



Influence des Parcs agro-forestiers à *Piliostigma reticulatum* sur l'infestation des plants de mil par les insectes floricoles et *Coniesta ignefusalis* (Hmps) (Lépidoptère : Pyralidae) dans la zone d'Aguié au Niger.

Tougiani ABASSE^{1*}, Aissatou Yayé², Zakari ABDOUL HABOU¹ Assoumane Issa ADAMOU³, Toudou ADAM²

1. Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN), Bp 429, Niamey, Niger
2. Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté d'Agronomie, Bp 10960, Niger
3. ONG : Word Vision Niger

Adresse de correspondant : atougiani@yahoo.fr, tel : +227 96 97 08 86

Original submitted in on 14th March 2013 Published online at www.m.elewa.org on 30th June 2013.

RÉSUMÉ :

Objectif : Partant de l'expérience empirique des paysans, une évaluation de l'effet de la présence du parc agroforestier à *Piliostigma reticulatum* sur l'infestation du mil aux insectes floricoles et du *Coniesta ignefusalis* foreur du mil, est réalisée dans la zone d'Aguié. L'objectif est de déterminer les logiques de la pratique des cultures sous *P. reticulatum* dans la région d'Aguié et de la justifier à travers des évaluations entomologiques et de rendement du mil.

Méthodologie et Résultat : Trois champs de paysan sont choisis afin de conduire l'expérimentation avec l'implication des paysans dans la gestion des essais. Dans chaque champ, il a été semé Haini Kirey Précoce (HKP) et le *P. reticulatum* est dénombré selon l'âge (0- 2 ans ; 3-5 ans ; plus de ans). Deux témoins sont choisis : *Faidherbia albida* de plus de 6 ans et une parcelle sans arbre au niveau de chacun champ. A la maturité du mil, les insectes sont collectés sur les épis du mil ainsi que le nombre de larves de *C. ignefusalis* et le rendement est évalué avec les producteurs. Il ressort de ces résultats que la densité des insectes floricoles obtenue dans les systèmes agroforestiers à *P. reticulatum* est faible par rapport aux deux témoins. Sous *P. reticulatum* âgé de 6 ans et plus, le rendement en grains de mil est de 683 Kg/ha, au niveau de celui âgé de 3 à 5 ans le rendement en grains est de 550 Kg/ha et enfin au niveau de celui âgé de 0 à 2 ans, il est de 533 Kg/ha. Les paysans sèment sous *P. reticulatum* à cause de sa contribution dans l'augmentation de rendement.

Conclusion et application : La floraison de *P. reticulatum* dégage des essences qui semblent avoir d'effet répulsif sur les insectes floricoles. Ce qui explique le bon rendement de mil obtenu dans les parcelles à *P. reticulatum* âgé de plus de 6 ans. Cette étude encourage les paysans à pratiquer la régénération naturelle ou assistée de *P. reticulatum* du fait de son importance dans l'amélioration du rendement de mil qui constitue la base de leur alimentation.

Mots clés : *P. reticulatum*, insectes floricoles, *Coniesta ignefusalis*, mil, Aguié, Niger

Abstract

Objective: Based on experience of farmers, an assessment of *Piliostigma reticulatum* effect on millet infestation by insects and *Coniesta ignefusalis* flower attack was carried out at Aguié area. The objective is to determine reasons of cropping practice under *P. reticulatum* and to justify yield gained through an entomological assessments.

Methodology and results: Three pilot fields were selected to conduct this experiment. In each field, millet HKP variety and *P. reticulatum* were planted and counted by age (0-2 years; 3-5 years). Two controls were chosen, *Faidherbia albida* with over 6 years and a treeless plot. On the maturity of millet, insects were collected from the millet spikes. The number of larvae of *Coniesta ignefusalis* was counted. It appeared from these results that the density of flower-feeding insects in agroforestry systems obtained with *P. reticulatum* is small compared to the two controls. The significant yield of millet were obtained, under *P. reticulatum* aged over 6 years, grain yield was 683 kg / ha, the 3 to 5 years grain yield was 550 kg / ha and finally at the age of 0-2 years, it was of 533 kg / ha. Farmers grow millet under *P. reticulatum* because of its contribution in increasing yield.

Conclusion et application: The flowers of *P. reticulatum* have a repulsive effect on the flower beetles. This explains the good Yield of millet obtained in the field with *P. reticulatum* old more than 6 years. This study encourages the practice of regeneration of *P. reticulatum* because of its importance in the improvement of the yield of millet, which constitutes the base of the food of local producer.

Key words: *P. reticulatum*; flower insects; *Coniesta ignefusalis*, millet, Aguié, Niger

INTRODUCTION

Le mil : *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. est une céréale constituant l'alimentation de base de plusieurs millions de personnes dans le Sahel. Il est cultivé sur plus de 12 millions d'hectares en Afrique de l'Ouest. Cette culture donne des rendements qui varient entre 200 à 600 kg/ha (Nwanze, 1988). L'irrégularité des pluies dans le temps et dans l'espace constitue le principal facteur limitant la production du mil au Sahel. A cela s'ajoute les pertes dues aux ennemis des cultures. Les insectes foreurs de graminées creusent des galeries dans les tiges de mil et réduisent considérablement le rendement (Bordat *et al*, 1977). La présence des arbres dans les champs, permet, non seulement d'obtenir divers produits pour l'homme et les animaux. Ces arbres contribuent aussi à améliorer la fertilité des sols par la décomposition de la litière et la remontée

biologique des éléments nutritifs utilisables par les cultures (Joet *et al*, 1996). La raréfaction des terres, face à une croissance démographique galopante, a considérablement réduit la durée de la jachère qui a même totalement disparu dans certaines zones. Pour enrayer la dynamique de dégradation des espaces boisés et assurer à long terme une reconstitution des ressources ligneuses, l'Etat nigérien avait effectué des vastes opérations de reboisement et de régénération naturelle assistée par l'intermédiaire des projets de développement. L'objectif de la présente étude est de déterminer les logiques de la pratique des cultures sous *P. reticulatum* dans la région d'Aguié et de la justifier à travers des évaluations entomologiques et de rendement du mil.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Présentation de la zone d'étude : Le département Aguié est compris entre 7° 24 E et 13° 45 N. Le climat est de type sahélien. Il est traversé par des isohyètes 400

mm au Nord et 600 mm au sud. La température moyenne est de 32±6° C (Figure 1)

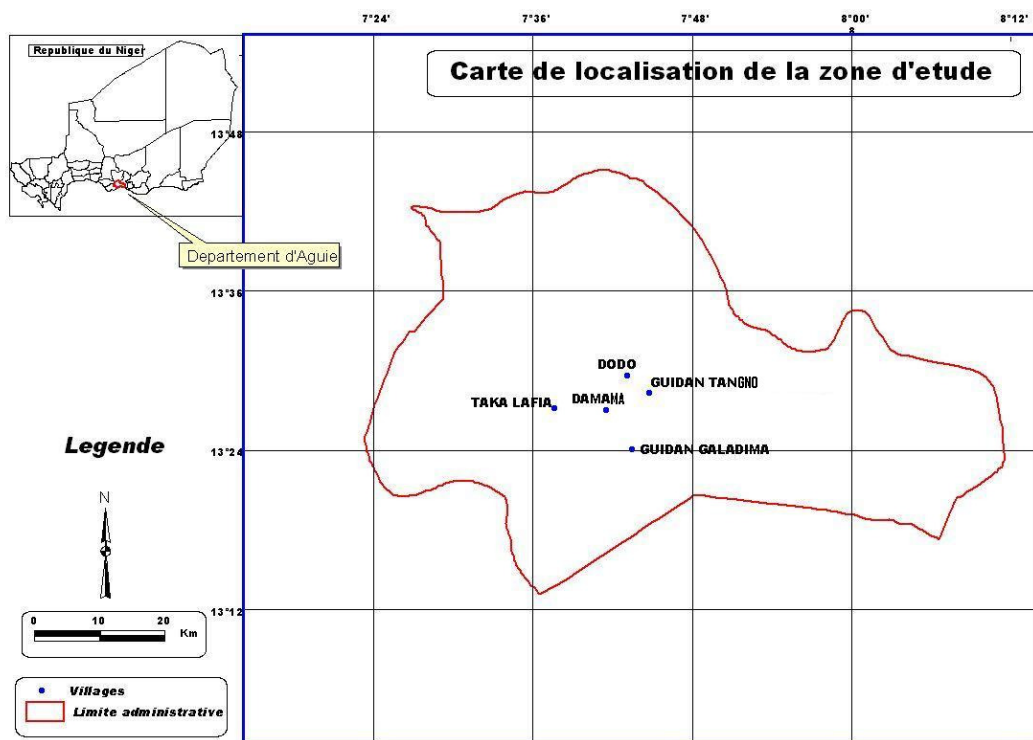


Figure 1 : Localisation du site d'étude (Terroir de Damama)
Confection et réalisation Assoumane I Adamou (2007)

Matériel : Le matériel végétal est la variété HKP obtenue de l'INRAN (Institut National de Recherche Agronomique du Niger). Elle a un cycle de 90 jours ou 85 jours et un rendement moyen en station de recherche de 1500 kg/ha. Elle est semée dans trois parcelles des paysans de superficie de 1 ha chacune. Ces parcelles présentent une régénération naturelle d'espèces ligneuses de *P. reticulatum* protégées et entretenues par les paysans grâce au Projet de Promotion des Initiatives Locales dans le Département d'Aguie (PPILDA, 2005).

Méthodes : Le dispositif expérimental est composé de trois champs de paysan sélectionnés en fonction de la densité des espèces végétales présentes. Le mil semé est HKP variété améliorée fixée par l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN). Dans chaque champ le nombre de *P. reticulatum* est compté selon l'âge (0-2 ans, 3-5 ans, 6 ans et plus de 6 ans). *Accacia albida* est dénombré dans chaque champ. 5 carrés de rendement de 10 x10 m sont réalisés dans chaque champ. Les observations sur les insectes floricoles sont réalisées comme suit :

Pendant 12 jours, au cours des stades de floraison et de grenaison, les observations des insectes floricoles ont été effectuées sur les épis des 10 plants de mil choisis autour des arbres de *P. reticulatum* et *Accacia albida*. Cette observation se fait très tôt le matin, lors de laquelle on compte tous les insectes se trouvant sur les épis du mil dans les carrés de rendement puis l'identification se fait à l'aide des clés d'identification au laboratoire de la production végétale de la faculté d'agronomie de l'université de Niamey. A la maturité du mil, 15 tiges ont été choisies au hasard dans chaque carré de rendement pour déterminer le taux d'attaque par *Coniesta ignefusalis* dans la tige. Les tiges sont disséquées pour déterminer le nombre de larves de *Coniesta ignefusalis*. Les rendements en grain et en biomasse ont été évalués pour chaque carré de rendement.

Analyse statistique : Les données ont été traitées à l'aide de logiciel SAS (1997). Le test de turkey au seuil de 5% est utilisé pour la comparaison des moyennes.

Abasse et al J. Appl. Biosci. 2013. Effet de *Piliostigma reticulatum* sur l'infestation des parcelles de mil par les insectes floricoles et *Coniesta ignefusalis* foreur du mil.

RÉSULTATS

Les résultats montrent qu'au niveau de *P. reticulatum* âgé de 6 ans ou plus qui fleurit au même moment que le mil, il y'a moins d'insectes floricoles. Le **Tableau 1** montre qu'il y a plus d'insectes au niveau des carrés témoins qu'au niveau des carrés à *P. reticulatum*. Autour de *P. reticulatum* âgé de 6 ans et plus, on constate moins d'insectes qu'autour des autres catégories d'âge de *P. reticulatum* (0-2 ans et 3-5 ans). Le nombre d'insectes au

niveau des témoins, *Faidherbia albida* et sans arbre (respectivement 75 et 60 insectes) est presque le double de celui enregistré au niveau de *P. reticulatum* âgé de 6 ans et plus (18 insectes), *P. reticulatum* de 3 à 5 ans (38 insectes) et *P. reticulatum* âgé de 0 à 2 ans (37 insectes). Il y a moins de coléoptères (piqueurs, suceurs) au niveau de *P. reticulatum* qu'au niveau du témoin sans arbre.

Tableau 1 : Abondance des insectes floricoles autour *P. reticulatum* (P0-2 : *P. reticulatum* de 0 à 2 ans, P3-5 : *P. reticulatum* de 3-5 ans ; P6+ : *P. reticulatum* de 6 ans et plus ; F6+ : Témoin *Faidherbia albida* de 6 ans et plus ; Témoin : Témoin sans arbre)

| Carrés d'observation | Espèces | Champ1 | Champ2 | Champ3 | Total |
|---|-------------------------------------|--------|--------|--------|-------|
| P, <i>reticulatum</i> P0-2 | <i>Hycleus (Decapotoma) affinis</i> | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | <i>Spilosthetus pandirus</i> | 2 | 5 | 5 | 12 |
| | <i>Forficula senegalensis</i> | 8 | 7 | 6 | 21 |
| | <i>Agonoscellis pubescens</i> | 1 | 1 | 0 | 2 |
| P, <i>reticulatum</i> P3-5 | <i>Hycleus (Decapotoma) affinis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | <i>Spilosthetus pandirus</i> | 3 | 3 | 2 | 8 |
| | <i>Forficula senegalensis</i> | 8 | 8 | 11 | 27 |
| | <i>Agonoscellis pubescens</i> | 2 | 0 | 0 | 2 |
| P, <i>reticulatum</i> De plus de 6ans P6+ | <i>Pseudoproteatia burmeisteri</i> | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | <i>Spilosthetus pandirus</i> | 1 | 1 | 3 | 5 |
| | <i>Forficula senegalensis</i> | 1 | 5 | 5 | 11 |
| | <i>Agonoscellis pubescens</i> | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Faidherbia de plus de 6ans F6+ | <i>Hycleus (Decapotoma) affinis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | <i>Spilosthetus pandirus</i> | 7 | 9 | 13 | 29 |
| | <i>Forficula senegalensis</i> | 7 | 18 | 17 | 42 |
| | <i>Agonoscellis pubescens</i> | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Témoin sans arbre | <i>Hycleus (Decapotoma) affinis</i> | 1 | 1 | 4 | 6 |
| | <i>Pseudoproteatia burmeisteri</i> | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | <i>Pachnoda interrupta</i> | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | <i>Cylindrothorax westermanni</i> | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | <i>Spilosthetus pandirus</i> | 11 | 5 | 7 | 23 |
| | <i>Forficula senegalensis</i> | 7 | 7 | 9 | 23 |
| | <i>Agonoscellis pubescens</i> | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Total 5 | | 19 | 18 | 23 | 60 |
| TOTAL | | 60 | 79 | 89 | 229 |

A la maturité du mil et lors de la dissection de tiges, les larves de *Coniesta ignefusalis* ont été plus nombreuses au niveau de *P. reticulatum* (6ans et plus) et des rejets de souche (0 -2 ans) dans les champs les plus attaqués.

Mais au niveau de *Faidherbia albida* et du témoin sans arbre, on a enregistré moins de larves de *Coniesta ignefusalis* (**Figure 2**).

| Carrés de rendement | Larves (± SE) |
|---------------------|-----------------------|
| P0-2 | 13 ± 6.65 a, b |
| P3-5 | 8.66 ± 3.92 b |
| P6+ | 21.33 ± 9.49 a |

Abasse et al J. Appl. Biosci. 2013. Effet de *Piliostigma reticulatum* sur l'infestation des parcelles de mil par les insectes floricoles et *Coniesta ignefusalis* foreur du mil.

| | | |
|--------|-------------|----------|
| F6+ | 9.33 ± 2.60 | b |
| Témoin | 8.66 ± 2.18 | b |

SE : Erreur standard, les nombres suivis des mêmes lettres dans les colonnes ne sont pas significatifs au seuil de 5%

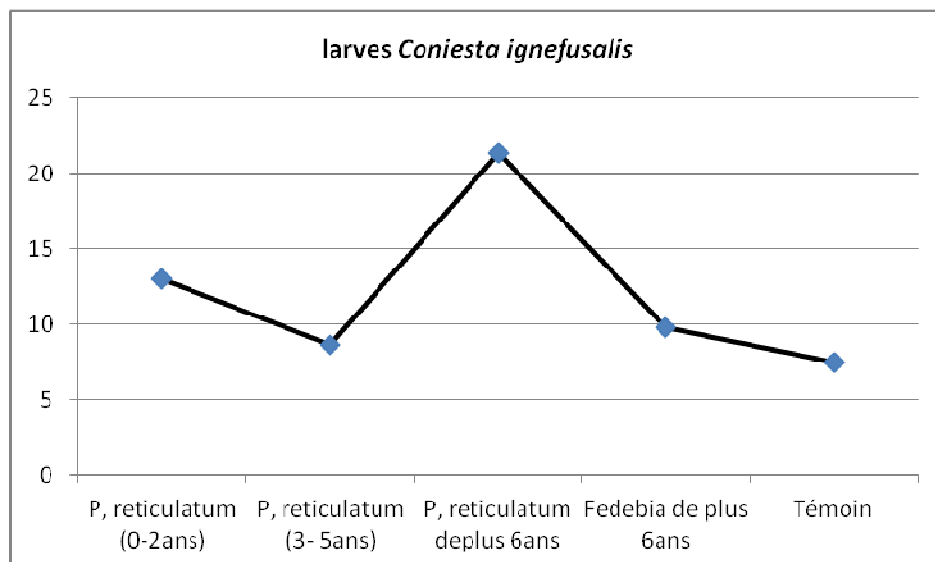


Figure 2 : Évolution des larves de *Coniesta ignefusalis* Hampson en fonction de parcelle (P0-2 : *P. reticulatum* de 0 à 2ans ; P3-5 : *P. reticulatum* de 3-5 ans ; P6+ : *P. reticulatum* de 6 ans et plus ; F6+ : Témoin *Faidherbia albida* de 6 ans et plus ; Témoin : Témoin sans arbre)

Les résultats de l'évaluation des rendements montrent que les parcelles à *P. reticulatum* et *Faidherbia albida* âgés de 6 ans et plus ont plus de rendement à grains (680Kg/ha et 650kg/ha) suivi de *P. reticulatum* âgé de 3 à

5 ans , *P. reticulatum* âgé de 0 à 2 ans, ans et enfin du témoin sans arbre avec respectivement 550±2, 533±0,15 et 300±17 kg/ha (**Figure 3**).

| Carrés de rendement | Biomasse Kg/ha | Poids en grains en Kg/ha |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| P0-2 | 3400 ± 450,92 b | 533.33 ± 66,66 c |
| P3-5 | 4050 ± 350 a | 550 ± 50 b, c |
| P6+ | 4350 ± 381,88 a | 683.33± 101,37 a |
| F6+ | 4266.7 ± 365,52 a | 650 ± 76,37 a, b |
| Témoin | 2916.7 ± 422,62 b | 383.33 ± 72,64 d |

Les nombres suivis des mêmes lettres ne sont pas significatifs au seuil de 5%

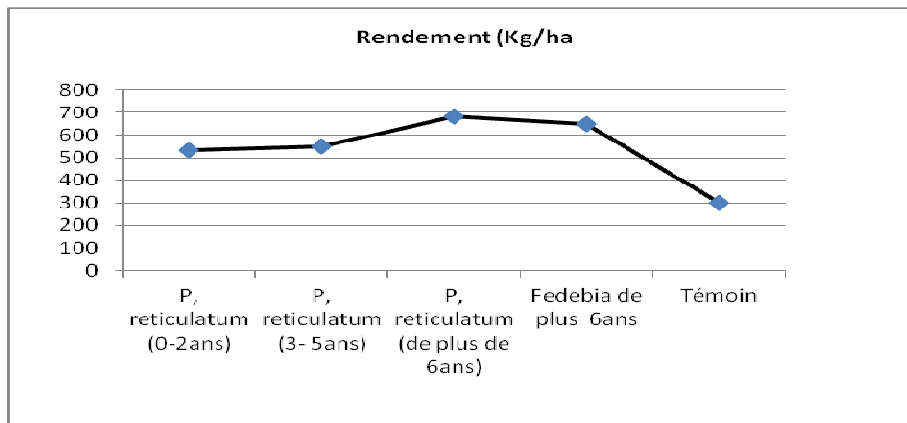


Figure 3 : Évolution de rendement en grain en fonction de parcelle à *P. reticulatum*

La mycorhization liée à l'âge de *P. reticulatum* a une influence capitale sur le développement du mil et l'accroissement du rendement.

DISCUSSION

Il ressort des résultats de cette étude que les infestations des insectes floricoles au cours de cette année ont été faibles (avec une densité de 0,3% insectes par épi) par rapport à l'étude de Zaharia en 2002 qui a enregistré une densité moyenne de 2 insectes par épi. Les résultats ont montré une infestation du mil par *Coniesta ignefusalis* quelque soit l'âge de *P. reticulatum*. Cela peut s'expliquer par l'humidité qui règne au niveau de *P. reticulatum* du a une intensification de développement des champignons mycorhiziens. Cette humidité favorise aussi le développement du *Coniesta ignefusalis* (Ayayi, 1980). L'attaque du mil par *Coniesta ignefusalis*, peut être réduite par un décalage de la date de semis du mil (Mamalo, 1990). Dans le deuxième champ, on a enregistré plus de larves de *Coniesta ignefusalis*. Cette attaque peut s'expliquer par le fait qu'on a laissé un gros tas des tiges de mil attaquées de la campagne précédente dans son champ. On peut en outre l'expliquer par le non-retournement de la terre pour l'exposer au soleil avant le semis. On peut dire que les champs 2 et 3 ont été attaqués par la première génération de *Coniesta ignefusalis*. Donc dès les premières pluies, les tiges ont été humectées, ce qui déclenche la levée de la diapause larvaire et qui a donné les premiers papillons. Ces derniers ont déposé leurs œufs entre la tige et les gaines foliaires du mil. Ces œufs sont devenus des larves en une semaine environ. Ces larves se nourrissent sur les parenchymes et perturbent le développement phénologique du mil (Mamalo, 1990). Le mil réagit en développant un tallage excessif et ses feuilles se décolorent en brun sombre ou jaune pale (photos 9 et

16). Cela confirme les résultats de Lukefarhr (1987) cité par Hassan (2003). Des Travaux menés par Dramé et al. (2003) au Niger ont montré que les attaques tardives du foreur n'étaient pas préjudiciables à la production de grains, puisque dans les champs de mil où 78% des plants étaient naturellement infestés, les pieds attaqués ont produit plus de grains que les pieds sains. Les infestations artificielles deux semaines après l'apparition des plants, avec 5 et 10 larves par pied ont causé respectivement 50 et 70% de dessèchement des sommets et 24 et 100% de perte de récolte. Par contre les mêmes taux d'infestation artificielle appliqués quatre semaines après l'apparition des plants, ont donné respectivement 7% d'augmentation de récolte et 16% de perte de récolte. Par conséquent, aussi bien la période que le taux d'infestation sont importants et peuvent influencer le niveau de dégâts et les pertes de rendement dus au foreur des tiges de mil. L'augmentation de rendement enregistrée peut s'expliquer par la forte intensité de mycorhization ; parce que les champignons mycorhiziens colonisent simultanément les racines et la portion du sol adjacente aux racines en s'y propageant sur plusieurs centimètres sous la forme des filaments ramifiés. Ce réseau d'hyphes filamenteux, greffé aux racines permet à la plante d'accéder à une plus grande quantité d'eau et de minéraux (phosphore, azote, Zinc, cuivre) nécessaire à la nutrition. (Harley et Smith, 1983). Le rôle principal des endomycorhizes (formées par la plupart des espèces végétales) est l'amélioration de la nutrition en phosphore des plantes selon Gianinazzi-Paerson (1982) rapporté par Dahiratou (1994).

CONCLUSION

Les parcelles à *P. reticulatum* (âgé de 6 ans et plus) ont présenté moins des insectes floricoles sur les épis du mil par rapport aux témoins (parcelles sans *P. reticulatum*). Le rendement du mil est aussi le plus élevé. La floraison de *P. reticulatum* dégage des essences qui semblent avoir d'effet répulsif sur les insectes floricoles. Ce qui

confirme la supposition des paysans dans ce sens. L'infestation élevée de toutes les parcelles par *Coniesta ignefusalis* montre que *P. reticulatum* favorise le développement de cet insecte du fait de la forte mycorhization qui entraîne une bonne humidité autour de l'arbre.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ayayi O, 1980. Insect pests of millet in Nigeria. Samaru Miscellaneous paper 97. Institute for Agricultural Research, Samaru, Ahmadu Bello University PMB, 1044, Nigeria, 10pp,
- Bordat D, Brenière J, Coquart J, 1977. Foreurs de graminées africaines : parasitisme et techniques d'élevage. *Agronomie Tropicale*, 32, 391-399
- Dahiratou I, 1994. Contribution à l'étude de l'endomycorhization vesiculo-arbusculaire (MVA) de quelques spermaphytes Sahéliennes. *Thèse du doctorat*, Université Mont-Hainaut, 98pp,
- Dramé-Yayé A, 2003. Assesment of grain yield losses in pearl millet due to the millet stem Borer, *Coniesta ignefusalis* (Hampson). *Insect Science and its Application*, 23, (3), 259-265
- Gianinazzi-Pearson V, 1982. Importance des mycorhizes dans la nutrition et la physiologie des plantes in : *Les mycorhizes : Biologie et utilisations*, INRA (ed), 397pp,
- Harley JL & Smith SE, 1983. *Mycorrhizal symbios*. Academic press, New York, 483pp
- Hassan M, 2003. Evaluation au champ de l'effet d'extraits du Neem, *Azadirachta indica* A. Jus (Meliaceae) sur la densité de population du foreur de tige de mil, *Coniesta ignefusalis* (Hampson) (Lepidoptera : Pyralidae, crambinae), *Mémoire/FA/UAM*, 42pp
- Joet A ; Jouve P & Banoin M, 1996. Le défrichement amélioré: une pratique paysanne d'agroforesterie au Sahel. Actes du séminaire sur la gestion des terroirs et des ressources naturelles tenu les 2 et 3 avril 1996 à Montpellier en France, 34-41.
- Lukefahr MJ, 1987. Summary of 1987 pearl millet entomology research activities. ICRISAT Sahelian Center, B.P. 12404, Niamey, Niger, 22 p
- Nwanze KF, 1989. Insect pests of pearl millet in Sahelian West Africa I. *Acigona ignefusa*7is (Pyralidae, Lepidoptera): distribution, population dynamics, and assessment of crop damage. *Tropical Pest Management* 35 (2), 137-142.
- Mamalo A., 1990. Perspectives pour une approche intégrée de lutte contre *Coniesta ignefusalis* Hampson (Lepidoptera : Pyralidae, Crambinae) Borer de tige de mil en zone sahélienne, *Mémoire*, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 110pp,
- PPILDA, 2005. Document technique de travail sur la Régénération Naturelle Assistée, 6pp
- Zaharia OM, 2002. Contrôle des insectes floricoles du mil par l'épandage au sol des rameaux de kalgo (*P. reticulatum*), *Rapport de stage*. Faculté d'Agronomie, Université de Niamey, 24pp,