

Réunion Scapho SudvinBio-CRA LR Mars 2014

Lionel DELBAC

Institut National de la Recherche Agronomique
Unité de Recherches (UMR 1065) Save
Centre de Recherches de Bordeaux Aquitaine

delbac@bordeaux.inra.fr

<http://www6.bordeaux-aquitaine.inra.fr/sante-agroecologie-vignoble>



Scaphoideus titanus, vecteur de la Flavescence dorée



J. Chuche UMR 1065 SAVE
thèse 2007-2010

- Pas de dégât direct
- **Vecteur du
phytoplasme de la
flavescence dorée**



Présent dans le sud de l'Europe

- Introduit depuis USA
- Distribution de Cicadelle >> distribution FD

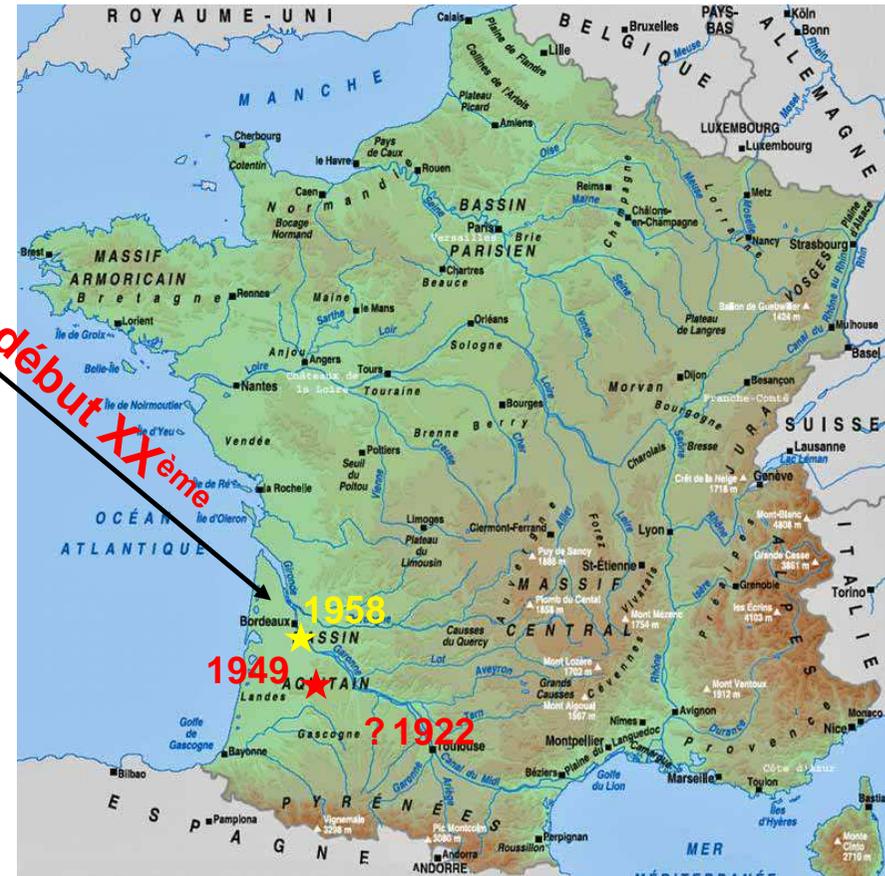
Origine de *S. titanus*

(Papura et al., 2012)



Originaire du Nord-Est des Etats-Unis
et du Sud- Est du Canada

Probablement importé accidentellement
lors de la crise phylloxérique



1 seule introduction est à l'origine de
la grande majorité des populations
européennes

**1 génération
par an**



Dynamique des *Scaphoideus titanus*

INRA Grande-Ferrade 2000 – sauvignon-blanc

(Delbac, 2000)

Larves/200 feuilles

Adultes/10 pièges
5 cm X 15 cm/piège

100

10

NON TRAITEE

30/5 = 1^{ere} L3, pic

1/8 = 1^{ere} Ad

15/5 = 1^{ere} L1

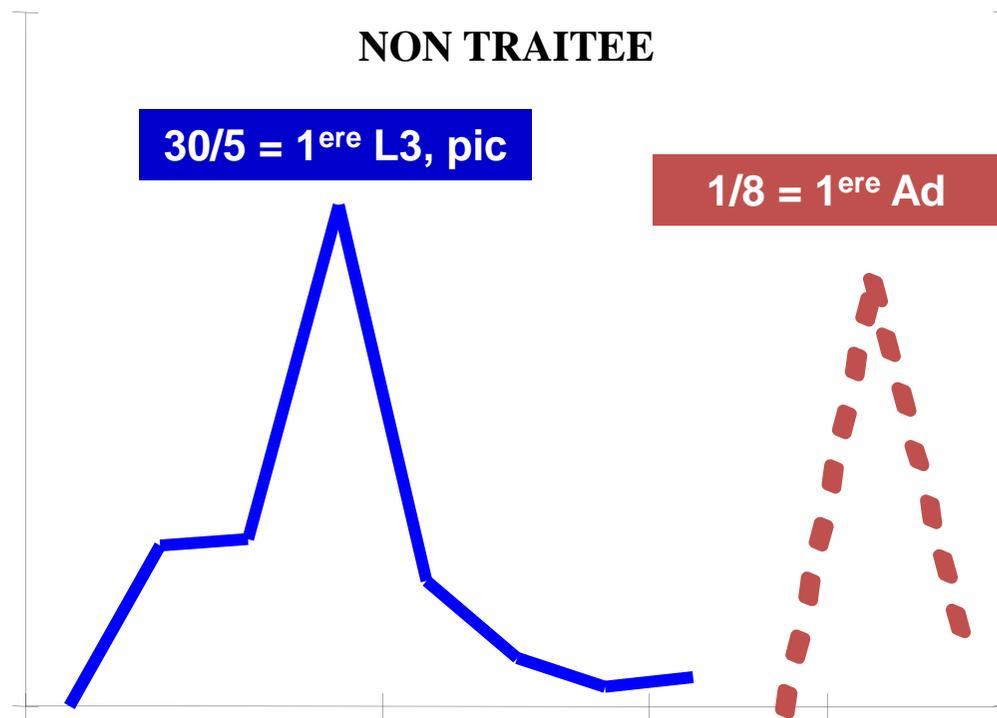
28/6 = 1^{ere} L5

MAI

JUIN

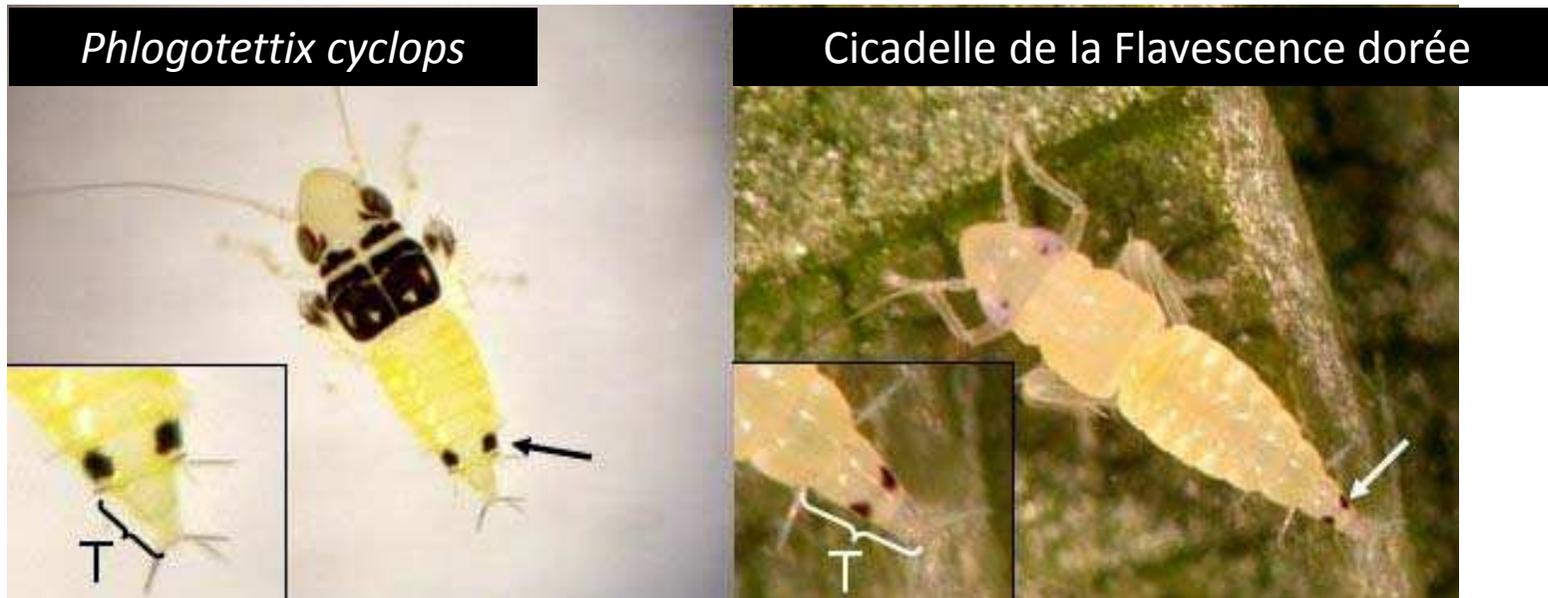
JUILLET

AOUT



Attention au risque de confusion sur vigne au stade larvaire (Bordelais)

(Chuche et al., 2010)



Espèce invasive dont les larves ressemblent à celles de *S. titanus*, Cicadellidae elle-aussi

1987 = 1er signalement en France en Corse & Sud-est (Della Guistina, 1989)

2001 = signalement en P.O. sur abricotier (Jarausch et al., 2001)

Cycle semble similaire à *S. titanus*

- Maladie présente en France depuis plus de 50 ans, officiellement depuis 1994 à Bordeaux (1^{er} symptômes en 1991 à Aubie-et-Espessas ?), 97% des communes en périmètre de lutte obligatoire en Gironde en 2013 (86% en 2012)
- Maladie présentant 3 groupes génétiques mais que 2 en France : FD1 (diversité génétique) et FD2 (clonal) **(FD3 en 2013 ?)**

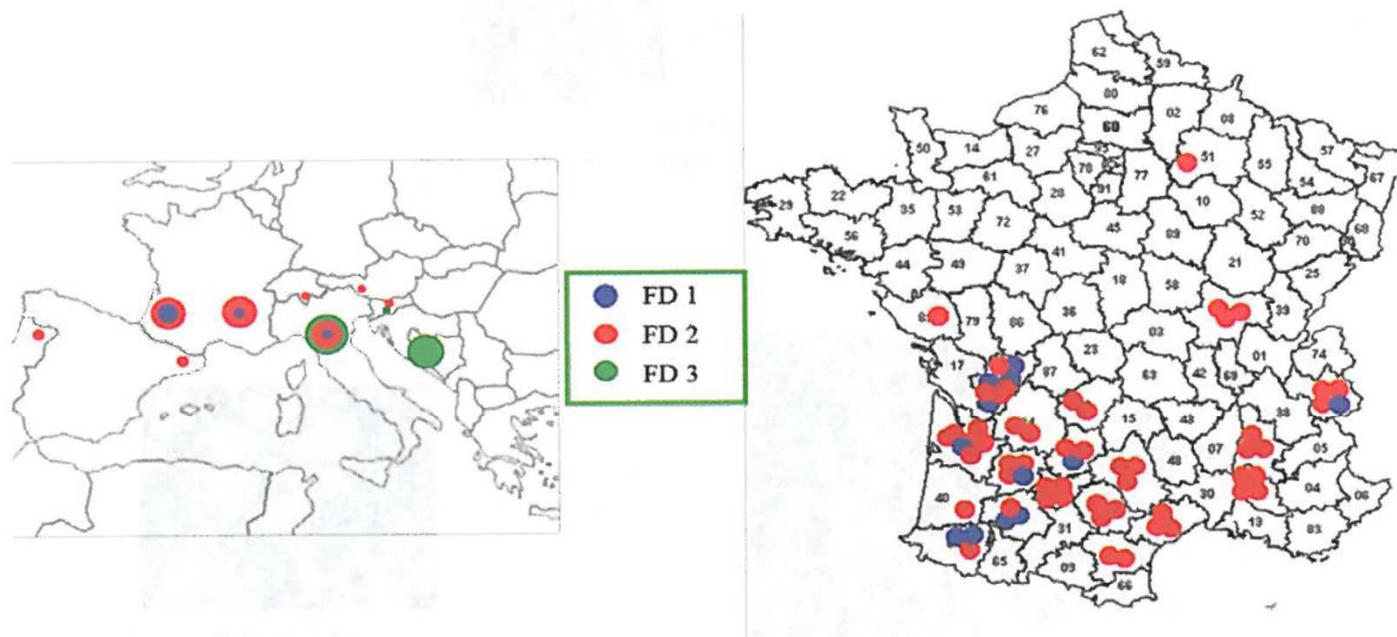
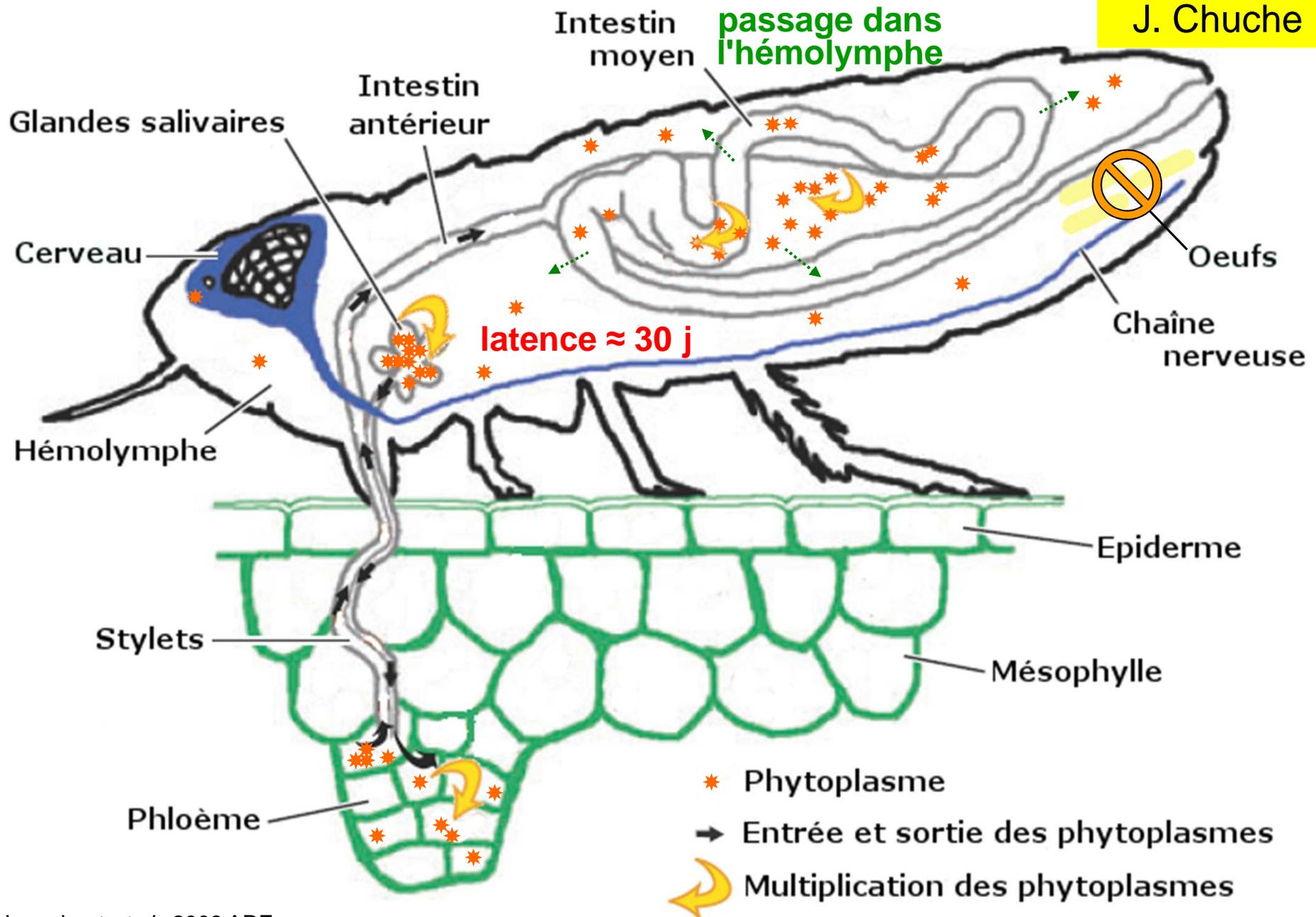


Figure 2 : Diversité et répartition des souches de phytoplasme de la Flavescence dorée en France et en Europe.

- Vecteur: *Scaphoideus titanus*, **mais aussi par le matériel végétal !** (explication des 85% de groupe FD2 en France)
- Transmission de type persistant, circulant, multipliant à l'intérieur de l'insecte
- Période de Latence dans l'insecte : ± 30 jours (d'où détermination date du premier traitement obligatoire par rapport à la date de la première détection de larves du vecteur), **insecte infectieux toute sa vie**

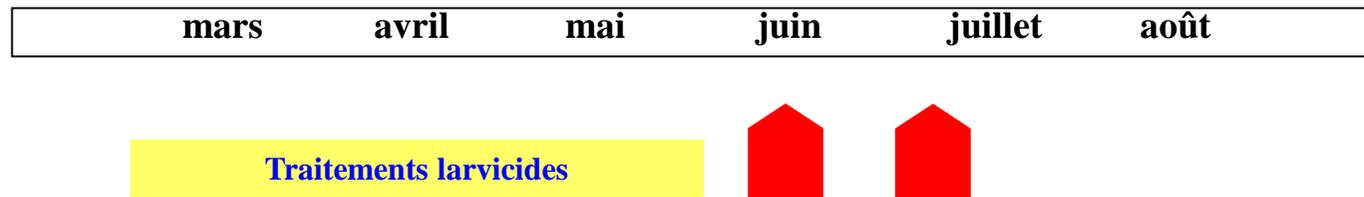
Relation vecteur/phytoplasme

J. Chucho



Progression de la Flavescence Dorée par *Scaphoideus titanus*

- Transfert de plante à plante dans la parcelle:
/Larves (Juin/Juillet) et Adultes

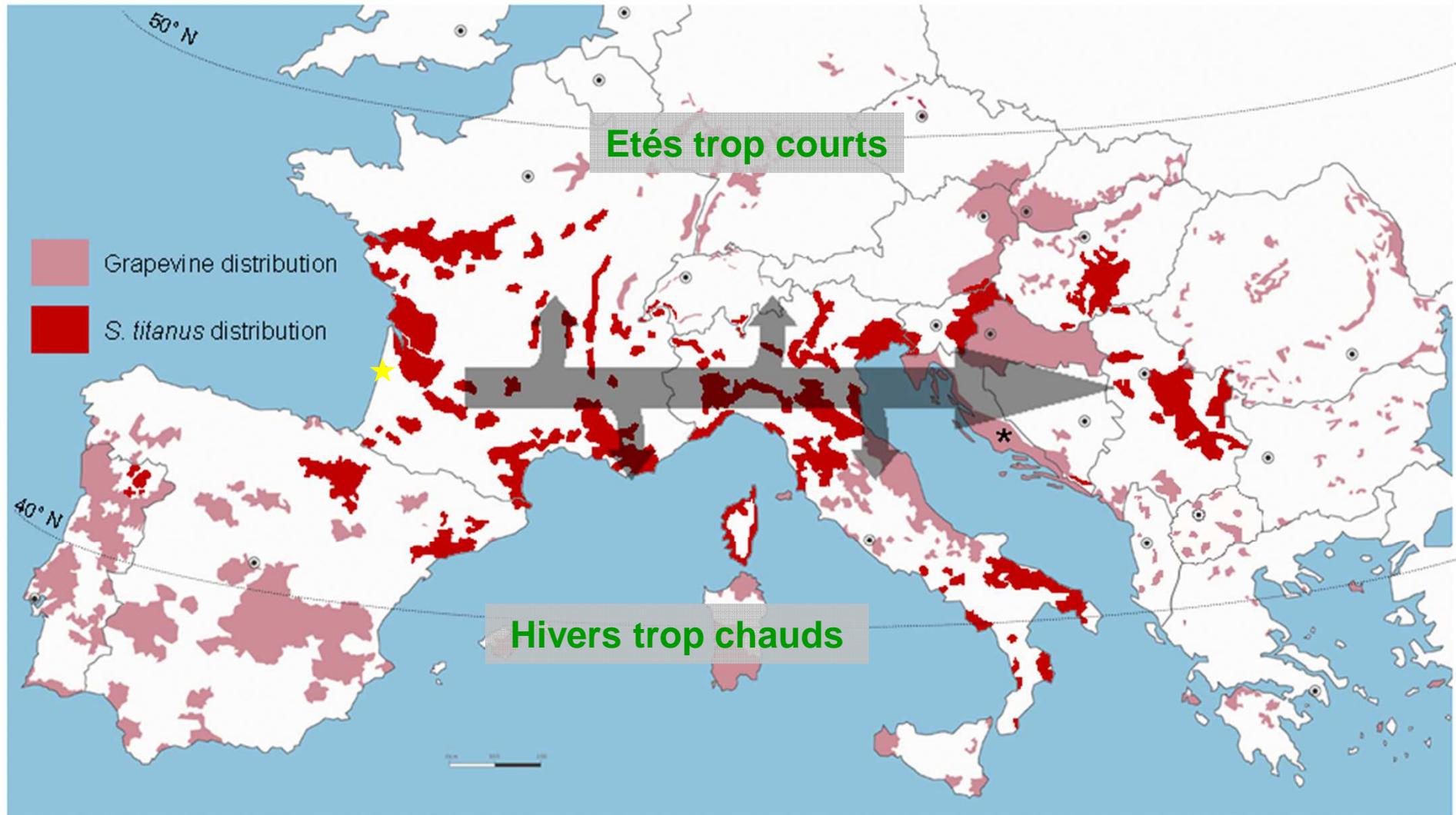


- Transfert à distance plus longue :
/Adultes (Août / Sept., Distance ?)



Distribution

(Chuche & Thiéry, 2014)



Propagation de l'insecte à grande distance essentiellement due au commerce de plants de vigne (Bertin *et al.*, 2007 Genetica)

- Repousses de Portes-greffe ensauvagées contaminés 33% par FD.
- Population de *S. titanus* sur repousses sont importantes et 20% des individus contaminés par FD.
- Génotypes présents en vigne et lisières portes-greffe ensauvagés similaires = risques élevés de recontaminations.



Métaprogramme INRA SMaCH FLADORISK 2014-2016

Flavescence dorée de la vigne : influence de l'environnement sauvage et analyse comparée des systèmes régionaux de gestion de la maladie

(Évaluation risque épidémique, mesure service de régulation naturelle)

- Expression différenciée FD selon le cépage. Quantité de phytoplasmes 30 fois supérieur et taux de multiplication 100 fois supérieur sur cabernet-sauvignon que sur merlot = réservoir différent de la maladie selon cépage. **Quid de la cicadelle ?**

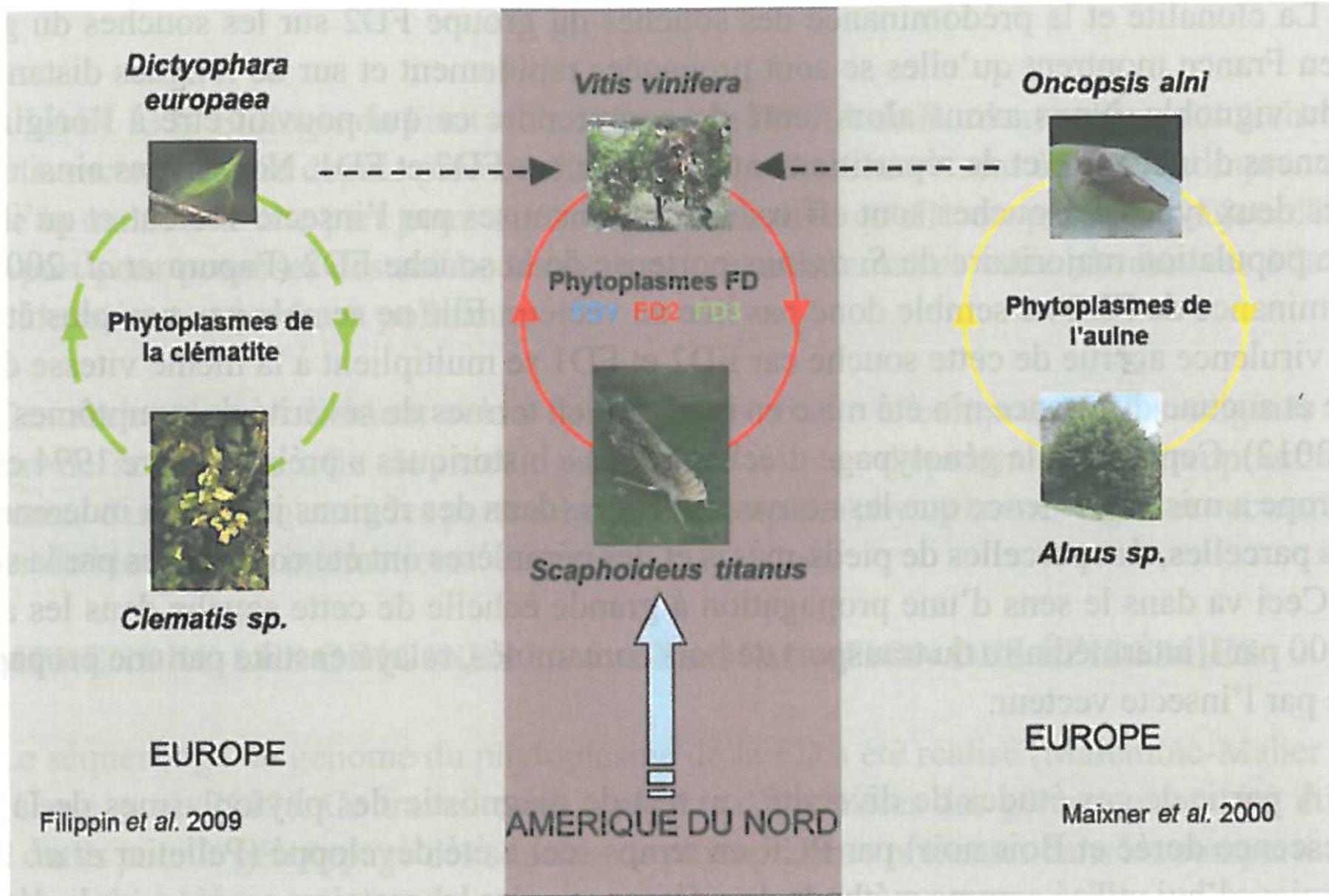


Figure 3 : Scénario de l'origine de la Flavescence dorée de la vigne en Europe.

- Phytoplasme transmis à la vigne via l'environnement paysager (Aulnes porteurs à 2,4% des groupes génétiques FD, présence aussi sur clématite mais pour FD3). Vecteurs potentiels = Cicadelle de l'aulne (*Oncopis alni*) et Fulgore de la clématite (*Dictyophara europea*).



- Risque minime car épidémie de FD que depuis introduction de *S. titanus*.

Plantes hôtes de *S. titanus*



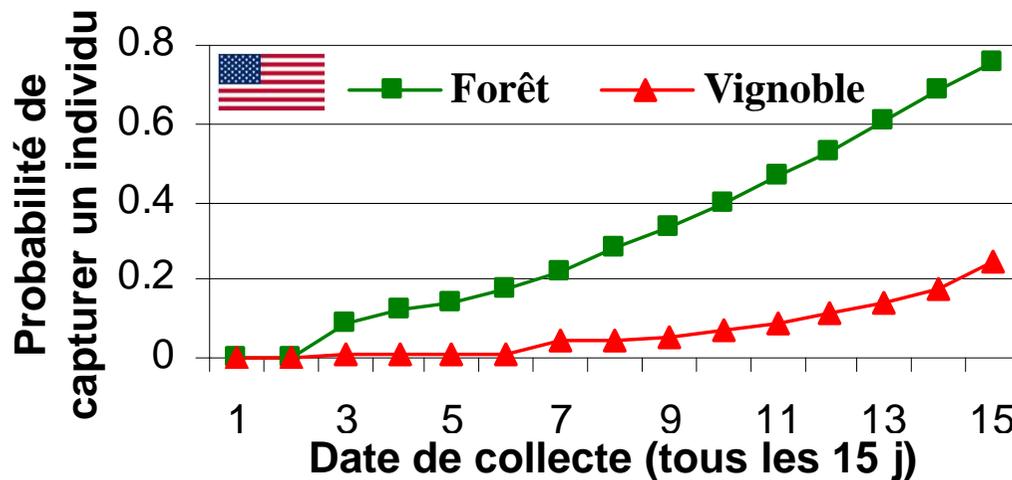
Vitis vinifera



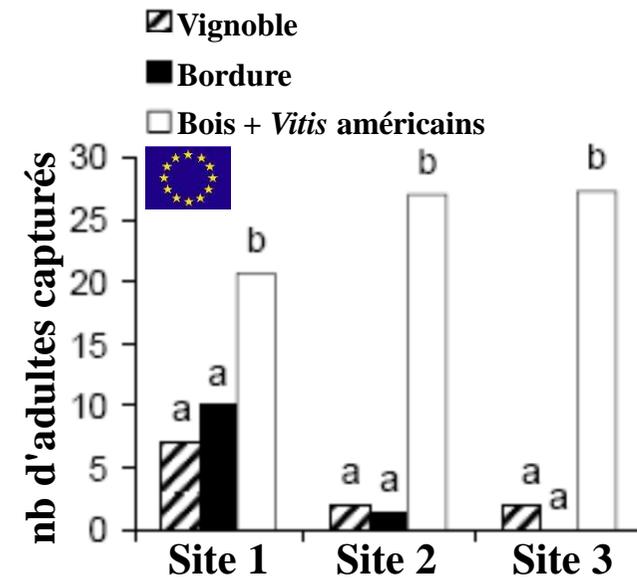
Vitis riparia



Ulmus americana



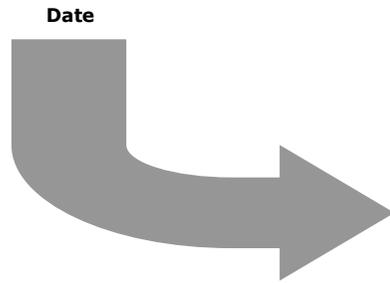
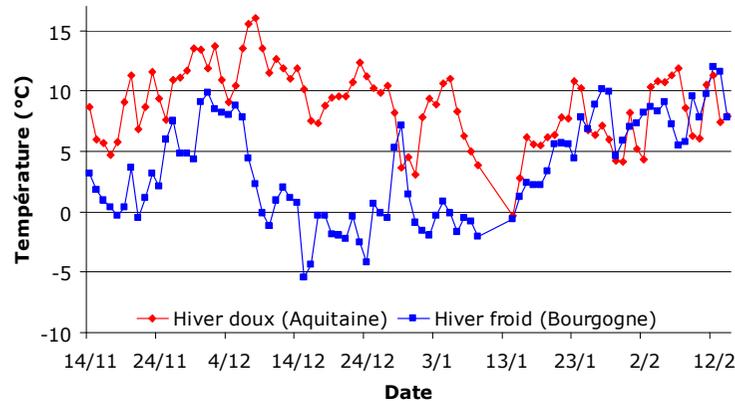
Beanland *et al.*, 2006 Env. Entomo.



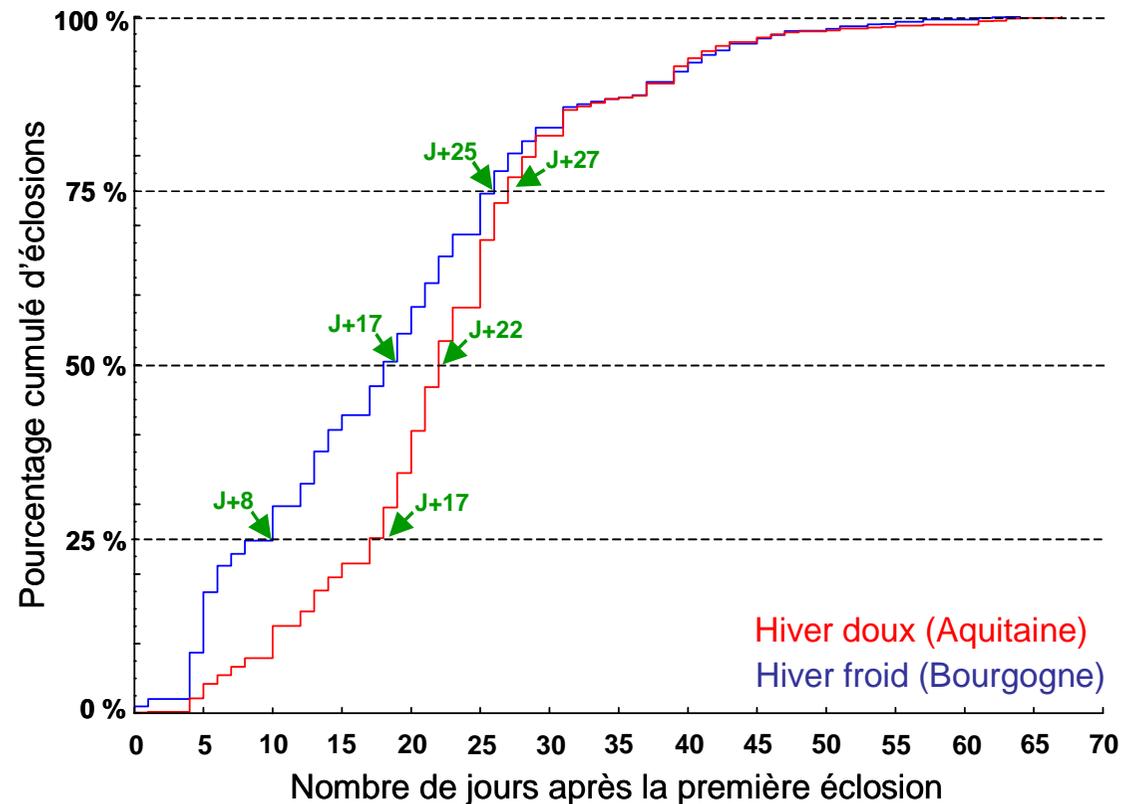
Lessio *et al.*, 2007 Bull. Insect.

Préférence pour les *Vitis* américains, sur *V. vinifera* par défaut ?

Influence des températures hivernales

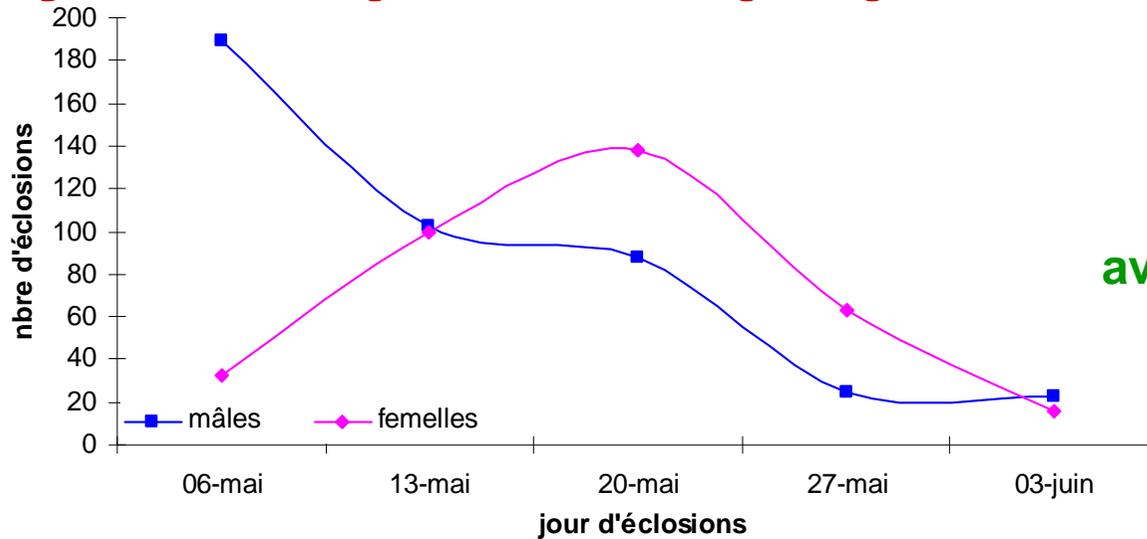


(Chuche & Thiéry, 2012)

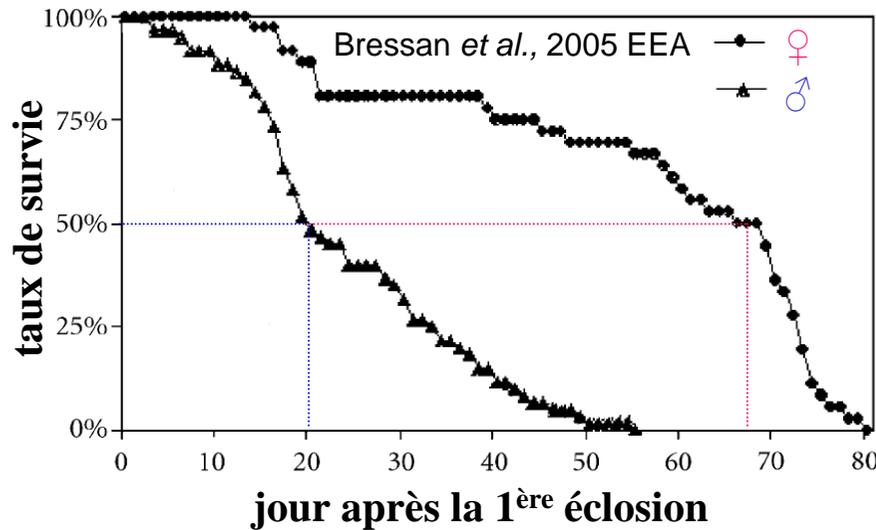


Plus l'hiver est froid, plus les éclosions des œufs de *S. titanus* sont synchrones, moins les stades se chevauchent

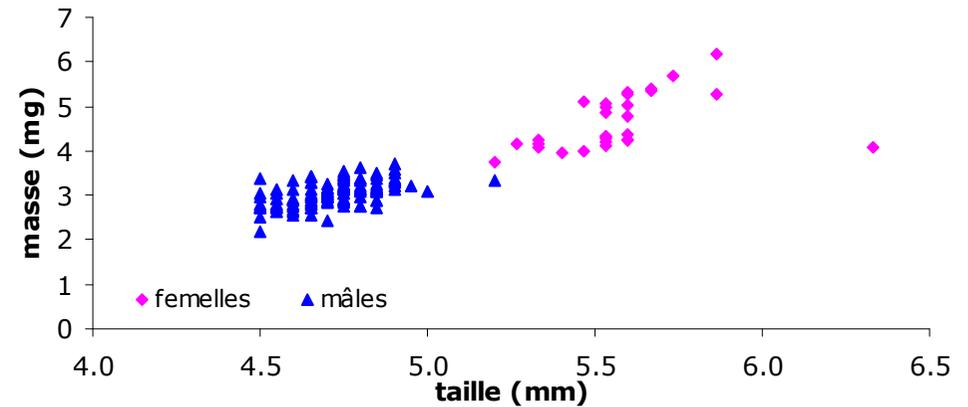
Dynamique des populations



Les mâles
apparaissent
avant les femelles



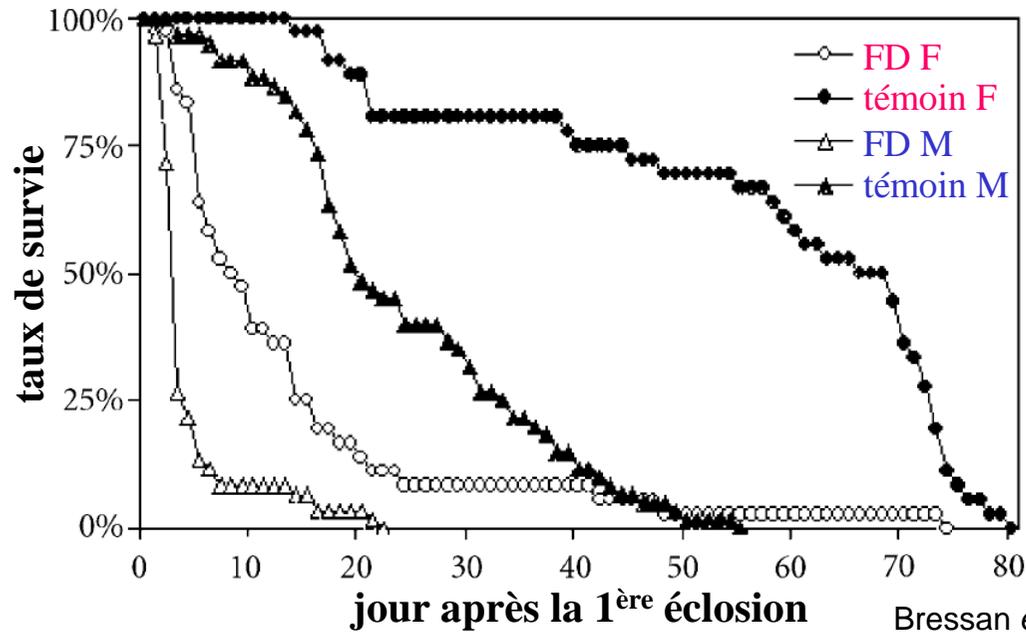
Mâles : + forte mortalité et + faible longévité



Les femelles sont + grandes et + lourdes
Elles mettent plus de temps à se développer

=> Principalement des mâles en début d'été et
essentiellement des femelles en automne

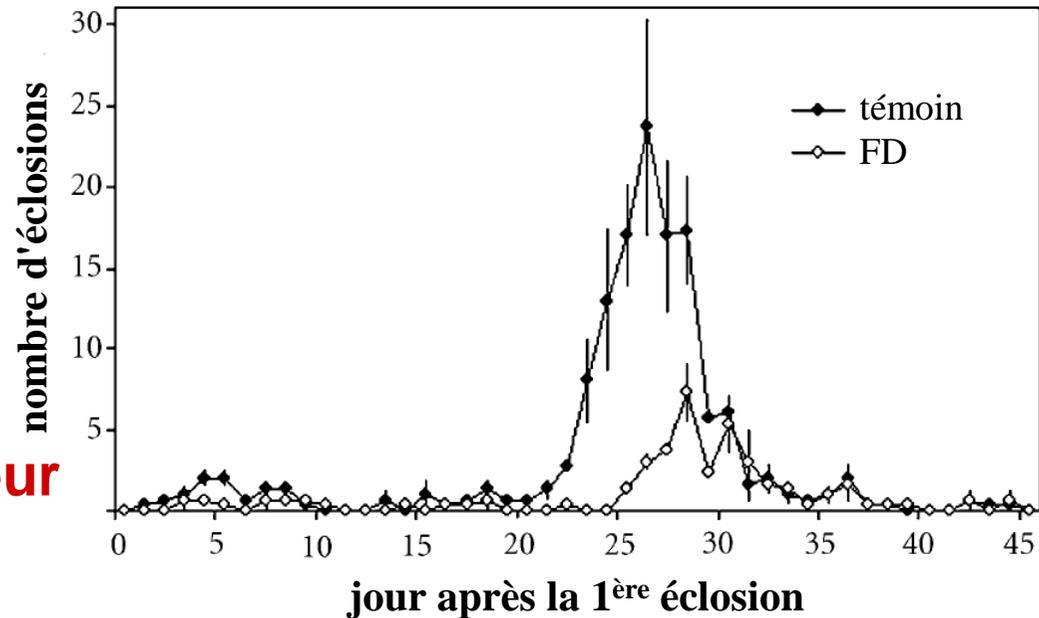
Relation vecteur/phytoplasme



=> Diminution de la survie

Bressan *et al.*, 2005 EEA

=> Diminution de la fécondité



Effets négatifs sur le vecteur

=> association récente

Ennemis naturels de *S. titanus*

Pipunculidae



Anteoninae

Anteon pubicornis

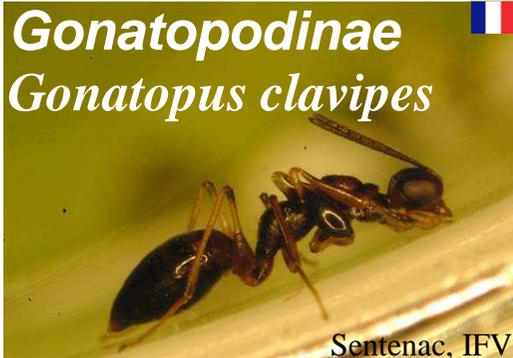


Sentenac, IFV

(Chuche & Thiéry, 2014)

Gonatopodinae

Gonatopus clavipes



Sentenac, IFV

Malausa, INRA



Gonatopodinae

Gonatopus peculiaris

Parasitoïdes

Prédateurs
Généralistes
(Araignées, acariens...)

Parasitisme très faible < 1% En Bourgogne et PACA
(Sentenac, IFV, 2005-2007)

Prédation non quantifiée mais très faible



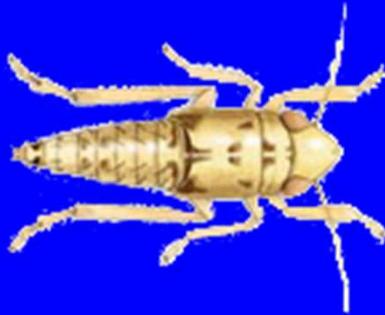
Bdelidae

Signaux vibratoires des Insectes contre les Cicadelles (*Scaphoideus titanus*)

(Eriksson *et al.*, 2012)

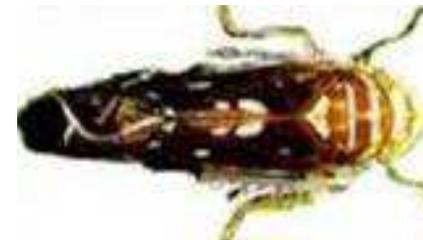
Chez beaucoup d'insectes = pas de communication chimique (cas des **Cicadelles**)

Utilisation de signaux vibratoires transmis par le substrat



- Absence de communication vibratoire chez les larves

(Chuche *et al.*, 2011)



- Communication vibratoire pour l'accouplement chez les adultes

Accouplement

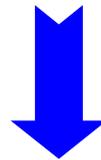
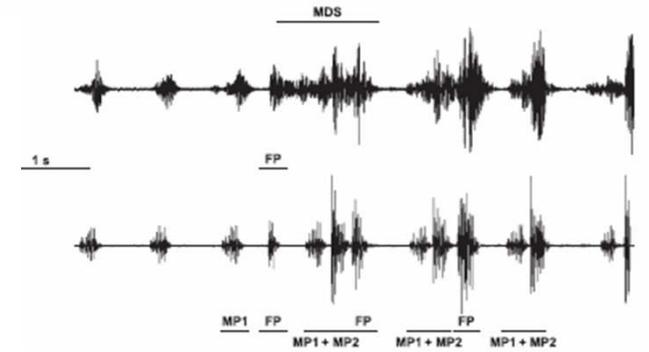
Mazzoni *et al.*, 2008 B.E.R.



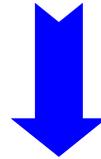
**Accouplement : femelles = 1 seule fois
mâles = plusieurs fois**



- Duo stable de signaux vibrationnels mâle-femelle nécessaire pour succès de l'accouplement



1^{er} étape pour rencontre des partenaires = émission du signal par le mâle



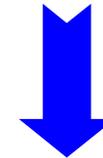
- Envoi de nuisances sonores pour masquage du signal = mauvais synchronisme de la communication mâle-femelle

- = méthode de Confusion sexuelle envisageable**

Systeme à l'étude

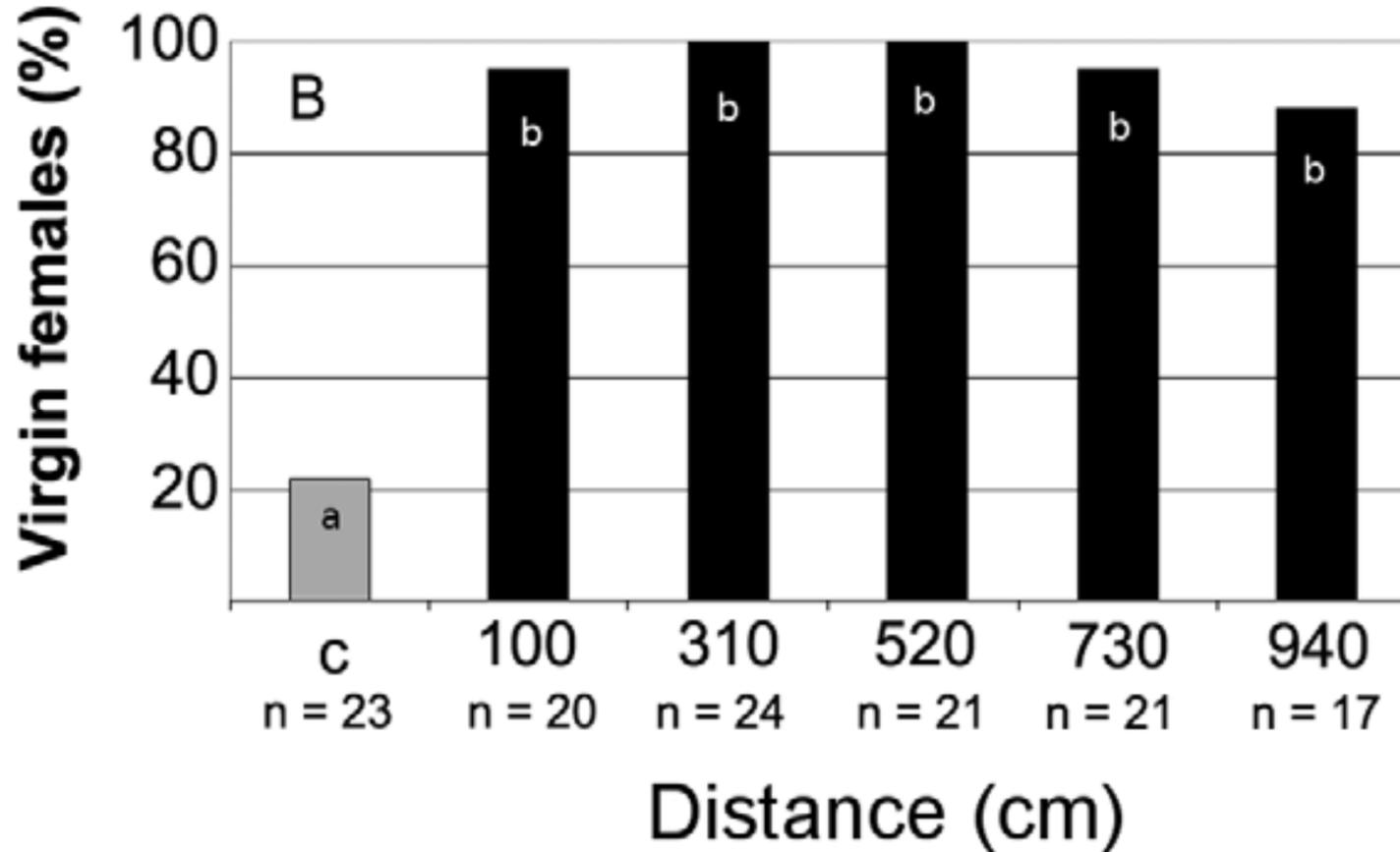


- Utilisation d'un shaker électromagnétique pour générer signal



- Transmission du signal via fil de fer de palissage
- Mesure de l'efficacité de la confusion par taux d'accouplement des femelles (cages avec couples)

Systeme à l'étude



1) Activité de confusion est vérifiée sur l'appel à distance

2) Autres signaux peuvent agir à courte distance : facteurs chimiques à courte portée ou repères visuels