

# OAD Serres : développement d'outils d'aide à la décision en cultures horticoles sous abri

## Contextes et enjeux • Pourquoi ce projet ?

### Impasses chimiques pour la lutte contre les bio-agresseurs :

- Diminution du nombre de molécules
- Résistances des ravageurs et maladies

↳ Conséquences économiques

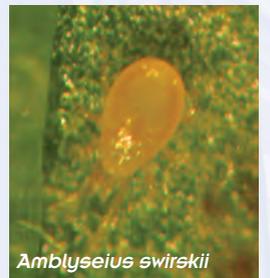
### Demande sociétale de diminuer l'impact des productions agricoles sur l'environnement



## Objectifs • Quoi ?

Le projet OAD Serres, des réponses pour inscrire les productions dans les principes de l'agroécologie :

- ▶ Donner un cadre à la démarche de Protection Biologique Intégrée
- ▶ Aider à la prise de décision d'application de solutions de contrôle des bio-agresseurs
- ▶ Améliorer les interventions en les rendant plus efficaces
- ▶ Permettre le développement de faunes auxiliaires indigènes



## Réalisations • Comment ?

- ▶ Par le développement d'outils :
  - D'enregistrement des populations de ravageurs et d'auxiliaires
  - De visualisation des problèmes et de facilitation des prises de décision pour déclencher les moyens de lutte
  - De calcul des règles de décision pour assurer des prises de décision et des stratégies d'interventions fiables
- ▶ Avec une gestion unique par une plate-forme, Sophi@datamarket, qui rend disponible, à tout moment et n'importe où, l'accès aux outils et aux données

## Cadre partenarial et développements • Qui ?

- ▶ Inra ISA de Sophia-Antipolis : conception des outils et gestion du Sophia@datamarket
- ▶ Chambre d'agriculture des Alpes-Maritimes : mise à disposition d'un animateur
- ▶ Stations de l'Institut Astredhor : enregistrement des données et validation des outils
- ▶ Entreprises horticoles : mise à disposition de parcelles d'essais pour les enregistrements



## Les financements • Quels moyens ?

- ▶ Cas-Dar du MAAF, Recherche Finalisée et Innovation de la DGER
- ▶ Val'hor, l'interprofession française de l'horticulture, de la fleuristerie et du paysage

# OAD Serres : un réseau de sites en situation de production pour l'acquisition de données expérimentales

## La sélection des sites

Protocole d'enquête en exploitation

- ▶ Visite d'entreprises horticoles (rosiéristes) en régions Sud-Ouest, Pays de la Loire, PACA (Var et Alpes-Maritimes)
- ▶ Rencontre des exploitants et remplissage d'un questionnaire d'analyse multicritères créé pour le projet
- ▶ Prise en compte des problématiques de terrain
- ▶ Validation avec les exploitants du principe de visites hebdomadaires par des expérimentateurs sur les exploitations et validation de l'importance de la transparence des interventions et de la confidentialité des données

## Un réseau de sites producteurs suivis par les stations Astredhor

Après analyse des questionnaires, 9 sites de production ont été retenus pour créer le réseau OAD Serres :

- ▶ Deux entreprises en région Pays de la Loire
- ▶ Deux entreprises en région Sud-Ouest
- ▶ Deux entreprises dans les Alpes-Maritimes (région PACA)
- ▶ Trois sites dans le Var (région PACA)



## Un suivi hebdomadaire de l'état sanitaire des cultures et l'enregistrement de données

- ▶ Un protocole d'observation expérimental : méthode dite du « QuickSampling »
- ▶ Une formation des expérimentateurs pour assurer le suivi épidémiologique suivant un protocole d'observation mis au point par l'Inra UMR ISA et sur l'utilisation d'un outil télématique en mode connecté sur le terrain : suivi en temps réel
- ▶ Des variables enregistrées sur la base de données du Sophi@datamarket :
  - Des variables épidémiologiques : ravageurs, maladies, auxiliaires
  - Des variables abiotiques : température, hygrométrie
  - Des variables d'intervention : gestion de la serre, traitements chimiques, biologiques



Saisie papier sur le terrain



Saisie sur tablette tactile

| OBSERVATION N° | X | Y | Z | Modalité 1                                      | Decor | Imperial | Modalité 2   | Modalité 3 | Modalité 4 | Modalité 5 | Modalité 6 | Modalité 7    |
|----------------|---|---|---|---|-------|----------|--|------------|------------|------------|------------|---------------|
| Commentaires : |   |   |   | staté phénologique, GIE FPSO_plants anti-d...   |       |          | 1=jeune plants (3 pânes de 6); 2=vég* en dyp; 3=1e boutons fl; 4=1e fl; 5=plaine fl;     |            |            |            |            |               |
| Commentaires : |   |   |   | Thrips_feuille-GIE-SO-Thripidae-tous            |       |          | 1=0 / 2=1-2 / 3=3-7 / 4=8-15   |            |            |            |            | feuille = 1-2 |
| Commentaires : |   |   |   | Thrips_fleurs-GIE-SO-Thripidae-tous             |       |          | 1=0 / 2=1-2 / 3=3-7 / 4=8-15   |            |            |            |            | flur = 1-2    |
| Commentaires : |   |   |   | thrips_alpha_GIE FPSO-                          |       |          | 1=absence; 2=qs piqures feuillage; 3=piques sur fleurs; 4=fleurs déformées, 5=généralisé |            |            |            |            | plante = 1-2  |
| Commentaires : |   |   |   | Pucerons-GIE-SO-Aphididae-tous                  |       |          | 1=0 / 2=1-3 / 3=4-10 / 4=11-30 / 5=31/100  |            |            |            |            | plante = 1-2  |
| Commentaires : |   |   |   | suceurs_degâts_GIE FPSO_plants-Scaphétoptéridae |       |          | 1=absence; 2=qs piqures feuillage; 3=piques sur fleurs; 4=fleurs déformées; 5=généralisé |            |            |            |            | plante = 1-2  |
| Commentaires : |   |   |   | Acanthiens ravageurs-GIE-SO-Acanth-tous         |       |          | 1=0 / 2=présence / 3=beaucoup / 4=entaille   |            |            |            |            | plante = 1-2  |

Masque de saisie

# S@M, un outil informatique d'aide à la décision en cultures horticoles sous serre

## Sophi@datamarket : l'enregistrement



**Enregistrement des données biotiques**

**Gestion des données**

**Enregistrement des données physiques**

Capteur Micro-climat

## Sophi@datamarket : l'appui à la gestion des cultures

**Enregistrement des données biotiques**

**Gestion des données**

**Enregistrement des données physiques**

Capteur Micro-climat



**Outils de reconnaissance bioagresseurs/auxiliaires**

**Outils de prévision des épidémies**

**Règles de décision et guides**

**Modules de reconnaissance bioagresseurs/auxiliaires**

- Photothèque
- Modules de formation
- Modes opératoires d'échantillonnage

**Modèles mathématiques physiques et biologiques sources**

Simulation CFD 1<sup>re</sup> et hydro. Couche limite  
Distribution spatio-temporelle climat  
Effet microclimat sur le développement bioag.  
Modèles mathématiques de stratégies de lâchers

**Guides**

- Historique des problèmes épidémiologiques
- Historique des interventions (IFT)
- Sélection d'espèces végétales utilisables comme **plantes de biocontrôle**
- Complexes d'auxiliaires** de culture stables pour une lutte multibioagresseurs
- Scénarios de contrôle des bio-agresseurs**
- Analyses multicritères DEXI-PM + **évaluations socio-économiques**
- Forum de discussion retours d'expérience

# OAD Serres : des outils pour optimiser la protection biologique intégrée

Le projet OAD Serres a validé plusieurs outils gérés par la plateforme Sophi@datamarket qui permettent de connaître les dynamiques des populations de ravageurs et d'auxiliaires, pour pouvoir optimiser la protection biologique intégrée des cultures. Ces outils permettent aussi d'identifier la présence de populations de parasitoïdes et de prédateurs indigènes qui contribuent à la lutte contre les ravageurs.

## Problématique thrips

Dans les conditions de suivi des parcelles, les outils d'observations mis en place ont permis de détecter et de visualiser les dynamiques de populations :

- De thrips californien
  - Des tétranyques
  - D'acariens prédateurs = phytoseiides
- Dans les poumons
  - Dans la strate récolte

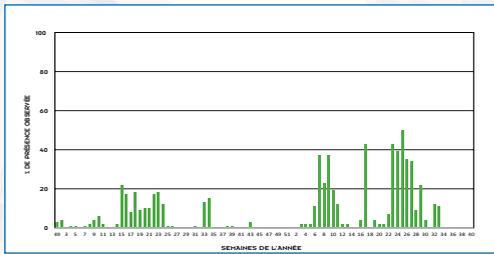


Figure 1 : dynamique des populations d'acariens prédateurs lâchés sur tiges pour le contrôle des tétranyques et des thrips des cultures de La Crau



L'interprétation des premiers résultats, associée à la bonne connaissance des conditions climatiques et du développement du rosier permettent de caractériser les facteurs favorables à la progression des agents. Le bon contrôle biologique du thrips n'est pas acquis car la population résiduelle présente un risque agronomique majeur d'où la nécessité d'agir sur les diverses niches du ravageur dans la culture.

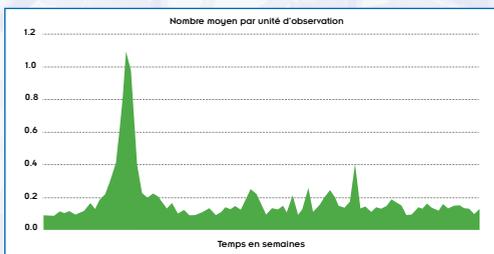
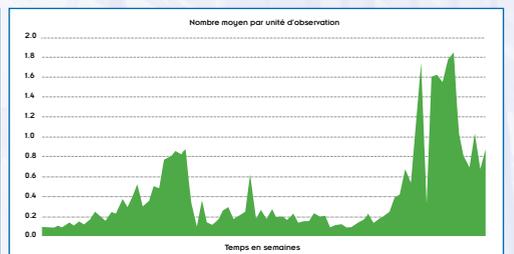


Figure 2 : dynamique de populations de thrips californien sur les tiges florales du rosier (boutons compris) sur l'exploitation de La Crau

Figure 3 : dynamique de population de thrips californien sur les tiges florales du rosier (boutons compris) au Scradh. Installation pour essai méthodologie de détection



Une expérimentation de diverses méthodes de détection du ravageur est en place au Scradh, pour mieux caractériser les niches et les stades du ravageur sur la plante dans un premier temps, puis pour adapter la stratégie de protection à l'agro-système.

## Problématique aleurodes

L'aleurode reste un nuisible difficile à contrôler : les interventions chimiques répétées sont des freins à la lutte biologique contre le thrips californien.

Une combinaison de méthodes biologiques permettrait de protéger les cultures à la fois des aleurodes et des thrips.

Dans les conditions d'essai du Scradh, il semble possible de réduire les populations d'aleurodes en favorisant l'installation d'une faune auxiliaire indigène, une population suffisamment active pour remplacer les interventions chimiques. Depuis les premiers essais de roses du Scradh (1988) dans cette unité, c'est la première fois que le contrôle biologique s'opère sur les mouches blanches dont la plus difficile à combattre *Bemisia tabaci* : un challenge rendu possible par un changement de concept de lutte.

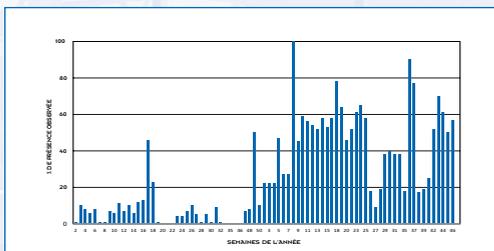


Figure 4 : dynamique de populations d'aleurode des serres dans le « poumon » du rosier sur l'exploitation du Pradet



Figure 5 : dynamique de la population de parasitoïdes indigènes des aleurodes des serres dans le « poumon » du rosier sur l'exploitation du Pradet

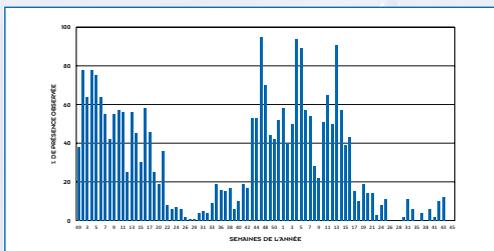
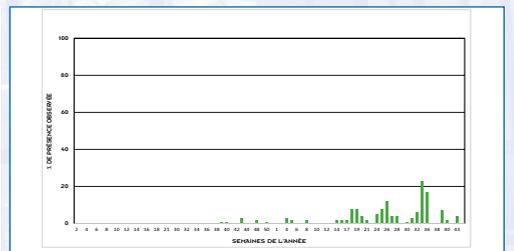


Figure 6 : dynamique de la population d'aleurode des serres dans le « poumon » du rosier sur l'exploitation de La Crau

Figure 7 : dynamique de la population de parasitoïdes indigènes des aleurodes des serres dans le « poumon » du rosier sur l'exploitation de La Crau

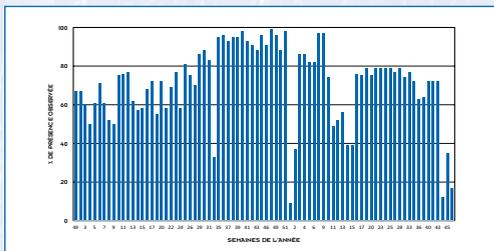
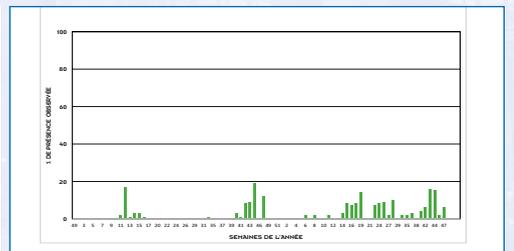
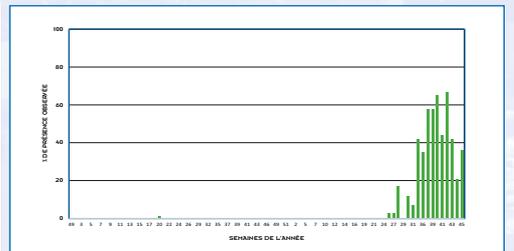


Figure 8 : dynamique de la population d'aleurode du tabac (*Bemisia tabaci*) dans le « poumon » du rosier au Scradh

Figure 9 : dynamique de la population de parasitoïdes indigènes de l'aleurode du tabac dans le « poumon » du rosier relevée au Scradh



## Conclusion

Ainsi, les productions horticoles, par l'utilisation des outils OAD Serres, pourront développer des méthodes de lutte contre les bio-agresseurs des cultures selon les principes de l'agroécologie, ceci en favorisant l'action des populations indigènes de parasitoïdes et de prédateurs utiles.

# OAD Serres : des professionnels engagés



# Intégration des outils OAD Serres dans les processus de production



Vue d'ensemble d'une culture choisie pour l'expérimentation OAD Serres



Point fixe de mesures sur poumon et strate récolte



Technique de battage du poumon de rosier sur un point fixe



Technique de battage d'un bouton de rose



Observation des populations extraites du point après battage de la tige

Saisie pour la session du 05/10/2013  
Positionnez le curseur sur les titres pour obtenir de l'aide

Informations générales sur la session  
Expérimentation : 497  
Année : 2012  
Semaine : 1

Informations sur la culture  
Sur poumon :   
Sur strate :   
Sur tige :   
Sur bouton :   
Sur tige :

Climatologie  
Evénement : nuageux

Interventions phytosanitaires  
Intervention : APOLLO 50 SC  
Dose : 0,040 l/ha  
Volume : 75 l  
Calibreur :   
si possible dans le lot, le renseigner en :   
Case : ACARIENS  
FT : 1.5  
Date : 2012.12.19

Un accès aux outils de saisie en ligne et à tout moment, une page de renseignements Sophi@datamarket

| Expérimentation : oad_nice_serre1-497 |            |            |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|
| VARIABLE X DATE                       | 2012-12-19 | 2013-01-09 | 2013-01-15 |
| Temps absolu                          | 2012497354 | 2013497009 | 2013497015 |
| Expérimentation                       | 497        | 497        | 497        |
| Début                                 | 2012       | 2013       | 2013       |
| Date d'échantillonnage                | 2012-12-19 | 2013-01-09 | 2013-01-15 |
| Jour Julien                           | 354        | 9          | 15         |
| Index temporel                        | 1355871600 | 1357686000 | 1358204400 |
| Cible 1                               | OIDIUM     | -          | -          |
| Action 1                              | MICROTHIOL | -          | -          |
| Dose 1                                | 7,5 kg/ha  | -          | -          |
| Volume 1                              | 50         | -          | -          |
| IFT 1                                 | 1,0        | -          | -          |
| Date 1                                | 2012-12-10 | -          | -          |
| Opérateur 1                           | -          | -          | -          |
| Cible 2                               | OIDIUM     | -          | -          |
| Action 2                              | HOGGAR     | -          | -          |
| Dose 2                                | 0,6 l/ha   | -          | -          |
| Volume 2                              | 50         | -          | -          |
| IFT 2                                 | 1,0        | -          | -          |
| Date 2                                | 2012-12-10 | -          | -          |

Les informations des saisies sont enregistrées et permettent une prise de décision pour les interventions suivantes (ci-dessus une autre page de Sophi@datamarket)



Application d'un insecticide biologique contre les noctuelles



Benjamin Fourmillier récoltant une longue tige de rose



Tri et calibrage des tiges florales par une opératrice



Formation d'un lot homogène de tiges florales longues sur une calibreuse



Lot homogène de dix tiges florales très longues, tenu par le bras articulé de l'automate calibreur



Botte de roses Qualité Hortisud, conditionnement pour la vente



Chariot de bottes de roses préparé pour une commande d'un fleuriste local