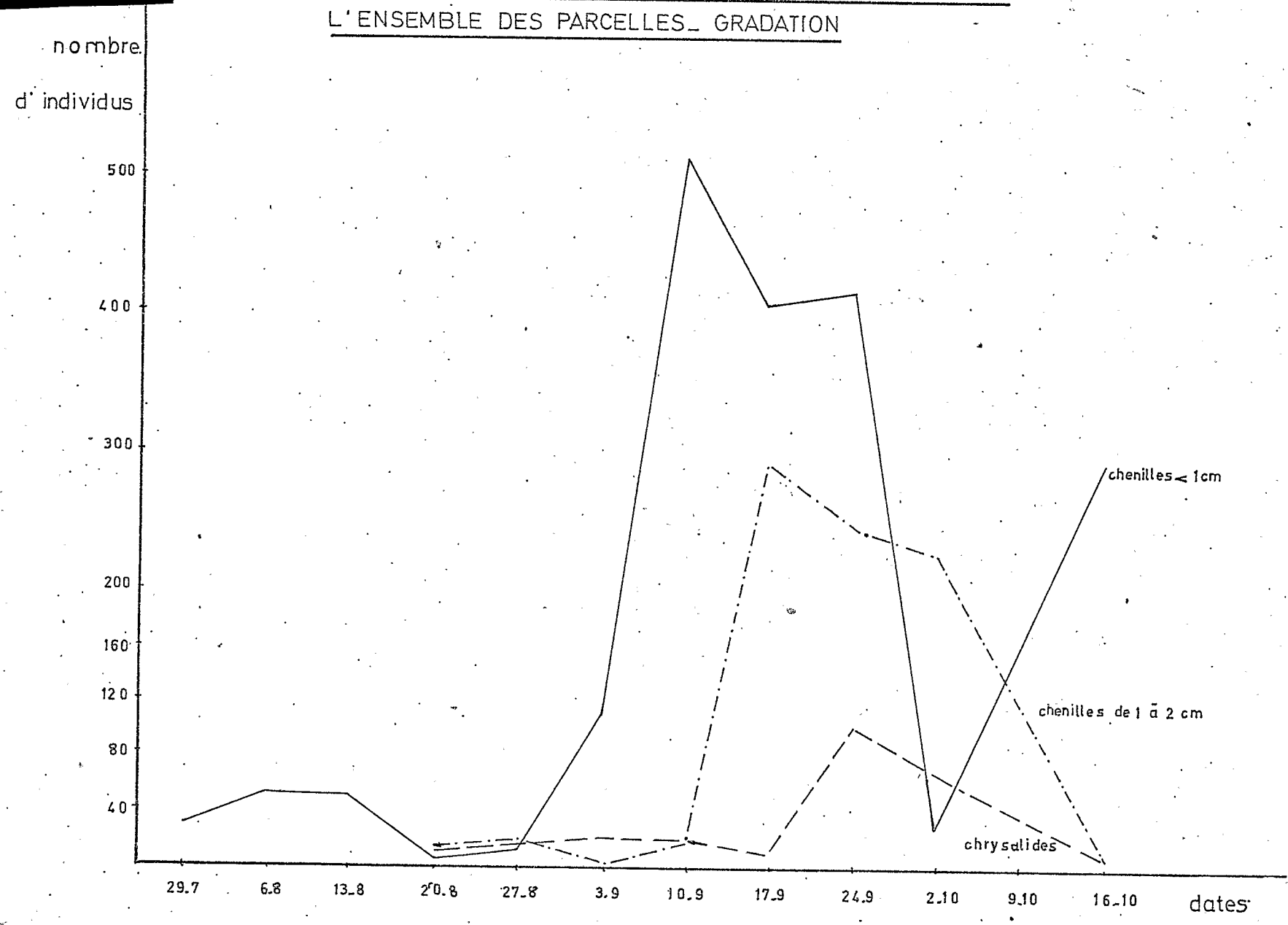


TABLEAU 6

SONDAGE - EPIAISON

	PARCELLES	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
	DATES	28/8	3/9	10/9	24/9	3/10	8/10
Sur 50 touffes par parcelle.	Nombre total de tiges	784	727	668	530	462	530
	Nombre de tiges sur une touffe	15,7	14,5	13,4	10,6	9,2	10,6
	Nombre de tiges montées	227	222	228	184	117	214
	Nombre de tiges montées sur 1 touffe	4,5	4,4	4,6	3,7	2,3	4,2
	% de montaison	29	30	34	34,7	25	40
	Hauteur moyenne des tiges montées	208	228	201	187,5	151	306
	% d'attaques relevés	16	14	13	31	16	33
Sur 20 touffes	Chenilles néonates/chenilles âgées	7/13	1/0	438/1	310/126	3/11	180/104

TABLEAU 7

SONDAGE RECOLTE

REPARTITION DES CATEGORIES DE TIGES

Pour 50 touffes

Parcelles	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
DATES	16/10	16/10	22/10	22/10	5/12	5/12
Total tiges - N _T	499	520	543	475	329	333
Tiges/1 touffe	10	10,4	10,9	9,5	6,6	6,7
Tiges fructifères N ₁	225	259	286	278	188	208
Tiges fructifères/1 touffe	4,5	5,18	5,72	5,56	3,76	4,16
% tiges fructifères	45	49,8	52,7	58,5	57,1	62,5
Talles non montés N ₃	85	130	122	127	65	59
Tiges montées non fructifères N ₂	189	131	135	70	76	66
% de montaison	83	75	77	73	79	82
% de talles non montés	17	25	23	27	21	18

TABLEAU 8

SONDAGE RECOLTE

ANALYSE DES ATTAQUES

Parcelles		G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆	
Nombre de tiges attaquées	Total des tiges N	% du total	65,7	65,4	84,5	72,6	69,0	81,4
	Tiges fructifères F	Nombre	140	198	249	222	138	161
		% de F	62	76	87	80	73	77
		% de N	28,1	38	45,8	46,7	42	48,4
Non fructifères f	Nombre	131	65	113	47	55	55	
	% de f	69	50	83	67	72	83	
	% de N	26,2	12,4	20,8	9,9	16,4	16,5	
Talles non montées t	Nombre	57	77	97	76	34	55	
	% de t	67	59	79	60	52	93	
	% de N	11,4	15	18	16	10,6	16,5	
Nombre de chenilles + chrysalides	Tiges fructifères	Nombre	50	89	122	158	117	201
		% de F	22,2	34,4	46,2	56,8	62,2	96,6
	Tiges non fructifères	Nombre	8	14	9	20	21	13
	% de f	4,2	10,7	6,6	28,6	27,6	21,7	
Talles non montées	Nombre	1	1	25	19	6	0	

NOMBRE DE GEROMYIA PENNISETI ET DE
PARASITES OBTENUS EN ÉLEVAGE

9 ÉPIS PAR ÉLEVAGE C : Cécidomyies
P : Parasites

G.

		1	2	3	4	5	6
a	C	0	8	644	2.708	9.541	7.479
	P	0	0	65	90	546	770
	C + P		8	709	2.798	10.087	8.249
	% P			9,2	3,2		9,3
b	C	10	253	4.060	2.056	20.471	1.396
	P	0	2	150	45	552	625
	C + P	10	255	4.210	2.101	21.023	2.021
	% P		0,8	3,6	2,1	2,6	30,9
c	C	177	270	1.406	7.516	9.455	4.907
	P	8	17	76	364	788	978
	C + P	185	287	1.482	7.879	10.243	5.885
	% P	4,3	5,9	5,1	4,6	7,5	16,6
d	C					1057	822
	P					473	838
	C + P					1530	1660
	% P					30,9	50,5
e	C					44	178
	P					491	455
	C + P					535	633
	% P					91,8	71,9
TOTAL: a+b+c	C	187	531	6.110	12.280	39.467	13.782
	P	8	19	291	499	1.886	2.373
	C + P	195	550	6.041	12.779	41.353	16.155

