

Réunion Eudémis SudvinBio-CRA LR Mars 2014

Lionel DELBAC

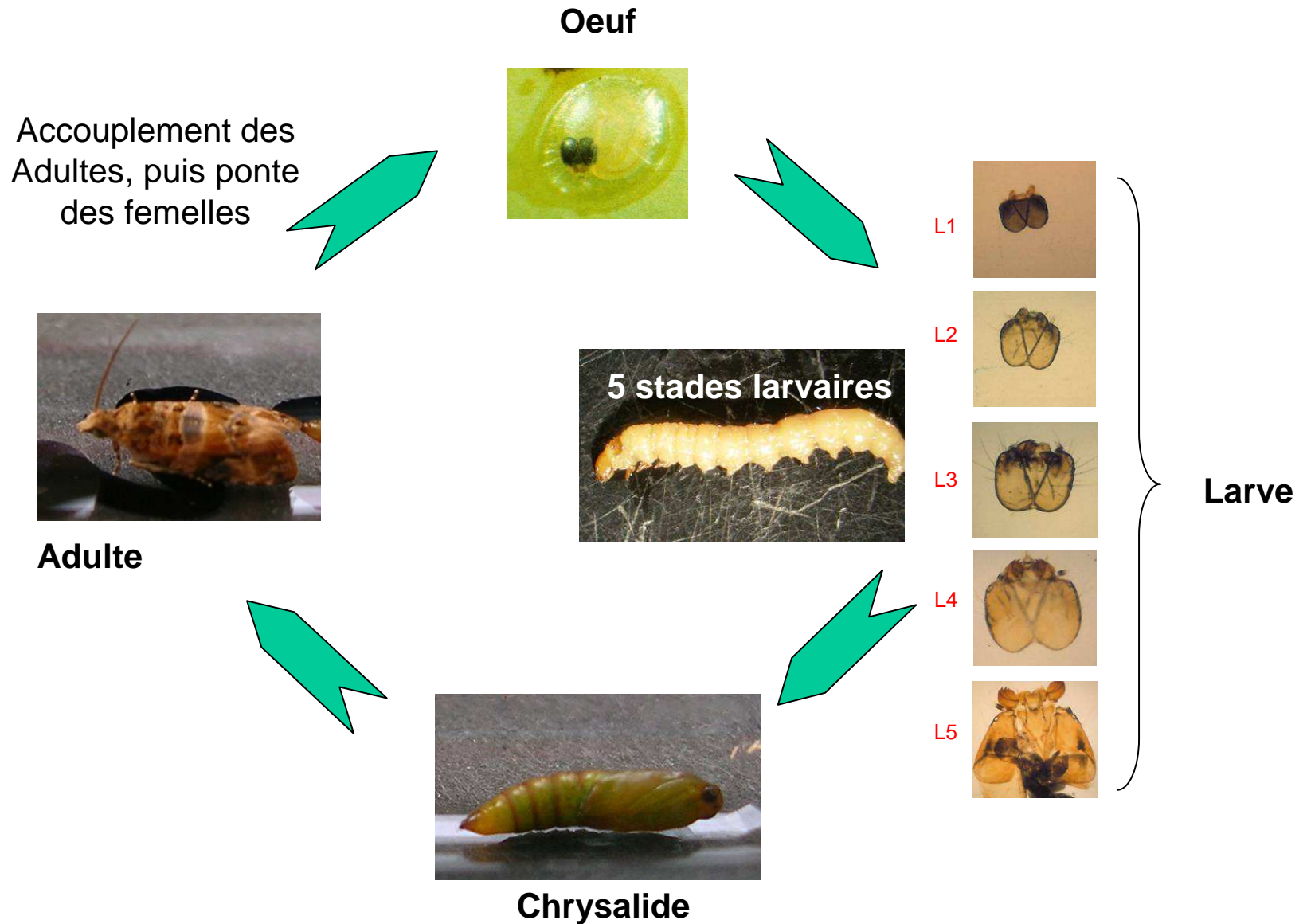
Institut National de la Recherche Agronomique
Unité de Recherches (UMR 1065) Save
Centre de Recherches de Bordeaux Aquitaine

delbac@bordeaux.inra.fr

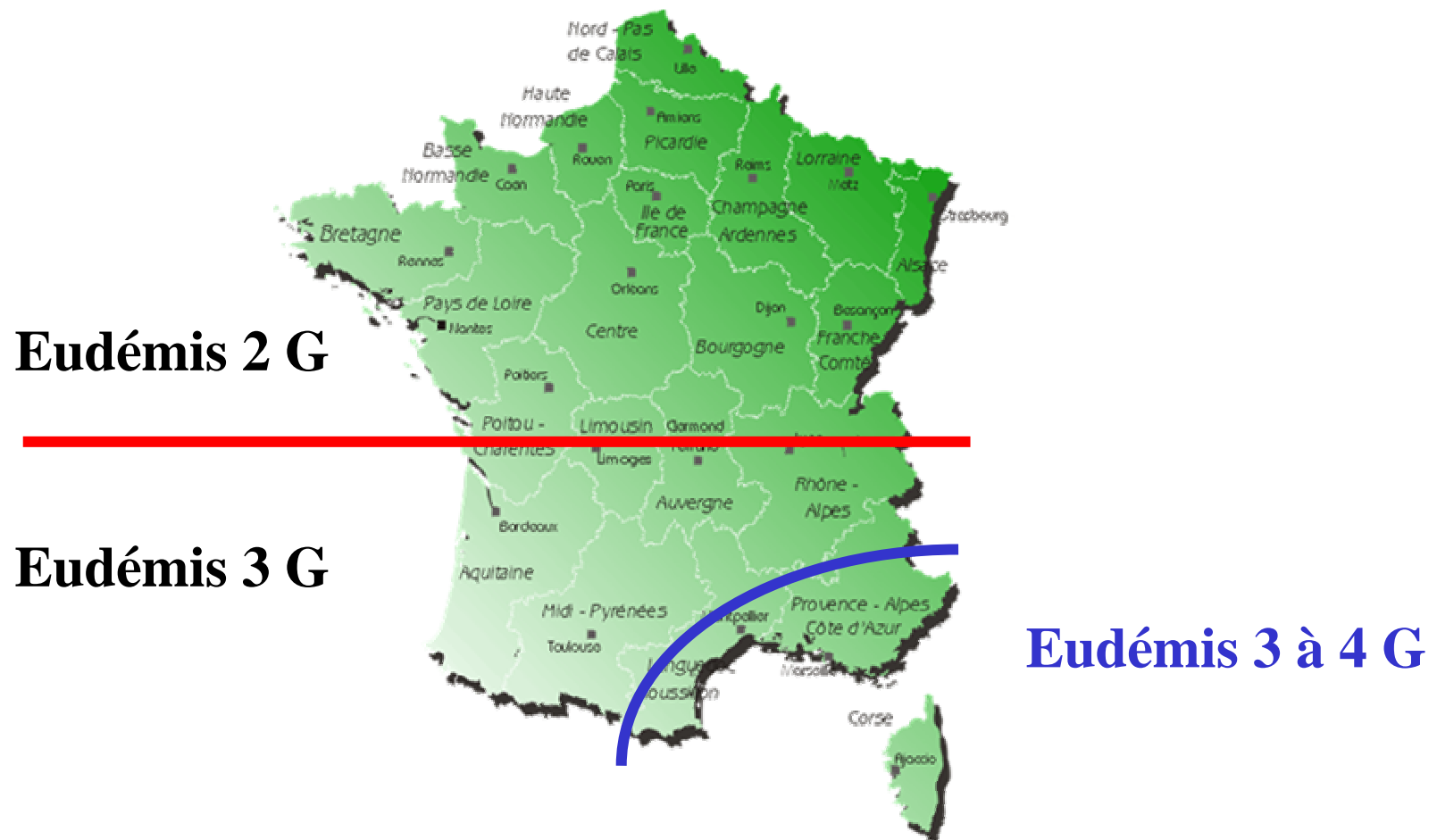
<http://www6.bordeaux-aquitaine.inra.fr/sante-agroecologie-vignoble>



Cycle simplifié d'une génération d'eudémis

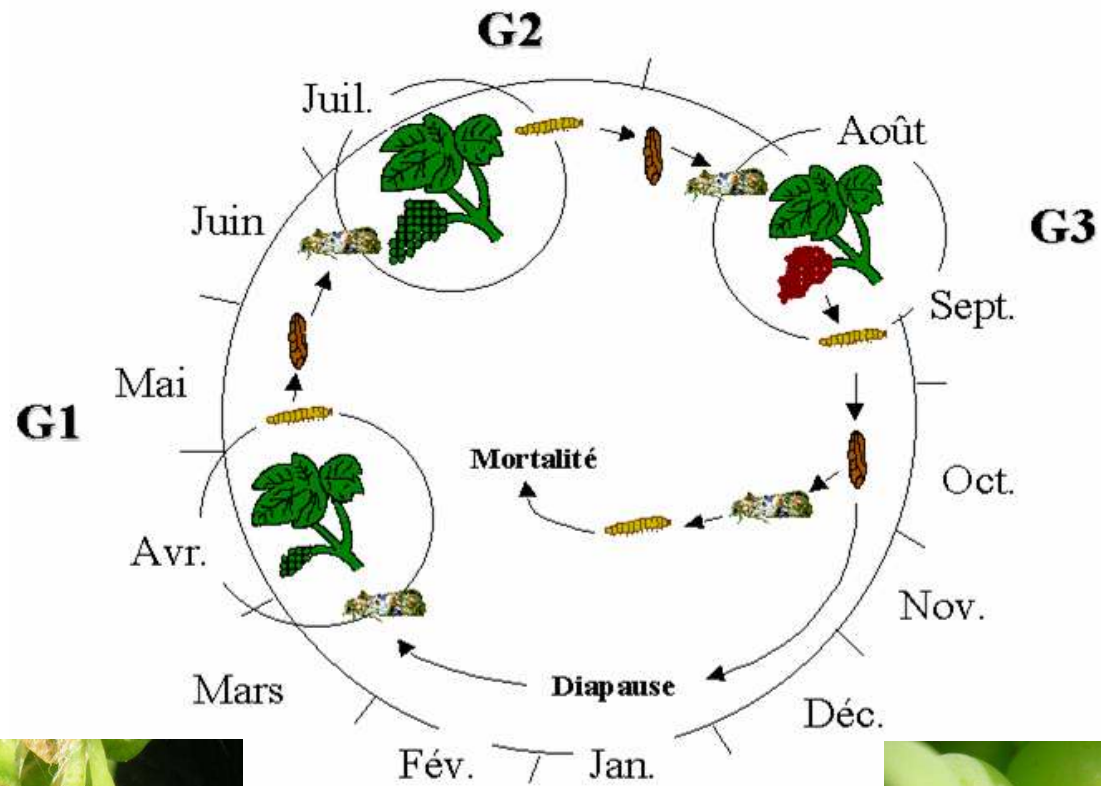


Répartition des populations d'eudémis en France



Cycle de l'eudémis sud de la France

(*Lobesia botrana* Den. & Schiff.)



Dégâts directs

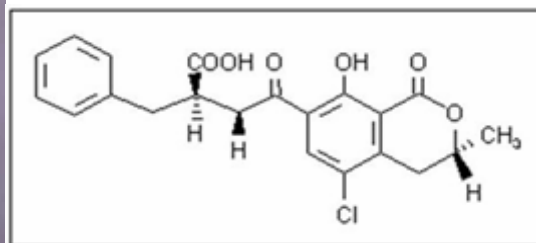


Dégâts indirects

Développement de pourritures grise ou acide



Dans les vignobles méditerranéens, les galeries profondes des larves sont corrélées à la croissance d'*Aspergillus* (*carbonarius*, *niger*) producteurs d'**Ochratoxines**.



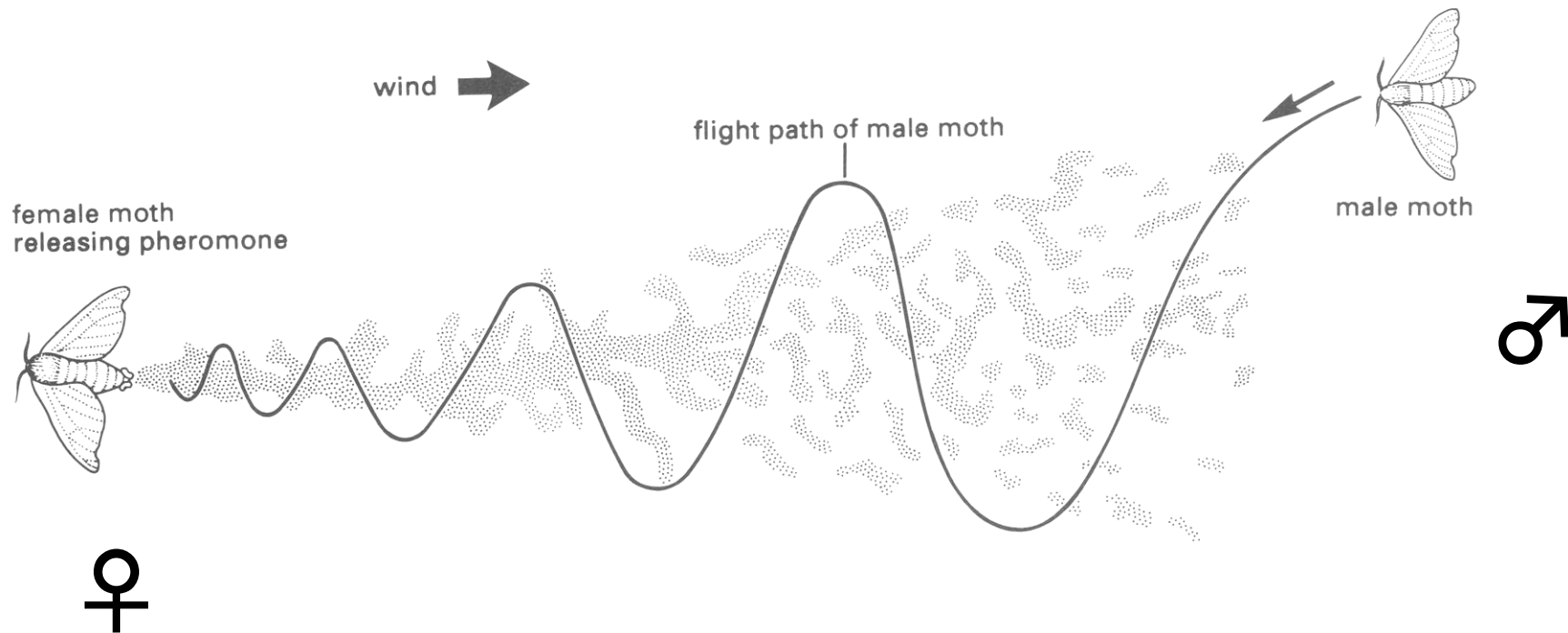
Ochratoxine A = mycotoxine, cancérigènes, néphrotoxiques, tératogènes, immunotoxiques et éventuellement neurotoxiques.

Associée à la néphropathie chez les humains.

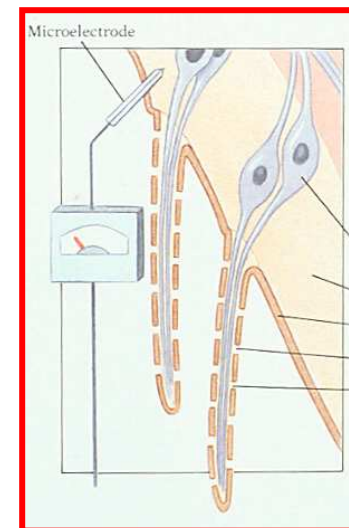
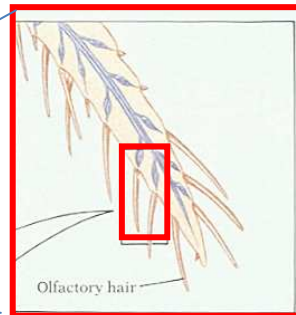
Olfaction = communication chimique chez les insectes

Médiateurs chimiques intra spécifiques = phéromones

Phéromones sexuelles = indispensables à la reproduction



Perception de la phéromone sexuelle au niveau des antennes du mâle



Composition du bouquet phéromonal

Eudémis

Lobesia botrana Denis & Schiffermüller



(E,Z)-7,9-Dodecadienyl acetate 1

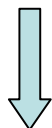
(Z,Z)-7,9-Dodecadienyl acetate	0.02
(E,E)-7,9-Dodecadienyl acetate	0.01
(Z,E)-7,9-Dodecadienyl acetate	0.01
(E,Z)-7,9-Dodecadien-1-ol	0.25
(Z)-9-Dodecenyl acetate	0.08
(E)-9-Dodecenyl acetate	0.005
11-Dodecenyl acetate	0.01
Decyl acetate	0.03
Dodecyl acetate	0.03
Tetradecyl acetate	0.05
Octadecyl acetate	0.01
Octadecan-1-ol	0.2
Eicosan-1-ol	0.15
Eicosyl acetate	0.1

Doses en nanogrammes par femelle

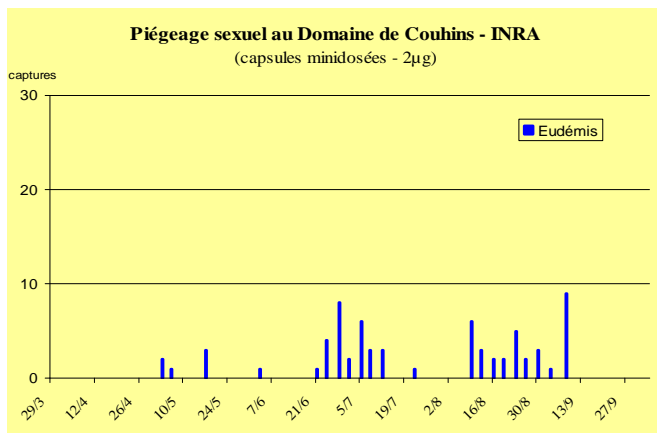
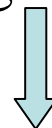
d'après ARN 1988



(E,Z)-7,9-Dodecadienyl acetate



Synthèse à grande
échelle



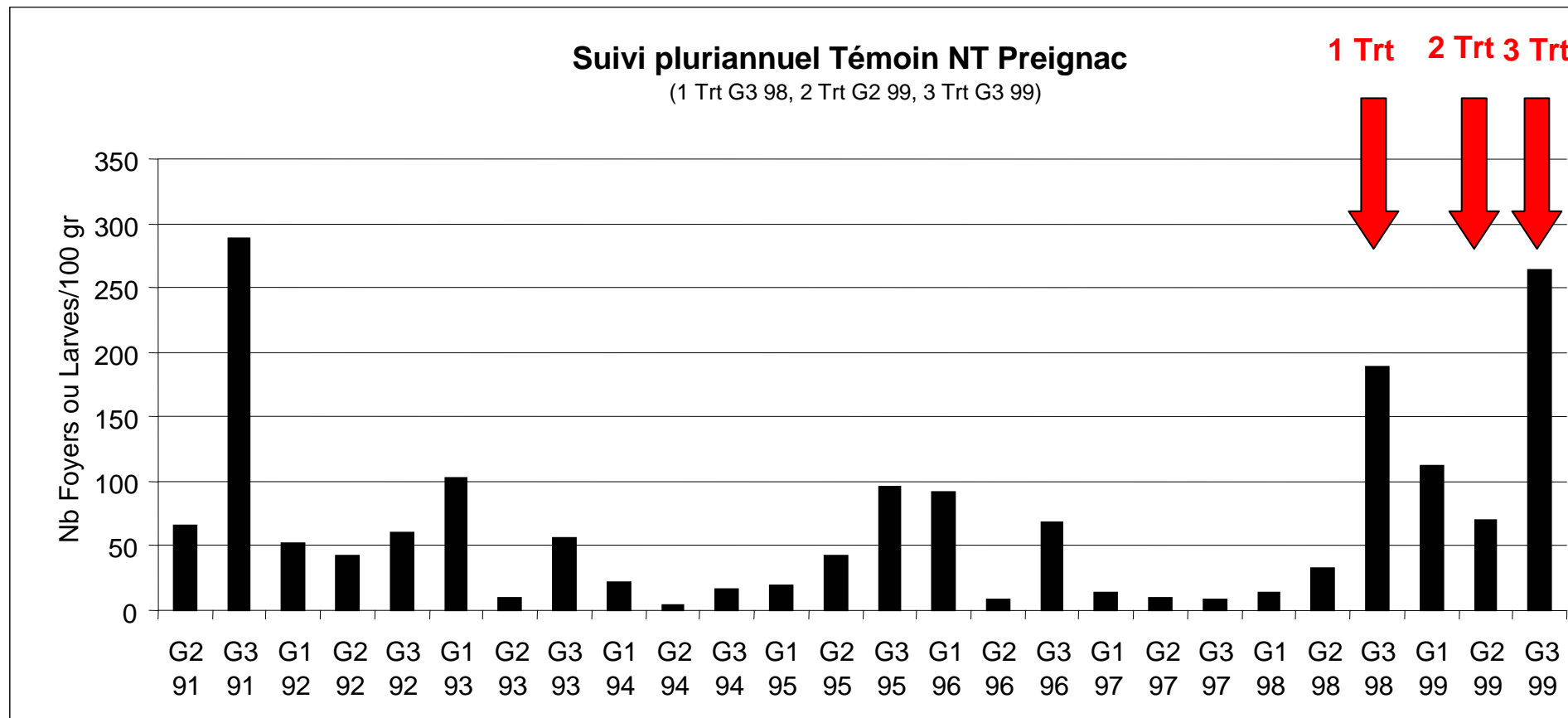
Utilisation comme leurre =

Piégeage spécifique des papillons mâles de l'espèce cible

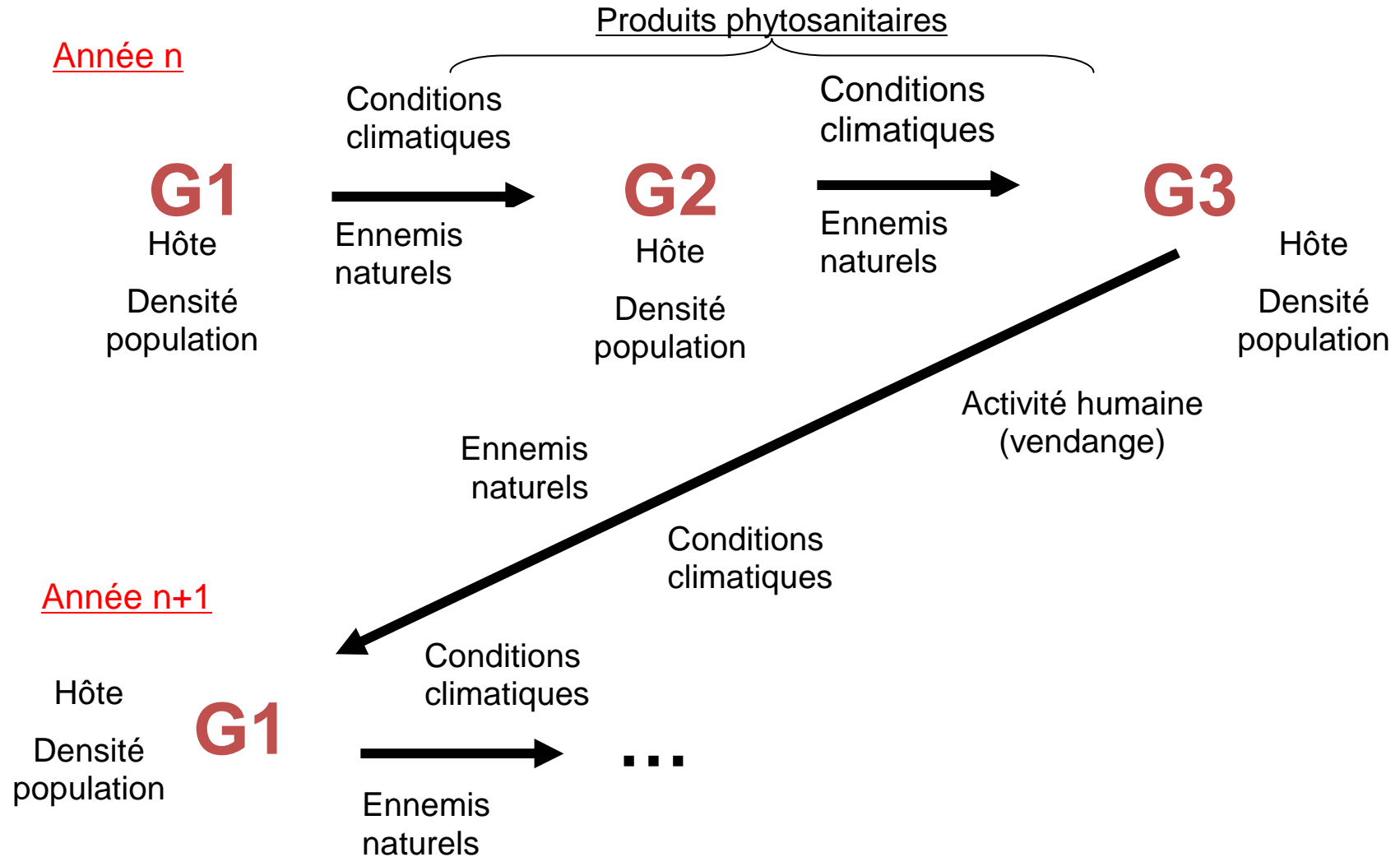
Y-a-t'il des liens entre les générations de Tordeuses ?

- Lien, car il n'y a pas de génération spontanée
- Relations complexes, multifactorielles
- Certains paramètres connus, ceux que l'on sait mesurer
- Beaucoup de zones d'ombre dans les connaissances

Suivi pluriannuel Témoin non traité (Sauternes)



Enchaînement des générations



1 - Effet des Traitements phytosanitaires

- Tout traitement phytosanitaire peut avoir un impact (difficile à mesurer)

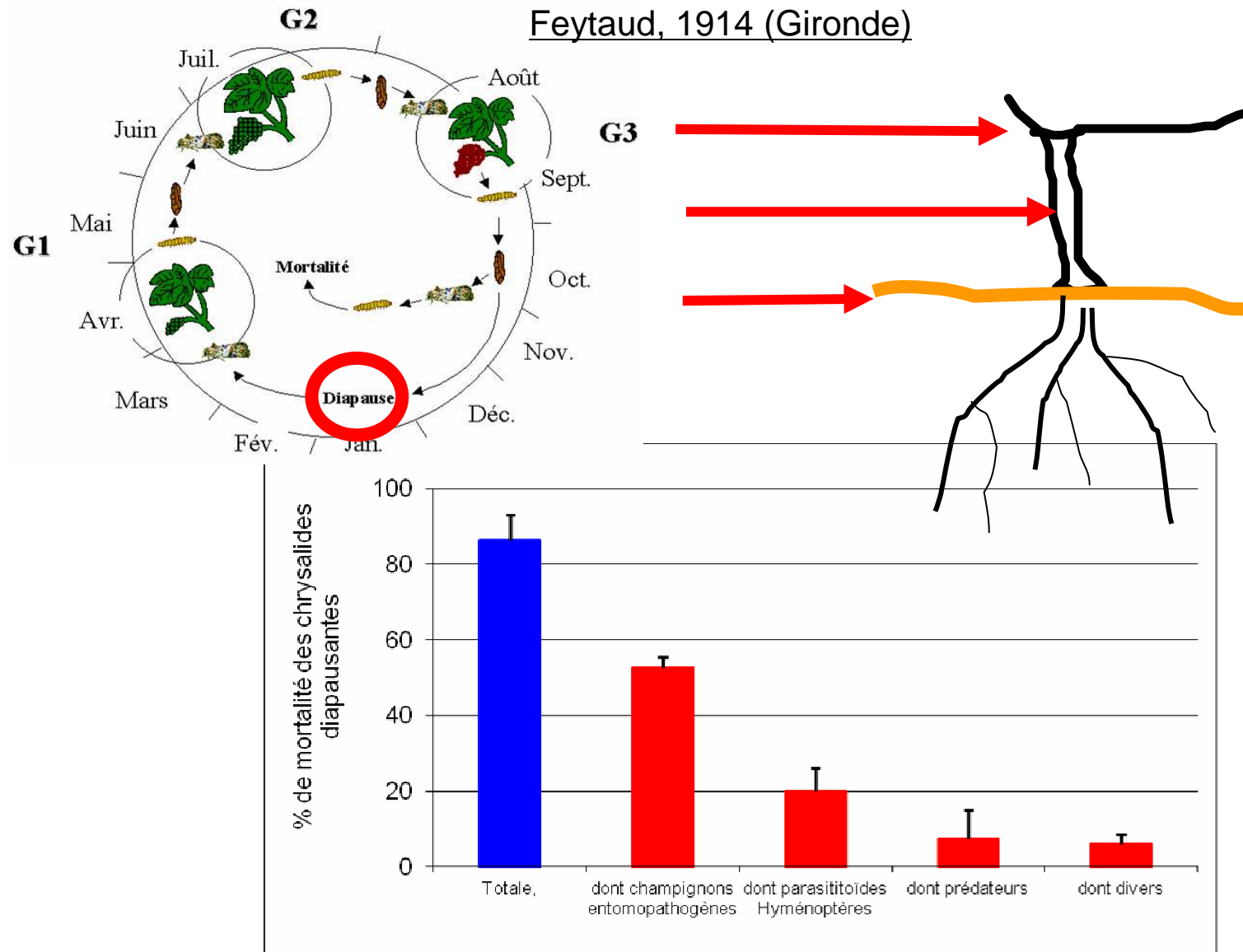
- Effet direct des traitements insecticides
 - Ex. 59% efficacité moyenne traitement en G2 1991 à 1993
(Fermaud *et al.*, 1993. Ann. ANPP II CIRA Montpellier)

- Effet sur ennemis naturels

2 - Effet des Ennemis naturels

- Effet des prédateurs (chasseur)
- Effet des parasitoïdes (pondent dans leur proie, tuée, immobilisée ou qui continue son activité mais morte à terme)
- Effet des micro-organismes entomopathogènes

Cas des chrysalides diapausantes d'eudémis en hiver humide



Prédateurs



Chrysopes, Punaises

Forficules

Oiseaux, Araignées



Fourmis

Syrphes,

Coccinelles,

Malachites

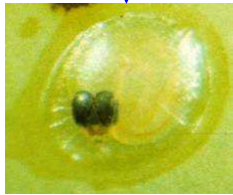


Parasitoïdes

Trichogrammes



Ichneumonides

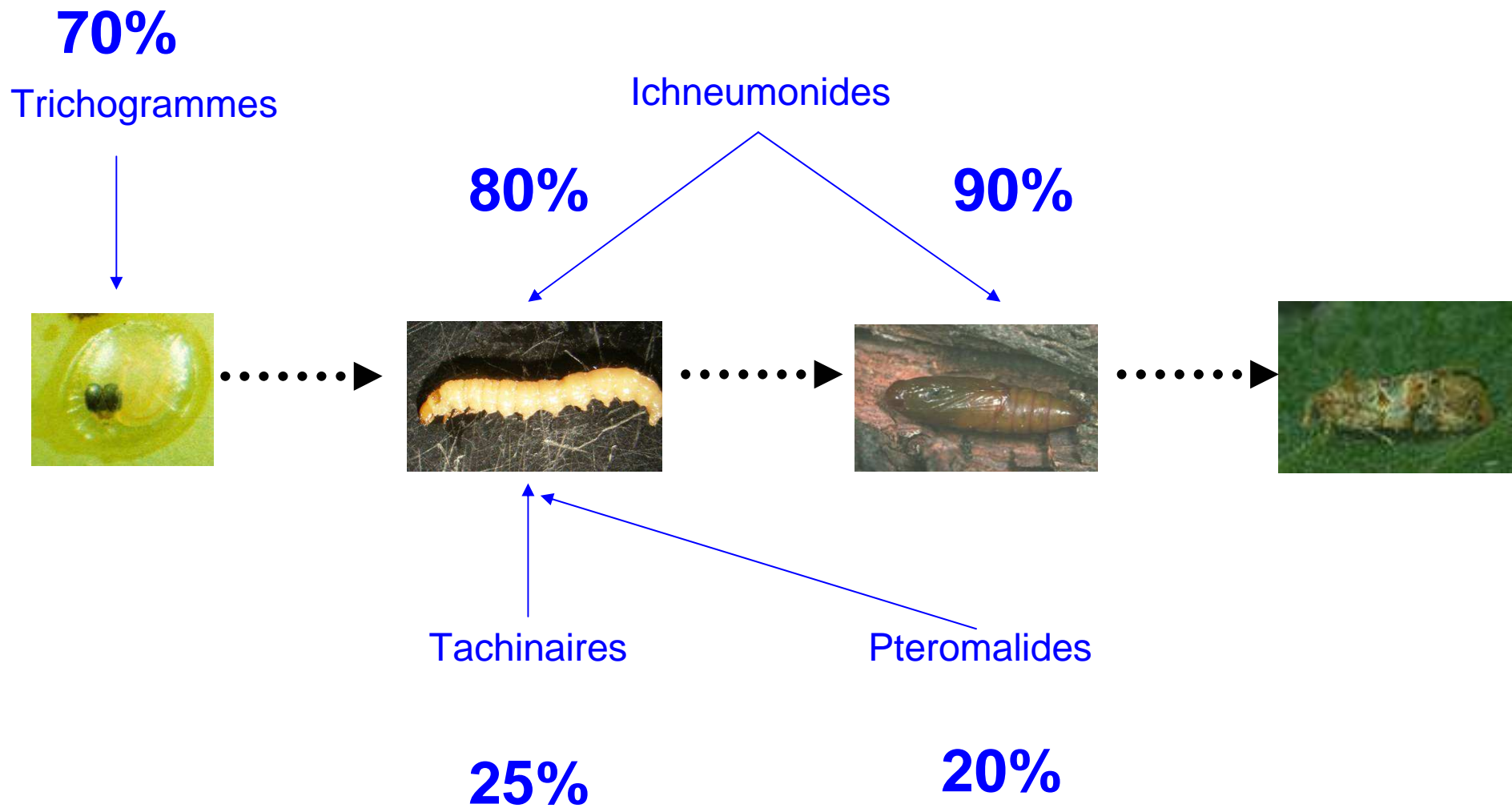


Tachinaires

Pteromalides

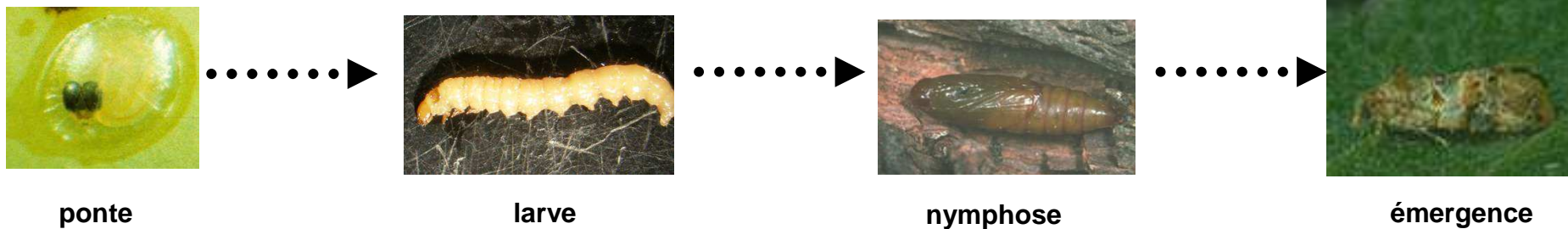


Parasitoïdes : % efficacité maximum observée

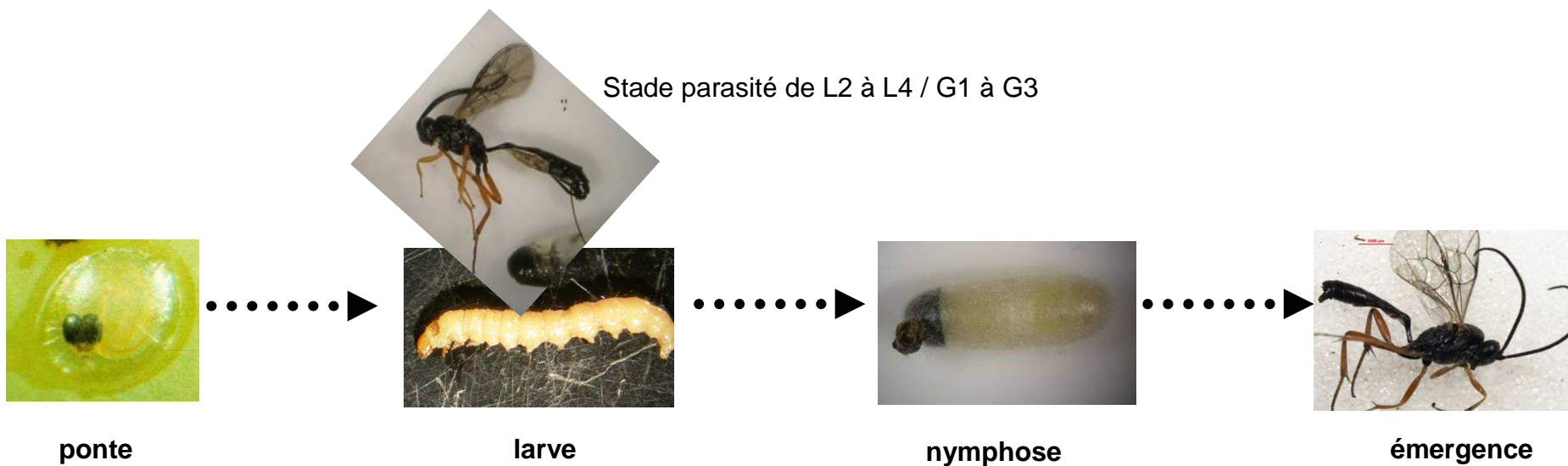


Cycle d'un parasitoïde larvaire

a) développement normal de l'eudémis

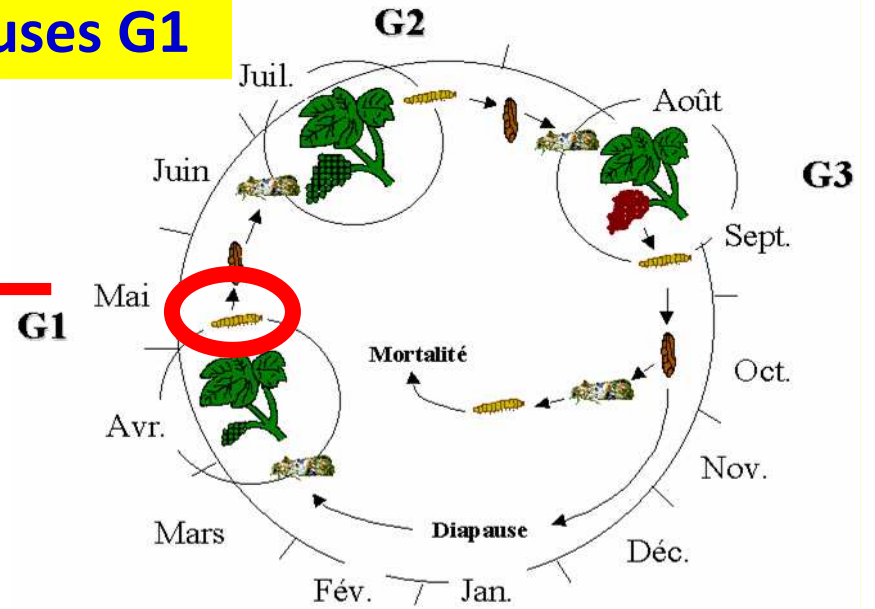
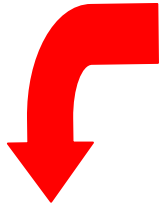


b) développement du parasitoïde (*Campoplex capitator*)



Parasitisme des larves de tordeuses G1

Prélèvement terrain



Suivi des émergences

Suivi laboratoire

Parasitoïdes

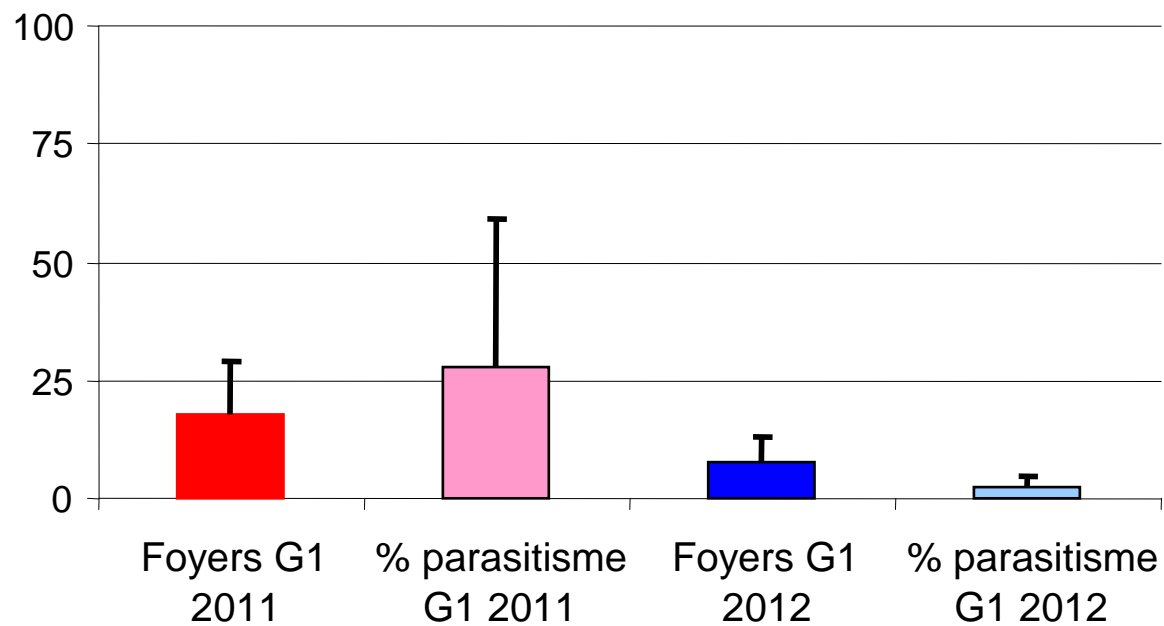


Tordeuses



Parasitisme des larves de tordeuses G1 en Languedoc en AB

Nombre ou %
larves parasitées



Campoplex capitator



Phytomyptera nigrina



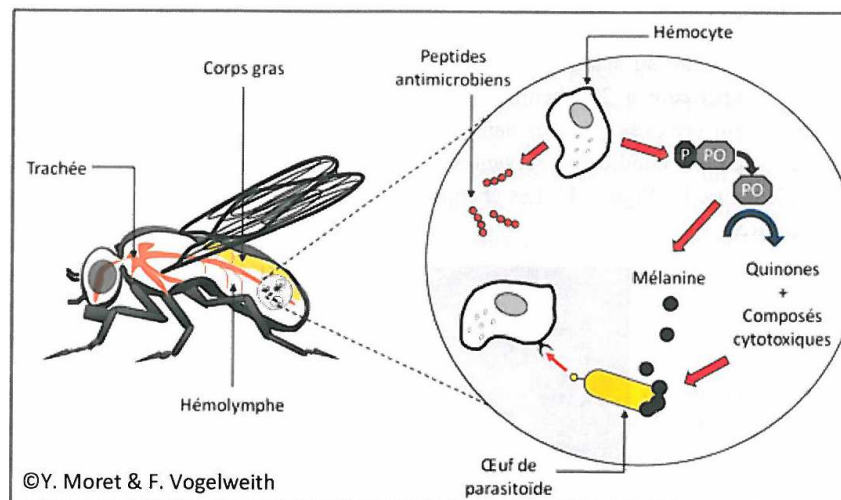
Parasitisme des larves de tordeuses

A) Parasitisme = conjoncturel et non structurel, variable chaque année

- 1) Densité-dépendance de l'hôte : si pas eudémis, moins parasitisme
- 2) Impact des conditions abiotiques : hivernal ou printanier

B) Réponse immunitaire différenciée selon les individus

(Vogelweith et al., 2013)



Système immunitaire est sous l'influence de nombreux facteurs biotiques dont l'alimentation



Rôle du cépage sur le niveau de parasitisme

(Moreau et al., 2010)

3 - Effet des conditions climatiques

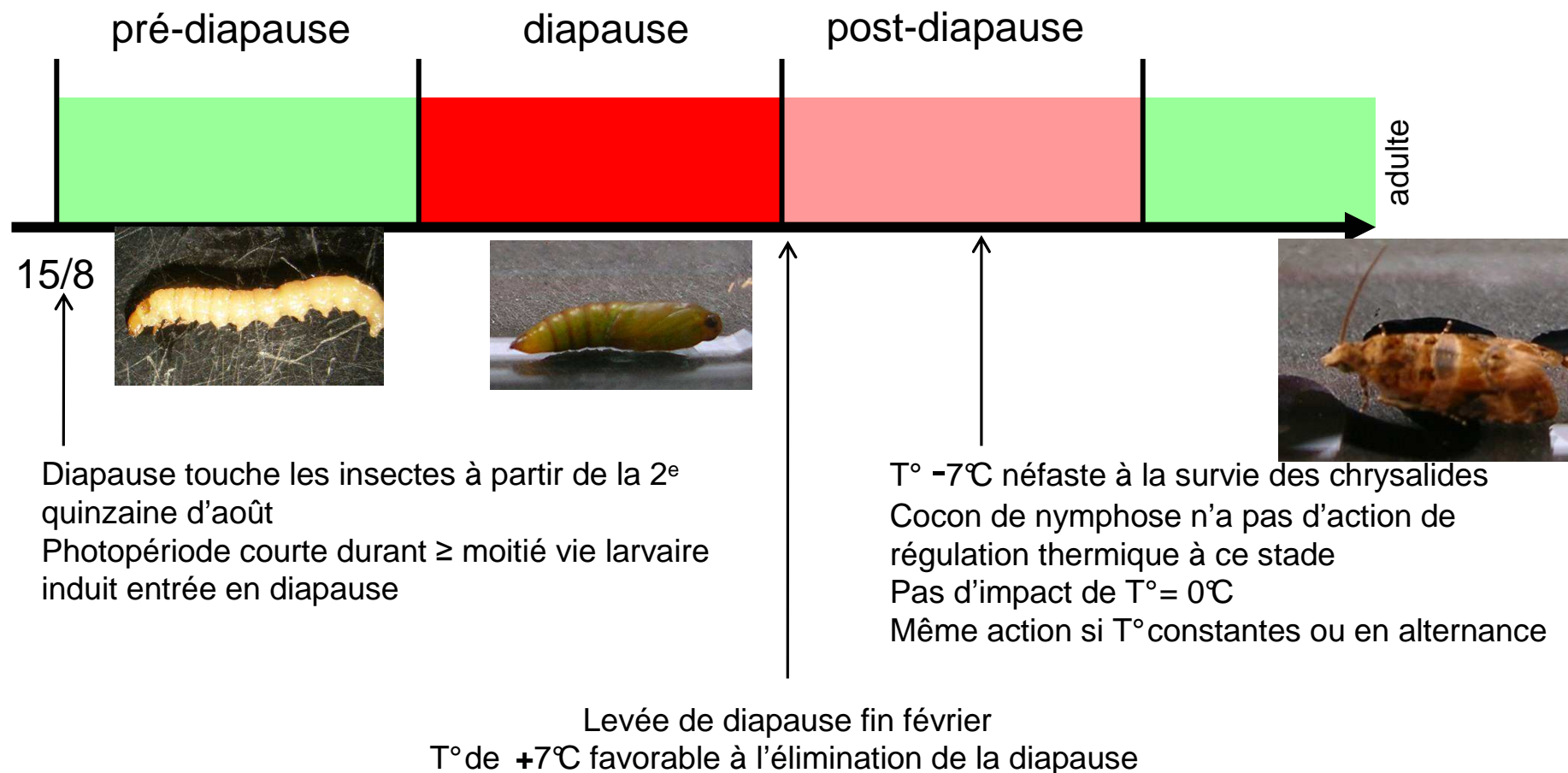
- Insectes = Poëcilothermes (pas de régulation de T° interne)
- Température interne = température externe
- Activité métabolique (= Biochimie) fonction de la température externe
- Comportement = seul moyen de s'adapter aux aléas climatiques
- Dessiccation = 1^{er} cause de mortalité

Données biologiques sur les Tordeuses de la grappe

(sources Balachowsky, 1966 et Roehrich et al, 1975)

humidité optimale	40 - 70 %
température minimum	13-14 ° C
température optimale	20 - 25 ° C
température maximum	32 - 34 ° C
facteurs favorables	lieux secs et chauds
accouplement	fin journée-début nuit
température seuil ponte	13-14° C (fin journée-début nuit)

Diapause de l'Eudémis (d'après Lecigne *et al.*, 1977)

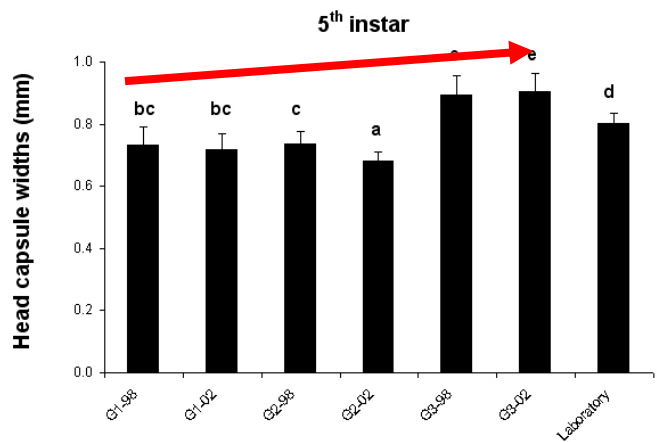
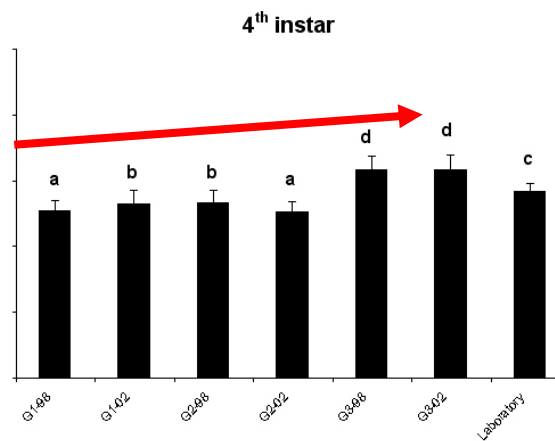
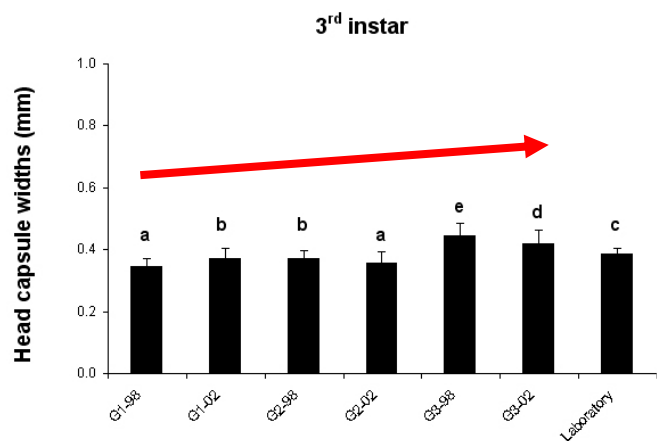
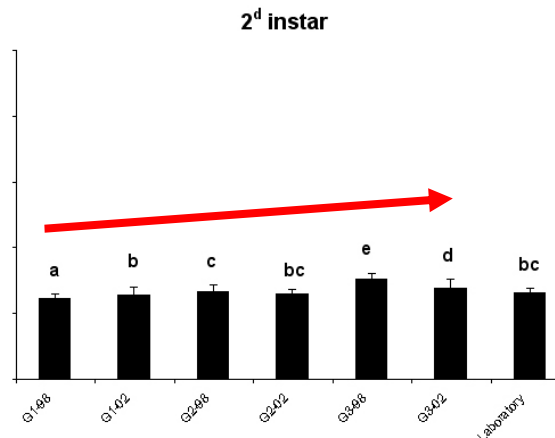
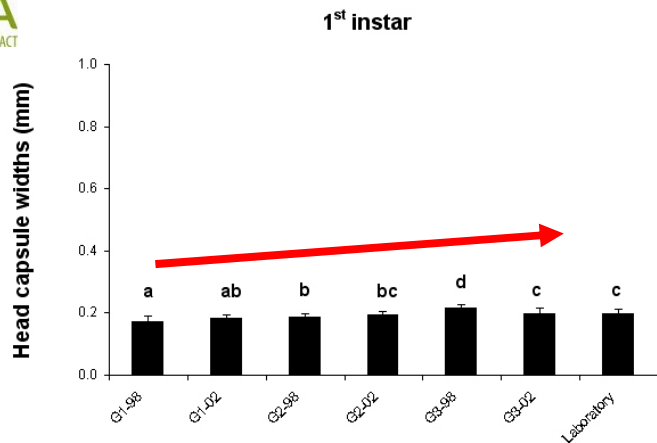


modèle ROEHRICH pour estimer la somme de température minimum pour avoir les premières captures du 1er vol d'Eudémis :

somme des $(T_{min} + T_{max})/2$ de chaque jour en base 0°C à partir du 1er février ;
 seuil minimum de 565 jours en Gironde

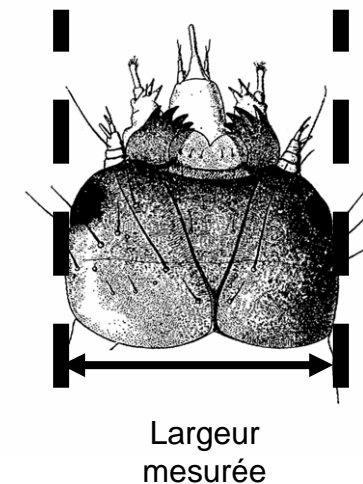
4 - Effet de l'hôte

- Ponte > avec taille ♀ (Harari *et al.*, 2011, Evolution) donc ponte doit ↑ en cours de saison
- Taille œufs pondus dépend du cépage consommé par ♀ durant sa vie larvaire
 - (Moreau *et al.*, 2009. Biological Control)
- Quantité œufs pondus et % éclosion dépendent cépage origine ♀
 - 35 à 60 œufs par ♀ sauvage en G2 (Moreau *et al.*, 2007. Ecological Entomology)



Taille larves Eudémis
G1 < G2 < G3

(Delbac *et al.*, 2010.
Crop Protection)



Les chenilles augmentent de taille pour un stade donné tout au long de la saison pour être maximal en troisième et dernière génération, lors du risque maximal de nuisibilité (associée ou pas au *Botrytis*), sans doute en raison de l'accroissement de la qualité de la nourriture.

5 - Effet de la densité de population

(Harari *et al.*, 2011. Evolution)

- Quantité de phéromone sexuelle et la qualité dépendent de la taille ♀ :
 - 1,25 ng +/- 0,32 grosses ; 0,62 ng +/- 0,1 petites
- ♂ plus attirés par grosses ♀ (76,8% +/-4,4)
- Durée appel ♀ en présence de leurs congénères régulière, ↑ présence ♀ d'autres espèces ou si ♀ est toute seule
- Ponte petite ♀ < si exposée à d'autres congénères que si seule
- Durée de vie ♀ vierge > si seule (12,1 j +/-2,1), < si exposée à la phéromone de 10 congénères (9,7 j +/- 1,32)
-
- Pas de différence si ♀ accouplée en présence ou non de congénères ♀ vierges