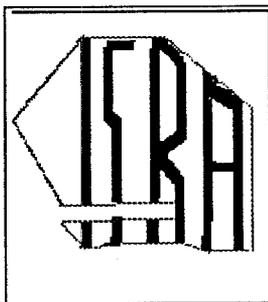


CN0101395
H118
BAL

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ISRA - CNRA
Bibliothèque
BAMBÉY



INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

DIRECTION DES RECHERCHES
SUR LES
CULTURES ET SYSTEMES PLUVIAUX

RAPPORT D'ACTIVITE 1993/94 DU SERVICE D'ENTOMOLOGIE MIL/NIEBE

par
Dr. Mamadou BALDE
Abdoulaye DIOP

ISRA - CNRA - BAMBÉY - S. G. D. N.
Date: 30 Décembre 1996
N°: 797/96
Révisé par: S. D. I.
Destinataire: S. D. I.

Avril 1994

CNO101395
H118
BAL

MIL

PREAMBULE

Pour la campagne 1993/94 un certain nombre d'actions de recherches a été envisagé. Malheureusement, tout ce programme d'activité n'a pas pu être réalisé pour des raisons techniques.

Dans le cadre de la recherche sur l'influence des conditions écologiques sur la dynamique des populations des principaux insectes ravageurs des céréales et des légumineuses, le service avait envisagé d'installer des pièges à gaz dans différents sols du CNRA et un dans la station de Nioro. Le matériel nécessaire n'a pu malheureusement jusqu'à lors être disponible.

Dans le cadre de la collaboration entre différents services de recherches du programme céréales, pour une meilleure gestion des ressources disponibles, une estimation de l'importance économique de *Heliocheilus albipunctella*, de *Coniesta ignefusalis* et d'autres insectes ravageurs devait être réalisée à Nioro sur les essais menés par les sélectionneurs et les agronomes du mil, sorgho et maïs. Cet objectif n'a pas pu également être atteint faute de moyens.

Ce rapport fait donc le point sur les actions de recherches suivantes menées sur le mil durant cette campagne:

- 1. - Dynamique des populations imaginaires de quelques lépidoptères nuisibles du mil**
- 2. - Essai lutte biologique contre *Meliocheilus albipunctella***
- 3. - Suivi de l'entomofaune de l'essai lutte biologique.**

DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Comme il a été déjà signalé le suivi des populations imaginale n'a pu être réalisé qu'au CNRA de Bambey à l'aide du piège lumineux électrique "Robinson". Les résultats portés dans le **tableau 1** ainsi que sur les **figures 1 à 4** de l'annexe font ressortir clairement les différentes espèces capturées, leur nombre ainsi que le début de l'apparition et la période d'émergence des populations adultes des principaux insectes ravageurs des céréales et des légumineuses.

De toutes ces espèces, les adultes de la chenille mineuse des épis étaient avec 6464 individus de loin plus représentatifs, exception faite de *Forficula senegalensis* (Dermaptera: Forficulidae) dont le nombre n'a pu être déterminé par comptage.

Vu l'importance des dégâts qu'elles occasionnent sur les céréales et/ou les légumineuses, un accent particulier est mis depuis des années sur *Heliocheilus albipunctella* (chenille mineuse des épis de mil), *Coniesta ignefusalis* (boreur des tiges de mil) et *Amsacta moloneyi* (chenille poilue du niébé) et sur les Cantharides qui deviennent de plus en plus inquiétantes.

Les courbes de fluctuations des populations adultes montrent que le début et la période d'émergence des insectes sont spécifiques à l'espèce. Tandis que les adultes d'*Amsacta* sont apparus 4 jours après la première pluie utile du 17 juillet, les vols de ceux de *Coniesta* et de *Heliocheilus* ont été observés beaucoup plus tard. L'apparition des adultes de la chenille mineuse des épis a été observée au piège lumineux exactement le 16 Août, soit 30 jours après cette pluie utile de 17 mm, alors que celle des foreurs des tiges a eu lieu le 14 septembre (presque deux mois après la première pluie).

Les fluctuations des différentes espèces de Cantharides ont commencé à partir du 1er, 6 et 7 Août respectivement pour *Cylindrotorax dussaulti*, *Psalydollita vestita* et *Cyaneolita* sp. Les périodes d'émergence qui se sont étalées jusqu'au 4 Novembre, 19 et 7 Octobre respectivement, l'ont été sans interruption. Pour toutes les 3 espèces de Cantharides, le pic de vol a été atteint dans la semaine du 6 Septembre.

D'une manière générale, seule *A. moloneyi* a montré plus d'une génération annuelle. Même *Acigona* n'a pu observer qu'une seule génération qui s'étale cependant sur un mois. Le nombre d'adultes des 3 espèces de lépidoptères capturés était de loin plus élevé cette année qu'en 1989. Malgré l'existence de deux

générations chez Amsacta, la population de Heliocheilus dépassait largement celle des deux autres.

Tableau 1 : L'importance des principales espèces capturées au piège lumineux "Robinson" au CNRA de Bambey en 1993.

| ESPECES CAPTUREES | NOMBRE D'INDIVIDUS |
|----------------------------|--------------------|
| <u>Lépidoptères</u> | |
| Amsacta moloneyi | 907 |
| Uthetesia sp. | 32 |
| Coniesta ignefusalis | 1114 |
| Sylepta derogata | 147 |
| Heliocheilus albipunctella | 6464 |
| Heliocheilus biocularis | 517 |
| Massalia nubila | 127 |
| Plusia calcites | 1280 |
| Spodoptera littoralis | 175 |
| Spodoptera exigua | 518 |
| Maruca testularis | 82 |
| Sesamia sp. | 6 |
| Xanthodes intercepta | 1 55 |
| Heliiothis armigera | 1763 |
| Herse convolvuli | 1 39 |
| | |
| <u>Orthoptères</u> | |
| Oedaleus senegalensis | 193 |
| | |
| <u>Coléoptères</u> | |
| Psalydollita flavicornis | 108 |
| Psalydollita vestita | 2169 |
| Psalydollita pillipes | 18 |
| Cyaneolita dussaulti | 4178 |
| Cyaneolita sp. | 3650 |

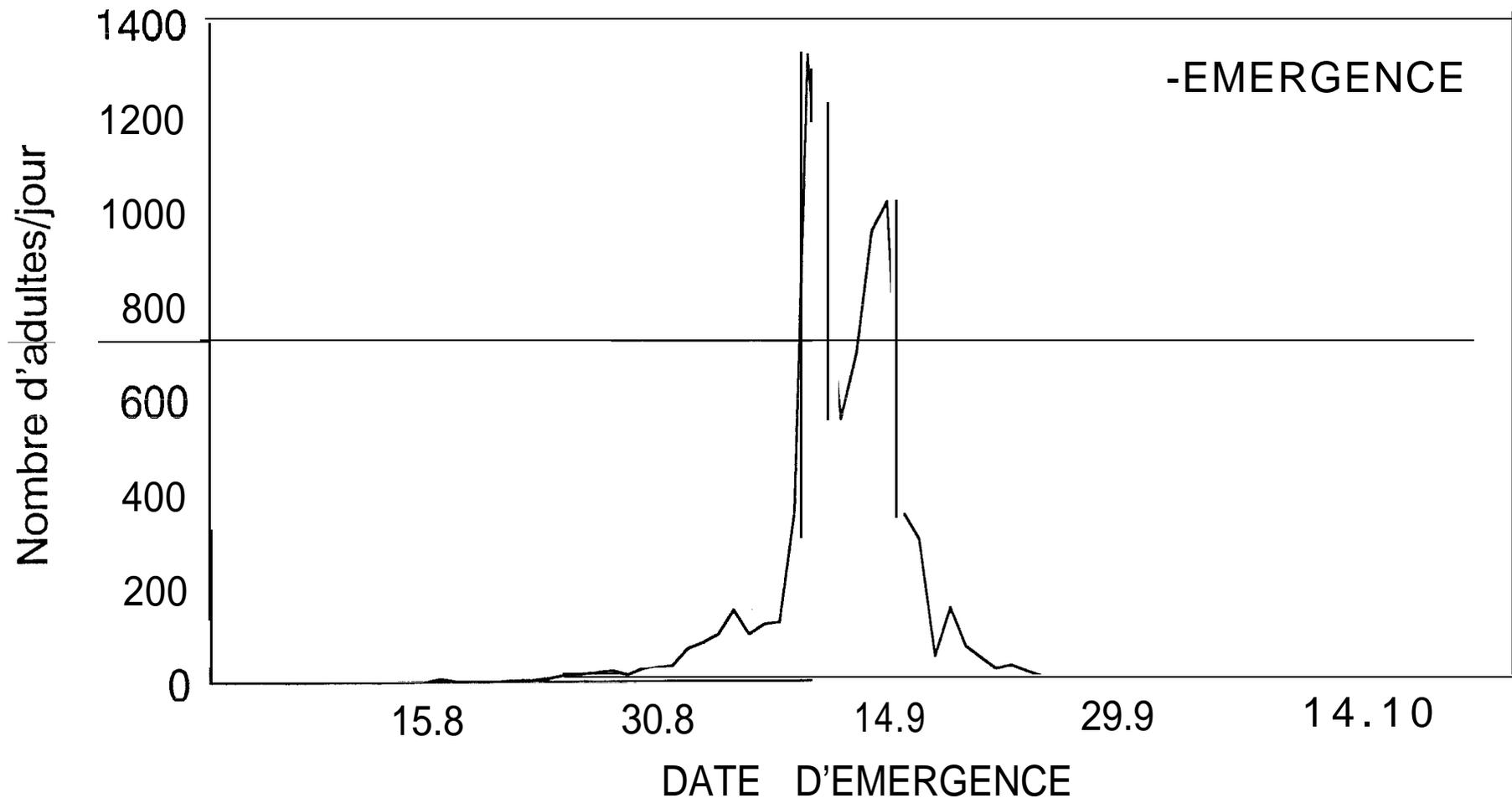
La distinction entre mâle et femelle lors du comptage des adultes a montré une différence significative sur le plan du sex-ratio entre les trois espèces de lépidoptères. Ainsi on a pu identifier chez la chenille poilue du niébé 746 mâles contre 161 femelles. Soit un sex-ratio de 0,18 ou un rapport de 1:5 (1 femelle pour environ 5 mâles). Durant les premiers jours de capture, nous n'avons observé que des mâles de cette espèce.

Chez *Heliocheilus*, ce sont les femelles qui dominaient avec 3637 adultes, soit 56 % de la population totale.

Pour *Coniesta* aucune différence entre les deux sexes n'a été observée.

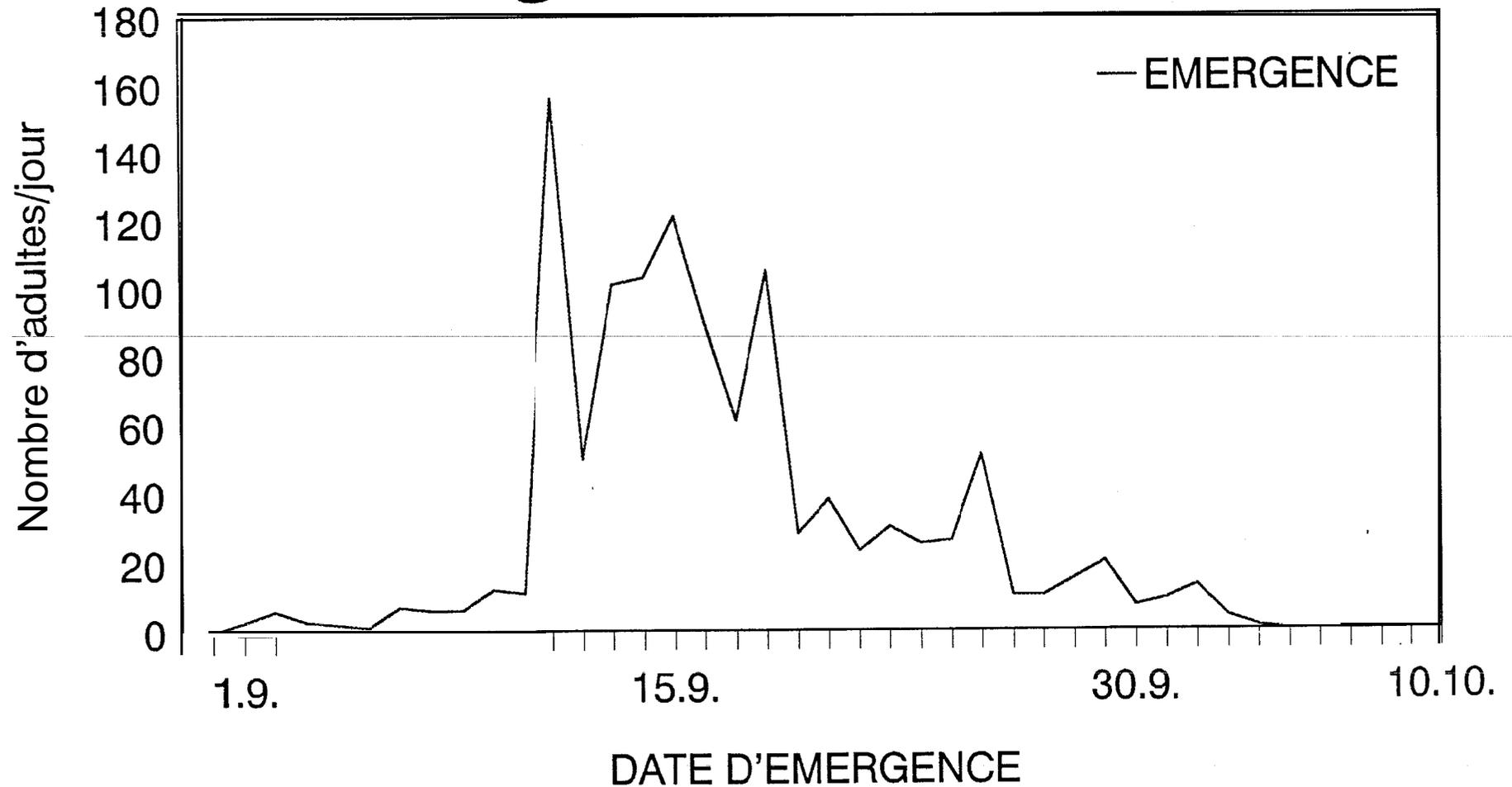
Ces résultats confirment d'une manière générale ceux déjà obtenus les années précédentes dans ce domaine.

FIG 1 : Fluctuation d'*Heliocheilus albipuncte* lla



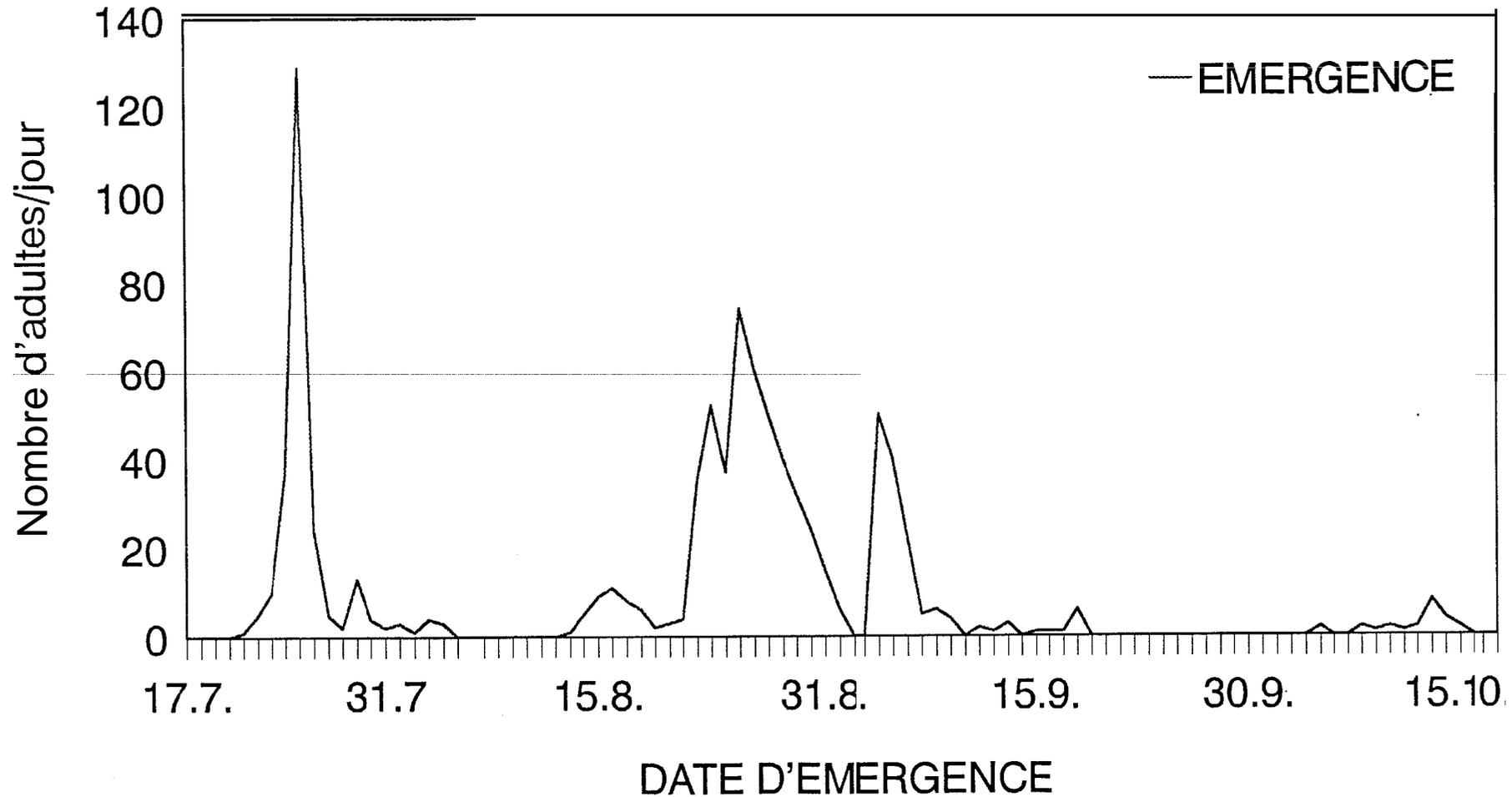
CNRA, 1993

FIG. 2: Fluctuation de *Coniesta ignefusalis*



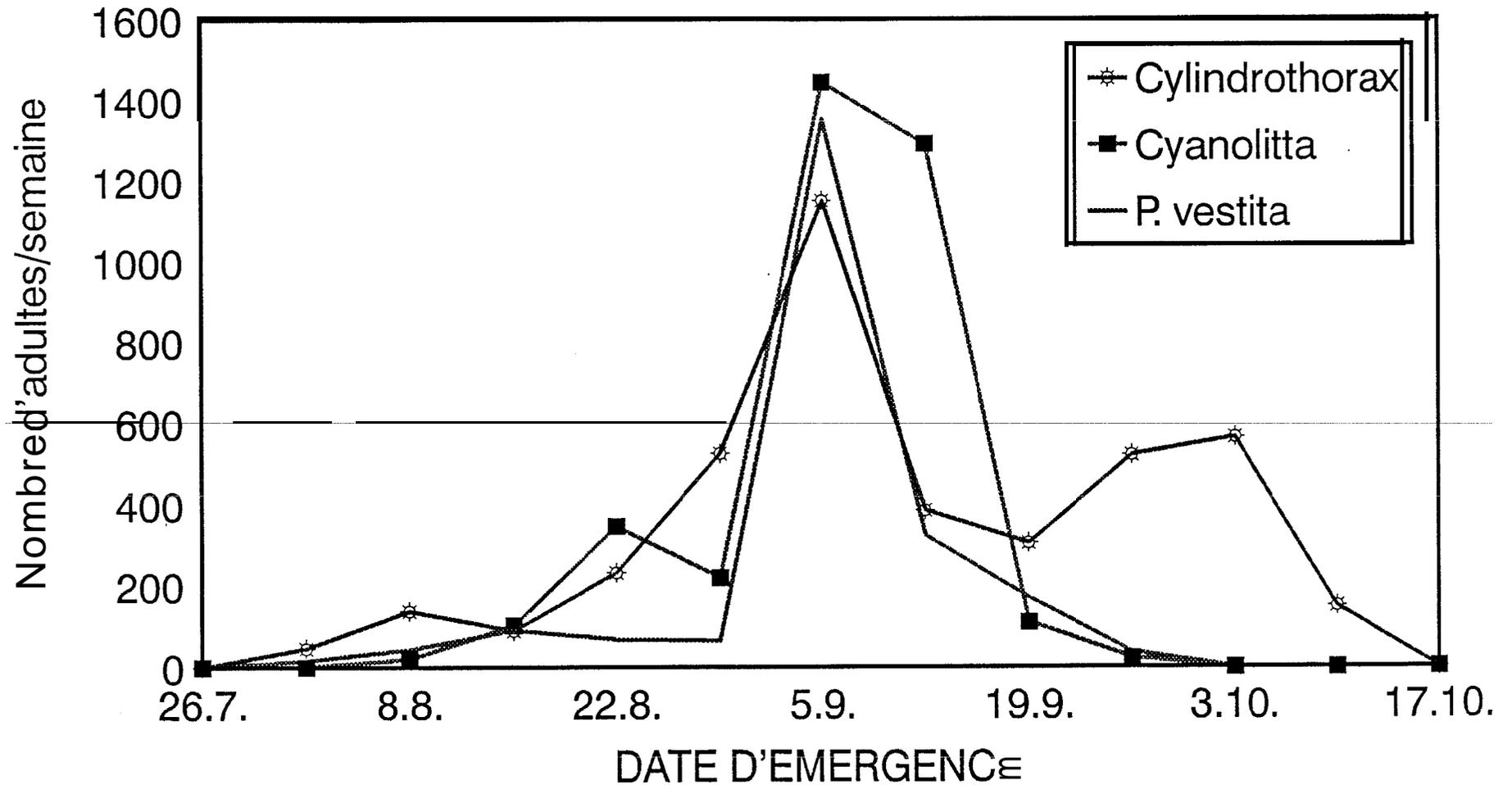
CNRA, 1993

FIG. 3: Fluctuation d'Amsacta



CNRA, 1993

FIG 4: Fluctuation des Cantharides



| |
|-------------------------------|
| ESSAI LUTTE BIOLOGIQUE |
|-------------------------------|

Il s'agit d'un essai sur l'augmentation du degré de parasitisme au champ des larves de *Heliocheilus albipunctella* par des lâchers de *Bracon hebetor* Say (*Hymenoptera : Braconidae*). Une étude préliminaire sur l'efficacité des adultes de Bracon élevés au laboratoire a été déjà entreprise dans ce service par BAL (1986). Le but de cet essai est de confirmer d'une part l'efficacité de *B. hebetor* comme moyen de contrôle biologique de cette espèce de ravageur par des lâchers beaucoup plus important et d'essayer d'autre part de quantifier la baisse de perte de rendement qui en résulterait.

2.1 - MATERIEL ET METHODE

L'essai a été mené au CNRA de **Bambey**. Le dispositif expérimental était composé de deux parcelles de 2500 m² (50 m x 50 m) chacune, séparées entre elles d'une distance de 50 m. Une des parcelles (**P₁**) servait de lâcher de *Bracon* et l'autre (**P₀**) de témoin.

Le terrain sur lequel l'essai a été implanté était resté plusieurs années en jachère. Après labour et hersage, il n'y a eu épandage d'engrais NPK (14-7-7) à raison de 150 kg/ha. Ces travaux ont été effectués le 24 juillet 1993, soit une semaine après la première pluie utile de 17 mm. C'est ce même jour également que le mil a été semé après un cumul pluviométrique de 32,1 mm.

12 jours après le semis les poquets furent démariés à 3 plantes et reçurent après ce démariage de l'urée à 50 kg/ha. Un autre apport d'urée, également 50 kg/ha, a été réalisé un peu avant l'épiaison (au 45ème jour). Les sarcla-binages ont été effectués à la demande avant le début de la floraison.

La **variété Souna 3** dont la semence était produite en contre saison par le service de recherches sur l'agrophysiologie des semences du CNRA de Bambey a, été utilisée.

L'élevage de Bracon *hebetor* au laboratoire a été réalisé sur des larves de *Corcyra cephalonica* qui étaient à leur tour élevées sur du mil entier. Cette espèce de lépidoptère dont les larves attaquent de nombreuses céréales stockées, sert effectivement d'hôte de substitution pour ce parasite. La souche de Bracon nous

a été fournie quelques semaines avant le début du lâcher par le Service de la Protection des Végétaux (DPV) installé à la station de l'ISRA à Nioro.

La matérialisation du point de lâcher des adultes de *Bracon* et celle des axes d'observations a eu lieu dès la montaison du mil. Avant le début du lâcher, le nombre de chandelles formées chez chaque point d'observation a été déterminé. Cette opération fut réalisée le **4 octobre**, soit **72 jours** après le semis. Il a été noté à cette occasion le nombre de chandelles saines et celles attaquées par *H. albipunctella* ainsi que le nombre de larves de cette espèce.

Pour cet essai un seul lâcher de *Bracon* a été réalisé, mais avec un nombre assez important de 954 adultes. Cette opération a eu lieu le **6 octobre** autour du poquet qui était le plus au centre de la parcelle **P₁**. Après ce lâcher une première observation a été effectuée le **11 Octobre**, soit 5 jours plus tard et une deuxième le **14 Octobre** pour déterminer non seulement le nombre de larves de *Heliocheilus* attaquées par les adultes de *Bracon*, mais également pour voir l'évolution de ces chenilles parasitées.

Dans l'ensemble **8 axes** avec un total de **44 points d'observations** à partir du point de lâcher ont été choisis dans chaque parcelle. La distance entre deux points d'observation alignés sur une même médiane ou diagonale était de 5 m.

2.2 - RESULTATS ET DISCUSSIONS

2. 2. 1. Situation d'infestation du mil par la chenille mineuse.

Lors de l'évaluation de l'attaque au champ, on a pu constater dans les deux parcelles que chaque poquet avait presque des chandelles attaquées. En effet, l'incidence de *Heliocheilus* était comprise entre 80 et 100%. Nous n'avons pu également observer du point de vue le nombre de chandelles attaquées par poquet aucune différence significative entre les deux parcelles. En effet, parmi les 270 chandelles que contenaient les points d'observation choisis dans le champ sans lâcher, 174 étaient minées, soit 65 %. Et la parcelle **P₁** 162 chandelles sur 287 étaient attaquées, soit un taux d'infestation de **56 % (Tab. 2)**.

Tableau 2 : Situation d'infestation du mil par *Heliocheilus* avant le lâcher.

| AXE | NOMBRE DE CHANDELLES | | NOMBRE DE CHANDELLES ATTAQUEES | | POURCENTAGE DE CHANDELLES ATTAQUEES (%) | |
|----------------|----------------------|----|--------------------------------|----|---|----|
| | P0 | PI | P0 | PI | P0 | PI |
| 0-1 | 22 | 20 | 15 | 8 | 68 | 40 |
| 0-2 | 33 | 36 | 22 | 24 | 67 | 67 |
| 0-3 | 22 | 38 | 14 | 15 | 64 | 39 |
| 0-4 | 38 | 47 | 18 | 30 | 47 | 64 |
| 0-5 | 41 | 31 | 20 | 17 | 49 | 55 |
| 0-6 | 49 | 47 | 37 | 29 | 76 | 62 |
| 0-7 | 28 | 29 | 21 | 19 | 75 | 66 |
| 0-8 | 37 | 39 | 25 | 20 | 68 | 51 |
| Moyenne | 34 | 36 | 22 | 20 | 65 | |

2. 2. 2. Influence du lâcher sur la population larvaire.

Avant le lâcher, aucune chenille parasitée par *B. hebetor* n'a été identifiée dans les deux parcelles. Cependant, les premières observations faites au Sème jour après le lâcher avaient montré un nombre assez faible de 12 larves parasitées dans cette parcelle témoin. Elles étaient par contre 112 chenilles dans le champ avec lâcher. Le degré de parasitisme dans cette parcelle PI était pour tous les points d'observations confondus, compris entre 27 et 76% avec une moyenne de 46%. Ces résultats mettent tout d'abord en évidence le manque d'infestation naturelle cette année de *Bracon hebetor*, contrairement à la forte présence en 1986 dans la zone de Bambey (BAL, 1986). Le parasitage des larves observé dans la parcelle témoin ne peut provenir que des adultes lâchés dans la parcelle PI. C'est une confirmation que les femelles de cette espèce, de parasitoïde sont capables d'aller très loin chercher leurs hôtes. D'autre part, le degré de parasitisme obtenu cette année est de loin supérieur à celui de 1986 qui était compris entre 4.6 et 17.4%, malgré le

nombre presque identique de 920 adultes lâchés cette année là. Cette amélioration substantielle est probablement liée au fait que dans l'essai mené cette année, les femelles et les mâles étaient maintenus ensemble dans une boîte avant le début du lâcher, ce qui favorise l'accouplement et par conséquent un pourcentage assez important de femelles dans la population de la 2ème génération de *Bracon*, contrairement à 1986 où les deux sexes étaient séparés.

Nous avons également pu identifier des cocons vides sur les larves parasitées lors de notre deuxième observation qui a eu lieu 8 jours après le lâcher. Ceci correspond à l'émergence des adultes de la première génération issue des *Bracons* lâchés. Ces résultats confirment les constatations faites au laboratoire sur la biologie de ce parasitoïde, selon lesquelles la durée moyenne du développement de l'oeuf à l'adulte est de 7.7 jours. Le **tableau 3** montre que ces cocons étaient répartis d'une manière homogène sur les chenilles dans le champ avec en moyenne 7 par larve.

Tableau 3: Répartition des larves parasitées dans la parcelle P1

| AXE | DISTANCE DU POINT DE LACHER DES ADULTES | | | | | |
|-------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 5 m | 10 m | 15 m | 20 m | 25 m | 30 m |
| 0 - 1 | 0 (0) | 2 (12) | 2 (13) | 3 (18) | 1 (6) | |
| 0 - 2 | 1 (7) | 4 (16) | 2 (11) | 1 (8) | 4 (23) | 2 (18) |
| 0 - 3 | 1 (8) | 2 (11) | 1 (7) | 1 (7) | 3 (14) | |
| 0 - 4 | 2 (16) | 3 (27) | 8 (41) | 3 (16) | 2 (12) | 4 (23) |
| 0 - 5 | 4 (23) | 2 (17) | 3 (19) | 2 (16) | 5 (22) | 3 (17) |
| 0 - 6 | 3 (18) | 4 (21) | 3 (16) | 2 (8) | 4 (22) | 3 (17) |
| 0 - 7 | 2 (13) | 3 (18) | 2 (17) | 2 (16) | 2 (18) | |
| 0 - 8 | 2 (17) | 1 (6) | 3 (14) | 3 (19) | 4 (21) | 1 (11) |

N.B.: Les chiffres entre parenthèse représentent le nombre total de cocons.

Ces résultats montrent d'autre part que la distance du point de lâcher n'avait aucune influence sur la densité de Bracons exprimée en nombre de chenilles parasitées, car la différence entre les valeurs obtenues à différents points d'observations n'était pas significative.

Les observations faites entre les deux dates n'avaient montré par ailleurs aucune évolution du parasitage des chenilles d'*Heliocheilus* par les Bracons. Ainsi, malgré l'émergence entre temps de la première génération, le nombre de larves infestées était resté inchangé. Cela amène à croire que 5 jours après le lâcher, les femelles de Bracon auraient déjà terminé leur activité de ponte ou qu'il n'y avait plus des chenilles à parasiter dans la parcelle. En effet, suite au passage de certaines larves de Raghava non parasitées au stade de nymphose dans le sol, le nombre total de larves saines avait significativement diminué. Des 148 chenilles vivantes observées avant le lâcher, il ne restait plus que 12. Compte tenu du court délai de 8 jours qui sépare la date du lâcher de celle de l'entrée de ces larves en nymphose, on peut dire que ces chenilles se trouvaient au moment du lâcher à des stades de développement très avancés. Elles auraient donc ainsi échappé à l'attaque des Bracons, car les femelles de ce parasitoïde ne déposent jamais des oeufs sur des larves âgées. Ce lâcher tardif aurait probablement empêché le parasitage d'une bonne partie de la population larvaire de Raghava. C'est ce qui explique certainement ce taux moyen de parasitisme inférieur à 50%.

D'autre part, aucune augmentation de la population larvaire d'*Heliocheilus* n'a pu être constatée à partir du premier contrôle. Ceci laisse supposer que la période de ponte des femelles de ce ravageur serait déjà terminée au moment du lâcher des Bracons. En effet, l'analyse de la courbe de fluctuations de la population imaginaire de Raghava réalisée à partir des captures au piège lumineux, montre qu'à cette époque l'émergence des adultes tirait pratiquement à sa fin (**voir figure 1**).

2. 2. 3. Influence de *Bracon hebetor* sur la population résiduelle.

La population résiduelle est la population larvaire entrée en chrysalide dans le sol qui aurait donc échappé à l'infestation par les Bracons.

Pour évaluer l'impact de cette méthode de lutte biologique sur cette population, il a été procédé après la récolte du mil à des prélèvements de chrysalides dans le sol. Pour cela 12 points au niveau des poquets ont été choisis d'une manière randomisée dans chaque parcelle. Nous avons essayer de récupérer

toutes larves qui se situeraient à 25 cm de profondeur. La surface de terre creusée autour des poquets était de 1 m x 1 m.

Les résultats montrent également sur ce plan une différence significative entre les deux parcelles. Au total 14 chrysalides ont été identifiées dans la parcelle avec lâcher, soit en moyenne une chrysalide par poquet, tandis que ce nombre était de 47 dans la parcelle témoin (en moyenne 4 chrysalides par poquet). Cela correspond à une baisse de la population résiduelle de 70%.

Sur la base de ces résultats, on peut dire que la pression de *Raghuva* sur ces parcelles était relativement faible cette année, malgré la forte population imaginale de 6464 adultes capturés au piège lumineux. En effet, si on considère la moyenne des chrysalides par poquet et celle des chandelles attaquées de la parcelle témoin, on se rend compte que la **sévérité** de l'attaque du mil par *Heliocheilus* était de **une larve par épi**. Cette faible pression parasitaire est certainement due à ce semis tardif du mil qui a eu lieu une semaine après la première pluie utile. Ce retard a empêché donc la coïncidence entre la phase sensible du mil (début floraison - formation des grains) et la période d'émergence maximum des adultes de *Raghuva*. Au moment où le mil commençait son épisaison, la période d'activité des adultes prenait effectivement fin. Ces résultats soulignent clairement l'importance du décalage des dates de semis comme moyen de contrôle de certains insectes ravageurs, si toutefois les conditions pluviométriques le permettent.

2.2.4. Impact du lâcher de *Bracon* sur le rendement.

Puisqu'une parcelle avec traitement chimique n'a pas été envisagée, la comparaison sur la réduction des pertes de rendement s'est faite par rapport à la parcelle témoin (Po). Sur ce plan on a pu constater que les épis attaqués de la parcelle PI étaient relativement plus lourds que ceux aussi attaqués de la parcelle sans lâcher. En effet, 162 chandelles infestées ont été choisies au hasard dans chaque parcelle et posées. Dans le champ témoin le poids des épis était de 8 kg, soit en moyenne 49.4g/épi, tandis que ceux de la parcelle PI s'élevaient à 9.5 kg, soit une différence de 16% entre les deux parcelles. Cette tendance a été confirmée après le battage du mil. Ainsi, 693 kg de mil-grain ont été obtenus dans le champ avec lâcher contre 543 kg dans la parcelle témoin, soit une différence de 150 kg ou une augmentation de rendement de 28% par rapport à Po.

La différence de rendement entre les parcelles aurait certainement pu être

plus importante si d'une part le lâcher avait été effectué au moment opportun. L'action conjuguée de ces deux facteurs aurait probablement permis de mettre plus en évidence l'impact de cette méthode de lutte biologique sur la réduction des pertes de rendement dues à cette espèce de ravageur.

2.3. CONCLUSIONS.

Malgré cette baisse relativement faible des pertes de rendement, faiblesse liée au retard des lâchers et à la faible pression de *Raghuva* enregistrée cette année, les résultats montrent d'une manière générale que l'utilisation de *Bracon hebetor* offre des perspectives de contrôle de la chenille mineuse des épis (*H. albipunctella*). L'efficacité de cette méthode biologique dépendra cependant dans une large mesure de la maîtrise des méthodes et techniques d'application comme dans le cas de la lutte chimique. A côté de l'approfondissement des connaissances sur la bio-écologie aussi bien de *Bracon* que ses hôtes, les recherches doivent à l'avenir mettre un accent particulier sur la maîtrise de la période optimale et du rythme de lâcher ainsi que du nombre optimum d'adultes à lâcher. L'objectif de ces études sera de pouvoir transférer dans un futur proche en milieu paysan une technologie à leur portée.

Ces résultats montrent également que le décalage de la date de semis et le lâcher de *Bracon* peuvent être des méthodes complémentaires dont la combinaison peut permettre de réduire d'une manière substantielle l'impact d'une forte pression des larves de *Raghuva* et d'éviter ainsi des pertes de rendement considérables.

D'autre part, cette méthode permet de diminuer substantiellement la population résiduelle de cette chenille mineuse des épis et de réduire par conséquent les chances d'une forte infestation l'année suivante dans cette zone écologique.

Du point de vue méthodologie, on peut noter l'avantage que présente le maintien des deux sexes ensemble au début de leurs émergences avant le lâcher pour faciliter l'accouplement, car la recherche de la femelle par le mâle peut être assez difficile dans les conditions naturelles au champ.

| |
|---|
| SUIVI DE L'ENTOMOFAUNE DE L'ESSAI LUTTE BIOLOGIQUE |
|---|

Bien que l'essai sur le mil portait essentiellement sur la lutte biologique, un suivi des autres ravageurs du mil a été réalisé. C'est ainsi que le niveau d'attaque de la mouche du pied (*Atherigona soccafa*), de *Lema planifrons* (*Coleoptera* : *Chrysomelidae*) qui décape le parenchyme chlorophyllien des feuilles, ainsi que de certaines espèces de lépidoptère et des lules a été déterminé lors du démariage du mil. C'est dans cette optique également que, l'idée de disséquer des tiges après la récolte a été envisagée pour évaluer l'infestation par la chenille foreur des tiges (*Coniesta ignefusalis*).

L'identification de l'entomofaune dans cet essai a été réalisé dans toutes les deux parcelles lors du démariage. Le nombre total de poquets observés par parcelle s'élevait à 280 après un rythme de prélèvement de 5 poquets par ligne.

3.1 - Résultats

Dans une des parcelles 3893 plantes ont été observées. Parmi elles 1668 présentaient des symptômes d'attaque par une au moins des espèces identifiées dans le champ, soit 42,8 % de plantes attaquées. La plupart des plantes (881) étaient attaquées par les différentes espèces de *Spodoptera*, (soit 53,0 %). Le nombre de celles attaquées par les chrysomèles était de 38,0 %. L'attaque des lules et des sauteriaux était très faible cette année. Elle représentait respectivement 7 et 2 %. Celle de la mouche du pied était pratiquement inexistante (environ 10 plantes présentaient des symptômes de coeur mort).

Après ce démariage, la présence significative d'aucune de ces espèces n'a pu être décelée. Sauf l'apparition des pucerons des céréales (*Rhopalosiphum maidis*) au stade de montaison a pu être signalée. Mais leur présence ne nécessitait aucune intervention chimique.

Pour la dissection, 578 tiges ont été prélevées le 9 novembre au sein de 50 poquets choisis au hasard dans les deux parcelles. Parmi elles, 305 étaient attaquées, soit une incidence (pourcentage du nombre de tiges attaquées dans le champ) de 52,8 %. Le nombre total de larves trouvées dans les tiges était de 582 dont 122 en diapause.

Un certain nombre de galeries sans larve (68) a été également trouvé.

L'existence de celles-ci signifie que certaines adultes' auraient déjà émergé. Ils constitueraient la première génération qui est très faible comparée à la 2ème se trouvant actuellement au stade larvaire. L'existence de cette 1 ère génération semble contredire la courbe de fluctuation des populations imaginale obtenue à partir du piège lumineux.

Si on considère le nombre total de larves qui avaient attaqué le mil, on peut remarquer que la sévérité de l'attaque (nombre de larves/tige) est en moyenne de 2 larves. Durant tout le cycle végétatif, aucun symptôme typique d'attaque (coeur mort, avortement de l'épi et brûchure des tiges) n'a été constaté. Cette faible densité de larves par tige explique probablement cet absence de symptômes.

Dans le cadre des études que nous menons sur la connaissance de la biologie de cette espèce, des dissections seront effectuées tous les 15 jours pour avoir des informations beaucoup plus précises sur l'induction de la diapause et de sa levée. C'est-à-dire de connaître la période à partir de laquelle toutes les larves entrent en diapause ou en chrysalide.

Tandis qu'au 9 novembre (date de la première dissection), seulement 21 % des larves étaient en diapause, elles se trouvaient à la date du 27 Décembre toutes en diapause ou mortes. La plupart des larves mortes étaient très jeunes. Au fur et à mesure donc que le matériel végétal dessèche, les larves matures entrent en diapause.

Ces dissections seront poursuivies jusqu'au début de l'émergence des adultes après la première pluie importante.

3.2 - Conclusion

D'une manière générale, l'impact des différentes espèces d'insectes ravageurs du mil était négligeable dans cet essai. Malgré le nombre assez élevé d'adultes de Coniesta (Acigona) capturés au piège lumineux, son influence sur le mil n'était pas à l'image de son importance numérique. Cela est lié certainement à l'émergence très tardive des adultes au moment où le mil était au stade de formation des graines

NIEBE

INTRODUCTION

Le niébé est devenu depuis le début des années 70 avec la péjoration des conditions pluviométriques qui frappe les pays de la zone soudano-sahélienne, la principale légumineuse vivrière au Sénégal, particulièrement dans la partie Nord et Centre Nord du pays à cause surtout de sa tolérance à la sécheresse et à son cycle de développement relativement court.

Cependant, cette culture fait l'objet de convoitise de plusieurs ennemis naturels dont les insectes ravageurs qui sont les principaux facteurs responsables des faibles rendements encore enregistrés en milieu paysan. Les nombreuses prospections et enquêtes menées dans différentes régions du Sénégal montrent que les thrips, les pucerons et les chenilles poilues du niébé (*Amsacta moloneyi*) constituent suivant les zones écologiques, les principales contraintes entomologiques sur cette culture.

Dans la perspective d'une protection économiquement et écologiquement viable de cette culture, le service a introduit dans son programme de recherches en relation avec le Projet CRSP-NIEBE, le test de résistance de variétés de niébé sauvages de l'Université Riverside de Californie (UCR), de Purdue et du Sénégal à la chenille poilue du niébé; le criblage de Melakh et ses lignées soeurs à la résistance au puceron (*Aphis craccivora*); l'étude des effets de la protection chimique sur le rendement des différentes variétés et des études sur l'impact du traitement de semences, du mode de semis ainsi que l'association Niébé/Beref sur l'attaque de la culture par les chenilles d'*Amsacta*.

Pour des raisons techniques, seulement deux actions ont pu être menées durant cette campagne 1993 dont les résultats obtenus font l'objet de ce rapport.

ESSAI TRAITEMENTS CHIMIQUES

Dans le cadre de la recherche sur l'amélioration des méthodes de protection chimique du niébé, le service a mené cette année un essai insecticide au CNRA de Bambey. Le but de cet essai était de tester le comportement de différentes variétés du point de vue rendement dans le cas d'une protection chimique complète contre les principaux insectes ravageurs.

1.1. MATERIEL ET METHODE.

Avant le semis, le terrain avait subi un labour et un hersage suivi d'un apport d'engrais NPK à raison de 150 kg/ha. Le dispositif expérimental était tel que chaque variété était répétée 8 fois dont 4 répétitions avec traitement et les autres sans traitement chimique dans des blocs totalement randomisés.

Les 10 géotypes testés étaient les suivants: **58-57, IS-275 (Mouride), IS-283 (Diongoma), B 89-504 (Melakh), Bambey 21 (B21), Ndiambour, Mougne, TVX-3236, Baye Ngagne** et **IT81D-1137**. Pour des raisons pratiques dans la représentation graphique des résultats, ces variétés ont été remplacées par des numéros allant respectivement de 1 à 10.

Indépendamment du port de la plante (érigée ou rampante), toutes ces variétés ont été semées de la même manière (25 cm sur la ligne et 50 cm entre les lignes). Le démariage à une plante par poquet a eu lieu une semaine après la **fevée**.

Compte tenu du fait que ces variétés ont des cycles de développement différents, le traitement chimique a débuté à partir de l'apparition des premiers boutons floraux de la variété la plus précoce et s'est poursuivi toutes les semaines jusqu'au début de la récolte. Ainsi, 5 traitements ont été effectués dans l'ensemble. Le seul produit utilisé était le **DECIS** (deltaméthrine) à raison de **15 g de matière active** à l'hectare.

Vu l'importance de la formation des gousses comme critère de rendement, une attention a été accordée aux principaux insectes provoquant l'avortement ou l'abscission florale, plus particulièrement les thrips. Ainsi toutes les semaines avant le traitement, des boutons floraux étaient prélevés pour déterminer le nombre de thrips. Dans chaque parcelle, 10 boutons sur 5 pieds pris au hasard sur la ligne de bordure étaient ainsi mis dans de l'alcool à 30% pour faciliter le dénombrement à l'aide du binoculaire.

1.2. OBSERVATIONS

En plus des prélèvements de boutons floraux, des observations sur l'apparition de différentes espèces d'insectes ravageurs du niébé se faisaient chaque semaine. C'est ainsi que nous avons pu constater l'attaque des pucerons, *Aphis craccivora* du début de la formation des gousses, jusqu'au stade laiteux des graines. L'apparition de *Pachnoda* sp. et de *Mylabris affinis* au début de la floraison, de certaines espèces de punaises suceuses des gousses (*Anoplocnemis curvipes*, *Acanthomia horrida*, *Nezara viridula*, *Prodenia litura* et *Deudorix antalus*) de la formation des gousses jusqu'à la maturité, ainsi que quelques lépidoptères foreurs des gousses (*Heliothis armigera* et *Pelopedius mathias*). De toutes ces espèces recensées, seule la population de *Acanthomia horrida* était relativement considérable.

Il faut signaler également que les attaques de la chenille poilue du niébé, *Amsacta moloneyi*, ont été presque inexistantes cette année dans la zone de Bambeu.

Pour l'évaluation de l'impact de ces ravageurs sur le rendement du niébé, les critères suivants ont été pris en considération: le nombre de gousses obtenues dans une parcelle en relation avec la densité de population des thrips trouvée dans les boutons floraux et le poids de 100 graines.

Des tests de germination au sel de tétrazolium ont été réalisés en collaboration avec le service d'agrophysiologie des semences du CNRA de

Bambey pour évaluer la qualité des graines (potentiel germinatif, degré de destruction suite à des piqûres d'insectes suceurs).

1.3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. 3. 1. Influence du traitement sur la population des thrips

Les observations faites sur les boutons floraux n'ont montré que la présence de l'espèce *Megalurothrips sjostedi*. Les résultats montrent que l'effet du traitement sur le développement des populations de thrips est nettement manifeste, malgré l'existence d'une différence variétale. Ainsi, comme l'illustre la **figure 1**, la différence entre les parcelles traitées et non traitées était hautement significative et variait entre 37% (Baye Ngagne) et 90% (Melakh). D'une manière générale la B 89-504, la B21, la Baye Ngagne et la IT81 D-I 137 étaient les variétés les moins attaquées, tandis que la Ndiambour et la TVX-3236 avaient eu plus de thrips, suivies de la Mougne avec en moyenne 25 thrips pour 5 boutons floraux. La différence constatée entre certaines variétés était dans les deux cas (avec ou sans protection chimique) significative. Il n'y avait cependant aucune interaction variété x traitement chimique. Cette différence est purement génétique.

Du point de vue de l'évolution des populations de thrips, on a pu constater que l'activité de cette espèce peut s'étaler relativement sur une longue période de plusieurs semaines en formant plusieurs générations (**fig. 2**). Pour toutes les variétés confondues, la densité maximum de thrips a été observée au 4ème prélèvement, c'est à dire vers la 4ème semaine après le début de la floraison. A cette date, la période de floraison de la 504 et de la B21 qui étaient les variétés les plus précoces était terminée. On peut dire qu'il n'y a pas eu de coïncidence entre la phase sensible du développement de ces génotypes et la présence maximum des thrips.

1. 3. 2. Influence du traitement sur le rendement

Lors de la récolte, les gousses des lignes centrales étaient séparées de celles des lignes de bordure pour éliminer l'effet de bordure sur le rendement. D'autre part, une deuxième récolte a eu lieu environ trois semaines après la fin de la première.

1.3.2.1. Rendement en gousses

Les résultats montrent d'une manière générale que la réduction du nombre de gousses récoltées dans la parcelle témoin par rapport à celle traitée est considérable (**Fig. 3**). Elle varie entre 63% (Melakh) et 99.5% (58-57). La B 89-504 avec 353 gousses en moyenne par parcelle était de loin la variété la plus productive en absence de protection chimique. Elle était suivie des variétés TVX-3236 avec 172 gousses, B21 et IT-1137 (94 gousses) et de Baye Ngagne avec 67.

L'analyse statistique montre une **corrélation négative ($r=-0.77$)** entre le **nombre, de thrips** et celui de **gousses**. Plus la population des thrips est élevée, plus la production de gousses est faible, exception faite de la variété TVX-3236. Aussi bien dans les parcelles traitées que celles non protégées, la différence entre les variétés était significative. Mais celle-ci était plus importante en absence de traitement. Dans les parcelles traitées, la différence entre la variété la plus productive (**Ndiambour**) et la moins productive (**Baye Ngagne**) était d'environ 54%, tandis qu'elle atteignait dans celles non protégées 95% (B 89-504 versus IS-283).

Le nombre de gousses obtenues à la première récolte montre aussi bien dans les parcelles traitées que dans les parcelles témoins une différence entre les lignes centrales et celles de bordure (Tab. 1). Dans l'ensemble les lignes de bordure avaient une meilleure formation des gousses que les lignes centrales, exception faite des variétés 58-57, IS-283 et Ndiambour où ce sont les lignes centrales qui dominaient dans le cas de traitement. Cette différence se manifestait aussi bien avec les variétés rampantes qu'avec celles érigées.

Tableau 1:: Nombre potentiel de gousses (1 ère récolte)

| Variétés | Traitement | | | Sans traitement | | |
|---------------|------------|-----|-----------|-----------------|-----|-----------|
| | B | C | diff. (%) | B | C | diff. (%) |
| 58 - 57 | 358 | 468 | -23,5 s | 20 | 4 | 80,8 s |
| IS - 275 | 469 | 407 | 13,2 ns | 39 | 9 | 76,9 s |
| IS - 283 | 335 | 479 | -30,1 s | 14 | 1 | 92,9 s |
| B 86 - 504 | 548 | 407 | 25,7 s | 199 | 154 | 22,6 s |
| Bambey 21 | 494 | 380 | 23,1 s | 67 | 27 | 59,7 s |
| NDiambour | 477 | 627 | -23,9 s | 28 | 22 | 21,4 s |
| Mougne | 360 | 321 | 10,8 ns | 21 | 6 | 71,4 s |
| TVX - 3236 | 473 | 343 | 27,5 s | 113 | 59 | 47,8 s |
| Baye NGagne | 345 | 165 | 52,2 s | 53 | 14 | 73,6 s |
| IT 81D - 1137 | 484 | 400 | 17,4 ns | 52 | 42 | 13,2 ns |

NB: B= bordure ; C= centrale; s et ns= différence significative ou non entre B et C.

Cette différence certainement liée à la réaction des plantes aux conditions agroclimatiques, variait en valeur absolue pour les parcelles protégées entre 13% (E-275) et 52% (Baye Ngagne), tandis qu'elle augmentait pour les autres parcelles entre 19 et 93%. L'avantage de la bordure dans la production de gousses n'est pas toujours évident. Cela dépend non seulement de la variété, mais également des conditions de production. Ainsi, dans les conditions d'une protection chimique, l'influence de la bordure dépendait de la variété, tandis que dans le cas d'une présence de pression parasitaire, la supériorité de la bordure sur le centre était manifeste quelle que soit la variété. Il y'a donc un effet cumulatif de l'influence de la bordure et celle de la pression parasitaire. Vue l'existence d'une corrélation négative entre la formation de gousses et la densité de populations des thrips, ces résultats permettent d'émettre l'hypothèse selon laquelle les thrips préféraient plus l'intérieur des parcelles que la bordure à cause certainement de l'existence d'un

micro-climat favorable à leur développement et reproduction.

En considérant la densité de thrips par bouton floral nécessaire pour une baisse du nombre de gousses de 50%, on peut avoir une idée beaucoup plus précise sur la sensibilité des différentes variétés aux thrips. L'analyse des résultats montre que les variétés 504 et WX-3236 sont relativement peu sensibles aux thrips, car il faut effectivement une densité moyenne de 13 à 14 thrips par bouton floral pour provoquer une baisse substantielle de rendement en gousses de ces variétés, contrairement à la variété Baye NGagne qui est la plus sensible et chez laquelle une faible population de 4 thrips suffit pour occasionner une réduction de moitié le nombre de gousses. Elle est suivie des variétés 58-57 et IS-283 avec respectivement une densité limite de 7 et 8 thrips. Il faut préciser cependant que ces données ne tiennent pas compte des rapports entre l'évolution de la population des thrips et la phase phénologique de la culture. Ce qui pourrait constituer une source d'erreur dans l'interprétation de ces résultats.

En observant les résultats obtenus lors de la deuxième récolte, on se rend compte que même dans ces conditions d'absence de pression parasitaire, les parcelles qui avaient subi un traitement chimique étaient plus productives que celles sans protection. Comme le montre la **figure 4**, la différence entre les parcelles T1 et To était significative pour toutes les variétés. On a pu cependant constater au niveau des parcelles non traitées une légère augmentation du nombre de gousses par rapport à la première récolte.

1. 3. 2. 2. Rendement en graines

Pour pouvoir apprécier l'impact des autres ravageurs, en particulier les insectes piqueurs et suceurs des graines, le poids de 100 graines et le nombre de graines par gousses ont été déterminés. Les résultats montrent pour certaines variétés une différence significative entre les parcelles T1 et To. La baisse de rendement est différente d'une variété à une autre. La variété 58-57 et la B21 avaient subi la plus faible réduction du poids de leurs graines (8%), tandis que la

IS-1137 et la TVX-3236 avec 57%, avaient la plus forte baisse (fig. 5). La variété 504 qui avait montré une certaine résistance aux thrips avait également subi qu'une faible diminution de 18% du poids des graines. **Cette variété semble donc présenter une certaine résistance également aux insectes piqueurs et suceurs**, contrairement à la TVX-3236 qui aurait sa tolérance réduite probablement seulement aux thrips.

A partir du poids total des **graines** contenues dans une gousse et celui d'une graine, le nombre potentiel de graines que peut avoir une gousse a été obtenu par transformation. Les résultats montrent pour certaines variétés une légère différence entre les gousses de la première et deuxième récolte, et même entre les parcelles traitées et celles non traitées (fig. 6). Cependant, l'effet du traitement sur ce critère était plus important à la première qu'à la deuxième récolte pour certaines variétés comme la 58-57, IS-275, IS-283, B-21 et la Mougne. Pour les autres génotypes, le traitement n'avait pratiquement aucune influence sur ce plan. Pour toutes les variétés confondues, le nombre de graines dans les gousses de la deuxième récolte **avait** considérablement baisse par rapport à la première récolte. On a même pu observer chez certaines variétés comme la Mouride, la Ndiambour et la IT81 D-I 137 une différence de 6 graines entre les gousses des deux récoltes. Cette réduction du nombre de graines était cependant compensée par une **augmentation** du poids de celles-ci. En effet, les graines obtenues lors de la 2ème récolte étaient généralement plus lourdes. **Une corrélation négative ($r=-0,48$)** a été effectivement identifiée entre la **biomasse** et le **nombre de graines** dans une gousse. Ceci pourrait être lié certainement au fait que les plantes réagissent aux situations de **stress** souvent par une mobilisation de la majeure partie de leur photosynthétat pour le remplissage des graines les plus avancées dans leur développement. Ce qui permet effectivement de garantir la pérennité de l'espèce. En considérant le poids de 100 graines, le nombre de graines par gousse et celui des gousses à l'hectare, il a été possible d'estimer le rendement potentiel en graines à l'hectare (**Tab.2**).

Tableau 2: Influence du traitement sur le rendement potentiel en graines (kg/ha).

| Variétés | 1ère récolte | | 2ème récolte | | TOTAL | | |
|---------------|--------------|-----|--------------|-----|-------|------|------------|
| | T1 | To | T1 | To | T1 | To | Baisse (%) |
| 58 - 57 | 1718 | 12 | 512 | 39 | 2230 | 51 | 97,7 |
| IS - 275 | 2313 | 43 | 685 | 93 | 2998 | 136 | 95,5 |
| IS - 283 | 1563 | 5 | 411 | 32 | 1974 | 37 | 98,1 |
| B 86 - 504 | 2716 | 734 | 1020 | 526 | 3736 | 1260 | 66,3 |
| Bambey 1888 | | 103 | 1186 | 70 | 3074 | 173 | 94,4 |
| NDiambour | 2583 | 40 | 809 | 61 | 3392 | 101 | 97,0 |
| Mougne | 1498 | 39 | 509 | 48 | 2007 | 87 | 95,7 |
| TVX - 3236 | 1322 | 110 | 947 | 369 | 2269 | 479 | 78,9 |
| Baye NGagne | 816 | 48 | 496 | 223 | 2312 | 271 | 79,3 |
| IT 81D - 1137 | 2228 | 124 | 867 | 170 | 3095 | 294 | 90,5 |

T1= traitement; To= sans traitement chimique.

Ce tableau montre d'une manière générale que ces variétés ont fort besoin d'une protection chimique, car elles sont relativement très sensibles à l'attaque des insectes. En effet, les pertes de rendement étaient très élevées. Elles variaient à la première récolte entre 73% (Melakh) et presque 100% (K-283). Malgré la forte présence de thrips observée sur les variétés 504, TVX-3236, IT81 D-I 137 et B21, il y avait eu une production en graines relativement acceptable dans ces conditions d'absence de protection chimique. Ainsi, on a pu observer des rendements compris entre 103 kg/ha pour la Bambey 21 et 734 kg pour la B 89-504, tandis qu'aucune des autres variétés n'atteignait les 50 kg/ha.

Lors de la deuxième récolte, au moment où la pression parasitaire avait fortement diminué, les variétés qui avaient une faible production en absence de traitement chimique, s'étaient relativement bien exprimées. L'augmentation de la production par rapport à la première récolte évoluât entre 19% (Mougne) et 84%

(E-283). D'une manière générale, la différence de rendement entre T1 et To était plus importante à la première récolte qu'à la deuxième. La pression parasitaire étant presque inexistante à cette période, seule la réserve en photosynthétat et la capacité de la plante à mobiliser les réserves hydriques pourraient expliquer cette différence. L'évolution de ces processus physiologiques dépend cependant du potentiel génétique de la plante. D'où la différence variétale observée sur le rendement lors de la deuxième récolte.

1. 3. 3. Résultats du test au Tétrazolium

Pour déterminer l'impact de la protection chimique du niébé sur le pouvoir germinatif des graines un test au sel de tétrazolium (**chlorure triphenyl de tétrazolium** ou **T.T.C**) a été utilisé. Ce produit est un colorant neutre qui permet à toute cellule vivante capable donc de respirer , au contact de cette substance de prendre une coloration rouge. Selon l'intensité de la coloration et l'importance des parties colorées, il est possible de faire une appréciation non seulement sur la capacité de la graine de germer, mais également d'avoir une idée sur le devenir de la jeune plantule et de mettre en évidence certains dommages causés par les insectes.

Ce test a été réalisé avec l'appui technique et scientifique du Service d'agrophysiologie des semences. Pour des raisons de calendrier, cette opération n'a pu avoir lieu qu'entre le 8 Décembre 1993 et le 16 Janvier 1994, soit entre 96 et 135 jours après le battage. Les graines étaient conservées après le décorticage dans de petits sachets et placés dans les conditions de laboratoire. La méthode consiste à imbiber les graines pendant 24 heures sur papier buvard dans une boîte de pétri et de plonger ensuite les graines dans une solution de sel de tétrazolium 0.1 % pendant 3 à 4 heures sous une température de 35°C pour laisser le temps à cette substance de pénétrer les tissus de la graine.

Les résultats montrent une différence entre les graines des parcelles traitées

(T1) et celles non protégées (To), même si celle-ci n'est pas significative chez certaines variétés comme la IS 86-275, le Ndiambour, le Mougne et la IT 81 D-I 137 (fig. 7). Tandis que le potentiel de germination pour le traitement variait entre 6 et 93%, il était pour les graines récoltées sur les parcelles témoins inférieur à 10%, exception faite de la B21 (54%) et de Baye Ngagne (20,8%). Malgré le traitement, 6 variétés sur 10 présentaient un pouvoir germinatif inférieur à 15%. Cette baisse est certainement liée aux mauvaises conditions de conservation des graines après le battage. En effet, on a pu constater avec toutes les variétés des pourritures de graines quel que soit le traitement. Cependant, cette détérioration des graines était plus accentuée pour le témoin (To) que pour T1, à cause des dommages causés à la membrane épidermique par les piqûres d'insectes piqueurs et l'action des brûches. Les graines qui étaient les plus endommagées montraient une diffusion de substance dans cette solution de sel de tétrazolium.

Sur la base de ces résultats, on peut dire que malgré son efficacité déjà prouvée, que ce test n'a pas permis d'évaluer plus exactement l'impact d'une protection chimique sur la capacité de germination du niébé. Ceci est lié non seulement aux mauvaises conditions de conservation des graines, mais probablement aux conditions de récolte et de traitement post-récolte qui avaient négativement affecté la qualité des graines. Afin de pouvoir faire ressortir l'influence réelle du traitement chimique, il serait souhaitable qu'une collaboration plus étroite s'établisse avec le service de recherches sur l'agrophysiologie des semences dans la conduite de ce type d'essai.

1.4. CONCLUSIONS

Compte tenu du fait que toutes ces variétés ont été semées avec la même densité, indépendamment qu'elles soient rampantes ou érigées, on ne peut considérer le classement actuel de ces génotypes du point de vue rendement comme étant une réalité, car il n'a pas été fait l'objet dans ces essais d'une

évaluation de l'influence de la concurrence intra- et inter-spécifique sur le comportement variétal.

Cependant, les résultats obtenus nous donnent une idée sur la réaction de ces variétés à une protection chimique. Ainsi les variétés **Ndiambour, IS-275, 58-57 et IS-283** qui étaient relativement très productives dans les conditions d'absence de pression parasitaire, avaient obtenu dans le cas d'une non protection un rendement quasi nul. Ces variétés ont été effectivement très sensibles aux attaques des insectes, comparées à **B 86-504 et TVX-3236**.

Ces deux dernières variétés dont la résistance aux pucerons est connue, semblent également posséder une certaine résistance aux thrips, vue l'importance des gousses qu'elles avaient formées dans des conditions d'absence de traitement chimique. Cette hypothèse est d'autant plus pertinente que **ces résultats ont été obtenus dans des conditions favorables d'infestation, presque similaires à celles d'une infestation artificielle**.

Sur la base du nombre de thrips trouvés dans les boutons floraux et du nombre total de gousses formées par variété, on peut poser l'hypothèse selon laquelle cette résistance aux thrips de la **B 89-504** serait du type **antibiose**, alors que celle de la TVX-3236 serait du genre **tolérance** (capacité de réagir à l'attaque par une faible baisse de rendement qui occasionnerait normalement des dégâts considérables chez une variété sensible).

Pour évaluer l'impact du traitement chimique sur le rendement du niébé, le poids de 100 graines (**PCGr**) ainsi que le nombre potentiel de gousses (**NPGo**) semblent être des critères très appropriés. Les résultats montrent cependant, que le poids et le nombre de graines par gousse sont également des caractères sensibles aux variations des conditions environnementales même si leur degré d'élasticité dépend de la variété.

Sur le plan du comportement des insectes nuisibles, les résultats semblent mettre en évidence la préférence des thrips pour les lignes centrales à cause de l'existence probablement d'un micro-climat favorable à leur développement et à leur

reproduction. Cependant cette hypothèse fera l'objet de vérification durant la campagne à venir par un essai discriminatoire en tenant compte de la densité de population des thrips aussi bien dans les lignes centrales que de bordure.

Par rapport à cela, il me semble également important d'examiner l'influence de la densité de semis sur le développement des populations des thrips.

ESSAI TRAITEMENT DE SEMENCE

Parmi les principaux insectes ravageurs du niébé, *Amsacta moloneyi* (chenille poilue du niébé) semble être l'espèce la plus redoutée au Sénégal. Elle apparaît généralement 3 à 4 jours après une première pluie importante et attaque ainsi les jeunes plantes. Dans le cadre de la recherche de méthodes de contrôle des chenilles d'*Amsacta*, des études sur l'impact du traitement de semence ont été déjà initiées par Mbaye Ndiaye (Phytopathologiste du programme légumineuse). Le but de cet essai était de reconduire ces études dans différentes zones écologiques pour confirmation.

2.1. MATERIEL ET METHODE

Les essais ont été menés dans les stations de Louga et Thilmakha et en milieu paysan à Baback (département de Thiés). Ce dernier site a été choisi dans l'espoir d'avoir une forte pression d'*Amsacta* comme durant l'hivernage 1992/93.

La variété Mouride (IS 86-275), très sensible à l'attaque des insectes a été utilisée. Le traitement des semences a été effectué au MARSHAL (Carbosulfan) 25 STD aux doses de 1, 2 et 3 g m.a./kg de semence et au GRANOX (10%BenomyI, 10% Captafol, 10% Carbofuran) aux différentes doses de 3, 4 et 5 g m.a./kg. A ce traitement de semence, il a été associé deux modes de semis: un semis à sec avant la première pluie et un semis humide.

Pour tous les trois sites, le même dispositif expérimental a été utilisé. Il s'agissait d'un dispositif factoriel à blocs complètement randomisés (RCBD). La dimension de chaque parcelle était de 1.5m x 2.5m. Le mil était un précédent cultural dans toutes ces localités.

Pour des raisons techniques, aussi bien le semis à sec que celui humide n'ont pu avoir lieu le même jour. Le semis à sec a été effectué à Louga le 8 juillet, à Thilmakha le 9 juillet et à Baback le 14 juillet. La première pluie est tombée le 17 juillet dans tous ces 3 sites, mais l'importance de cette pluie était différente d'une

zone à l'autre. Ainsi, le semis humide a été effectué à Thilmakha et à Baback le 19 juillet après une pluie de 22 mm. Par contre le semis humide n'a été réalisé à Louga que le 26 juillet après une deuxième pluie de 18 mm tombée le 25 juillet.

Aucun apport d'engrais n'a été effectué dans cet essai. Le démariage à une plante par poquet a été effectué quelques jours après la levée.

2.2. OBSERVATIONS

Pour pouvoir évaluer l'impact du traitement de semence et du mode de semis sur la levée du niébé, le nombre de plantes a été déterminé lors du démariage. Une évaluation visuelle des attaques de la chenille du niébé a été effectuée au stade de jeune plante dans toutes les trois localités. A Thilmakha, l'incidence de l'attaque (nombre de plantes touchées dans une parcelle) ainsi que la sévérité de l'attaque (nombre de feuilles détruites/plante attaquée) ont été même déterminées. D'une manière générale, la pression d'*Amsacta moloneyi* était relativement faible cette année dans les sites considérés. L'importance des autres ravageurs n'a pas fait l'objet de suivi pour des raisons techniques. En plus de l'évaluation des attaques de la chenille sur les jeunes plantes, l'impact de ces dégâts foliaires sur le rendement en gousses et en graines a été pris en compte.

2.3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

2.3.1. Influence du traitement et mode de semis sur la levée

Les résultats montrent que seul le mode de semis avait **un impact sur la levée** du niébé. Ainsi, le semis à sec réduit substantiellement le nombre de **plantes levées** (Tab. 3)

Tableau 3: Pourcentage de plantes levées.

| FUNGICIDE | DOSE | LOUGA | | THILMAKHA | | BABACK | |
|----------------|------|-------|------|-----------|------|--------|------|
| | | SS | SH | SS | SH | SS | SH |
| MARSHAL | 0 | 71 | 98,8 | 79 | 92,1 | 93 | 98,6 |
| | 1 | 80 | 96,3 | 76,1 | 80,2 | 85,9 | 86,4 |
| | 2 | 83,3 | 97,5 | 64,8 | 69,3 | 94,3 | 93,9 |
| | 3 | 71 | 98,8 | 80,7 | 85,2 | 93,9 | 94,3 |
| GRANOX | 0 | 71 | 98,8 | 79 | 92,1 | 93 | 98,6 |
| | 1 | 80,5 | 97,5 | 71,6 | 89,3 | 91,6 | 98,9 |
| | 2 | 58,3 | 100 | 76,8 | 77,3 | 78 | 99,5 |
| | 3 | 72 | 92,8 | 82,5 | 94,3 | 93,2 | 93,9 |

SS: semis à sec; SH: semis humide

0= sans traitement; 1= 1 ère dose; 2= 2ème dose; 3= 3ème dose

Chez les semences non traitées, la levée était plus faible à Louga et Thilmakha qu'à Baback dans le cas du semis à sec. Dans les parcelles avec des semences traitées, aucune tendance n'a été observée. Du point de vue de l'influence du traitement sur la levée, il n'y avait également aucune différence significative entre le MARSHAL et le GRANOX. Le traitement des semences n'a eu pratiquement donc aucune influence sur la levée du niébé, à cause de l'absence cette année d'une pression parasitaire (iules et champignons pathogènes) dans ces différents sols. Seule la pluviométrie aurait eu certainement un impact décisif sur la levée.

2. 3. 2. Influence sur l'attaque d'*Amsacta moloneyi*

Une prospection dans les différents sites a permis d'avoir une idée sur la situation d'attaque du niébé par les chenilles d'*Amsacta*: Malgré sa forte présence l'année précédente à Baback, aucune infestation n'a pu être observée cette année dans cette localité. Même si son importance était relativement faible, on a néanmoins pu noter sa présence dans les autres sites (Tab. 4).

Tableau 4: L'importance des dégâts d'*Amsacta* à Louga et Thilmakha.

| FUNGICIDE | DOSE | LOUGA | | THILMAKHA | | | |
|-----------|------|---------------|------|---------------|------|--------------|------|
| | | INCIDENCE (%) | | INCIDENCE (%) | | SEVERITE (%) | |
| | | SS | SH | SS | SH | SS | SH |
| MARSHAL | 0 | 25,6 | 26,7 | 58,0 | 55,4 | 10,8 | 16,2 |
| | 1 | 18,7 | 17,5 | 60,8 | 60,0 | 12,9 | 8,4 |
| | 2 | 8,1 | 12,2 | 76,6 | 72,1 | 13,5 | 13,1 |
| | 3 | 29,8 | 20,5 | 44,2 | 51,5 | 10,9 | 10,7 |
| GRANOX | 0 | 25,6 | 26,7 | 58,0 | 55,4 | 10,8 | 16,2 |
| | 1 | 7,6 | 23,4 | 69,0 | 65,5 | 15,6 | 18,6 |
| | 2 | 43,8 | 27,1 | 62,2 | 69,1 | 16,2 | 13,4 |
| | 3 | 36,1 | 29,4 | 60,2 | 53,3 | 14,3 | 10,1 |

L'incidence de la chenille du niébé était plus importante à Thilmakha qu'à Louga. Pour tous les traitements et mode de semis confondus, cette incidence de l'attaque variait entre 8 et 44% à Louga, tandis qu'elle était comprise entre 44 et 77% à Thilmakha. Dans tous ces deux sites, il y avait une répartition homogène des dégâts dans les parcelles. Les plantes issues des semences traitées au MARSHAL étaient généralement moins attaquées que celles traitées au GRANOX. Quelque soit le produit utilisé, la différence entre les doses était statistiquement insignifiante. Même si le mode de semis n'avait pas eu une influence significative sur l'attaque d'*Amsacta*, les plantes du semis à sec étaient un peu moins touchées que celles du semis humide. Ceci est certainement lié à un problème de coïncidence entre le stade sensible de la plante et l'apparition des chenilles poilues du niébé. En effet, les plantes du semis humides étaient moins développées que celles du semis à sec. Au moment où nous faisons les premières observations le 18 Août sur l'attaque des chenilles, les premières se trouvaient au stade de 6 noeuds, tandis que les dernières étaient à 9 noeuds. Or les larves de cette espèce préfèrent

généralement les jeunes plantes qui sont plus tendres. A cette date, les activités de vol des adultes de la première génération qui avaient débuté le 21 Juillet (4 jours après la première pluie), étaient pratiquement terminées (**fig. 8**).

2.3.3. Influence sur le rendement en gousses et en graines

Pour voir si la destruction foliaire par les chenilles d'*Amsacta* avait un impact sur le rendement du niébé, le nombre potentiel de gousses et le poids des graines ont **été pris** en compte après la récolte. A l'image de ce qui a été constaté sur l'attaque des plantes, on a pu observer aucune différence significative aussi bien entre les traitements qu'entre les modes de semis. Ce qui est compréhensible, vue la faiblesse des dégâts sur les feuilles occasionnés par ces larves.

Le **tableau 6** montre que seule la différence entre les sites était significative. La production de gousses était la plus faible à Louga. Pour tous les traitements et modes de semis confondus, la moyenne des gousses obtenues à Baback était de 31% plus élevée par rapport à Thilmakha et de 52% par rapport à Louga. Cette différence n'est certainement pas liée directement à l'action des chenilles d'*Amsacta*, mais à celle de la pluviométrie et probablement de la différence de fertilité qui existerait entre les sites. En effet, la pluie tombée cette année à Baback **était** plus importante qu'aux autres localités. D'autre part, le sol était plus fertile à Baback à cause des nombreux *Accacia* (arbre légumineux très fertilisant) qui se trouvaient dans le champ.

En considérant le rendement en graines, l'effet de cette différence pluviométrique sur cette culture devient plus évident. Indépendamment des fongicides et modes de semis utilisés, le rendement moyen en graines était à Baback de 373.8 g/parcelle, tandis qu'il était de 250.3 et 142.5 g respectivement à Thilmakha et à Louga. Soit une différence de 62% entre Baback et Louga.

Tableau 6: Rendement en gousses et en graines (g/ parcelle)

| FUNGICIDE | DOSE | LOUGA | | THILI | AKHA | BABACK | |
|-----------|------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | SS | SH | SS | SH | SS | SH |
| MARSHAL | 0 | 147 (515,8) | 41 (147,5) | 173 (211,7) | 218 (269,2) | 272 (372,9) | 236 (312,4) |
| | 1 | 146 (150,1) | 45 (134,1) | 218 (265,2) | 183 (242,9) | 321 (459,0) | 283 (375,6) |
| | 2 | 151 (124,9) | 52 (144,0) | 175 (238,6) | 168 (211,4) | 259 (360,8) | 307 (405,8) |
| | 3 | 146 (150,9) | 37 (141,7) | 185 (249,1) | 217 (292,5) | 327 (407,9) | 295 (380,3) |
| GKANOX | 0 | 171 (143,1) | 86 (192,5) | 213 (275,9) | 191 (268,3) | 275 (351,9) | 271 (340,8) |
| | 1 | 152 (125,9) | 54 (144,1) | 207 (275,5) | 174 (221,8) | 286 (374,5) | 290 (379,3) |
| | 2 | 168 (135,4) | 48 (133,3) | 217 (271,5) | 180 (216,6) | 292 (397,6) | 261 (320,9) |
| | 3 | 135 (137,2) | 40 (123,8) | 204 (261,0) | 173 (233,7) | 265 (370,5) | 266 (370,1) |

N.B: Les chiffres entre parenthèse représentent: les rendements en grain

2.4. CONCLUSIONS

Compte tenu de la faible pression d'*Amsacta* constatée durant cette campagne, ces résultats obtenus cette année ainsi que ceux obtenus l'année avant par MBaye NDiaye ne nous permettent pas encore de tirer des conclusions définitives sur l'importance du traitement des semences comme moyen de protection de la culture du niébé contre l'attaque des chenilles d'*Amsacta moloneyi*. Pour atteindre cet objectif, il s'avère nécessaire de mener des essais d'infestations artificielles dans le but d'augmenter la pression parasitaire.

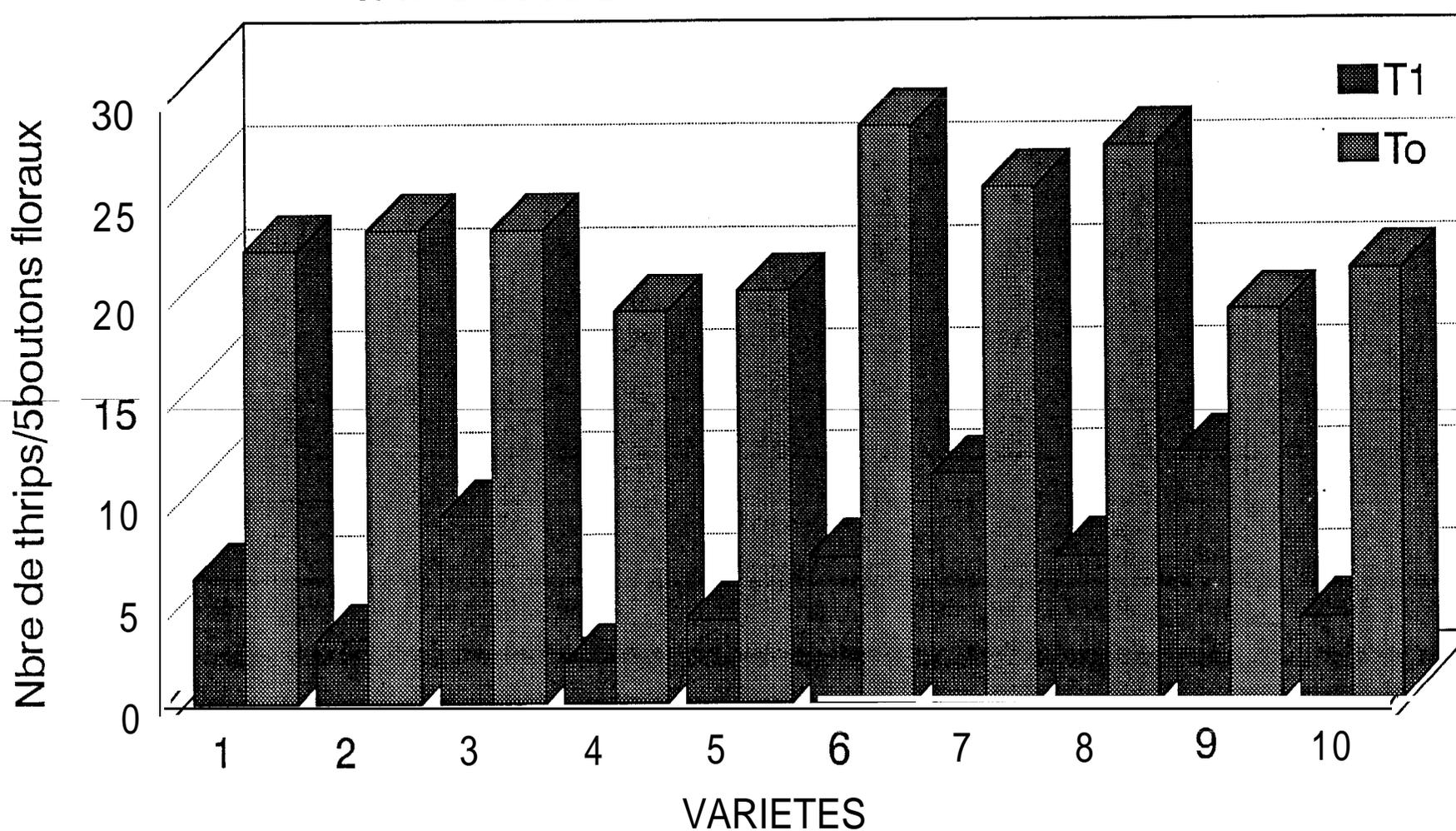
D'autre part, les études sur l'influence du mode de semis (semis à sec ou semis humide) ont été entreprises pour la première fois cette année. Malgré le manque d'une forte présence des chenilles d'*Amsacta* dans nos essais cette année, il y a une tendance sur l'importance du semis à sec qui s'y dégage, même si elle n'est pas aussi nette. Des essais de confirmation mériteraient donc d'être menés

durant la campagne à venir.

Il me semble également d'un grand intérêt de mener des études sur l'impact de la destruction foliaire sur le rendement du niébé en vue d'une détermination du seuil économique de dégâts dus aux chenilles d'*Amsacta*.

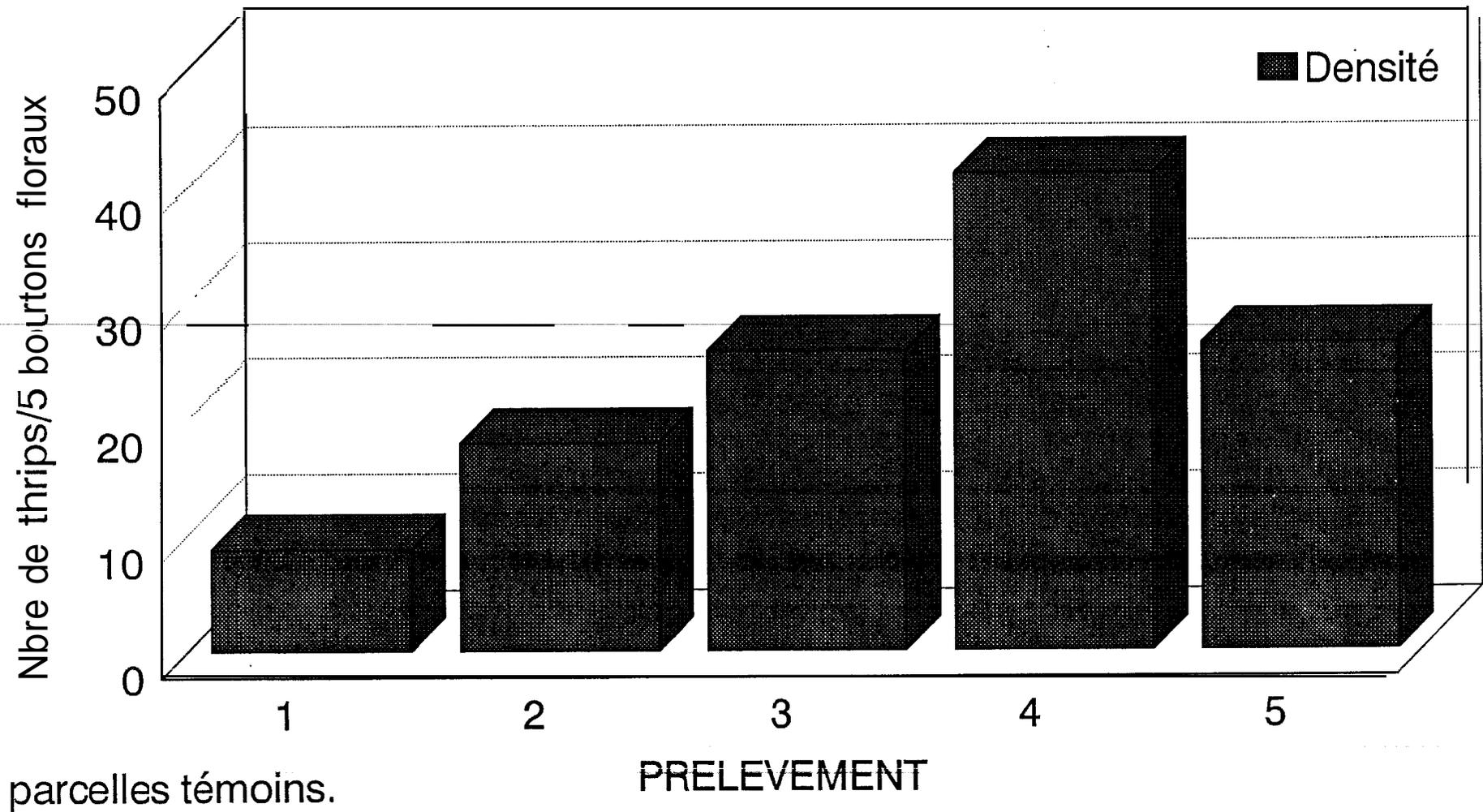
FIG.1 : Population des Thrips

Influence du traitement



Moyenne des prélèvements

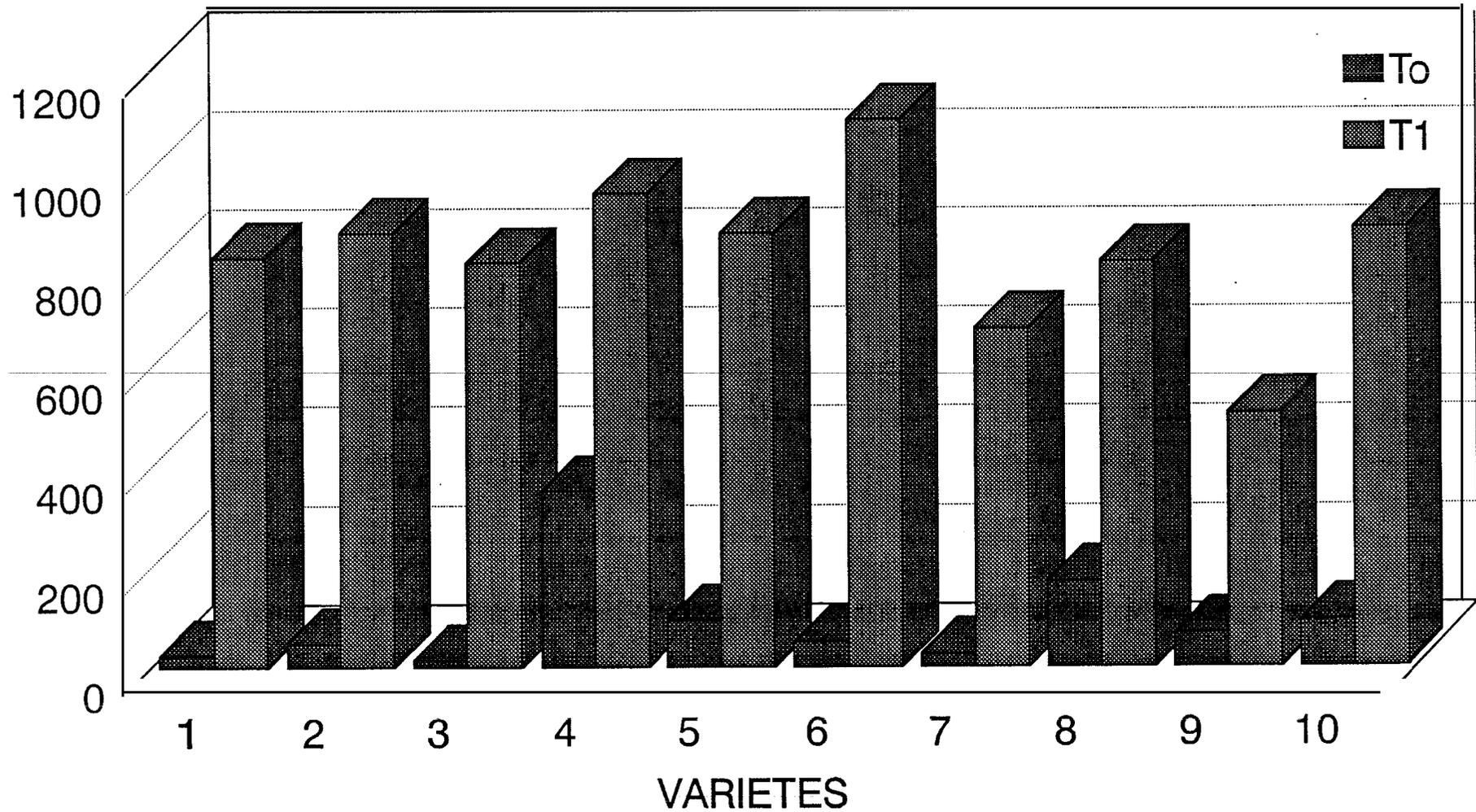
FIG. 2: Evolution de la densité moyenne des thrips



parcelles témoins.

FIG. 3: N^o m^bre de gousses

Influence du traitement



1ère récolte

FIG. 4: Nombre de gousses (2ème récolte)

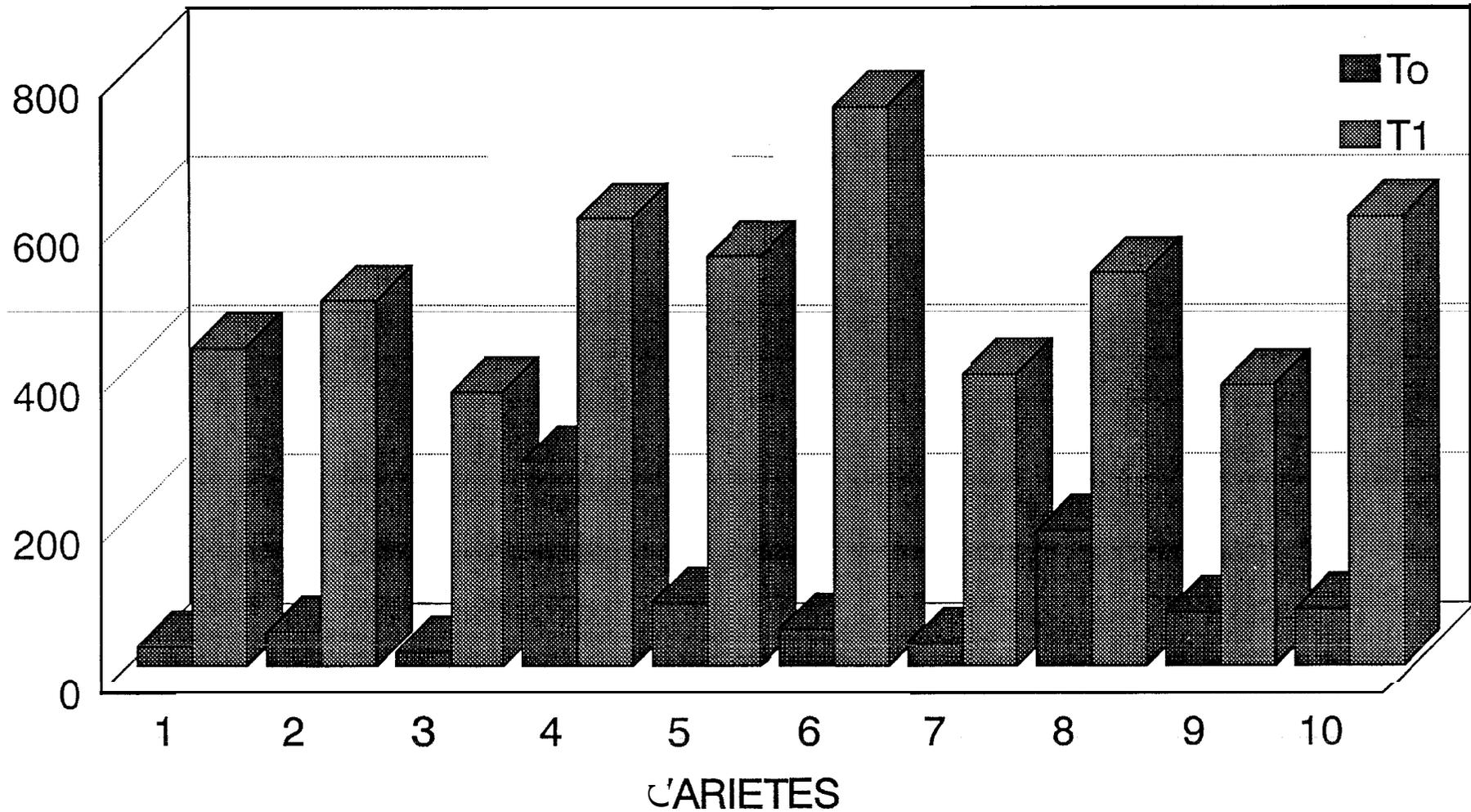
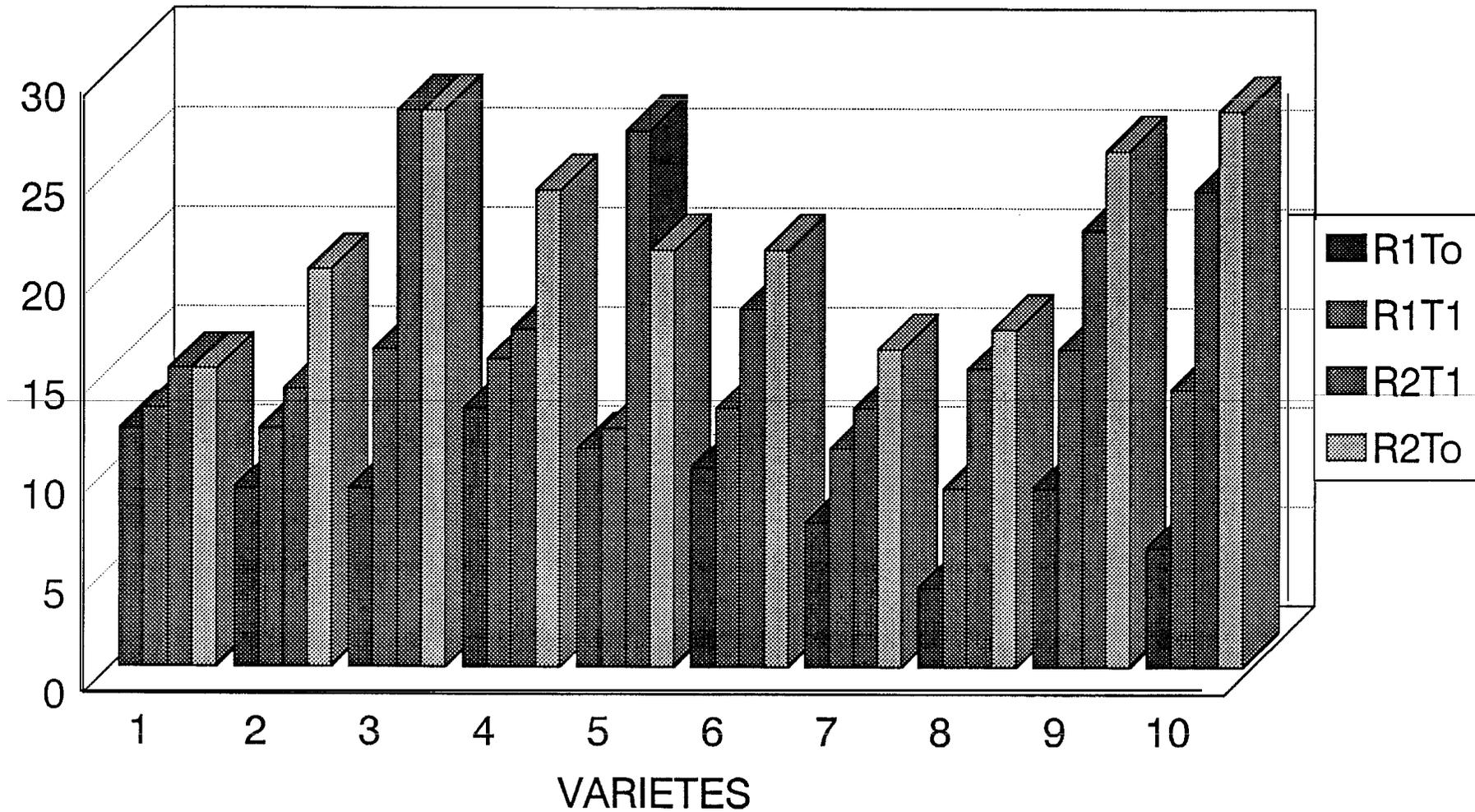


FIG. 5: Poids de 100 Graines



R1, R2= (1ère et 2ème récolte)

FIG. 6: Nombre de graines/gousse

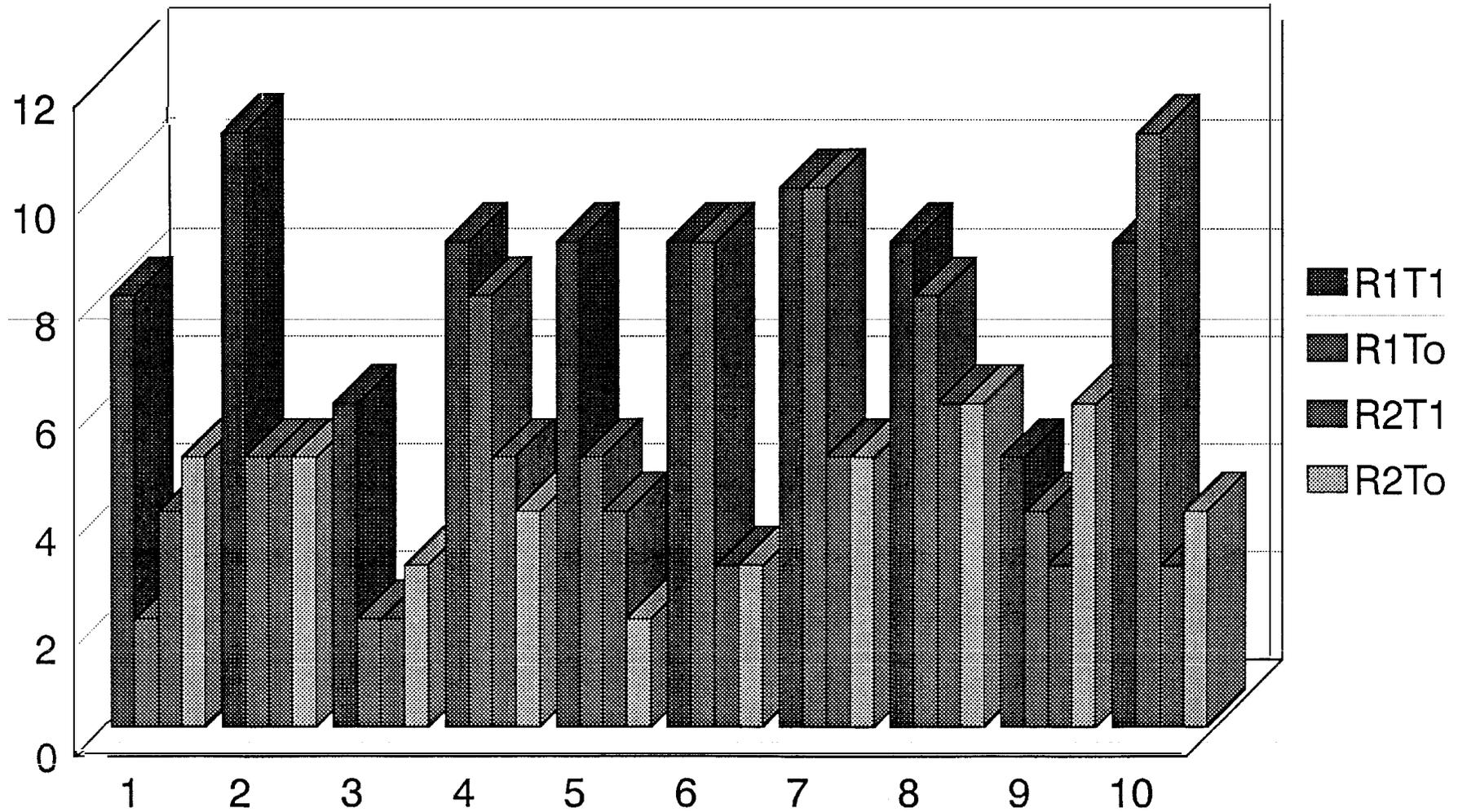
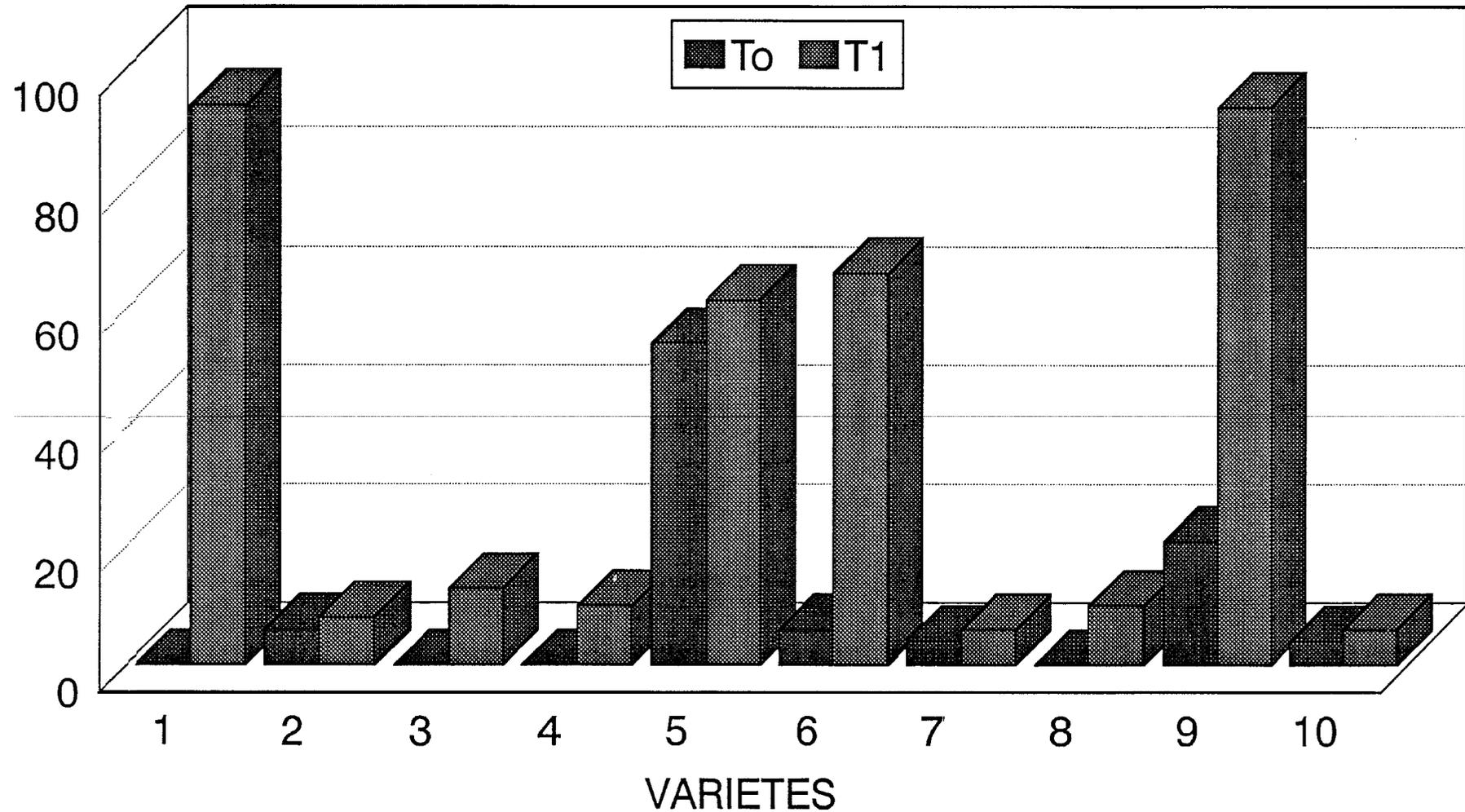
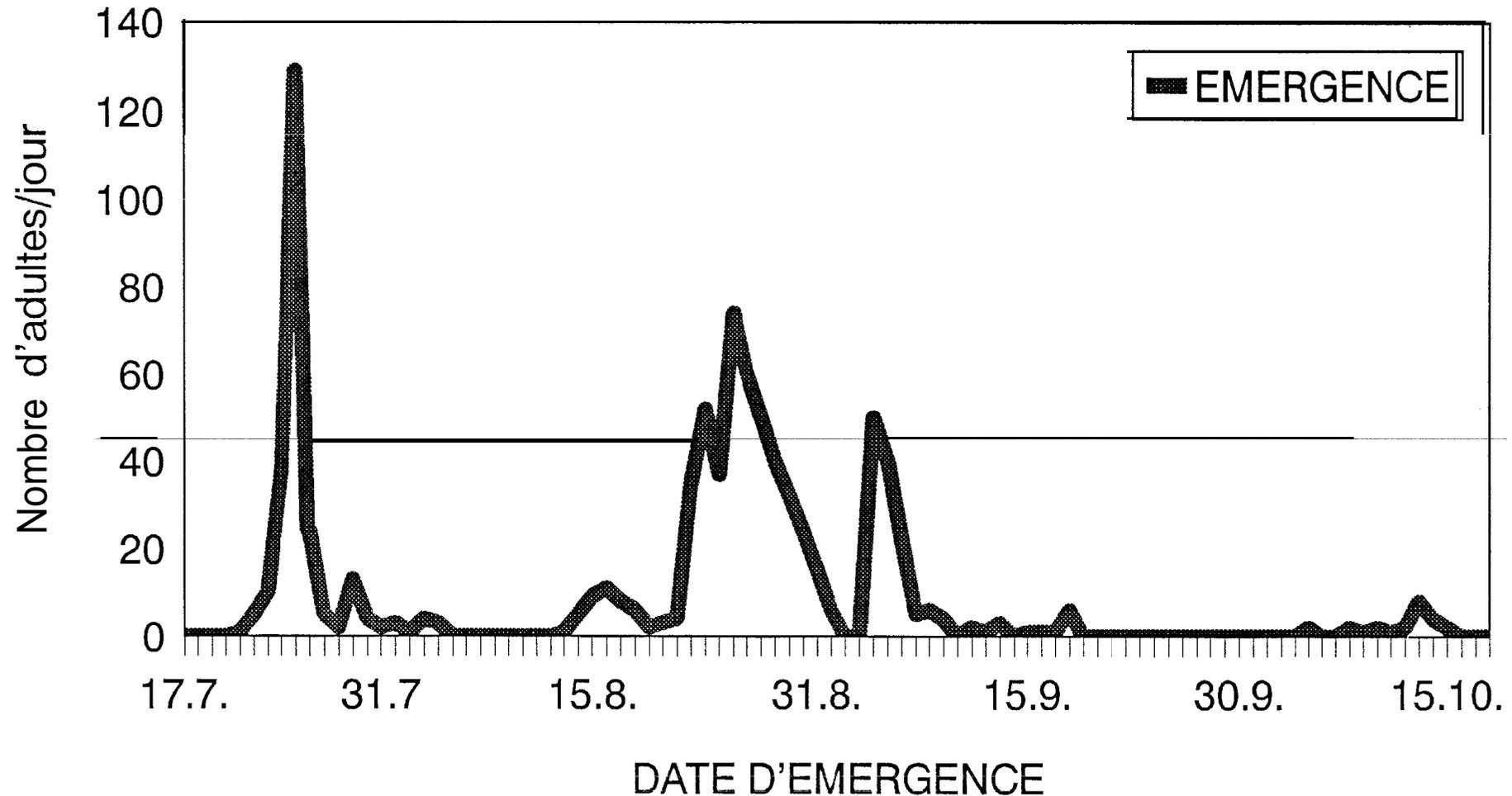


FIG. 7: Pouvoir germinatif (%)



Test au Tétrazolium (TTC)

FIG. 8 Fluctuation d'Amsacta



Capture au piège électrique "Robinson" (CNRA, 1993)