

Reconnaissance des deux principaux psylles vecteurs de la maladie du Huanglongbing

David OUVRARD david.ouvrard@anses.fr

Philippe RYCKEWAERT philippe.ryckewaert@cirad.fr

Nicolas SAUVION nicolas.sauvion@inrae.fr



Coordinateurs:
Gilles CELLIER gilles.cellier@anses.fr
Virginie RAVIGNÉ virginie.ravigne@cirad.fr

- I. Présentation de la maladie du Huanglongbing et actualités du GT HLB
- II. Généralités et classification de *D. citri* et *T. erytreae*
- III. Morphologie et confusions possibles
- IV. Lutte biologique, capture et envoi d'échantillons

I. Le HLB, maladie bactérienne vectorisée

Maladie des agrumes



Causée par 3 espèces de bactéries du genre '*Candidatus Liberibacter*'

Organismes de Quarantaine Prioritaires dans l'UE

Vectée par deux espèces de psylles invasifs

Organismes de Quarantaine dans l'UE



© A. Franck

Trioza erytreae



© V. Ravigné

Diaphorina citri



© V. Ravigné

I. Le HLB, première contrainte phytosanitaire sur agrumes

Dans les zones touchées, la filière chancelle

- Barrières mécaniques à la transmission
- Insecticides
- Lutte biologique (parasitoïdes)

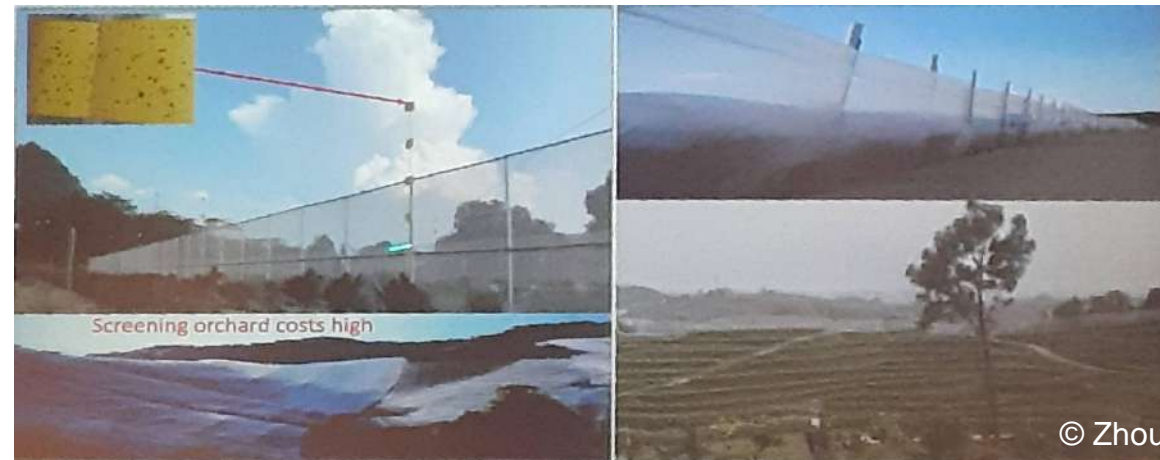
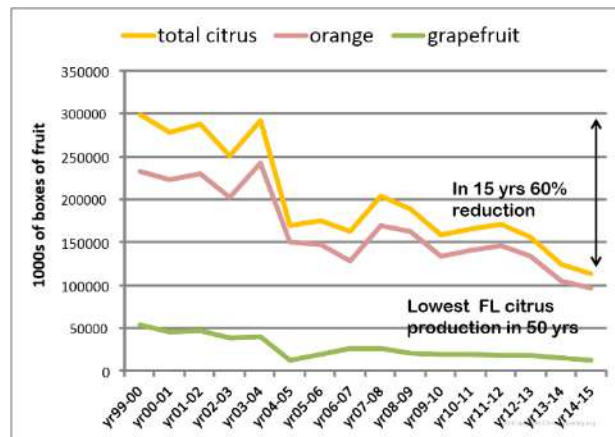
- Quarantaines entre pays et au sein des pays

- Nutrition
- Hormones de croissance
- Antibiotiques

- Arrachage des arbres infectés

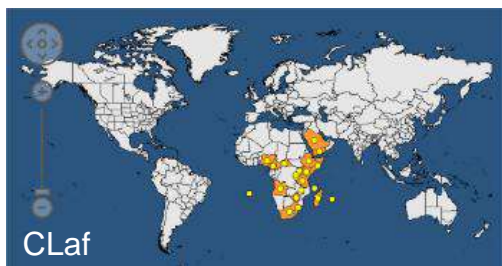
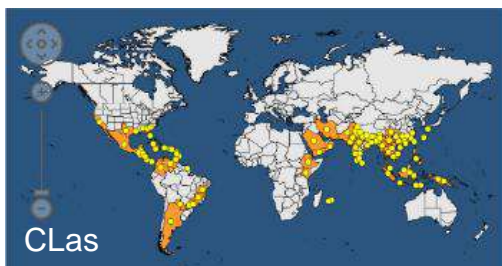
Since its arrival in Florida (2005), 75% reduction in production, 80% of juice plants and doubling of production costs (USDA, 2021). Losses estimated at 1 billion US\$ per year.

Source : USDA



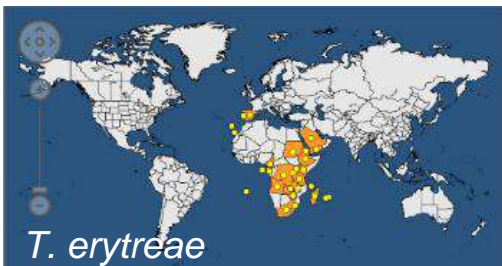
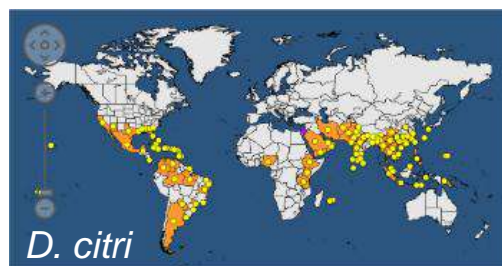
I. Le HLB aux portes de l'Europe

- Maladie présente dans les principales zones de production hors bassin méditerranéen
- A ravagé les agrumes de Guadeloupe (2012), Martinique (2013) et se propage actuellement à la Réunion (2015). Détectée en Guyane en 2024 !



Bactéries

- Des populations de *T. erythrae* (vecteur du HLB) établies dans la péninsule ibérique
- Détection de *D. citri* (vecteur du HLB) en Guyane et en Israël en 2021 et à Chypre en 2023



Vecteurs



→ Besoin de concevoir des plans de vigilance optimisés

- Un système biologique complexe
 - 3 espèces bactériennes non cultivables
 - plantes hôtes : Rutaceae
 - 2 vecteurs & un cortège de parasitoïdes
 - hôtes des vecteurs, non hôtes des bactéries :
 - Murraya paniculata* (Buis de Chine)
 - Murraya koenigii* (Kaloupilé)



Symptômes HLB sur lime de Tahiti



Murraya paniculata

- Les symptômes ne sont ni précis ni spécifiques
 - Incubation courte (15 jours) & longue phase asymptomatique (2 ans)
 - Symptômes ressemblant à des carences nutritionnelles
- Le statut des arbres => uniquement test marqueurs moléculaires
 - Méthode officielle = PCR quantitative (MA063 v2)
 - Méthodes alternatives : LAMP-PCR, olfaction canine...

Optimiser la
surveillance
biologique des
territoires

Objectifs généraux

- Améliorer la surveillance de tous les territoires français
- Partager les expériences entre les territoires français
- Fournir à chaque territoire des outils d'aide à la décision



Sandy Duperier (Plateforme ESV, INRAE, Avignon)



Gilles Cellier (Anses, Rapt, Réunion)



Virginie Ravigné (Cirad, PHIM, Montpellier)

Guadeloupe



Martinique



Réunion



Guyane



Corse



France
continentale

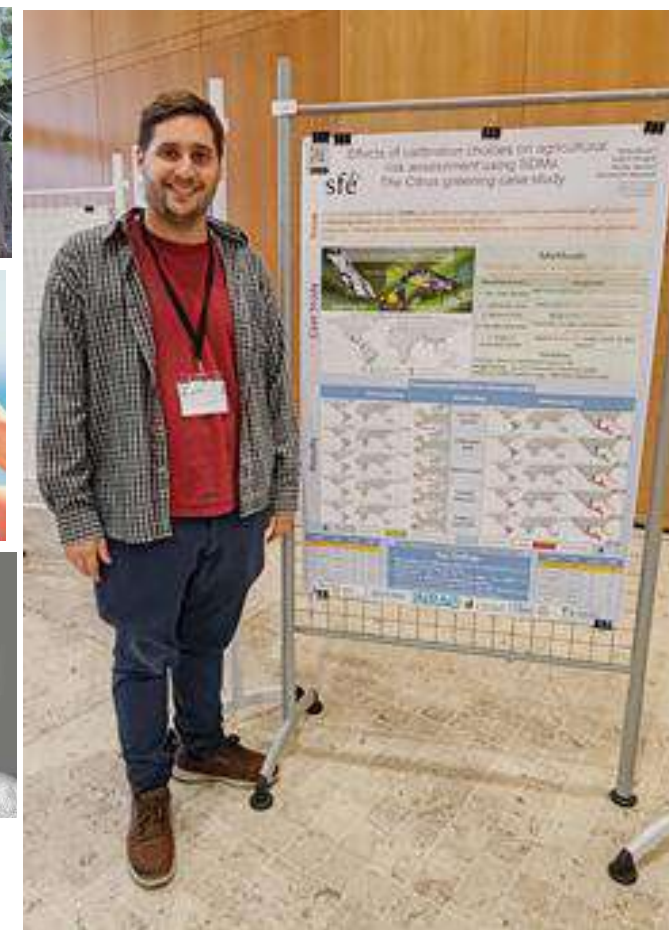
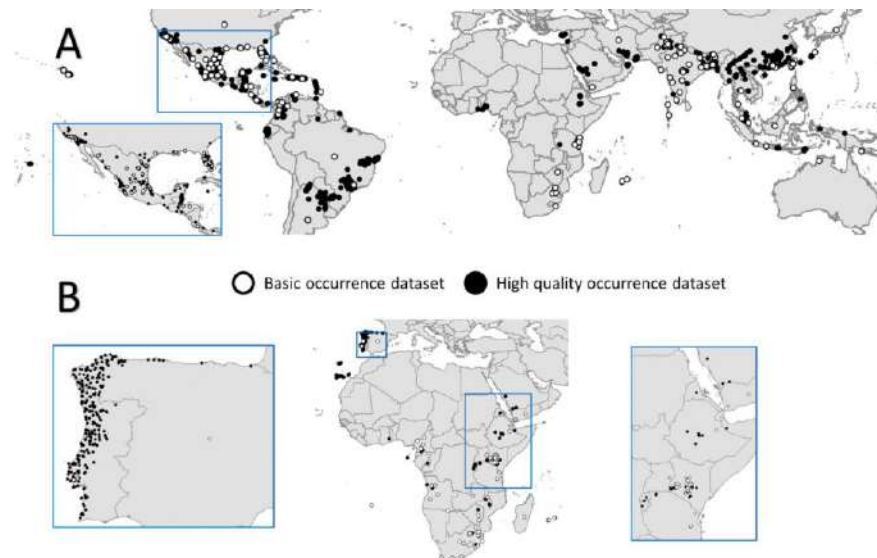
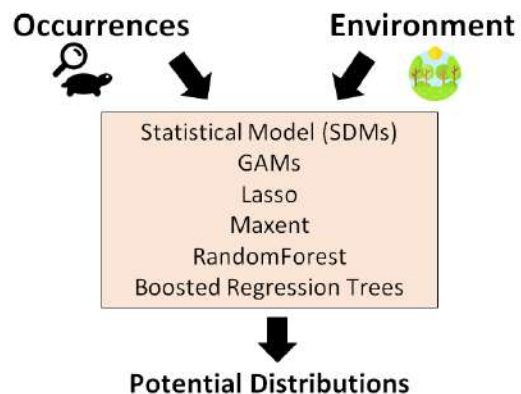


Mayotte

34 scientifiques (ANSES, CIRAD, INRAE) et représentants des acteurs impliqués dans le suivi et la gestion dans chaque territoire (DGAL, SRAL/SALIM, OVS, Chambres d'agriculture et Instituts techniques)

Plateforme ESV I. Actualités du GT HLB : Objectif cartes de risque

Composante climatique du risque : post-doc projet ANR CPA BEYOND. Pedro Nunes. Encadré par Christine Meynard (CBGP), Virginie Ravigné et Nicolas Sauvion (PHIM)



CULTIVER
PROTÉGER
autrement

Triozia erytreae



Risque lié au climat

■ Nul à très faible

■ Moyen

■ Très élevé

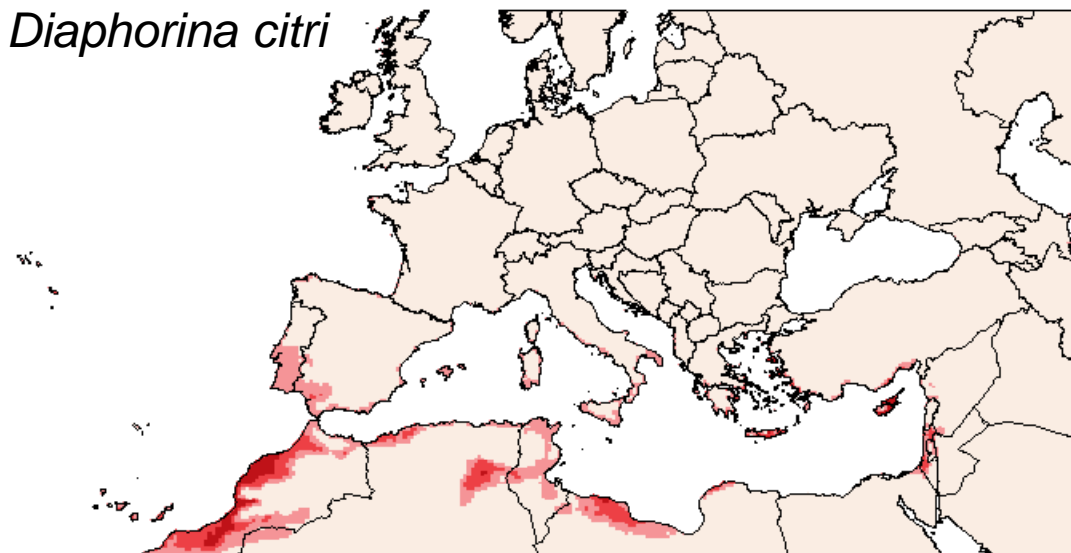
■ Faible

■ Elevé

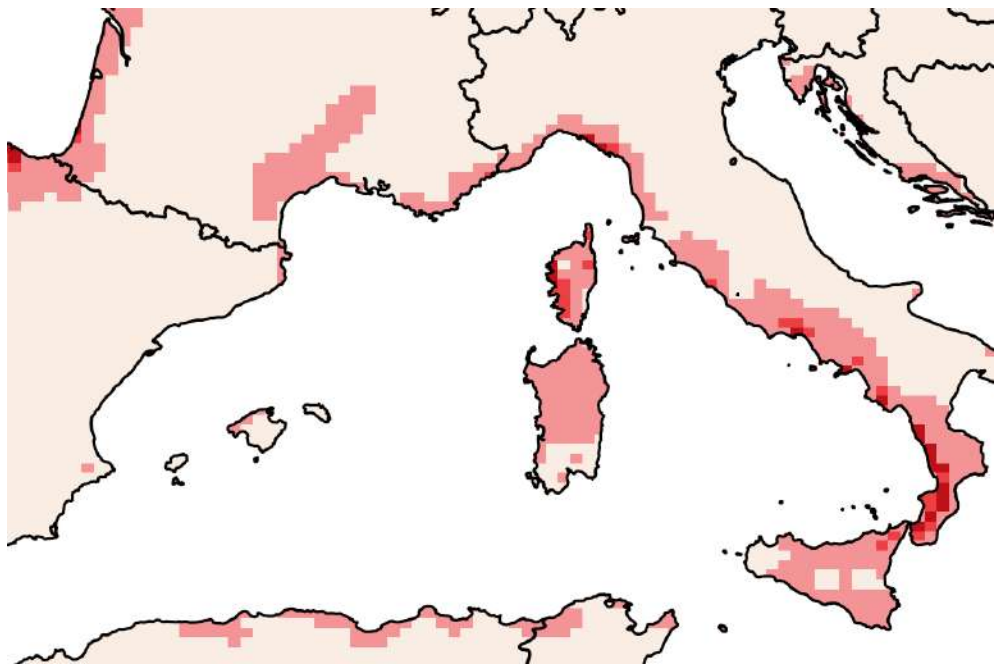
Un article soumis à Global change biology
—> tests méthodologiques sur la robustesse du résultat

Un article de vulgarisation en Français soumis à
Environnement, Risques et Santé
—> Focus sur la Méditerranée
(avec Sophie, Grandet, Gilles Cellier, Hervé Sanguin et Sandy Duperier)

Diaphorina citri



Trioza erytreae



Risque lié au climat

Nul à très faible

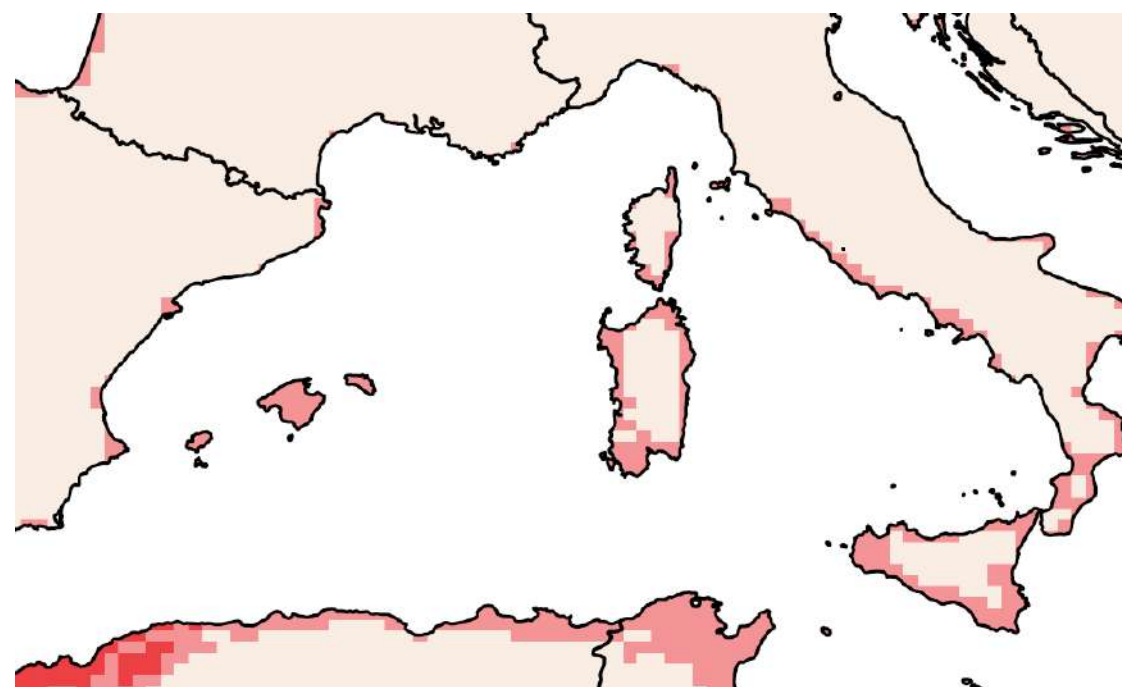
Faible

Moyen

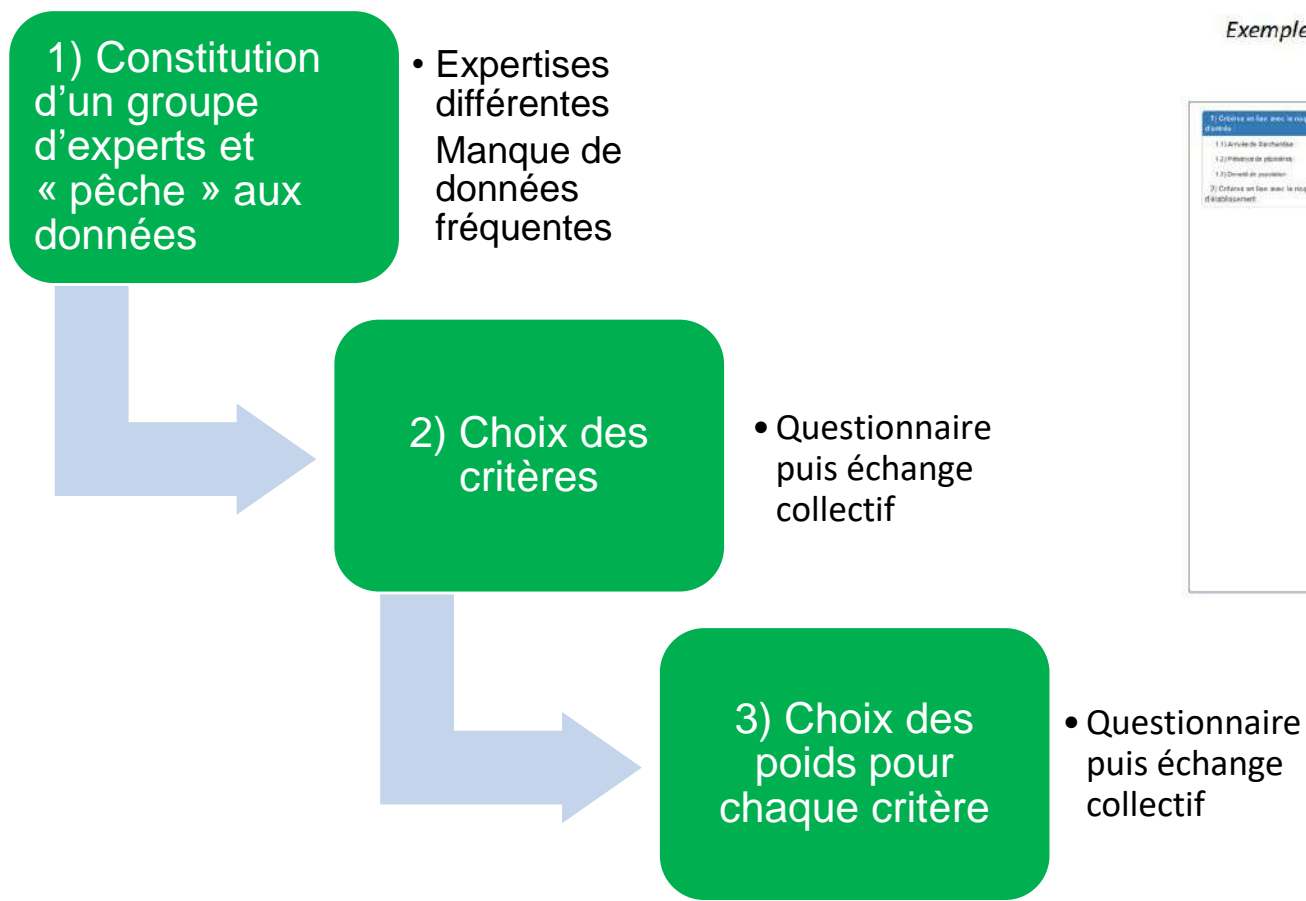
Elevé

Très élevé

Diaphorina citri



Adaptation de l'analyse multi-critères PROMETHEE par la Plateforme ESV pour le GT HLB



Exemples de critères

1) Critères en lien avec le risque d'entrée ...

2) Critères en lien avec le risque d'établissement

2.1) Culture d'agrumes

2.2) Température

Référence:

Analyse du risque d'entrée du HLB en Corse pour appui à la surveillance
2024-10-04

Ebauche d'une hiérarchisation des facteurs de risque pour détermination

1) Critères en lien avec le risque d'entrée :

1.1) Arrivée de Marchandise :

Arrivée de marchandises par voie maritime, prise en compte de la présence de ports, par quotas, à priori cette donnée sera binaire (port = 1, absence de port = 0)

Figure 1 : Localisation des ports de commerce. Sources : Wikipedia et Google maps

2) Critères en lien avec le risque d'établissement

2.1) Culture d'agrumes

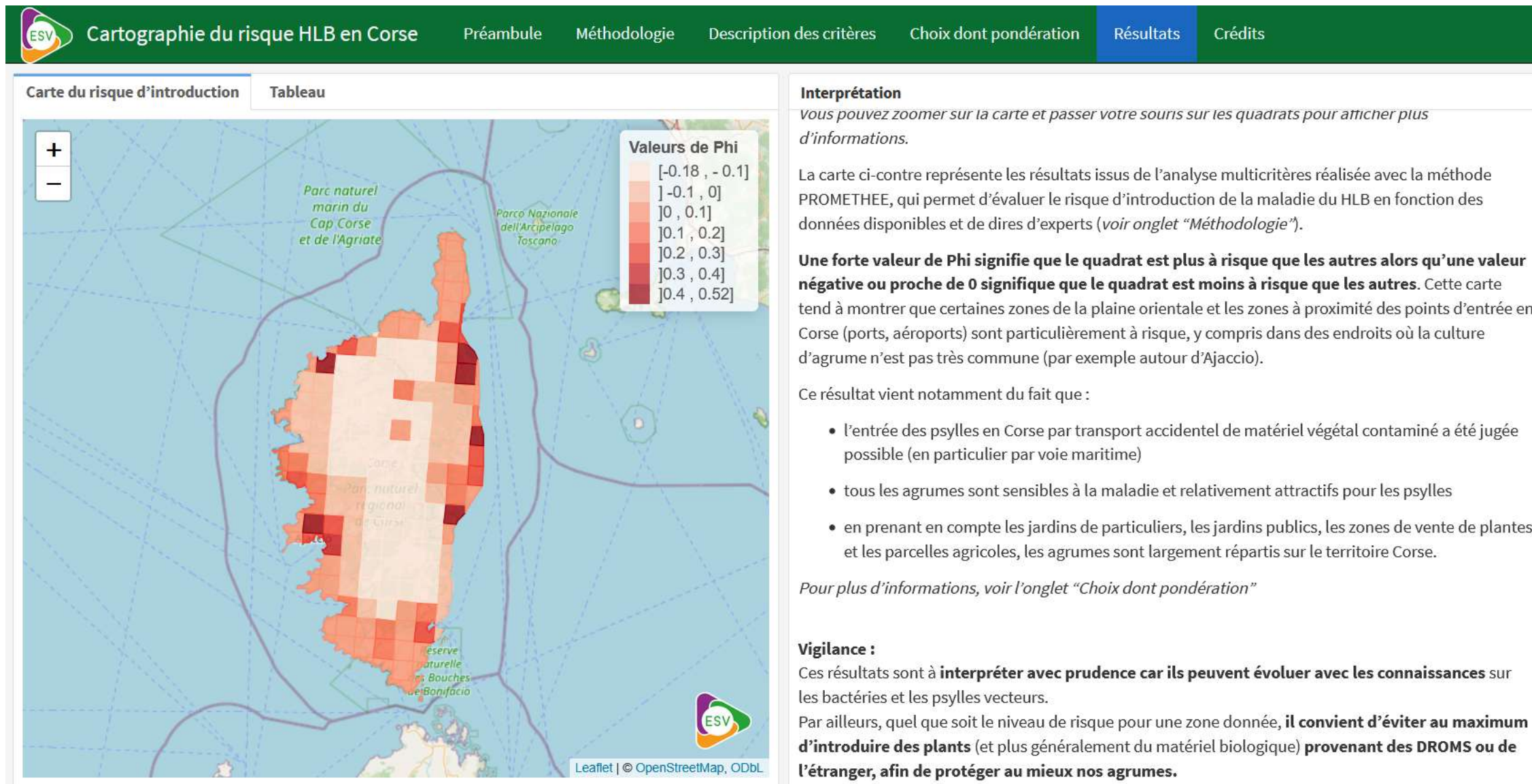
Figure 2 : Parcelles d'agrumes d'après le registre parcellaire géographique, données 2022

2.2) Température

Pour cette démonstration, prise en compte d'une température optimale de culture de 25°C pour le vecteur *D. citri* (El-Shehry et al., 2016). Il faudra prendre en compte également un critère en lien avec la température pour *Trioxys evansi*. Typologie de prise en compte de la température serait également à améliorer.

Figure 3 : Nombre de jours par an avec 25°C > T > 26°C

Adaptation de l'analyse multi-critères PROMETHEE par la Plateforme ESV pour le GT HLB

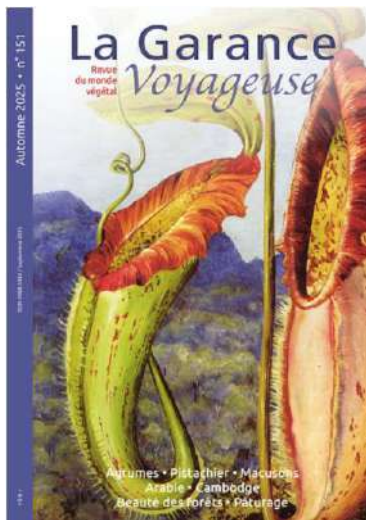
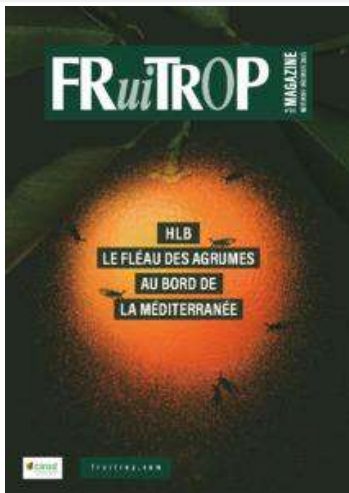


A destination du public et des professionnels :

Sophie d'Ardailhon Miramon, Cirad Hortsys
 Gilles Cellier, Anses - Laboratoire de la Santé des Végétaux
 Eric Imbert, Cirad Geco
 FruiTrop n°301 (mardi 16 décembre 2025)

A destination des passionnés :

Oumaima Moubset, Hervé Sanguin et Virginie Ravigné. 2025. Le Huanglongbing (HLB) : Le tueur silencieux des vergers d'agrumes. La Garance Voyageuse.



Alerte orange(s)



Salon de l'Agrume de Menton

Idée = montage d'une opération pédagogique de type Tous Chercheurs ou Main à la pâte pour éduquer les scolaires aux problématiques de la santé de agrumes + Assembler un jeu de données participatif sur les organismes associés aux agrumes des jardins. NB anonymat garanti – position à la carte scolaire près

- Partenariat avec le lycée agricole de Borgo – Hervé Sanguin/Oumaima Moubset (Cirad PHIM)
- Article dans Isula Montana

Oumaima Moubset
PhD Ecologie virale
fév-oct 2025



- I. Présentation de la maladie du Huanglongbing et de ses principaux vecteurs
- II. Généralités et classification de *D. citri* et *T. erytreae***
- III. Morphologie et confusions possibles
- IV. Lutte biologique, capture et envoi d'échantillons

- Environ 4000 espèces décrites dans le monde
- Probablement encore autant à découvrir
- Réparties dans 7 familles et >275 genres
- Quelques espèces d'intérêt économique
- Quelques espèces utilisées pour le contrôle de plantes envahissantes
- 1-10 mm
- 5 stades larvaires
- Hibernent au stade œuf, larve ou adulte en fonction de l'espèce



2 psylles vecteurs, transmission mode circulant multipliant (Sauvion 2019)

Diaphorina citri Kuwayama, 1908

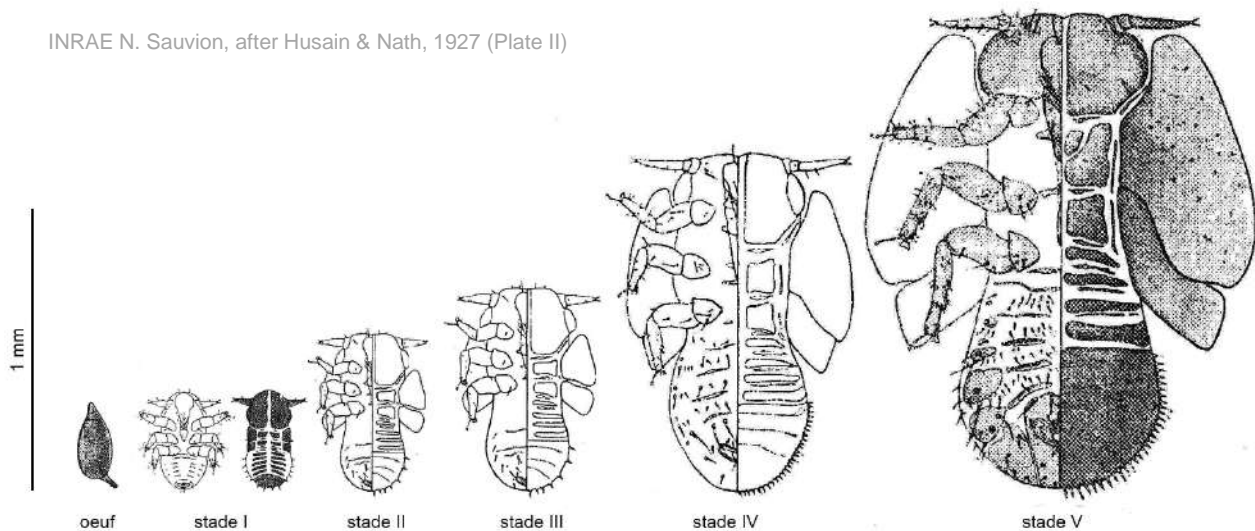


Trioza erytreae (Del Guercio, 1918)



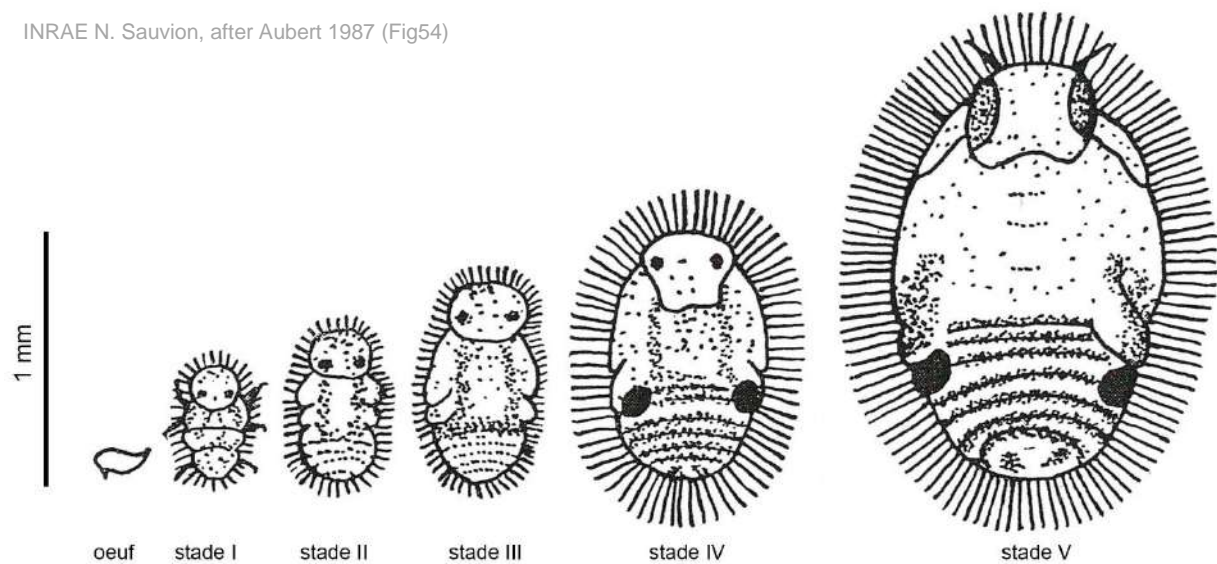
Diaphorina citri (Kuwayama, 1908)

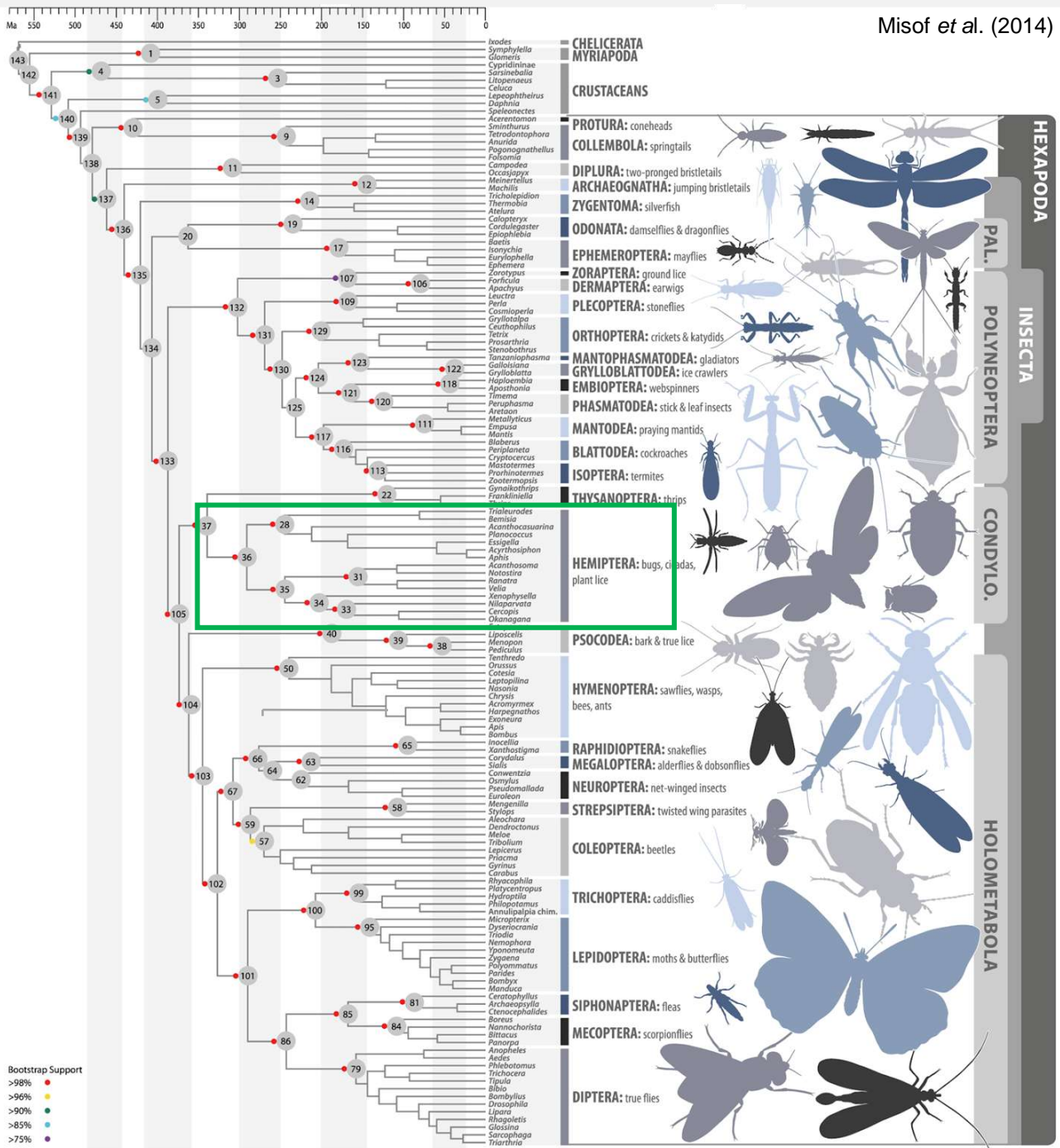
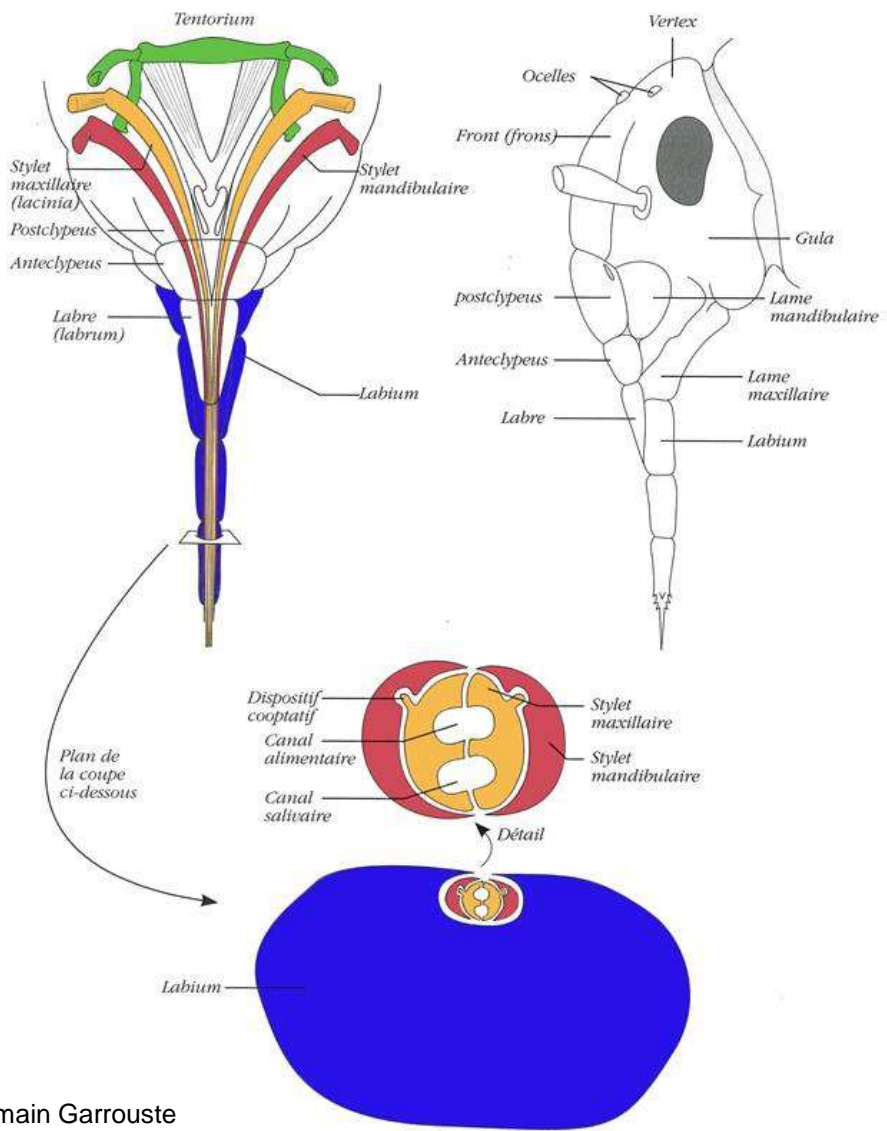
INRAE N. Sauvion, after Husain & Nath, 1927 (Plate II)



Trioza erythrae (Del Guercio, 1918)

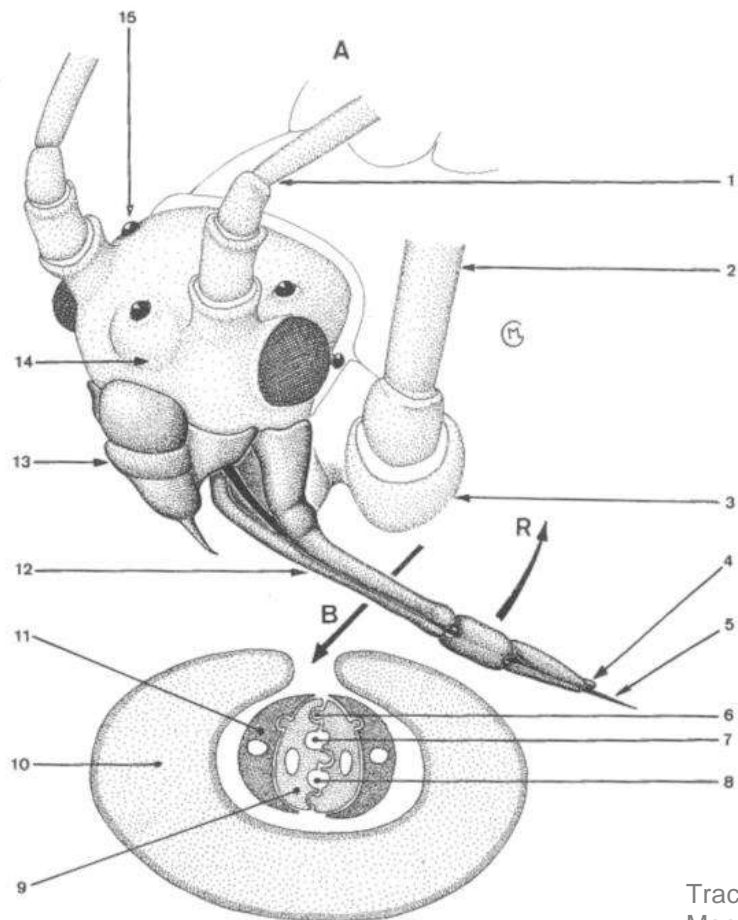
INRAE N. Sauvion, after Aubert 1987 (Fig54)





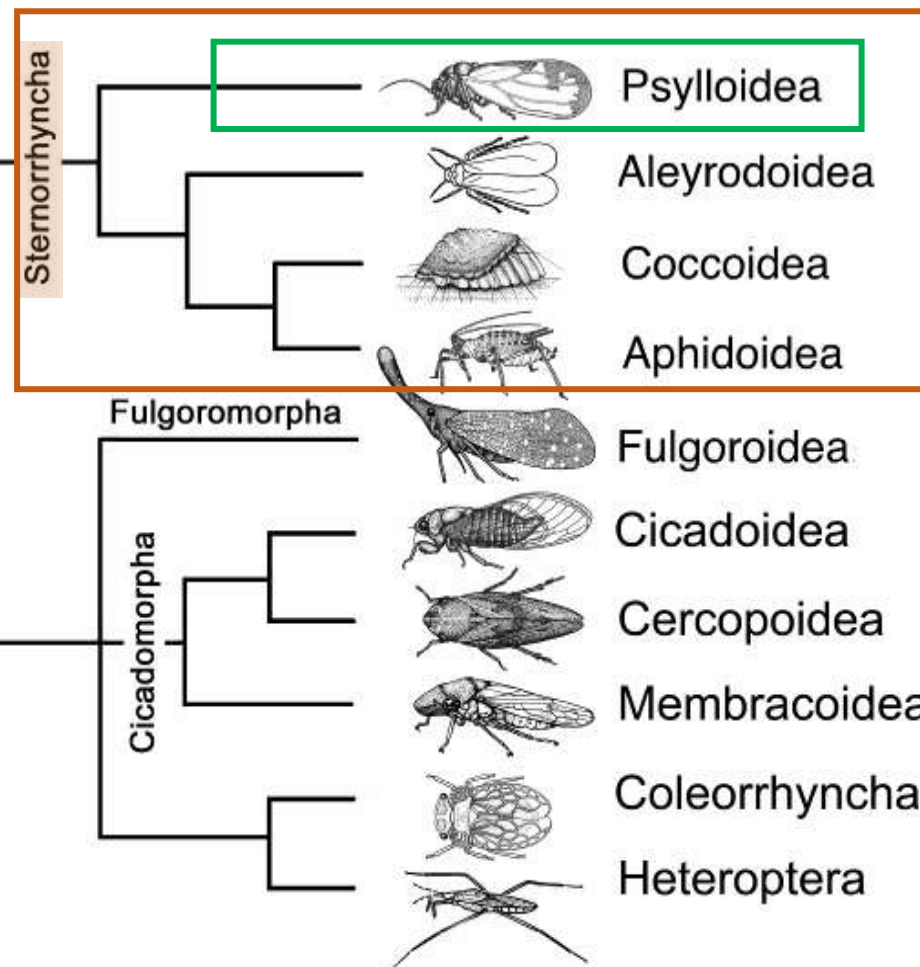
PIECES BUCALES DU TYPE PIQUEUR-SUCEUR

Ex. : Puceron du rosier (*Macrosiphum rosae*)



Tracol & Montagneux (1983)

HEMIPTERA

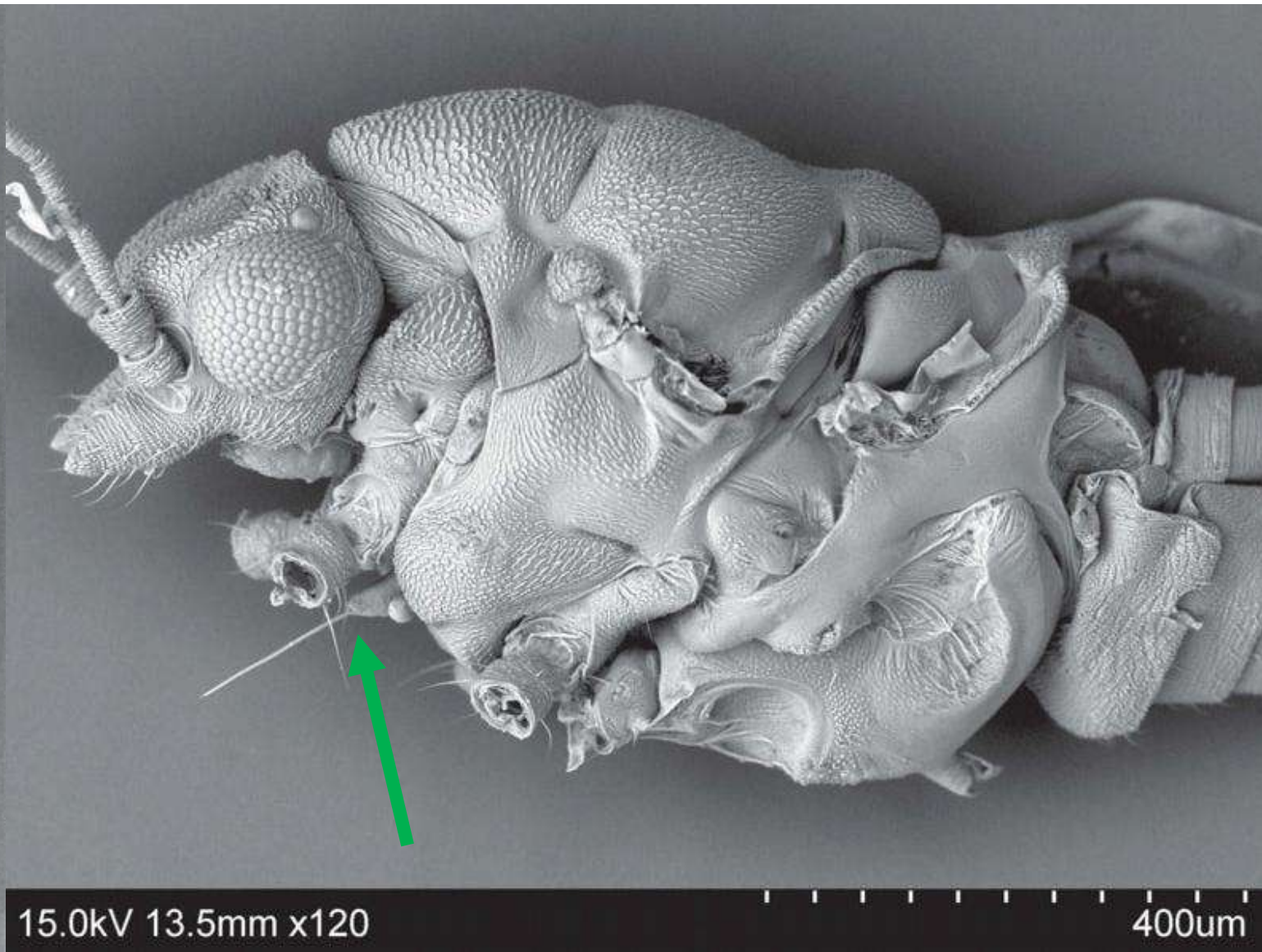
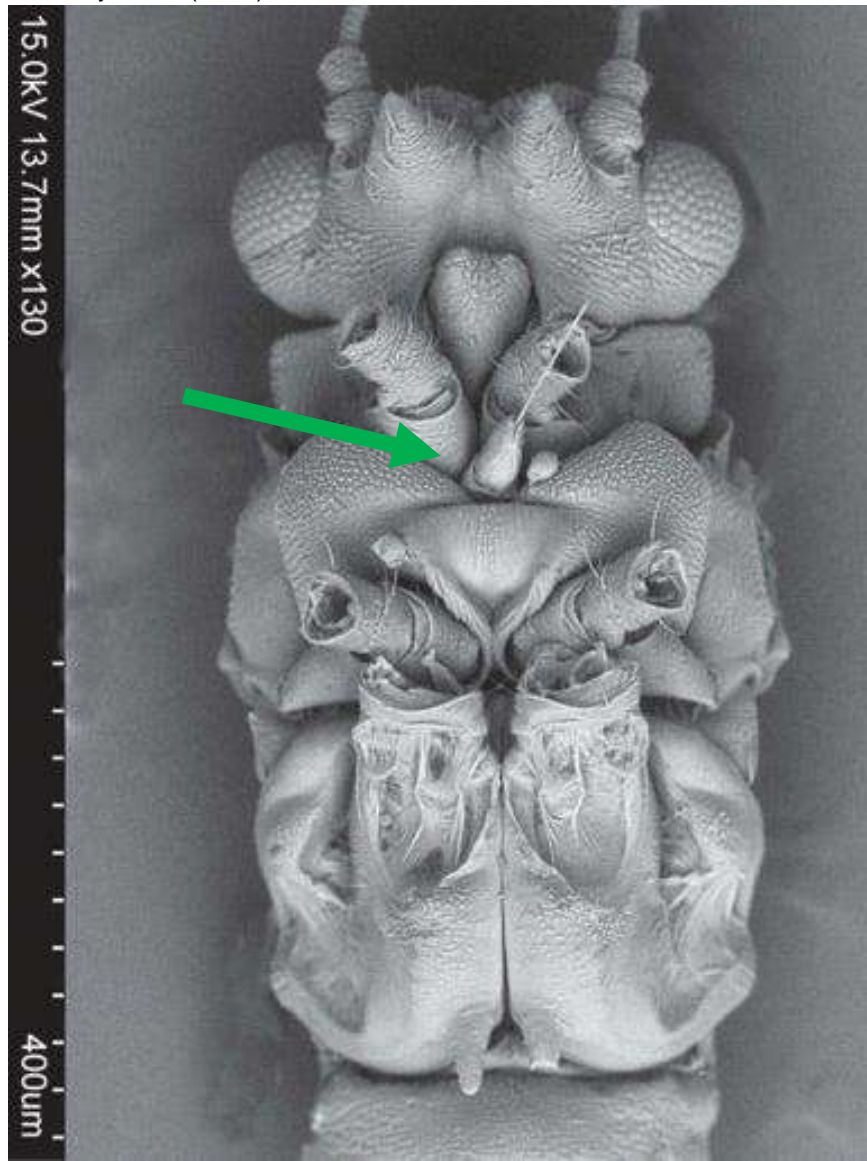


"Auchenorrhyncha"
"Homoptera"

A : Tête et pièces buccales en place : (1) antenne. (2) patte antérieure. (3) hanche. (4) extrémité sensible du rostre. (5) stylets piqueurs. (12) lèvre inférieure formant le rostre qui se rabat entre les pattes au repos (R). (13) lèvre supérieure légèrement soulevée. (14) clypeus. (15) ocelles ou yeux simples.
B : Coupe transversale dans le rostre : (6) carènes et sillons permettant aux stylets de coulisser tout en restant solidaires. (7) canal alimentaire. (8) canal salivaire. (9) mâchoires ou maxilles transformées en stylets. (10) lèvre inférieure ou labium constituant une gaine protectrice pour les stylets. (11) mandibules transformées en stylets.

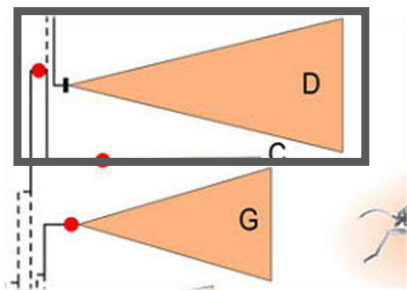
Trioza anthrisci Burckhardt, 1986

Drohojowska (2015)

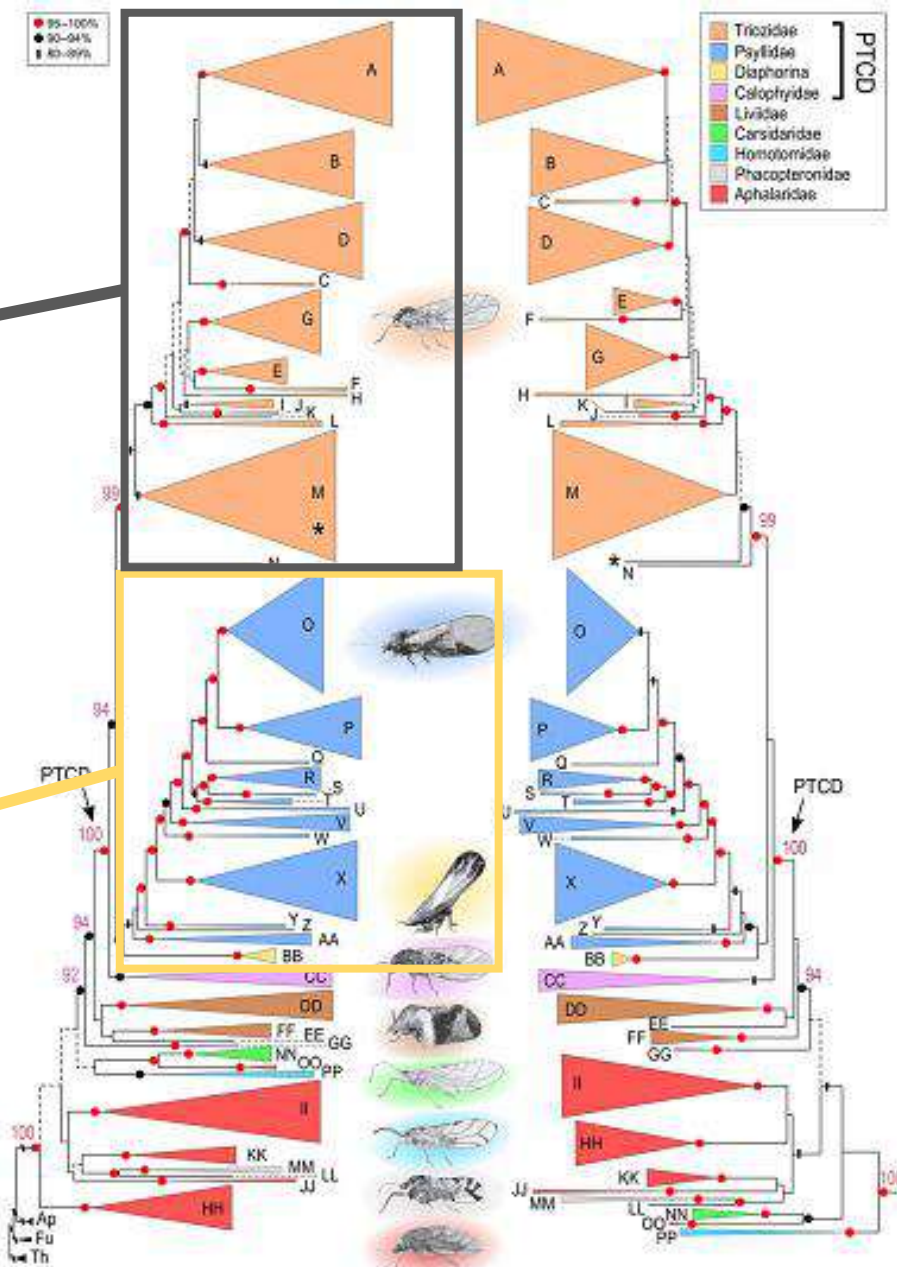
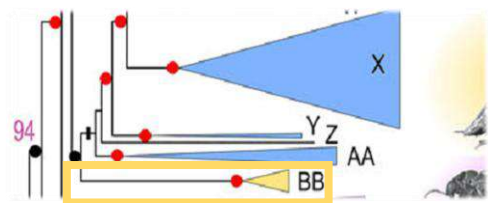


Deux groupes phylogénétiquement distincts (Triozidae et Psyllidae)

Trioza erytreae
(Del Guercio, 1918)
[Triozidae]



Diaphorina citri
(Kuwayama, 1908)
[Psyllidae]



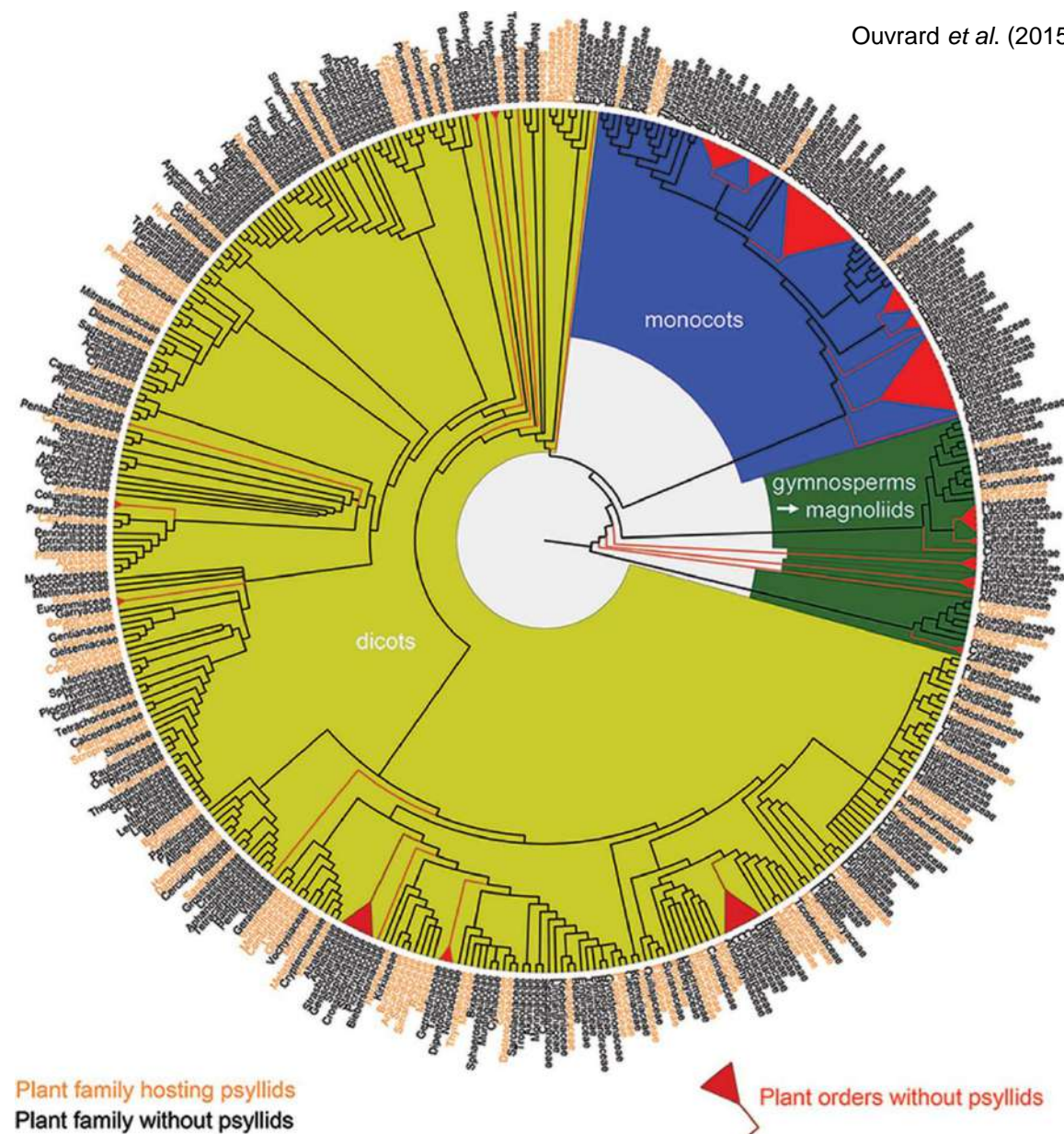
Presque exclusivement des dicotylédones

600 genres de plantes-hôtes dans plus de 100 familles

Tous types de végétaux

Généralement étroitement spécifiques de leurs plantes-hôtes

- Gamme pour une espèce de psylle généralement limitée à un genre de plantes
- Même tendance à un niveau taxonomique plus élevé (Homotomidae sur *Ficus*)
- Exceptions: *Diaphorina* sur 10 familles de plantes (8 ordres); *Diclidophlebia* sur 7 familles de plantes (4 ordres)



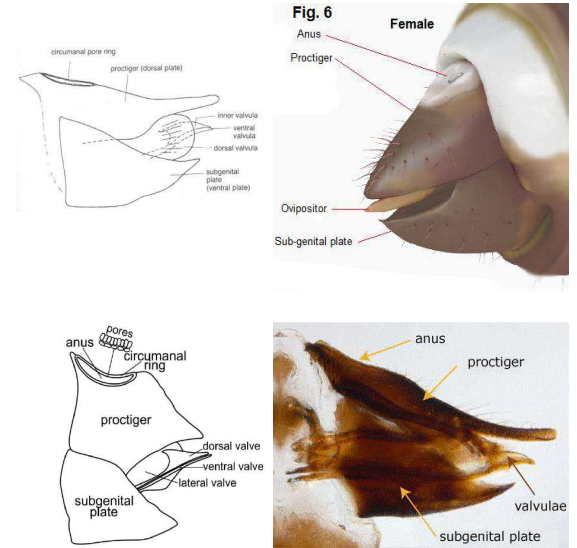
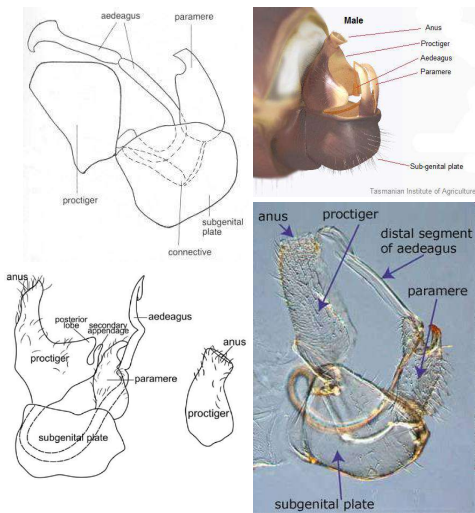
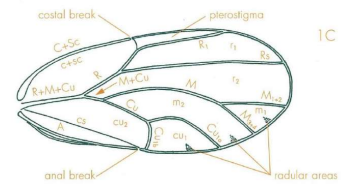
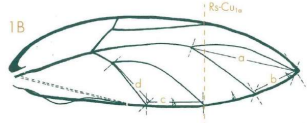
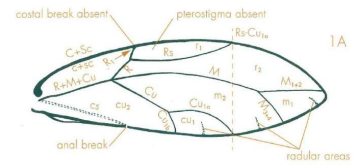
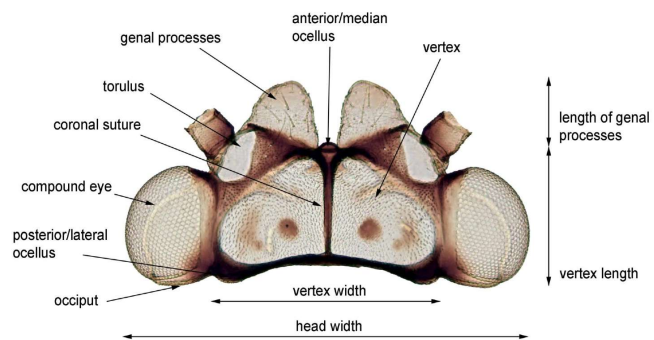
Organism	Disease	Psyllid vector	Reference
Bacteria			
<i>Candidatus status</i>			
Liberibacter asiaticus (in Asia and Florida)	Citrus Huanglongbing (HLB)= Greening Disease	<i>Diaphorina citri</i>	Halbert and Manjunath (2004), Davis et al. (2005), Das et al. (2007)
Liberibacter africanus (in Africa)	Citrus Huanglongbing (HLB)= Greening Disease	<i>Trioza erytreae</i>	Van den Berg et al. (1987), Anon. (1988)
Liberibacter americanus (in S. America)	Citrus Huanglongbing (HLB)= Greening Disease	<i>Diaphorina citri</i>	Teixeira et al. (2005)
Phytoplasma	Peach Yellow Leaf Roll (PYLR)	<i>Cacopsylla pyricola</i>	Purcell and Suslow (1984), Blomquist and Kirkpatrick (2002)
Phytoplasma prunorum	European Stone Fruit Yellows (ESFY)=Apricot Chlorotic Leafroll	<i>Cacopsylla pruni</i>	Carraro, Osler, et al. (1998), Jarausch et al. (2001), Carraro et al. (2004), Labonne and Lichou (2004), Delic et al. (2005)
Phytoplasma mali	Apple Proliferation (AP)	<i>Cacopsylla picta</i> <i>C. melanoneura</i>	Frasinghelli et al. (2000), Jarausch et al. (2003), Tedeschi et al. (2002), Tedeschi and Alma (2004)
Phytoplasma pyri (in Europe and N.America)	Pear Decline (PD)	<i>Cacopsylla pyricola</i> <i>C. pyri</i>	Jensen et al. (1964), Ullman and MacLean (1988b), Davies et al. (1992), Giunchedi et al. (1994), Carraro et al. (1998), Ben Khalifa et al. (2007)
Phytoplasma (in Taiwan)	Pear Decline (PDTW)	<i>Cacopsylla qianli</i> <i>C. chinensis</i>	Liu et al. (2007)
Phytoplasma	Carrot Stolbur	<i>Bactericera trigonica</i>	Font et al. (1999), Weintraub and Beanland (2006) Léclant et al. (1974) (misidentification as <i>B.</i> <i>nigricornis</i> ?)
'Rickettsia type organism'	Wissadula Proliferation (WP)	<i>Paracarsidara dugesii</i> (Löw)	Dabek (1983) (as <i>concolor</i>)
Family			
Enterobacteriaceae			
<i>Erwinia amylovora</i>	Fireblight of orchard trees	<i>Cacopsylla pyricola</i> Psyllids generally	Wilde et al. (1971), Hildebrand et al. (2000)
Virus (SB26/29)	Potato Rugose Stunting Virus	<i>Russelliana solanicola</i>	Tenorio et al. (2003)
Undetermined	Zebra chip disease	<i>Bactericera cockerelli</i>	Munyaneza et al. (2007)

Peu de vecteurs connus mais des impacts majeurs pour l'agriculture

Organism	Disease	Psyllid vector	Reference
Bacteria			
<i>Candidatus status</i>			
Liberibacter asiaticus (in Asia and Florida)	Citrus Huanglongbing (HLB)= Greening Disease	<i>Diaphorina citri</i>	Halbert and Manjunath (2004), Davis et al. (2005), Das et al. (2007)
Liberibacter africanus (in Africa)	Citrus Huanglongbing (HLB)= Greening Disease	<i>Trioza erytreae</i>	Van den Berg et al. (1987), Anon. (1988)
Liberibacter americanus (in S. America)	Citrus Huanglongbing (HLB)= Greening Disease	<i>Diaphorina citri</i>	Teixeira et al. (2005)
+ Ca. Liberibacter asiaticus'	Peach Yellow Leaf Roll (PYLR) HLB	<i>Cacopsylla pyricola</i> <i>Trioza erytreae</i>	Purcell and Suslow (1984), Blomquist and Kirkpatrick Reynaud et al. (2022)
Phytoplasma prunorum	European Stone Fruit Yellows (ESFY)=Apricot Chlorotic Leafroll	<i>Cacopsylla pruni</i>	Carraro, Osler, et al. (1998), Jarausch et al. (2001), Carraro et al. (2004), Labonne and Lichou (2004), Delic et al. (2005)
Phytoplasma mali	Apple Proliferation (AP)	<i>Cacopsylla picta</i> <i>C. melanoneura</i>	Frasinghelli et al. (2000), Jarausch et al. (2003), Tedeschi et al. (2002), Tedeschi and Alma (2004)
Phytoplasma pyri (in Europe and N.America)	Pear Decline (PD)	<i>Cacopsylla pyricola</i> <i>C. pyri</i>	Jensen et al. (1964), Ullman and MacLean (1988b), Davies et al. (1992), Giunchedi et al. (1994), Carraro et al. (1998), Ben Khalifa et al. (2007)
Phytoplasma (in Taiwan)	Pear Decline (PDTW)	<i>Cacopsylla qianli</i> <i>C. chinensis</i>	Liu et al. (2007)
Phytoplasma	Carrot Stolbur	<i>Bactericera trigonica</i>	Font et al. (1999), Weintraub and Beanland (2006) Léclant et al. (1974) (misidentification as <i>B.</i> <i>nigricornis?</i>)
'Rickettsia type organism'	Wissadula Proliferation (WP)	<i>Paracarsidara dugesii</i> (Löw)	Dabek (1983) (as <i>concolor</i>)
Family Enterobacteriaceae			
<i>Erwinia amylovora</i>	Fireblight of orchard trees	<i>Cacopsylla pyricola</i> Psyllids generally	Wilde et al. (1971), Hildebrand et al. (2000)
Virus (SB26/29)	Potato Rugose Stunting Virus	<i>Russelliana solanicola</i>	Tenorio et al. (2003)
Undetermined	Zebra chip disease	<i>Bactericera cockerelli</i>	Munyaneza et al. (2007)

- I. Présentation de la maladie du Huanglongbing et de ses principaux vecteurs
- II. Généralités et classification de *D. citri* et *T. erytreae*
- III. Morphologie et confusions possibles**
- IV. Lutte biologique, capture et envoi d'échantillons

III. Morphologie et confusions possibles

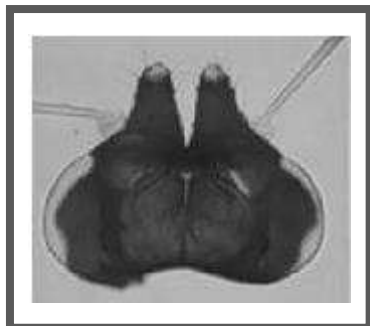


<https://commons.wikimedia.org> ; Dbastro, CC BY-SA 4.0

García-Pérez *et al.* (2013)

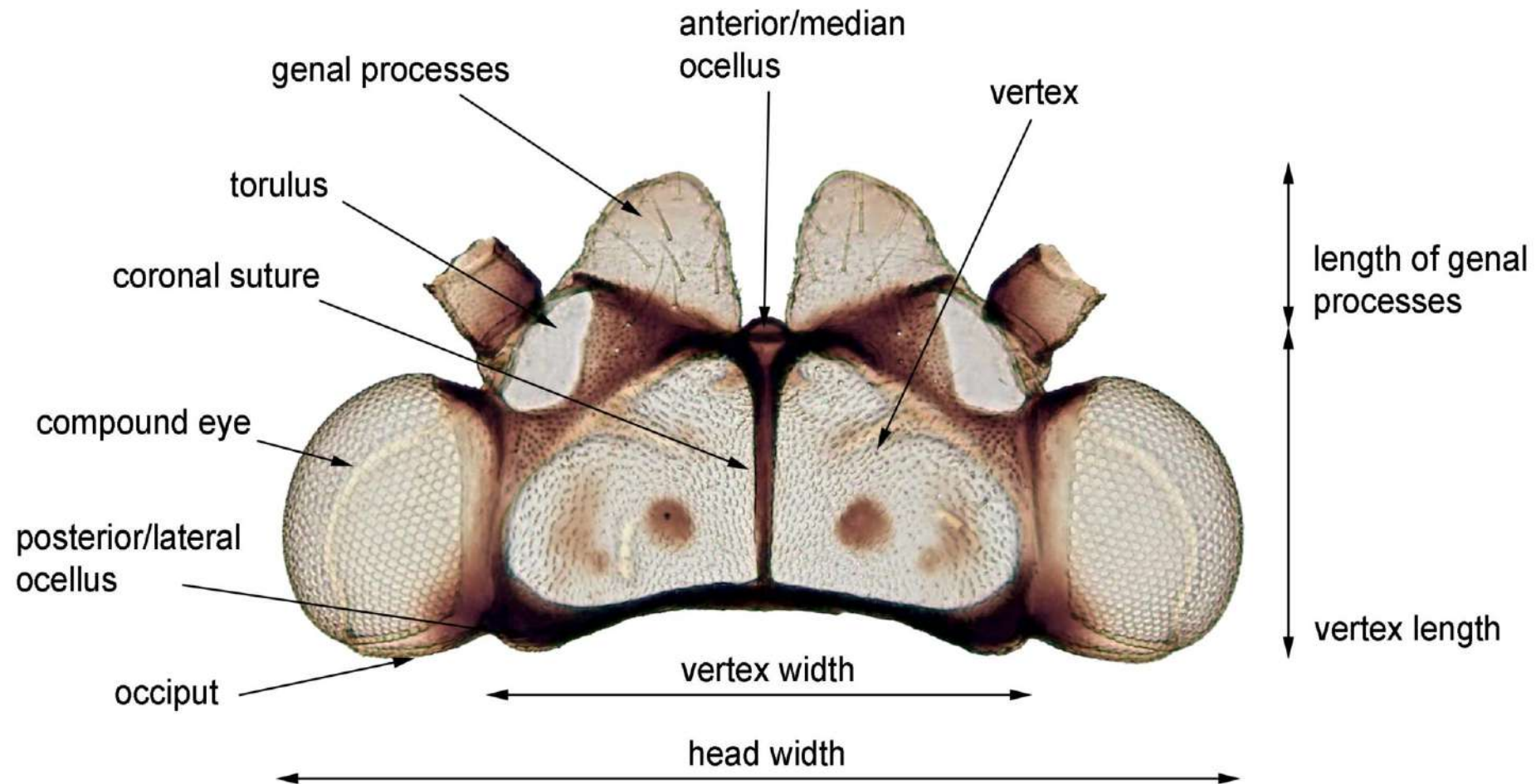


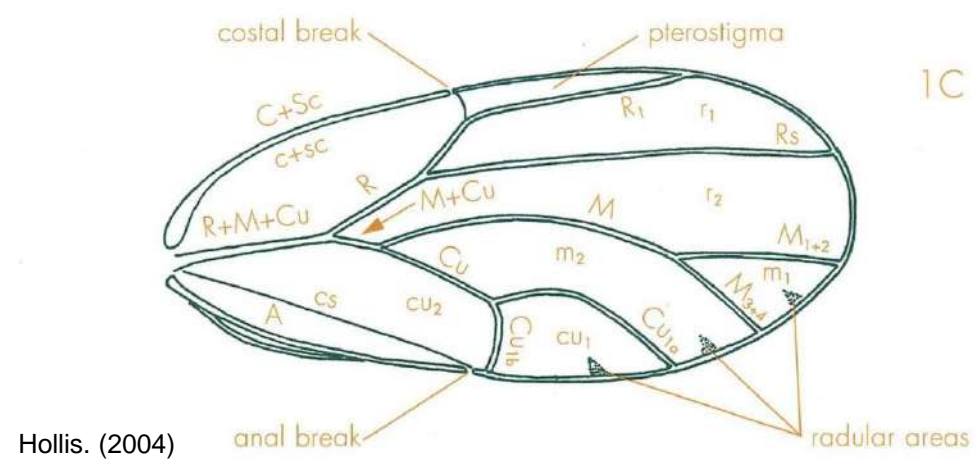
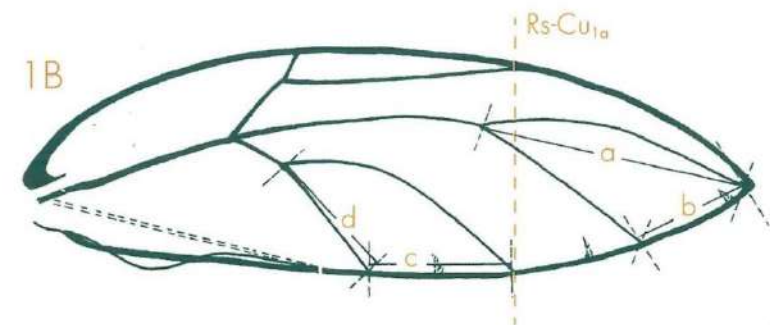
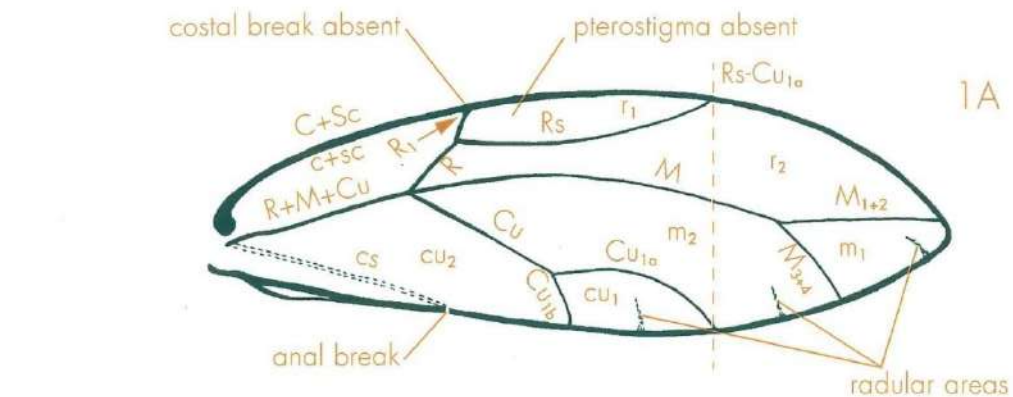
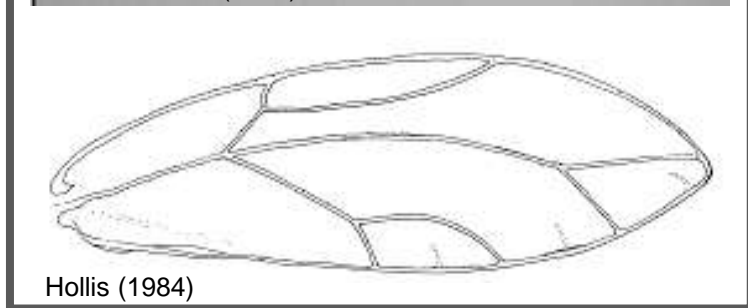
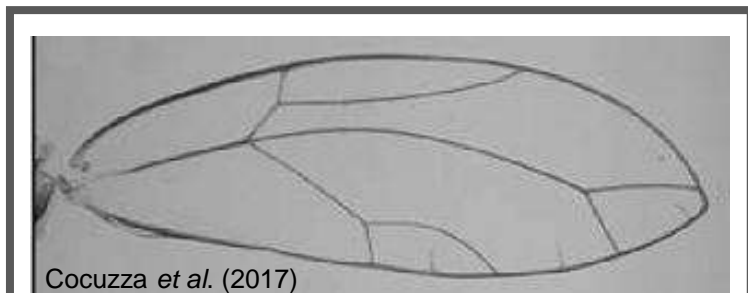
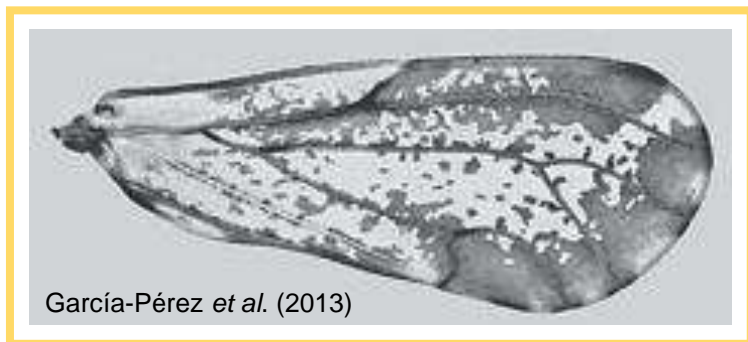
D. citri



T. erytreae

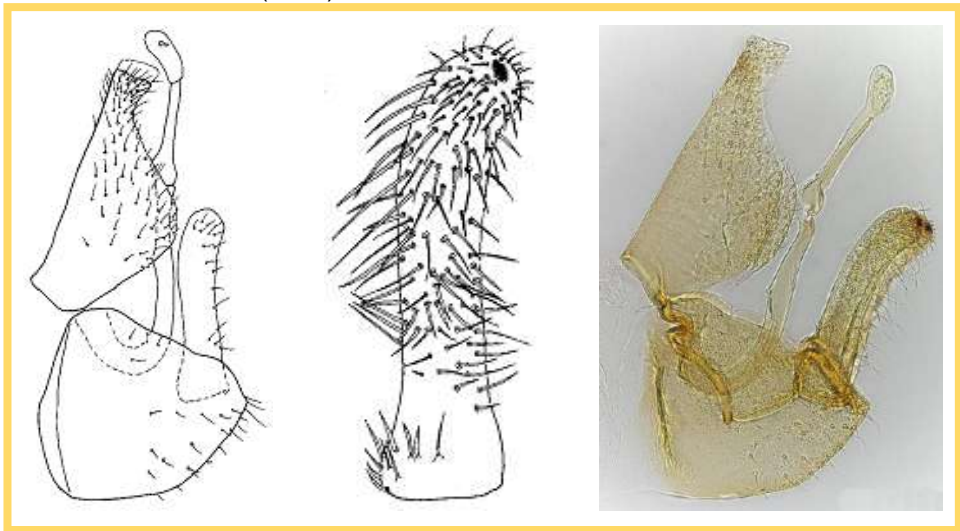
Cocuzza *et al.* (2017)



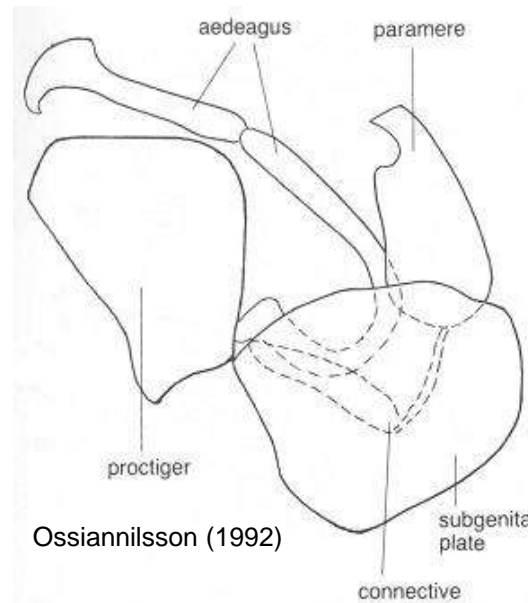
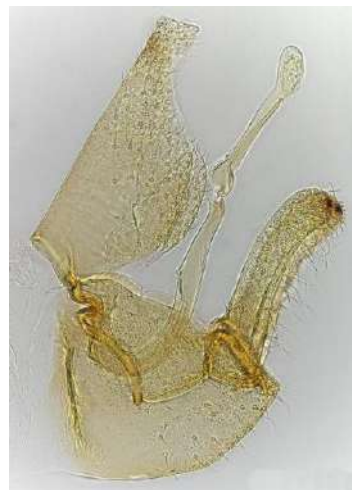


Hollis. (2004)

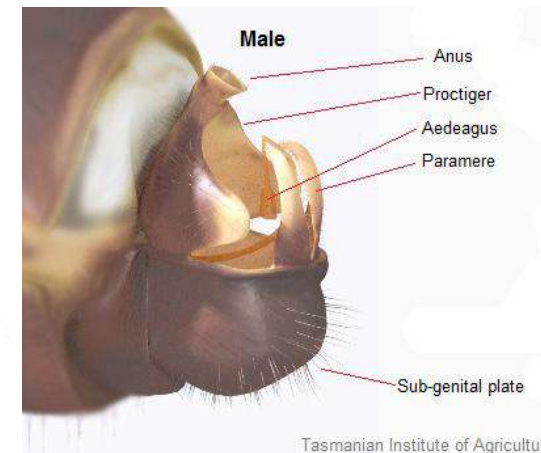
Burckhardt & Mifsud (1998)



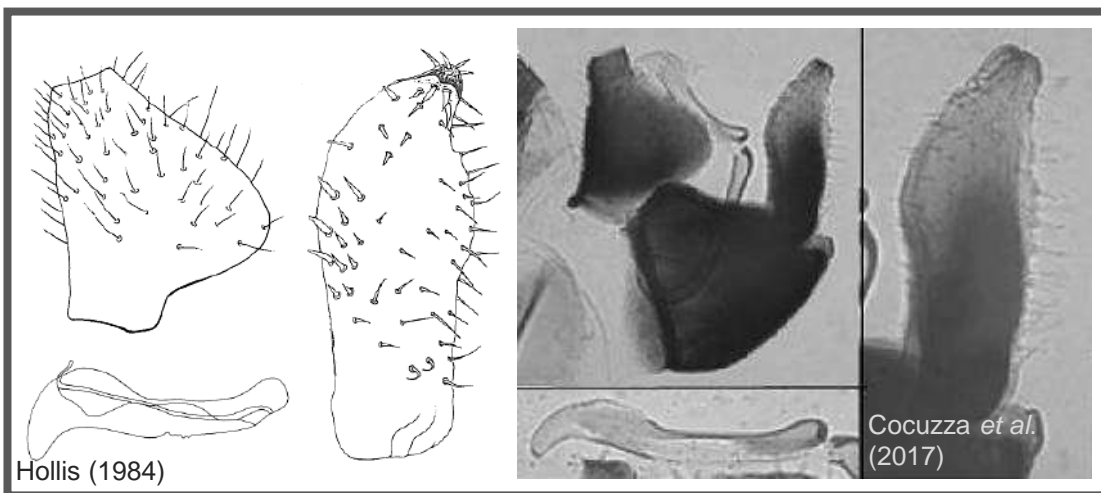
Patrick R. Marquez, USDA
APHIS PPQ, Bugwood.org



Ossiannilsson (1992)

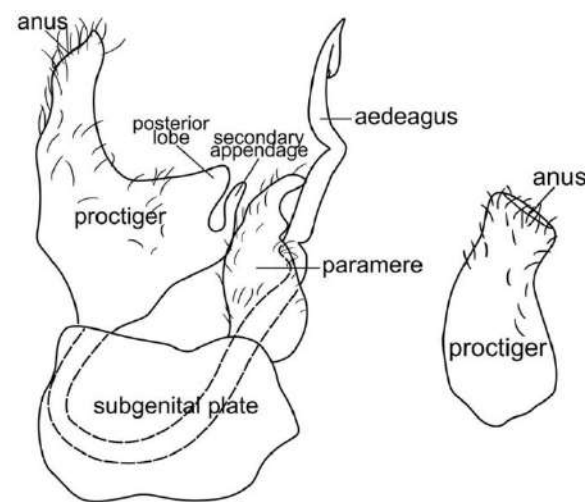


Tasmanian Institute of Agriculture

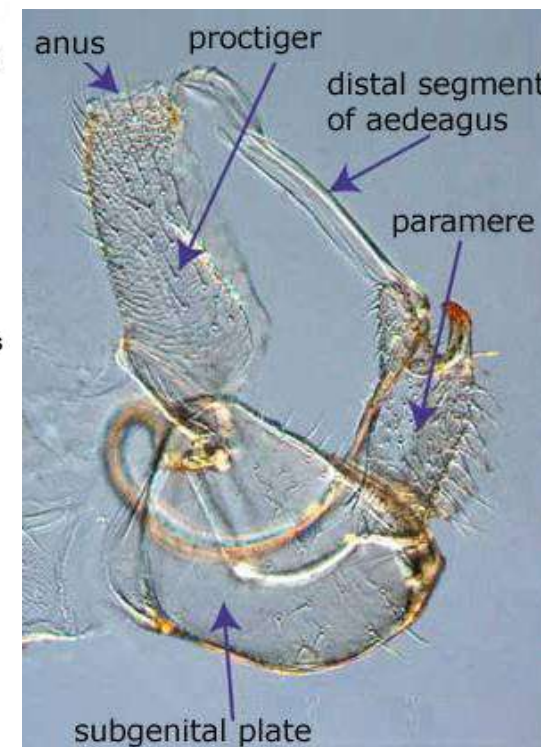


Hollis (1984)

Cocuzza et al.
(2017)

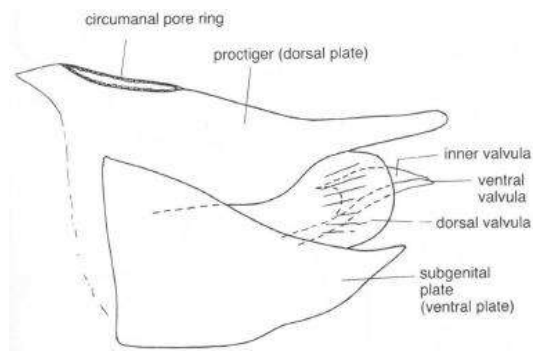
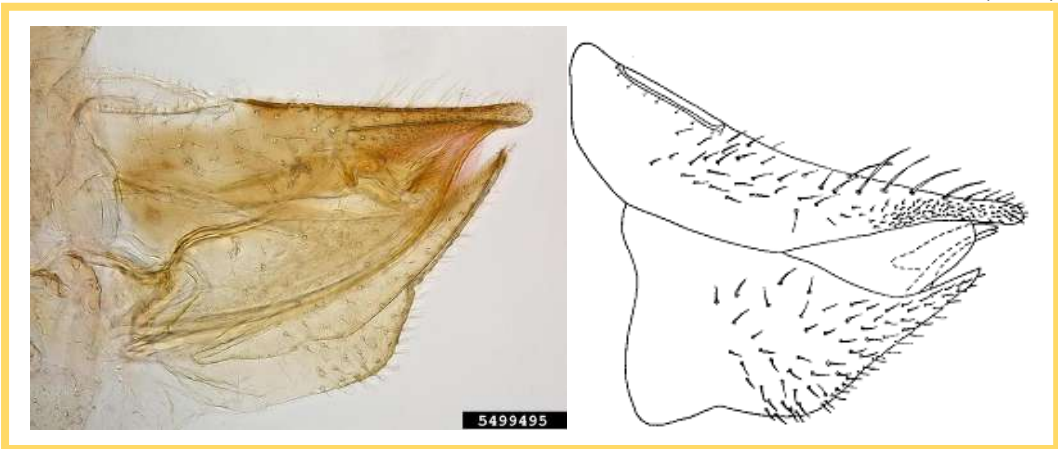


Rendón-Mera et al. (2017)

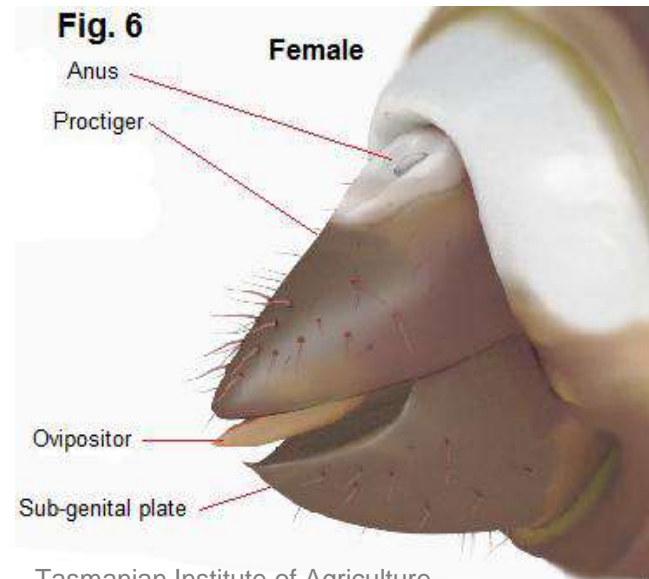


Patrick R. Marquez, USDA
APHIS PPQ, Bugwood.org

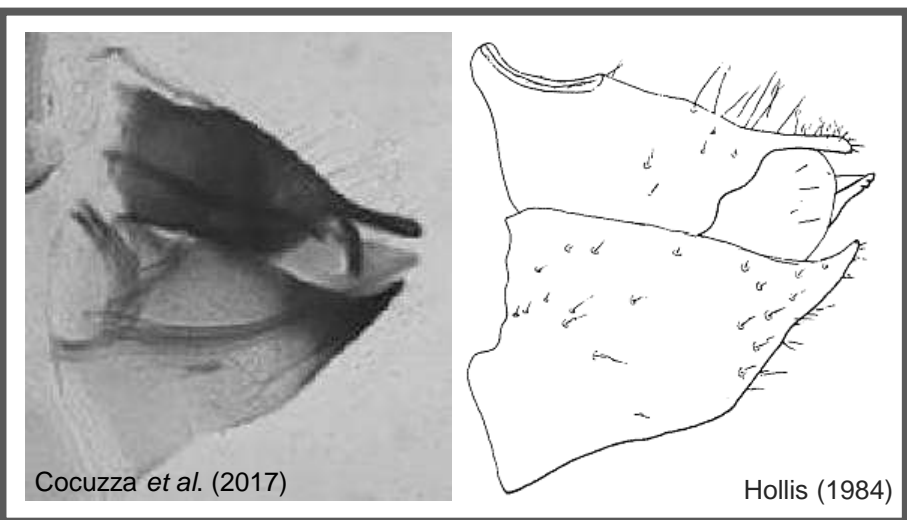
Burckhardt & Mifsud (1998)



Ossiannilsson (1992)



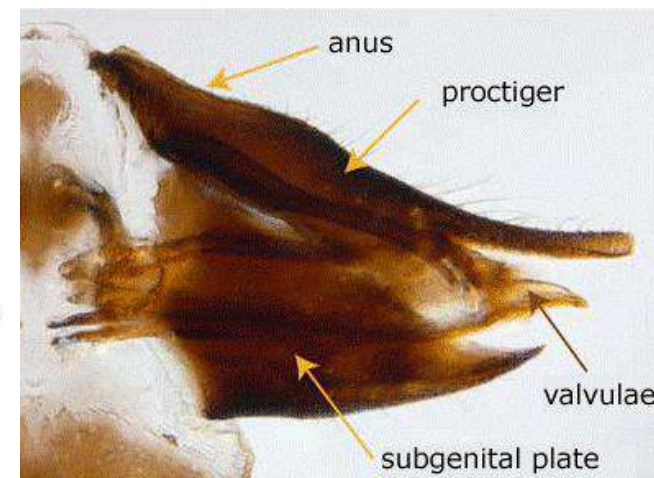
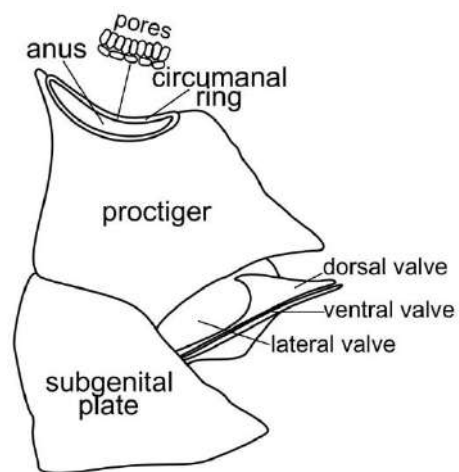
Tasmanian Institute of Agriculture



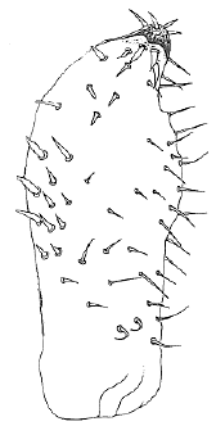
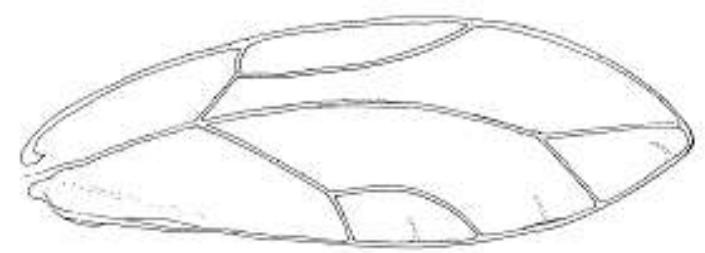
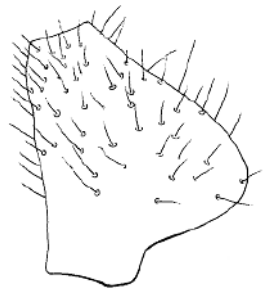
Cocuzza et al. (2017)

Hollis (1984)

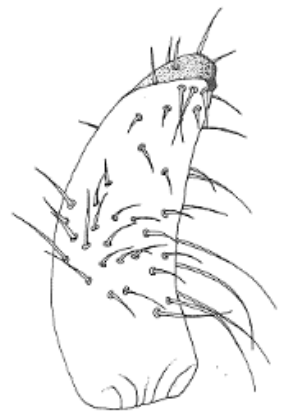
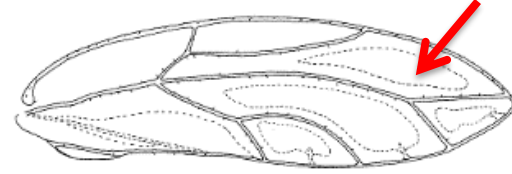
Rendón-Mera et al. (2017)



- *Trioza erythrae* (Del Guercio, 1918)

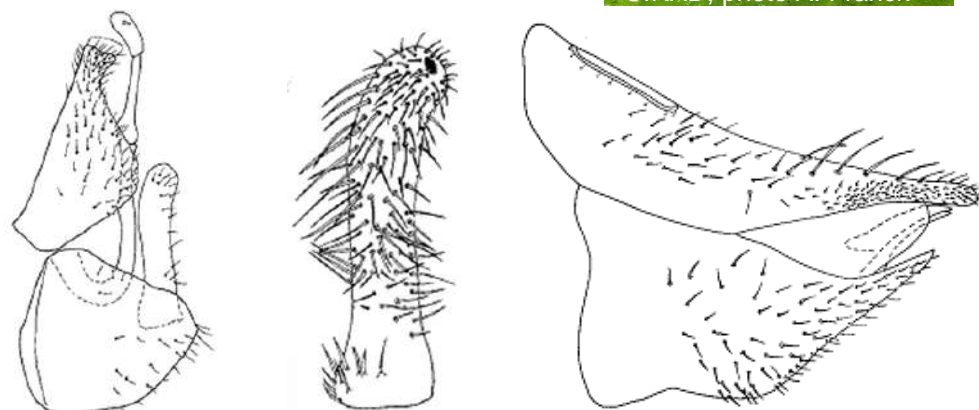
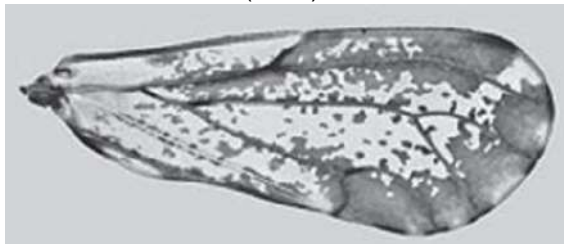


- *Trioza litseae* (Bordage, 1898)



- *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908

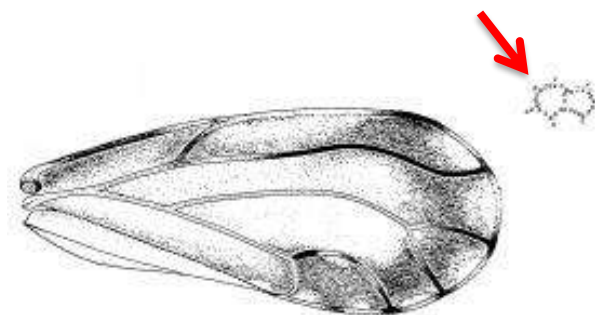
García-Pérez *et al.* (2013)



Burckhardt & Mifsud (1998)

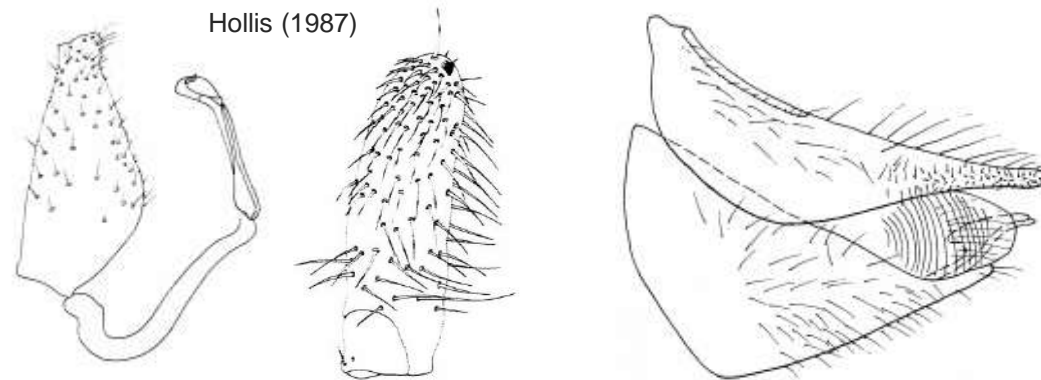
- *Diaphorina auberti* Hollis, 1987

Spinules formant des hexagones



© Philippe Rickewaert

Hollis (1987)



Espèce endémique des Comores et de Mayotte, a priori non vectrice



Adultes de *D. auberti*



Dégâts des larves

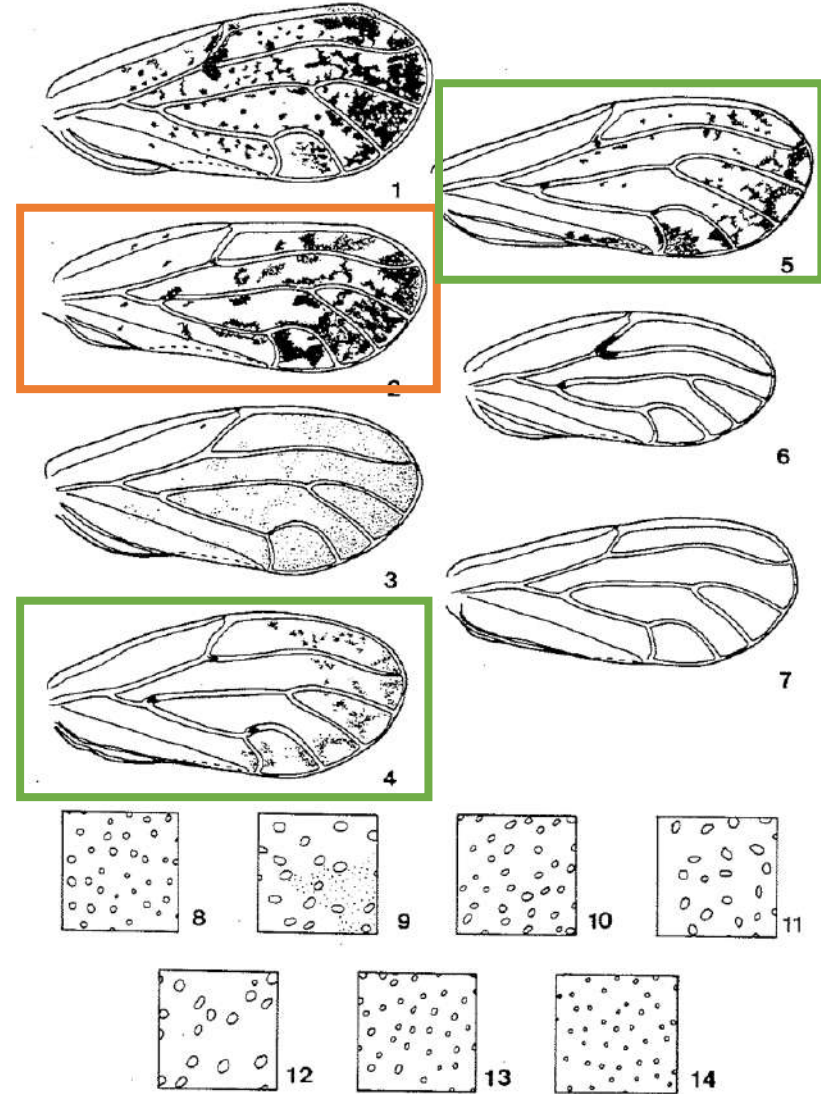


Larves de *D. auberti*

Confusions possibles: les *Diaphorina* méditerranéens



Diaphorina lycii
Lycium spp.



Diaphorina continua
Thymelaea spp.

Diaphorina chobauti
Convolvulus spp.

FIGS. 1-14. *Diaphorina* spp.: 1-7, forewing: 1, *aegyptiaca*; 2, *lycii*; 3, *putonii*; 4, *continua*; 5, *chobauti*; 6, *pusilla*; 7, *lamproptera*. 8-14, surface spinules of forewing in apical part of cell R_5 : 8, *aegyptiaca*; 9, *lycii*; 10, *putonii*; 11, *continua*; 12, *chobauti*; 13, *pusilla*; 14, *lamproptera*.



Diaphorina citri

Les adultes et les larves provoquent peu de symptômes typiques sur la plante :

- légères déformations des feuilles
- miellat parfois abondant, pouvant engendrer de la fumagine (champignon saprophyte).



Dégâts sur *Murraya paniculata*



Larves excrétant du miellat

Trioza erytreae



Cloques et boursoufflures induites par la piqûres de larves localisées sur la face inférieure de la feuille

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2338.2005.00839.x>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2338.2005.00832.x>



European and Mediterranean Plant Protection Organization
Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes

PM 7/52(1)

Diagnostics¹
Diagnostic

Diaphorina citri

Specific scope

This standard describes a diagnostic protocol for *Diaphorina citri*.

Specific approval and amendment

Approved in 2004-09.

Introduction

Diaphorina citri is confined to *Rutaceae*, occurring on wild hosts as well as on *Citrus*, especially lemon and lime. The main economic importance of *D. citri* is as the vector of the very serious citrus disease (citrus greening) caused by *Liberobacter asiaticum* (EPPO/CABI, 1996). Fourth and fifth instar nymphs, as well as the adults born from these nymphs, are capable of transmitting *L. asiaticum* to citrus. In addition, *D. citri* typically causes defoliation and dieback. Serious damage to growing points can occur, which can lead to dwarfing as well as lack of juice and taste in fruits. Heavy infestations can cause blossom and fruitlet drop. *D. citri* is present throughout Asia, and has been introduced into some South and Central American countries, and to Mauritius and Réunion (Catling, 1970; EPPO/CABI, 1996).

Identity

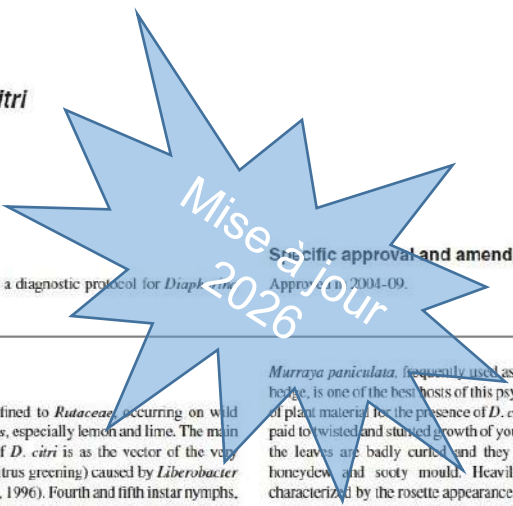
Name: *Diaphorina citri* Kuwayama
Taxonomic position: *Insecta*, *Hemiptera*, *Sternorrhyncha*, *Psylloidea*, *Psyllidae*
EPPO computer code: DIAACI
Phytosanitary categorization: EPPO A1 list: no. 37; EU

Murraya paniculata, frequently used as an ornamental bush or hedge, is one of the best hosts of this psyllid. During inspection of plant material for the presence of *D. citri*, attention should be paid to twisted and stunted growth of young shoots. Sometimes, the leaves are badly curled and they may be covered with honeydew and sooty mould. Heavily infested plants are characterized by the rosette appearance of shoot tips.

The eggs are orange-coloured and almond-shaped, 0.31 (long)–0.15 (wide) mm. Eggs are laid singly inside half-folded leaves of the buds, in leaf axils and other suitable places on the young tender parts of the tree. The nymphs pass through five instars. They are light-yellow to dark-brown, bearing well-developed wing pads. Nymphs will move away when disturbed but normally lead a sedentary existence clustered in groups. Adults are 2.5 mm long with yellowish-brown body and greyish-brown legs. Wings are transparent with white spots or light-brown with a broad, beige, longitudinal band in the centre. Adults are very active and jump on the slightest disturbance.

Identification

A key to the genera of Psylloidea is given by Yang (1984). The genus *Diaphorina* is characterized by the following



European and Mediterranean Plant Protection Organization
Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes

PM 7/57(1)

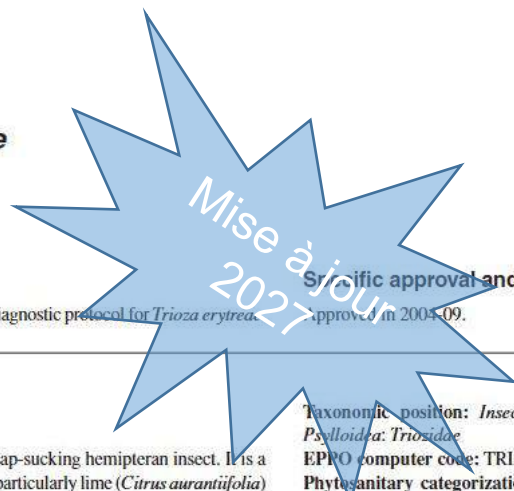
Diagnostics¹
Diagnostic

Trioza erytreae

Specific scope

This standard describes a diagnostic protocol for *Trioza erytreae*, approved in 2004-09.

Specific approval and amendment



Introduction

Trioza erytreae is a plant sap-sucking hemipteran insect. It is a serious pest of *Citrus* spp., particularly lime (*Citrus aurantifolia*) and lemon (*Citrus limon*) in eastern and southern Africa (Annecke & Moran, 1982), and also mandarin (*Citrus reticulata*) in the Cameroon (Tamesse & Messi, 2000, 2002). It is the principal vector of the African form of 'citrus greening disease' caused by the bacterium *Liberobacter africanum* (EPPO/CABI, 1997; Tamesse *et al.*, 1999); it is the only vector of this disease in South Africa (van den Berg, 1999). Under experimental conditions, *T. erytreae* can also transmit *L. asiaticum*, which causes the Asian form of the disease (Masson *et al.*, 1976). *T. erytreae* feeds on several native African plants in the *Rutaceae*, including *Vepris undulata*, *Clausena anisata* and *Fagara capensis* (Annecke & Moran, 1982), and on *Casimiroa edulis* from Central America (Fernandes & Franquinho Aguiar,

Taxonomic position: *Insecta*: *Hemiptera*: *Sternorrhyncha*: *Psylloidea*: *Trioziidae*
EPPO computer code: TRIZER
Phytosanitary categorization: EU Annex designation I/A1; EPPO A1; CPPC; OIRSA

Detection

Adult *T. erytreae* are light brown, about 4 mm in length, with large wings and clearly outlined veins. Males are smaller than females and have a blunt tip to the abdomen, the latter ending in a sharp point in females. They fly well, and often jump and fly when disturbed (Annecke & Moran, 1982). When feeding, adults take up a distinctive stance, with the abdomen raised at an angle of about 35° to the feeding surface (Hollis, 1984).

The eggs are yellow or orange, cylindrical, with an upturned,

<https://commons.wikimedia.org> ; Dbastro, CC BY-SA 4.0







- I. Présentation de la maladie du Huanglongbing et de ses principaux vecteurs
- II. Généralités et classification de *D. citri* et *T. erytreae*
- III. Morphologie et confusions possibles
- IV. Lutte biologique, capture et envoi d'échantillons**



exuvie d'une larve non parasitée



Tamarixia radiata



larves de *D. citri* parasitées par *T. radiata*



larves de chrysope dévorant une larve de *D. citri*



D. citri adulte attaqué par le champignon *Hirsutella*

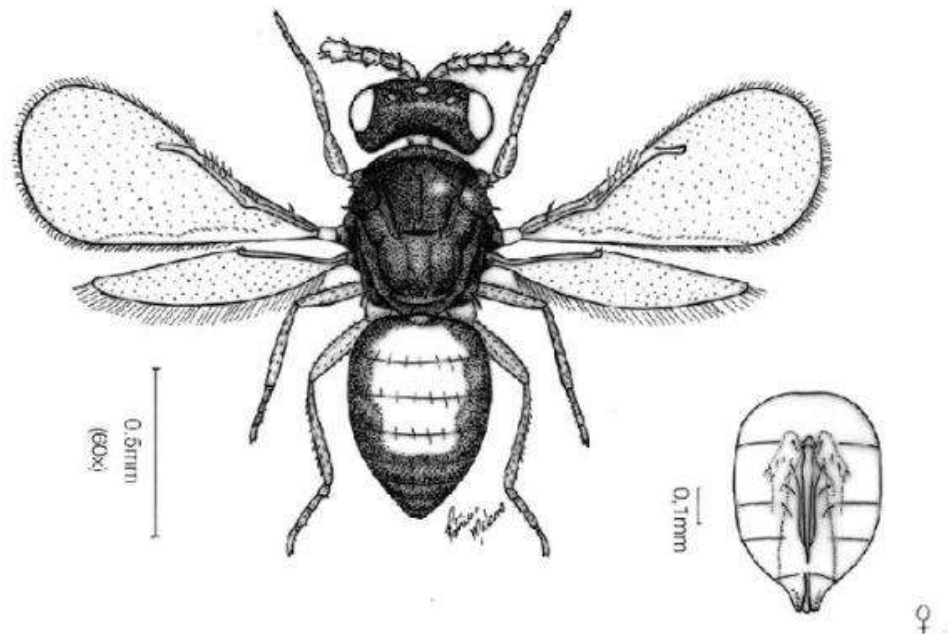
Tamarixia radiata (Hymenoptera: Eulophidae) ×
Diaphorina citri (Hemiptera: Liviidae): Mass Rearing and
 Potential Use of the Parasitoid in Brazil

February 2016

DOI: [10.1093/jipm/pmw003](https://doi.org/10.1093/jipm/pmw003)

Project: [Asian citrus psyllid: Integrating behaviour, chemical ecology, and management](#)

José Roberto Postali Parra ·
 Gustavo Rodrigues Alves ·
 Alexandre Diniz ·
 Jaci Vieira



LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE *TRIOZA ERYTREA*, VECTEUR DU "HUANGLONGBING"

Lâchers, propagation et parasitisme par son principal parasitoïde *Tamarixia dryi*



Tamarixia dryi contrôle *Trioza erytreae* en Espagne continentale

Les données de terrain démontrent que *T. dryi* s'est répandu dans tout Pontevedra entre l'été 2020 et 2021. Après son lâcher dans trois localités de Pontevedra, le parasitoïde s'est propagé jusqu'à 2 km du point de lâcher en 2020 et à plus de 40 km durant l'été 2021. Par conséquent, *T. dryi* a également été capable de s'établir et de se propager dans la péninsule ibérique. Au cours de l'été 2020, le pourcentage de parasitisme dans les pousses d'agrumes du printemps était de $38,9 \pm 3,2\%$ à Romai (Portas), $25,7 \pm 3\%$ à O Grove et $7,6 \pm 2,3\%$ à O Rosal. A O Grove, il a également été possible de calculer le niveau de parasitisme dans les pousses d'agrumes de l'été. Le pourcentage de parasitisme a atteint $75,2 \pm 3,6\%$. Toutes les nymphes parasitées de *T. erytreae* ont été parasitées par *T. dryi* et les hyperparasitoïdes n'ont pas été retrouvés. Au cours de l'été 2021, la densité de *T. erytreae* a diminué de façon spectaculaire, probablement en raison de la présence de *T. dryi*, et il n'a pas été possible de calculer le pourcentage de parasitisme. Après ce succès, le parasitoïde a été relâché dans toutes les zones infestées par *T. erytreae* en Espagne continentale et au Portugal.



• Une colonie de nymphes de *Trioza erytreae* parasitée par le parasitoïde *Tamarixia dryi* en Galice en été 2020.



Comment installer un réseau de plantes sentinelles pour suivre des populations de psylles

Exemple: aéroports / proches pépinières

Murraya paniculata surveillé en Guyane pour *D. citri*

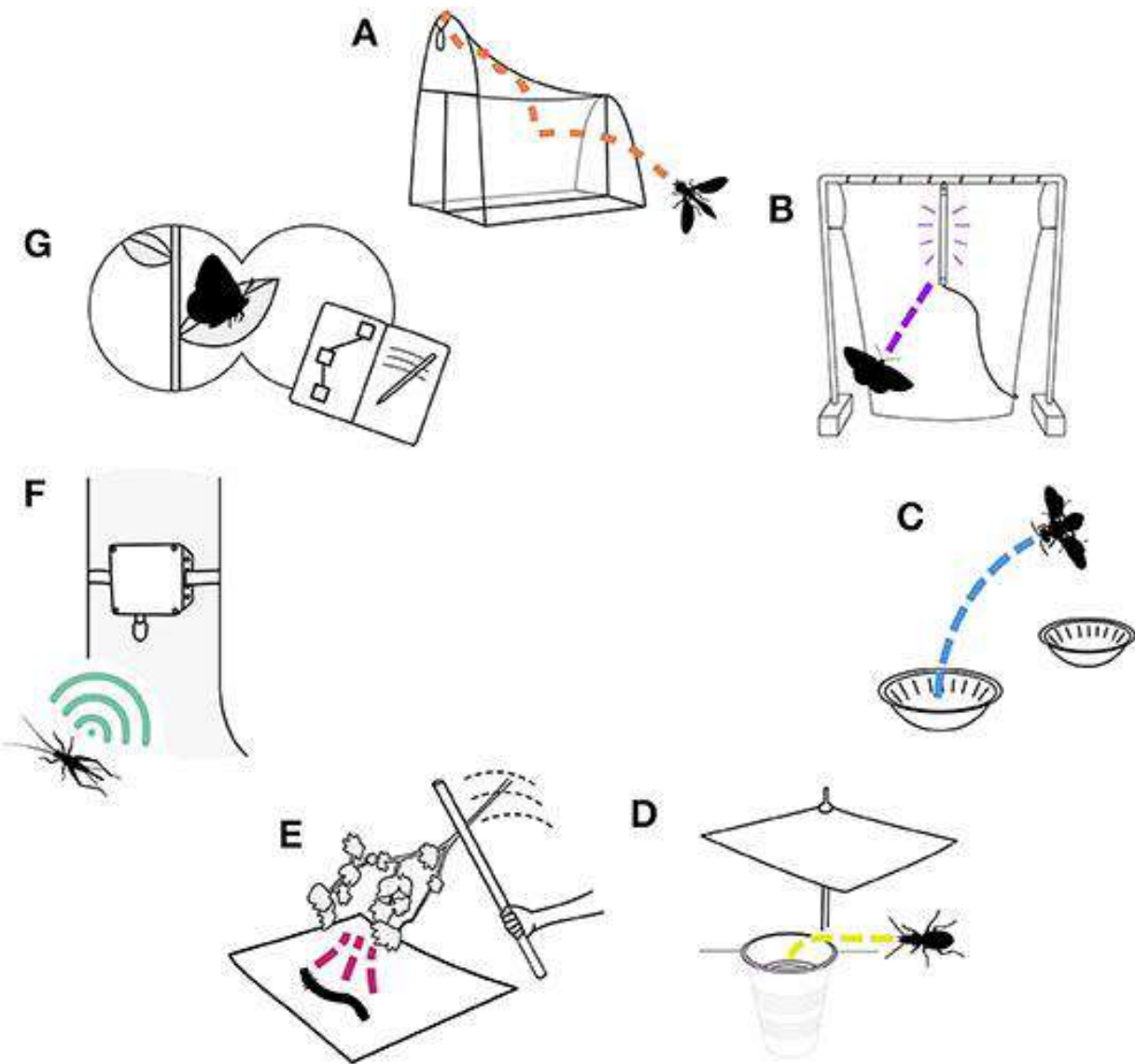
M. paniculata et *M. koenigii* surveillés à Mayotte

Plantes sentinelles inconnues pour *T. erythrae*

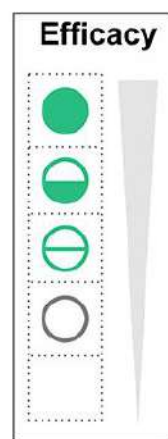


Standards and Best Practices for Monitoring and Benchmarking Insects

Graham A. Montgomery¹, Michael W. Belitz^{2,3}, Rob P. Guralnick² and Morgan W. Tingley^{1*}



A : piège Malaise
 B : piège lumineux
 C : cuvette jaune
 D : piège à fosse
 E : battage
 F : acoustique
 G : visuel



Malaise trapping									
Light trapping									
Pan trapping									
Pitfall trapping									
Beating sheet									
Acoustic monitoring									
Active visual surveys									

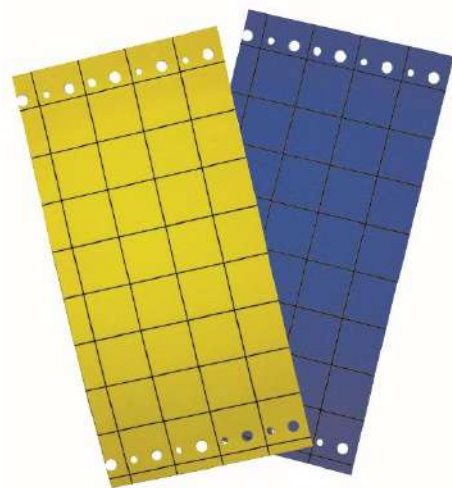
Dietrick Vacuum Sampler
(D-Vac)



Parapluie japonais
et variantes



Filet à papillon
Filet fauchoir



Pièges chromatiques



Aspirateur à bouche

Méthode conseillée pour les vecteurs du HLB
Jeunes pousses en périodes de flush



Préservation et envoi des échantillons

Traçabilité des échantillons et gestion des données associées

Se poser les questions suivantes:

- Nombre suffisant pour les analyses morphologiques / de biologie moléculaire ?
- Extraction destructive pour analyse de biologie moléculaire ?

Transport dans de l'éthanol

- non dénaturé >95% pour études moléculaires
- non dénaturé 70% pour conservation longue durée et expertise morphologique
- Attention aux réglementations aériennes (IATA A180 Special Provision)



Reconnaissance des deux principaux psylles vecteurs de la maladie du Huanglongbing

Merci pour votre attention

David OUVRARD david.ouvrard@anses.fr

Nicolas SAUVION nicolas.sauvion@inrae.fr

Virginie Ravigné virginie.ravigne@cirad.fr