



Stomoxys calcitrans femelle - Cliché G. Duvallet

Par Gérard Duvallet

Le bleu, couleur fatale pour les stomoxes

Les stomoxes (genre *Stomoxys*) sont des Diptères piqueurs qui appartiennent à la famille des Muscides. Ils ressemblent grossièrement à la Mouche domestique, mais possèdent un proboscis (pièces buccales allongées) caractéristique, pointé vers l'avant. En France, et dans les régions tempérées, on les rencontre essentiellement autour des fermes ou des pâturages, notamment les fermes de production laitière, occasionnant des préjudices parfois importants. Les méthodes de lutte classiques s'avérant peu efficaces, les recherches se portent sur le piégeage, en jouant de l'attractivité que possèdent certaines teintes de bleu sur ces Diptères.

Le genre *Stomoxys* comprend 18 espèces dans le monde mais une seule espèce *S. calcitrans* est présente en Europe et elle est cosmopolite. Cette mouche est connue sous les noms de Mouche des étables (*stable fly* en anglais) ou de Mouche charbonneuse, en raison de son rôle autrefois dans la transmission de la maladie du charbon, pathologie due à la bactérie *Bacillus anthracis*.

À côté du genre *Stomoxys*, la sous-famille des Stomoxyinés

comprend 9 autres genres (tableau ci-contre), dont seuls les genres *Haematobia* (mouches des cornes) et *Haematobosca* peuvent jouer un rôle dans nos régions en s'attaquant au bétail et/ou à la faune sauvage.

Ces mouches sont une nuisance très forte pour les animaux, et parfois les humains, en raison du harcèlement lié aux piqûres et aux repas de sang des mâles et des femelles, mais aussi en raison du trans-

port potentiel d'agents infectieux. L'impact économique de cette nuisance n'a réellement été étudié qu'aux États-Unis et au Canada. Et les chiffres sont éloquentes : aux États-Unis, les pertes économiques de la filière élevage dues aux sto-

<i>Rhinomusca</i> Malloch (1932)	2
<i>Neivamyia</i> Pinto & Fonseca (1930)	5
<i>Bruceomyia</i> Malloch (1932)	1
<i>Parastomoxys</i> Zumpt (1973)	1
<i>Prostomoxys</i> Zumpt (1973)	1
<i>Stygeromyia</i> Austen (1907)	2
<i>Haematobosca</i> Bezzi (1907)	15
<i>Haematobia</i> Lepeletier & Serville (1828)	6
<i>Haematostoma</i> Malloch (1932)	1
<i>Stomoxys</i> Geoffroy (1762)	18

Liste des genres et nombre d'espèces connues dans la sous-famille des Stomoxyinés (Dip., Muscides).



Patte d'un bovin charolais avec des stomoxes se gorgeant de sang
Cliché G. Duvallet



Génisse atteinte de besnoitiose bovine - Cliché P. Jacquet

moxes ont été évaluées à 2,2 milliards de dollars par an en 2012. Concernant les agents infectieux qui peuvent être transmis, on connaît, outre la bactérie du charbon déjà évoquée, des vers parasites des muqueuses de la lumière intestinale des chevaux (nématodes du genre *Habronema*), des trypanosomes (protozoaires flagellés) en régions tropicales, mais aussi les agents de l'anaplasmose bovine (la rickettsie *Anaplasma marginale*). Des recherches récentes menées à L'École nationale vétérinaire de Toulouse montrent que les stomoxes peuvent être aussi vecteurs mécaniques du protozoaire *Besnoitia besnoiti*. La besnoitiose bovine s'est répandue rapidement en France ces dernières années. Enfin, les stomoxes sont aussi recon-

nus comme vecteurs potentiels des virus de la leucose bovine enzootique, de l'herpès bovin, de la peste porcine africaine, de la fièvre de la vallée du Nil, de la stomatite vésiculeuse, de l'anémie infectieuse des équidés et de la dermatose nodulaire contagieuse. Concernant celle-ci, les autorités françaises sont inquiètes, en raison de sa rapide extension actuelle d'Afrique et du Moyen-Orient vers l'Europe du Sud-Est. Et de son arrivée possible en Europe de l'Ouest, en lien avec les transports d'animaux. Le cycle de développement des stomoxes comprend 4 stades préimaginaux. Après accouplement et prise de plusieurs repas de sang, les femelles pondent des œufs qui éclosent en donnant 3 stades larvaires successifs (asticots). La larve de stade 3 se nymphose en se transformant en pupes d'où émerge un nouvel adulte.

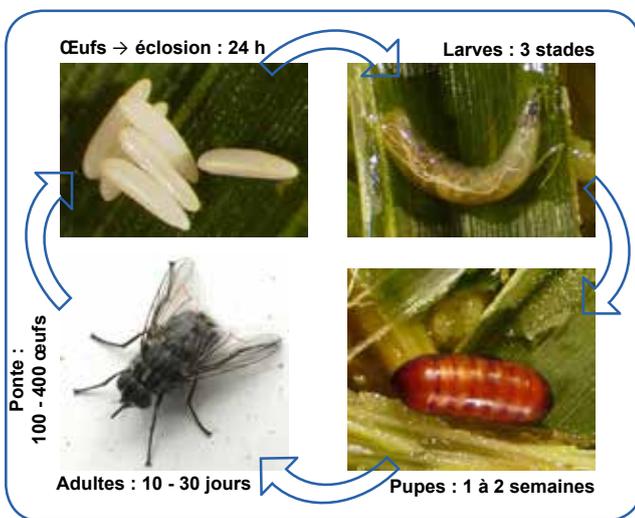
leaux de paille conservant un peu d'humidité, etc.

Chez *S. calcitrans*, le cycle de vie de l'œuf à l'adulte dure en moyenne plus de 60 jours à 15°C, mais 12 jours seulement à 30°C. Les pupes de *S. calcitrans* tolèrent des températures comprises entre 20 et 30°C, mais leur mortalité augmente considérablement en dehors de cette gamme de températures.

■ LES MÉTHODES DE LUTTE

Les plus utilisées contre ces mouches sont, malheureusement, des méthodes chimiques avec épandage de pesticides. Cet épandage peut se faire dans l'environnement dans les étables, en ciblant plus particulièrement les lieux de repos des mouches ou les sites de développement larvaire. Il est aussi souvent réalisé sous forme d'application directement sur le dos des animaux. Ces méthodes sont en réalité peu efficaces en face de la capacité énorme de multiplication de ces insectes et de leur facilité à développer des résistances aux insecticides. À Toulouse, une population de stomoxes s'est montrée résistante à tous les insecticides disponibles, alors qu'une population provenant d'une ferme bio était sensible (étude de 2012).

D'autres méthodes existent. Les éleveurs, sur l'île de La Réunion, utilisent des pièges dérivés du piège Vavoua, développé pour capturer les glossines ou mouches tsé-tsé



Cycle de développement des stomoxes avec les stades : œuf (environ 1 mm), larves (jusqu'à 1 cm au stade L3), pupes (4 à 7 mm) et adulte (ou imago) - Clichés J. Gilles.



Ci-dessus et à droite, deux méthodes de lutte employées dans des élevages de la Réunion : piège Vavoua modifié pour la lutte et aspersion des vaches en salle de traite avec un mélange eau et hydrolat d'huile essentielle de géranium - Clichés G. Duvallet

en Afrique. Ils utilisent aussi des fils à colle disposés au-dessus des cornadis ou encore l'aspersion des animaux avec des mélanges d'eau et d'hydrolats d'huiles essentielles aux propriétés répulsives.

Des programmes de lutte biologique ont également été développés à l'île Maurice et à l'île de La Réunion. Ces programmes consistent à élever au laboratoire et à relâcher régulièrement dans les fermes des Hyménoptères parasitoïdes qui se développent aux dépens des pupes des mouches. Plusieurs espèces ont été utilisées comme *Spalangia nigroaenea*, *S. endius*, *S. cameroni* (Ptéromalidés) ou *Tachinaephagus stomoxicidae* (Encyrtidé). Si des études approfondies ont maintenant été réalisées dans plusieurs régions du Monde sur la dynamique des populations de stomoxes, très peu d'études ont été faites sur celle des parasitoïdes. On a donc pour le moment peu d'indications sur l'efficacité de cette lutte biologique.

Notons encore que la lutte qui donnerait, dans les fermes, les résultats les plus rapides serait la lutte environnementale, c'est-à-dire une bonne gestion des effluents (fumier, lisier) pour limiter les lieux de reproduction.

■ LE BLEU CONTRE LES MOUCHES

Le piège Vavoua évoqué ci-dessus a comme couleur dominante attractive le bleu. On sait en effet depuis longtemps que les glossines sont at-

tirées préférentiellement par le bleu, et particulièrement par le bleu phatologène. Parallèlement à ce piège Vavoua, de nombreux autres pièges ont été développés, en particulier le piège Nzi (depuis 2002) qui est apparu très efficace à la fois pour les stomoxes et les taons. Ces pièges



Retrait d'un fil à colle placé au-dessus des cornadis dans un élevage de La Réunion - Cliché G. Duvallet



Guêpe parasitoïde (*Spalangia cameroni*, Hym. Ptéromalidés) parasitant une puppe de *Stomoxys calcitrans* - Cliché Lyle Buss, université de Floride

ont été utilisés pour des recherches sur la biologie et l'écologie de ces mouches, quelquefois pour la lutte. Mais pour cette lutte, il était nécessaire d'avoir des systèmes les plus simples possibles et les moins coûteux. Aussi les collègues chargés de la lutte ont développé de simples écrans de couleur bleue et imprégnés d'insecticide pour contrôler les glossines. Ce sont ces écrans que l'on voit en Afrique le long des galeries forestières au bord des cours d'eau dans les foyers de maladie du sommeil. Cette technique a permis de bien contrôler cette terrible maladie dans nombre de foyers en limitant le nombre de mouches et les contacts humains-mouches.

On s'est aperçu rapidement que cette couleur bleue est aussi très efficace pour attirer et capturer les stomoxes. À La Réunion, des pièges Vavoua ont été distribués aux éleveurs par le Groupement de défense sanitaire (GDS) pour lutter contre ces insectes, connus là sous le nom de mouches-bœufs.

Pièges et écrans se sont rapidement diffusés dans nombre de pays. Avec parfois des tissus de couleurs bleues bien différentes. Nous avons alors entrepris de caractériser la réflectance de ces différents tissus provenant de France, de plusieurs pays africains, et de Thaïlande, à l'aide d'un réflectomètre qui servait à mesurer initialement la couleur des plumes d'oiseaux au Centre



Ci-dessus, piège Nzi efficace pour taons et stomoxes. À droite, écran bleu en tissu, couvert de glu, pour capturer les stomoxes - Clichés G. Duvallet

d'écologie fonctionnelle et évolutive de Montpellier. Il s'agit pour chaque longueur d'onde de la lumière émise de mesurer la lumière réfléchi. Et l'on s'est aperçu que c'étaient les tissus ayant la réflectance la plus forte autour de 450-460 nm qui étaient les plus efficaces en termes d'attractivité et de sélectivité. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus d'une recherche (en 2016) sur la manière dont les cellules visuelles des stomoxes répondent aux stimulations par des lumières de différentes longueurs d'onde. La sélectivité est également importante pour éviter de capturer trop d'insectes auxiliaires, en particulier des pollinisateurs. Dans des tests faits sur le campus de L'École vétérinaire de Toulouse avec des pièges Vavoua, nous avons constaté en 2013 que 16 pollinisateurs

avaient été capturés pour 982 stomoxes, et en 2015 ce sont 45 pollinisateurs qui étaient capturés pour 271 stomoxes.

En 2016, nous avons débuté un projet ANR¹ dénommé FlyScreen, avec pour but de mettre au point et d'évaluer des systèmes innovants de lutte contre les stomoxes et les taons. Ce projet associe des collègues en France (Montpellier et Toulouse) mais aussi en Thaïlande (Bangkok), en Tanzanie et au Burkina Faso. Des essais d'écrans bleus dans un nouveau matériau sur le campus de l'École vétérinaire de Toulouse en juillet/août 2016 nous ont donné les résultats globaux suivants : en juillet 2016, pour 4 écrans de 60 cm x 60 cm et 12 jours de captures, 125 404 stomoxes ont été capturés et seulement 32 pollinisateurs ; fin août 2016, toujours avec 4 écrans et 12 jours de capture, ce sont 39 288 stomoxes et 74 pollinisateurs qui ont été capturés. Nous sommes donc arrivés à des systèmes très attractifs grâce à la couleur, et très sélectifs. Ce projet va se poursuivre jusqu'à proposer aux éleveurs des systèmes de contrôle des mouches les plus simples et les plus efficaces possibles. Mais la couleur bleue reste le point le plus important.

En parallèle à ce projet, la société Abiotec développe des « Insectrons » qui attirent les mouches grâce à des lampes UV dont la couleur est

proche des longueurs d'onde évoquées, et qui les capturent non pas avec des grilles électrifiées, mais avec des plaques bleues couvertes de glu. Pour nous, ces Insectrons sont prévus pour lutter contre les mouches en hiver, quand elles se réfugient à l'intérieur des étables et des écuries pour échapper au froid. C'est à ce moment-là que la population est la plus faible en nombre et donc plus facile à contrôler. Au printemps, nous installerons des écrans bleus à l'extérieur pour capturer les premières mouches qui sortiront. C'est cette stratégie que nous testons actuellement dans une ferme laitière du Queyras. Si les résultats sont positifs, nous espérons la diffuser auprès de l'ensemble des éleveurs dès que possible.

Le bleu sous toutes ses présentations : pièges, écrans, tubes lumineux... sera, nous l'espérons, le meilleur moyen d'attirer les mouches piqueuses et d'en diminuer le nombre en-dessous du seuil de nuisance pour le bétail et les humains. ■

Bibliographie disponible sur simple demande auprès de l'auteur ou de la rédaction.

Contact

Gérard Duvallet
 Université Paul-Valéry, UMR 5175 CEFE
 (Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive), route de Mende, 34199 Montpellier
 Cedex 5
 Courriel : gerard.duvallet@univ-montp3.fr



piège Insectron (Abiotec) pour lutter contre les mouches à l'intérieur des bâtiments
 Cliché G. Duvallet

1. Agence nationale de la recherche