

Transmission of pathogens by *Stomoxys* flies (Diptera, Muscidae): a review

Frédéric Baldacchino¹, Vithee Muenworn², Marc Desquesnes^{3,4}, Florian Desoli¹,
Theeraphap Charoenviriyaphap², and Gérard Duvallet^{1,2,*}

¹ Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (UMR 5175), Université Montpellier 3, Route de Mende, 34199 Montpellier Cedex 5, France

² Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

³ Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), Avenue Agropolis, 34398 Montpellier Cedex 5, France

⁴ Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

Received 28 May 2013, Accepted 13 August 2013, Published online 29 August 2013

Abstract – *Stomoxys* flies are mechanical vectors of pathogens present in the blood and skin of their animal hosts, especially livestock, but occasionally humans. In livestock, their direct effects are disturbance, skin lesions, reduction of food intake, stress, blood loss, and a global immunosuppressive effect. They also induce the gathering of animals for mutual protection; meanwhile they favor development of pathogens in the hosts and their transmission. Their indirect effect is the mechanical transmission of pathogens. In case of interrupted feeding, *Stomoxys* can re-start their blood meal on another host. When injecting saliva prior to blood-sucking, they can inoculate some infected blood remaining on their mouthparts. Beside this immediate transmission, it was observed that *Stomoxys* may keep some blood in their crop, which offers a friendly environment for pathogens that could be regurgitated during the next blood meal; thus a delayed transmission by *Stomoxys* seems possible. Such a mechanism has a considerable epidemiological impact since it allows inter-herd transmission of pathogens. Equine infectious anemia, African swine fever, West Nile, and Rift Valley viruses are known to be transmitted by *Stomoxys*, while others are suspected. Rickettsia (*Anaplasma*, *Coxiella*), other bacteria and parasites (*Trypanosoma* spp., *Besnoitia* spp.) are also transmitted by *Stomoxys*. Finally, *Stomoxys* was also found to act as an intermediate host of the helminth *Habronema microstoma* and may be involved in the transmission of some *Onchocerca* and *Dirofilaria* species. Being cosmopolite, *Stomoxys calcitrans* might have a worldwide and greater impact than previously thought on animal and human pathogen transmission.

Key words: *Stomoxys* flies, Mechanical vectors, Pathogens, Vector-transmitted diseases.

Résumé – **Transmission de pathogènes par les Stomoxes (Diptera, Muscidae) : une synthèse.** Les stomoxes sont des vecteurs mécaniques de pathogènes présents dans le sang et les tissus cutanés de leurs hôtes, spécialement le bétail, mais aussi parfois les humains. Pour le bétail, leurs effets directs sont principalement la perturbation des animaux, les lésions de la peau, la réduction de l'alimentation, le stress, la spoliation sanguine et un effet immunosuppresseur global. Ils entraînent aussi le regroupement des animaux pour une protection mutuelle ; tout cela favorise le développement des parasites chez les hôtes et leur transmission. Leur effet indirect est la transmission mécanique de pathogènes. En cas de repas interrompu, les stomoxes peuvent reprendre leur repas de sang sur un autre hôte. En injectant de la salive avant l'absorption de sang, ils peuvent inoculer du sang infecté qui restait sur leurs pièces buccales. En plus de cette transmission immédiate, il a été observé que les stomoxes pouvaient conserver du sang dans leur jabot, qui offre un meilleur environnement pour les pathogènes. Ces derniers peuvent être régurgités lors du prochain repas de sang. Ainsi, une transmission retardée semble possible par les stomoxes. Un tel mécanisme a une conséquence épidémiologique considérable, puisqu'il permet une transmission de pathogènes entre les troupeaux. Les virus de l'anémie infectieuse équine, de la fièvre porcine africaine, des fièvres à West Nile ou de la Vallée du Rift, sont connus pour être transmis par des stomoxes ; d'autres sont suspectés. Des rickettsies (*Anaplasma*, *Coxiella*), d'autres bactéries et des parasites (*Trypanosoma* spp., *Besnoitia* spp.) sont aussi transmis par les stomoxes. Enfin, les stomoxes sont aussi des hôtes intermédiaires de l'helminthe *Habronema microstoma* et pourraient être impliqués dans la transmission de certaines espèces d'*Onchocerca* et de *Dirofilaria*. En étant cosmopolite, *Stomoxys calcitrans* pourrait avoir un impact plus important qu'initialement imaginé sur la transmission de pathogènes aux animaux et aux humains.

*Corresponding author: gerard.duvallet@univ-montp3.fr; gduvallet@aol.com