

PARASITISME DES FRUITS DES VARIÉTÉS INTRODUITES DE *ZIZIPHUS MAURITIANA* PAR LES *MUSCIDAE* EN ZONE NORD SOUDANIENNE DU BURKINA FASO

MUSCIDAE, THE FRUIT PEST OF THE VARIETIES OF IMPROVED JUJUBE

DAO M. C. E.*, TRAORE M.¹ et BAZIE B. F.²

¹ Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles Ouagadougou / Burkina Faso (INERA)
03 BP 7047 Ouagadougou 03

² Centre d'Etude pour la Promotion, l'Aménagement et la Protection de l'Environnement (CEPAPE)
de l'Université Ouaga I Pr Joseph KI ZERBO,
03BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

* Auteur pour correspondances : Email : dao.ebou@gmail.com

RÉSUMÉ

Les espèces de *Muscidae* qui visitent les fleurs et parasitent les fruits de 3 variétés du Jujubier ou pommier africain (variétés Gola, Seb et Umran) ont été déterminées en 2015-2016 en zone nord soudanienne du Burkina Faso. La capture des *Muscidae* a été réalisée à l'aide du filet fauchoir. Les larves des fruits infestés ont été incubés dans 60 boîtes placées dans des cages de dimension 50cm x 30cm x 30cm à raison de 3 fruits matures/boîte pendant 18 jours consécutives. Les résultats révèlent quatre espèces de visiteurs de *Muscidae*. *Stomoxys calcitrans* est la plus abondante qui émerge des fruits des trois variétés. Gola et Umran sont les plus parasitées avec plus de 30% du taux de parasitisme contre 5% pour Seb. Umran se révèle être le plus attaqué par *S. calcitrans* avec un taux moyen d'infestation des fruits de 30% contre 15% pour Gola et 10% pour la Seb. *Stomoxys calcitrans* est la plus fréquente des insectes visiteurs de 6h du matin à 18h du soir. Cette étude met à la disposition des services de développement des informations scientifiques pour mettre en œuvre des programmes de lutte intégrée pour réduire les dégâts de ces ravageurs.

Mots clés : jujubier amélioré, fruits parasités, *Muscidae*, Burkina Faso

ABSTRACT

Flowers visitors and fruit pest belonged to *Muscidae* family were identified on the three varieties (Gola, Seb and Umran) of improved jujube tree in northern Sudanian region of Burkina Faso. *Muscidae* capture was performed from 2015-2016 using the sweep net. The larvae from infested fruits were incubated in a box of 50 cm x 30 cm x 30 cm for at least 18 consecutive days. The results reveal four species of *Muscidae* visitors. *Stomoxys calcitrans* is most abundant emerging from the fruits of the three varieties. Gola and Umran are the most infested varieties (over 30% of parasitism) and the least infested is Seb variety (5%). The average infested fruit by *S. calcitrans* ranged from 30%, 15% and 10% respectively for Umran, Gola and Seb varieties. *Stomoxys calcitrans* is the most common insect visitors from 6 am to 18 pm for the three varieties in the Sudanian area of Burkina Faso. This study provides with data to implement integrated pest management programs in order to reduce the pests damage.

Keywords: Improved jujube parasitized fruit, *Muscidae*, Burkina Faso

INTRODUCTION

Ziziphus mauritania Lam., (*Rhamnaceae*) est un arbuste épineux à usages multiples pour les populations sahéliennes. Les fruits consommés frais ou séchés sont de petite taille et souvent peu sucrés. La production commence à partir des deux premières années, avec une productivité maximale atteinte à 10 ans en zone sahélienne (Ganabaet al, 2007). Pour améliorer le rendement fruitier, des cultivars de *Z. mauritania* ont été introduites par le Centre International de Recherche en Agroforesterie et ses partenaires en zone sahélienne. Appelées «jubiers améliorés», ces variétés d'origine indienne, à haut rendement et à fort potentiel économique, produisent des fruits plus gros que ceux des variétés locales et sont plus sucrés (Bréhimaet al, 2009). A cause du goût agréable, les fruits sont aussi appelés «pomme du Sahel» (Ganabaet al, 2007).

Le Jujubier se reproduit par graine; cependant, les variétés sélectionnées sont propagées par bouturage et greffage (Ouédraogo et Nikiema 1997 ; Bréhimaet al, 2009). C'est une espèce fruitière dont les fruits sont largement consommés sous diverses formes par l'Homme et il fait l'objet d'un important commerce par les femmes au Burkina Faso (Tankoanoet al, 2012). Selon cet auteur, une personne exportatrice du jujube gagnerait dans l'année au cours d'une campagne saisonnière entre 350 000 à 500 000 F CFA et une transformatrice aurait un gain journalier moyen de 2 500 F CFA.

Dès les premières années, des contraintes de production liées essentiellement à des attaques parasitaires des fruits sont apparues, provoquant des pertes annuelles pouvant atteindre 53 % à la quatrième année (Tankoanoet al, 2012). *Carpomyain completa* une mouche de fruits de la famille des *Tephritidae* s'est révélée être le principal insecte ravageur des fruits des cultivars introduits dans la forêt classée de Dindéresso située en zone soudanienne au Burkina Faso. Cependant, depuis ces travaux, il n'y a pas eu d'étude pour confirmer la présence de ces ravageurs sur les cultivars en zone nord soudanienne et déterminer les stades phénologiques de l'infestation des fruits sur l'arbre. C'est pour cette raison que la présente étude se propose d'inventorier les principaux insectes ravageurs du jujubier amélioré et leurs stades

d'infestation en zone nord soudanienne du Burkina Faso. En outre, nous avons également étudié les taux d'infestation des cultivars en plantation. Cette étude permettra d'envisager des plans de contrôle contre les ravageurs de ces variétés au Sahel.

Cette étude a pour objectif principal de connaître les *Muscidae* ravageurs des fruits des cultivars greffés en zone nord- soudanienne du Burkina Faso. Les objectifs spécifiques sont de (i) déterminer les *Muscidae* ravageurs des fleurs et fruits des trois cultivars en zone nord-soudanienne du Burkina Faso (ii) déterminer les taux d'attaque des variétés dans la station (iii) quantifier l'ampleur des attaques sur le rendement fruitier des cultivars et (iv) déterminer leur organisation (identifier leur période d'apparition).

Matériel et méthode

Site d'étude

L'étude est menée à Ouagadougou (latitude 12°23,148'N, de longitude 001°30,947' W et 241m d'altitude) dans la station de recherche expérimentale du Département Environnement et Forêts (DEF) de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) (Figure 1). Situé en zone nord-soudanienne, le site d'étude se caractérise par une saison sèche de novembre à mai et une saison des pluies de juin à octobre (Fontès et Guinko, 1995). Le climat est sous la dépendance des oscillations du front intertropical dont le passage correspond au changement de saison. Les températures présentent une variation saisonnière caractérisée par une période fraîche de décembre à février avec des températures minimales de 22°C et des maxima pouvant atteindre 39°C. La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée les 10 dernières années de 2005 à 2015 est estimée à 79mm. La mousson qui souffle en saison pluvieuse est responsable parfois de l'arrivée de pluies torrentielles dans cette région. Les données météorologiques de la station Ouagadougou montrent l'évolution de la température moyenne annuelle et de la pluviométrie moyenne annuelle au cours des dix dernières années (2005-2015).

La zone se caractérise également par une alternance de vent chaud et sec (ou harmattan) originaire du Sahara soufflant en saison sèche du nord-est vers le sud-ouest et un vent chaud et humide (ou mousson) originaire du golfe de Guinée soufflant du sud-est vers le nord-ouest.

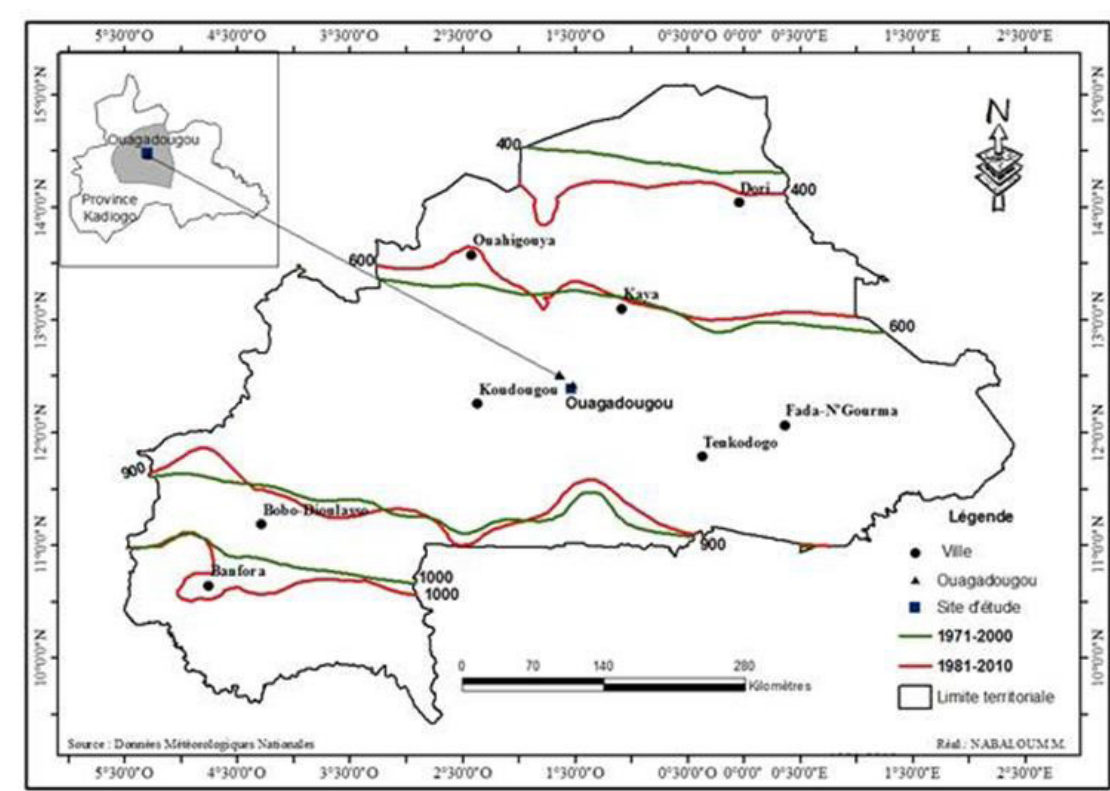


Figure 1 : Localisation du site d'étude.

Figure 1: Study site

Matériel végétal

Le matériel végétal comprend les variétés Gola, Seb et Umran. Elles sont issues de greffage des rameaux de cultivars indiens sur des porte-greffes de l'espèce locale (*Z. mauritiana*) du Burkina Faso et sont introduites au Burkina Faso depuis le 15 juillet 2001.

Le pied de la variété Gola a un port étalé, parfois rampant. Ses feuilles sont simples, larges, trinervées et ovales au sommet et disposées de façon alternée. Les boutons floraux apparaissent tôt début juin. Les premières fructifications apparaissent en mi-août et les inflorescences possèdent un disque nectarifère qui attire les insectes pollinisateurs par la sécrétion du nectar (Tankoano *et al*, 2012). Les fruits sont des drupes de forme arrondie (Figure 2). Le poids moyen des fruits est de 21,4 g (Ouédraogo *et al*, 2006).

La variété Umran présente un port semi-érigé avec des feuilles larges et ovales. Les boutons floraux apparaissent tardivement la dernière décade de juin et les premières fructifications apparaissent en mi-août. Le fruit arrondi à son extrémité supérieure, présente une dépression à son centre (Figure 2). Le poids moyen d'un fruit est estimé à 33 g (Kaboré, 2013).

Seb présente un port beaucoup plus érigé et peut atteindre 10 m de haut. Elle présente des feuilles larges et ovales en son sommet. Les boutons floraux apparaissent autour de mi-juin. Les premières fructifications apparaissent en mi-août par contre les attaques parasitaires interviennent en début novembre. Le fruit est ovale à base, ronde au sommet (Figure 2). Le poids d'un fruit peut atteindre 25 g (Ouédraogo *et al*, 2006). Ses fruits sont les plus sucrés.

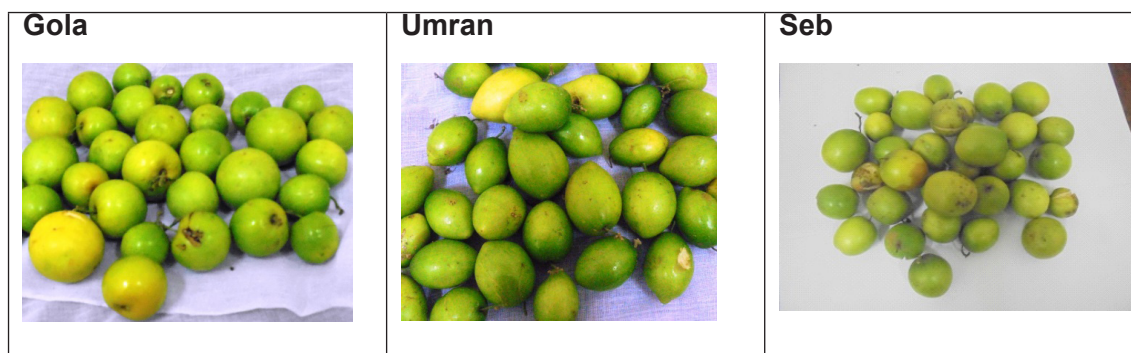


Figure 2 : fruits matures des variétés Gola, Umran et Seb

Figure 2 : Mature fruits of Gola, Umran and Seb varieties

Méthode

- Détermination des *Muscidae* visiteurs

Les *Muscidae* visiteurs des fleurs des variétés améliorées ont été capturés à l'aide du filet fauchoir. Les captures ont été faites de juin à août 2015 correspondant respectivement au début et à la pleine floraison chez le jujubier au Burkina Faso (Dao, 2002). Après la collecte, chaque visiteur est conservé dans un flacon contenant de l'alcool dilué à 90° pour éviter qu'il ne devienne trop rigide. Sur chaque flacon l'heure de capture et le numéro de l'échantillon sont marqués puis envoyés au laboratoire d'entomologie du Département Environnement et Forêts de l'Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole (INERA/DEF) à Ouagadougou pour détermination. La détermination a eu lieu sous loupe binoculaire et à l'aide de la clé dichotomique (Chinery 1973; Blandet Jacques 1978).

- Organisation journalière de visites des fleurs par les *Muscidae*

Pour déterminer l'organisation de la visite de la fleur par les *Muscidae* et du groupe de visiteurs selon la période de la journée, les temps de collectes ont été répartis de 6 h à 18 h comme suit :

- 6 h à 10 h pour cibler les visiteurs matinaux;
- 10 h à 14 h pour capturer les visiteurs des heures chaudes ;
- 14 h à 18 h pour capturer les visiteurs crépusculaires.

Ce protocole de collecte s'inspire de celui de (Dao, 2002) dans la collecte des pollinisateurs du jujubier au Burkina Faso.

- Détermination des *Muscidae* ravageurs des fruits matures

Au total 60 fruits matures ; visuellement attaqués, soit 3 fruits/arbre/ et 20 arbres/variété ont été collectés. Chaque fruit attaqué est incubé dans une boîte d'incubation (Figure 3) en Octobre 2016. Des observations hebdomadaires sont faites pour récolter les insectes émergents qui ont été maintenus en élevage. Après 18 jours d'incubation, les insectes ont été identifiés au Laboratoire d'Histoire Naturelle de l'INERA/DEF.

- Taux d'infestation de fruits matures par les *Muscidae*

Les échantillons d'insectes ont été identifiés après incubation des fruits matures de chaque variété. Nous avons compté le nombre de fruits parasités par les *Muscidae* puis calculé le taux d'infestation (TI) selon la formule suivante :

$$TI = \frac{NFIM}{NF} \times 100,$$

où

NFIM = nombre de fruits infestés par les *Muscidae*
NF = nombre total de fruits.

L'analyse de variance réalisée a permis de comparer les moyennes des taux d'infestation des variétés à l'aide de JMP® Pro 11.1.1 (SAS Institute, Cary, NC, USA). La signification statistique a été fixée à 0,05.



Figure 3 : Boîtes d'incubation des larves d'insectes

Figure 3: Incubation boxes and insect larvae

RÉSULTATS

- Détermination des *Muscidae* visiteurs

Les espèces de *Muscidae* qui visitent les fleurs sont *Stomoxys calcitrans*, *Muscadomestica*,

Dasyphoracyanella, *Scatophagastercoraria* (Tableau 1). *Stomoxys calcitrans* est l'espèce commune collectée sur les trois variétés.

Tableau 1 : Espèces de *Muscidae* visiteurs des variétés

Table 1: *Muscidae* visitors of jujube varieties

Variété	Mois	Espèces collectées
Gola	Juillet	<i>Stomoxys calcitrans</i>
	Aout	<i>Stomoxys calcitrans</i> <i>Musca domestica</i>
Seb	Juillet	<i>Musca domestica</i> <i>Dasyphora cyanella</i> <i>Scatophagastercoraria</i>
		<i>Stomoxys calcitrans</i>
	Aout	<i>Stomoxys calcitrans</i> <i>Musca domestica</i>
Umrn	Aout	<i>Stomoxys calcitrans</i>

Organisation des visites des fleurs par les *Muscidae*

La répartition des insectes visiteurs de Gola au cours de la journée de 6 h - 18 h est présentée par la figure 4. Les résultats obtenus montrent que Gola est visitée par *Muscadomestica* et *Stomoxys calcitrans*. *Stomoxys calcitrans* est la plus fréquente sur les fleurs avec un taux d'abondance relative de 45% le matin et de 36% dans la soirée. *M. domestica* est seulement rencontrée au crépuscule sur les fleurs mais avec un taux d'abondance très faible estimé à moins de 5% (Figure 4).

Les visiteurs de Seb collectés sont *Dasyphoracyanella*, *Muscadomestica* et *Stomoxys calcitrans*. *Muscadomestica* et *Stomoxys calcitrans*

sont présents le matin, les heures chaudes et au crépuscule sur les fleurs (Figure 5). Par contre *Dasyphoracyanella* est rencontré seulement pendant les heures chaudes de la journée et à un taux d'abondance très faible (moins de 5%). La répartition des visiteurs au cours de la journée montre que dans la matinée, *Muscadomestica* et *Stomoxys calcitrans* se rencontrent plus fréquemment sur les fleurs avec un taux d'abondance relative respectivement de 50 et 73% (Figure 5).

La seule espèce de *Muscidae* qui visite les fleurs de la variété Umran est *S. calcitrans*. Elle est présente sur les fleurs toute la journée. Mais elle est plus abondante dans la matinée de 6-10h avec un taux d'abondance relative estimé à 50% (Figure 6).

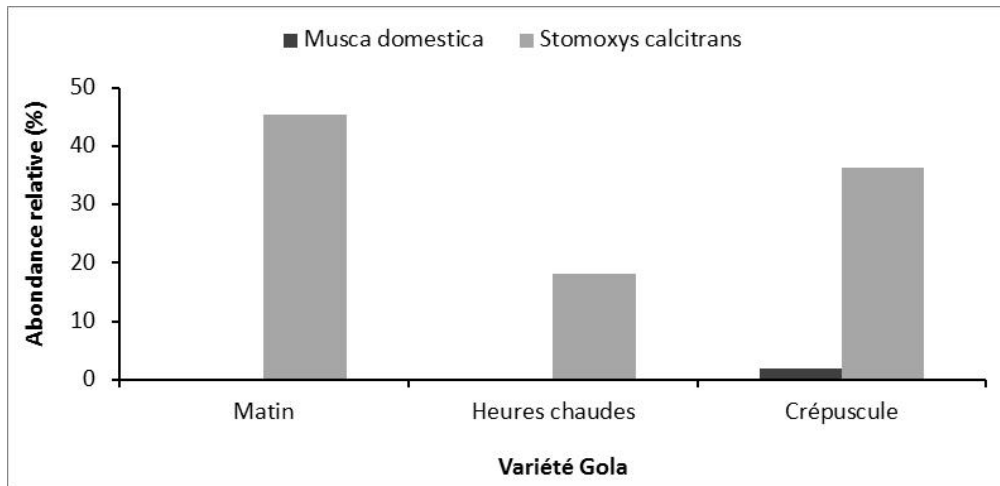


Figure 4 : Abondance relative des espèces de *Muscidae* visiteurs de Gola selon les périodes de la journée

Figure 4: Relative abundance of *Muscidae* visitors of Gola according to daytime

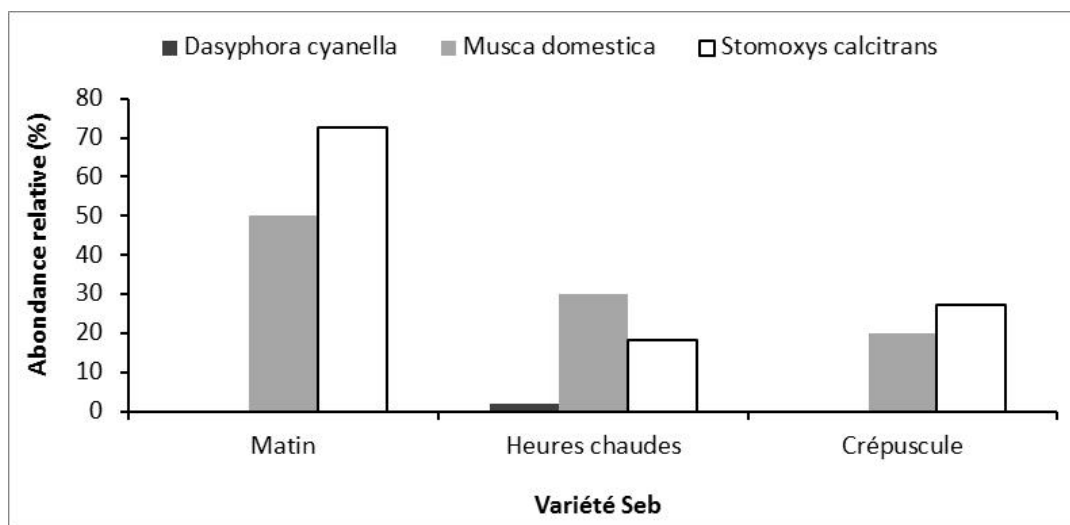


Figure 5 : Abondance relative des espèces de *Muscidae* visiteurs de Seb selon les périodes de la journée

Figure 5: Relative abundance of *Muscidae* visitors of Seb according to daytime

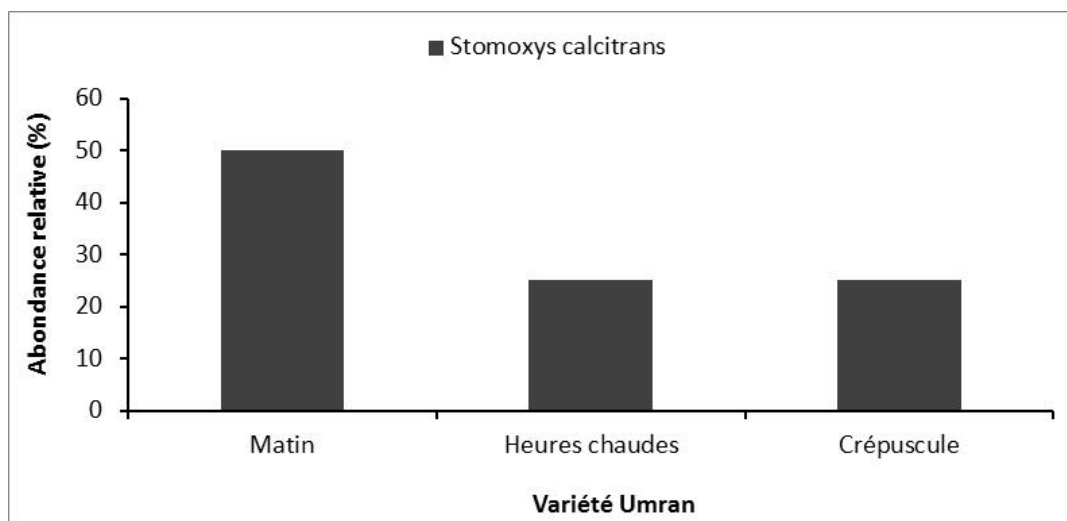


Figure 6 : Abondance relative des espèces de *Muscidae* visiteurs de Umrans selon les périodes de la journée
Figure 6: Relative abundance of *Muscidae* visitors of Umrans according to daytime

Détermination des *Muscidae* ravageurs des fruits matures

Les espèces de *Muscidae* émergents des fruits des trois variétés à l'issue de l'incubation ont été inventoriées. Au total quatre espèces dont *Stomoxys calcitrans*, *Muscadomestica*, *Dasyphoracyanella* et *Mesembrinasp.* ont été déterminées après 18 jours d'incubation (Figure 7). Les quatre espèces de

ravageurs sont présentes dans les fruits de la variété Seb. *Dasyphoracyanella* est inféodé à la seule variété Seb. *Stomoxys calcitrans* et *Mesembrinasp.* sont les espèces communes de toutes les variétés qui émergent des fruits. *Stomoxys calcitrans* avec une abondance relative de plus de 40% pour Umrans et Gola et moins de 10% pour Seb se révèle être l'espèce principale de ravageurs collectés (Figure 7).

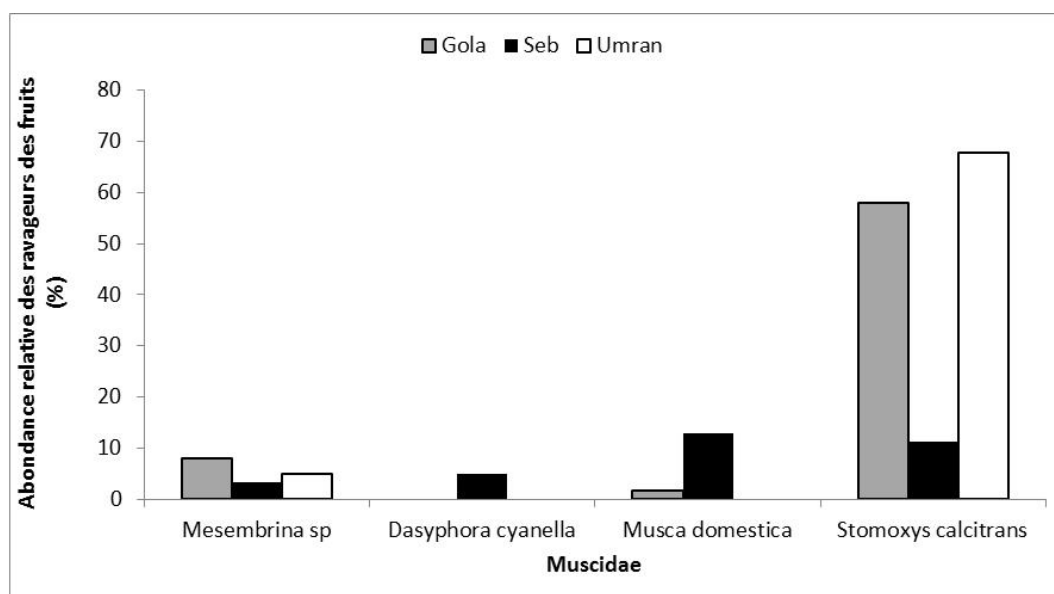


Figure 7 : Abondance relative des *Muscidae* ravageurs des fruits des trois variétés
Figure 7: Relative abundance of *Muscidae* fruit pests within the three varieties

Taux d'infestation des fruits matures par *S. calcitrans*

Le taux d'infestation de fruits par *Stomoxys*

calcitrans (Figure 8) varie en fonction des variétés. Les résultats d'analyse de variance révèlent une différence significative du taux d'infestation observé entre les variétés ($P < 0,05$) (Tableau 2).

Tableau 2 : Analyse de variance sur le taux d'infestation des variétés

Table 2: Analysis of Variance on infestation rate of jujube varieties

Source	ddl	Somme des carrés	Carré des moyennes	Rapport F	Prob. > F
Var	2	996,9274	498,464	5,3189	0,0222*
Résidus	12	1124,5957	93,716		
Total corrigé	14	2121,5231			

* : Test significatif au seuil de 5%

Umran se révèle être la variété qui a le plus de fruits parasités par *S. calcitrans* avec un taux d'infestation moyen des fruits estimé à 30% contre seulement 15% pour Gola et 10 % pour la Seb (Figure 9).



Figure 8 : Des individus de l'insecte ravageur *Stomoxys calcitrans*
Figure 8: Some individuals of the pest *Stomoxys calcitrans*

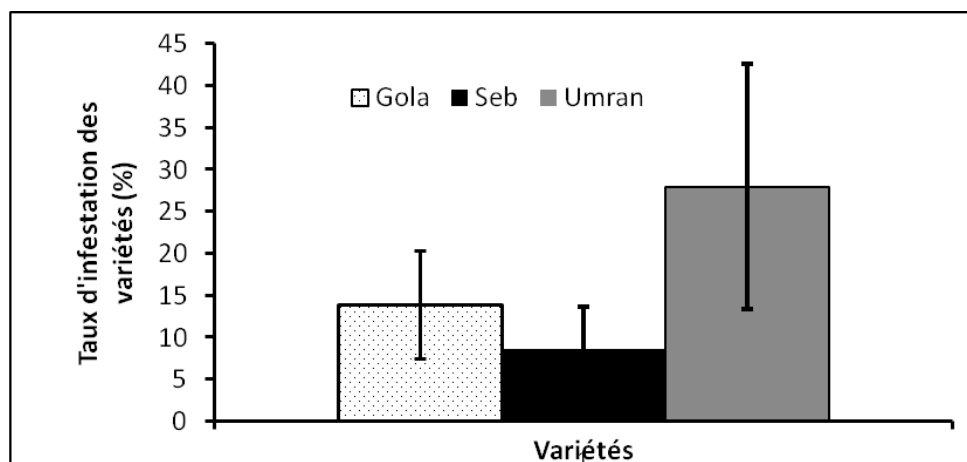


Figure 9 : Histogramme des taux d'infestations moyens des fruits des trois variétés par *S. calcitrans*
Figure 9: Histogram of average infestation rate of the fruits of the three varieties by *S. calcitrans*

DISCUSSION

Notre étude a révélé que *Stomoxys calcitrans*, *Muscadomestica*, *Dasyphoracyanella* et *Scatophagastercoraria* sont les espèces de la famille des *Muscidae* qui visitent les fleurs des différentes variétés de jujubier greffé en zone nord soudanienne du Burkina Faso. Ces résultats sont en conformité avec les travaux de Tankoano *et al.* (2012) et Martinez *et al.* (2014) qui ont trouvé lors de leurs inventaires dans un verger composé des trois cultivars en zone soudanienne, une entomofaune variée de plusieurs familles d'insectes.

L'étude a démontré qu'en fonction des variétés, les visiteurs diffèrent. Cependant, *S. calcitrans* révèle être l'espèce la plus commune des trois variétés en zone nord soudanienne. Cette espèce de la famille des Diptères avait été signalée parmi l'entomofaune floral de *Jatropha curcas* dans la région de Maradi au Niger (Habouet *et al.*, 2013). La plupart des espèces de Diptères sont collectées sur les fleurs en période de saison de pluie (juin, juillet et août) en zone tropicale sèche car c'est la période de la floraison des plantes (Dao, 2002). Elle a également été signalée comme étant une espèce hématophage vecteur de maladies et qui représente une nuisance considérable pour la filière bovine en Réunion (Gilles *et al.*, 2005) et qui ne contribue pas à la pollinisation (Solomon et Ezradanam, 2002). Les résultats ont indiqué que les visites des fleurs sont organisées au cours de la journée. Les espèces de *Muscidae* sont plus actives dans la matinée pour toutes les variétés de jujubier par rapport aux heures chaudes et crépusculaires. *S. calcitrans* est la seule espèce qui présente une activité continue toute la journée mais avec un pic dans la tranche horaire entre 6h et 10h.

Cette étude montre que *S. calcitrans* est la principale espèce diurne de *Muscidae* qui visite les 3 variétés avec un rythme d'activité important aussi bien pendant les périodes ensoleillées ou non de la journée. Ce rythme circadien de l'insecte visiteur est un paramètre essentiel car détermine les moments de la journée où s'effectue le contact entre l'hôte et l'insecte (Mavoungouet *et al.*, 2013).

La mise en observation des échantillons de fruits récoltés au cours de notre étude a permis d'observer l'émergence de plusieurs espèces de *Muscidae*. L'abondance de *Stomoxys calcitrans* dans les fruits de l'ensemble des variétés montre bien son caractère de ravageur dominant. Ce ravageur frugivore est le problème entomologique majeur des jujubiers améliorés en zone nord soudanienne du Burkina Faso. Ces résultats sont en accord avec ceux de Kaboré, (2013) qui a identifié

Stomoxys calcitrans comme insecte émergeant des fruits de jujubier. Ces résultats diffèrent de ceux de Tankoano, (2008) qui avait démontré que les *Muscidae* seraient essentiellement des pollinisateurs du jujubier.

Nos résultats indiquent que Seb est la variété la moins parasitée contrairement aux autres. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait qu'elle est la seule variété à abriter le maximum de ravageurs dans ses fruits matures. Cette diversité d'insectes ravageurs au sein d'un même organe peut occasionner des relations de compétition vis-à-vis de la ressource qu'est le fruit mais également des relations de parasitisme entre les ravageurs eux-mêmes. Vayssières et Carol, (1999) avaient indiqué dans le cadre des relations insectes-plantes que lorsqu'il y a compétition interspécifique larvaire dans un même fruit, la mouche, ravageur des *Cucurbitaceae* avait un avantage important sur les autres ravageurs rivaux du fait de la plus courte période d'incubation de ses œufs.

CONCLUSION

Cette étude a montré que *Stomoxys calcitrans*, *Musca domestica*, *Dasyphora cyanella* et *Scatophagastercoraria* sont les espèces de la famille des *Muscidae* qui visitent les fleurs des différentes variétés de jujubier greffé en zone nord soudanienne du Burkina Faso. *Stomoxys calcitrans* est à l'origine du plus grand nombre de dégâts causés sur les fruits des variétés Gola, Seb et Umran. La variété la moins attaquée est Seb. Au regard des résultats de cette étude, ce ravageur frugivore (*Stomoxys calcitrans*) est le problème entomologique majeur des jujubiers améliorés en zone nord soudanienne du Burkina Faso.

Remerciements

Nous remercions les responsables du Département Environnement et Forêt du Burkina Faso qui ont mis gracieusement l'essai de jujubier greffé à la disposition pour cette étude. Nous remercions également Mr Nandweogo Francois pour son assistance sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE

- Bréhima K., K. Antoine, D. Modibo. 2009. La culture du jujubier: un manuel pour l'horticulteur sahélien. ICRAF Technical Manual no. 10. Nairobi : World Agroforestry Centre
- Bland RG et HE. Jacques. 1978. How to know the insects. Third Edition. Copyright by Wm. C. Brown Company Publishers. 409 p.

- Chinery M. 1973. Le multi-guide des insectes d'Europe en couleurs. Editions Bordas 1981, Paris. ISBN 2-04-012575-2, 380 p.
- Dao MCE. 2002. Biologie de la reproduction sexuée de *Ziziphus mauritiana* Lam. (*Rhamnaceae*) : suivis phénologiques et étude de la pollinisation en zone nord-soudanienne. DEA, Université Ouagadougou, Burkina Faso; 58p.
- Fontès J., S. Guinko. 1995. Notice de la carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Ministère de la coopération française, projet Campus(88313 101). 59 p.
- Ganaba S., B. Kiéni, H. Barry, B. Coulibaly. 2007. Introduction de cultivars de jujubier (*Ziziphus mauritiana* Lam.) en zone sahéenne du Burkina Faso. Fruits, vol. 62, p. 247–254. DOI: 10.1051/fruits:2007020
- Gilles J., J.F. David, G. Duvallat. 2005. Temperature effects on the development and survival of two stable flies, *Stomoxys calcitrans* and *Stomoxys nigerriger* (Diptera: Muscidae), in La Réunion island. Journal of Medical Entomology, 42(3) 260-265
- Habou ZA., T. Adam, E. Haubruge, G. Mergeai, F.J. Verheggen. 2013. Analyse de la faune entomologique associée à *Jatropha curcas* L. dans la région de Maradiou Sud-Est du Niger. Entomologie Faunistique 66, 97-107
- Kaboré KA. 2013. Inventaire de l'entomofaune parasite et estimation des dégâts sur les fruits de trois cultivars de *Ziziphus mauritiana* Lam ; (pomme du sahel) au Burkina 25 février 2013. Master P.A. PUniv. Ouagadougou Burkina Faso. 45
- Martinez M., J.F. Germain, J.C. Streito. 2014. Insectes ravageurs invasifs : le point sur les espèces introduites. Communication au colloque AFPP (Ravageurs et insectes invasifs émergents), Montpellier ; 21 octobre 2014. *Phytoma*, 677: 18-22.
- Mavoungou J.F., G. Acapovi-Yao, L.K. Tongue, R.C.Z. Koumba, O.A.M. Nguema, P.K.O. Ondo, B. M'Batchi, J. Gilles, G. Duvallat. 2013. Influence du degré de perturbation du milieu sur l'Activité journalière des stomoxys spp. (Diptera: Muscidae) au Nord-Est du Gabon. CAMES, Sciences de la Vie, de la Terre et agronomie, Vol. (1).
- Ouédraogo M. et A. Nikiema. 1997. «Domestication de *Ziziphus mauritiana* Lam. : Etude de l'aire de distribution au Burkina Faso et mise au point de quelques techniques de propagation» Atelier Panafricain sur *Ziziphus mauritiana*; Bamako; Mali; 11p.
- Ouédraogo S.J., J. Bayala, C. Dembélé, A. Kaboré, B. Kaya, A. Niang, A.N. Somé. 2006. Establishing jujube trees in sub-Saharan Africa: response of introduced and local cultivars to rock phosphate and water supply in Burkina Faso, West Africa, *Agrofor. Syst.* 68 69–80
- Solomon R.A.J. et V. Ezradanam. 2002. Pollination, ecology and fruiting behavior in a monoecious species, *Jatropha curcas* L. (*Euphorbiaceae*). *Current science* 11, p. 1395-1398
- Souleymane G., K. Boureima, B. Amidou, C. Bobo. 2007. Introduction de cultivar de Jujubier (*Ziziphus mauritiana* Lam.) en zone sahéenne du Burkina Faso vol. 62, p. 247-254
- Tankoano M.P., 2008. Etude de l'entomofaune et des productions fruitières chez trois variétés indiennes de *Ziziphus mauritiana* Lam. (*Rhamnaceae*) introduites au Burkina Faso. Mémoire Cycle ingénieur –Univ-UPB .90P No 00-2008/ eaux et Forêts
- Tankoano P.M., O.B. Diallo, S.N. Ouedraogo, N.A. Somé, K. Noula, A. Kalinganire. 2012. Inventaire des insectes nuisibles aux fruits des variétés indiennes de *Ziziphus mauritiana* Lam. (*Rhamnaceae*) au Burkina Faso. Fruits, vol. 67, p. 189–200, DOI: 10.1051/fruits/2012012
- Vayssières J-F. et Y. Carel. 1999. Les Dacini (Diptera: Tephritidae) inféodés aux *Cucurbitaceae* à La Réunion: gamme de plantes hôtes et stades phénologiques préférentiels des fruits au moment de la piqûre pour des espèces cultivées. *Annales de la Société Entomologique de France* 35, 197-202.