

Projet IMPULSE 2018

Tomate en sol sous abri

- 1 Suivi des populations de punaises
- 2 Evaluation du piégeage de *Nesidiocoris tenuis* sur différents types de panneaux englués

1 Suivi des populations de *Nesidiocoris tenuis* et de *Nezara viridula*

• Objectif

Les observations sont réalisées dans l'objectif est d'améliorer les connaissances sur la biologie des punaises phytophages ciblées et de caractériser l'importance des dégâts qu'elles occasionnent (projet-action 1). Pour cela, des suivis de dynamique des populations en conditions de cultures ont été réalisés. Elles permettent également de décrire des combinaisons de méthodes de protection existantes et mises en place sur le terrain et d'observer leur efficacité globale (projet-action 2).

• Protocole et observations

Les observations ont été réalisées suivant le protocole commun élaboré avec les partenaires du projet pour le suivi des populations et des dégâts des punaises *Nesidiocoris tenuis* et *Nezara viridula*. (Voir en annexe 1)

Un échantillon prélevé dans la culture a été envoyé à l'INRA de Montpellier pour confirmer que les punaise observées étaient bien *Nesidiocoris tenuis* et *Macrolophus pygmaeus*.

Un contrôle des ravageurs est réalisé sur 12 plantes prises au hasard dans la parcelle tous les 15 jours du 2 mai au 5 octobre 2018.

Pour chaque plante sont notées les populations :

- de punaises phytophages ainsi que les dégâts qu'elles occasionnent sur les plantes
- de *Macrolophus*
- d'aleurodes

ainsi que les autres ravageurs, insectes auxiliaires et maladies présents.

Les conditions climatiques sous les abris sont enregistrées toutes les heures, par un capteur de température et d'hygrométrie relative (Hobo) placé dans le tunnel entre 2 rangs de plantes au milieu du tunnel, à hauteur des têtes de plantes (monté progressivement).

• Déroulement de la culture

Le suivi a été réalisé dans une exploitation maraîchère du nord des Bouches du Rhône.

La parcelle observée est une serre tunnel plastique de 640 m² (largeur 8m) orientée nord-sud. Les ouvrants sont couverts de filet anti-insectes à maille assez large, type brise vent (voir fiche filets). Des filets du même type ont été posés aux entrées sous forme d'un rideau en 2 parties pour faciliter le passage. Voir la fiche spécifique réalisée dans le cadre du projet sur l'utilisation de ces filets.

La culture :

Tomate greffée conduite sur deux têtes

Variété de type cœur de bœuf Cauralina

Plantation le 16 avril 2018

Apports d'auxiliaires :

Des *Macrolophus* ont été apportés en culture en 2 fois : 1 individu par m² les 3 et 18 mai 2018.

Des Trichogrammes ont été apportés pour lutter contre *Tuta absoluta*.

Des panneaux jaunes et des pièges à phéromones *Tuta* sont installés dans le tunnel au moment de la plantation pour détection des ravageurs.

• Résultats

Aleurodes (fig 1 et 2)

Des aleurodes sont observés à partir de début mai, très peu nombreux. La population se développe à partir de mi juin. À la mi-juillet, des aleurodes sont présents sur plus de 80% des plantes observées, mais en petit nombre. C'est aussi à cette période qu'on observe le plus grand nombre de larves, mais sur peu de plantes.

Par la suite, la population d'aleurodes baisse jusqu'à fin août, en même temps que se développe la population de mirides (essentiellement *Nesidiocoris*). Elle remonte un peu début septembre, alors que *Nesidiocoris* est en baisse, puis finit à un niveau très bas début octobre. Globalement, l'aleurode n'a pas posé de problème dans la culture. On peut penser que *Nesidiocoris* a contribué à la maîtrise de l'aleurode.

Remarque : les populations d'aleurodes (adultes ou larves) sur les plantes sont évaluées par classe :

1 : 1 à 3 aleurodes, 2 : 4 à 10, 3 : 11 à 30, 4 : 31 à 100, 5 : + de 100

Fig 1 :

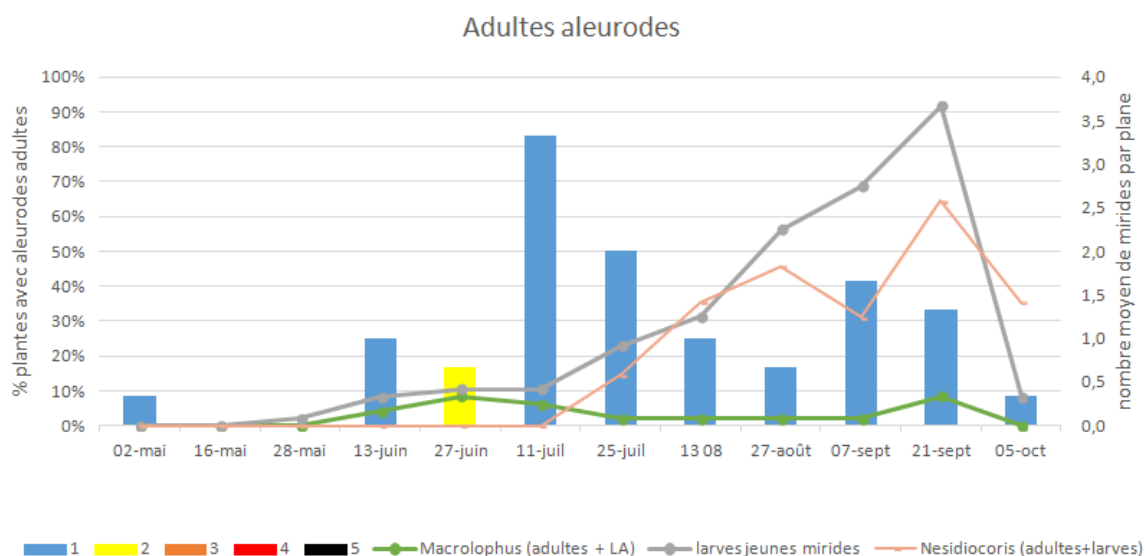
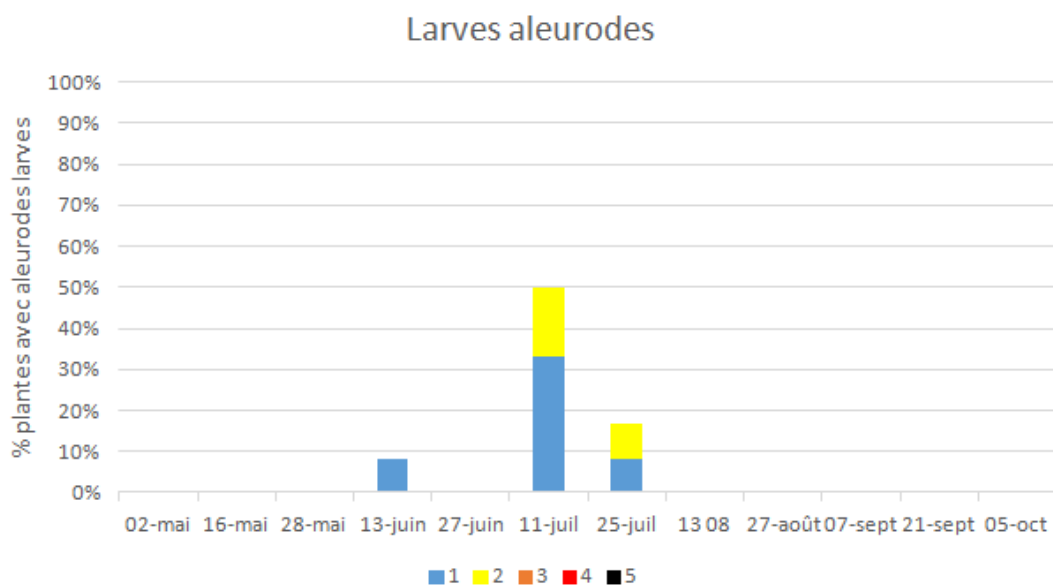


Fig 2 :



Classes : 1 : 1 à 3 aleurodes, 2 : 4 à 10, 3 : 11 à 30 , 4 : 31 à 100 , 5 : + de 100

Macrolophus (fig 3 et 4-1) p 4 et 5

Des *Macrolophus* ont été apportés en mai dans la culture. Leur développement en culture est faible. La population atteint 0.33 adultes par plante fin juin puis chute à 0.08 durant l'été. La population atteint de nouveau 0.33 individus par plante le 21 septembre, date à laquelle la population de *Nesidiocoris* remonte également. Puis l'effectif baisse de nouveau et devient quasi nul jusqu'en fin de culture. Le pourcentage maximum de plantes occupées par *Macrolophus* est de 30%, les 27 juin, 11 juillet et 21 septembre.

En 2017, le maximum de *Macrolophus* avait été aussi de 0.33 individus par plante en juillet. (fig 4-2)

Nesidiocoris

- Population (fig 3 et 4-1) p 4 et 5

On observe le premier adulte de *Nesidiocoris* dans la culture le 25 juillet (en 2017, il avait été observé le 21 juin fig 4-2). Puis la population d'adultes (+ larves âgées) se développe. Elle atteint 1,8 individus par plante fin août, puis baisse à 1,3 le 7 septembre. Elle atteint un maximum le 21 septembre avec 2.6 individus. Puis elle retombe à 1.4 début octobre. A la mi-août, 80 % des plantes sont occupées par les *Nesidiocoris* et leur présence s'accroît jusqu'à plus 90% d'occupation entre le 27 août et le 5 Octobre. Seule l'observation du 7 Septembre révèle une baisse de présence de *Nesidiocoris*, en effectif et en fréquence avec seulement 58 % des plantes occupées par des mirides. Le nombre de larves jeunes de mirides, qui sont probablement à partir de fin juillet en grande partie des larves de *Nesidiocoris*, augmente régulièrement. Il passe de 0.9 individu par plante le 25 juillet à 3.7 le 21 septembre, au pic de la population puis chute fortement début octobre.

Le ralentissement de la population de *Nesidiocoris* constaté le 7 septembre pourrait être dû à la baisse des températures observée du 25 au 27 août puis du 1^{er} au 4 septembre où les minimales passent en dessous de 15 °C et même en dessous de 10°C le 26 août. (fig 5)

En 2017, on avait observé que *Nesidiocoris* était apparu dans la culture et que les larves jeunes s'étaient développées à partir du moment où les températures minimales étaient passées au dessus de 15°C.

Un traitement réalisé mi août contre *Tuta absoluta* aurait pu avoir un effet secondaire sur *Nesidiocoris* mais il ne semble pas avoir impacté le développement des adultes et des larves.

- Dégâts sur plante (fig 6)

Les dégâts sur plante se développent à peu près de la même façon que la population d'adultes et de larves de *Nesidiocoris* : 0.3 anneau par plante le 25 juillet et 7.7 le 21 septembre, quand la population est à son maximum.

- Dégâts sur bouquets (fig 7)

Les coulures de fleurs sont importantes dès le 27 juin alors qu'on n'observe le premier *Nesidiocoris* dans la culture qu'un mois plus tard. La variété est sensible à la coulure et les températures sont très élevées au cours de l'été. Dans ces conditions, il est difficile d'évaluer l'impact de *Nesidiocoris* sur les coulures.

Fig 3 :

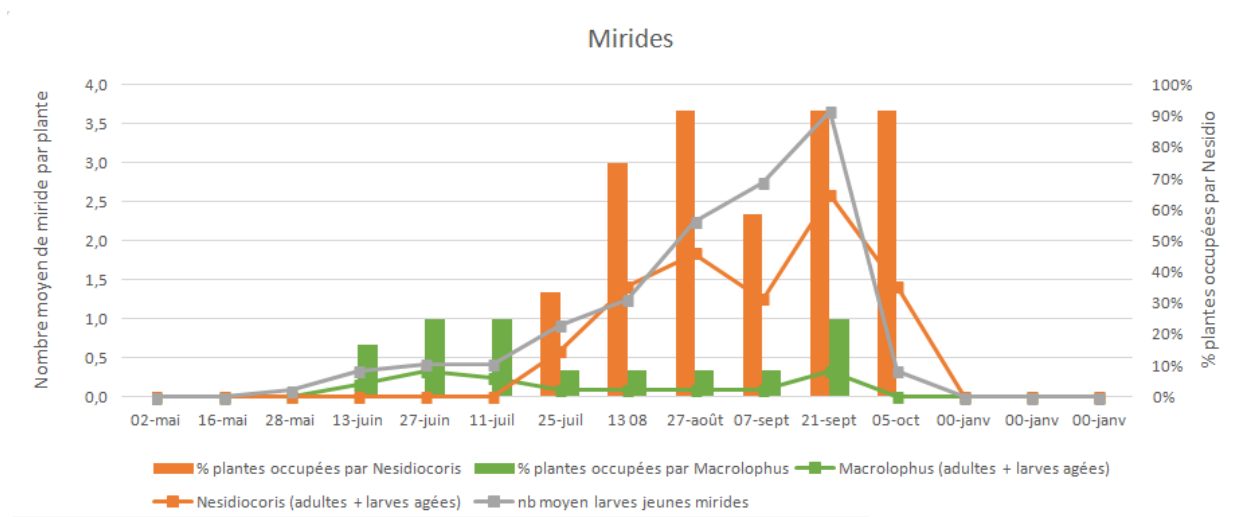


Fig 4 -1 :

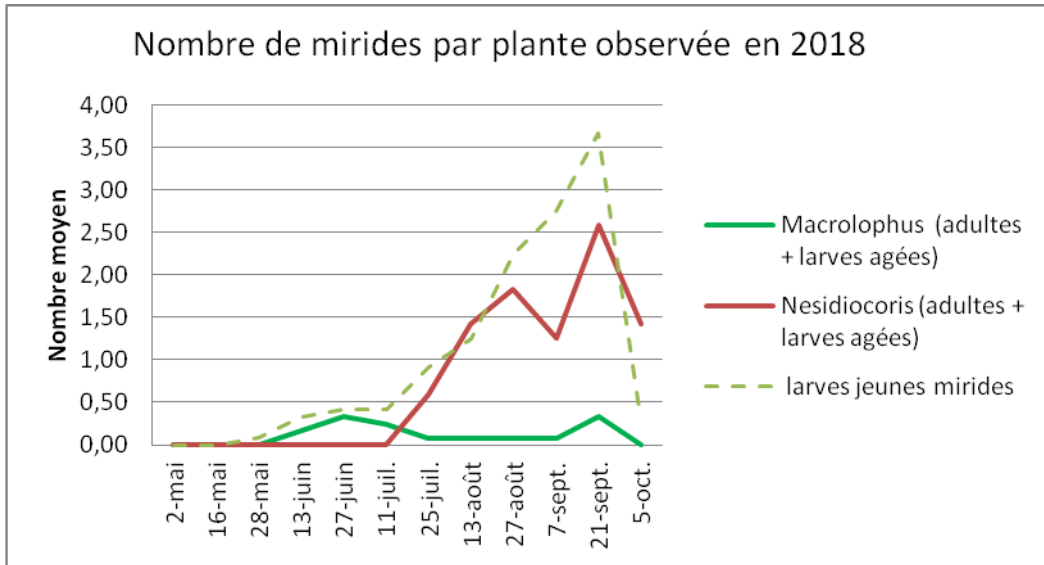


Fig 4-2 :

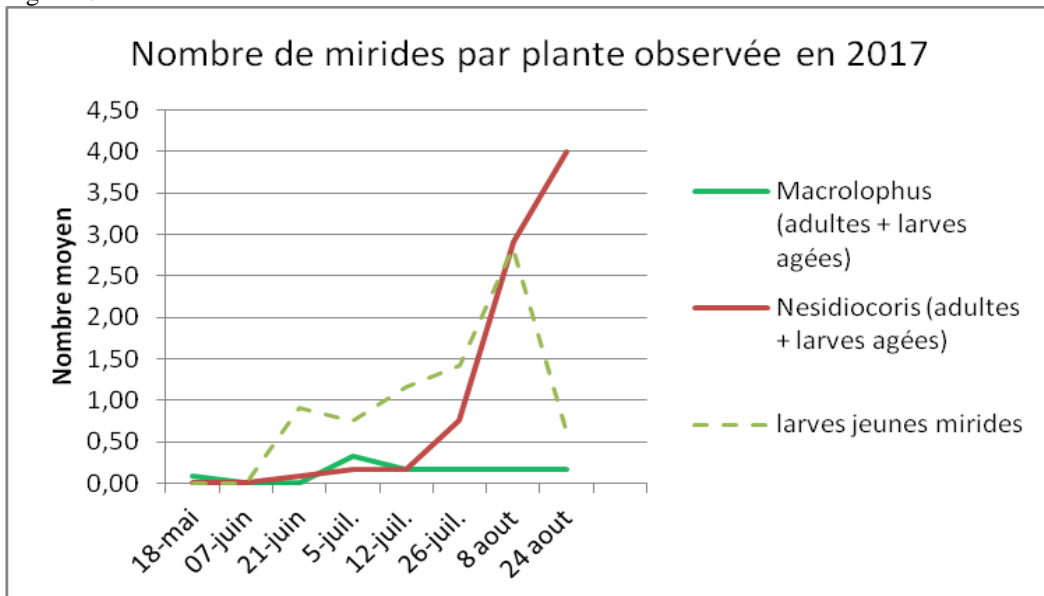


Fig 5 :

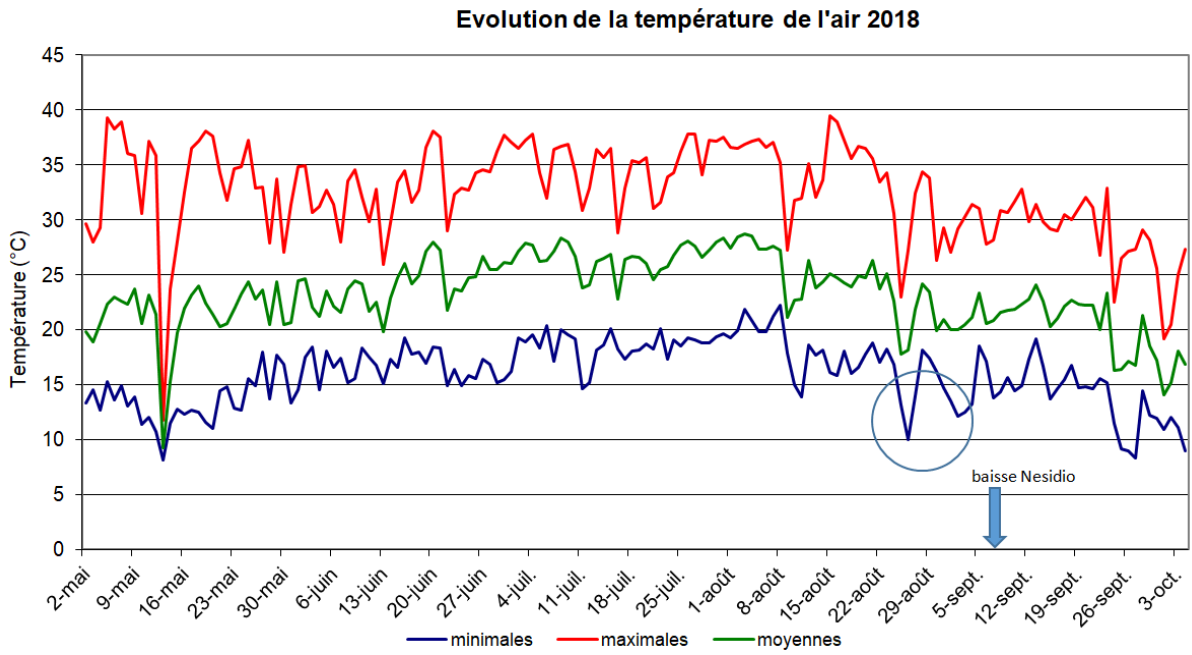


Fig 6 :

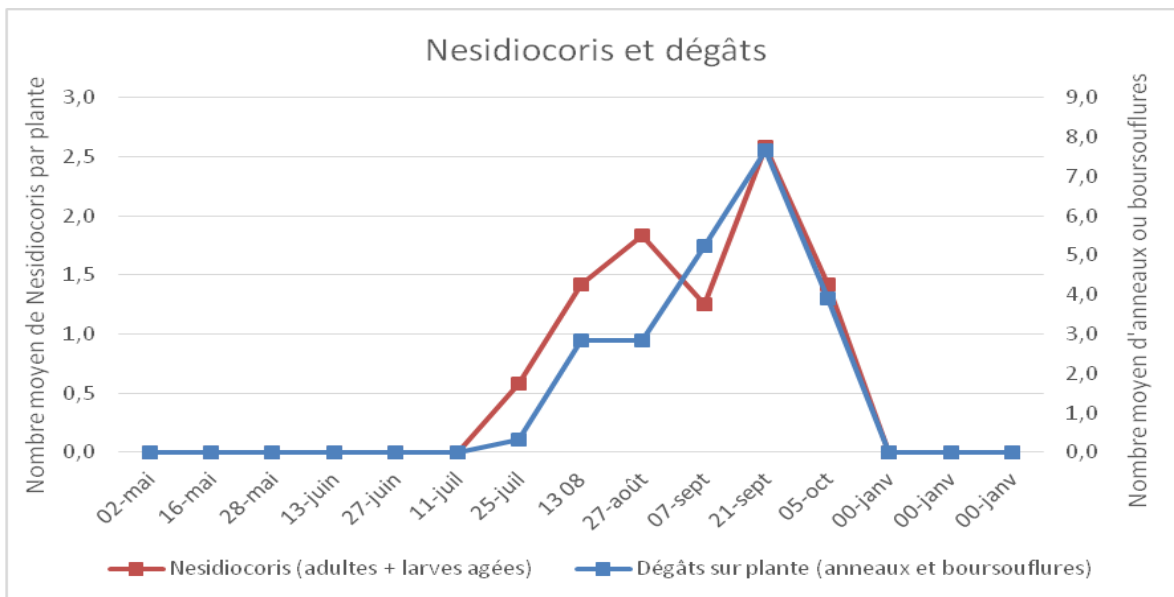
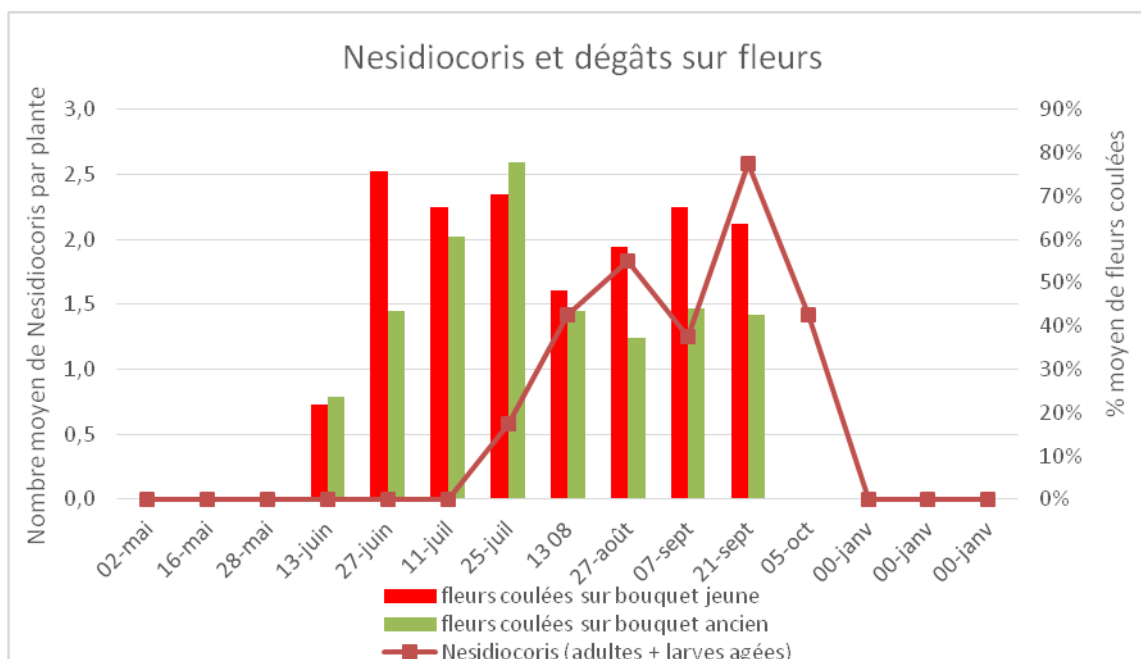


Fig 7 :



Autres punaises

Aucune *Nezara* n'a été vue sur les plantes observées au cours du suivi. Cependant, des dégâts de *Nezara* ont été constatés à partir du mois d'août sur les fruits récoltés provenant d'autres parcelles de l'exploitation. Début octobre, un grand nombre d'individus adultes et larves ont été observés sur des plantes de morelle présentes dans le tunnel suivi, face à la porte sud. Les filets des portes sont parfois laissés ouverts pour faciliter le passage à l'occasion des travaux de récolte et d'entretien, ce qui peut permettre le passage des punaises.

Quelques *Dyciphus* ont été régulièrement observés sur les plantes du 11 juillet au 5 octobre. Un certain nombre ont également été piégés sur les panneaux dans l'essai situé dans le tunnel voisin, notamment lors des observations du 27 août et du 7 septembre.

Autres ravageurs et maladies

- **Acariens** : Présents en juillet. 1 traitement a été réalisé.
- **Tuta** : présente dès le mois de mai. Des traitements ont été réalisés ainsi que des apports de Trichogrammes.
- Des mines de **Lyriomyza** ont été observées régulièrement mais n'ont pas causé de dégâts.
- La culture a été touchée par une attaque de cladosporiose qui s'est déclarée en juin puis s'est développée au cours de l'été. Des traitements ont été réalisés.
- **Oïdium** : Des traitements avec du soufre mouillable sont effectués à partir de début mai pour contrôler l'oïdium, mais aussi pour prévenir les attaques d'acariose bronzée.

■ Conclusion

Ce suivi a permis de confirmer que les populations de *Nesidiocoris* peuvent devenir importantes en été dans une culture de tomate en sol et occasionner de nombreuses nécroses et boursouflures sur les bourgeons, apex, pétioles. L'impact sur les coulures de fleurs n'a pas pu être évalué. Comme au cours de la première année de suivi, l'impact des températures sur le développement de *Nesidiocoris* semblent avoir été de nouveau mis en évidence. Les informations recueillies pourraient contribuer à l'élaboration d'une stratégie de lutte.

Les observations réalisées dans d'autres parcelles sous tunnel de l'exploitation ont montré également que *Nezara* pouvait dans le cas d'une culture en sol sous tunnel provoquer des dégâts sur fruits et des pertes non négligeables. L'utilisation de filets type brise-vent sur les ouvrants et aux portes semble être efficace mais il faudrait trouver un mode d'installation des filets qui permette de faciliter le passage sans impacter l'efficacité du filet.

2 Essai : **Evaluation du piégeage de *Nesidiocoris tenuis* sur différents types de panneaux englués**

1. Objectif

Évaluation du **piégeage** de *Nesidiocoris tenuis* à l'aide de panneaux englués de différents types (couleur, type de glu).

2. Dispositif expérimental

L'essai a été réalisé dans une parcelle de tomate en sol sous tunnel plastique. Ce tunnel est situé à côté de celui où sont réalisées les observations pour le suivi des populations de punaises.

Pour l'évaluation du piégeage chromatique, l'essai est réalisé dans un autre tunnel que celui dédié au suivi des populations (§1 de ce compte-rendu) pour éviter les interférences. Les 2 tunnels sont côte à côte, avec la même culture et la même date de plantation.

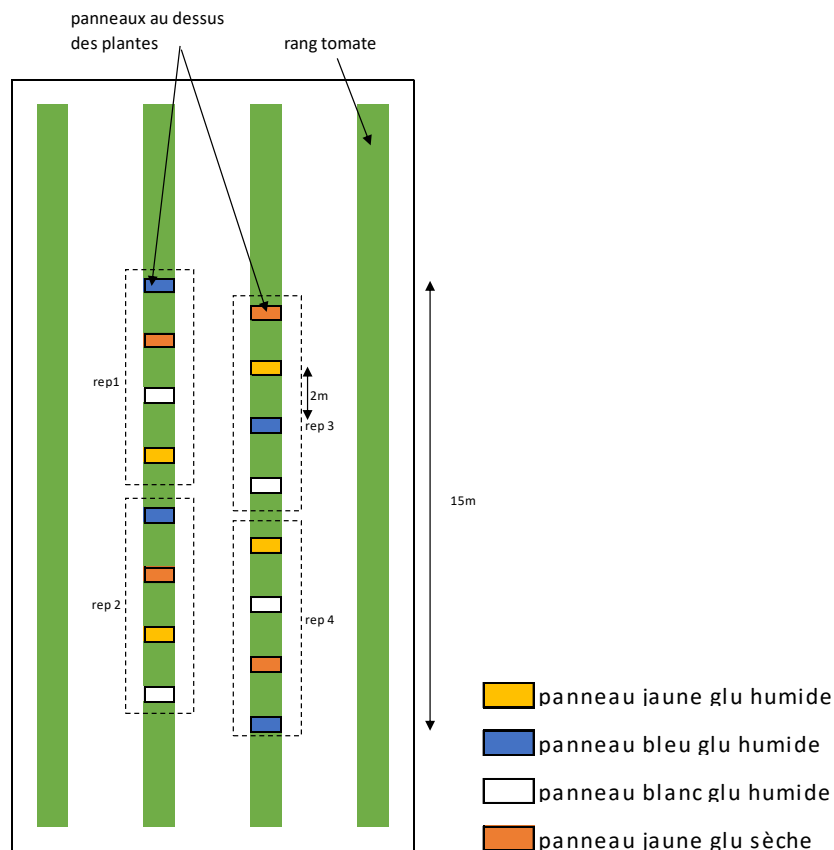
Des panneaux de différentes couleurs sont installés sur 2 rangs de tomate juste au-dessus de la tête des plantes pour éviter que les panneaux ne se collent aux plantes. Différents panneaux sont comparés :

- Panneaux avec glu humide : bleus, jaunes, blancs
- Panneaux avec glu sèche : jaunes

Les panneaux sont espacés de 2 mètres. Les 3 (ou 4) panneaux différents comparés sont installés à la suite selon un schéma aléatoire, répété 4 fois.

Deux des répétitions sont mises en place sur un rang et les 2 autres sont sur le rang d'en face avec une installation en quinconce.

Les panneaux sont remplacés tous les 15 jours. À chaque remplacement, le schéma de disposition des panneaux est respecté à l'identique (plan de l'essai ci dessous).



3. Mise en place de l'essai

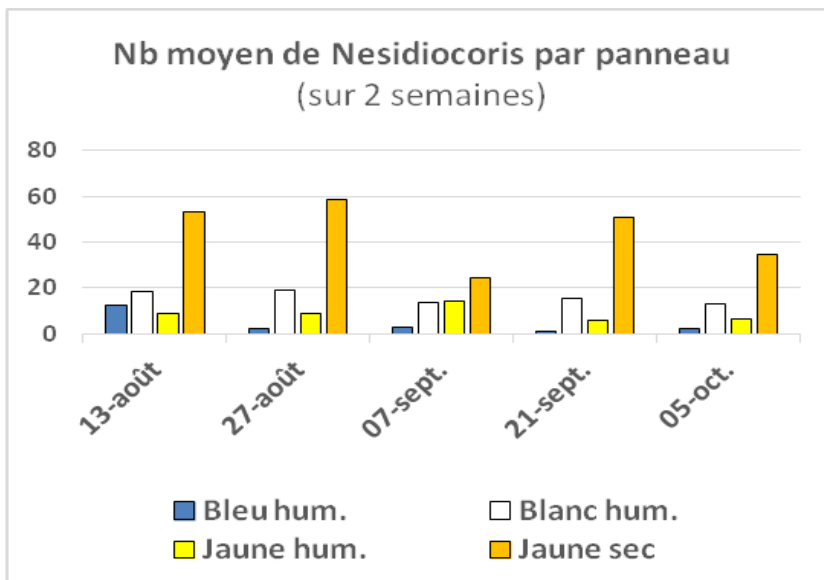
Le piégeage chromatique est mis en place sur les 3 parcelles dès l'observation des premiers individus de *Nesidiocoris* sur les plantes dans le tunnel voisin, où se déroule le suivi des populations. Le premier adulte de *Nesidiocoris* ayant été observé le 26 juillet, les premiers panneaux ont été posés fin juillet puis observés tous les 15 jours du 13 août au 5 octobre.

4. Résultats

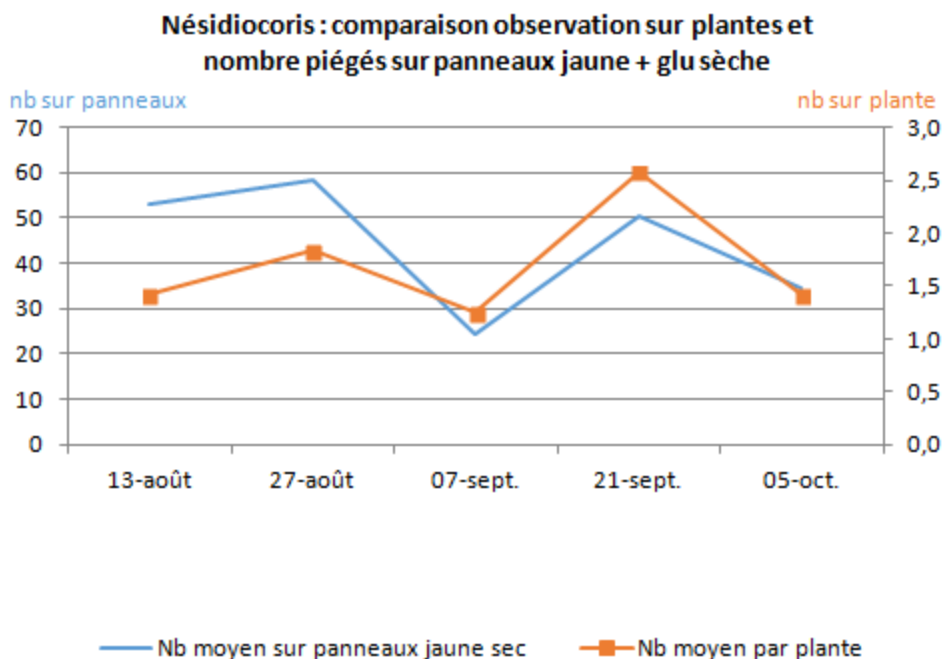
Dans l'expression des résultats par panneau, les 2 faces du panneau sont comptées.

Nesidiocoris

Les panneaux jaunes avec glu sèche se sont avérés plus attractifs pour *Nesidiocoris* que les 3 autres types de panneaux étudiés. Les analyses statistiques réalisées (Anova régression linéaire / test de Tuckey) ont montré que cette différence est significative.

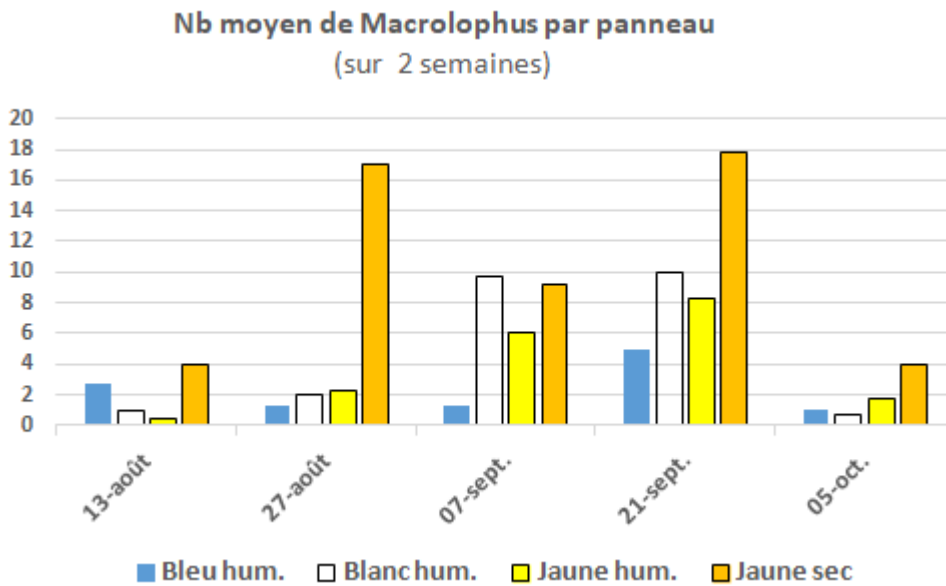


En ce qui concerne les effectifs de *Nesidiocoris*, les tendances sont les mêmes sur les panneaux jaunes+glu sèche que sur les observations en culture. Par exemple, la baisse des effectifs dans la culture observée le 7 septembre et la remontée du 21 septembre sont bien visibles sur les panneaux.

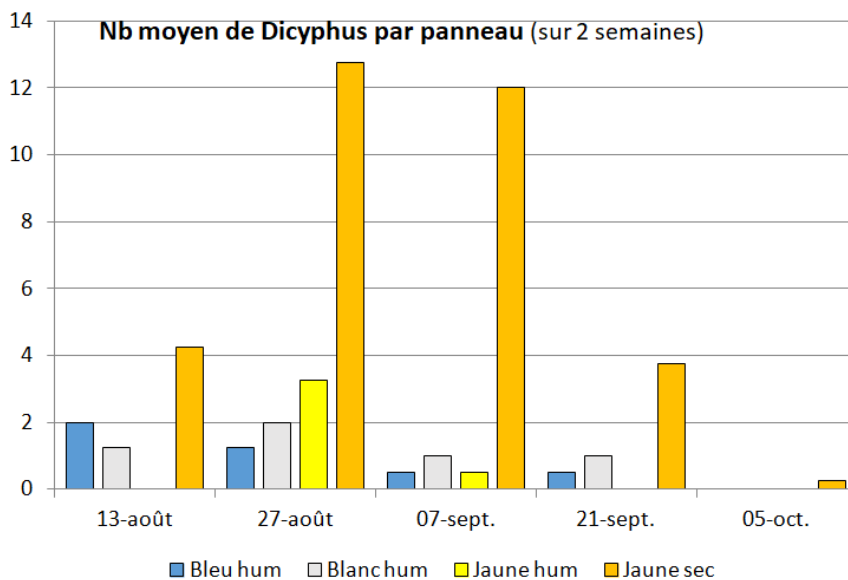


Dans l'essai, la corrélation entre l'effectif piégé sur panneau et l'effectif observé sur plante est forte (le coefficient de détermination R^2 est de 0.8). Si cette donnée était confirmée dans d'autres essais, ces panneaux pourraient donc avoir un intérêt non seulement pour la détection et le piégeage mais aussi pour évaluer l'évolution des effectifs de *Nesidiocoris*.

Macrolophus et Dicyphus :



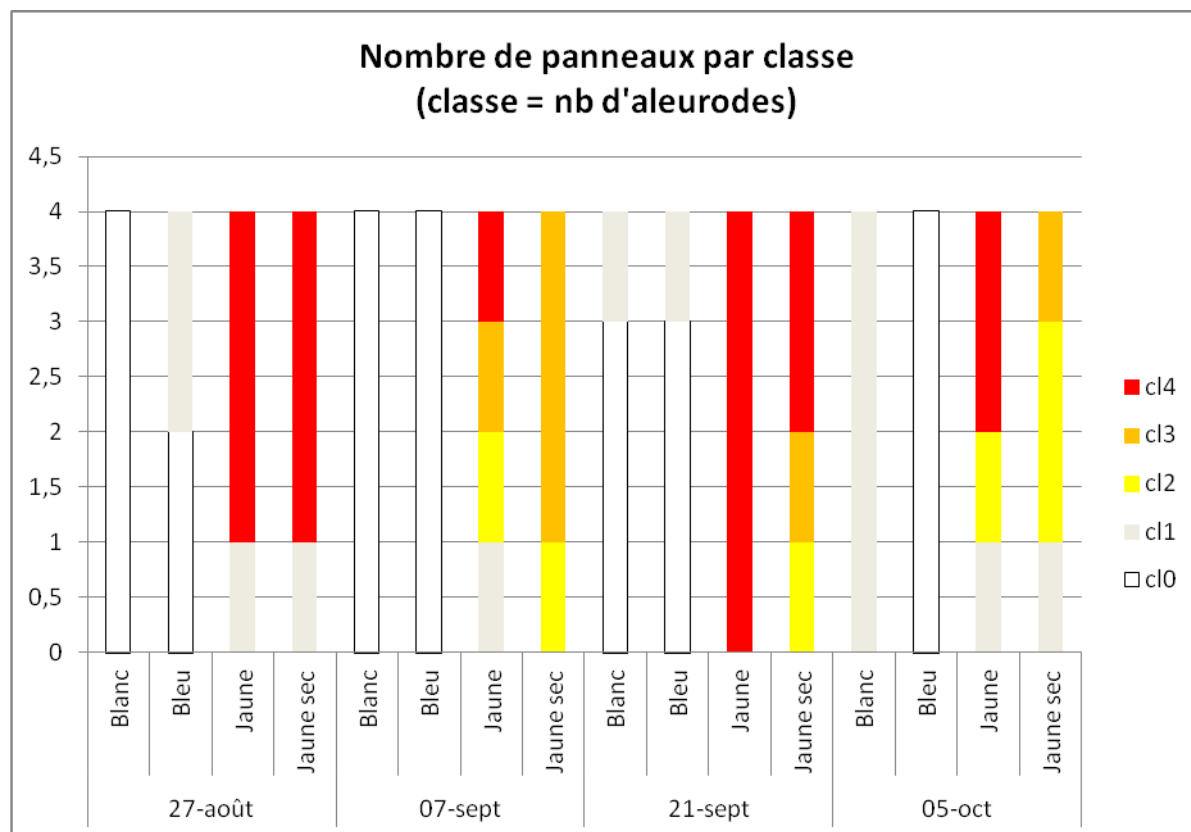
Les panneaux jaunes avec glu sèche ont piégé plus de *Macrolophus* que les autres mais la différence (notamment avec les panneaux jaunes et blancs + glu humide) est moins nette que pour *Nesidiocoris*.



Les panneaux jaunes avec glu sèche ont piégé nettement plus de *Dicyphus* que les autres panneaux.

- Les effectifs de *Macrolophus* et *Dicyphus* étant relativement faibles dans l'essai, les analyses statistiques réalisées (Anova régression linéaire / test de Tuckey) n'ont pas mis en évidence de différence significative entre les panneaux pour ces 2 insectes.
- On observe à certaines dates un nombre conséquent de *Macrolophus* et de *Dicyphus* sur les panneaux alors qu'on n'en observe pas ou très peu lors des comptages sur plante aux mêmes périodes.

Aleurodes



cl0 : 0 aleurode sur le panneau , cl1: de 1 à 50, cl2 : de 51 à 75, cl3 : de 76 à 100, cl4 : + de 100

Les aleurodes piégés sur les panneaux ont été comptés jusqu'à 100. Au-delà, on a noté « + de 100 » (classe 4).

Les panneaux blancs et bleus n'ont pas ou peu piégé d'aleurodes. Les deux types de panneaux jaunes ont piégé un grand nombre d'aleurodes. Les analyses statistiques réalisées (Anova régression linéaire / test de Tuckey) ont montré qu'il y avait significativement plus d'aleurodes sur les panneaux jaunes à glu humide et jaunes à glu sèche que sur les autres. Mais le comptage réalisé ne permet pas de voir s'il y a une différence significative d'attraction pour les aleurodes entre les panneaux à glu sèche et ceux à glu humide.

On observe un grand nombre d'aleurodes sur les panneaux jaunes alors qu'on en observe très peu lors des comptages sur plante aux mêmes périodes. Cela montre l'intérêt de ces panneaux pour le piégeage mais aussi la détection et le suivi des populations d'aleurodes.

Conclusion

Cet essai a montré l'intérêt des panneaux jaunes à glu sèche pour le piégeage des *Nesidiocoris*.

Cependant, comme ils piègent aussi des *Macrolophus* et des *Dicyphus*, la stratégie d'utilisation en Protection Biologique intégrée reste encore à préciser : quand (par rapport à la population de *Macrolophus* et l'effectif/dégât de *Nesidiocoris*) et comment (nombre, positionnement dans la serre) les utiliser pour être efficace sans pénaliser les auxiliaires, notamment *Macrolophus* ?

Le coût de ces stratégies devra également être évalué.

Il reste aussi à confirmer :

- si les panneaux jaunes à glu sèche piègent plus les *Macrolophus* que les panneaux blancs ou jaunes à glu humide
- s'il y a une différence significative de piégeage d'aleurodes entre les panneaux jaunes à glu sèche et les panneaux jaunes à glu humide

- si les panneaux jaunes à glu sèche pourraient être utilisés pour évaluer les effectifs de *Nesidiocoris* dans la culture.

Plus généralement, cet essai a rappelé l'intérêt des pièges chromatiques comme outils à utiliser, en complément d'autres méthodes, pour la détection, le piégeage, le suivi et éventuellement l'évaluation des populations de punaises et d'aleurodes.

Protocole d'essai
« Suivi des populations et des dégâts
des punaises *Nesidiocoris tenuis* et *Nezara* sp.
en culture de tomate et évaluation de méthodes de protection »

Version : 12/04/2018
Suite réunion 21 mars 2018
Rédacteur A. Ginez (APREL)

5. Objectifs

- Méthode d'observation pour le suivi des populations et des dégâts de *Nesidiocoris tenuis* et *Nezara* sp. sur tomate → évaluation de l'**efficacité de moyens de protection** (produits de biocontrôle, protection physique, prophylaxie...)
- Évaluation d'un **piégeage chromatique** de *Nesidiocoris tenuis* à l'aide de panneaux englués de différentes couleurs

6. Dispositif expérimental

Une parcelle sous abri en sol ou hors-sol selon l'objectif de l'expérimentation.

Pour l'**évaluation de méthodes de protection**, les observations sont faites sur l'ensemble de l'abri suivi (un tunnel entier pour les cultures en sol ; une serre complète pour les cultures hors-sol).

Voir § 4. Observations/comptages

Pour l'**évaluation du piégeage chromatique**, la mise en place de l'essai est faite dans une zone différente de celle dédiée à l'évaluation des méthodes de protection (dans un autre tunnel pour les cultures en sol ; dans une rangée supplémentaire pour les cultures hors-sol).

Des panneaux de différentes couleurs sont installés sur 2 rangs de tomate juste au-dessus de la tête des plantes pour éviter que les panneaux ne se collent aux plantes. Différents panneaux sont comparés :

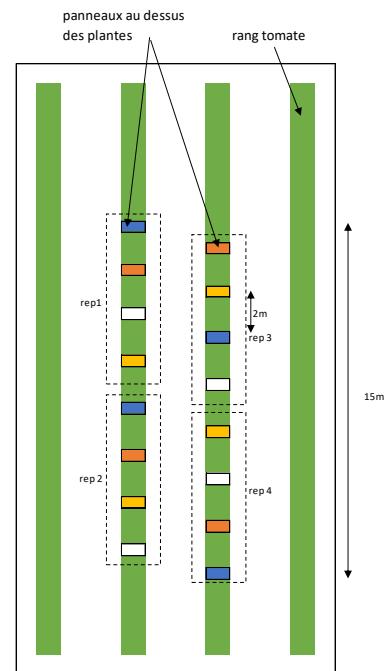
- Panneaux avec glu humide : bleus, jaunes, blancs
- Panneaux avec glu sèche : jaunes

Les panneaux avec glu humide sont évalués chez tous les partenaires. Les panneaux avec glu sèche sont facultatifs.

Les panneaux sont espacés de 2 mètres. Les 3 (ou 4) panneaux différents comparés sont installés à la suite selon un schéma aléatoire. Ce schéma est répété 4 fois en réorganisant aléatoirement l'ordre des panneaux pour chaque répétition.

Deux des répétitions sont mises en place sur un rang et les 2 autres sont sur le rang d'en face avec une installation en quiconque.

Les panneaux sont remplacés tous les 15 jours. À chaque remplacement, le schéma de disposition des panneaux est respecté à l'identique (voir plan de l'essai en page 2).



- panneau jaune glu humide
- panneau bleu glu humide
- panneau blanc glu humide
- panneau jaune glu sèche

7. Mise en place de l'essai

Les différents essais sont suivis dès la plantation de la culture.

Le piégeage chromatique est mis en place sur les 3 parcelles dès l'observation des premiers individus de *Nesidiocoris* sur les plantes.

Un capteur de température et d'hygrométrie est installé dans la culture.

8. Observations/comptages

Plusieurs types de notations seront réalisés durant l'essai :

❖ Pour le suivi de la culture :

- Suivi climatique de l'essai avec enregistreur température et hygrométrie
- Notation des problèmes sanitaires autres que ceux suivis pour l'essai
- Notation des interventions (lâchers d'auxiliaires, traitements...) réalisés par le producteur et de tout autre élément d'information même d'ordre qualitatif.

❖ Suivis des populations de punaises et dégâts

- Observations **tous les 15 jours** : sur **12 plantes entières** par unité

NB : Pour les **cultures en sol**, les plantes sont sélectionnées au hasard dans l'abri à chaque observation.

Pour les **cultures hors-sol**, des rangs d'observations sont choisis à la première observation. Leur choix doit dépendre des spécificités de chacun de manière à être représentatif de l'ensemble de la situation de la serre : points chauds, proximité des zones de lâchers de *Macrolophus*, *parois d'abris*... Dans chaque rang 2 à 4 plantes sont observées au hasard.

→ Effectifs de ravageurs et auxiliaires (pour tous)

Pour chaque plante :

- Nombre d'aleurodes larves et adultes. Si la population est trop importante, possibilité d'estimer la population par un système de notation par classes (larves et adultes)

| | |
|----|-------------------|
| cl | |
| 1 | 1 à 3 aleurode(s) |
| cl | |
| 2 | 4 à 10 aleurodes |
| cl | |
| 3 | 11 à 30 aleurodes |

| | |
|----|-----------------------|
| cl | |
| 4 | 31 à 100 aleurodes |
| cl | |
| 5 | plus de 100 aleurodes |

- Parasitisme par *Encarsia* ou *Eretmocerus* (appréciation générale : faible, moyen ou élevé)
- Nombre de mirides en distinguant *Macrolophus* de *Nesidiocoris*. Larves âgées et adultes seront notés séparément. La distinction des espèces ne sera pas faite pour les larves jeunes.

NB : pour les observations en sol, les individus de *Dicyphus* seront notés (car symptômes de piqûres voisins de ceux provoqués par *Nezara*).

- Pour les observation en sol, notation du nombre de *Nezara* observées en distinguant larves et adultes.

NB : Si des pontes de *Nezara* sont observées, elles sont récupérées et placées dans une boîte aérée pour faire émerger d'éventuels parasitoïdes (Cf. protocole de prélèvement fourni par JC Streito/A. Bout).

→ **Dégâts de *Nesidiocoris*** (pour tous)

Pour chaque plante :

- Sur les 6/7 feuilles les plus hautes + l'apex, comptage du nombre d'anneaux ou boursouffures sur les tiges, pétioles de feuilles et rafles de bouquets.
- Sur les 2 bouquets noués les plus jeunes, comptage du nombre de fleurs « coulées » et du nombre total de fleurs sur les bouquets

→ **Dégâts de *Nezara*** (pour CA13)

Pour chaque plante :

- Sur 2 grappes, une avec des fruits verts et l'autre en récolte ou proche de la récolte, comptage du nombre de fruits avec dégâts de *Nezara* et du nombre total de fruits par grappe.

NB : dégâts de *Nezara* peuvent être confondus avec symptômes de piqûres de *Dicyphus*.

Pour l'APREL : les observations ont lieu tous les 15 jours jusqu'à apparition des premiers individus de *Nesidiocoris*. À partir de là, les observations seront faites chaque semaine. Le nombre de plantes sera doublé. Sur les plantes supplémentaires, les observations seront faites sur les 50 cm supérieurs et ne concerneront que les *Nesidiocoris* (effectifs et dégâts).

❖ **Suivis de la comparaison de pièges chromatiques (panneaux englués)** (pour tous)

Les observations sont effectuées tous les 15 jours sur l'ensemble des panneaux. Les observations sont faites directement dans la serre après avoir décroché les panneaux. Les panneaux sont ensuite remplacés par des panneaux neufs.

Pour chaque couleur de chaque répétition :

- Nombre de *Nesidiocoris* sur les 2 faces
- Nombre de *Macrolophus* sur les 2 faces
- Présence d'autres insectes

❖ **Suivis du piégeage massif à l'aide de bandes engluées** (pour l'APREL)

À rédiger.

9. Traitement (statistique) des résultats

Sur les notations agronomiques et phytosanitaires, traitement des données avec le logiciel R.