

Inventaire des insectes de l'igname (*Dioscorea spp*): cas de Bouaké et Toumodi (Côte d'Ivoire)

Inventory of yam insects: case of Bouake and Toumodi (Côte d'Ivoire)

SORO Senan^{*1,2}, DIALLO ATTA Hortense², DOUMBIA Mamadou², DAO Daouda¹, TANO Yao³.

¹ Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire. 01 BP 1303 Abidjan 01.

² Université de ABOBO ADJAME Abidjan, UFR des Sciences de la Nature 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

³ Université de COCODY Abidjan, UFR Biosciences, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

Corresponding author email: senan.soro@csrs.ci (225) 05 07 62 00/ (225) 23 47 27 90 Fax (225) 23 45 12 11

Mots clés : Iname ; Insectes ; inventaire

1 RESUME

L'igname occupe une place de choix dans le régime alimentaire des populations Africaines. Les rendements sont cependant faibles et instables à cause de la pression des maladies et insectes. Les pertes engendrées par les insectes depuis la mise en terre des semenceaux jusqu'à la récolte et ensuite lors du stockage des ignames sont importantes. Certains insectes sont des vecteurs de maladies virales et d'autres des ravageurs. Cette étude s'est effectuée dans deux grandes zones de production (Bouaké et Toumodi) en vu d'actualiser l'inventaire des insectes de l'igname. Des collectes d'entomofaune générale de l'igname ont été effectuées chez 20 paysans par zone. Ces collectes se sont effectuées à différents stades phénologiques de la plante ; à la levée, au cours de la croissance, au moment de la récolte et au cours du stockage. L'étude avait pour objectif de dresser un tableau sinoptique des principaux insectes ravageurs de l'igname en fonction du temps. L'identification et l'étude de la dynamique des principaux insectes ravageurs ont montré que tous les insectes collectés ont été déjà décrits sur l'igname sauf *Podagrion dilecta* (Dalman), (Coleoptera : Chrysomelidae). La collecte de *P. dilecta* montre qu'en fonction du temps et des modes d'associations de cultures de nouveaux insectes peuvent s'adapter à l'igname. La meilleure approche pour la préservation de l'igname serait la monoculture à défaut, il faut associer les autres cultures 2 mois après la levée.

ABSTRACT

Yam is a major choice of food for the people in Ivory Coast but its yields are low and unstable because of pests and diseases. The losses generated by insects from the time of planting of the seed (tubers) until the harvest and then during the storage of the yams tubers are significant. Certain insects are vectors of viral diseases and others are pests. This study was carried out in two zones of great yam production (Bouaké and Toumodi) in order to adapt the inventory of yam insects. Investigations were followed by collecting the general entomofauna of the yam in the fields of 20 farmers by area. These collections proceeded at various phenologic stages of the plants; at germination, during the growth, the moment of harvest and storage by various techniques of trappings and systematic excavations. The identification and the study of the dynamics of the principal devastating insects showed that, all of them collected were all ready described as yam insects except a beetle *Podagrion dilecta* (Dalman) (Coleoptera: Chrysomelidae). However, the main innovation is relative to

their spacial distribution in the various zones of yam production according to the phenology and the variety of plants. *P. dilecta* collected on fields showed that, according to time, and the type of association, new insects can be adapted to plants. The best method should be the monoculture.

Keys words: Yam; Insects; inventory

1 INTRODUCTION

L'igname est une culture de première importance dans le Centre de la Côte d'Ivoire, car il représente 50 à 90% de la consommation (Ettien, 2004). Cependant, les rendements sont restés toujours stationnaires malgré l'augmentation de la population, ce qui entraîne des pénuries sur le marché (demande et offre) et par conséquent, des augmentations de prix pendant certaines périodes de l'année (Dao, 2003). D'ailleurs, selon Diby (2005), en Afrique, les rendements ont variés de 8,5 t/ha à 9,5 t/ha entre 1990 et 2002. Cette augmentation est le fait quasi exclusif de l'accroissement des surfaces cultivées que de l'augmentation des rendements. Cette faible productivité de l'igname serait due à plusieurs facteurs parmi lesquelles figurent la pression des insectes ravageurs et les maladies. Les insectes agissent de deux manières: comme vecteurs de maladies virales (généralement les piqueurs suceurs) sur les parties aériennes et comme ravageurs aussi bien des feuilles que des tubercules. Selon Degras (1986), la plupart des dégâts constatés sur les tubercules ont leur origine dans les champs. Concernant les pertes dues aux insectes ravageurs, une réduction du taux de levée de plus de 30% due aux cochenilles a été rapportée (Foua Bi, 1982). Le premier rapport de la destruction des stocks d'igname par des larves de pyrale en zone de forêt de Côte d'Ivoire date de 1974 (Mehaud, 1974). Au cours de la levée, les insectes défoliateurs causent des dégâts importants, ce qui entraîne une réduction continue de la productivité des cultivars d'igname (Remillet, 1973).

Les travaux les plus récents sur la faunistique des insectes de l'igname en Côte d'Ivoire sont ceux de Sauphanor *et al.*, (1987). Cependant, il existe des échanges de matériel végétal entre les différents pays à travers les centres de

recherches, les structures de commercialisations et les individus (Sauphanor, 1987). Ces différents types d'échanges pourraient favoriser l'introduction d'insectes d'un pays à un autre ou d'une zone à une autre à l'intérieur d'un même pays. Selon Sauphanor & Ratnadass (1985), *Eusopherodes ravidella* (Mann), (Lepidoptera : Pyralidae, Lépidoptère, pyralidae qui avait été décrit seulement au Nigéria en 1917 fut trouvé en Côte d'Ivoire en 1974. Il avait été identifié comme étant *Ephestia cautella* (Walker), (Lepidoptera : Pyralidae, Lépidoptère, pyralidae, (Foua Bi, 1982).

En Côte d'Ivoire, les axes de recherches privilégiés pour l'amélioration de la production de l'igname ont été l'évaluation et l'introduction de nouvelles variétés, ainsi que la dynamique des insectes dans les stocks de post-récolte (Foua Bi, 1982 ; Sauphanor *et al.*, 1987 ; Morse *et al.*, 2000).

Au Centre Suisse de recherche Scientifique, plus de 80 variétés d'igname reçues de l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), ont été évaluées en plein champ pour leurs caractéristiques agronomiques (haut rendement) et sensorielles (organoleptiques, acceptation). Au cours de l'évaluation, certaines variétés ont manifesté une sensibilité aux insectes. Il s'est avéré judicieux d'associer à la démarche d'évaluation de ces variétés améliorées une stratégie de protection contre les insectes en plantation et dans les stocks. Dans la présente étude, la stratégie globale a consisté à actualiser les données sur la faunistique des insectes de l'igname et de leurs ennemis naturels (diversité et répartition spatiale), aussi bien sur les variétés améliorées en station que sur les variétés locales en milieu paysan. Il s'agissait, suite à des collectes d'insectes et de leur identification, de dresser un

tableau sinoptique des insectes de l'igname en

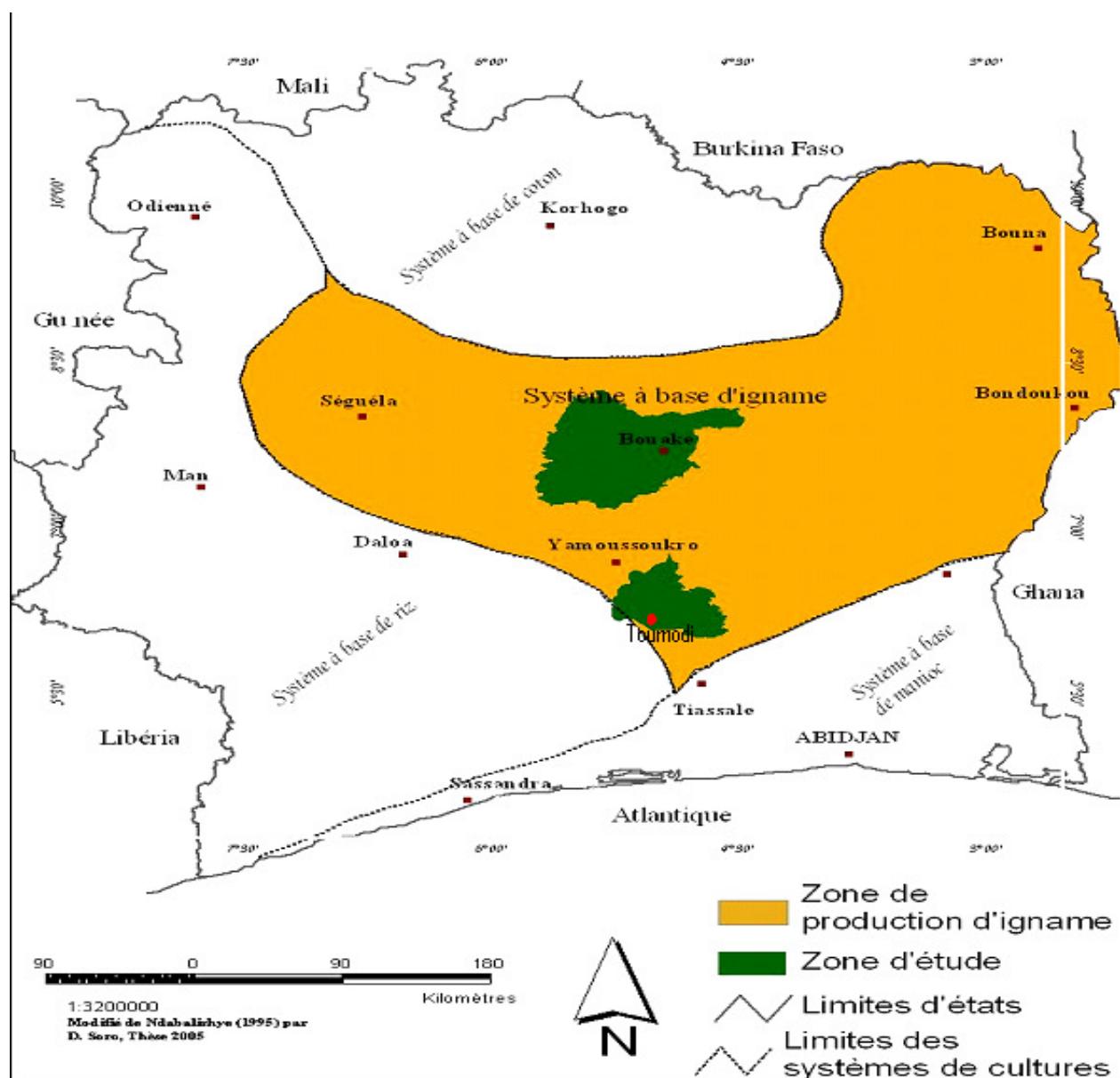
fonction du stade phénologique des plantes.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 Matériel :

2.1.1 Site d'étude : Ces sites sont situés dans la zone de grande production d'igname (figure 1), (Ndabalishye, 1995) : Bouaké, zone de savane arborée, a une température moyenne annuelle de 25,6 °C et une pluviométrie de 1078,6 mm.

Toumodi, zone de transition savane forêt, a des températures moyennes de 25 °C avec une pluviométrie pouvant atteindre 1200 mm par an. C'est d'ailleurs dans cette zone qu'est située la station de recherche.



2.1.2 Matériel végétal : Le matériel végétal est constitué de 2 espèces d'igname qui sont : *Dioscorea cayenensis rotundata* (L.) et *Dioscorea alata* (L.). Mais, en fonction de la provenance (paysanne ou de l'IITA), 2 types de variétés peuvent être identifiés. Les variétés locales constituées par : Kponan , Krenglè, florido, Kangba, Djatè, Bètè Bètè et les variétés améliorées de l'IITA, constituées par : TDR (Tubercules de *Dioscorea rotundata*) (89/02565 ; 89/02475 ; 89/02677 ; 95/18544 ; 95/19127) et TDA (Tubercules de *Dioscorea alata*) (98/01176 ; 98/01177 ; 95/00226).

2.2 Méthodes

2.2.1 Choix des parcelles : Le choix des villages et des paysans s'est opéré de façon aléatoire. D'abord avec les agents de vulgarisation (ANADER), une liste de 10 villages par zone où 4 devaient être retenus a été dressée. Sur les 4 villages retenus 10 paysans par village ont été recensés et 5 paysans par village ont été retenus pour constituer l'échantillon de travail. Au niveau du choix des paysans, un critère clé utilisé était les 4 points cardinaux. C'est sur cette base que les champs ont été repartis et le 5^{ème} dans une des localités précité.

2.2.2 Fouilles systématiques : Des chasses et collectes d'insectes ont été réalisées à l'aide de filet fauchoir. Les insectes volants étaient capturés avec le filet, les autres systématiquement pris à la main et tués dans la vapeur d'acétate d'éthylène. Les collectes se sont effectuées à différentes périodes: le pré échantillonnage avant la mise en place de la plantation, l'échantillonnage ; 2 fois par semaine, à la levée, à 1, 3, 4 et 6 mois après la plantation. Au niveau de l'essai variétal en station, le nombre d'insecte de chaque espèce a été également noté en fonction des variétés et de la phase phénologique.

Sur les tubercules, à partir de signes caractéristiques (ouvertures sur tubercule, sciure, déjections, pourritures), des incisions ont été effectuées pour la récupération des insectes et des larves. Certaines larves ont été mises en bacs au laboratoire pour élevage jusqu'au stade imagos. Mais de toutes ces espèces, seules celles inféodées à l'igname ont été rapportées dans ce document.

Des collectes à l'aide de pièges lumineux ont été effectuées les nuits en station. Il s'est agit de placer sur le sol et sur 2 poteaux dressés, un tissu blanc qui

était frappé par une lumière émise par une ampoule électrique. Ce tissu était placé sur un bac contenant de l'eau (eau + tensioactif + formol), ce qui réduisait l'élan des insectes attirés et permettait ainsi leur capture.

2.2.3 Piégeage : Des assiettes de couleur jaune étaient placées dans les champs et dans les claires pour la capture des différents insectes. Egalement, des pièges de terre étaient placés par terre pour la capture des Coléoptères et Orthoptères. Chaque piége contenait un composé d'eau (92%), un tensioactif (savon liquide: 1%) et un conservateur (formol: 7% ou glycérol: 7%). Les solutions étaient renouvelées après chaque récolte.

2.2.4 En milieu paysan : Dans les champs paysans, les pièges colorés étaient posés pour une durée d'une semaine correspondant à 2 échantillonnages au cours des différentes phases à savoir: avant la plantation et en végétation après la levée des plants ; à 1, 3, 4 et 6 mois. A la récolte, une fouille systématique de 20 buttes choisies de façon aléatoire dans le champ à la recherche des insectes (larves et imago) a été réalisée.

Après la récolte, lors du stockage, les collectes d'insectes s'effectuaient une fois tous les mois pendant les 5 mois que duraient l'intersaison.

2.2.5 En station : Les captures ont couvert tout le cycle de la production Sur un même portoir, les solutions étaient placées à plusieurs niveaux. Une assiette au niveau de la butte, une autre à mi-hauteur de la tige et une dernière au-dessus du niveau de la tige.

Au niveau des stocks, une assiette était disposée en dessous de la claire, une autre sur les ignames et une dernière au-dessus du niveau des ignames. Les récoltes d'insectes étaient effectuées une fois tous les 2 jours, selon les périodes d'échantillonnages indiquées plus haut.

2.2.6 Identification des insectes récoltés : La solution de conservation utilisée était l'alcool à 70°. Les insectes ont été identifiés sur la base des caractéristiques morphologiques externes à l'aide d'une loupe binoculaire au grossissement 10 et par comparaison à certain spécimen de la collection du Centre National de Recherche Agronomique. Ensuite, le modèle GLM (Modèle Général Linéaire) a permis les analyses statistiques avec le logiciel SAS 8.2 au seuil de 5 %.

3 RESULTATS

3.1 Evolution de la densité des insectes : R1, R2, R3 et R4 ont été respectivement les dates de relevés à 1, 3, 4 et 6 mois après plantation. Les courbes de densité d'insectes en fonction de la croissance de l'igname ont eu deux allures générales et 3 groupes ont été identifiés (figure 2). La courbe de *Podagrion dilecta* (Dalman) (Coleoptera : Chrysomelidae), a eu une évolution asymptotique allant depuis la levée (R1) où plus de 45 individus ont été observés pour être nulle à partir du 4e mois jusqu'à la récolte. Il en a été de même pour la courbe de *Augosoma centaurus* Fabricius (Coleoptera : Dynastinae) qui a eu son maximum depuis R1 jusqu'à R3 avant de chuter à la récolte. Pour les

insectes comme *Prionoryctes spp* (Coleoptera : Dynastinae), *Araecerus fasciculatus* (De Geer) (Coleoptera : Anthribidae) et *Sitophilus spp* (L.) (Coleoptera : Curculionidae), les courbes d'évolution ont été identiques. Elles ont présenté une phase de croissance depuis R1 jusqu'à R3 où un maximum a été atteint, puis elles ont rechuté jusqu'en R4. Quant à *Heteroligus meles* Billb. (Coleoptera : Scarabaeidae), sa densité de population a évolué en R1 puis elle a chuté en R2. En R3, elle a atteint son maximum puis a rechuté jusqu'en R4.

.

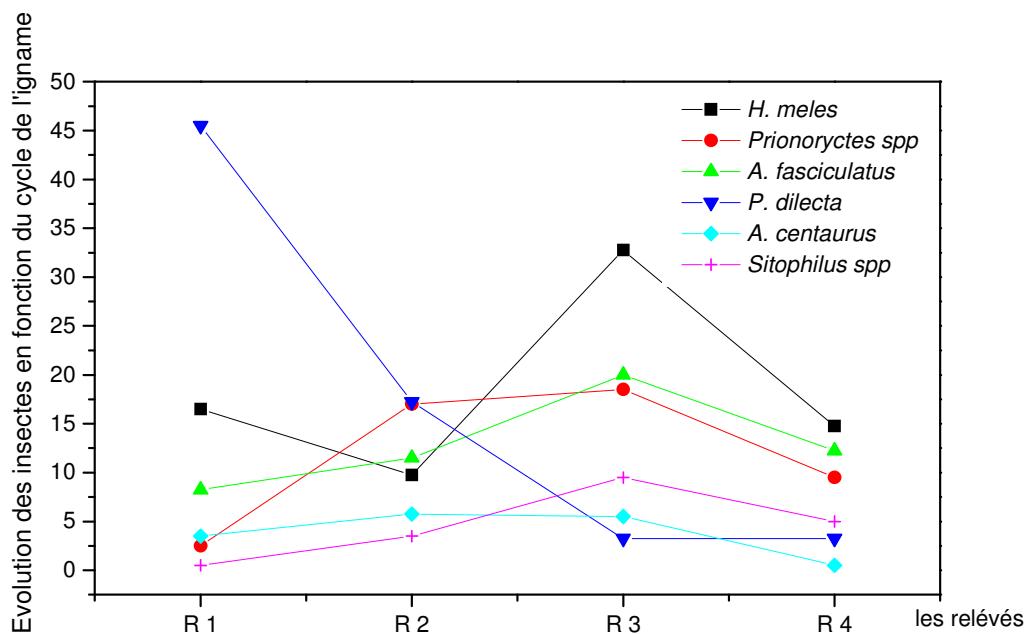


Figure 2: Densité d'insectes en fonction de la croissance de l'igname

3.2 Evolution du nombre d'insectes par année : Sur les 2 sites, le nombre d'insectes récolté au cours de la 2e année a été plus important que celui de la première année (figure 3). Le nombre d'insectes récolté à Bouaké a été plus important que celui de Toumodi au cours des 2 années sauf pour *Sitophilus spp*, où il y a 2 classes distinctes à Bouaké pendant qu'à Toumodi, les analyses statistiques ne permettent pas de séparer les 2 années. Toutefois, *H. meles* et *P. dilecta* ont été de loin les espèces les plus importantes sur ces 2 sites. Sur le site de Bouaké, les analyses statistiques permettent de

séparer les 2 années en classes a et b. Mais à Toumodi, le nombre d'insectes au cours des 2 années est similaire. Le nombre d'individus récolté de *Prionoryctes spp* est distinct sur les 2 années et sur le même site. Quant à *A. fasciculatus*, le nombre est différent sur le même site mais similaire sur les 2 années. En revanche, *A. centaurus* est récolté de façon distincte sur le même site et au cours des 2 années. Mais le nombre d'insectes de *Sitophilus spp* est distinct à Bouaké et similaire à Toumodi sur les 2 années.

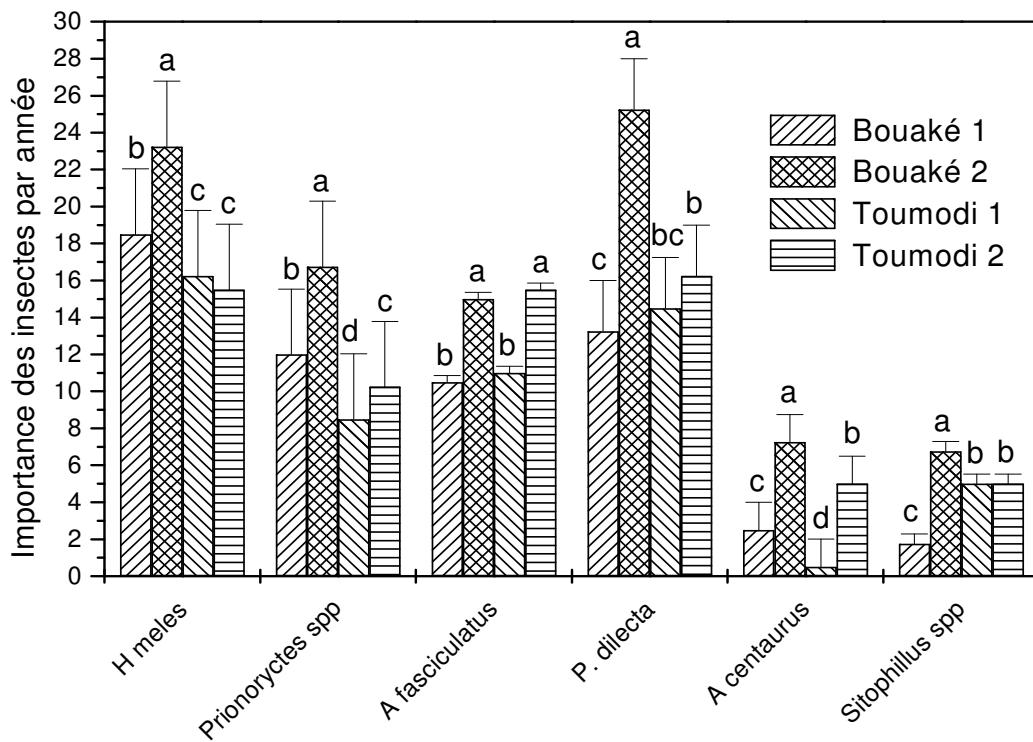
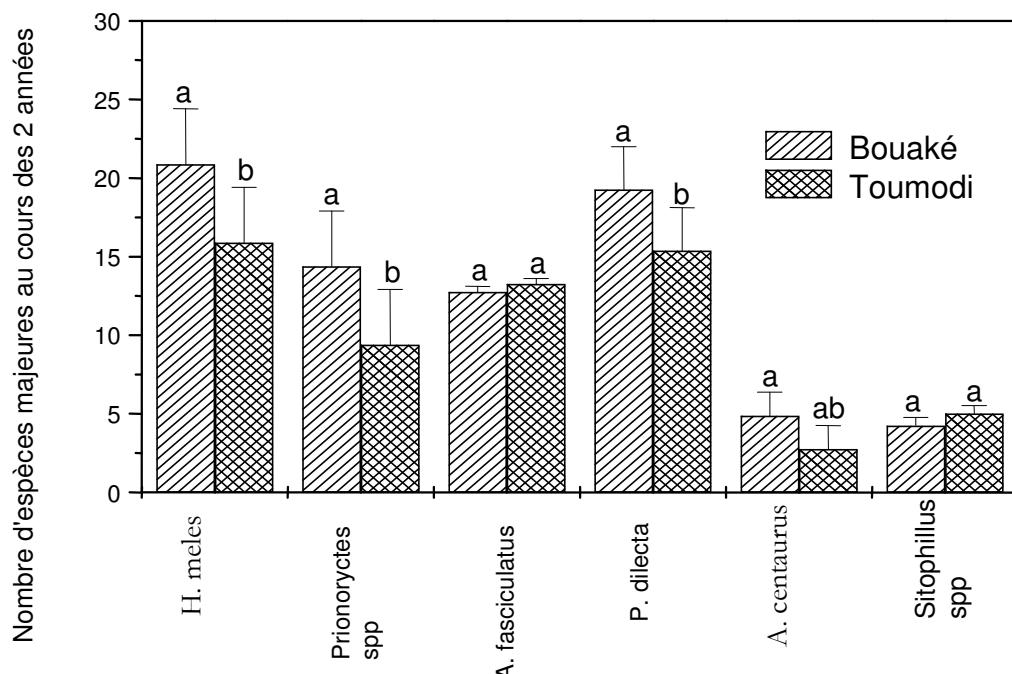


Figure 3: Densité des populations d'insectes par espèce au cours des 2 années

3.3 Evolution du nombre d'insecte par zone : Certains insectes ont été plus inféodés aux ignames que d'autres en fonction du nombre d'individu au cours des 2 années (figure 4). Chaque espèce relevée a été plus importante en nombre d'individu à Bouaké qu'à Toumodi, sauf *A. fasciculatus*. Pour cette espèce, une légère importance du nombre d'individu à Toumodi qu'à Bouaké a été constatée mais les analyses statistiques n'ont pas permis de les séparer. Au cours des 2 années, *H. meles* et *P. dilecta* ont été plus importants en nombre

d'individus que *Prionoryctes spp.* et *A. fasciculatus* qui eux aussi ont été plus important que *A. centaurus* et *Sitophilus spp.*. Les 2 derniers ont été des espèces rares sur les sites au regard de leur nombre. Les analyses statistiques ont montré que la densité d'insectes de *Sitophilus spp.*, *A. centaurus* et *A. fasciculatus* sur les 2 sites a été similaire, contrairement à *H. meles*, *Prionoryctes spp.* et *P. dilecta* qui ont eu une densité plus importante à Bouaké qu'à Toumodi.

**Figure 4:** Densité moyenne de population par zone

3.4 Répartition des insectes à la levée et en végétation : Les insectes sont inféodés à l'igname en fonction du stade phénologique et de l'espèce de la plante (tableau 1). En considérant les 2 espèces d'igname, une abondance des insectes sur les variétés aux mêmes stades phénologiques a été observée. Ainsi, *A. centaurus*, *Sitophilus spp*, *H. meles*,

et *Prionoryctes spp* ont été très inféodés à l'igname au cours de la végétation. Par contre, les fourmis ont été présentes sur les ignames au cours de tout leur cycle. Il en a été de même pour *A. fasciculatus*. Quant à *P. dilecta*, c'était plutôt au cours du stade de la levée qu'ont été observées les plus fortes populations.

Tableau 1: Répartition des insectes à la levée et en végétation

Insectes	<i>D. alata</i>		<i>D. rotundata</i>	
	Levée %	Végétation %	Levée %	Végétation %
<i>H. meles</i>	11	36	10	43
<i>Prionoryctes spp</i>	8	51	2	39
<i>A. fasciculatus</i>	31	29	23	17
<i>P. dilecta</i>	52	5	43	2
<i>A. centaurus</i>	0	41	0	59
<i>Sitophilus spp</i>	1	48	1	50
Fourmis	17	32	11	40
Autres	20	34	17	29

Pour $0,51 < R^2 < 0,82$

4 DISCUSSIONS

Pour *H. meles*, l'évolution de la courbe a été justifiée par le fait qu'à la levée des plantes, en dehors des adultes qui se déplaçaient à la recherche de nourriture, la population a été faible (Foua Bi, 1982). Cependant en R2 où l'initiation du tubercule a déjà eu lieu (Diby, 2004), la migration des femelles

adultes à la recherche de gîte larvaire avait commencé. Au cours de cette migration, elles ont pondus leurs œufs dans les buttes, au collet des plantes. Comme la nourriture devenait abondante au fur et à mesure, le nombre d'individu augmentait en attendant l'apparition des larves et des adultes en

R3 pour les maxima observés au cours des collectes (Mehaud, 1974 ; Sauphanor & Ratnadass, 1985). D'ailleurs le nombre élevé des *H. meles* en R3 a été dû en parti aux fouilles systématiques dans les buttes qui ont permis de capturer les adultes restés dans les buttes après la phase larvaire (Moyal, 1988). D'ailleurs, ces fouilles ont permis de montrer que même sur une jachère qui se situait dans les environs d'un champ d'igname, la population de *H. meles* n'était pas nulle. Cependant, le mécanisme de survie de ces populations dans ces buttes sans igname est resté encore peu connu. Au niveau du nombre moyen d'insectes sur les 2 sites, la deuxième année a présenté plus d'individus que la première. Cette abondance semble être liée à la quantité de pluie tombée en deuxième année qu'en première année. Cependant, elle pourrait aussi être liée à une absence de parasitoïdes lorsque le nombre d'individu a été abondant ou à une présence de parasitoïdes lorsque le nombre d'insectes récolté a été faible (Morse et al. 2000 ; Robyn & Galen, 2007 ; Whitman & Forschler 2007). L'allure de la courbe de *P. dilecta* a été justifiée par le fait que c'était un insecte phytopophage très actif sur les feuilles et tiges des jeunes pousses de l'igname. Mais avec la croissance, les feuilles et les tiges ont été moins tendres donc difficiles à consommer. De même en conservation, avec la déshydratation des tubercules au cours du stockage, ils deviennent au fur et à mesure durs et peu consommés par les insectes (Akinlosotu & Kogbe 1988 ; Emehute, 1992). Cependant, si les tiges n'ont plus été broutées, les feuilles ont présenté encore les

perforations dues aux prises de repas par ces insectes, ce qui pourrait avoir une incidence sur le rendement de l'igname. Ainsi pour une bonne levée des plantes après semis, il serait important de prévoir des traitements insecticides foliaires contre ces insectes dans les champs. Au niveau de cet insecte, les champs où les paysans ont semé du gombo ont été les plus attaqués. C'est d'ailleurs des insectes reconnus pour être inféodés à la culture du gombo (Bordat & Arvanitakis, 2004). Si *Prionyctes spp*, *A. fasciculatus* ont eu une présence qui a été similaire à celle de *H. meles*, *Sitophilus spp* a été trouvé à cause des débris de tubercules mort des semenceaux de l'igname (Remillet, 1973). En effet, les ignames stockés ont permis de confirmer cette assertion avec une évolution progressive du nombre de tubercule pourrit dans les claires. Pour la plupart des insectes sauf *A. fasciculatus* qui était reconnu pour être plus actif dans les stocks (Plumbey & Rees 1983 ; Morse et al. 2000), la période de la saison sèche au R4 a justifié la diminution du nombre d'individus des autres espèces en plus des facteurs cités plus haut.

Mais de façon générale, les insectes comme *P. dilecta* ont été en partie importants à cause de leur caractère polyphage et aussi à l'association des légumes dans les champs d'igname. En effet en station avec une culture pure d'igname, une diminution de leur nombre a été observée. Aussi, les insectes comme *H. meles*, *A. centaurus* et *Sitophilus spp* s'ils devraient causer des dégâts sur les plants d'igname, ce serait au cours de la végétation.

5 CONCLUSION

La différence de pluviométrie entre les 2 années a justifié l'abondance des insectes sur les 2 sites pour les 2 années. La densité des insectes a varié en fonction de l'âge des plantes. Par ailleurs, un insecte comme *A. fasciculatus* a été plus abondant en forêt (Toumodi) qu'en savane (Bouaké). Cette répartition de la densité des insectes a permis de montrer qu'en fonction des systèmes de cultures (monoculture, polyculture), la quantité d'eau tombée au cours du cycle des plantes devait être prise en compte dans l'évaluation de la densité des insectes d'une part et des différentes espèces associées dans les champs paysans d'autre part. Car *P. dilecta* qui est décrit sur

le gombo semble inféodé à l'igname lorsque les 2 plantes sont en association. Dans ces conditions, au risque d'habituer certains insectes à l'igname, la monoculture serait le meilleur système de production.

6 REMERCIEMENTS

Nous voudrions remercier la Fondation Internationale pour la Science (IFS) www.ifs.se, le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricole (CORAF/WECARD) www.coraf.org.

7 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Akinlosotu TA. and Kogbe JOS : 1988. Studies on the incidence yam scale *Aspidiella hartii* on *Dioscorea* spp. and its chemical control. *Journal of Roots crops*; 14: 21-23.
- Bordat D. & Arvanitakis L : 2004. Arthropodes des cultures légumières d'Afrique de l'Ouest, Centrale, Mayotte et Réunion. France: CIRAD, 297 pp.
- Dao D: 2003. Transfert de technologie de conservation en milieu rural et étude économique de la filière igname dans un bassin de production au nord de la Côte d'Ivoire ; cas de Dikodougou. Thèse de doctorat unique, université de Cocody, Abidjan, 136 pp.
- Degras L: 1986. L'igname: plante à tubercule tropicale. Techniques agricoles et productions tropicales. France.
- Diby NL: 2005. Etude de l'élaboration du rendement chez deux espèces d'ignames (*Dioscorea* spp). Thèse de doctorat unique. Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 156 pp.
- Emehute JKU : 1992. Susceptibility of stored yam tubers (*Dioscorea* spp.) to infestation by *Araecerus fasciculatus* Degeer. *Crop Science*; 32: 99-103.
- Fauquet C. & Thouvenel J : 1987. Maladies virales des plantes en Côte d'Ivoire. Cah ORSTOM, France, 82 pp.
- Ettien DJB : 2004. Intensification de la production d'igname (*Dioscorea* spp.) par la fertilisation minérale et l'identification de nouvelles variétés en zones forestière et savanique de Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat unique, Université de Cocody, Côte d'Ivoire, 157 pp.
- Foua Bi K : 1982. Biologie et écologie de *Aspiedella hartii* Ckll. Thèse de doctorat d'Etat. Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire, 280 pp.
- Mehaud TM: 1974. Contribution à l'étude des parasites de l'igname. Abidjan, ENSA Côte d'Ivoire, 48 pp.
- Morse S, Acholo M, McNamara N. and Oliver R: 2000. Control of storage insects as a means of limiting yam tuber fungal rots. *Journal of Stored Products resources*; 36: 37-45
- Moyal P: 1988. Crops losses due to insects in the savannah area of Ivory Cost: a view. *Tropical Pest Management*; 4: 455-459.
- Ndabalishye I : 1995. Agriculture vivrière Ouest-Africaine à travers le cas de la Côte d'Ivoire. Monographie, IDESSA, Abidjan, Côte d'Ivoire, 245 pp.
- Plumbey RA. and Rees DP: 1983. An infestation by *Araecerus fasciculatus* Degeer (Coleoptera: Anthribidae) and *Decadarchis minuscula* (Walsingham) (Lepidoptera: Tineidae) on stored fresh yam tubers in South-East Nigeria. *Journal. of Stored Products Ressources*; 19: 93-95.
- Remillet L: 1973. Bionomie et écologie de *Heteroligus meles* Billberg (Coléoptère dynastinae), un ravageur des *Dioscoreaceae* en Côte d'Ivoire. Cahier ORSTOM série Biologie; 18: 45-56.
- Robyn R. and Galen PD: 2007. Effects of insecticide treated and Lepidopteran-active Bt transgenic sweet corn on the abundance and diversity of Arthropods. *Environmental Entomology*; 5: 1254-1268.
- Sauphanor B. and Ratnadass A : 1985. Problèmes entomologiques liés à la conservation de l'igname en Côte d'Ivoire. *Agronomie Tropicale*; 40: 261-269.
- Sauphanor B, Bordat D, Delvare G. and Ratnadass A : 1987. Les insectes des ignames stockés en Côte d'Ivoire. Inventaire faunistique et éléments biologiques. *Agronomie Tropicale*; 4: 305-312.
- Whitman JG. and Forschler BT: 2007. Observational notes on short-lived and infrequent behaviors displayed by *Reticulitermes favipes* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Annal of Entomology Society of America*; 5: 763-771.