

**AFPP – 4^e CONFÉRENCE SUR L'ENTRETIEN
DES JARDINS, ESPACES VÉGÉTALISÉS ET INFRASTRUCTURES
TOULOUSE – 19 et 20 OCTOBRE 2016**

LES INSECTES VECTEURS POTENTIELS DE *XYLELLA FASTIDIOSA* EN FRANCE METROPOLITAINE

J.-F. GERMAIN ⁽¹⁾

(1) ANSES , Laboratoire de la santé des Végétaux, Unité entomologie et plantes invasives, 755
avenue du campus agropolis, 34988 Montferrier-sur-Lez, France
jean-francois.germain@anses.fr

RÉSUMÉ

La bactérie *Xylella fastidiosa* a été identifiée en Europe, d'abord dans le sud de l'Italie en 2013, puis en Corse et en France continentale en 2015. Elle est présente dans le xylème des végétaux hôtes, sa vection étant assurée par des insectes qui se nourrissent de la sève brute véhiculée par ce xylème. La connaissance de ces insectes vecteurs doit être un préalable au suivi de la dispersion de la bactérie. La cinquantaine de vecteurs potentiels présents en France est répartie en quatre groupes d'Auchenorrhyncha : les Aphrophoridae, les Cercopidae, les Cicadellidae des sous-familles des Ledrinae et Cicadellinae, et les Cicadidae. Ces espèces sont listées et des éléments de reconnaissance sont présentés.

Mots-clés : *Xylella fastidiosa*, Aphrophoridae, Cercopidae, Cicadellidae, Cicadidae.

ABSTRACT

THE INSECTS, POTENTIAL VECTORS OF *XYLELLA FASTIDIOSA* IN MAINLAND FRANCE AND CORSICA

The *Xylella fastidiosa* bacterium was first identified in Europe first in southern Italy in 2013, then in Corsica and mainland France in 2015. It is present in the xylem of host plants, the transmission being provided by insects feeding sap on this xylem. Knowledge of these insect vectors may be a prerequisite for monitoring the spread of the bacteria. The fifty potential vectors present in France belong to four Auchenorrhyncha groups: Aphrophoridae, Cercopidae, leafhoppers of the subfamily Ledrinae and Cicadellinae, and Cicadidae. These species are listed and recognition elements are presented.

Key words: *Xylella fastidiosa*, Aphrophoridae, Cercopidae, Cicadellidae, Cicadidae.

INTRODUCTION

Présentation des Hémiptères auchenorhynches de France se nourrissant de xylème et qui pourraient être impliqués dans la vection de *Xylella fastidiosa*.

Presentation of xylem-feeding Hemiptera Auchenorhyncha of France and that could be involved in the transmission of *Xylella fastidiosa*.

La bactérie *Xylella fastidiosa* est arrivée sur le continent européen, dans les Pouilles au sud de l'Italie probablement avant 2013, année de sa première identification (Saponari *et al.* 2014), puis en Corse et dans la région PACA (Provence Alpes Côte d'Azur) en 2015 (MAAF, 2016). La transmission de ce pathogène se fait à travers des insectes vecteurs qui s'alimentent de sève brute au niveau du xylème. En Amérique, son continent d'origine, des cicadelles de la sous-famille des Cicadellinae sont le plus souvent impliquées dans sa transmission, telle *Homalodisca vitripennis* dans les vignobles californiens (Redak *et al.* 2004). Les premiers travaux réalisés en Italie semblent mettre en cause deux Aphrophoridae : *Philaenus spumarius* et *Neophilaenus campestris*, un cercope : *Cercopis sanguinolenta* et une cigale : *Cicada orni* (Cornara *et al.* 2014). *Philaenus spumarius* est reconnu comme vecteur en Amérique du Nord, mais sans être impliqué dans des développements endémiques de la maladie (EFSA, 2015). En fait, tout les insectes se nourrissant de xylème pourraient avoir cette capacité de vection. La liste des espèces se nourrissant de xylème présentes en France métropolitaine est donnée, ainsi que les principaux éléments de reconnaissance des espèces concernées. La cinquantaine d'espèces répertoriées (tableau 1) présente un large spectre de plantes-hôtes parmi lesquelles on retrouve les espèces végétales sensibles aux deux sous-espèces de la bactérie présentes en Europe, *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* en Italie et *X. fastidiosa* subsp. *multiplex* en France (EFSA, 2015, MAAF, 2016).

L'IDENTIFICATION MORPHOLOGIQUE

L'identification morphologique passe par l'utilisation de clés dichotomiques disponibles dans les ouvrages consacrés à ces groupes d'insectes : observation de caractères morphologiques externes associés à l'étude des génitalia. Mais il n'existe pas d'ouvrage synthétique permettant l'identification de toutes les espèces présentes en France. Pour les cicadelles, sont disponibles des volumes de la faune de France (Ribaut, 1952, 1986 ; Della Giustina, 1983, 1989), et publiés en 1989 pour les plus récents, ils ne prennent pas en compte les espèces introduites depuis cette date. Des ouvrages allemands plus récents sont disponibles, mais ils ne couvrent pas les espèces méditerranéennes (Biederman & Niedringhaus, 2009 ; Kunz *et al.*, 2011 ; Holzinger *et al.*, 2003)(figure 1). Un fond documentaire de publications est indispensable pour compléter ces lacunes et être exhaustif.



Figure 1 : ouvrages disponibles pour une identification morphologique
books available for morphological identification

Aphrophoridae	<i>Evacanthus interruptus</i> (L., 1758) [F]
<i>Aphrophora alni</i> (Fallen, 1805) [F, C]	<i>Anoterostemma ivanoffi</i> (Lethierry, 1876) [F]
<i>Aphrophora corticea</i> (Germar, 1821) [F]	<i>Errhomenus brachypterus</i> Fieber, 1866 [F]
<i>Aphrophora major</i> Uhler, 1896 [F]	Cicadidae
<i>Aphrophora pectoralis</i> Matsumura, 1903 [F, C]	<i>Cicada orni</i> Linné, 1758 [F, C]
<i>Aphrophora salicina</i> (Goeze, 1778) [F]	<i>Cicadatra atra</i> (Olivier, 1790) [F]
<i>Lepyronia coleoprata</i> (L., 1758) [F, C]	<i>Lyristes plebejus</i> (Scopoli, 1763) [F]
<i>Neophilaenus albipennis</i> (F., 1798) [F]	<i>Cicadetta brevipennis</i> Fieber, 1876 [F]
<i>Neophilaenus campestris</i> (Fallen, 1805) [F, C]	<i>Cicadetta cantilatrix</i> Sueur & Puissant, 2007 [F]
<i>Neophilaenus exclamationis</i> (Thunberg, 1784) [F]	<i>Cicadetta cerdaniensis</i> Puissant & Boulard, 2000 [F]
<i>Neophilaenus infumatus</i> (Haupt, 1917) [F]	<i>Cicadetta fangoana</i> Boulard, 1976 [C]
<i>Neophilaenus lineatus</i> (L., 1758) [F, C]	<i>Cicadetta montana</i> (Scopoli, 1772) [F]
<i>Neophilaenus longiceps</i> (Putton, 1895) [F]	<i>Cicadivetta tibialis</i> (Panzer 1798) [F]
<i>Neophilaenus minor</i> (Kirschbaum, 1868) [F]	<i>Dimissalna dimissa</i> (Hagen, 1856) [F]
<i>Paraphilaenus notatus</i> (Mulsant & Rey, 1855) [F]	<i>Tettigettna argentata</i> (Olivier 1790) [F]
<i>Philaenus spumarius</i> (L., 1758) [F, C]	<i>Tettigettna pygmaea</i> (Olivier 1790) [F]
Cercopidae	<i>Tibicina corsica</i> ssp. <i>corsica</i> (Rambur, 1840) [C]
<i>Cercopis arcuata</i> Fieber, 1844 [F]	<i>Tibicina corsica</i> ssp. <i>fairmairei</i> Boulard, 1980 [F]
<i>Cercopis intermedia</i> Kirschbaum, 1868 [F]	<i>Tibicina garricola</i> Boulard, 1983 [F]
<i>Cercopis sabaudiana</i> Lallemand, 1949 [F]	<i>Tibicina haematodes</i> (Scopoli, 1763) [F]
<i>Cercopis sanguinolenta</i> (Scopoli, 1763) [F]	<i>Tibicina nigronevosa</i> Fieber, 1876 [C]
<i>Cercopis vulnerata</i> Rossi, 1807 [F]	<i>Tibicina quadrisignata</i> (Hagen, 1855) [F]
<i>Haematoloma dorsata</i> (Ahrens, 1812) [F]	<i>Tibicina steveni</i> (Krynicky, 1837) [F]
<i>Triecphorella geniculata</i> (Horvath, 1881) [F]	<i>Tibicina tomentosa</i> (Olivier, 1790) [F]
Cicadellidae (Ledrinae et Cicadellinae)	
<i>Ledra aurita</i> (L., 1758) [F, C]	
<i>Cicadella viridis</i> (L., 1758) [F, C]	
<i>Cicadella lasiocarpae</i> (Ossiannilsson, 1981) [F]	
<i>Graphocephala fennahi</i> (Young, 1977) [F]	
<i>Evacanthus acuminatus</i> (F., 1794) [F]	

Tableau 1 : 47 espèces potentiellement vectrices sont présentes en France continentale [F] et 12 en Corse [C]./ 47 potential vector species are present in mainland France [F] and 12 in Corsica [C].

LES APHROPHORIDAE

Ils sont globalement de forme oblongue. Les plus gros sont les *Aphrophora* (6/12mm), les plus petits les *Neophilaenus* (5mm), le genre *Philaenus* étant intermédiaire (4,4/6,8mm). *Lepyronia* (5,6/7mm) est de forme globuleuse.

Le LSV (Laboratoire de la santé des végétaux) a réalisé une fiche de reconnaissance pour *Philaenus spumarius*, espèce qui pourrait être la plus impliquée dans la vection de *Xylella fastidiosa* (Figure 2). Le genre *Aphrophora* se différencie des deux autres par la présence d'une carène sur le pronotum et le vertex. Le genre *Neophilaenus* présente une carène médiane sur la plaque frontale à l'apex de la tête. La marge extérieure de l'aile antérieure est concave alors qu'elle est convexe chez *P. spumarius*. La spéciation passe obligatoirement par l'observation des génitalia. Les Aphrophoridae présents en France sont relativement faciles à identifier par leur morphologie externe pour les genres et par les génitalia pour arriver au niveau de l'espèce. Cela ne serait plus vrai si l'on avait à faire à une espèce invasive. Par exemple dans le genre *Philaenus*, seul *P. spumarius* est présent en France métropolitaine mais les espèces présentes dans les pays méditerranéens pourraient remonter vers le nord. *Philaenus maghresignus* et *P. tarifa* d'Espagne, *P. italosignus* d'Italie (cette espèce est présente en Sicile et dans le sud de la botte italienne) et *P. signatus* de la côte croate. Morphologiquement, ces espèces se différencient par l'observation des ornementsations présentes à l'apex de l'édéage (Drosopoulos & Remane, 2000) (Figure 3)



Figure 2 : Fiche de reconnaissance LSV, *Philaenus spumarius*
/LSV datasheet, *Philaenus spumarius*

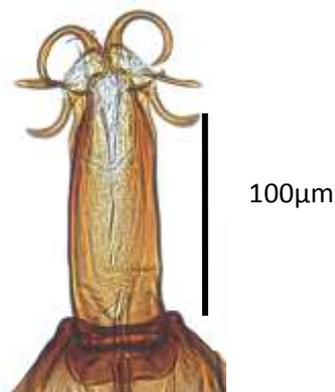


Figure 3 : *P. spumarius*, édéage du mâle
/*P. spumarius*, male aedeagus

LES CERCOPIDAE

La distribution des aires colorées de rouge par rapport au fond noir des ailes antérieures permet en général de discriminer les différentes espèces. La marge des ailes antérieures est noire pour les *Cercopis* et *Triecphorella*, elle est rouge pour *Haematoloma*. L'aspect du front, lisse ou ridé, la présence d'une carène transverse entre les ocelles, la couleur des genoux et la forme de la tache rouge à l'apex des ailes antérieures sont les principaux caractères permettant de différencier les espèces (Della Giustina, 1983, Dusoulie, 2004). Le diagnostic pouvant être confirmé par l'observation du génitalia mâle. Un exemple de génitalia est présenté figure 4, de la répartition des aires noires et rouges figure 5.



Figure 4 : Édéage de *C. vulnerata*
/Aedeagus *C. vulnerata*



Figure 5 : *Cercopis vulnerata*



Cercopis sanguinolenta

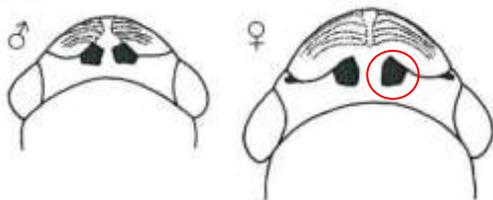


Cercopis arcuata

LES CICADELLIDAE

La nervation des ailes antérieures et postérieures, la distribution de diverses taches sur le thorax et le vertex et surtout l'observation des génitalia des mâles, sont discriminantes.

À titre d'exemple, *Cicadella viridis* et *C. lasiocarpae* se différencient par la couleur foncière pour les mâles (bleu nuit pour la première, vert jaune pour la seconde) et la forme des deux taches présentes sur le vertex pour les femelles (polygonaux chez *C. viridis*, rondes chez *C. lasiocarpae*) (Figure 6). Par contre, pour ces espèces, les génitalia des mâles sont pratiquement identiques (Figure 7).



Cicadella viridis



Cicadella lasiocarpae

Figure 6 : taches sur le vertex/ spots on the vertex

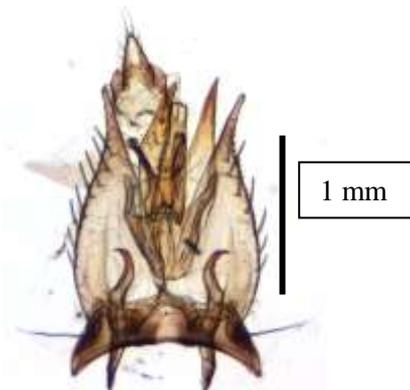
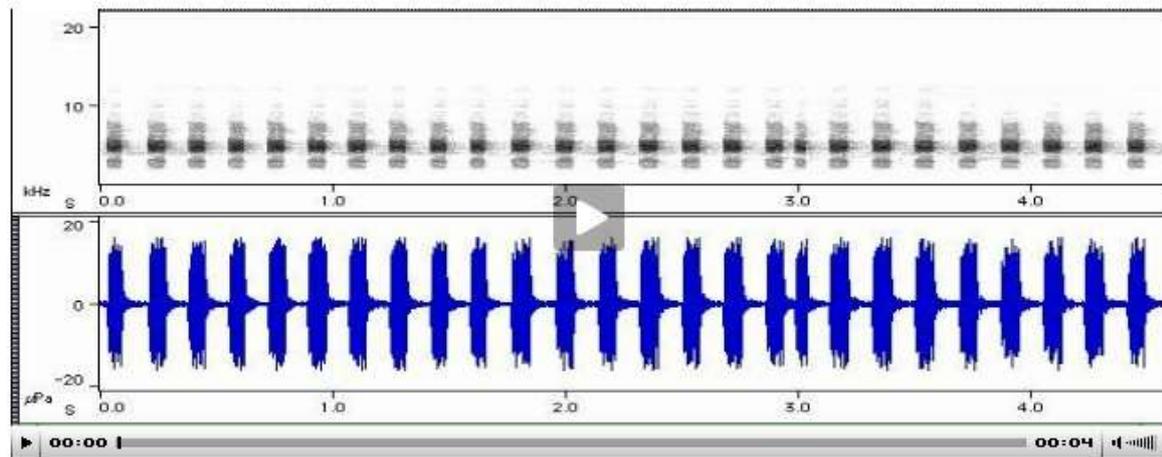


Figure 7 : génitalia mâle/male genitalia
C. viridis

LES CICADIDAE

La taille du corps, l'envergure des ailes, la forme de la tête, le nombre de dents sur les fémurs antérieurs, la couleur des nervures et diverses taches sur les ailes sont des caractères distinctifs, mais les sonogrammes et oscillogrammes de la cymbalisation sont les plus discriminants (Puissant, 2006) (figure 8).

Cicada orni Linné, 1758



C. orni, calling song
Brje, Slovenia - M. Gogala

<http://www.cicadasong.eu/cicadidae/cicada-orni.html>

Figure 8 : sonogramme de *Cicada orni*/sonogram

CONCLUSION

La connaissance des vecteurs potentiels de *Xylella fastidiosa* est un préalable à leur recherche et capture pour être en mesure d'étudier leurs capacités de vection.

REMERCIEMENTS

A P. Falatico, T. Herbach, G. Kunz, J.-P. Lavigne, S. Puissant pour les supports iconographiques du poster.

BIBLIOGRAPHIE

- Biedermann R., Niedringhaus R., 2009. The plant- and Leafhoppers of Germany. Identification key to all species. Fründ. 409 p.
- Cornara D., Loconsole G., Boscia D., De Stradis A., Yokomi R.K., Bosco D., Porcelli F., Martelli G.P., Saponari M. 2014. Survey of Auchenorrhyncha in the Salento peninsula in search of putative vectors of *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* CoDiRO strain. Proceedings 'International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in Olive', Gallipoli-Locorotondo, Italy, October 2014, 31.
- Della Giustina, 1983. La faune de France des Cercopinae [Hom. Cicadomorpha]. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 88, 192-196.
- Della Giustina W., 1989. Faune de France 73. Homoptères Cicadellidae, volume 3, compléments aux ouvrages d'Henri Ribaut. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles et Institut National de la Recherche Agronomique. 350 p.

- Drosopoulos S., Remane R., 2000. Biogeographic studies on the spittlebug *Philaenus signatus* Melichar, 1896 species group (Hemiptera : Aphrophoridae) with the description of two new allopatric species. *Annales de la société Entomologique de France (N.S.)*, 36,3,269-277.
- Dusoulier F., 2004. Hémiptères nouveaux ou rares pour le massif armoricain (Hexapoda, Hemiptera). *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France, nouvelle série*, 26,2, 128-137.
- European Food Safety Authority (EFSA) Panel on Plant health, 2015. Scientific Opinion on the risks to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory, with the identification and evaluation of risk reduction options. *EFSA Journal*, 13, 1, 3989, 262 p.
<https://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/3989>
- Holzinger W.E., Kammerlander I., Nickel H. 2003. The Auchenorrhyncha of Central Europe. Die Zikaden Mitteleuropas, Volume 1 Fulgoromorpha, Cicadomorpha excl. Cicadellidae. Brill Academic Publisher, 674 p.
- Kunz G., Nickel H., Niedringhaus R., 2011. Photographic atlas of the planthoppers and leafhoppers of Germany. Fründ. 293 p.
- MAAF, 2016. Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Le point sur les foyers de *Xylella fastidiosa* en France. Consulté le 07/06/2016. <http://agriculture.gouv.fr/le-point-sur-les-foyers-de-xylella-fastidiosa-en-france>
- Puissant S., 2006. Contribution à la connaissance des cigales de France: géonémie et écologie des populations (Hemiptera, Cicadidae). Association pour la Caractérisation et l'étude des Entomocénoses. F-09400 Bédeilhac et Aynat. 193 p.
- Redak R.A., Purcell A.H., Lopes J.R.S., Blua M.J., Mizell R.F., Andersen P.C., 2004. The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. *Annual Review of Entomology*, 49, 243-270.
- Ribaut H., 1952. Faune de France 57, Homoptères Auchénorhynques. II (Jassidae). Paris, Paul Lechevalier . 474 p.
- Ribaut H., 1986. Faune de de France 31, Homoptères Auchénorhynches (I. Typhlocybinae). Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. 231 p.
- Saponari M., Loconsole G., Cornara D., Yokomi R.K., De Stradis A., Boscia D., Bosco D., Martelli G.P., Krugner R., Porcelli F. 2014. Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera : Aphrophoridae) in Apulia, Italy. *Journal of Economic Entomology*, 107,4, 1316-1319.