



# LES CAHIERS DE L'ECONOMIE RURALE

Institut d'Economie Rurale – Revue Semestrielle – n° 23 – Juillet - Décembre 2016 – ISSN 1987 - 0000

n° 23

- Utilisation du malt de mil et de riz dans l'amélioration de la viscosité et la densité énergétique des bouillies de complément** 1
- Productivité agropastorale et rentabilité économique de l'association mil/*Stylosanthes hamata* dans la zone du Séno, région de Mopti au Mali** 9
- Méthodes de luttés culturale et biologique contre *Striga hermonthica* en milieu paysan** 21
- Performances laitières de la chèvre métisse anglo-nubienne et de la chèvre du Sahel en Station en zone sahélienne au Mali** 31
- Effets de l'inoculation de *Fusarium thapsinum* et *Curvularia lunata* sur la mycoflore des grains de sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) et le pouvoir germinatif des semences** 39
- Contribution à l'identification des insectes visiteurs des fleurs de *Detarium microcarpum*** 49





**Un pied de *Detarium microcarpum* (partie encerclée)**



**Fruits de *Detarium microcarpum***

# Contribution à l'identification des insectes visiteurs des fleurs de *Detarium microcarpum*

## Contribution to the identification of the insects visitors of *Detarium microcarpum* flowers

Kouyaté A.M.<sup>1\*</sup>, Hugé J.<sup>2</sup>, Kamissoko S.<sup>1</sup>, Van Damme P.<sup>3</sup> et Diawara H.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institut d'Economie Rurale, BP 16 Sikasso, Mali

<sup>2</sup>Université Libre de Bruxelles, Belgique

<sup>3</sup>Laboratoire d'Agronomie Tropicale et Subtropicale et d'Ethnobotanique, Université de Gent, Coupure links, 653, B-9000 Gent, Belgique.

<sup>4</sup>Direction Régionale des Eaux et Forêts de Sikasso

\*Tél. : +223 75 16 52 19 / +223 64 53 94 15 - Courriel : Kouyate01@hotmail.com ; amadoumale.kouyate@ier.gouv.ml

### Résumé

*Detarium microcarpum* est une espèce forestière qui contribue à l'alimentation des populations rurales et à l'amélioration des revenus des ménages maliens. Le présent article cherche à fournir des informations sur les principaux insectes visiteurs des fleurs de *D. microcarpum*. L'étude a été réalisée pendant la phase de floraison de l'espèce, correspondant à la période juillet-septembre dans la forêt classée de Farako au Sud du Mali. Les insectes visiteurs des fleurs ont été capturés, de jour et de nuit, à l'aide de seaux. Les résultats ont montré que ces fleurs ont été visitées par 40 à 150 insectes appartenant aux ordres des Coléoptères, Hémiptères, Diptères et Hyménoptères. Le présent travail constitue une étape capitale pour la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques de *D. microcarpum*.

**Mots clés :** *Detarium microcarpum*, Fleurs, Insectes, Mali.

### Abstract

*Detarium microcarpum* is a forest species that contributes to Malian rural population food and household incomes increase. This paper seeks to provide information on the main insects visitors of *D. microcarpum* flowers. The study was carried out during the flowering step of the species corresponding to the July-September period in the Farako classified forest in southern Mali. Flowers' insect visitors were captured, day and night, using buckets. The results showed that these flowers were visited by 40 to 150 insects belonging to the orders of the Coleoptera, Hemiptera, Diptera and Hymenoptera. This work is a critical step for the conservation and sustainable use of the genetic resources of *D. microcarpum*.

**Key words:** *Detarium microcarpum*, Flowers, Insects, Mali.

## I. Introduction

La pollinisation de la majorité des plantes est réalisée par les insectes en vue d'assurer leur fructification (Boussard, 1981 ; Mossu et *al.*, 1981). L'importance de l'activité des insectes pollinisateurs dans la reproduction des arbres tropicaux dans les zones forestières sèches a été mise en évidence par plusieurs auteurs (Frankie et *al.*, 1974 ; Doligez, 1996 ; Marcia, 2001). Les observations réalisées au Burkina Faso, au Ghana, au Nigeria, au Sénégal et au Cameroun ont montré que la pollinisation de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don (Fabaceae) est réalisée surtout par des chauves-souris et des chimpanzés (Ouédraogo, 1995). Au Costa Rica, les abeilles et les petits insectes sont responsables de la pollinisation de la plupart des espèces (Doligez, 1996). Pour capturer ces insectes pollinisateurs, on a recours aux pièges qui ont un impact limité sur les habitats fragiles (Kearns et Inouye, 1995).

Aujourd'hui, la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques des espèces savanicoles nécessitent la connaissance des relations entre celles-ci et les insectes visiteurs de leurs fleurs afin de parvenir à un choix raisonné des individus les plus visités et à une meilleure interprétation écologique de la variabilité génétique. C'est le cas de *D. microcarpum* Guill. et Perr. (Fabaceae) qui est une espèce forestière dont l'aire biogéographique s'étend du Sénégal jusqu'au Soudan (Keay, 1958 ; Berhaut, 1975). L'espèce est très prisée par les populations du Mali pour ses fruits, son bois d'énergie et pour ses vertus médicinales (Kouyaté, 2005).

Le présent article a pour objectif de déterminer et d'analyser les principaux insectes visiteurs des fleurs de *D. microcarpum*.

## II. Matériel et méthodes

### 2.1. Présentation du site d'étude

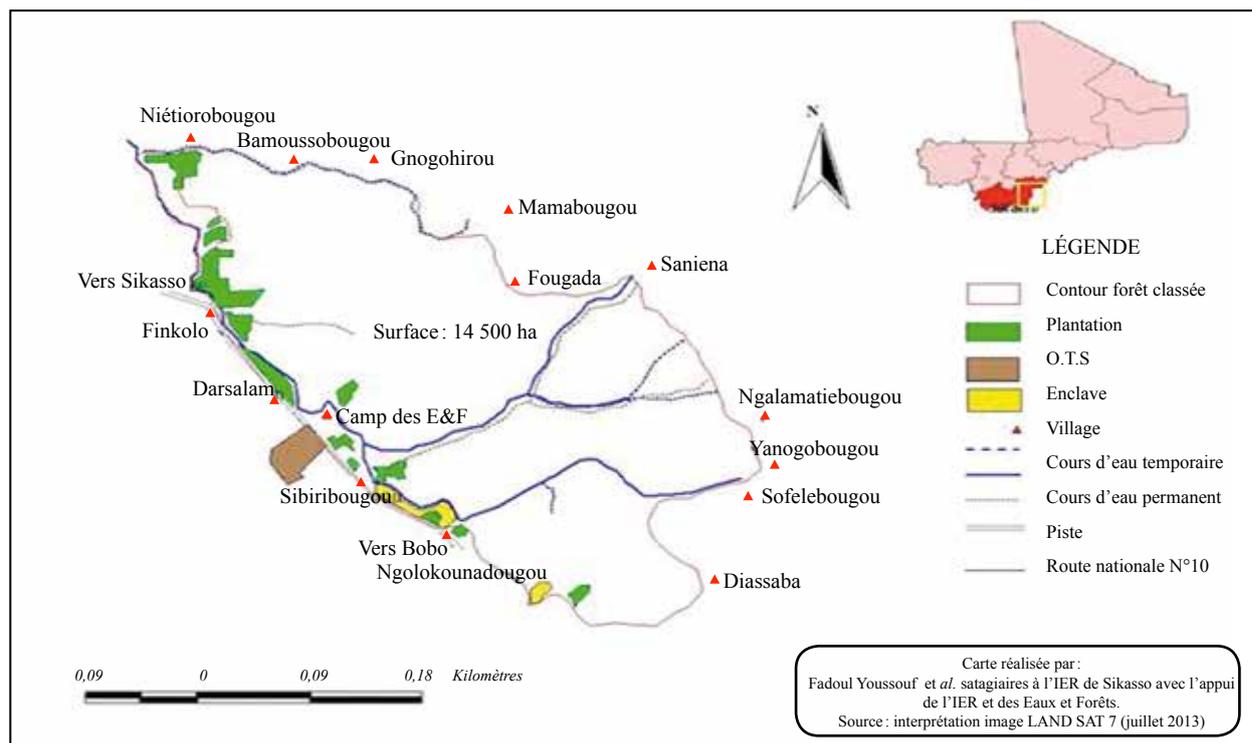
L'inventaire des insectes visiteurs des fleurs de *D. microcarpum* a été réalisé dans la forêt classée de Farako qui est située dans le cercle de Sikasso, au Sud du Mali (Carte 1). Cette forêt se trouve entre 11°11' et 11°20' de latitude Nord, et entre 5°21' et 5°31' de longitude Ouest. Elle couvre une superficie de 14 500 ha (Fadoul et *al.*, 2013). Les sols sont de types ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions profonds de 50-100 cm (Kouyaté, 2005). La température moyenne varie de 24°C à 35°C (Schneider, 1996).

### 2.2. Matériel

Le travail a porté sur le matériel végétal constitué de fleurs de *D. microcarpum*. Au Sud du Mali, cette plante a sa phase de floraison qui dure de juillet à septembre. L'espèce est monoïque avec des fleurs hermaphrodites (Vogt, 1995 ; Cuny et *al.*, 1997) et parfumées (Keay, 1989 ; Vogt, 1995).

### 2.3. Méthodes

L'inventaire des insectes visiteurs des fleurs de *D. microcarpum* a été réalisé du 08 au 13 septembre 2002 durant un temps ensoleillé à couvert entre 21° et 31°C. La capture des insectes visiteurs des fleurs a été faite à l'aide de seaux. Les seaux utilisés sont des récipients en plastique de 17 cm de diamètre. Ils ont été peints en jaune et remplis d'eau savonneuse pour augmenter la chance de capturer une plus grande diversité d'insectes visiteurs. Un échantillon de 13 seaux a été réparti en fonction de la toposéquence : 6 seaux au sommet de la colline, 4 seaux sur le versant, 3 seaux au bas de la colline. Cette répartition des seaux a été sous-tendue par l'idée selon laquelle les facteurs environnementaux (microclimat, végétation, exposition au soleil) peuvent avoir une influence sur l'activité des insectes visiteurs. Les seaux ont été attachés sur les branches fleuries de *D. microcarpum* en s'inspirant de la méthode décrite par Kearns et Inouye (1995).



Carte 1. Localisation de la forêt classée de Farako (Fadoul, 2013)

La capture des insectes a été réalisée de 9 h à 16 h et à 22 h. Elle a été faite dans la nuit avec des seaux illuminés par une lampe à pétrole et des seaux non illuminés servant de témoin. Après la collecte, les insectes ont été numérotés et placés dans un bocal d'éthanol concentré à 70°C.

#### 2.4. Traitement et analyse des données

Pour remédier à la variation du nombre de seaux en fonction de la toposéquence qui ne répondait à aucun critère, nous avons attribué des coefficients à partir du poids relatif de chaque observation. Il a été attribué 1 pour le bas de colline, 0,75 pour le versant et 0,5 pour le sommet de la colline. Ensuite, ces coefficients ont été multipliés par le nombre d'insectes collectés pour déterminer la fréquence absolue des insectes visiteurs des fleurs. Le test de Chi-2 a été utilisé pour comparer les différents niveaux de la toposéquence.

L'appartenance taxonomique des insectes capturés a été faite à l'aide des clés de détermination proposées par Delvare & Aberlenc (1989).

### III. Résultats

#### 3.1. Ordre taxonomique des insectes piégés

Les insectes visiteurs des fleurs de *D. microcarpum* appartiennent à 8 ordres taxonomiques (Figure 1). Ce sont, par ordre d'importance, les Coléoptères (34%), les Hémiptères (29%), les Diptères (21%), les Hyménoptères (10%) et les Lépidoptères (3%). Les Orthoptères, les Isoptères et les Dictyoptères ont représenté chacun 1% des insectes piégés. Parmi ces 8 ordres, seuls les Coléoptères et les Hyménoptères ont présenté des traces de pollen sur leurs corps.

Les résultats ont montré que la majorité des Hémiptères appartiennent à la famille des Formicidés. Au niveau des Diptères, les insectes capturés sont principalement des mouches de petite taille. Les Hyménoptères ont été représentés par les abeilles (*Apis mellifera* var. *Adansonii*).

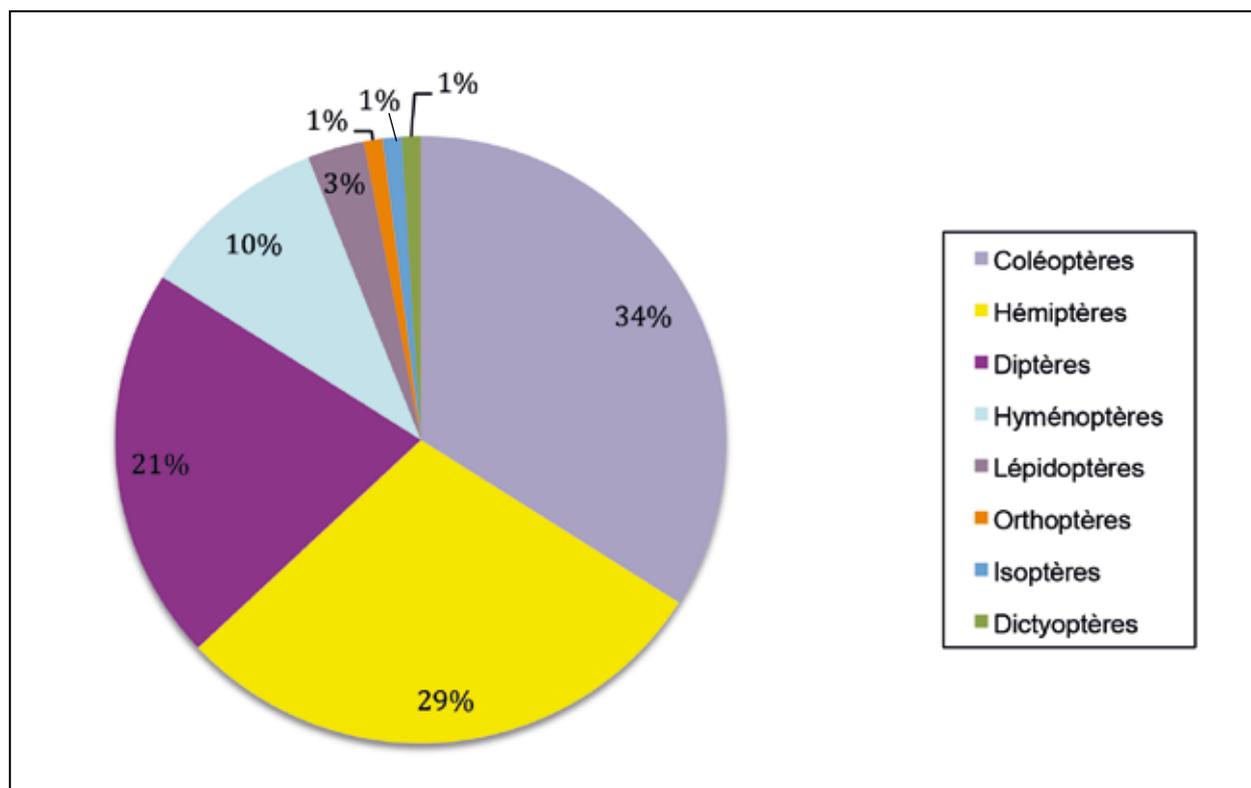


Figure 1. Répartition des insectes piégés par ordre taxonomique

### 3.2. Évolution de l'effectif des insectes visiteurs des fleurs

Les résultats de l'étude ont montré que 150 insectes en moyenne ont pu être piégés dans les seaux durant la période d'observation dans la forêt de Farako (Figure 2). Le nombre d'insectes piégés est passé de 150 le premier jour (8 septembre 2002) à 40 le dernier jour (13 septembre 2002), soit un taux de diminution de 27%.

Le nombre de visiteurs des fleurs dans la matinée a diminué progressivement jusqu'au 5<sup>ème</sup> jour, pour remonter légèrement au 6<sup>ème</sup> jour. Il a été observé, dans l'après-midi, une

baisse drastique de l'effectif des insectes visiteurs dès le 2<sup>ème</sup> jour suivie d'une timide relance à partir du 3<sup>ème</sup> jour (Figure 3).

Le nombre d'insectes visiteurs des fleurs de *D. microcarpum* a varié suivant la toposéquence (Figure 4). Il a été enregistré 23 insectes au niveau du versant, 15 sur le sommet et 8 au bas de la colline.

Le test de Chi-2 a montré que le nombre moyen d'insectes capturés sur le versant ( $p = 0,000$ ) est significativement différent de ceux du sommet ( $p = 0,67$ ) et du bas de colline ( $p = 0,67$ ).

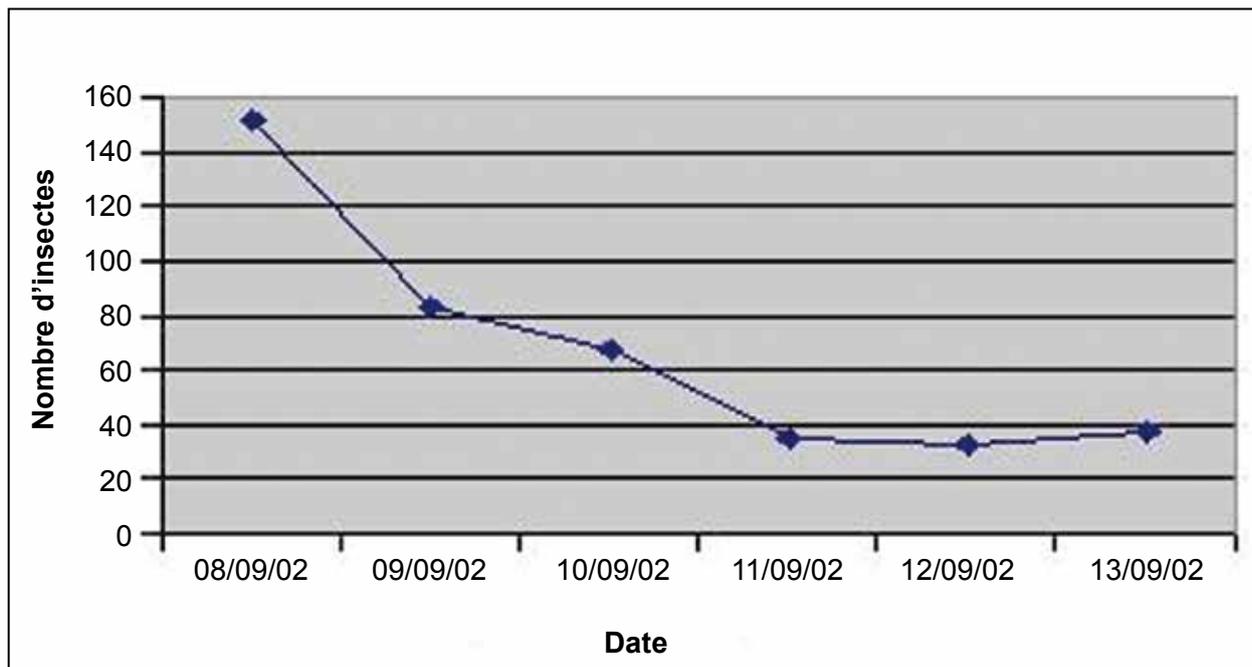


Figure 2. Evolution du nombre d'insectes piégés dans les seaux

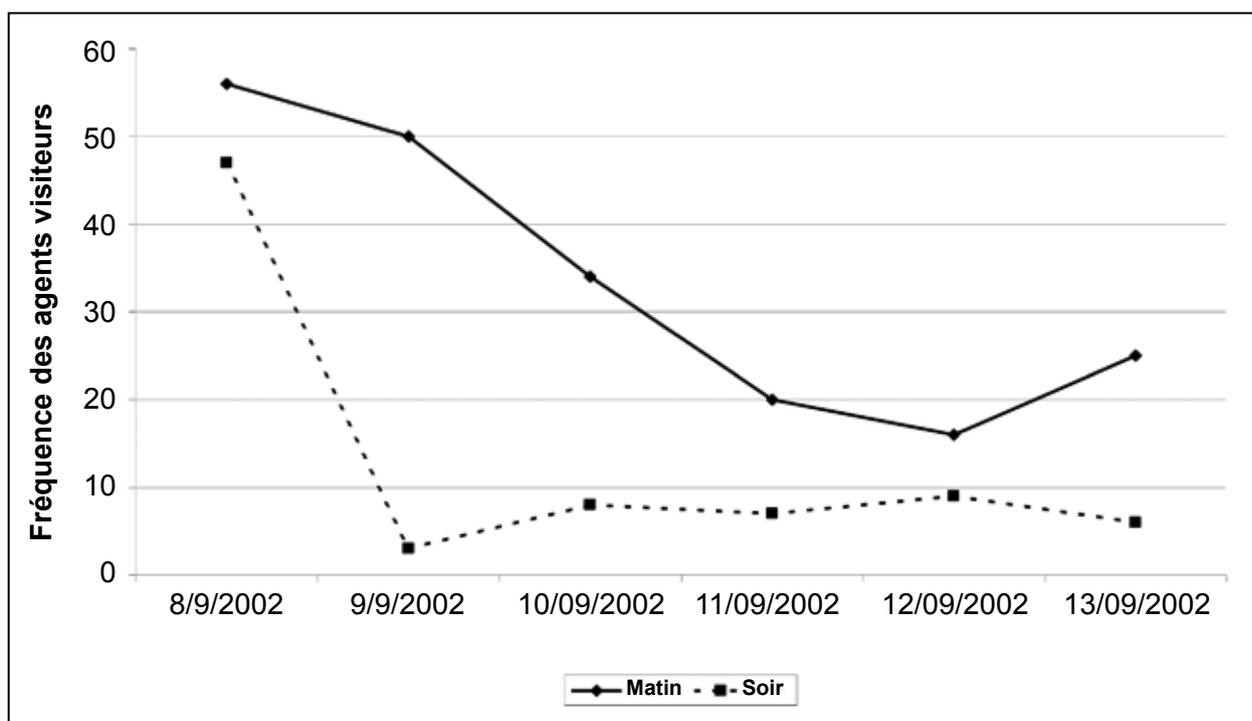
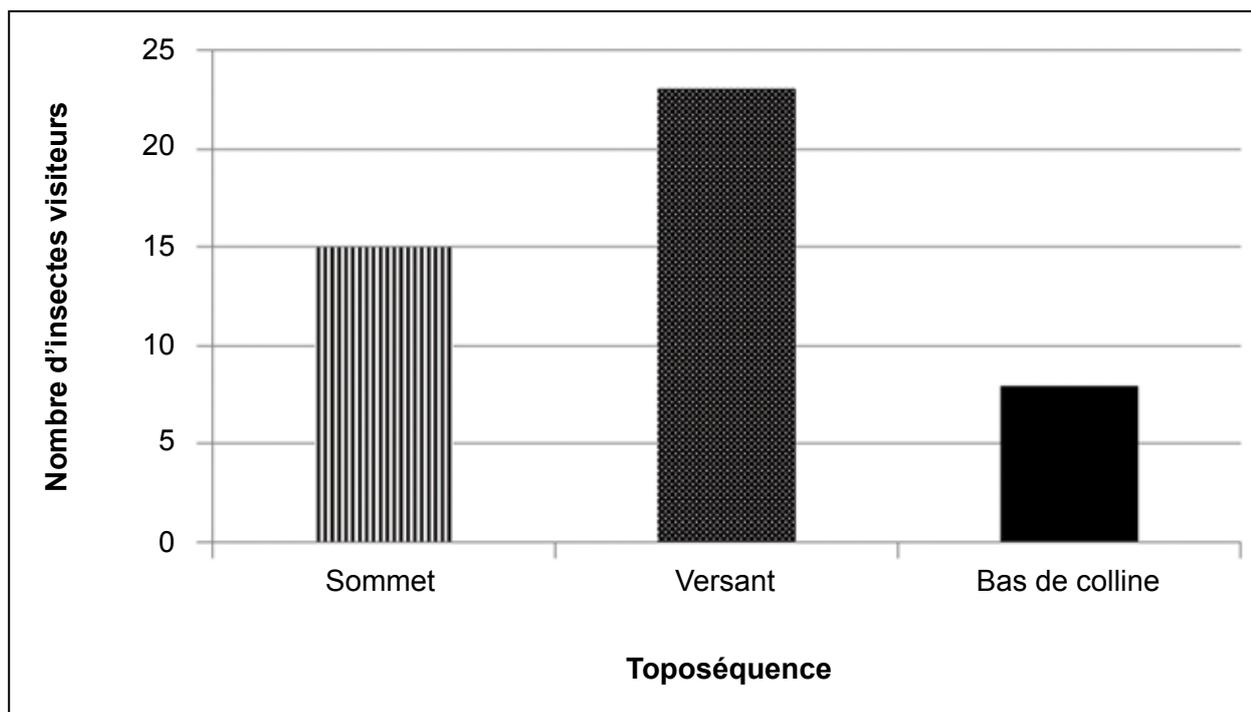


Figure 3. Évolution de la fréquence des insectes visiteurs des fleurs de *D. microcarpum* en fonction des périodes de la journée



**Figure 4.** Nombre d'insectes visiteurs des fleurs de *D. microcarpum* en fonction de la toposéquence

#### IV. Discussion

Parmi les ordres d'insectes capturés, le nombre élevé d'insectes visiteurs dans les seaux a été obtenu avec les Coléoptères et les Hémiptères. Ces ordres peuvent être considérés comme des visiteurs constants. La présence de pollen sur le corps des coléoptères signifie que cet ordre est transporteur de grains de pollen. Ceci laisse supposer sa probable intervention dans la pollinisation. L'intervention des Coléoptères comme pollinisateurs occasionnels a été signalée chez *P. biglobosa* en Afrique de l'Ouest (Ouédraogo, 1995). Au niveau de *Saba senegalensis* (A.DC) Pichon, les transporteurs de pollen identifiés sont les lépidoptères (Boussim et al., 2004).

Le faible taux des Lépidoptères (10%) enregistré dans la forêt classée de Farako laisse entrevoir certaines limites des seaux dans la capture des insectes, car les fleurs de *D. microcarpum* parfumées sont fortement visitées par les abeilles (Keay, 1989; Vogt, 1995). D'autres travaux de recherche ont confirmé le rôle joué par les abeilles dans

la pollinisation des espèces ligneuses. Les abeilles constituent 90% de la faune pollinisatrice dans les régions tempérées (Boussard, 1981). Elles sont importantes dans la pollinisation du genre *Prosopis* (Pasiczник, 2001), de *P. biglobosa* (Ouédraogo, 1995), *Vitellaria paradoxa* Gaertn. f. (Bonkougou, 1987), *Burkea africana* Hook. (Arbonnier, 2000) et pour la plupart des *Papilionoideae* (Etcheverly, 2001).

La collecte de plus de 50% des papillons pendant la nuit semble indiquer que ces insectes sont nocturnes. Cette forte présence des papillons nocturnes pourrait être attribuée à leur attirance par l'odeur parfumée des fleurs de *D. microcarpum*. Les papillons nocturnes se servent de l'odeur pour s'orienter et se poser sur les fleurs (Brantjes, 1978). D'autres travaux de recherche ont confirmé la participation des papillons dans la pollinisation des plantes africaines (Johnson et al., 2004).

La diminution progressive du nombre d'insectes visiteurs des fleurs de *D. microcarpum* a été observée dans l'intervalle

de 6 jours. Ceci indiquerait que les fleurs de l'espèce sont probablement visitées à la fin de la pleine floraison qui se traduit par la fanaison et le brunissement des fleurs.

La fraîcheur et l'ouverture des anthères peuvent expliquer l'intense activité des insectes visiteurs pendant la matinée par opposition à l'après-midi. D'autres travaux de recherche ont abondé dans le même sens en révélant que l'activité des pollinisateurs est intense dans la matinée (Ouédraogo, 1995 ; Kearns et Inouye, 1995 ; Bonkougou, 1987 ; Etcheverly, 2001).

Le taux de présence des Hémiptères (63%) dans les seaux illuminés serait attribuable à la phototaxie positive, c'est-à-dire une attraction exercée par la source lumineuse. Celle-ci expliquerait également l'effectif élevé des insectes piégés au niveau des arbres de *D. microcarpum* sur le versant de la colline.

## V. Conclusion

L'étude d'identification des insectes visiteurs des fleurs a montré que les ordres d'insectes les plus fréquemment rencontrés sont les Coléoptères, les Hémiptères, les Diptères et les Hyménoptères. Le travail actuel a permis de comprendre les limites des seaux utilisés dans le piégeage des insectes. L'étude a montré que les insectes visiteurs des fleurs sont diurnes ou nocturnes.

Les résultats obtenus sur les insectes visiteurs des fleurs sont d'une grande importance pour les futurs programmes de sélection et d'amélioration génétique. Ils serviront de base pour l'étude de la biologie florale de *D. microcarpum* afin d'augmenter et de régulariser la production fruitière.

Des activités d'apiculture pourraient être planifiées dans les peuplements de *D. microcarpum* afin de booster la pollinisation et de rentabiliser les futurs vergers de *D. microcarpum*.

## VI. Références

- ARBONNIER M., 2000. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Montpellier, France, 541 p.
- BERHAUT J., 1975. Flore illustrée du Sénégal. Gouvernement du Sénégal. Tome IV. Dakar, 625 p.
- BONKOUNGOU E.G., 1987. Monographie du karité *Butyrospermum paradoxum*, espèce agroforestière à usages multiples. Burkina Faso, 69 p.
- BOUSSARD B., 1981. Etude bibliographique. Pollinisation. Arbres fruitiers et Cacaoyer. Café. Cacao, Thé, 25 : 297-304.
- BRANTJES N.B.M., 1978. Pollinator attraction of *Vitis vinifera* subsp. *Silvestris*. *Vitis*. 17 : 229-233.
- CUNY P., SANOGO S., SOMMER N., 1997. Arbres du domaine soudanien. Leurs usages et leur multiplication. Mali. 47-50.
- DELVARE G., ABERLENC H.P., 1989. Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale. Clés pour la reconnaissance des familles. Montpellier, GERDAT, 302 p.
- DOLIGEZ A., 1996. Evolution de la diversité génétique intra-population et de sa structure. Etude d'un modèle de simulation spatialisé en vue de la gestion des ressources génétiques forestières tropicales. Thèse de doctorat, France.
- ETCHEVERLY A.V., 2001. Floral biology and pollination in *Crotolaria stipularia* (Fabaceae). Proceedings 8th Pollination Symposium. Acta Horticultura N° 561.
- FADOU L. Y.O., 2013. Evaluation du potentiel ligneux des formations naturelles de la forêt classée de Farako au Sud du Mali. Mémoire de fin de cycle Ingénieur. IPR/IFRA, 72 p.
- FRANKIE G.W., BAKER H.G., OPLER P.A., 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. *The Journal of Ecology*, 881-919.
- JOHNSON S.D., NEAL P.R., PETER C.I., EDWARDS T.J., 2004. Fruiting failure and limited recruitment in remnant populations of the hawkmoth-pollinated tree *Oxyanthus pyriformis* subsp. *Pyriformis* (Rubiaceae). *Biological Conservation*, 31-39.

- BOUSSIM J.I., LYKKE A.M., NOMBRE I., NIELSEN I., GUINKO S., 2004. Homme, plantes et environnement au Sahel occidental. Actes de l'atelier de Fada N'Gourma (Burkina Faso). Serein, Occasional Paper No 19, 241 p.
- KEARNS C.A., INOUYE D.W., 1995. Techniques for pollination biologists. University of Colorado. USA, 500 p.
- KEAY R.W.J., 1958. Flora of West Tropical Africa. Second edition, Volume one, Part two, 828 p.
- KEAY R.W.J., 1989. Trees of Nigeria. Oxford Science Publications, 476 p.
- KOUYATE A.M., 2005. Aspects ethnobotaniques et étude de la variabilité morphologique, biochimique et phénologique de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. au Mali. Thèse de Doctorat, Université de Gand, Belgique, 207 p.
- MARCIA M.M., 2001. Importance of the floral biology and pollinators on the sustainability of forest management. Proceedings of the 8th pollination symposium. Acta Horticultura n° 561.
- MOSSU G., PAULIN D., DE REFFYE P., 1981. Influence de la floraison et de la pollinisation sur les rendements du cacaoyer. Café, Cacao, Thé, 25: 155-168.
- OUEDRAOGO A.S., 1995. *Parkia biglobosa* (Leguminosae) en Afrique de l'Ouest. Biosystématique et Amélioration. Thèse doctorat, Université Agronomique à Wageningen, Netherlands.
- PASIECZNIK N.M., 2001. The *Prosopis juliflora* - *Prosopis pallida* complex. A monograph. United Kingdom. HRDA, 162 p.
- SCHNEIDER P., 1996. Sauvegarde et aménagement de la forêt classée de Farako avec la participation et au profit des populations riveraines. Région de Sikasso. Mali-Sud. Thèse de Doctorat. EPFZ. Zürich, 356 p.
- VOGT K., 1995. A field worker's guide to the identification, propagation and uses of common trees and shrubs of dryland Sudan. SOS Sahel International. UK, 167 p.



**Institut d'Économie Rurale (IER)**

**Tél.: (223) 20 22 26 06 / 20 23 19 05**

**Fax: (223) 20 23 37 75**

**B.P. 258**

**Rue Mohamed V**

**Bamako, Mali**