

**FNAMS**



Recherche de méthodes de lutte alternatives contre les insectes séminivores de la famille des *Curculionidae*, parasites des cultures porte-graine

Julie Gombert

Séminaire CTPS 14-03-2013

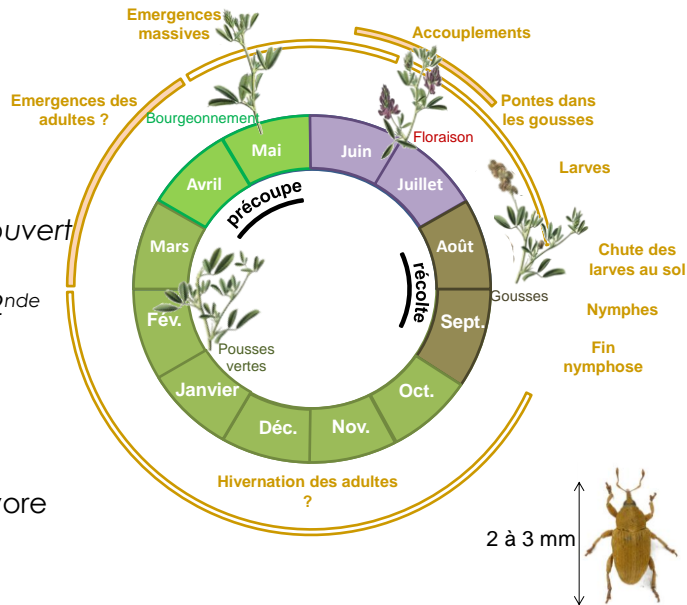
## Contexte

- Contrat de Branche 2008-2011
- Nombreux ravageurs séminivores de la famille des *Curculionidae*
- Modèle d'étude retenu:
  - *Tychius aureolus*
  - Luzerne (*Medicago sativa* L.)
    - ⇒ Importance économique
    - ⇒ Risque d'impasse technique
    - ⇒ Données disponibles sur la biologie du ravageur (thèse de Bernard Naïbo, 1972)



## Contexte

- Luzerne PG
  - 2 à 3 ans de production
  - Semis sous couvert (A0)
  - Récolte dès 2<sup>nde</sup> année (A1)
- *T. aureolus*
  - Inféodé à la luzerne
  - Larve séminivore



Séminaire CTPS 14/03/2013

3

## Objectifs



- Volet 1 : Améliorer les connaissances relatives au ravageur *Tychius aureolus*
  - Sémiochimiques (relations ravageur/hôte, mâle/femelle)
  - Physiologiques (maturation sexuelle des femelles)
  - Biologiques (stades et sites d'hivernage)
- Volet 2 : Identifier des méthodes de lutte alternatives
  - Ecologie chimique
  - Lutte biologique (parasitisme)
  - Modification de l'environnement des luzernières



Séminaire CTPS 14/03/2013

4

# Volet 1 : Connaissances



## 1. Identification des mécanismes mis en jeu par l'insecte pour localiser et reconnaître les plantes hôtes après la période d'hivernation

### Etude de la colonisation:

Suivi de parcelles entrant en production à proximité de parcelles déjà en production



A : parcelle en 2<sup>e</sup> année de production (A2)  
B : parcelle en 1<sup>ère</sup> année de production

Suivi de population de *T. aureolus*:  
captures au filet fauchoir



# Volet 1 : Connaissances



### Etude de la colonisation:

#### Conclusions

- **Cinétique de colonisation:**  
début de la colonisation mi-mai et complète dès juillet
- **Colonisation graduelle à partir de la parcelle déjà colonisée** (moyen de locomotion privilégié = marche)
- **Sexe ratio = 1** (→ sexage des insectes)

#### Clés de sexage de *T. aureolus*

MÂLES	FEMELLES
<p>En position, bords de longues, séparés vers les yeux</p>	<p>Epaves: bordés vers les yeux</p>
<p>Clés de mâle, l'ovipositor est vertical, les deux spatules opposées l'ovipositor</p> <p>Édige</p>	<p>Clés de femelle, l'ovipositor est plus horizontal, les deux spatules opposées l'ovipositor</p> <p>Ovipositor</p>
<p>Ovaires verticaux, dentés rostraux courts</p>	<p>Ovaires horizontaux plus longs, dentures des rostraux de dentures longues</p>



## Volet 1 : Connaissances



### ▪ Tests de comportement:

Conditions contrôlées au laboratoire (INRA Versailles)

#### • Test de comportement à longue distance

Tunnel de vol



#### • Test de comportement à courte distance

Boîte de pétri



Séminaire CTPS 14/03/2013

7

## Volet 1 : Connaissances



### ▪ Tests de comportement:

Conclusions

- très peu d'attractivité de la luzerne en avril (feuilles)
- en juin, femelles attirées par les fleurs
  - attraction moins marquée sur les mâles
  - une fois accouplées, femelles attirées par les gousses
- mêmes résultats avec les 2 types de test
  - => **stimulus olfactif et non visuel**
- Identification de l'ensemble des COV émis par les fleurs



Séminaire CTPS 14/03/2013

8

# Volet 1 : Connaissances



## 2. Identification du statut physiologique des insectes femelles depuis leur arrivée sur les luzernes jusqu'à l'oviposition

- Mise au point et validation : FREDON Rhône-Alpes
  - ♦ Sexage de *T. aureolus*
  - ♦ Détermination du stade de maturité sexuelle des femelles

### Dissection puis observation:

- des réserves adipeuses
- du stade de développement des ovarioles
- de la spermathèque
- comptage des œufs développés



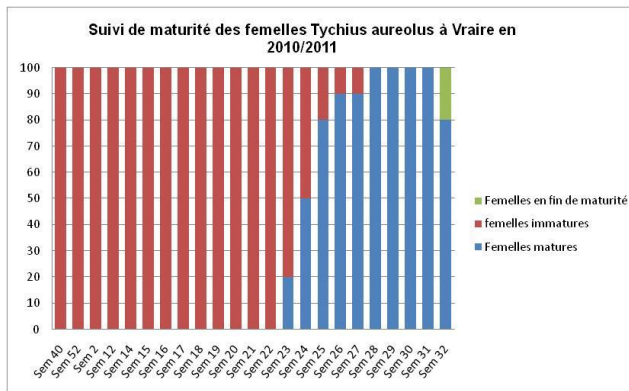
Spermathèque de *T. aureolus* pleine



# Volet 1 : Connaissances



- Suivi de maturité : FREDON Rhône-Alpes



Suivis de maturité utiles pour l'analyse des résultats de préférence olfactive.



Adultes immatures pendant l'hiver

Floraison luzerne: maturité sexuelle atteinte 1ers accouplements observés sem23



## Volet 1 : Connaissances

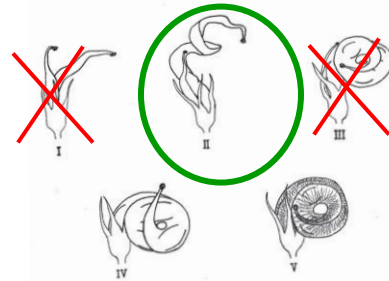


### 3. Identification des stimuli agissant sur le comportement d'oviposition

- Stades de développement des gousses (Naïbo, 1972)



I II III IV V



Femelles pondent préférentiellement dans gousses au stade II

→ 3 COV majoritaires pour stades I et II (/16 identifiés) avec des ratios totalement inversés → stade II: composition chimique particulière.



Séminaire CTPS 14/03/2013

11

## Volet 1 : Connaissances



### 4. Identification des sites d'hivernage

- Recherche de *Tychius* adultes dans les parcelles et leur environnement immédiat

→ Aucun *T. aureolus* adulte dans haies et bandes enherbées

- Mise en place de tentes à émergence après la récolte dans des parcelles situées dans les principaux bassins de production.

→ Emergence des adultes qu'au printemps suivant l'éclosion des œufs



- Suivi des stades dans le sol: larve - nymphe - adulte

→ Adultes observés dès mi-août

➔ Adultes *Tychius* passent l'hiver dans les premiers cm du sol des parcelles de luzerne



Séminaire CTPS 14/03/2013

12

## Volet 2 : Méthodes de lutte



### 1. Perturbation de la reconnaissance des plantes hôtes et de l'oviposition

- **Hypothèses:**
  - ◆ Reconnaissance des plantes via COV émis par les fleurs
  - ◆ Oviposition via COV émis par les gousses au stade II.
- **Essais d'attractivité en conditions naturelles**
  
- **Essais en parcelle de multiplication:**
  - ◆ Campagnes 2010 et 2011
  - ◆ 3 sites d'expérimentation (Deux-Sèvres, Tarn et Gers)



## Volet 2 : Méthodes de lutte



- **Essais d'attractivité en conditions naturelles**



- ◆ Adaptation du dispositif expérimental à plusieurs reprises
  
- ⇒ Certains des COV candidats émis par les fleurs et les gousses sont effectivement attractifs dans des conditions naturelles.
- ⇒ **Résultats prometteurs**



## Volet 2 : Méthodes de lutte



### 2. Parasitisme

- **Etude bibliographique** : identification d'ennemis naturels du genre *Tychius* ou genres apparentés  
→ parasitoïdes des œufs et des larves



→ **5 familles de micro-hyménoptères** :

- » Pteromalidae
- » Eupelmidae
- » Eurytomidae
- » Braconidae
- » Eulophidae

(Quelques fois un genre est fourni, jamais l'espèce)



## Volet 2 : Méthodes de lutte



### 2. Parasitisme

- **Collecte d'insectes sur le terrain**
  - ◆ **Captures au filet fauchoir**
  - ◆ **Pièges à émergence sur les inflorescences lors de la maturité des gousses**
  - ◆ **Prélèvement de gousses et placement dans des boîtes jusqu'à l'émergence des insectes**



→ **Filet: 1662 dont 374 parasitoïdes potentiels**  
→ **Gousses: 177 parasitoïdes**





## Volet 2 : Méthodes de lutte



### 2. Parasitisme

- Identification d'une espèce de micro-hyménoptère parasitoïde: *Pteromalus sequester*



- ♦ Parasitoïde des larves de *T. aureolus* mais également d'autres ravageurs des luzernes porte-graine:

- Apions
- *Hypera* sp. (coléoptères Curculionidés)
- *Bruchophagus* sp. (Hyménoptères Eurytomidés)
- *Contarinia* sp. (Diptères Cecidomyidés)



Un auxiliaire précieux, localisé exclusivement sur les parcelles de luzerne (mais connaissances limitées de sa biologie)

Séminaire CTPS 14/03/2013

17

## Volet 2 : Méthodes de lutte



### 3. Modification de l'environnement des luzernières

- Inféodation de *T. aureolus* et de *P. sequester* (à confirmer) aux parcelles de luzerne => **modification de l'environnement direct non efficace sur les populations de *T. aureolus* et *P. sequester***
- Maintien hivernal de *T. aureolus* dans les parcelles de luzerne => **gestion possible des populations via méthodes culturales (travail du sol)**  
→ nouvelle piste de lutte
- Colonisation de nouvelles parcelles => **gestion du parcellaire pour limiter la colonisation (distance entre parcelles)**



Séminaire CTPS 14/03/2013

18

## Conclusions et Perspectives

**Acquisition de connaissances sur la biologie de l'insecte** (Maturité sexuelle des femelles, sites d'hivernage, stimuli de l'oviposition)

**qui ont permis d'identifier 2 méthodes de lutte alternatives:**

- Ecologie chimique : Perturbation de la reconnaissance de la plante hôte et de l'oviposition
- Parasitisme : *Pteromalus sequester*

**Poursuite des travaux depuis fin 2011:**

- **Ecologie chimique:** phase de développement et amélioration de l'attractif.
- **Effet du travail du sol** sur les populations



## Conclusions et Perspectives

**Perspectives:**

- **Ecologie chimique:** identification du sexe émetteur d'une phéromone et composition chimique  
=> problème d'accouplement au laboratoire
- **Parasitisme:** améliorer les connaissances sur *P. sequester*
- Etendre l'approche à d'autres couples hôte/ravageur

**Valorisation:**

- technique: nombreuses communications orales lors de journées techniques et articles dans Bulletin Semences
- scientifique: communications écrites et orales lors du CIRA 2011 à Montpellier + 3 articles en prévision (dans Insect Biology, Chemical Ecology et European Journal of Entomology).



### Merci aux partenaires:



- **Brigitte Frérot**, INRA – UMR PISC, Versailles (78)
- **Johanna Villenave-Chasset**, Flor'Insectes, St Wandrille-Rançon (76)



- **Benoît Cailleret**, FREDON Rhône-Alpes, Villeurbanne (69)



- **Benoît Mériaux** et **François Deneufbourg** (49)
- **Serge Bador**, FNAMS Condom (32)



- **Laurent Boissière**, FNAMS Castelnaudary (11)
- **Emmanuel Lesprit**, UFS (75)

Contrat de Branche 2008-2011



\* **Merci de votre attention** \*

