



ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS

Colloque RECHERCHE

13 et 14 octobre 2015

TutaPi

Recherche et intégration d'une protection biologique
contre *Tuta absoluta*, ravageur invasif de la tomate

Elisabeth Tabone, UEFM INRA PACA

*Financé avec le concours du Ministère de l'Agriculture et Pêche (Appel offre CasDar),
Labellisé PicLég, Pôle européen PEIFL, RMT DévAB*



Contexte et objectifs

Tuta absoluta

- Lépidoptère : Gelechiidae
- Amérique du Sud → Espagne (2006) → **France (2008)**
- **Ravageur** des Solanaceae sauvages et cultivées
 - Principalement la **tomate** (plein champ et sous-abri)
- 10 à 12 générations par an
- Actif toute l'année
- Attaques : feuilles, tiges, fruits verts et rouges
 - Nécroses = invendable



↪ **Jusqu'à 100% dégâts sans traitement**

Tuta absoluta: dégâts



Mise en place d'une protection biologique contre *Tuta absoluta*, ravageur invasif de la tomate 3

Importance de la tomate

- **2ème culture légumière mondiale**

- 45 milliards d'hectares

- **France : 4 795 ha (2014) → 2% surface de production**

- **Principalement consommée dans les pays méditerranéens**

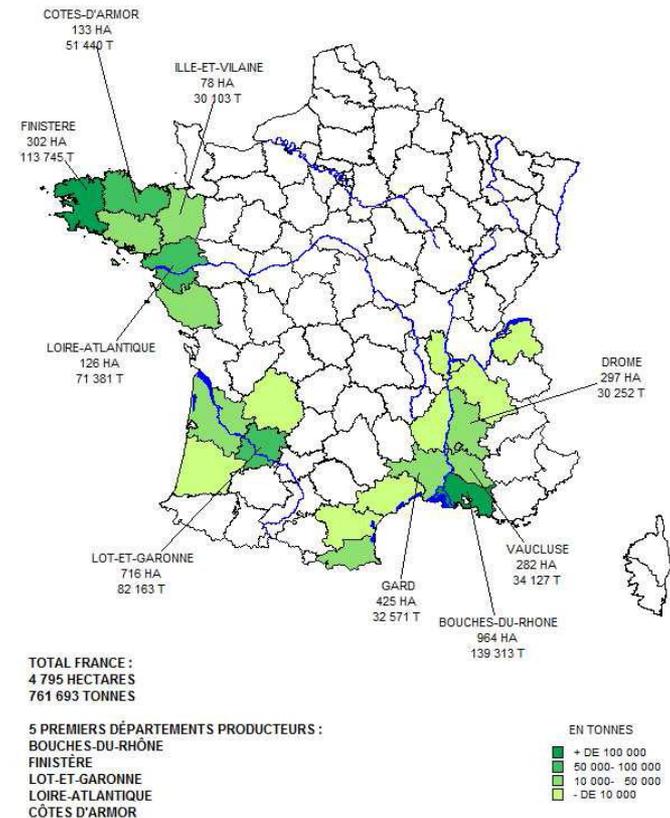
- **Grande importance économique (Source: Agreste)**

- France: 761 693 tonnes produites (2010-2014) → 14% volume de production
- Exportation France : 248 897 tonnes → **316,91 millions d'euros (2014)**

- **Sensible à de nombreuses attaques**

- Fungi, Bactéries, Virus, Ravageurs

Répartition de la production française en 2014



(source Agreste - élaboration FranceAgrilMer)

Biologie du ravageur



Adulte

6 mm de long

Œuf



40 à 200 / femelle

0,36 mm de long

Durée
d'incubation :
9 jours

L1



L2



L3



L4



Pupe



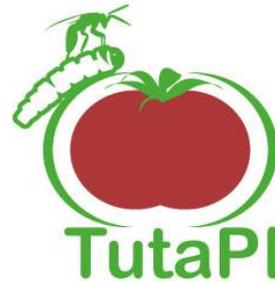
Sol

Durée de
la nymphose :
10 jours

Durée totale du
cycle :
39-40 jours.
Température :
19-20°C
Moyenne sur 24h

Durée du stade larvaire :
20 jours

TutaPi (Casdar 2011-2014)



- **3 grands objectifs**

- **Moyens de lutte à tester**

- Prophylaxie
- Auxiliaires (punaises prédatrices et trichogrammes)
- Traitements Bio (*Bt* et Spinosad)
- Autres traitements de synthèse

↳ **Efficacité à vérifier et à adapter**

- **Partenaires**

- Recherche (INRA)
- Expérimentation et développement (ITAB, CTIFL, CA 13, GRAB, APREL)
- Agrofourniture (Invivo AgroSolutions)

Objectifs projet TutaPi

1

Concevoir, évaluer et optimiser des stratégies de protection efficaces

2

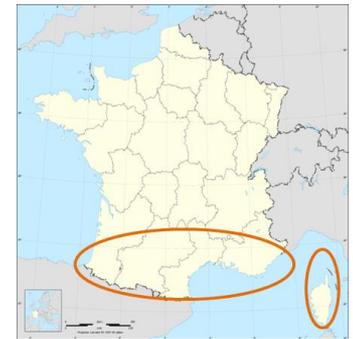
Rechercher de nouveaux parasitoïdes d'œufs indigènes, efficaces et plus faciles à élever que *Trichogramma achaeae*

3

Comprendre l'écologie des communautés et rechercher des parasitoïdes larvaires

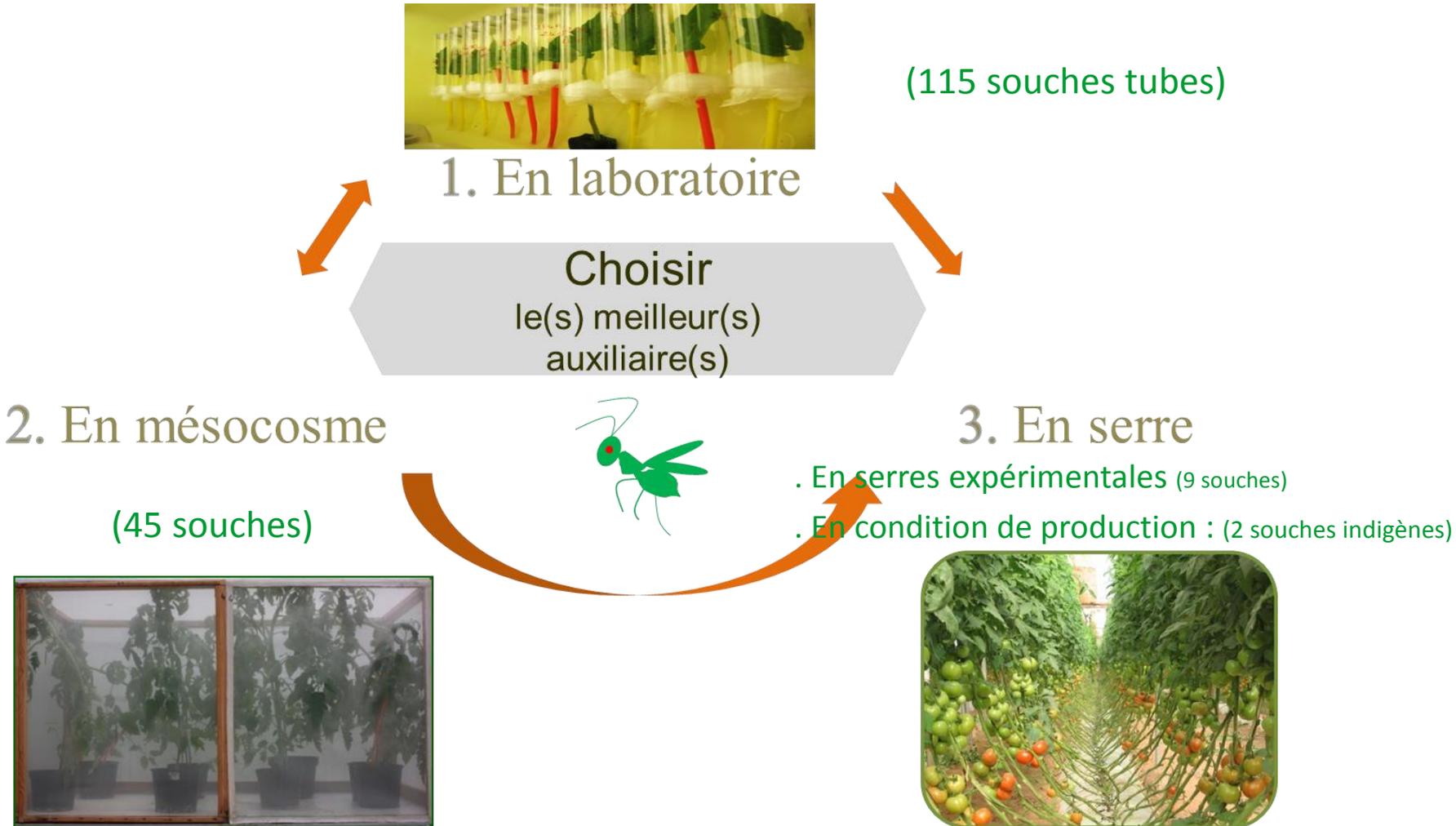
Méthodologie : recherche de parasitoïdes indigènes

- 1 espèce de trichogramme commercialisée : *T. achaeae*
- Recherche trichogrammes indigènes à efficacité = et coût inférieur
- **Avantage parasitoïdes oophages**
 - Attaque stade œuf / ~~chenilles~~ et ~~dégâts~~
- **Laboratoire BioContrôle INRA PACA**
 - Une collection de trichogrammes (72 souches)
 - Des collectes sur le terrain (43 souches)
 - Comparaison avec *T. achaeae*
 - Association avec *M. pygmaeus*



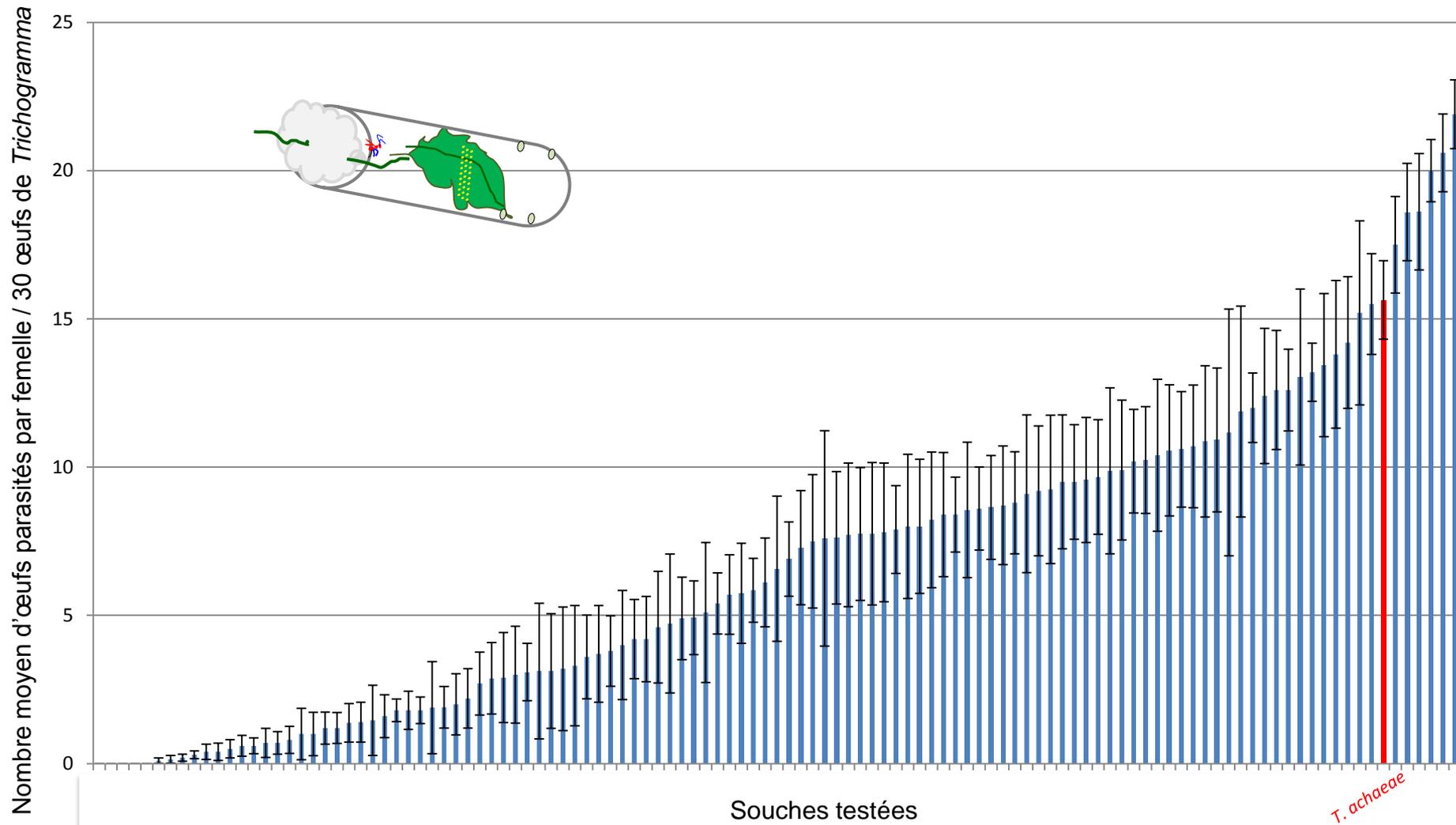
Méthodologie : recherche de parasitoïdes indigènes

Etude conduite à 3 échelles

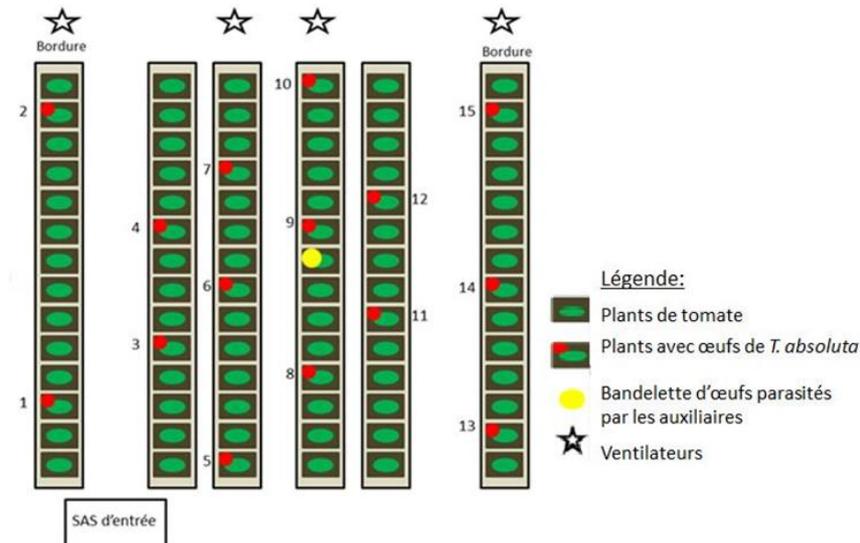


Tests en laboratoire : screening en tubes

Inra Paca



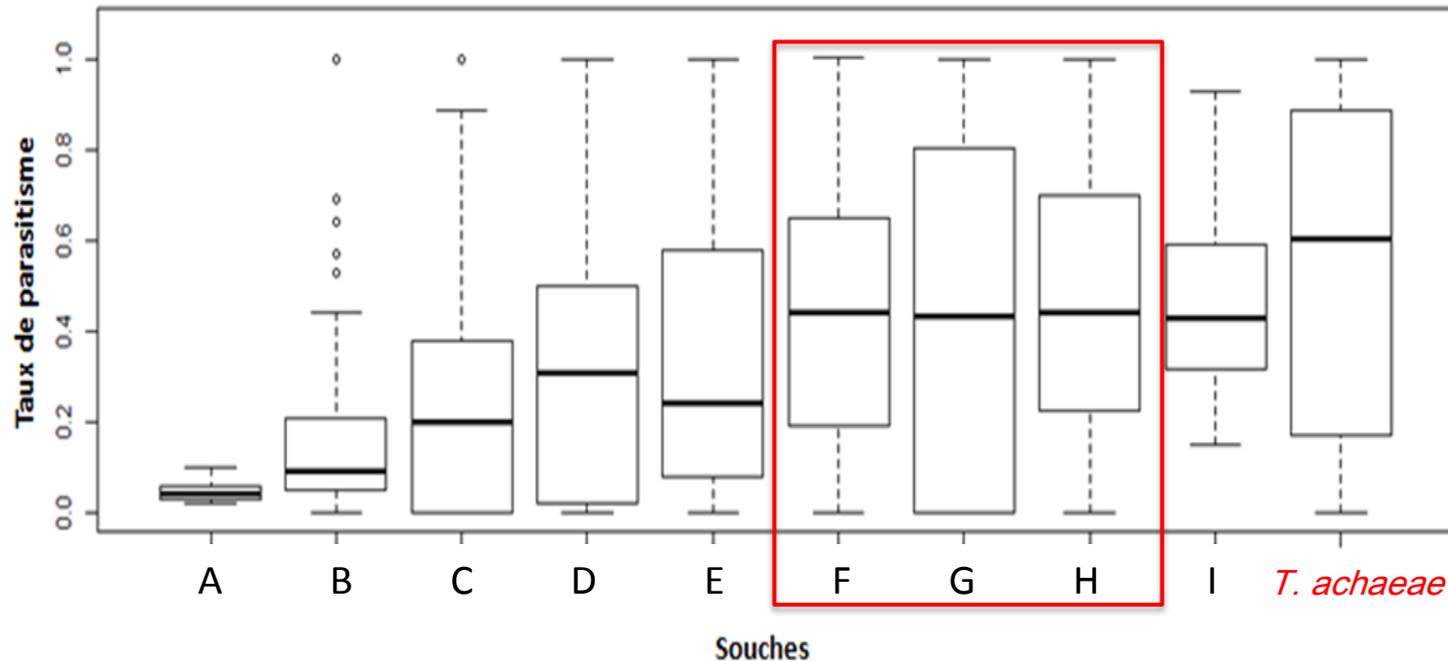
- Conditions contrôlées



- 2500 *Trichogramma* / lâcher / compartiment

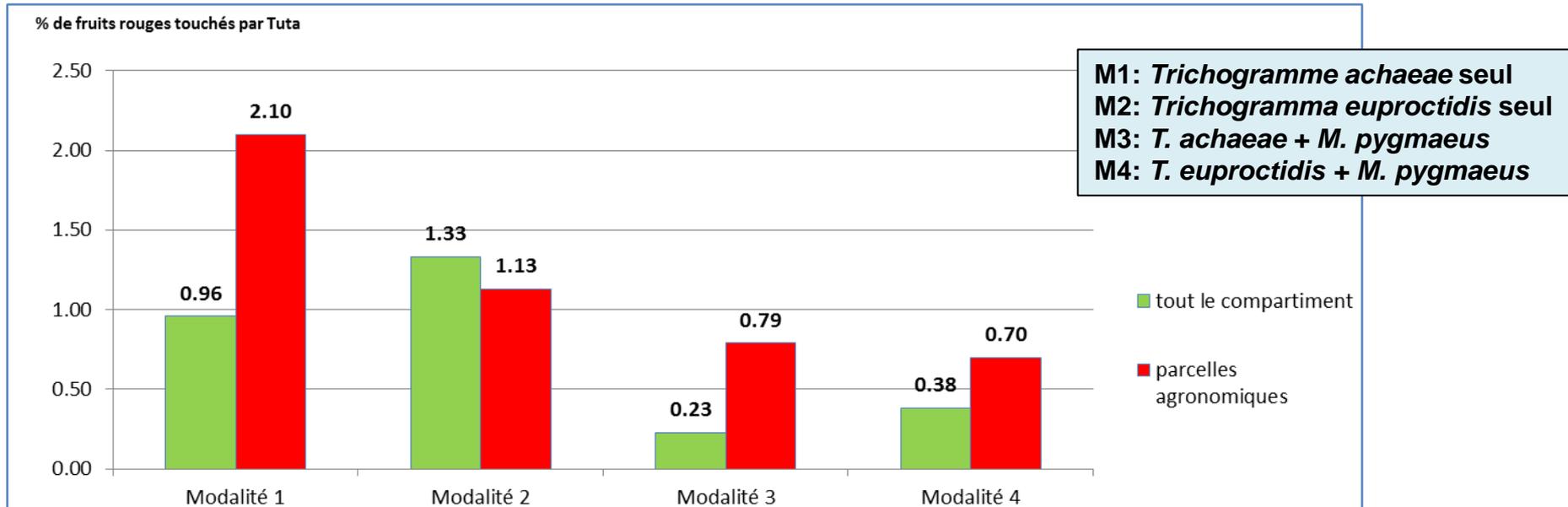
↳ Etude taux de parasitisme / souche de *Trichogramma*

Lâchers de 10 souches de *Trichogramma* sur plants de tomate infestés



- 3 souches indigènes équivalentes à *T. achaeae* ($p < 0,05$)
- Pas d'effet de la densité d'œuf de *T. absoluta* sur les plants ($p = 0,17$)
- Pas d'effet du compartiment ($p = 0,36$)

Effet de 4 modalités sur le % de fruits rouges touchés par *T. absoluta*



- Efficacité comparable entre *T. euproctidis* et *T. achaeae*
- Confirmation de l'intérêt de combiner *M. pygmaeus* / *Trichogramma*

Etude interactions prédateur/ravageurs

- Interaction *M. pygmaeus* / aleurodes + *T. absoluta*
- Si aleurodes + *T. absoluta*
 - ↳ Meilleur contrôle biologique
- Présence aleurodes favorise installation *M. pygmaeus*
- Association auxiliaire généraliste (*M. pygmaeus*) et un spécialiste (*T. achaeae*)
 - ↳ *T. absoluta* mieux contrôlé





RÉSULTATS



Des stratégies de protection efficaces

Rédaction d'un cahier technique TutaPi

Stratégies de protection des cultures de tomates sous abri contre *Tuta absoluta* -
Protection Biologique Intégrée, Agriculture Biologique. ITAB, 2014, 16p

- Des éléments de stratégie pour contrôler *T. absoluta* en culture de tomates sous abri
- Pour PBI et AB
- Différents modes de protection envisageables
- Règles de décision
 - En fonction du contexte
 - En fonction du niveau de risque considéré
- Des données économiques



Combiner des auxiliaires : stratégie optimale

Meilleure combinaison

- *Macrolophus pygmaeus* (punaise prédatrice)
- *Trichogramma achaeae* (parasitoïde oophage)
- ***Macrolophus pygmaeus* à introduire en amont (développement lent)**
 - En pépinière pour culture sous abri non chauffé
- **Apport de nourriture conseillé → meilleure installation**

TABLEAU 1 : Méthode d'introduction des *Macrolophus* (fréquence, dose et nourriture)

	Fréquence d'introduction	Exemple de dose totale	Nourriture
En pépinière	1 lâcher	2 individus/m ² de culture (0,5 à 1,5 individus par plante*),	Indispensable car aucune proie disponible sur les plantes
En culture	1 à 3 lâchers	2 à 4 /m ² à adapter en fonction du risque*	Conseillée (meilleure installation et dissémination)

* À adapter en fonction du risque : calendrier de culture, risque sanitaire, type de serres, autres ravageurs...

- **5.000 à 20.000 individus/ha**
- **Coût global *M. pygmaeus* 1200 à 3600 euros/ha**

Mise en place d'une protection biologique contre *Tuta absoluta*, ravageur invasif de la tomate 16

Lâchers de parasitoïdes oophages

- **Trichogramma achaeae**

- Chaque semaine (ne s'installe pas)
 - 100 diffuseurs / ha
 - 2500 individus/ diffuseur



Trichogramma achaeae sur œufs d'*Ephestia kuehniella*

- **Temps estimé par lâcher : 1h30 / ha**

- **Coût total estimé : (70€/ha/lâcher) → 530 à 1800 euros/ha**

- **1 tableau d'aide à la décision pour début/arrêt lâchers**

- **7 exemples de stratégies chiffrées**

- Compromis entre bénéfiques et risques
- Adaptation à chaque exploitation
- Eviter les traitements



Diffuseur de *Trichogramma*

TABLEAU 3 : Éléments d'aide à la décision pour le contrôle de *T. absoluta*

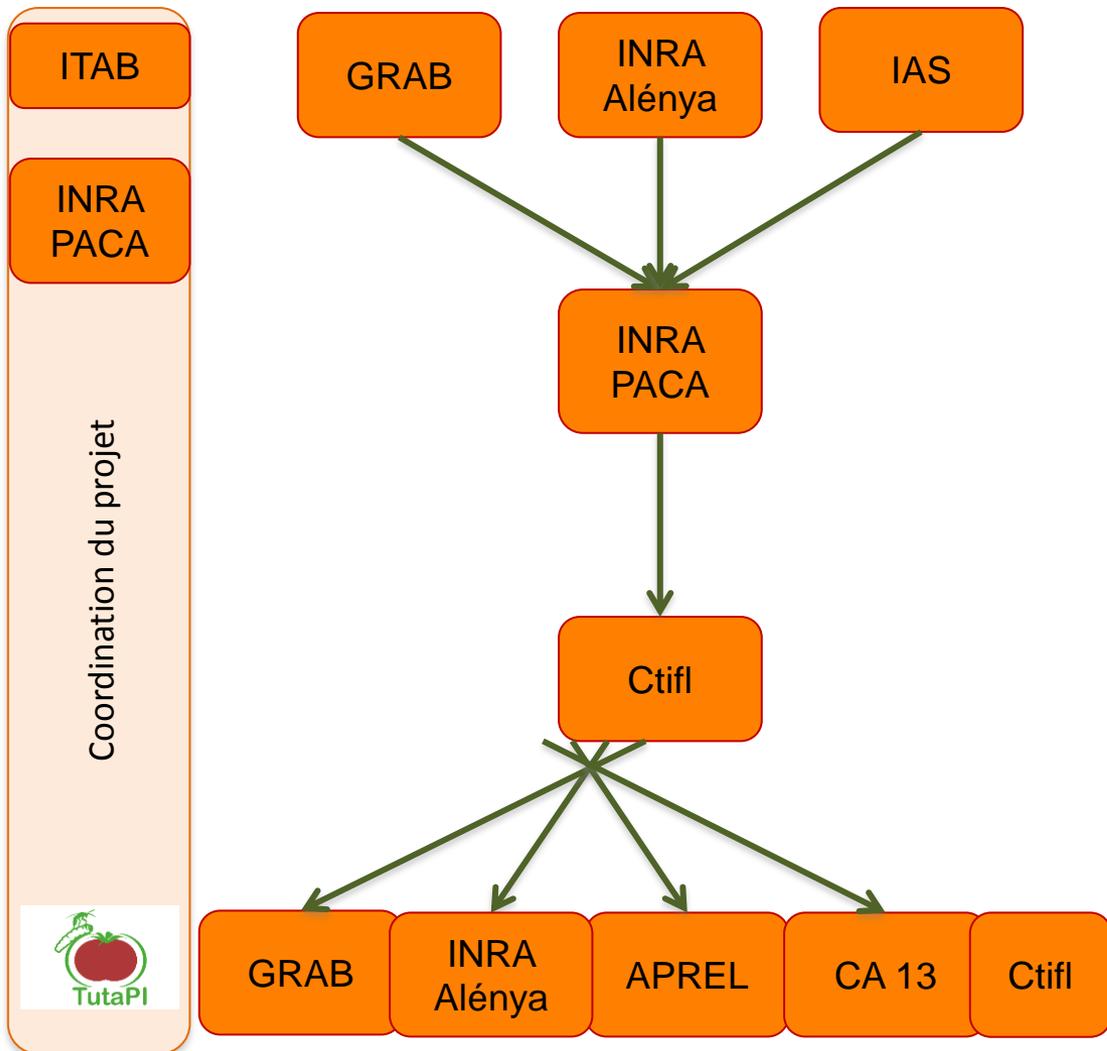
		AIDE À LA DÉCISION
1	VIGILANCE ACCRUE	Dès le piégeage de <i>Tuta</i> (risque d'apparition prochaine de mines).
2	DÉBUT DU LÂCHER DE TRICHOGRAMMES	Premières mines ou dégâts observés sur plantes et moins de 2 mines en moyenne par plante, et/ou Augmentation du % de plantes touchées et/ou du nombre de mines et/ou du nombre de <i>Tuta</i> piégés. NB. À relativiser en fonction de la saison

Des stratégies de protection efficaces

- Combiner prophylaxie et protection
- Rôle essentiel des insectes auxiliaires
- Favoriser les auxiliaires indigènes (bandes fleuries) (*Dicyphus errans*, *Necremnus artynes*)



Organisation des partenaires



Collectes de trichogrammes (parcelles AB)

43 souches collectées

Tests en laboratoire

- efficacité parasitisme
 - Tubes : 115 souches
 - Mésocosmes : 45 souches
- comportement

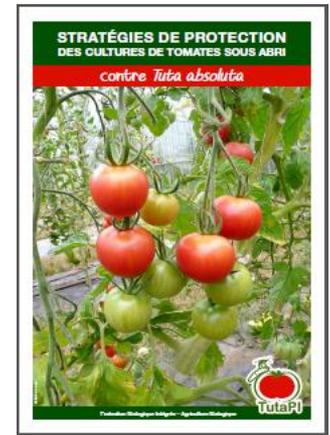
Tests en serres expérimentales conditions contrôlées

9 souches testées

Tests « conditions de production »

Valorisation

- **Une meilleure connaissance ravageur/auxiliaires et interactions**
 - Des méthodes fiables de Protection
 - Compromis entre bénéfiques et risques
- **Une cahier technique à destination des professionnels**
 - ↳ Des Outils d'Aide à la Décision
http://www.itab.asso.fr/downloads/tutapi/cahier_technique_tutapi.pdf
- **Synergie entre les partenaires possible et efficace**
 - Recherche – expérimentation – développement
- **Un modèle d'étude pour faire face à de nouveaux ravageurs**





ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS

Colloque RECHERCHE

13 et 14 octobre 2015

MERCI DE VOTRE ATTENTION

