



Comparaison de la dynamique des populations de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera : Noctuidae) à celles de deux lépidoptères du chou dans le district d'Abidjan en Côte d'Ivoire

Bleu Gondo Douan^{1*}, Mamadou Doumbia¹, Kouadio Dagobert Kra¹, Koffi Eric Kwadjo¹, Véronique Martel², Mamadou Dagnogo¹

(1) UFR SN, Université Nangui Abrogoua, 02 PB 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

(2) Ressources Naturelles Canada, Service Canadien des forêts, Centre de Foresterie des Laurentides, 1055 du P.E.P.S., Québec, Québec, Canada G1V4C7

(*) Auteur correspondant : dgondo7@yahoo.fr (00225) 08 32 36 96 / 44 55 12 19

Mots-clés : *Spodoptera littoralis*, Dynamique des populations, Lépidoptères, Chou, Abidjan, Côte d'Ivoire

Key words: *Spodoptera littoralis*, Population dynamics, Lepidopterans, Cabbage, Abidjan, Ivory Coast

1 RESUME

Cette étude a porté sur la comparaison de la dynamique des populations du ver du cotonnier *Spodoptera littoralis* Boisduval (Lepidoptera : Noctuidae), un Lépidoptère polyphage qui ravage aussi le chou, à celle de deux importants ravageurs du chou en Côte d'Ivoire : la fausse-teigne des crucifères, *Plutella xylostella* Linné (Lepidoptera : Yponomeutidae) et le foreur du chou, *Hellula undalis* Fabricius (Lepidoptera : Pyralidae). Elle a été réalisée sur deux périmètres maraîchers dénommés site I et site II dans le District d'Abidjan, en Côte d'Ivoire. Les méthodes utilisées sont le comptage direct des larves, le piégeage des adultes à l'aide des bacs jaunes et l'évaluation des incidences de chacun des trois ravageurs. Les observations révèlent un nombre important de larves de *P. xylostella* avec deux pics au niveau du site I: l'un à 28 jours de culture et l'autre à 49 jours de culture. Le nombre de larves et d'adultes de *S. littoralis* au niveau de ce site reste négligeable. Par contre au niveau du site II, *S. littoralis* est le plus important ravageur avec un pic à 56 jours de culture. *H. undalis* reste le ravageur le moins important sur ces deux sites malgré la destruction de bourgeons terminaux de jeunes plantes de 21 jours sur le site I. Les résultats ont par ailleurs montré que le nombre de larves et d'adultes ainsi que l'incidence des ravageurs *P. xylostella* et *S. littoralis* ont été plus importants au cours des 28, 42, 49 et 56^{ème} jours de culture.

ABSTRACT

This study focused on compared the populations dynamics of the Egyptian cotton leaf-worm *Spodoptera littoralis* Boisduval (Lepidoptera: Noctuidae), a Lepidopteran polyphagous pest attacking cabbage to that of two significant cabbage pests in Ivory Coast: The Diamond Back Moth (DBM) *Plutella xylostella* Linné (Lepidoptera: Yponomeutidae) and the Cabbage Webworm (CWW) *Hellula undalis* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae). It was conducted in two market-gardening perimeters known as site I and site II in the District of Abidjan in Ivory Coast. The methods used were direct counting of larvae, adults



trapping and incidence assessment. The observations revealed an important number of *P. xylostella* larvae on site I, with two peaks: one at 28 days of culture and the other at 49 days of culture. The number of larvae and adults *S. littoralis* on this site remains negligible. On the other hand, on site II *S. littoralis* is the most significant pest with a peak at 56 days. *H. undalis* remains the least significant pest on these two sites in spite of the destruction of final buds of young 21 day old plants. In addition, the results in addition showed that the number of larvae and adults as well as the rate of attack of the pests *P. xylostella* and *S. littoralis* were more significant at 28th, 42nd, 49th and 56th days of culture.

2 INTRODUCTION

En 2008, la population urbaine mondiale a dépassé pour la première fois la population rurale. D'ici 15 ans, presque 60% de la population mondiale, soit 4,5 milliards de personnes, vivra dans les villes (Anonyme, 2010). La situation est encore plus préoccupante en Afrique subsaharienne : en effet selon les estimations des Nations Unies, le nombre de personnes vivant dans les villes en Afrique subsaharienne passera de 320 à 540 millions d'ici 2025 et dépassera le milliard d'ici 2050. L'urbanisation rapide va de pair avec la croissance de la population pauvre dans les zones urbaines. Dans la plupart des villes des pays en développement, les pauvres représentent entre 50 et 85% de la population (Anonyme, 2010). Approvisionner cette population en denrées abordables et saines est l'un des principaux enjeux pour les décennies à venir (Argenti, 2010). C'est pour cela que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a lancé en 2001 une initiative pluridisciplinaire, 'Des aliments pour les villes', visant à assurer l'accès des populations des villes à des denrées alimentaires et à un environnement sain et sans danger. Parmi ces denrées alimentaires le chou, *Brassica oleracea* L., une culture importante par son cycle relativement court (60-90 jours après repiquage) et la possibilité d'être cultivé toute l'année, tant en saison sèche qu'en saison pluvieuse, ce qui permet d'avoir du financement pour d'autres activités et d'autres cultures (Talekar et Lin, 1998). Le chou est également riche en énergies, protéines, fibres alimentaires, calcium, glucides, fer, sodium, potassium,

magnésium, vitamines A et C, ... (Anonyme, 2013). Ainsi le chou se trouve parmi les légumes les plus rentables et les plus riches en Afrique. Il attire cependant un éventail de ravageurs et parasites, principalement des insectes (Amoako *et al.*, 2010), entraînant d'importantes pertes de rendement (Goudegnon *et al.*, 2000). Les insectes ravageurs du chou les plus importants inventoriés en Côte d'Ivoire en 2002 sont les lépidoptères *Plutella xylostella* et *Hellula undalis* (Kouakou *et al.*, 2002). Les larves de *P. xylostella* très voraces consomment les faces inférieures des feuilles de chou, entraînant une mauvaise croissance des plantes attaquées. Les larves de *H. undalis* consomment le bourgeon du chou, entraînant ainsi la destruction de la pomme du chou. La prévention de ces ravageurs peut être faite par l'utilisation des insecticides d'une part et par leur dépistage en utilisant le piégeage ou le comptage direct des larves et l'utilisation des filets de protection du chou d'autre part (Martin *et al.*, 2006). Depuis cette étude menée par Kouakou et ses collaborateurs, aucune étude n'a été effectuée sur les contraintes parasitaires entomologiques du chou en Côte d'Ivoire. Ces insectes sont-ils de nos jours les deux plus importants ?

Nous estimons qu'il est important de faire de récents inventaires dans les zones de production du chou dans notre pays en général et autour d'un pôle économique comme la capitale économique, Abidjan en particulier. Ces inventaires combleront le manque de données récentes sur la dynamique des populations de lépidoptères, importants

ravageurs du chou en Côte d'Ivoire. Cela permettra non seulement de détecter la présence de nouveaux ravageurs ainsi que leurs impacts sur les cultures, mais aussi de prévoir des méthodes de lutte adéquates. L'objectif de ce travail est donc d'actualiser la liste des insectes ravageurs du chou, d'étudier la dynamique des populations de *S. littoralis*, un

lépidoptère ravageur du chou non inventorié par Kouakou *et al.*, 2002, de comparer ensuite cette dynamique à celle des deux principaux lépidoptères ravageurs du chou *P. xylostella* et *H. undalis*, et finalement d'évaluer les dégâts de chacun des trois ravageurs ainsi que leurs incidences sur deux sites de production dans le district d'Abidjan.

3 MATERIELS ET METHODES

3.1 Sites d'étude : Ces études ont été conduites sur deux périmètres maraîchers, Site I et Site II, respectivement de juillet à septembre 2010, et d'août à octobre 2010. Les sites I et II se trouvent respectivement aux quartiers Marchou et Bagba à Bingerville (5°21'N, 3°53'O) dans le district d'Abidjan. D'intensives activités horticoles sont pratiquées sur ces deux sites par les membres d'un groupement de maraîchers « Binkadi ». Ces travaux ont été faits en partenariat avec ces maraîchers dont les parcelles ont été utilisées. Ces maraîchers sont tous de petits producteurs et ils ont maintenu leur programme habituel de traitement phytosanitaire durant les expérimentations.

3.2 Périmètres maraîchers et piégeages : Le périmètre a été découpé en parcelles élémentaires mesurant 6 mètres de long et 1

mètre de large, ce qui faisait 6 mètres carrés par parcelle élémentaire. Les parcelles élémentaires étaient distantes de 1,5 mètre. Deux plants de chou étaient distants de 40 centimètres pour un total de 3 rangées de 13 plants. La densité de chou était alors de 39 plants par parcelle élémentaire. Un périmètre maraîcher était composé de 5 parcelles élémentaires. Le dispositif de piégeage des adultes sur chaque parcelle élémentaire était composé de deux pièges espacés de 2 mètres, faisant un total de 20 pièges. Les pièges utilisés sont des bacs jaunes contenant de l'eau savonneuse qui obstrue le système respiratoire de type trachéen des insectes attirés par le jaune. Il n'y avait pas de lumière ni de phéromones dans ces pièges (Fig. 1).

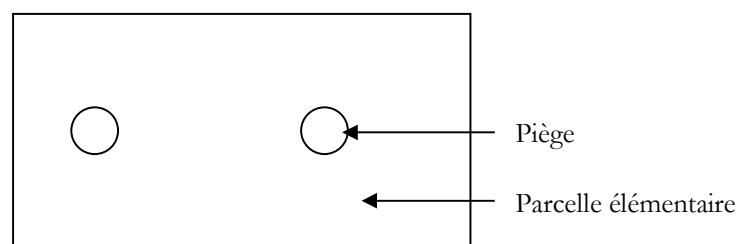


Fig. 1 : Image d'un piège et schéma d'une parcelle élémentaire de chou

Les lépidoptères étant des insectes volants, ces types de pièges sont les mieux adaptés (Tingle, 2002). En plus de ces Lépidoptères, des Hyménoptères Braconidae, probables parasitoïdes des Lépidoptères ont été récoltés dans les mêmes pièges sur les deux sites. La récolte des pièges avait lieu deux fois par

semaine. Les insectes récoltés étaient ramenés au laboratoire où ils étaient triés, comptés et conservés dans des bocaux contenant de l'alcool à 70%. Chaque bocal portait les indications du site d'échantillonnage ainsi que du jour de récolte.



3.3 Dégât des ravageurs : Les dégâts des trois ravageurs ont été photographiés sur les sites d'étude lors des différentes prospections. Les dégâts étaient quantifiés par la présence des larves de chacun des trois ravageurs sur chacune des 10 plantes marquées par parcelle élémentaire pendant chaque visite hebdomadaire.

3.4 Comptage direct : Le comptage direct était manuel et consistait à dénombrer le nombre de larves de lépidoptères sur les feuilles de dix plantes pris au hasard selon une ligne en zig zag par parcelle élémentaire (Fournier *et al.*, 1994, Hines and Hutchison, 2001, Hamilton *et al.*, 2004, Martin *et al.*, 2006, Hamilton *et al.*, 2009). Le comptage direct était effectué une fois par semaine sur chaque site (Keasar *et al.*, 2005). Neuf visites de chaque parcelle ont été effectuées, de 21 jours après le repiquage jusqu'à la récolte : V1 (21 jours après repiquage), V2 (28 jours), V3 (35 jours), V4 (42 jours), V5 (49 jours), V6 (56 jours), V7 (63 jours), V8 (70 jours) et V9 (77 jours). En fait, 21 jours après le repiquage les dégâts des ravageurs sont en général plus visibles et les plantes marquées plus vigoureuses sur chaque site. Ce sont les mêmes plantes qui sont observées chaque fois. 50 plantes étaient visitées au total par semaine sur chaque site pour les 5 parcelles élémentaires.

4 RESULTATS

4.1 Dégâts des ravageurs : Les dégâts de *S. littoralis* peuvent se ressentir jusqu'à la récolte avec une détérioration de la valeur marchande des pommes de chou par les déjections et les galeries faites par les larves et ceci malgré l'absence de nouvelles attaques sur les feuilles (fig. 2 A et fig. 2 B). *P. xylostella* entraîne les mêmes dégâts que *S. littoralis* avec, dans des cas de fortes attaques, une défoliation spectaculaire des plantes attaquées (fig. 2 C). On note par

3.5 Incidence A chaque visite, le nombre de plantes consommées nouvellement et portant encore les larves de chacun des trois lépidoptères ravageurs concernés par l'étude était déterminé et l'incidence (%) est déterminée selon la formule suivante (Dupriez *et al.*, 2001, Murúa *et al.*, 2006).

$$I = (NPA/NTP) \times 100$$

Avec I : Incidence ; NPA : Nombre de plantes attaquées ; NTP : Nombre total de plantes.

Un modèle linéaire général (GLM) intégrant les facteurs ravageurs avec 3 niveaux (*S. littoralis*, *P. xylostella* et *H. undalis*), âge des plantes avec 9 niveaux (21 jours, 28 jours, 35 jours, 42 jours, 49 jours, 56 jours, 63 jours, 70 jours et 77 jours) et sites d'étude avec 2 niveaux (site I et site II) a été utilisé. Ces analyses nous ont permis de voir les interactions entre les différents facteurs ainsi que leurs différents effets principaux. Les comparaisons par paires non planifiées selon le test HSD de Tukey ont permis de voir de près les différences constatées. Ces analyses ont concerné le nombre de larves / 10 plantes et les incidences de ces trois ravageurs. Les analyses ont été effectuées sur STATISTICA 7.1. Excel 2007 nous a permis de construire les courbes et histogrammes.

ailleurs une présence de déjections de *S. littoralis* sur les feuilles des plantes nouvellement attaquées par ce ravageur. *H. undalis* a une action différente des deux premiers ravageurs cités. Son attaque se fait au niveau du bourgeon terminal. Ce bourgeon terminal détruit donne naissance à plusieurs petits bourgeons auxiliaires qui produisent de minuscules pommes de chou sans valeur commerciale véritable (fig. 2 D).

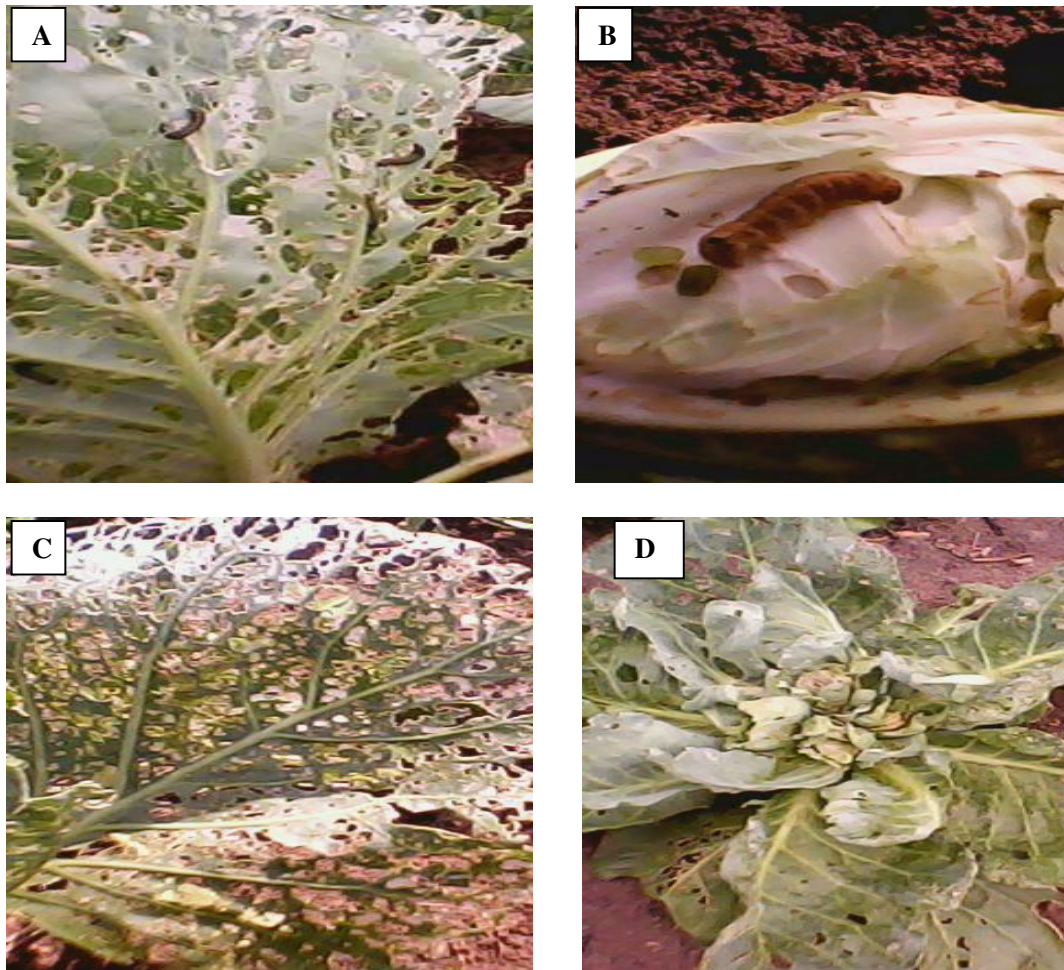


Fig.2 : Dégâts des larves des trois ravageurs du chou

A) et B) Dégâts de *S. littoralis* sur les feuilles et les pommes de chou, C) Dégâts de *P. xylostella* et D) Dégâts de *H. undalis* montrant les multiples et minuscules pommes de choux produites

4.2 Comptage direct et

Incidence : Le nombre de larves de *P. xylostella* sur le site I a eu une croissance rapide du 21 au 28^{ème} jour, pour atteindre un pic au 28^{ème} jour de culture. Il a ensuite décro jusqu'au 42^{ème} jour avant de croître à nouveau en pente raide et atteindre un autre pic au 49^{ème} jour de culture. Après 49 jours, une décroissance du nombre de larves de *P. xylostella* a été notée et ce jusqu'à la récolte. Une absence quasi-totale de larves de *S. littoralis* et *H. undalis* a été notée, faisant de *P. xylostella* le ravageur le plus important sur le site I par rapport aux deux autres ravageurs. Néanmoins des attaques de *H. undalis* ont été enregistrées à 21 jours de culture

avec 22 ± 8 % de plantes attaquées tandis que les attaques de *S. littoralis* étaient négligeables sur le site I (fig. 3). On note un effet principal significatif du facteur ravageur sur le nombre de larves / 10 plantes et les incidences. L'âge des plantes a aussi un effet principal significatif sur le nombre de larves / 10 plantes ainsi que les incidences. Les facteurs âge et ravageur ont une interaction significative au niveau du nombre de larves ainsi que des incidences (Tab. 1). Le test de tukey de comparaison par paires révèle que le nombre de larves de *P. xylostella* / 10 plantes est statistiquement supérieur à ceux de *S. littoralis* et *H. undalis* les 28 et 49^{ème} jours

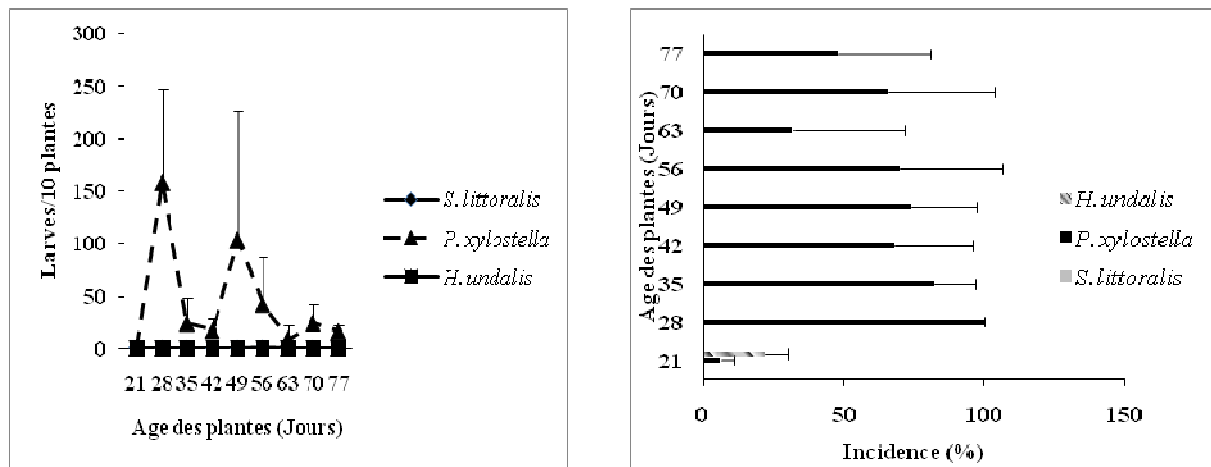


Fig.3 : Dynamique des populations et incidences des trois ravageurs sur le site I de culture ($p < 0,01$). Les incidences de *P. xylostella* quant à elles sont statistiquement supérieures à celles de *S. littoralis* et *H. undalis* les 28, 35, 42, 49, 56, 70 et 77^{ème} jours de culture ($p < 0,01$).

Sur le site II, les premières larves de *S. littoralis* a été observées au 42^{ème} jour de culture. Cette population a augmenté en pente raide pour atteindre son pic au 56^{ème} jour, avant de décroître et disparaître à 70 jours de culture. Le nombre de larves de *P. xylostella* est resté en général inférieur à celui de *S. littoralis*. Le même constat a été fait au niveau de l'incidence de *P. xylostella* qui était aussi inférieur à celle de *S. littoralis*. Une absence quasi-totale de larves du ravageur *H. undalis* a encore été notée sur le site II. Mais contrairement au site I, aucune attaque de *H. undalis* n'a été notée. Sur le site II, *S. littoralis* était le plus important ravageur du chou, suivi de *P. xylostella* qui à son tour avait des effectifs plus importants que ceux d'*H. undalis*. Le nombre de larves et les incidences des ravageurs *P. xylostella* et *S. littoralis* étaient

plus importants les 42, 49 et 56^{ème} jours de culture (fig. 4). On note un effet principal significatif du facteur ravageur sur le nombre de larves / 10 plantes et les incidences. L'âge des plantes a un effet principal significatif sur le nombre de larves / 10 plantes ainsi que les incidences. Les facteurs âge et ravageur ont une interaction significative au niveau du nombre de larves / 10 plantes ainsi que des incidences (Tab. 1). Le test de tukey de comparaison par paires révèle que le nombre de larves de *S. littoralis* / 10 plantes est statistiquement supérieur à ceux de *P. xylostella* et *H. undalis* les 49 et 56^{ème} jours de culture ($p < 0,01$). Aussi les incidences de *S. littoralis* sont-elles statistiquement supérieures à celles de *P. xylostella* et *H. undalis* les 49 et 56^{ème} jours de culture ($p < 0,01$).

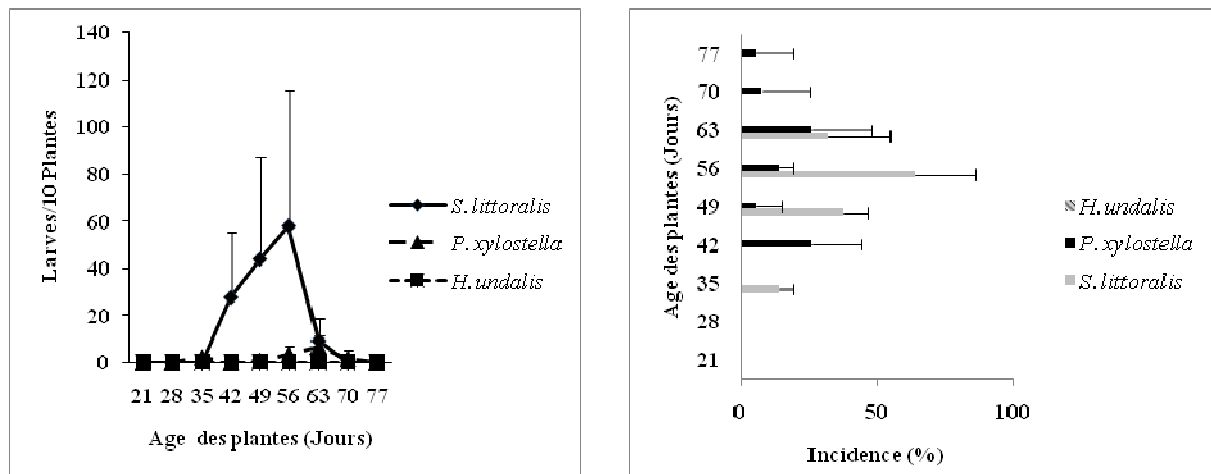


Fig.4 : Dynamique des populations et incidences des trois ravageurs sur le site II

Le facteur site a un effet principal non significatif sur le nombre de larves de ravageurs/10 plantes. Ce facteur a en revanche un effet principal significatif sur l'incidence des trois ravageurs. Le facteur ravageur et l'âge des plantes ont chacun un effet principal significatif

sur le nombre de larves de ravageurs/10 plantes et l'incidence des ravageurs. Les interactions des trois facteurs deux à deux ont un effet principal significatif sur l'incidence des trois ravageurs (Tableau 1).

Tableau 1 : Synthèse des résultats du GLM sur le nombre de larves/10 plantes et l'incidence

| Variables | Facteurs | F | ddl | p |
|-------------------|--------------------------------|-------|-----|----------|
| Larves/10 plantes | Ravageur | 6,38 | 2 | 0,006 s |
| | Age des plantes | 7,54 | 8 | 0,000 s |
| | Site d'étude | 2,90 | 1 | 0,102 ns |
| | Ravageur × Age des plantes | 6,33 | 16 | 0,000 s |
| | Ravageur × Site d'étude | 10,53 | 2 | 0,000 s |
| | Age des plantes × Site d'étude | 6,26 | 8 | 0,000 s |
| Incidence | Ravageur | 36,86 | 2 | 0,000 s |
| | Age des plantes | 9,65 | 8 | 0,000 s |
| | Site d'étude | 13,22 | 1 | 0,001 s |
| | Ravageur × Age des plantes | 11,88 | 16 | 0,000 s |
| | Ravageur × Site d'étude | 34,98 | 2 | 0,000 s |
| | Age des plantes × Site d'étude | 11,50 | 8 | 0,000 s |

F : Facteur de Fischer, s : effet principal significatif, ns : effet principal non significatif
ddl : degré de liberté p : signification, × : interaction entre deux facteurs

4.3 Piégeage : Les pièges ont capturé plus d'individus de *P. xylostella* sur le site I. Les effectifs les plus élevés ont été trouvés aux 49, 56, 63 et 70^{ème} jours de culture avec respectivement 405, 409, 139 et 262 individus. Du 42 au 49^{ème} jour le nombre d'adultes piégés est passé de 80 à 405. Sa population a baissé de

409 à 139 du 56 au 63^{ème} jour. Elle a été suivie par celles de *H. undalis* et *S. littoralis* avec seulement 13 et 3 individus piégés respectivement. Le nombre d'individus adultes d'Hyménoptères braconidae piégés était de 481 individus avec 225 individus piégés au 63^{ème} jour de culture (fig. 5).

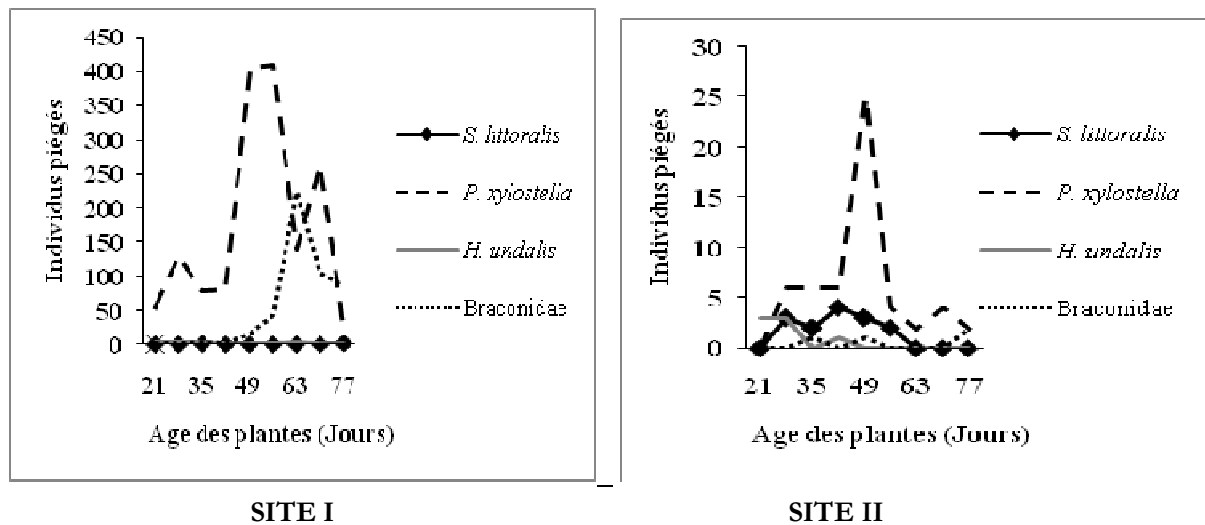


Fig.5 : Nombre d'individus des Lépidoptères et d'Hyménoptères Braconidae piégés sur les sites I et II

Sur le site II, 25 individus adultes de *P. xylostella* ont été piégés au 49^{ème} jour de culture. Il était suivi de *S. littoralis* et *H. undalis* avec

respectivement 15 et 7 individus. Le nombre d'individus adultes d'Hyménoptères braconidae piégés était seulement de 4 individus (fig. 5).

DISCUSSION

Cette étude montre l'incidence non négligeable des attaques des larves de *S. littoralis* (Fig. 6) sur le chou dans nos sites d'études dans le district d'Abidjan en Côte d'Ivoire, contrairement aux travaux de Kouakou *et al.*, 2002 qui avaient

montré la présence de seulement deux Lépidoptères ravageurs majeurs du chou, *P. xylostella* (Fig. 7 A) et *H. undalis* (Fig. 7B) au sud de la Côte d'Ivoire



Fig. 6 : Larve de *S. littoralis* sur le chou

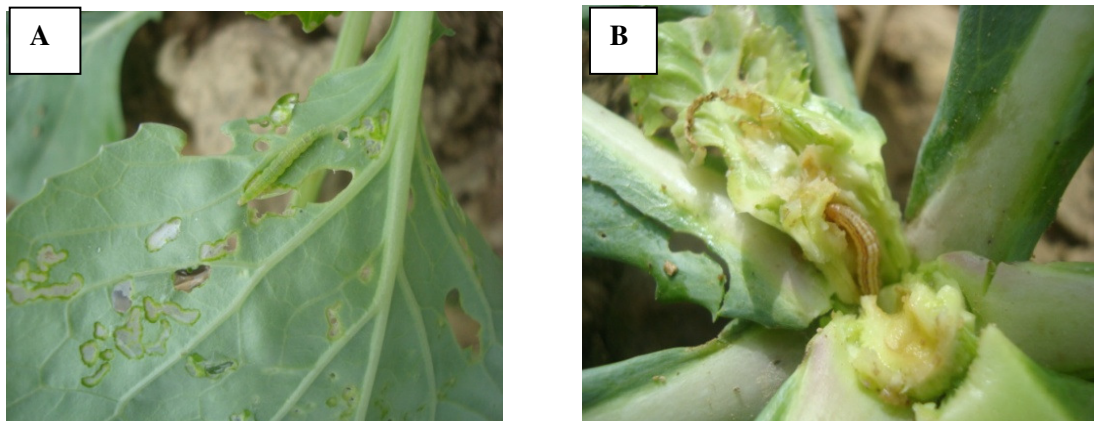


Fig. 7 : Larve de *P. xylostella* (A) et de *H. undalis* (B) sur le chou

Nos constats sont toutefois en accord avec les études menées par Martin *et al.*, 2006 et Licciardi *et al.*, 2008, qui montrent la présence de *S. littoralis* comme un important ravageur du chou au niveau des périmètres maraîchers au Bénin, un pays situé en zone tropicale. Le lépidoptère *S. littoralis*, une noctuelle découverte en Égypte, est le principal insecte ravageur des plantations de coton en Égypte (Anonyme, 2011). Il semble qu'au début du développement de la population, les œufs se trouvent surtout sur les plantes des abords (e.g. tomate; aubergine). De sa plante d'origine qu'est le coton, cette noctuelle s'est très vite adaptée à d'autres cultures d'importance économique, attaquant les solanacées, les crucifères, l'artichaut, le fraisier, les légumineuses fourragères, le maïs, le poivron et d'autres cultures en Afrique, Asie et Europe (El-Aswad *et al.*, 2003). *Spodoptera littoralis* a plus de 87 plantes hôtes appartenant à 40 familles (Sadek, 2003). Elle est observée sur nos sites d'études sur la tomate et l'aubergine mais avec une voracité remarquable sur le chou. Elle apparaît parfois de façon sporadique dans certaines zones (Licciardi *et al.*, 2008), produisant des dommages considérables. Ces dommages amènent la réduction de la surface photosynthétique résultant de la consommation des feuilles par les larves ainsi que la réduction de la valeur marchande des légumes attaqués par la présence de déjections et de galeries faites par les larves. Ces observations ont également

été faites par Pluschkell *et al.* (2003). Les larves de *P. xylostella* ont une action défoliatrice qui peut conduire, en cas de fortes attaques, à une destruction complète du limbe des feuilles de chou faisant de *P. xylostella* un des insectes ravageurs les plus importants du chou. Cette voracité de *P. xylostella* a aussi été notée par Kouakou *et al.*, 2002, Martin *et al.*, 2006, Licciardi *et al.*, 2008 et Sarfraz *et al.*, 2011. Les larves du ravageur *H. undalis* attaquent les jeunes plantes (21 jours environ après le repiquage) (Rowel *et al.*, 1990, Goudegnon *et al.*, 2000, Kouakou *et al.*, 2002). La croissance rapide du nombre de larves de *P. xylostella* du 21 au 28^{ème} jour sur le site I serait due à des conditions météorologiques favorables à la pullulation de ce ravageur durant cette semaine d'observation. Ces conditions incluent entre autres un temps ensoleillé car les larves de ce ravageur étant sur les feuilles, elles sont directement influencées par les facteurs biotiques et abiotiques. Ainsi les temps ensoleillés sont favorables à leur pullulation tandis que les temps pluvieux leur sont fortement défavorables (Talekar et Lin, 1998). La baisse du nombre de larves de *P. xylostella* du 28 au 42^{ème} jour de culture pourrait donc être le fait de facteurs abiotiques tels que la pluie et des températures basses (Talekar et Lin, 1998), mais aussi de facteurs biotiques tels les ennemis naturels. Les hyménoptères parasitoïdes *Cotesia plutellae* et *Microplitis plutellae* (Braconidae), *Diadegma semiclausum* (Ichneumonidae), *Comysus*



sokolowskii Eulophidae et *Diadromus collaris* (Ichneumonidae) qui se développent au dépens des larves de *P. xylostella* pourraient être à l'origine de leur baisse (Talekar et Lin, 1998, Ketipearchchi, 2002, Gad *et al.*, 2008). Ces larves seraient devenues des chrysalides. Les œufs qui devraient assurer la relève après leur éclosion auraient été parasités par les hyménoptères Trichogrammatidae, entraînant une baisse du nombre de larve car les œufs parasités meurent avant l'éclosion (Talekar et Lin, 1998, Pereira *et al.*, 2007).

Le nombre important d'adultes de *P. xylostella* à partir du 49 au 56^{ème} jour (site I) serait le fait de facteurs abiotiques favorables. Cette forte augmentation de la population serait imputable à une faible infestation des chrysalides par les parasitoïdes, favorisant une meilleure transformation de ces chrysalides en adultes. La baisse du nombre de larves et d'adultes des ravageurs à l'approche de la récolte pourrait être causée par le vieillissement des plantes qui les rendrait moins attractives. En effet, selon Licciardi *et al.* (2008) le nombre de larves des ravageurs *P. xylostella*, *H. undalis* et *S. littoralis* baisse sur les plantes de chou au fur et à mesure qu'elles vieillissent. Le faible nombre de larves et d'adultes de *P. xylostella* au niveau du site II par rapport au site I serait dû à une pression parasitaire plus forte sur les œufs, les larves et les chrysalides de *P. xylostella*, entraînant une perturbation du cycle du ravageur sur le site II. Les résultats sur le site II sont en accord avec ceux de Licciardi *et al.* (2008), obtenus au cours d'une étude menée à Cotonou au Bénin. Cependant ils sont contraires à ceux de Kouakou *et al.*, 2002 obtenus au sud de la Côte d'Ivoire par ce que *S. littoralis* a des effectifs plus importants que *P. xylostella* sur le site II. Le nombre réduit de larves de *S. littoralis* sur le site I serait dû à un fort parasitisme de celles-ci par les hyménoptères braconidae capturés en abondance dans les pièges à eau. Les hyménoptères braconidae du genre *Microplitis* sont connus comme des parasitoïdes de *S. littoralis* en particulier l'espèce *Microplitis rufiventris* en Égypte où *S. littoralis* est le plus important

ravageur du cotonnier (Hegazi, 1985, Khafagi, 2004). D'autres braconidés tels que *Apanteles sp.*, *Glyptapanteles sp.* seraient aussi responsables de ce parasitisme (Ketipearchchi, 2002). Une présence éventuelle de *Spodophagus sp.* (Hyménoptera : Pteromalidae), un potentiel ennemi naturel de *S. littoralis* en Afrique n'est pas à exclure (Delvare et Raplus, 1994).

Le nombre élevé de larves de *S. littoralis* sur le site II pourrait être dû aux conditions microclimatiques favorables à leur pullulation sur ce site. Un nombre réduit d'ennemis naturels de *S. littoralis* serait aussi à l'origine de cette explosion. Le nombre d'adulte de *S. littoralis* et *H. undalis* piégés sur les deux sites restent négligeables et largement inférieur au nombre d'adultes de *P. xylostella* piégés. Cette différence serait imputable au fait que ces trois ravageurs n'ont pas les mêmes mœurs. *P. xylostella* étant diurne serait beaucoup plus attiré par les bacs jaunes qui servent de pièges par rapport à *S. littoralis* qui est nocturne. Le nombre remarquable de larves de *S. littoralis* sur le Site II, contrastant avec le nombre d'adultes de cette espèce piégés sur ce site s'expliquerait par la forte prolificité de *S. littoralis* qui est de 1000 à 4000 œufs par femelle. Un nombre réduit d'adultes pourraient facilement donner une descendance difficilement contrôlable dans des conditions favorables (Anonyme, 2011). Ce ravageur nécessite un suivi particulier pour une horticulture urbaine et périurbaine durable dans le district d'Abidjan. *H. undalis* est le ravageur dont l'impact sur le chou est moins important. Une étude menée par Kouakou *et al.* en 2002 a permis de noter des dégâts important de *H. undalis* à Bouaké au centre de la Côte d'Ivoire. Cependant, cette même étude a révélé que les dégâts de ce ravageur étaient minimes au sud du pays comme ce fut le cas lors de nos travaux. Cette différence serait due au fait que les zones forestières ne sont pas assez favorables au développement de *H. undalis*. Toutefois, l'attaque de jeunes plantes par *H. undalis* peut causer d'importants préjudices à une bonne conduite de l'horticulture urbaine et périurbaine en Côte d'Ivoire. L'importance du



nombre de larves, de l'incidence et du nombre d'adultes piégés des espèces *S. littoralis* et *P. xylostella*, les 42, 49 et 56^{ème} jours de culture s'expliquerait par une forte attractivité des plantes en cette période. Ces stades de croissance de la plante doivent nécessiter une attention particulière de la part des maraîchers

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mme DEZA du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales pour les contacts qu'elle nous a permis d'établir avec les maraîchers du groupement « Binkadi » de Bingerville. Nos Infinis remerciements vont à

du district d'Abidjan en ce qui concerne la culture du chou. Les populations de *P. xylostella* et *S. littoralis* sont les plus importantes en général. Une variabilité au niveau des populations a été notée. Elle pourrait être le fait des facteurs climatiques et des ennemis naturels.

Monsieur Yokolé de l'ANADER pour ses encouragements et aux maraîchers Adama, Ali, Bêh et Ibrahim pour avoir fourni la main d'œuvre sur le terrain.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amoako PK, Kumah P, Appiah F: 2010. Utilisation de pesticides pour cultiver les choux (*Brassica oleracea*) dans la zone forestière du Ghana. Symposium international: Horticulture urbaine et périurbaine au siècle des villes. Symposium international Dakar, République du Sénégal, 6-9 décembre 2010 :46 p
- Anonyme : 2010. Horticulture urbaine et périurbaine au «siècle des villes»: Enseignements, enjeux et opportunités. Symposium international Dakar, République du Sénégal, 6-9 décembre 2010. 105 p
- Anonyme : 2011. L'Agence inter-établissements de recherche pour le développement (AIRD), consulté en Janvier 2011. <http://www.aird.fr> .
- Anonyme : 2013. Valeur nutritive de quelques aliments usuels. Ministère canadien de la santé, consulté le 18 Février 2013. <http://www.csdriveurs.qc.ca> .
- Argenti O: 2010. Approvisionnement et distribution des aliments dans les villes. Symposium international: Horticulture urbaine et périurbaine au siècle des villes. Symposium international Dakar, République du Sénégal, 6-9 décembre 2010 :30
- Delvare G. and Raplus J-Y: 1994. *Spodophagus*, a new genus of Pteromalidae for an important parasite of *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera : Noctuidae) in Madagascar. Bulletin of Entomological Research 84: 191-197.
- Dupriez H., Silas N., Colin J : 2001. Champs et jardins sains, lutte intégrée contre les maladies et les ravageurs des cultures. Carnets écologiques d'Afrique. Terre et Vie, Bruxelles, Belgique. 238 p.
- El-Aswad AF, Abdelgaleil SAM and Nakatani M: 2003. Feeding deterrent and growth inhibitory properties of limonoids from *Khaya senegalensis* against the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis*. Pesticides Management Sciences 60: 199-203
- Fournier F, Boivin G and Stewart K: 1994. Comparaison de plan d'échantillonnage séquentiel binomial et de type Iwao pour le dépistage du thrips de l'oignon (*Thrips tabaci*) (Thysanoptera : Thripidae) sur l'oignon. Phytoprotection 75 (2): 69-78
- Gad W, Young J, Yeon C, JE H and Kim Y: 2008. Differential expression profile of genes encoded in a genome segment of *Cotesia plutellae* bracovirus in a parasitized host, *Plutella xylostella*. *Entomological Research* 38: 77-86



- Goudegnon EA, Kirk AA, Schiffers B and Bordat D: 2000. Comparative effects of deltamethrin and Neem kernel to *Plutella xylostella* and *Cotesia plutellae* populations in Cotonou periurban area (Benin). *Journal of Applied Entomology* 124: 141-144.
- Hamilton AJ, Schellhorn NA, Endersby NM, Ridland PM and Ward SA: 2004. A Dynamic Binomial Sequential Sampling Plan for *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) on Broccoli and Cauliflower in Australia. *Journal of Economic Entomology* 97(1): 127-135
- Hamilton AJ, Waters EK, Kim HJ, Pak WS, Furlog MJ: 2009. Validation of fixed sample size plans for monitoring Lepidopteran pests of *Brassica olearacea* crops in North Korea. *Journal of Economic Entomology* 102 (3): 1336-1346
- Hegazi EM and Führer E: 1985. Instar of *Microplitis rufiventris* (Hymenoptera Braconidae) and their relative development speed under different photoperiods. *Entomophaga* 30(3); 231-243.
- Hines RL and Hutchison WD: 2001. Evaluation of Action Thresholds and Spinosad for Lepidopteran Pest Management in Minnesota Cabbage. *Journal Economic Entomology* 94(1): 190-196.
- Ketipearchchi Y: 2002. Hymenopteran parasitoids and hyperparasitoids of crop pests at Aralagan Wila in the north province of Sri Lanka. *Annals of Sri Lanka Department of Agriculture* 4: 293-306.
- Keasar T, Kalish A, Becher O and Steinberg S: 2005. Spatial and temporal dynamics of potato tuberworm (Lepidoptera: Gelechiidae) Infestation in Field-Stored potatoes. *Journal of Economic Entomology* 98(1): 222-228
- Khafagi WE, Hegazi EM: 2004. Is the host or the parasitoid in control? Effects of host age and temperature on pseudoparasitization by *Microplitis rufiventris* in *Spodoptera littoralis*. *Journal of Insect Physiology* 50: 577-584
- Kouakou AE, Cissé G, Doumbia M, Girardin O: 2002. Contraintes parasites des cultures maraichères en Côte d'Ivoire. *Bioterre, Rev. Inter. Sci. De la Vie et de la Terre, N° spécial. Actes du colloque international, Centre Suisse du 27-29 Août 2001.*
- Licciardi S, Assogba-Komlan F, Sidick I, Chandre F, Hougard JM and Martin T: 2008. A temporary tunnel screen as an eco-friendly method for small-scale farmers to protect cabbage crops in Benin. *International Journal of Tropical Insect Science* 27: 152-158
- Martin T, Assogba-Komlan F, Houndete T, Hougard JM and Chandre F: 2006. Efficacy of Mosquito Netting for Sustainable Small Holders' Cabbage Production in Africa. *Journal of Economic Entomology*. 99(2): 450-454
- Murúa G, Molina-Ochoa J, Coviella C: 2006. Population dynamics of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and its parasitoids in northwestern Argentina. *Florida Entomologist* 89(2): 175-182
- Rowell B, Jeerakan A and Wimol S: 1990. Crucifer Seed Crop Pests, Parasites, and the Potential for IPM in Northern Thailand. *Crucifer Pest IPM in Thailand* 61: 551-563
- Pereira FF, Barros R, Pratisoli D, Tigre Pereira CL, Vianna UR and Zanuncio JC: 2007. Parasitism capacity of *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner, 1978 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on different temperatures on *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) eggs. *Ciência Rural, Santa Maria*, 37(2): 297-303
- Pluschke U, Horowitz AR, Weintraub PG and Ishaaya I: 1998. DPX-MP062-a potent compound for controlling the Egyptian



- cotton leafworm *Spodoptera littoralis* (Boisd.). Pesticides Sciences 54: 85-90
- Sadek M: 2003. Antifeedant and toxic activity of *Adhatoda vasica* leaf extract against *Spodoptera littoralis* (Lep Noctuidae). Journal of Applied Entomology 127: 396–404
- Talekar NS and Lin M-Y: 1998. The Diamond Back Moth (DBM). Asian Vegetable Research and Development Center Shanhua, Tainan 741, Taiwan. 68 pp.
- Sarfraz RM, Dossall LM, Keddie AB, and Myers JH: 2011. Larval survival, host plant preferences and developmental responses of the diamondback moth *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) on wild brassicaceous species. Entomological Science 14: 20–30
- Tingle CDC: 2002. Les invertébrés terrestres. In : Grant I F et Tingle C D C : Méthodes de suivi écologique pour évaluer les effets des pesticides dans les tropiques. Institut des Ressources Naturelles, Université de Greenwich : 159-181
- Wan P, Wu K, Huang M, Yu D and Wu J: 2008. Population Dynamics of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) on *Bt* Cotton in the Yangtze River Valley of China. Environmental Entomology 37(4): 1043-1048.