

Guide de reconnaissance des Mouches des fruits et des légumes à La Réunion

Application de la protection agroécologique



Antoine Franck
Jean-Philippe Deguine
Didier Vincenot

Coordination

Didier Vincenot (Chambre d'agriculture de La Réunion)
Jean-Philippe Deguine (Cirad)

Auteurs

Antoine Franck, entomologiste, photographe (Cirad)
Jean-Philippe Deguine, entomologiste, agroécologue (Cirad)
Didier Vincenot, ingénieur agronome, animateur régional Ecophyto (Chambre d'agriculture de La Réunion)

Maquette de l'ouvrage et planches photographiques

Antoine Franck (Cirad)

Crédits photographiques

Jean-Philippe Deguine (Cirad) - (photos : 3-4-6-7-13-15-16-17-18-21-22)
Antoine Franck (Cirad) - (photos : 1-2-8abcd-9-10-11-12-20)
Rachel Graindorge (Armeflhor) - (photos : 23-24)
Cathy Jacquard (photo : 14)
Marie Rousse (photo : 5)
Pascal Rousse (photo : 19)

Remerciements

Nous tenons à remercier les partenaires qui ont permis la réalisation de ce document :

Les partenaires scientifiques et techniques (relecture) : Jean-Noël Aubertot (INRA), Jean-Charles de Cambiaire (agriculteur), Pierre François Duyck (Cirad), Pierre Ferron (directeur honoraire INRA), Rachel Graindorge (Armeflhor), Bruno Hostachy (Anses), Maxime Jacquot (Cirad), Eric Jeuffrault (Cirad), Ludovic Maillary (Daaf Réunion), Jean-Luc Maillot (agriculteur), Bernard Reynaud (Cirad), Luc Vanhuffel (Chambre d'agriculture de La Réunion).

Les partenaires financiers : Agence française pour la biodiversité, Cirad, Conseil régional de La Réunion, Conseil départemental de La Réunion, Union européenne.

Pour citer cet ouvrage

Franck A., Deguine J.-P., Vincenot D., 2017. Guide de reconnaissance des Mouches des fruits et des légumes à La Réunion. Application de la protection agroécologique. Chambre d'agriculture de La Réunion, Cirad (Eds), 30 p. ISBN : 978-2-87614-725-6

Sommaire

Introduction	3
Comment est constitué ce guide et comment l'utiliser ?	4
Cycle biologique des Mouches des fruits	5
<i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett) - Mouche du melon	6-7
<i>Bactrocera zonata</i> (Saunders) - Mouche de la pêche	8-9
<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) - Mouche méditerranéenne des fruits	10-11
<i>Ceratitis catoirii</i> Guérin-Méneville - Mouche des fruits des Mascareignes	12-13
<i>Ceratitis quilicii</i> De Meyer, Mwatawala & Virgilio - Mouche du Cap	14-15
<i>Dacus ciliatus</i> Loew - Mouche éthiopienne des cucurbitacées	16-17
<i>Dacus demmerezi</i> (Bezzi) - Mouche des cucurbitacées de l'Océan Indien	18-19
<i>Neoceratitis cyanescens</i> (Bezzi) - Mouche de la tomate	20-21
<i>Carpomya vesuviana</i> Costa - Mouche du jujube	22
Les ailes des espèces de Mouches des fruits	23
La gestion agroécologique des Mouches des fruits	24
Première stratégie : la prophylaxie	25
Deuxième stratégie : la lutte biologique par conservation	26-27
Troisième stratégie : la gestion des habitats	28
Autre stratégie : les attractifs de type « attirer et tuer » (appâts adulticides)	29
Autre stratégie : le piégeage des mouches adultes	30

Introduction

Les Mouches des fruits¹ provoquent des pertes de récolte considérables sur les cultures fruitières et légumières à travers le monde. En 2017, année où est édité ce guide, neuf espèces de Mouches des fruits sont recensées à La Réunion. L'histoire nous rappelle qu'il n'y a pas si longtemps, jusqu'en 1939, une seule espèce de mouche sévissait à La Réunion, la Mouche des fruits des Mascareignes (*Ceratitis catoirii*), dont les dégâts se limitaient à quelques cultures.

Le développement des transports aériens et maritimes ainsi que la difficulté et le manque de moyens pour contrôler la circulation des fruits et des légumes transportés par les passagers, ont eu pour conséquence l'introduction de nouvelles espèces de mouches dans la seconde moitié du vingtième siècle. La liste des Mouches des fruits est donc susceptible de s'allonger encore : par exemple la Mouche orientale des fruits (*Bacrocera dorsalis*), observée à Maurice et dans l'archipel des Comores, représente une menace pour La Réunion. Il importe de rester vigilant et de respecter les consignes réglementaires de transport des végétaux, pour éviter que de nouvelles espèces de mouches ou d'autres bioagresseurs ne parviennent à s'introduire et à s'établir à La Réunion.

Pendant de nombreuses années, le recours intensif aux insecticides a été privilégié pour lutter contre les Mouches des fruits. Le choix et l'efficacité des méthodes de lutte chimique sont aujourd'hui remis en cause : les insecticides ne tuent qu'une petite quantité de mouches, ils détruisent la faune auxiliaire, ils sont dangereux pour l'homme et l'environnement et ils provoquent des déséquilibres écologiques. Aujourd'hui, les stratégies relevant de la protection agroécologique des cultures qui ont montré leur efficacité, sont recommandées.

Ce guide est destiné en priorité aux agriculteurs et aux techniciens agricoles. Il a deux objectifs : aider à l'identification des Mouches des fruits présentes à La Réunion ; appliquer des méthodes de protection efficaces, sans recours à la lutte chimique et reposant sur les principes de la protection agroécologique des cultures.

1. Dans ce guide, on utilise le terme « Mouches des fruits » pour désigner les espèces de mouches appartenant à l'ordre des Diptères et à la famille des Tephritidae, qui s'attaquent aux fruits des cultures fruitières et des cultures maraîchères. On utilise le terme « Mouches des légumes » quand elles ne concernent que les cultures maraîchères.



1 - Femelle de *Ceratitidis capitata* en position de ponte sur un kumquat.

Comment est constitué ce guide et comment l'utiliser ?

La première partie du guide (page ci-contre) présente quelques caractéristiques du cycle biologique des Mouches des fruits. Pour des informations détaillées sur les aspects biologiques et écologiques de ces insectes, on se reportera à d'autres ouvrages spécialisés.

Le cœur du guide est consacré à la reconnaissance des espèces des Mouches des fruits. Pour chacune des espèces de Mouches des fruits^{2,3}, deux planches photographiques sont proposées à l'utilisateur du guide : une planche présentant les adultes (mâle et femelle) dans leur milieu de vie⁴ sur la page de gauche ; une planche présentant l'ensemble ou des parties du corps des adultes sur la page de droite. Une planche photographique est ensuite spécifiquement dédiée aux ailes de chaque espèce, afin de parfaire leur identification.

La dernière partie du guide est consacrée à la gestion agroécologique des Mouches des fruits et décrit les différentes étapes d'une stratégie de mise en œuvre des pratiques sur le terrain. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque les agriculteurs d'un même secteur de production pratiquent ensemble une gestion agroécologique de leurs parcelles.

2. Dans ce guide, les informations de reconnaissance des espèces de Mouches des fruits sont présentées selon l'ordre alphabétique des noms latins des espèces (excepté pour la Mouche du jujubier, voir ci-dessous).

3. Remarque sur le cas particulier de la Mouche du jujubier (*Carpomya vesuviana*) : cette espèce, qui peut faire des dégâts importants sur le jujubier, n'est pas signalée sur d'autres cultures. C'est pourquoi dans ce guide, les informations relatives à sa reconnaissance sont plus limitées que celles données pour les autres espèces de mouches (oligophages ou polyphages) et sont restreintes à une seule planche photographique, à la fin de la série des planches.

4. Afin de privilégier la reconnaissance visuelle des mouches, cette planche ne comporte pas de légende. Elle présente des mâles (partie gauche de la planche) et des femelles (partie droite de la planche). Plusieurs activités de ces adultes sont illustrées (appel phéromonal pour le mâle, ponte pour la femelle...).



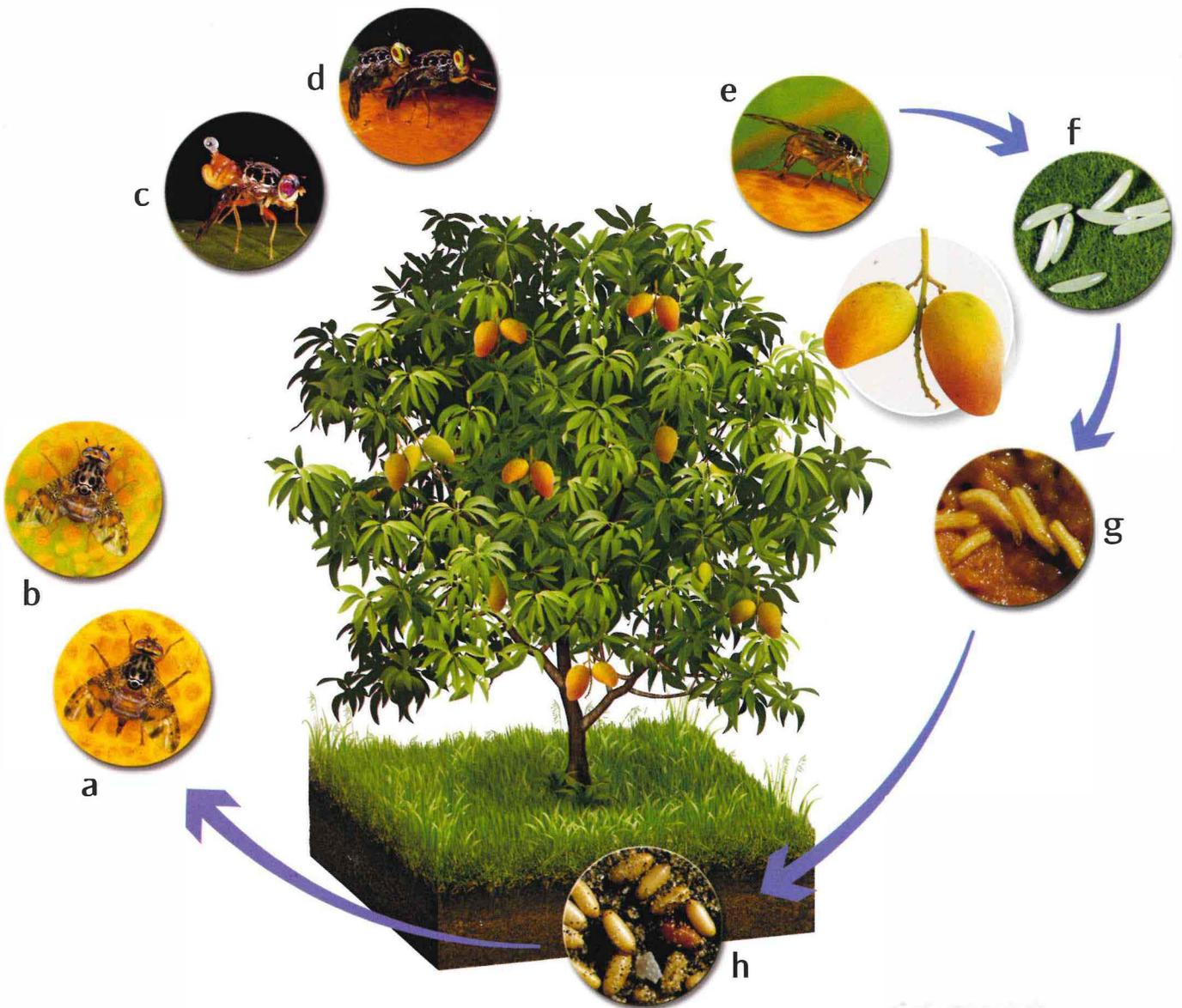
2 - Mâle de *Ceratitis quilicii* en position d'appel phéromonal sur une mangue.

Cycle biologique

Le cycle ci-dessous présente les stades caractéristiques des Mouches des fruits. Les mouches femelles pondent dans les fruits à l'aide de leur ovipositeur, pour y déposer leurs oeufs (jusqu' à plusieurs dizaines à la fois) à faible profondeur sous l'épiderme.

Dès leur éclosion, les larves (asticots) se-nourrissent de la pulpe du fruit pendant plusieurs jours. Lors de leur dernier stade, les larves s'extraient des fruits, sautent à terre et s'enfouissent dans le sol. Elles s'y transforment en pupes. De ces pupes, émergent des mouches adultes (mâles et femelles) d'une nouvelle génération.

Dans le cycle biologique ci-dessous, les flèches correspondent aux changements de stades.



a et b. adultes (femelle et mâle) après leur émergence ; c. mâle en position d'appel phéromonal ; d. adultes en position d'accouplement ; e. femelle en position de ponte sur un fruit ; f. œufs (sous l'épiderme du fruit) ; g. larves (dans le fruit) ; h. pupes (dans le sol).

Bactrocera cucurbitae (Coquillett)

Mouche du melon

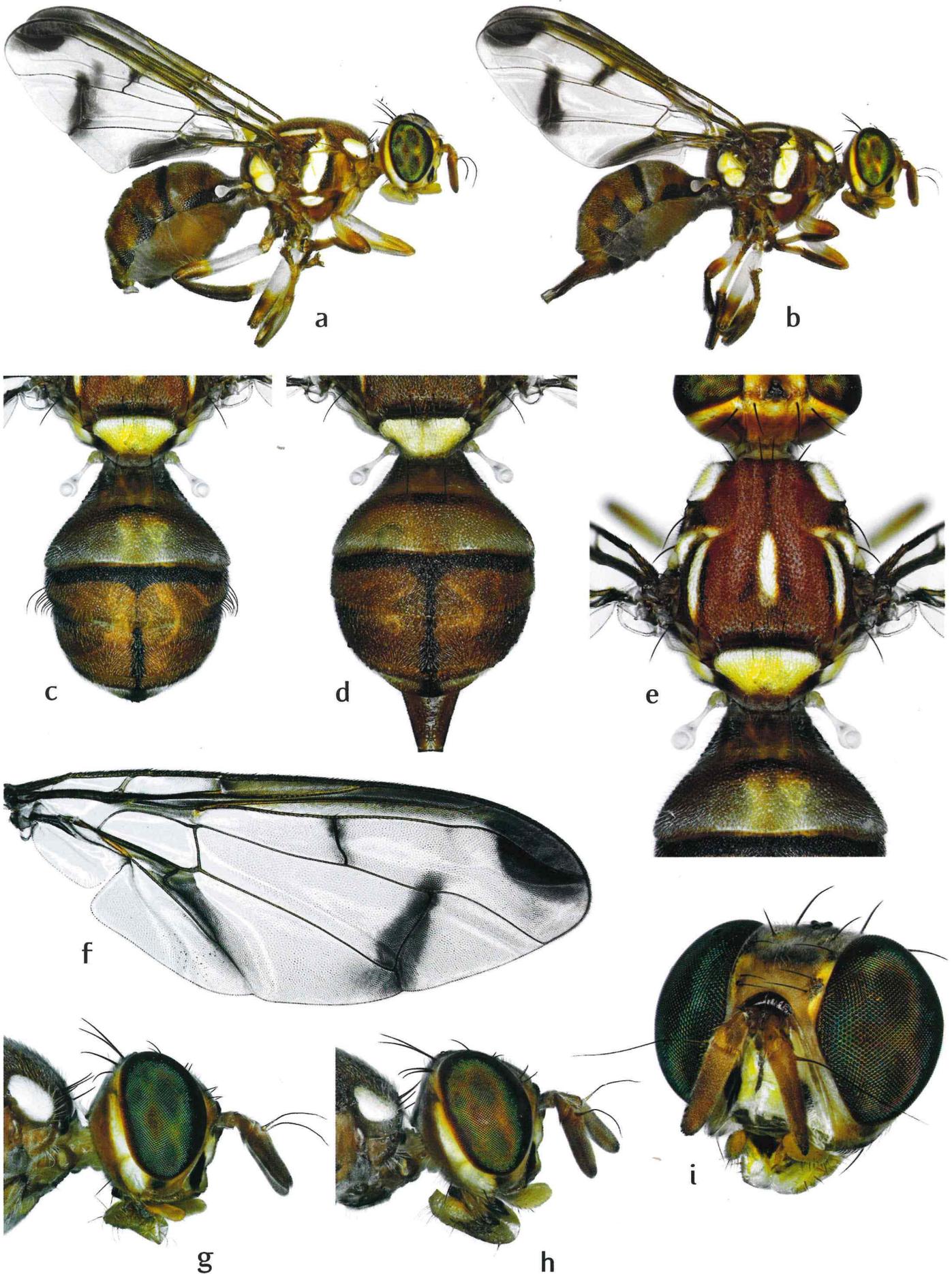
Nouvellement renommée *Zeugodacus cucurbitae*, la Mouche du melon est présente sur l'ensemble des cucurbitacées cultivées à une altitude inférieure à 700 mètres. Elle peut s'attaquer occasionnellement à des espèces fruitières comme la passiflore ou le manguier. Le premier signalement de la Mouche du melon à La Réunion date de 1972.

Limites altitudinales : 0 à 700 m

Plantes-hôtes cultivées : calebasse, citrouille, concombre, courgette, margose, melon, passiflore, pastèque, patole, pipangaille, potiron.

Plantes-hôtes non cultivées : calebasse-lierre, margose sauvage.





Bactrocera cucurbitae (Coquillett)

a. mâle en vue latérale ; b. femelle en vue latérale ; c. abdomen du mâle en vue dorsale ; d. abdomen de la femelle en vue dorsale ; e. thorax et scutellum en vue dorsale ; f. aile ; g. tête du mâle en vue latérale ; h. tête de la femelle en vue latérale ; i. tête du mâle en vue frontale.

Bactrocera zonata (Saunders)

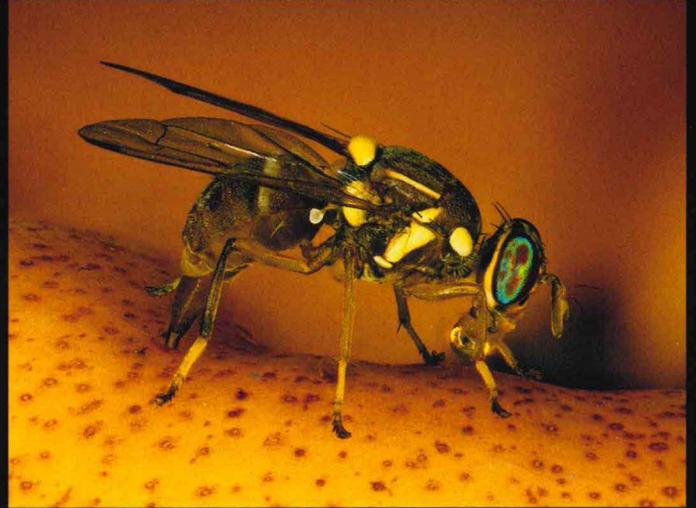
Mouche de la pêche

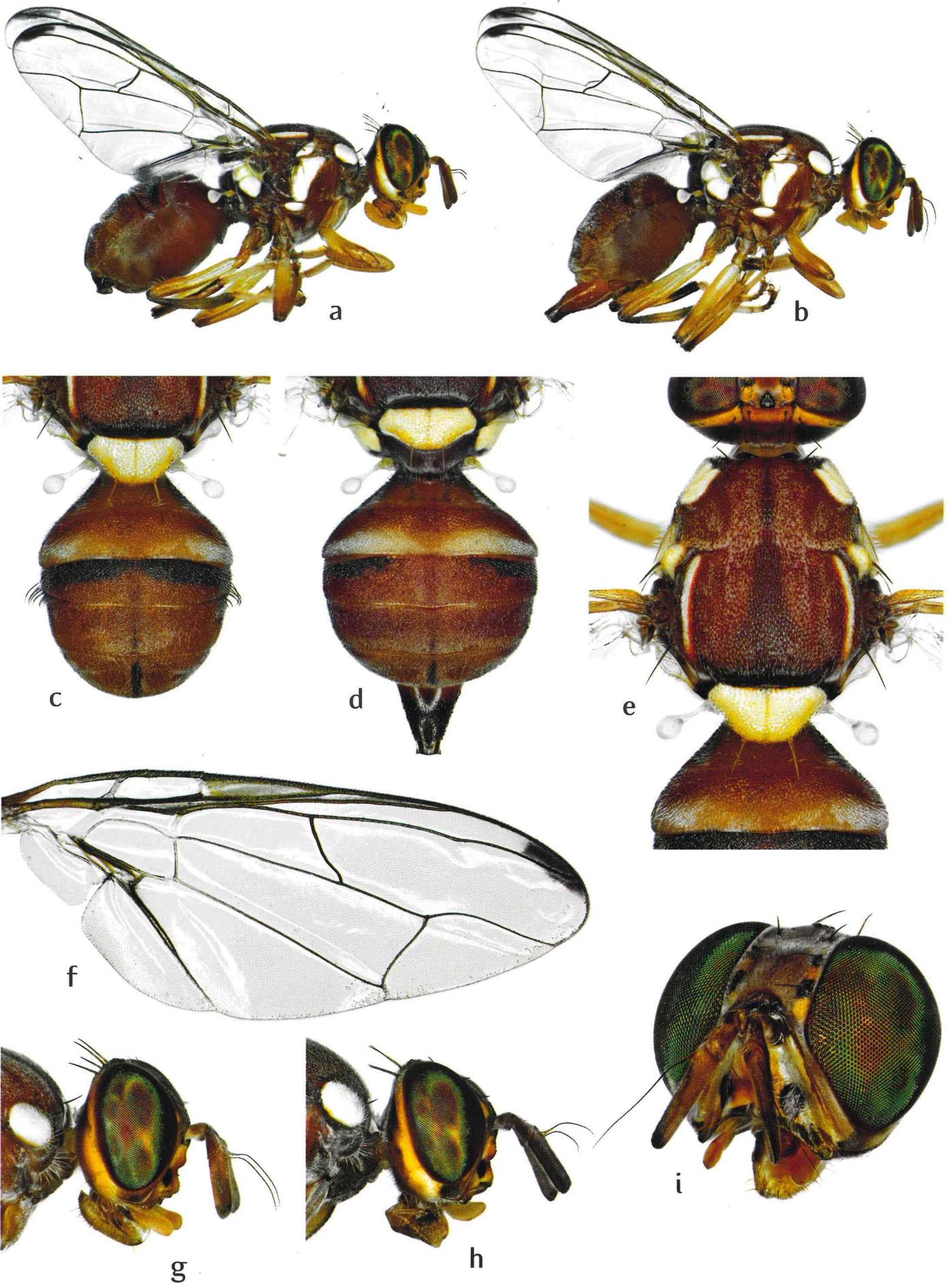
Originnaire d'Asie et détectée en 1991 à La Réunion, cette mouche est présente sur de nombreuses plantes-hôtes. Elle peut faire des dégâts toute l'année. Dans les régions chaudes, elle a tendance à supplanter la Mouche du Cap (*C. quillicii*), la Mouche méditerranéenne (*C. capitata*) et la Mouche du jujube (*C. vesuviana*). *B. zonata* est très répandue dans les vergers de manguiers.

Limites altitudinales : 0 à 600 m.

Plantes-hôtes cultivées : agrumes, avocatier, bibacier, calebasse, cœur de boeuf, goyavier, jujubier, manguiier, papayer, pastèque, pêcher.

Plantes-hôtes non cultivées : badamier, bringellier marron, figuier, jamalac, jamrosat.





Bactrocera zonata (Saunders)

a. mâle en vue latérale ; b. femelle en vue latérale ; c. abdomen du mâle en vue dorsale ; d. abdomen de la femelle en vue dorsale ; e. thorax et scutellum en vue dorsale ; f. aile ; g. tête du mâle en vue latérale ; h. tête de la femelle en vue latérale ; i. tête du mâle en vue frontale.

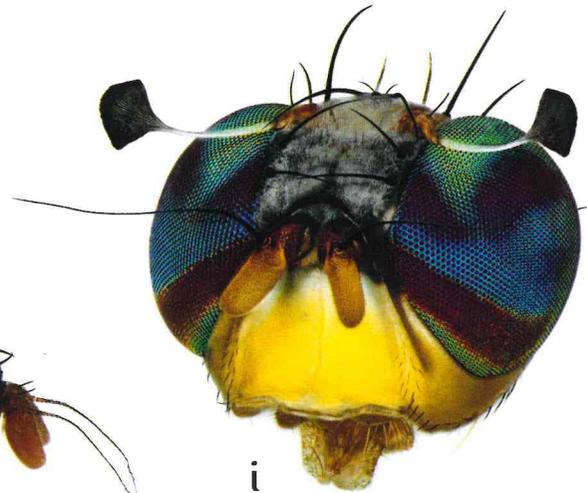
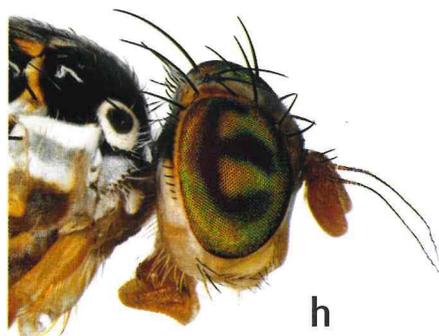
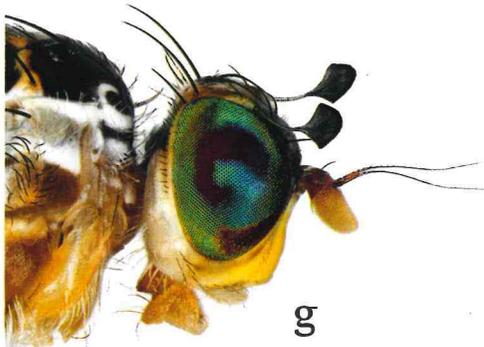
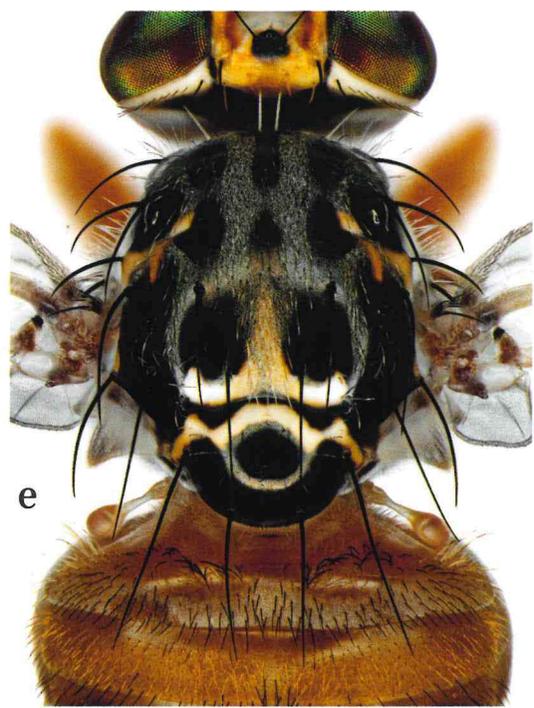
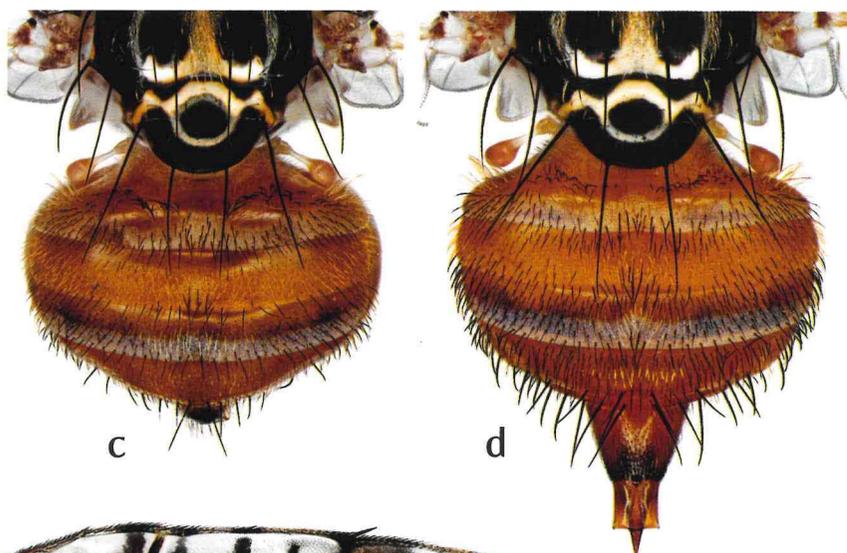
Ceratitis capitata (Wiedemann) Mouche méditerranéenne des fruits

D'origine africaine, cette mouche s'est répandue dans la plupart des pays à climat tempéré et tropical. A La Réunion, elle est décrite pour la première fois en 1939 et est observée sur de nombreuses cultures fruitières ainsi que sur les piments et les poivrons.

Limites altitudinales : 0 à 600 m.

Plantes-hôtes cultivées : agrumes, avocatier, bibacier, carambolier, caféier, coeur de bœuf, goyavier, goyavier-fraise, grenadille violette, jujubier, manguier, pêcher, piment, poivron, raisin, tamarin de l'Inde.
Plantes-hôtes non cultivées : badamier, bilimbi, bois cabri, cerisier de Cayenne, figuier, grain d'encre, jamblon, jamalac, murraya, pomme de lait, raisin marine.





Ceratitis capitata (Wiedemann)

a. mâle en vue latérale ; b. femelle en vue latérale ; c. abdomen du mâle en vue dorsale ; d. abdomen de la femelle en vue dorsale ; e. thorax et scutellum en vue dorsale ; f. aile ; g. tête du mâle en vue latérale ; h. tête de la femelle en vue latérale ; i. tête du mâle en vue frontale.

Ceratitis catoirii Guérin-Ménéville

Mouche des fruits des Mascareignes

Cette mouche, endémique des Mascareignes, est peu répandue à La Réunion. Elle est surtout présente dans le sud et dans l'est du département, dans les régions chaudes et humides.

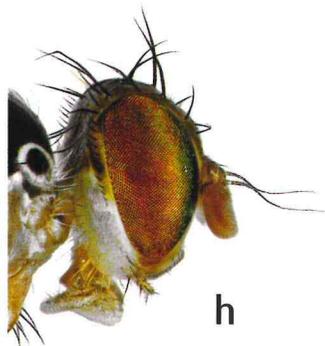
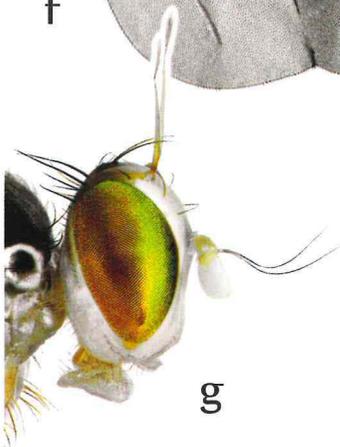
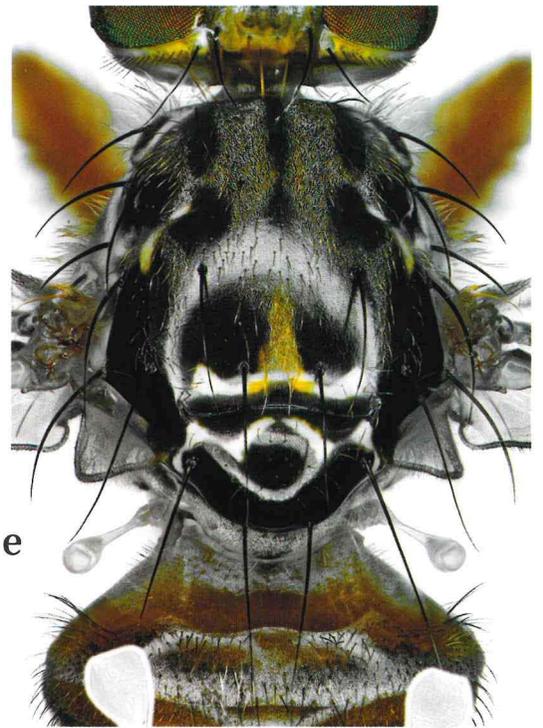
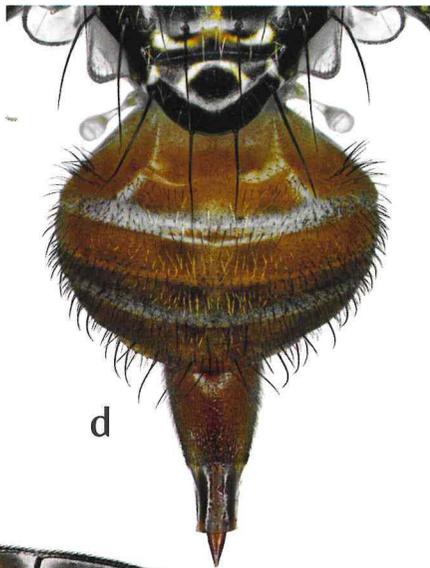
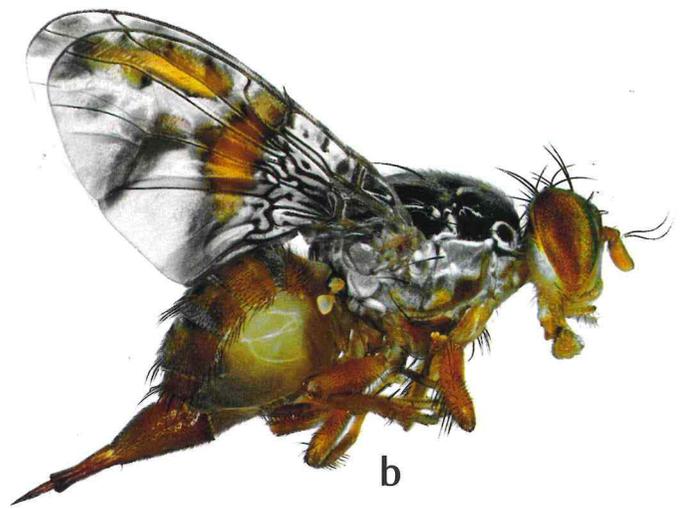
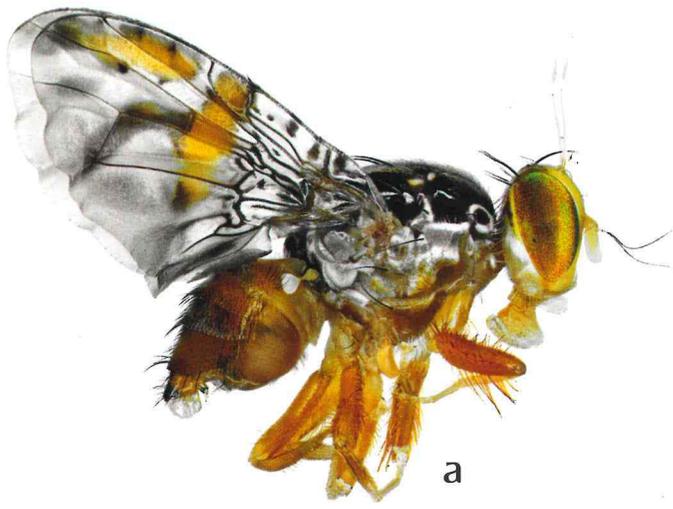
La Mouche des fruits des Mascareignes a été progressivement supplantée par les autres espèces s'attaquant aux cultures fruitières. Sa gamme de plantes-hôtes est devenue en conséquence limitée.

Limites altitudinales : 0 à 400 m.

Plantes-hôtes cultivées : agrumes, goyavier, goyavier-fraise.

Plantes-hôtes non cultivées : badamier, jamrosat.





Ceratitis catoirii Guérin-Méneville

a. mâle en vue latérale ; b. femelle en vue latérale ; c. abdomen du mâle en vue dorsale ; d. abdomen de la femelle en vue dorsale ; e. thorax et scutellum en vue dorsale ; f. aile ; g. tête du mâle en vue latérale ; h. tête de la femelle en vue latérale ; i. tête du mâle en vue frontale.

Ceratitis quilicii De Meyer, Mwatawala & Virgilio

Mouche du Cap

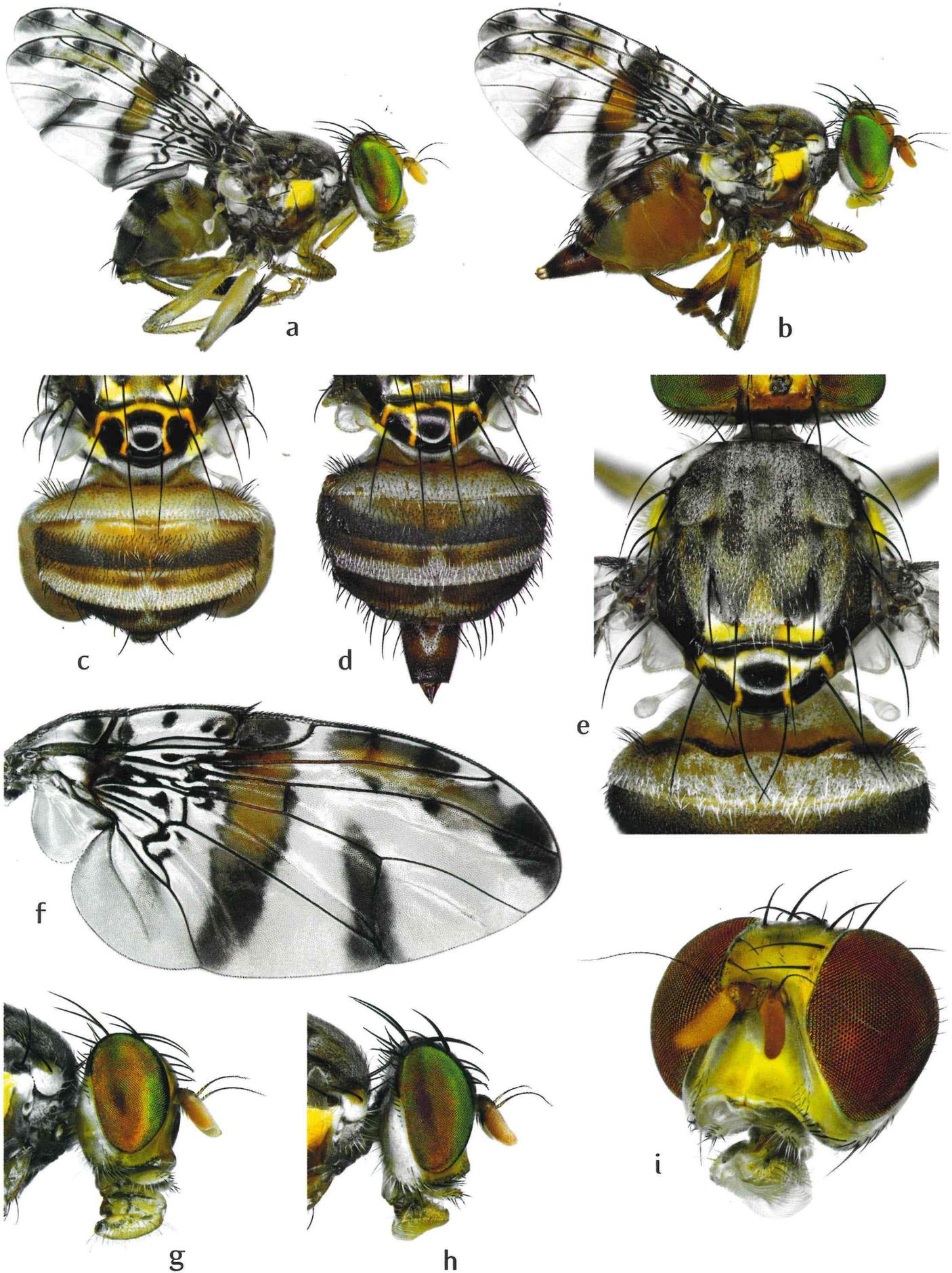
Originnaire d'Afrique, cette espèce signalée en 1955 à La Réunion, est répandue sur de nombreuses cultures fruitières. Elle ne craint pas le froid puisqu'on peut la retrouver jusqu'à 1 500 m d'altitude. Longtemps considérée comme *Ceratitis rosa*, *Ceratitis quilicii* présente de légères différences morphologiques et constitue une espèce à part entière qui justifie son nouveau nom scientifique depuis 2016.

Limites altitudinales : 0 à 1 500 m.

Plantes-hôtes cultivées : agrumes, avocatier, bibacier, caféier, cacaoyer, carambolier, cerisier de cayenne, cœur de boeuf, corossol, figuier, goyavier, goyavier-fraise, kaki, letchi, longani, manguier, papayer, pêcher.

Plantes-hôtes non cultivées : arbre à miel, badamier, bilimbi, bois cabri, bringellier marron, girimbelle, jamalac, jamblon, jamrosat, murraya, pomme de lait, raisin marine, tamarin de l'Inde.





Ceratitidis quilicii De Meyer, Mwatawala & Virgilio

a. mâle en vue latérale ; b. femelle en vue latérale ; c. abdomen du mâle en vue dorsale ; d. abdomen de la femelle en vue dorsale ; e. thorax et scutellum en vue dorsale ; f. aile ; g. tête du mâle en vue latérale ; h. tête de la femelle en vue latérale ; i. tête du mâle en vue frontale.

Dacus ciliatus Loew

Mouche éthiopienne des cucurbitacées

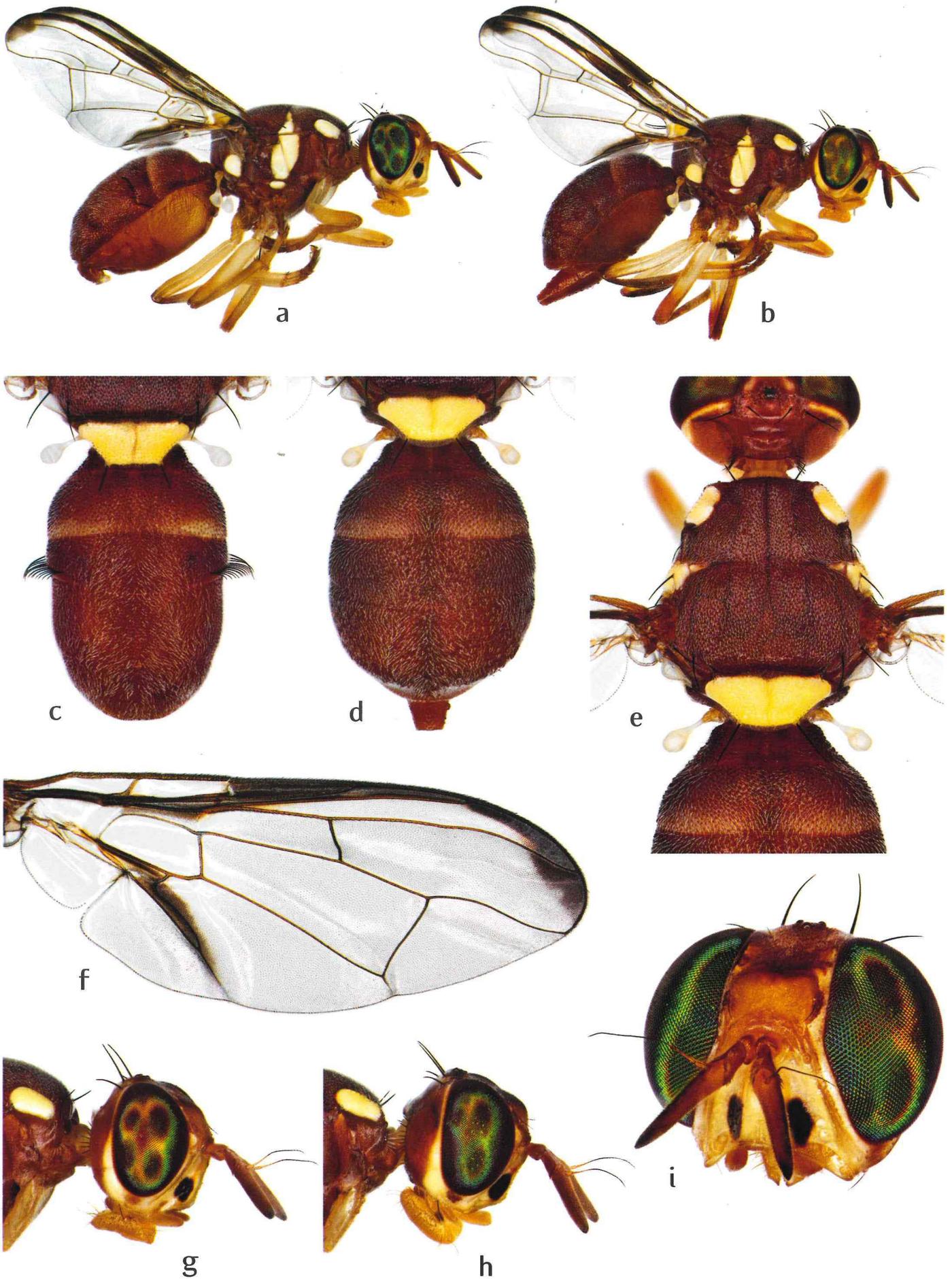
La Mouche des cucurbitacées est signalée à La Réunion en 1964. Elle est présente dans toutes les régions de production et ne craint pas le froid.

Limites altitudinales : 0 à 1 300 m.

Plantes-hôtes cultivées : calebasse, choucou, citrouille, concombre, courgette, margose, melon, pastèque, patole, pipangaille, potiron.

Plantes-hôtes non cultivées : calebasse-lierre, margose sauvage.





Dacus ciliatus Loew

a. mâle en vue latérale ; b. femelle en vue latérale ; c. abdomen du mâle en vue dorsale ; d. abdomen de la femelle en vue dorsale ; e. thorax et scutellum en vue dorsale ; f. aile ; g. tête du mâle en vue latérale ; h. tête de la femelle en vue latérale ; i. tête du mâle en vue frontale.

Dacus demmerezi (Bezzi)

Mouche des cucurbitacées de l'Océan Indien

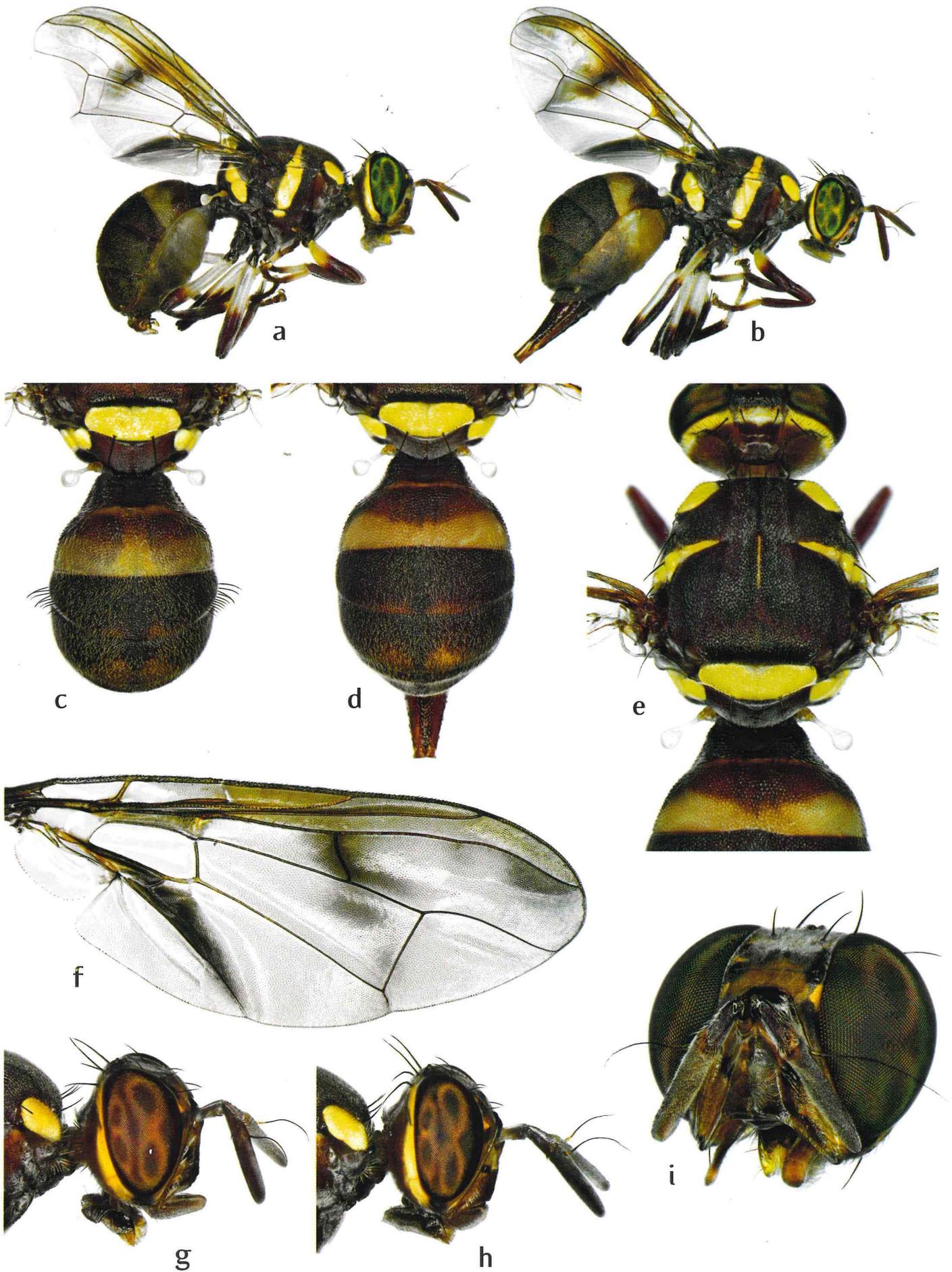
Elle est signalée à La Réunion en 1972. Cette espèce préfère les régions fraîches au-dessus de 600 m d'altitude.

Limites altitudinales : 600 à 1500 m.

Plantes-hôtes cultivées : calabasse, citrouille, concombre, courgette, margose, melon, pastèque, patole, pipangaille, potiron.

Plantes-hôtes non cultivées : calabasse-lierre, margose sauvage.





Dacus demmerezi (Bezzi)

a. mâle en vue latérale ; b. femelle en vue latérale ; c. abdomen du mâle en vue dorsale ; d. abdomen de la femelle en vue dorsale ; e. thorax et scutellum en vue dorsale ; f. aile ; g. tête du mâle en vue latérale ; h. tête de la femelle en vue latérale ; i. tête du mâle en vue frontale.

Neoceratitis cyanescens (Bezzi)

Mouche de la tomate

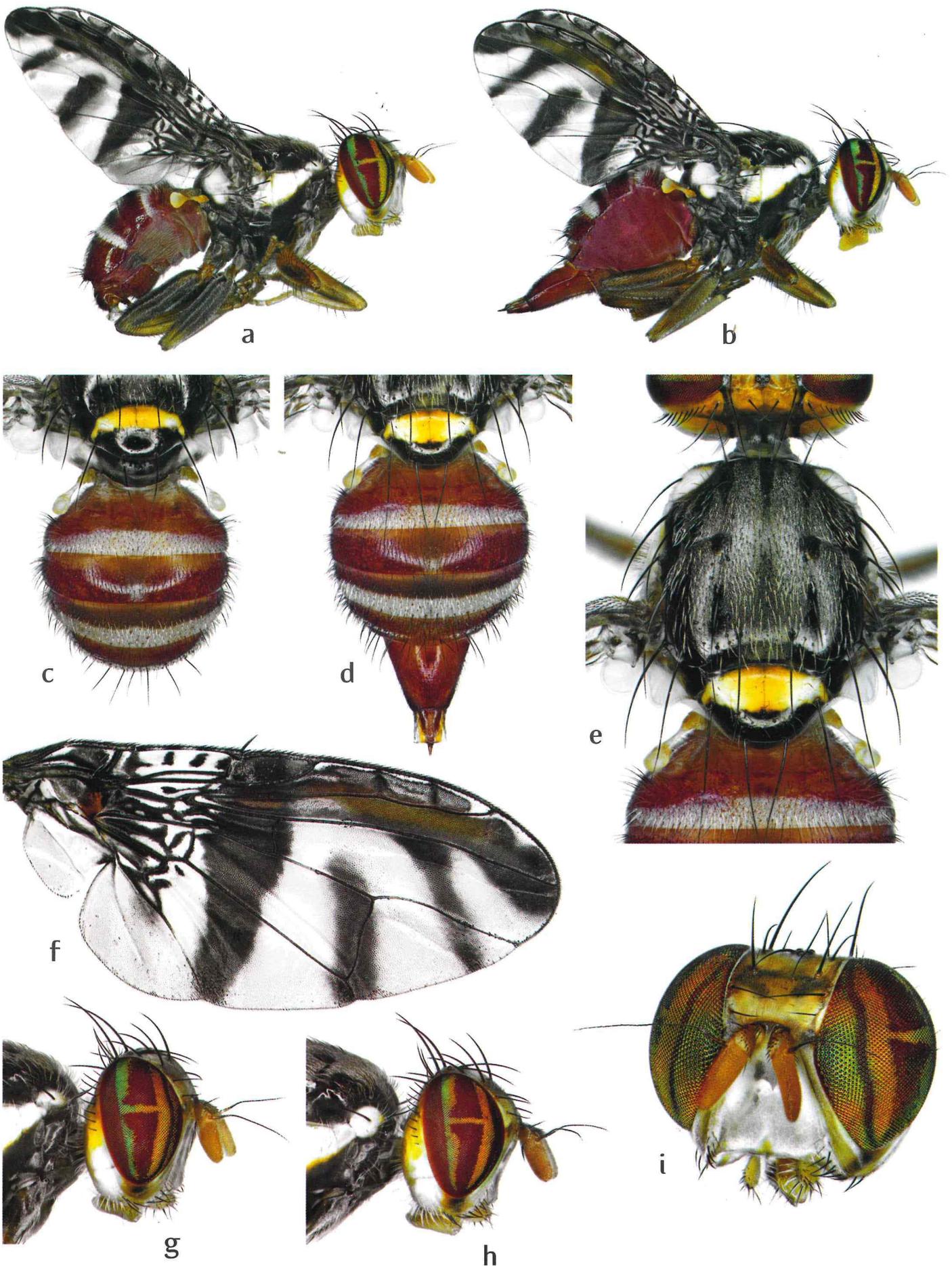
Originnaire de Madagascar, cette espèce a été mentionnée à La Réunion en 1951. La Mouche de la tomate est inféodée aux plantes de la famille des Solanacées. Elle est le principal ravageur en culture de tomates de plein champ.

Limites altitudinales : 0 à 1 500 m.

Plantes-hôtes cultivées : aubergine, piment, poivron, tomate, tomate arbuste.

Plantes-hôtes non cultivées : brède morelle, bringellier marron.





Neoceratitis cyanescens (Bezzi)

a. mâle en vue latérale ; b. femelle en vue latérale ; c. abdomen du mâle en vue dorsale ; d. abdomen de la femelle en vue dorsale ; e. thorax et scutellum en vue dorsale ; f. aile ; g. tête du mâle en vue latérale ; h. tête de la femelle en vue latérale ; i. tête du mâle en vue frontale.

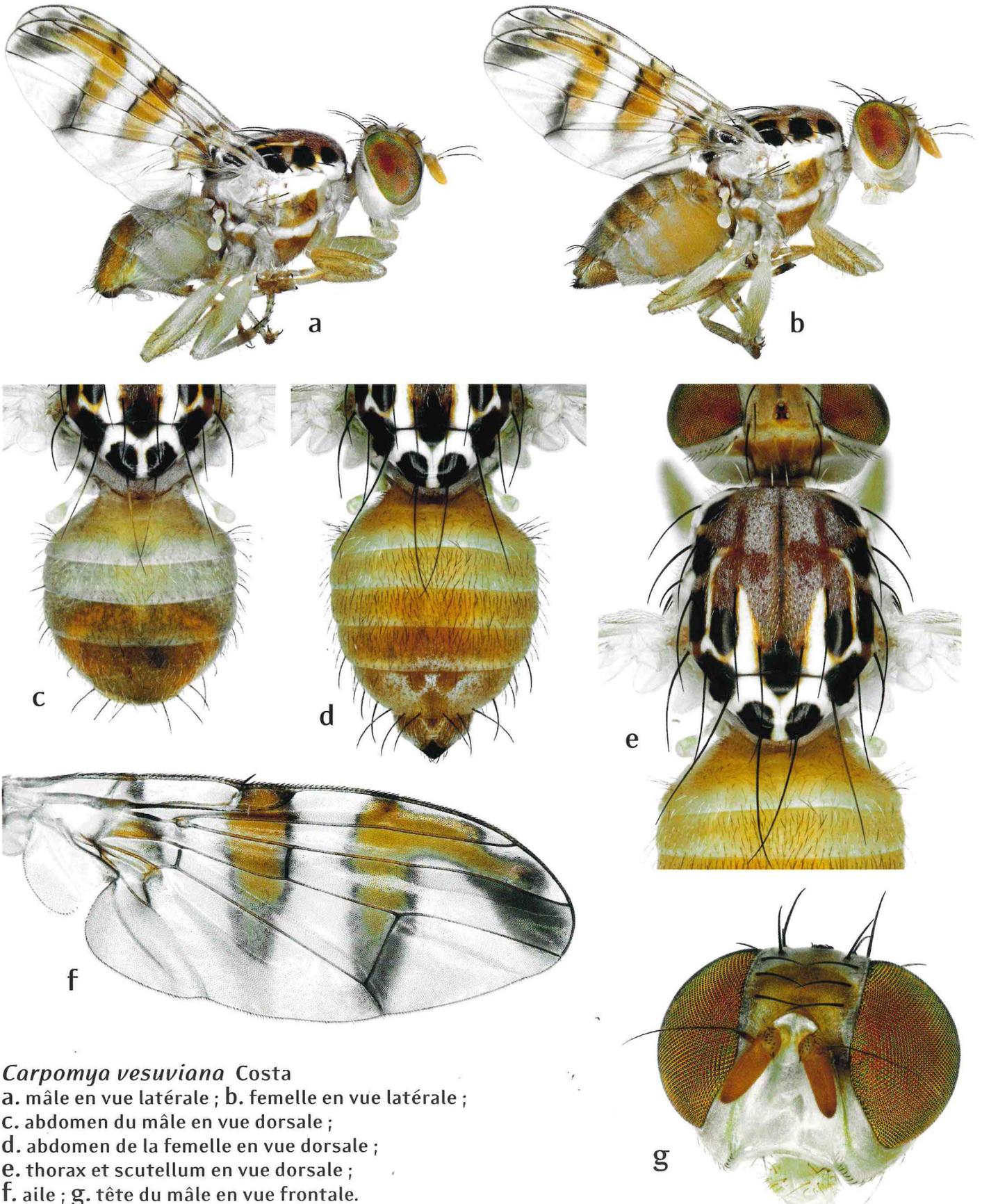
Carpomya vesuviana Costa

Mouche du jujube

Originnaire d'Europe et d'Asie, cette mouche n'est observée à La Réunion que sur jujubier, le long de la côte sous le vent. Son importance semble en régression depuis l'arrivée de la Mouche de la pêche (*B. zonata*), qui peut aussi s'attaquer au jujubier.

Limites altitudinales : 0 à 200 m.

Plante-hôte cultivée : jujubier.



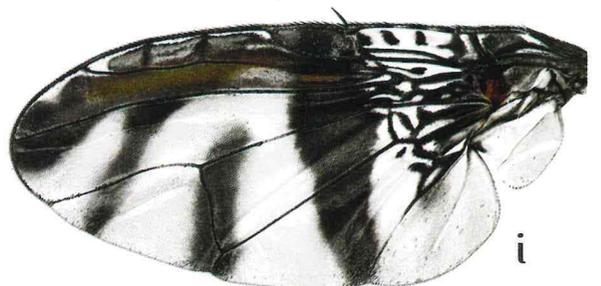
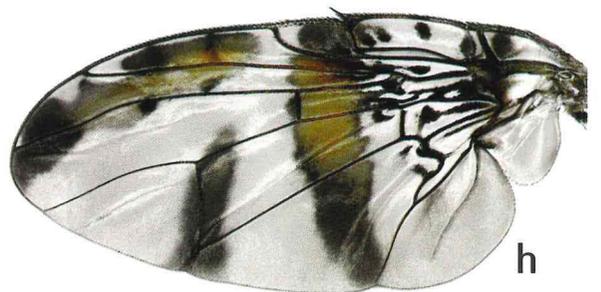
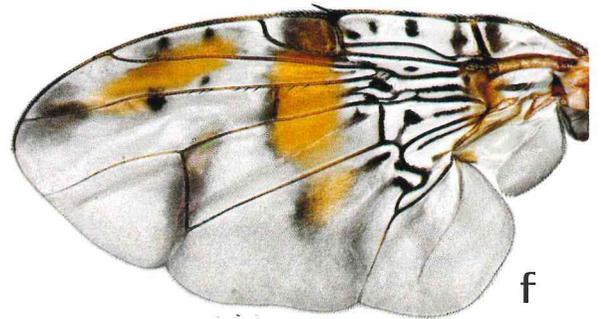
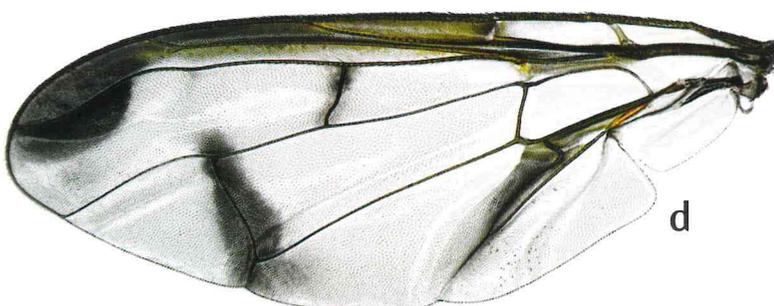
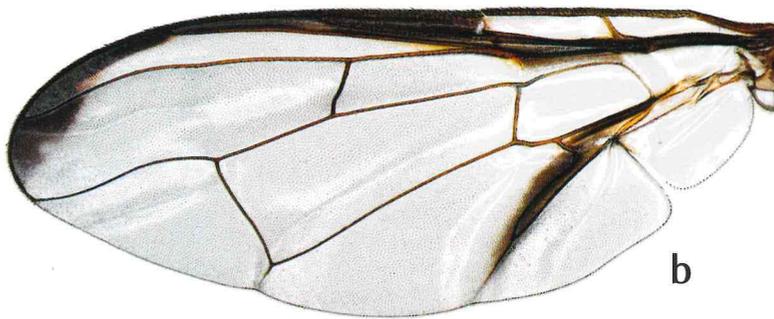
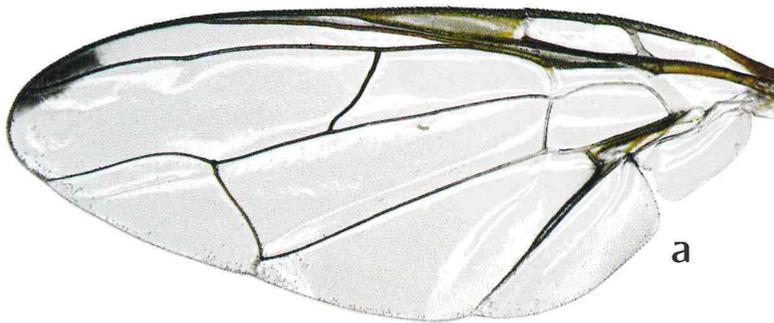
Carpomya vesuviana Costa

- a. mâle en vue latérale ; b. femelle en vue latérale ;
- c. abdomen du mâle en vue dorsale ;
- d. abdomen de la femelle en vue dorsale ;
- e. thorax et scutellum en vue dorsale ;
- f. aile ; g. tête du mâle en vue frontale.

Les ailes des espèces de Mouches des fruits

L'observation précise des ailes des adultes permet d'apporter, dans la plupart des cas, la confirmation de la reconnaissance des espèces effectuée à partir des planches photographiques précédentes. Les photos des ailes de chacune des neuf espèces de mouches sont présentées ci-dessous. Sur la gauche, sont représentées les ailes des espèces les plus importantes en taille (les espèces des genres *Dacus* et *Bactrocera*). Sur la droite, sont représentées les ailes des espèces les plus petites en taille (les espèces des genres *Carpomya*, *Ceratitis* et *Neoceratitis*). De haut en bas, les ailes ont été rangées en fonction de leur degré de densité (du plus clair en haut vers le plus foncé en bas).

- a. *Bactrocera zonata* ; b. *Dacus ciliatus*
c. *Dacus demmerezi* ; d. *Bactrocera cucurbitae*
e. *Carpomya vesuviana* ; f. *Ceratitis capitata*
g. *Ceratitis catoirii* ; h. *Ceratitis quilicii*
i. *Neoceratitis cyanescens*



La gestion agroécologique des Mouches des fruits

La gestion agroécologique des populations des Mouches des fruits s'appuie principalement sur les piliers de la protection agroécologique des cultures : la prophylaxie (prévention), la lutte biologique par conservation et la gestion des habitats.

La protection agroécologique des cultures vise à établir des équilibres biologiques et écologiques dans les agroécosystèmes, en favorisant la biodiversité végétale (les plantes cultivées et les adventices) et animale (les arthropodes, les micro-organismes, ...) ainsi que la santé du sol. Cette protection permet de réduire fortement l'usage des pesticides et de pratiquer une production agricole plus saine et non agressive pour l'environnement et la santé humaine.

Dans de nombreuses situations, la gestion agroécologique des Mouches des fruits est compatible avec le cahier des charges de l'Agriculture Biologique.

Stratégies de gestion agroécologique des Mouches des fruits, à mettre en œuvre sur le terrain, dans l'ordre :

Première stratégie : la prophylaxie

Deuxième stratégie : la lutte biologique par conservation

Troisième stratégie : la gestion des habitats

Autres stratégies : lutte biologique par inondation, lutte biologique par acclimatation, utilisation d'appâts adulticides, piégeage des adultes.



3 - Agriculteur en train de jeter des choufous piqués dans un augmentorium.

Première stratégie : la prophylaxie

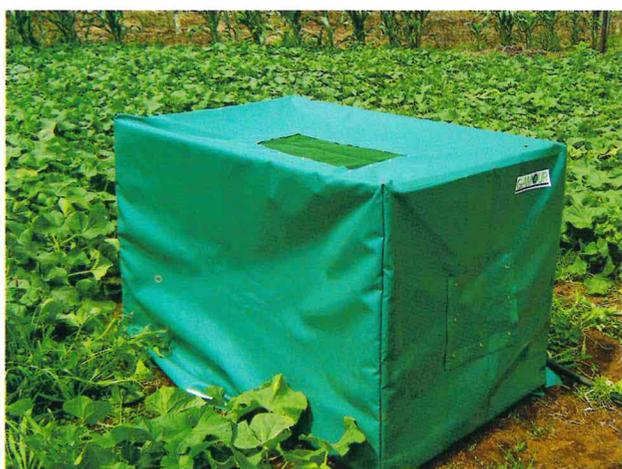
La prophylaxie est la base de la protection : sans elle, aucune autre technique n'est efficace. La prophylaxie consiste à protéger la culture, de manière préventive. Pour la gestion des Mouches des fruits, ceci revient à collecter et à détruire les fruits qui ont été piqués et qui sont tombés à terre. Ceux-ci contiennent en effet des dizaines ou des centaines d'œufs ou de larves et ils représentent de véritables foyers d'infestation pour les Mouches des fruits.

On retiendra que la prophylaxie est très efficace, parfois suffisante, pour gérer les populations de mouches, si elle est réalisée régulièrement dans le temps et si les producteurs voisins la pratiquent également.

On peut détruire les fruits piqués de plusieurs manières. On peut par exemple ramasser les fruits puis les enterrer, les brûler, les donner aux animaux, etc. Mais la technique qui est la plus intéressante est l'utilisation de l'augmentorium.

Concrètement, il faut ramasser les fruits piqués par les mouches, chaque fruit pouvant générer des centaines de mouches d'une nouvelle génération. Ces fruits sont jetés dans l'augmentorium, qui les stocke tout au long de leur dégradation. Les mouches qui émergent restent emprisonnées dans l'augmentorium grâce à un filet, disposé sur le toit, avec une maille aux dimensions spécifiques (de l'ordre de 2 mm). Les mouches finissent par mourir dans l'augmentorium. A défaut d'augmentorium, on peut utiliser un fût, ou une poubelle, pourvus d'un filet de maille identique fixé sur le couvercle.

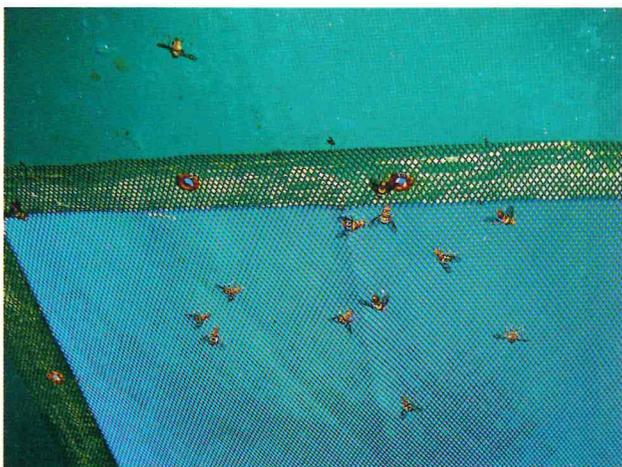
L'augmentorium est un outil "3-en-1" de production agroécologique des cultures, puisqu'en plus d'être un outil efficace de prophylaxie, c'est un outil permettant de produire des parasitoïdes (ennemis naturels des mouches), d'où son nom : «augmenter» les populations d'insectes utiles, et de produire du compost pour enrichir le sol.



4 - Augmentorium disposé dans une parcelle de courgettes.



5 - Vue extérieure et intérieure d'un augmentorium.



6 - Mouches prisonnières dans un augmentorium.



7 - Fabrication de compost dans un augmentorium.

Deuxième stratégie : la lutte biologique par conservation

La lutte biologique par conservation consiste à favoriser les populations d'auxiliaires locaux. Ces auxiliaires sont essentiellement des ennemis naturels des ravageurs (prédateurs, parasitoïdes) et des pollinisateurs. Parmi les prédateurs, citons par exemple les fourmis ou les araignées (en dehors des arthropodes, le caméléon ou «l'endormi» est aussi un important prédateur de mouches). Parmi les parasitoïdes, citons les micro-guêpes des genres *Psytalia* (pour les Mouches des légumes) et *Fopius* (pour les Mouches des fruits).

On fait appel, dans l'ordre, à trois tactiques :

- on protège les cultures contre les ravageurs sans perturber les auxiliaires, donc en arrêtant ou en réduisant fortement les traitements de pesticides (surtout insecticides et herbicides) qui sont très nuisibles à ces arthropodes utiles ;

- on crée et on favorise les habitats de ces auxiliaires, qui leur servent d'abris ou de lieux de vie, qu'on insère dans les parcelles cultivées ou autour de celles-ci (voir troisième stratégie : la gestion des habitats) ;

- on met en œuvre des techniques culturales ou phytosanitaires qui ne sont pas défavorables aux auxiliaires (par exemple ne pas épandre d'herbicides sur une couverture végétale).



8 - Parasitisme des œufs de *Ceratitidis quilicii* par *Fopius arisanus* (Sonan) :

- (a) Ponte de femelles de *C. quilicii* sur une mangue.
(b) Approche d'une femelle de *F. arisanus* près des lieux de ponte des femelles de *C. quilicii*.
(c) Recherche des œufs de *C. quilicii* par la femelle de *F. arisanus*.
(d) Ponte de la femelle de *F. arisanus* dans des œufs de *C. quilicii*.

La lutte biologique par conservation peut mettre un peu de temps à se révéler efficace dans les agroécosystèmes, mais elle permet, lorsqu'elle est installée, de réduire fortement l'utilisation des pesticides et de contribuer significativement à la régulation naturelle des dégâts des Mouches des fruits.

Les autres formes de lutte biologique (par introduction/acclimatation ou par augmentation) sont parfaitement compatibles avec la lutte biologique par conservation et complémentaires.



9 - Femelle de *Fopius arisanus* (Sonan) pondant dans des œufs de Mouches des fruits sur une mangue.



10 - Mâle de *Psyttalia insignipennis* (Granger) sur un piment.



11 - Fourmi (*Solenopsis geminata* (Fabricius)) dévorant une larve de Mouche des fruits à terre dans un verger d'agrumes.



12 - Araignée lynx (*Oxyopes dumontii* Vinson) de la famille des Oxyopidae, prédatrice généraliste (et en particulier des Mouches des fruits), commune dans les vergers.



13 - Araignée du genre *Nephila*, prédatrice des Mouches des légumes, sur une treille de chouchous.



14 - Caméléon (« l'endormi »), prédateur de Mouches des fruits et légumes, dans une treille de chouchous.

Troisième stratégie : la gestion des habitats

Il s'agit d'implanter des espèces végétales dans ou autour des parcelles, pour réduire les populations de Mouches des fruits et augmenter les populations de leurs ennemis naturels.

Les principales voies sont les suivantes :

Dans les cultures pérennes (vergers d'agrumes ou de manguiers) ou sous les treilles de choux, le développement d'une couverture végétale permanente du sol permet de limiter efficacement le cycle de développement des mouches et accroît leur prédation par des fourmis ou des araignées.

Dans les cultures maraîchères à cycle court (courgette, concombre, citrouille), il est possible d'implanter des rangs de maïs en bordure de la parcelle, pour attirer et piéger les mouches en dehors de la culture.

Ensuite, on peut utiliser des attractifs alimentaires pour attirer ces mouches dans des pièges et les tuer (voir autres stratégies).

Il est également possible de semer des plantes à fleurs dans les parcelles pour attirer et favoriser des insectes utiles. Des fleurs permettent d'attirer des pollinisateurs, utiles pour le bon fonctionnement écologique du système de culture. Mais les fleurs attirent aussi des parasitoïdes, qui sont des ennemis naturels des Mouches des fruits et qui deviennent nombreux si les traitements insecticides ont été supprimés.

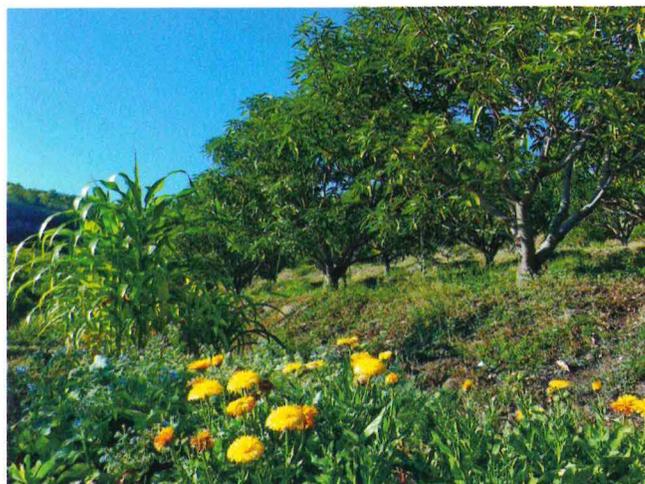
15 - Enherbement spontané dans un verger d'agrumes.

16 - Enherbement spontané dans un verger de manguiers.

17 - Bandes fleuries à base de souci et de bourrache officinale dans un verger de manguiers.

18 - Bordure de maïs autour d'une parcelle de courgettes.

15	16
17	18



Autre stratégie : les attractifs de type « attirer et tuer » (appâts adulticides)

Lorsque la réglementation le permet, il est possible d'utiliser un attractif alimentaire (exemple du Synéïs-appât® qui est autorisé). Il contient des protéines alimentaires et une infime dose d'insecticide biologique. Le produit (appât adulticide) est épandu, par taches, une à deux fois par semaine pendant la période de floraison et de fructification, période pendant laquelle les Mouches des fruits peuvent faire des dégâts. Elles se concentrent alors sur les taches du produit et elles s'empoisonnent en consommant l'insecticide contenu à très faible dose dans l'attractif alimentaire.

En ce qui concerne les mouches s'attaquant aux cultures de cucurbitacées de plein champ à cycle court, il faut pulvériser des taches de produit tous les 10 mètres sur le maïs, en bordure de la culture. La période du traitement par taches commence dès la nouaison des cucurbitacées et doit être renouvelée au moins une fois par semaine.

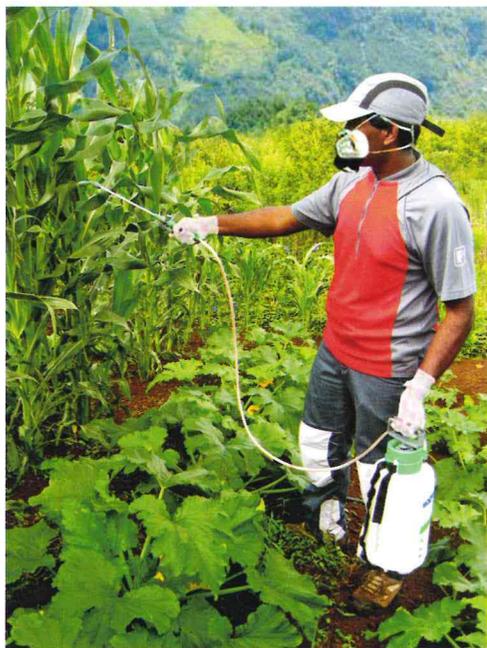
Pour les mouches s'attaquant aux cultures fruitières (agrumes, manguiers), des taches sont pulvérisées directement sur le feuillage de quelques arbres. Les périodes d'application du Synéïs sont surtout justifiées en début de saison chaude et humide (de décembre à mars).

Pour les Mouches des fruits sous les treilles de choux, on peut pulvériser l'attractif alimentaire sur de petits supports adaptés, dès que les populations de mouches sont présentes.

19 - Traitement avec du Synéïs-appât® sur une bordure de maïs installée en bordure d'une parcelle de courgettes.

20 - Mâles et femelles de *Bactrocera cucurbitae* attirés par des gouttes de Synéïs-appât® épandu sur des feuilles de maïs.

21 - Cadavre d'une femelle de *B. cucurbitae* après un traitement au Synéïs-appât® sur du maïs.



22 - Support plastique (« parapluie jaune ») permettant d'utiliser du Synéïs-appât® dans les zones pluvieuses ou dans les cultures où des bordures de plantes pièges ne peuvent pas être installées (comme des treilles de choux).



19	20
21	22

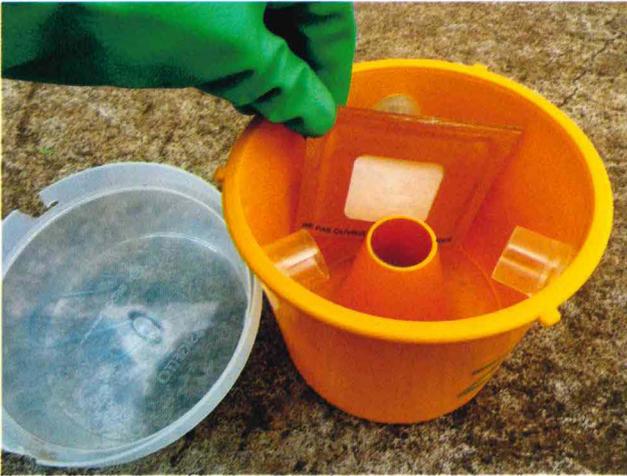


Autre stratégie : le piégeage des mouches adultes

La réglementation française ne permet pas de pratiquer le piégeage de masse des mouches adultes par des pièges contenant des paraphéromones (cue-lure, méthyl eugénol, ...). Ce «piégeage sexuel» est seulement autorisé pour la surveillance des populations.

Actuellement, le piégeage de masse des espèces du genre *Ceratitis* est autorisé, au moyen de pièges alimentaires qui contiennent des attractifs alimentaires et une dose d'insecticide (exemples des pièges Ceratipack ou Decis Trap). Il faut placer 80 pièges par hectare dans les vergers et les attractifs sont efficaces environ 4 mois. Les pièges sont vidés et entretenus régulièrement. Les pièges usagés sont à déposer dans les centres de collecte d'emballages vides de produits phytosanitaires.

Ce piégeage de masse n'est pas au point pour les Mouches des légumes et les Mouches des fruits autres que les espèces du genre *Ceratitis*.



À gauche :

23 - Composants d'un piège Ceratipack.

Ci dessous :

24 - Piège Ceratipack installé dans un verger de manguiers.



Comment reconnaître facilement les espèces de mouches qui attaquent les fruits et les légumes à La Réunion ?

Comment protéger les cultures sans utiliser d'insecticide ?

Avec ses illustrations de grande qualité, ce guide apporte des réponses concrètes à l'attention de l'agriculteur et du technicien agricole.



Pour citer cet ouvrage :

Franck A., Deguine J.-P., Vincenot D., 2017. Guide de reconnaissance des Mouches des fruits et des légumes à La Réunion. Application de la protection agroécologique. Chambre d'agriculture de La Réunion, Cirad (Eds), 30p. ISBN : 978-2-87614-725-6



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.