

UDS - Master 2 BVP - UE Vigne - novembre 2011

Entomologie de la Vigne

Étienne HERRBACH

INRA Colmar

UMR INRA-UDS SVQV

Santé de la Vigne et Qualité du Vin

<etienne.herrbach@colmar.inra.fr>

<www.colmar.inra.fr>



Préambule

- 
- ⇒ comme toute plante, cultivée ou non, la vigne est l'**hôte** d'insectes et d'autres invertébrés phytophages (+ champignons, bactéries, virus)
 - ⇒ comme toute agriculture, la viticulture donne lieu à une **compétition** entre l'homme et les invertébrés phytophages (dits « ravageurs » ou « bioagresseurs »)
 - ⇒ une phytoprotection efficace et adaptée doit se fonder sur des **connaissances biologiques** de l'interaction plante-bioagresseur-milieu (écologie, éthologie, physiologie, « -omiques »)

Principaux invertébrés phytophages de la vigne

- Nématodes
- Arthropodes
 - Arachnides : Acariens
 - Insectes :
 - Hémiptères (piqueurs-suceurs) :
phylloxéra, **cochenilles**, cicadelles
 - Lépidoptères (broyeurs) : **tordeuses** de la grappe, etc.
 - Diptères (« lécheurs ») : drosophile
 - Coléoptères (broyeurs) : charançons, etc.

cf. tableau récapitulatif



Le Phylloxéra de la vigne

- Position taxinomique
- Cycle biologique
- Nuisibilité
- **Historique**
- Situation actuelle

Le Phylloxéra de la vigne

- Position taxinomique

Insectes Hémiptères Sternorrhynques

super-famille des *Aphidoidea* (pucerons *s.l.*)

famille des *Phylloxeridae* (pucerons ovipares)

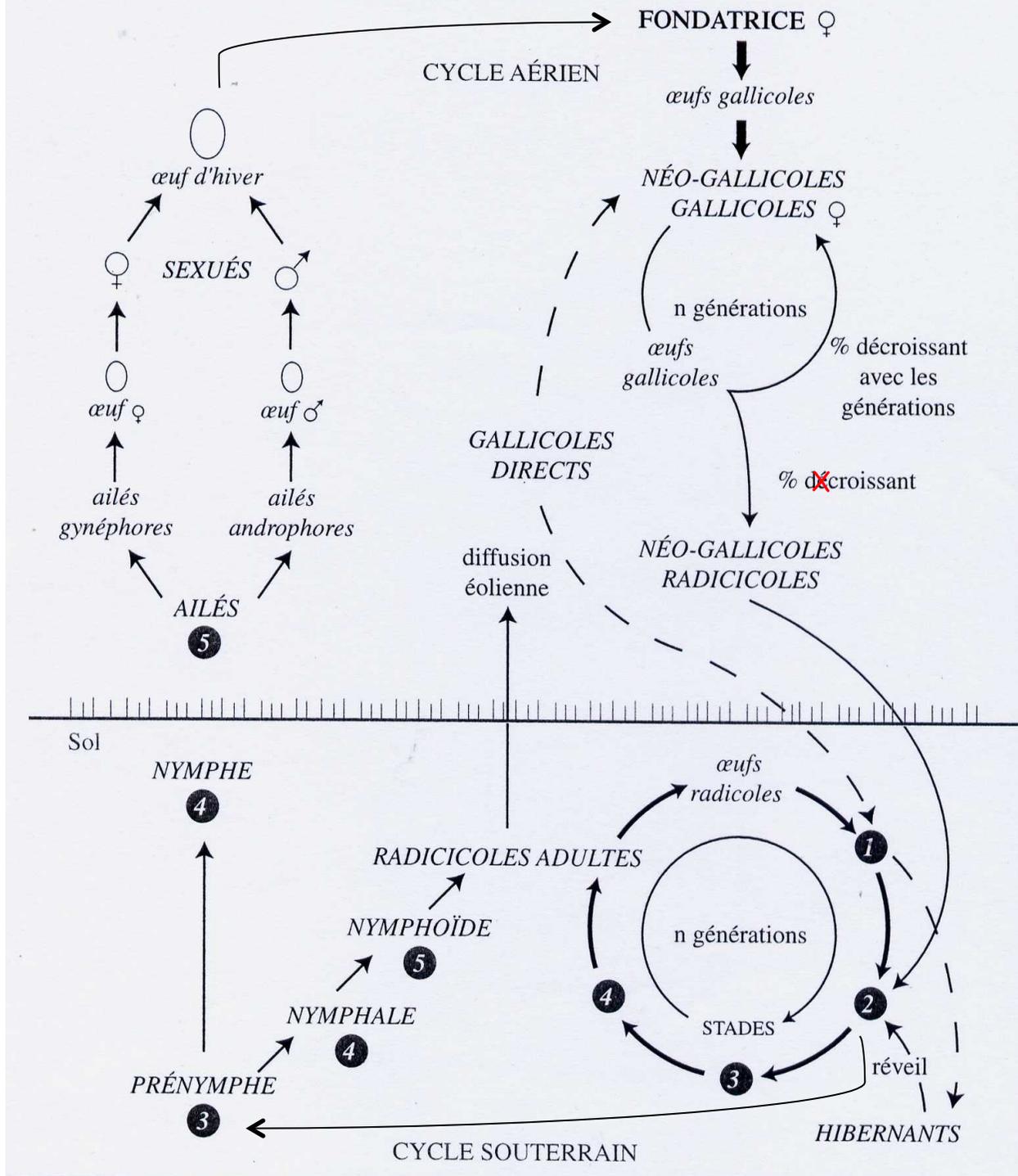
espèce *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch)

Le Phylloxéra de la vigne

- Cycle biologique
 - Parthénogénèse cyclique et phase sexuée
 - Oviparité
 - Phases aériennes et phases racinaires



(d'après GALET, 1982)



Le Phylloxéra de la vigne

- Nuisibilité
 - Galles foliaires
 - Attaques racinaires :
 - nodosités (radicelles)
 - tubérosités (racines) => pourriture
- => dépérissement rapide du cep



Le Phylloxéra de la vigne

- Historique
=> intérêt majeur de la « crise phylloxérique » (1863-1895), car :
 - la viticulture européenne a failli disparaître...
 - la viticulture a vécu de profonds bouleversements socio-économiques (reconversions, répartition du vignoble, relation science-société) et techniques (hybridation, greffage)



Phylloxera aptère, vu en dessous.

Huard 1892



Le Phylloxéra de la vigne

- Chronologie

- contexte : essor de la viticulture française, malgré la crise de l'oïdium (1850-57)
- 1863 : premier dépérissement observé (Gard)
- 1868 : cause = puceron radicicole (J.E. Planchon)
- 1869 : observation de pucerons gallicoles (Vaucluse)
- 1870 : identité des diverses formes de l'insecte et détermination de son origine américaine
- 1870 - début 20e : invasion progressive du vignoble

Le Phylloxéra de la vigne

- Historique de la lutte

chimique : sulfure de C, sulfocarbonate de K

culturelle : sol sableux, submersion

génétique : vignes américaines épargnées ?

importation de vignes américaines

hérédité de la résistance au phylloxéra (1877)

=> hybridation

développement greffage sur PG américains

=> reconstitution du vignoble à partir de 1880

Le Phylloxéra de la vigne

- ... et maintenant ?
 - préjugé = phylloxéra a été éradiqué
 - co-existence
 - lutte préventive en cultures de PG
 - risques :
 - biodiversité, cf. Californie
 - dissémination de maladies fongiques ?
- ⇒ **vigilance !**

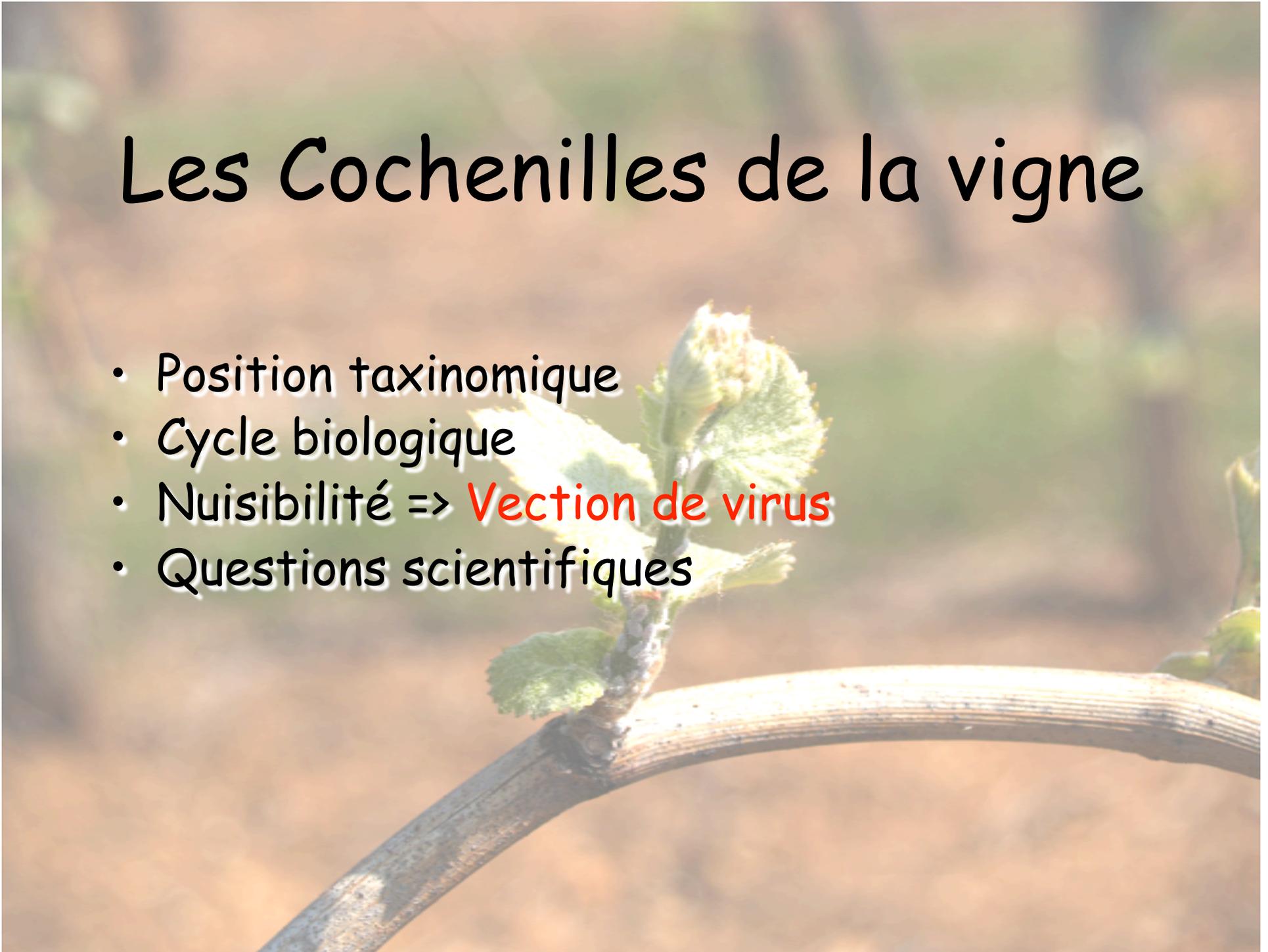
Australie

<www.wineanorak.com>



Les Cochenilles de la vigne

- Position taxinomique
- Cycle biologique
- Nuisibilité => **Vection de virus**
- Questions scientifiques



Les Cochenilles de la vigne

- Position taxinomique

Insectes Hémiptères Sternorrhynques
super-famille des *Coccoidea* (cochenilles s.l.)

- famille des *Coccidae*

Parthenolecanium corni (lécanine du cornouiller)

Pulvinaria vitis (pulvinaire)

- famille des *Pseudococcidae* (cochenilles farineuses)

Heliococcus bohemicus (coch. bohémienne)

Phenacoccus aceris

Planococcus citri & *Pl. ficus*

Pseudococcus spp.

Les Cochenilles de la vigne

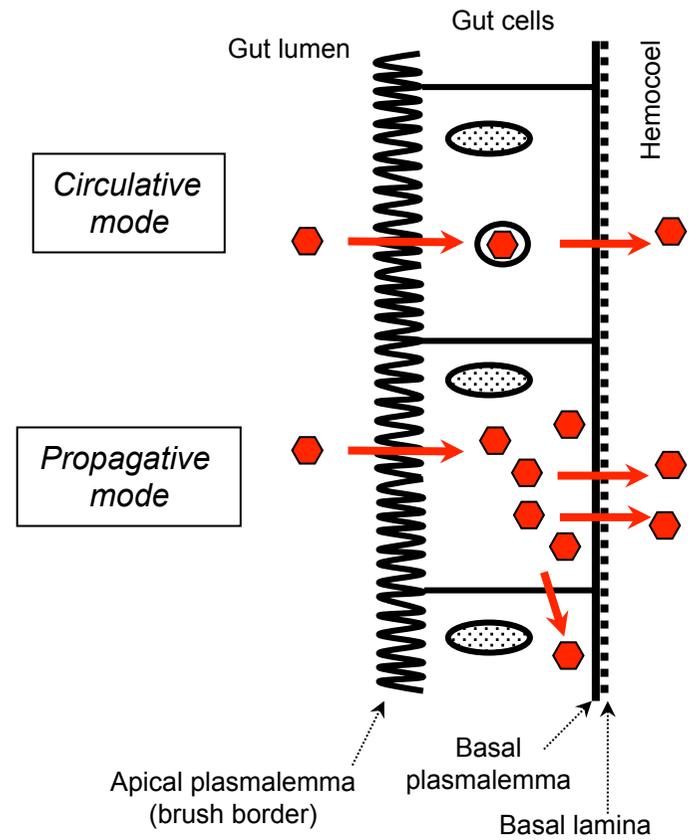
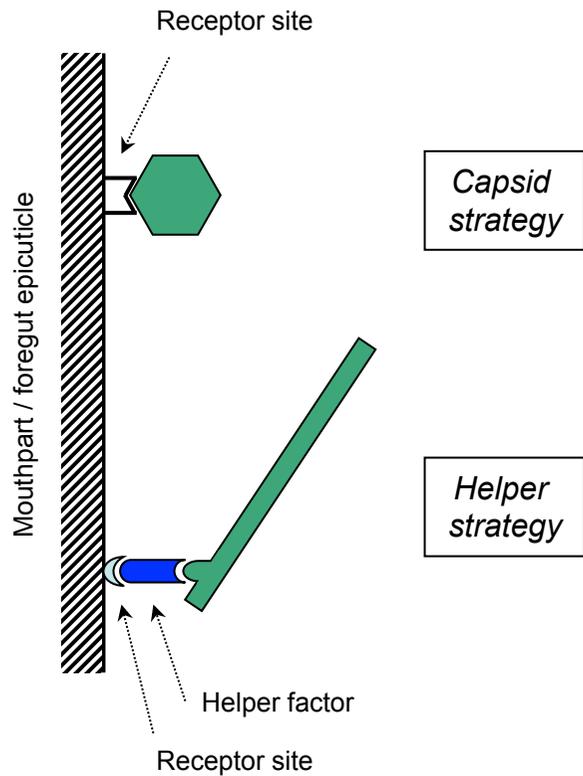
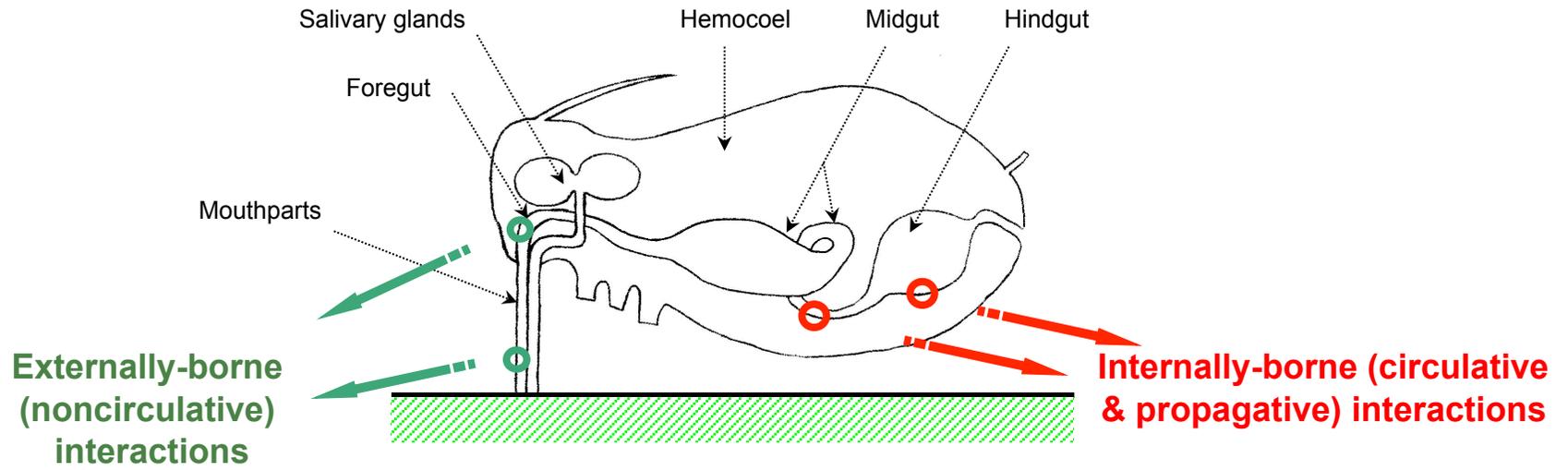
- Cycle biologique
 - cycle monovoltin (vignoble nord)
ou bivoltin (vignoble sud)
 - oviparité (mais bohémienne = vivipare)
 - 2 (3) stades larvaires
 - parthénogénèse
 - + reproduction sexuée (mâles ailés)

Les Cochenilles de la vigne

- Nuisibilité
 - directe par succion de sève (si forte population)
 - indirecte par excrétion de miellat et développement de fumagine
 - indirecte par transmission (vection) de virus
- ⇒ **notion de vection**

Vection de virus

- Vection : transmission biologique d'un **virus** (ou autre pathogène) à un **hôte** par un organisme vivant, le **vecteur**
- Deux grands modes d'interaction vecteur-virus :
 - Mode **non-circulant** = *externally borne*
(non- et semi-persistent)
 - Mode **circulant** = *internally borne*
(persistent et multipliant)



Vection d'agents phytopathogènes

<i>Taxons vecteurs</i>	Virus	Phytoplasmes et autres bactéries
<i>Hémiptères</i>		
Pucerons <i>C & NC</i>	+++	-
Cochenilles <i>NC</i>	+	-
Aleurodes <i>C & NC</i>	++	-
Psylles	(+)	+
Cicadelles <i>C & NC</i>	++	++
Fulgores <i>C</i>	++	++
Punaises	+	-
Thysanoptères : Thrips <i>C</i>	+	-
<i>Coléoptères</i>		
Chrysomèles ... <i>NC</i>	++	-
Acariens <i>C</i>	+	-
Nématodes <i>NC</i>	++	-
Champignons <i>C & NC</i>	++	-

Modes : *C* = circulant, *NC* = non-circulant

Les Cochenilles de la vigne, vectrices de l'enroulement viral



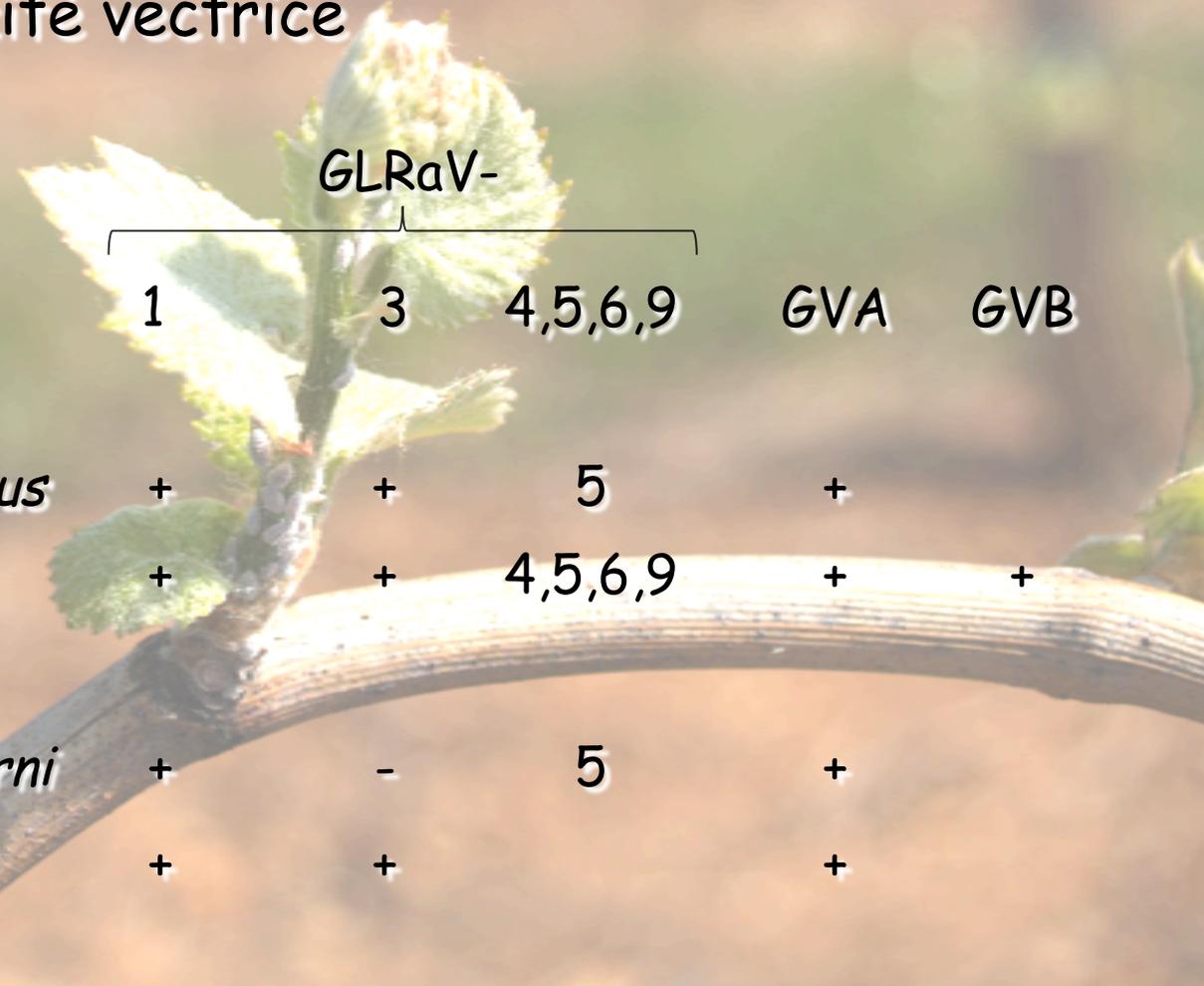
© Babache.com

• Questions scientifiques

- Spécificité vectrice : espèces virales * espèces cochenilles
 - virus : 9 *Closteroviridae* (3 en France)
Grapevine leafroll-associated virus (GLRaV-1, -2, -3, ...)
+ 2 *Vitivirus* associés (GVA, GVB)
 - cochenilles : 4 en Alsace-Champagne-Bourgogne + 10-15 autres
- Biologie de la vection : paramètres (acquisition, inoculation, rétention), efficacité vectrice, effet des co-infections
- Relation entre activité et dynamique des cochenilles et progression de la virose
- Part épidémiologique relative des cochenilles et du matériel végétal

Les Cochenilles de la vigne

Etude de la spécificité vectrice



	1	3	4,5,6,9	GVA	GVB
<i>Pseudococcidae</i>					
<i>Heliococcus bohemicus</i>	+	+	5	+	
<i>Phenacoccus aceris</i>	+	+	4,5,6,9	+	+
<i>Coccidae</i>					
<i>Parthenolecanium corni</i>	+	-	5	+	
<i>Pulvinaria vitis</i>	+	+		+	

Les vers de la grappe

- Position taxinomique
- Cycle biologique
- Nuisibilité
- Lutte => **Dynamique de populations et lutte biologique**



Les vers de la grappe

- Position taxinomique

Insectes Lépidoptères

famille des *Tortricidae* (tordeuses)

2 espèces fréquentes :

Eudémis : *Lobesia botrana*

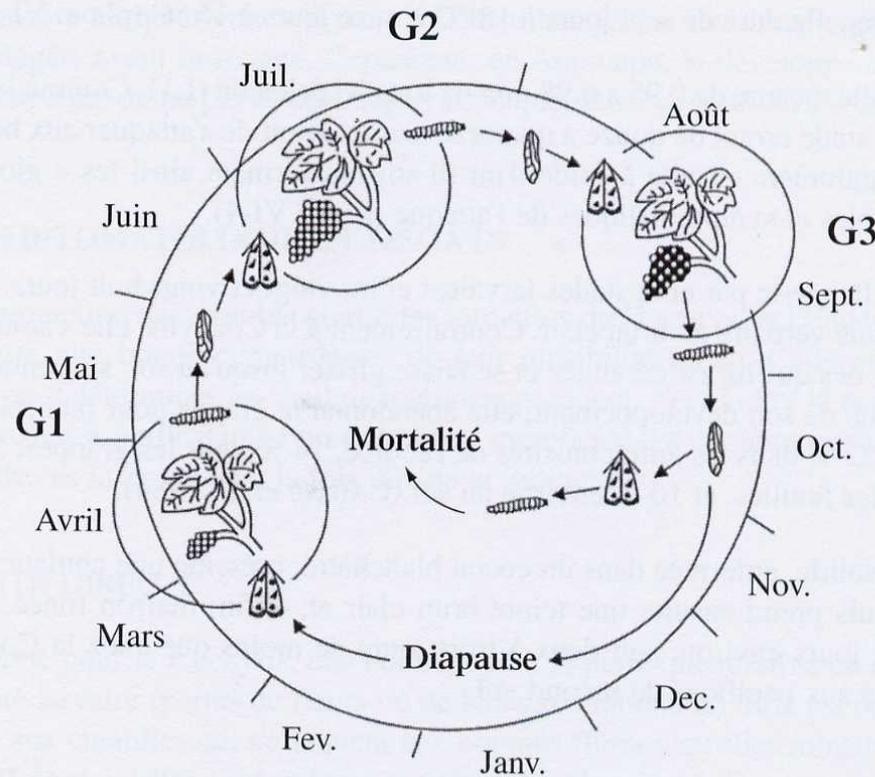
Cochylis : *Eupoecilia ambiguella*

+ Eulia : *Argyrotaenia pulchellana*, petite tordeuse

Les vers de la grappe

- Cycle biologique : polyvoltin, diapause hivernale (chrysalide)

Fig. VI-1 – Cycle biologique de l'Eudémis en Aquitaine



Stockel J. (éd.), 2000.
Les Ravageurs de la Vigne.



Les vers de la grappe

- Nuisibilité

- 1re génération : inflorescences

- nuisibilité faible

- 2ème (et 3ème) génération(s) : **grappes**

- altère la qualité du raisin et le rendement

- favorise le développement du Botrytis

Les vers de la grappe

- Lutte

- lutte chimique par emploi d'insecticides :
 - besoin de seuils d'intervention => piégeage
 - dynamique de population et modélisation
- lutte biotechnique par Bt (*Bacillus thuringiensis*)
- lutte biotechnique par confusion sexuelle
- lutte biologique par emploi de parasitoïdes (trichogrammes : hyménoptères oophages)

Pistes bibliographiques

- Kreiter S. (éd.), 2008. Ravageurs de la vigne. Ed. Féret, Bordeaux.
- Stockel J. (éd.), 2000. Ravageurs de la vigne. Ed. Féret, Bordeaux.
- *collectif*, 2007. Les parasites de la vigne. Stratégies de protection raisonnée. Ed. La Vigne & Dunod, Paris.
- Galet P., 1982. Les Maladies et les Parasites de la Vigne, t. II : Les Parasites animaux. Montpellier.
- *collectif*, 1999. Maladies et Ravageurs de la Vigne. Revue Suisse de Viticulture, RAC, Nyon.
- Bovey R. *et al.*, 1979. La Défense des Plantes Cultivées. RAC.
- Pouget R., 1999. Histoire de la Lutte contre le Phylloxéra de la Vigne en France. Ed. INRA et OIV, Paris.
- HYPP Zoologie : <www.inra.fr/internet/Produits/HYPPZ/pa.htm>