

Les glossines ou mouches tsé-tsé constituent les principaux vecteurs biologiques des trypanosomoses animale et humaine (maladie du sommeil). Les trypanosomoses sont des affections parasitaires provoquées par des protozoaires appartenant à la famille des Trypanosomatidae et au genre *Trypanosoma*, qui se multiplie dans le plasma sanguin, la lymphe et divers tissus, dont le muscle cardiaque et le liquide céphalo-rachidien, des mammifères. Ce sont des maladies infectieuses, inoculables, non contagieuses, transmissibles par les insectes hématophages à l'exception de la dourine rencontrée exclusivement chez les équidés et due à *T. equiperdum* qui est transmise par le sperme lors du coït.

Elles se rencontrent dans les zones humides où elles rendent l'élevage très difficile malgré l'abondance des ressources fourragères et hydriques. Les mouches tsé-tsé, insectes exclusivement africains, occupent sur ce continent une superficie de plus de 10 millions de km<sup>2</sup> s'étendant de part et d'autre de l'équateur, depuis le 15° de latitude nord et le 20° de latitude sud et affectent plus de 37 pays dans ce continent. L'importance médicale et socio-économique des trypanosomoses est considérable. La trypanosomose animale africaine est un obstacle majeur au développement de systèmes d'élevage plus efficaces et plus durables en Afrique de l'Ouest.

Le Sénégal occupe une position extrême en ce sens qu'il correspond au pays le plus septentrional qui héberge des glossines car ces dernières infestent 70 000 km<sup>2</sup> soit 36% du territoire national (**Touré, 1979**). Dans les années 1970, la zone des Niayes avait fait l'objet d'une campagne de lutte contre les glossines par la pulvérisation des gîtes. Les glossines sont réapparues quelques années plus tard, et dans les années 1980, la deuxième campagne de lutte a utilisé la pulvérisation au sol des gîtes et la pose de pièges et d'écrans imprégnés d'insecticide. Un silence glossinien d'une dizaine d'années a été observé, et les enquêtes entomologiques menées entre 1997 et 2003 ont confirmé à nouveau la présence des glossines. A cet effet, le gouvernement du Sénégal a lancé une campagne

d'éradication des glossines dans les Niayes depuis 2007. L'étude de faisabilité a révélé qu'une poche isolée de glossines d'une surface d'environ 1000 km<sup>2</sup> continue à transmettre efficacement les trypanosomoses animales africaines (TAA) dans la zone.

Au Sénégal, la zone des Niayes est une parfaite intégration entre l'agriculture et l'élevage. L'essentiel des légumes et fruits commercialisés au Sénégal sont produits dans cet espace d'étude. C'est une bande côtière, où toutes les espèces animales sont présentes et l'infestation glossinienne de cette zone limite considérablement les ambitions pastorales. C'est également dans cette zone que l'on trouve les fermes d'élevage moderne exploitant des animaux de races étrangères. Or, la présence de la trypanosomose rend difficile l'introduction de races améliorées qui sont très sensibles dans les pays infestés. Les répercussions sont également défavorables sur l'agriculture, la maladie du sommeil chez l'homme en est une parfaite illustration, car touchant essentiellement le monde rural et de ce fait, conduit à une diminution de la main d'œuvre agricole (**Sagna, 2008**).

Au regard de l'importance médicale et socio-économique incontestable de la trypanosomose, il est nécessaire de bien connaître la maladie, à travers, d'une part ses symptômes et lésions, et d'autre part ses agents étiologiques mais aussi et surtout, connaître les vecteurs de la maladie, qu'ils soient biologiques ou mécaniques afin de mieux la combattre (**Kouato Souley, 2005**). En effet selon **Bance (2003)**, la meilleure connaissance des glossines permet de mieux lutter contre ces vecteurs et de limiter l'incidence de la trypanosomose sur les revenus des éleveurs dans les zones infestées.

Une grande variété de tactiques de lutte est disponible pour gérer ces vecteurs mais dans la plupart des cas, leur suppression ne sera durable que si les efforts

de lutte ciblent l'ensemble de la population de glossines dans une zone limitée (**Kone et al., 2011**).

Ces nombreuses méthodes de lutte contre les glossines vont de la pulvérisation d'insecticides à la technique des mâles stériles, en passant par l'utilisation de pièges ou d'écrans imprégnés d'insecticides. La zone des Niayes étant infestée par une seule espèce de glossine (*Glossina palpalis gambiensis*), la lutte biologique par lâcher de mâles stériles dont l'intérêt est de réduire progressivement le taux de fécondité des mouches, et d'éliminer définitivement les glossines de cette zone (**Sagna, 2008**) est envisageable.

Toutes ces méthodes qui ont été mises au point pour lutter contre ou éradiquer les glossines et la trypanosomose comportent toutes des avantages et des limites spécifiques. Une seule méthode de lutte n'a jamais, à elle seule, pu apporter de solution au problème des glossines (**Rayaisse, 2011**).

Toutefois, une combinaison de méthodes pourrait être utilisée en tant que partie d'une approche régionale de lutte intégrée contre les glossines. C'est ainsi que de nos jours, on s'oriente vers la lutte intégrée mettant en œuvre un ensemble de méthodes et techniques de lutte satisfaisant aux exigences à la fois économiques, écologiques et toxicologiques.

La lutte contre le vecteur, la mouche tsé-tsé, reste un des moyens sûrs pour contrôler ces maladies. Or, si des outils de lutte anti vectorielle efficaces et simples existent contre le vecteur, le choix de la stratégie la plus efficace pour un résultat plus durable est en revanche discuté entre "l'éradication" et la "suppression". L'éradication étant la création de zones exemptes de tsé-tsé tandis que la suppression consiste à réduire les densités de glossines pour casser le cycle de transmission de la maladie (**Kaba et al., 2011**).

C'est dans cette optique, que nous avons entrepris l'étude de l'évaluation de l'efficacité de la stratégie de lutte intégrée contre les glossines et la trypanosomose dans la zone des Niayes.

L'objectif global de cette étude vise à réduire la pauvreté, dans notre pays en redynamisant l'agriculture d'une manière générale, et l'élevage en particulier par la mise en place d'une stratégie de lutte efficace contre les glossines et la trypanosomose.

Les objectifs spécifiques sont de :

- déterminer avec précision la distribution des glossines dans la région des Niayes et les fluctuations spatiales et temporelles ;
- réduire les densités glossiniennes par la pose de pièges, d'écrans imprégnés d'insecticides et le traitement insecticide des animaux ;
- créer dans les Niayes une zone indemne de glossines et de trypanosomose en utilisant la Technique de l'Insecte Stérile.

Ainsi défini et présenté, notre travail s'articule autour de deux parties :

- une première partie consistera en une synthèse bibliographique,
- une deuxième partie consacrée à l'étude expérimentale, présente d'abord le matériel, la méthodologie, puis les résultats obtenus et la discussion.

Enfin une conclusion et des perspectives seront dégagées.

# **Chapitre I : GENERALITES SUR LES TRYPANOSOMES ET LEURS VECTEURS**

## **1.1. Définition**

Les trypanosomes sont des protozoaires flagellés, qui prolifèrent dans le sang, dans d'autres liquides et tissus de l'organisme de l'hôte. Ils sont principalement transmis par des insectes piqueurs, vecteurs à transmission cyclique (glossines) ou mécanique (tabanidés, stomoxes etc.). Les trypanosomes appartiennent à la famille des Trypanosomatidae qui comporte plusieurs genres de parasites **(Kouato Souley, 2005)**.

Ce sont des parasites obligatoires ayant le plus souvent deux hôtes :

- un hôte vertébré, chez qui ils se multiplient dans les liquides physiologiques, le sang en particulier ;
- un hôte invertébré, généralement un insecte piqueur, où ils vivent dans le tractus digestif.

## **1.2. Systématique**

Les trypanosomes sont des protozoaires flagellés, dont la position taxonomique proposée par **Hoareoare (1992)** est la suivante :

- Embranchement des Sarcomastigophora HONIGBERG et BALMUTH, 1963
- Classe des Zoomastigophora CAKINS, 1909
- Ordre des Kinetoplastida HONIGBËRG, 1963
- Famille des Trypanosomatidae KENT, 1880
- Genre *Trypanosoma* GRUBY, 1843

Le genre *Trypanosoma* regroupe en son sein deux groupes à savoir Stercoraria et Salivaria. C'est au niveau de ce dernier, qui renferme quatre sous-genres que l'on rencontre les espèces *vivax*, *uniforme*, *congolense*, *brucei* **(Desquesnes, 2003)**.

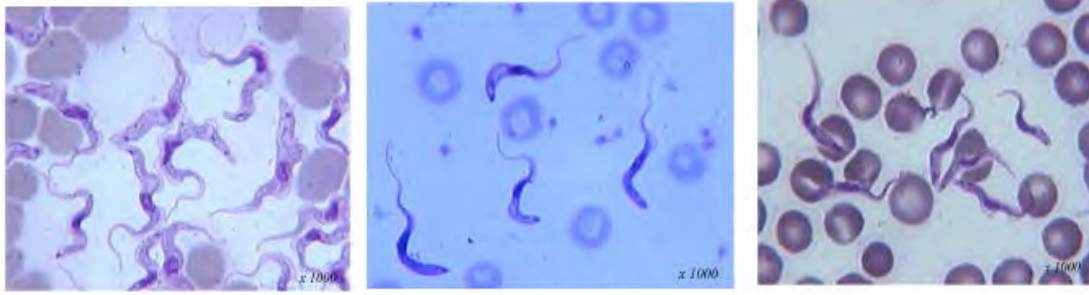


Figure 1: Exemples de différentes espèces de *Trypanosoma* avec de gauche à droite : *T. brucei*, *T. congolense* (souche EATRO 1125, sang de souris, CIRAD-ORSTOM) et *T. vivax* (prélevé d'un taurin au Lac Tchad par D. Cuisance)

Les trypanosomes sont des parasites unicellulaires, microscopiques, de forme allongée, dont la locomotion est assurée par un seul flagelle dirigé vers l'avant, près de la base duquel se trouve une structure particulière, le kinétoplaste.

### 1.3. Reproduction

Les Trypanosomatidae se reproduisent par division asexuée. Cette division débute par la formation d'un nouveau flagelle à proximité de l'ancien. Le Kinétoplaste se divise ensuite par bipartition, en s'allongeant, puis en se déprimant dans sa partie médiane et en se séparant enfin en deux parties distinctes. La bipartition du Kinétoplaste est suivie par la division du noyau tandis que le nouveau flagelle continue de croître. Les modalités suivant lesquelles s'effectue la division du noyau sont encore mal connues. La division du cytoplasme ne se produit pas toujours de façon complète (**Itard, 2000**). Les trypanosomes pathogènes d'Afrique se reproduisent indéfiniment par bipartition, sous forme trypomastigote. La multiplication est favorisée par des polyamines (putrescine, cadavérine, spermidine...) fixées sur les ribosomes et le kinétoplaste des parasites (**Taigue, 1994**).

### 1.4. Modalité d'évolution et de transmission

Les glossines sont des insectes piqueurs et hématophages. Mâles et femelles s'infestent en absorbant le sang d'hommes ou d'animaux sauvages malades. Les parasites alors ingérés se multiplient dans l'intestin de l'insecte et subissent une évolution cyclique (quelques-uns seulement arrivent péniblement à remonter le

tube digestif à contre-courant jusqu'aux glandes salivaires où ils terminent leur évolution. A ce moment, la mouche est devenue infestante et le reste tout au long de sa brève existence (quatre à six mois). Un nouveau repas sanguin, nécessaire tous les deux jours et pendant lequel la mouche absorbe une à deux fois son poids de sang, est alors l'occasion de contaminer l'homme ou l'animal. Les autres modes de transmission de la maladie sont exceptionnels. Selon **Desquesnes & Bouyer (2005)**, les glossines ne sont pas seules à pouvoir transmettre les trypanosomes. En Afrique ou sur d'autres continents, d'autres insectes piqueurs peuvent, lorsque leur repas sanguin est interrompu par les mouvements de défense de leur hôte, transmettre une petite quantité de sang contaminé à un deuxième hôte, lorsqu'ils reprennent leur repas sur ce dernier. Ainsi, les tabanides (taons) et les stomoxes sont des vecteurs mécaniques de *Trypanosoma vivax* en Amérique Latine et de *T. evansi* en Amérique latine et en Asie. Ils sont vecteurs d'autres maladies.

## **1.5. LES VECTEURS BIOLOGIQUES/ LES GLOSSINES**

### **1.5.1 Définition**

Les glossines constituent les principaux vecteurs des trypanosomoses animale et humaine (maladie du sommeil). Ce sont des diptères brachycères hématophages. Leur présence est presque synonyme de la trypanosomose (**Bance, 2003**). Selon **Itard (2000)**, les trypanosomes se multiplient intensément chez ces vecteurs en y accomplissant un cycle évolutif complet. Les glossines infestées sont ainsi capables de transmettre, pendant toute la durée de leur vie, de grandes quantités de trypanosomes. A l'exception de *T. equiperdum*, tous les trypanosomes des mammifères sont des parasites dixènes, dont la transmission à l'hôte définitif est réalisée par un insecte hématophage. A côté des glossines qui sont les vecteurs biologiques, les vecteurs mécaniques les plus fréquemment incriminés sont des tabanidés et des stomoxyinés, plus rarement des hippoboscidés.

### 1.5.2 Historique

En Afrique, la présence de la maladie du sommeil est attestée depuis le XIV<sup>e</sup> siècle. Ce n'est pourtant qu'au début du XX<sup>e</sup> siècle, en 1902 et 1903, que Sir David Bruce découvre l'agent parasitaire de cette affection, auquel il laisse son nom : le trypanosome de Bruce (*Trypanosoma brucei*), et en 1910 qu'il identifie avec précision son insecte vecteur, la mouche *Glossina palpalis*.

Le mot "tsé-tsé", utilisé par les africains des populations Matabélé, du fait de leur bruit en vol, fut adopté par le célèbre chasseur A. Gordon Cumming (1850) pour désigner une glossine de savane (*Glossina morsitans morsitans* Westwood) qui décimait en Afrique australe les chevaux et les bœufs de son expédition. Le mot fut ensuite popularisé pour nommer l'ensemble des 31 espèces et sous-espèces de glossines qui occupent presque un tiers de l'Afrique. La première description des mouches tsé-tsé a été publiée en 1830, mais celles-ci sont connues depuis l'antiquité.

La relation mouche tsé-tsé et trypanosomose a été soupçonnée dès 1879. **Bruce & Zoulouland (1895)** découvrent l'agent causal du nagana et établissent le rôle vecteur de *G. morsitans*. **Dutton & Forde (1902)** découvrent des trypanosomes dans le sang et **Castellani (1902)** dans le liquide céphalo-rachidien. **Bruce & Nabarro (1903)** démontrent que les trypanosomes de l'homme sont transmis par les glossines et de 1905 à 1907, Gray, Tulloh, Koch, Stulman montrent qu'ils se multiplient dans leur intestin. **Roubaud (1906)** trouve des trypanosomes dans les glandes salivaires de ces insectes. Il y a eu trois épidémies graves en Afrique au cours du dernier siècle. La première, entre 1896 et 1906, atteint surtout l'Ouganda et le bassin du Congo. Une deuxième sévit à partir de 1920 dans plusieurs pays africains. Elle est arrêtée par des équipes mobiles qui examinent systématiquement des millions de personnes en danger. La maladie ayant presque disparu entre 1960 et 1965, le dépistage et la surveillance se relâchent après le départ des autorités coloniales ; et en 1970, éclate la troisième grande



épidémie. Depuis, la maladie n'a cessé de progresser sous forme endémique dans plusieurs foyers. Pendant les années suivantes, paraissent de nombreuses études sur la biologie des glossines, leur écologie, leur rôle dans la transmission des trypanosomes, les méthodes de lutte, etc. (**Itard, 1981**).

### **1.5.3 Répartition géographique**

Les glossines sont exclusivement des mouches africaines et continentales. Les 31 espèces et sous-espèces se répartissent dans les différents écotypes depuis le sud du Sahara jusqu'au nord de l'Afrique du Sud (**de La Rocque & Cuisance, 2005**). La mouche tsé-tsé se rencontre dans les zones humides où elle rend l'élevage très difficile malgré l'abondance des ressources fourragères et hydriques. Les glossines sont en revanche, les vrais vecteurs des trypanosomes typiquement africains car elles sont strictement limitées au continent africain, au sud du Sahara et jusqu'à 20° latitude Sud et à l'exception de Madagascar (**Rodhain & Perez, 1985**). Les tsé-tsé infestent près de dix millions de km<sup>2</sup> en Afrique au sud du Sahara, depuis le Sénégal jusqu'en Ethiopie au nord et de l'Angola à l'Afrique du sud au sud. Dans la répartition générale des glossines en Afrique occidentale, le Sénégal occupe une position extrême, en ce sens qu'il correspond au pays le plus septentrional qui héberge des tsé-tsé (**Touré, 1979**). La distribution des glossines y est connue. Seule une partie du Sénégal, celle située au sud, est occupée par les glossines sur les étendues assez grandes et sans discontinuités. Plus au nord et jusqu'au 15ème parallèle, les colonies de glossine sont résiduelles, d'extension limitée, plus ou moins isolées. Sur une superficie de 196000 km<sup>2</sup> que compte le Sénégal, les glossines en occupent environ 70000 km<sup>2</sup> soit 36% du territoire.

### **1.5.4 Systématique**

Les glossines ou mouches tsé-tsé font partie de l'embranchement des Arthropodes, le sous-embranchement des Hexapodes, la classe des Insectes, la sous-classe des Ptérygotes, l'infra-classe des Néoptères, l'ordre des Diptères, le

sous-ordre des Brachycères, l'infra-ordre des Cyclorraphes, la super-famille des Muscoidea, la famille des Glossinidae et le genre *Glossina* subdivisé en trois sous genres : *Austenina* (ou groupe *fusca*), *Nemorhina* (ou groupe *palpalis*), *Glossina* (ou groupe *morsitans*) (Brunhes et al., 1994). Dans la zone des Niayes au Sénégal, seule l'espèce *Glossina palpalis gambiensis* est présente (Touré, 1972)

### 1.5.5 Morphologie

Les glossines sont des mouches allongées, robustes, brun-noirâtres, de longueur d'environ 1 centimètre du bout des antennes à l'extrémité des deux ailes repliées sur le dos, de poids d'environ 12 milligrammes et ont une trompe piqueuse saillante qui révèle leur hémato-phagie (dans les deux sexes) (Bentaleb et al, 2008).



Figure 2 : Illustration de la tsé-tsé. De gauche à droite : glossine adulte, face ventrale d'un mâle, face ventrale d'une femelle (Cliché M. Dukhan, Dominique Cuisance, Stéphane de La Rocque).

### 1.5.6 Biologie

Ce sont des insectes essentiellement diurnes qui vivent en zones intertropicales où la température moyenne est supérieure à 20°C et la pluviométrie aux environs de 400-600 mm. Elles se nourrissent, selon les espèces, sur une gamme plus ou moins large de mammifères sauvages ou domestiques, sur l'homme et les

reptiles. Les tsé-tsé effectuent tous les 2 à 4 jours environ un repas de sang équivalent à leur poids corporel. Et c'est lors d'un de leur repas sur un hôte atteint de trypanosomose qu'elles s'infestent, pour toute leur vie. Elles peuvent transmettre les trypanosomes à tous leurs futurs hôtes nourriciers. Généralement, les glossines femelles après accouplement stockent dans leurs spermathèques le sperme qui leur sera nécessaire jusqu'à la fin de leur vie. Elles sont larvipares et produisent une larve tous les 9 à 10 jours. Pendant environ un mois à un mois et demi de vie moyenne (maximum de presque un an), la femelle produit quatre à six larves. La larve émise s'enfouit rapidement dans le sol et devient une puppe (stade le moins vulnérable du cycle de la mouche). Dans un délai de 20 à 30 jours, un adulte va éclore par rupture circulaire du puparium (enveloppe pupale), comme chez tous les diptères cyclorhaphes.

Il y a 31 espèces et sous-espèces de tsé-tsé, réparties en trois groupes dont les caractéristiques écologiques et comportementales sont très différentes.

1°) Le groupe *Morsitans* dont les espèces vivent principalement en savanes boisées à travers l'Afrique sub-saharienne. Ces espèces sont très mobiles et combinent la vue et l'odorat pour localiser leurs hôtes. A ce groupe appartiennent les vecteurs majeurs des trypanosomoses animales comme *G. pallidipes*, *G. morsitans* spp., *G. longipennis* et *G. austeni*.

2°) Le groupe *Palpalis* qui comprend des espèces vivant principalement en forêt et le long des galeries forestières en Afrique occidentale et centrale. Elles sont généralement moins mobiles, restant confinées dans leur habitat, utilisant la vue plutôt que l'odorat pour repérer leurs hôtes. Ce groupe réunit les vecteurs majeurs de la maladie du sommeil chez l'homme comme *G. fuscipes* et *G. palpalis* et leurs sous-espèces.

3°) le groupe *Fusca* dont les espèces sont typiques des forêts humides. Elles sont considérées comme des vecteurs de moindre importance, dans la mesure où leur

habitat naturel est moins fréquenté par l'homme et son bétail. Néanmoins, des espèces (comme *G. brevipalpis*) s'avèrent être des vecteurs non négligeables des trypanosomoses animales.

### **1.5.7 Nutrition**

Les glossines, surnommées «mouches tsé-tsé» à cause du bruissement de leurs ailes, sont des insectes piqueurs et hématophages. Mâles et femelles s'infestent en absorbant le sang d'hommes ou d'animaux sauvages malades. Les parasites alors ingérés se multiplient dans l'intestin de l'insecte et subissent une évolution cyclique (quelques-uns seulement arrivent péniblement à remonter le tube digestif à contre-courant jusqu'aux glandes salivaires où ils terminent leur évolution. À ce moment, la mouche est devenue infestante et le reste tout au long de sa brève existence (quatre à six mois) (**de La Rocque & Cuisance 2005**).

## **1.6. Les vecteurs mécaniques**

### **1.6.1 Les Tabanidés**

Les Tabanidés ou taons sont des diptères Brachycères Orthorraphes de la famille des Tabanidae et jouent un rôle important dans la transmission mécanique des trypanosomes animaux. Ils sont de distribution cosmopolite et sont représentés par environ 3 000 espèces dont seules les femelles sont hématophages (les mâles sont floricoles). Les espèces d'intérêt médical ou vétérinaire se rencontrent dans les sous-familles des Chrysopinae et des Tabaninae parmi les genres *Chrysops*, *Haematopota*, *Atylotus*, *Ancala*, *Tabanus* (**Rhodain & Perez, 1985**).



Figure 3: *Tabanus taeniolia* (Photo M. Desquesnes)

### 1.6.2 Les stomoxes

Les stomoxes, hémaphages dans les deux sexes, sont des Diptères Brachycères de la famille des Muscides et du genre *Stomoxys*. Ils ressemblent à une mouche domestique (*Musca domestica*) avec cependant un appareil piqueur facilement observable, très similaire à celui des glossines (figure 4). Ils sont turbulents et changent d'hôtes facilement au cours du même repas, ce qui en fait d'excellents vecteurs mécaniques (Desquesnes et al., 2005). L'éclosion a lieu 48h après la ponte. La durée de la phase larvaire est de 20 à 40 jours selon les espèces. Le cycle larvaire se déroule sur le sol, dans le site de ponte. La durée de vie des adultes est estimée de 2 à 4 semaines (Desquesnes et al., 2005).



Figure 4 : *Stomoxys calcitrans* (Photo M. Dukhan, D.Cuisance)

### 1.6.3 Les Haematobia

Communément appelées « mouches des cornes » (Horn fly), les *Haematobia* sont des diptères appartenant au genre *Haematobia* et dont la principale espèce

est *Haematobia irritans*. Leur taxonomie est encore mal connue (**Mocquet et al., 2007**). Elles présentent les mêmes caractéristiques que les mouches domestiques mais elles sont plus petites (3,5 à 4,5 mm de long), de couleur gris-noir uniforme. L'adulte est muni d'une trompe de type piqueur-suceur plus courte que chez le stomoxe (figure 5). Les adultes mâle et femelle sont hématophages. Ils passent l'essentiel de leur temps sur l'hôte et leur localisation sur le corps est fonction de la température et de l'hygrométrie de l'air (**Mocquet et al., 2007**). Les adultes émergent entre 5 et 7 jours à 25°C. Le développement complet d'adulte à adulte est fortement dépendant des températures et du degré de dessèchement du milieu d'élevage. La durée du développement varie ainsi de 42 jours à 15°C à 8,5 jours à 35°C. Une femelle peut produire de 3 à 5 générations par an (**Mocquet et al., 2007**).



**Figure 5: *Haematobia irritans* (Source : bugguide.net)**

Ainsi, les vecteurs mécaniques jouent aussi un rôle important dans la transmission des trypanosomes. Ceux précités sont les plus connus au Sénégal, mais néanmoins il en existe d'autres tels que les espèces de la famille des Hippoboscidés comme *Hippobosca rufipes* et *Melanophagus ovinus*.