



Tomate

Stratégie de protection contre la punaise *Nesidiocoris tenuis*

Projet IMPULsE

2018



Anthony GINEZ, Noémie GONZALEZ (stagiaire), APREL.

Essai réalisé dans le cadre du projet IMPULsE : Développement et intégration de méthodes innovantes pour la maîtrise des punaises en cultures légumières, coordonné par le Ctifl.

Partenaires : Ctifl, INRA, APREL, GRAB, Invenio, CA 13, CA 47, Lycée Agricole Sainte-Livrade, Koppert.

1 – Thème de l'essai

Les dégâts occasionnés par les punaises phytophages en cultures légumières sous abri et en plein champ sont en augmentation depuis plusieurs années. Ces ravageurs apparaissent aujourd'hui comme un réel verrou à lever en protection intégrée et en protection biologique.

Le projet IMPULsE porté par le Ctifl, a débuté en 2017 et a pour objectifs d'étudier plusieurs punaises problématiques, de rechercher et de tester des méthodes de protection. Les punaises retenues pour le projet sont : *Nezara viridula* et *Lygus* spp. sur aubergine, *Nesidiocoris tenuis* et *N. viridula* sur tomate et *Eurydema* spp. sur chou. L'APREL est partenaire de ce projet pour l'étude de *Nesidiocoris tenuis* sur tomate.

En culture de tomate, la punaise *Nesidiocoris tenuis* est particulièrement problématique car elle cause des dégâts directs sur les plantes, pénalise la production et compromet la PBI. Les dégâts directs sont difficiles à évaluer en termes de perte de production mais peuvent être considérables en cas de forte attaque car ils se situent en tête de plante. Les piqûres au niveau des apex bloquent la croissance des plantes et les piqûres au niveau des jeunes bouquets provoquent des pertes de fleurs et des bouquets désorganisés. La punaise est donc capable d'arrêter la production de tomate dans une culture si elle n'est pas maîtrisée. Certaines variétés peuvent être plus rapidement pénalisées comme les récoltes en grappe qui nécessitent une régularité de fruits, et les tomates cerise et cocktails qui ont des petites fleurs plus rapidement fragilisées par les piqûres.

La première année d'essai a permis de montrer l'intérêt d'une combinaison de méthodes de protection pour limiter les dégâts de *Nesidiocoris* : retrait des bourgeons mis en sacs et sortis de la serre, aspirations en tête et traitements avec effet secondaire localisés en tête.

2 – But de l'essai

Pour cette deuxième année, l'essai mis en place consiste à évaluer l'utilisation des **nématodes entomopathogènes *Steinernema carpocapsae*** dans une stratégie de protection contre *Nesidiocoris*.

Une évaluation du **piégeage chromatique** est également faite afin de déterminer si des panneaux englués peuvent être utiles contre *Nesidiocoris*.

3 – Facteurs et modalités étudiés

L'essai ne compare pas plusieurs modalités. C'est la stratégie globale du producteur qui est évaluée. En plus des moyens de protection déjà mis en place en 2017, les nématodes entomopathogènes *Steinernema carpocapsae*, produit Capsanem de Koppert, sont appliqués une fois par mois de juin à août. L'évolution de la population de *Nesidiocoris* après utilisation de Capsanem permet d'évaluer l'efficacité des nématodes.

Pour l'évaluation du piégeage chromatique, 4 types de pièges sont étudiés :

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

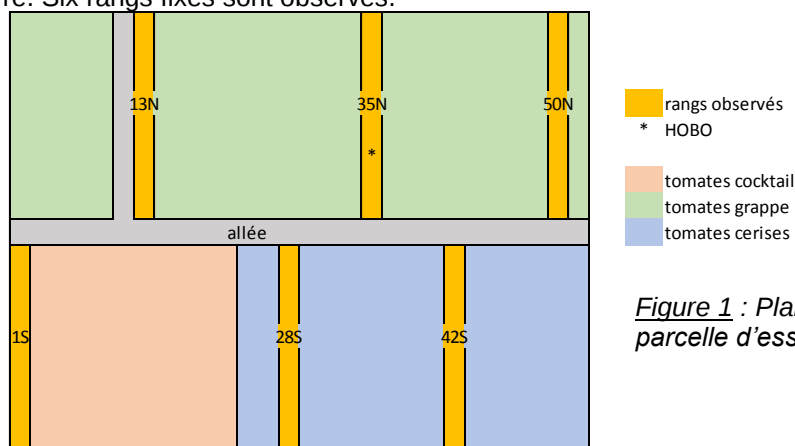
4 – Matériel et méthodes

4.1 – Site d'implantation

Localisation	Chateaurenard (13)
Type variétal	Tomates cerise, tomates cocktail, tomates grappe
Conduite	PBI
Lâcher de <i>Macrolophus</i>	En janvier à la dose de 4 individus par m ²
Abris	Serre verre 1ha
Densité de plantation	2,5 plants par m ²
Date de plantation	14 novembre 2017
Fin de culture	Début octobre 2018

4.2 – Dispositif expérimental

Pour l'évaluation de l'utilisation des nématodes entomopathogènes, les observations sont faites sur l'ensemble de la serre. Six rangs fixes sont observés.

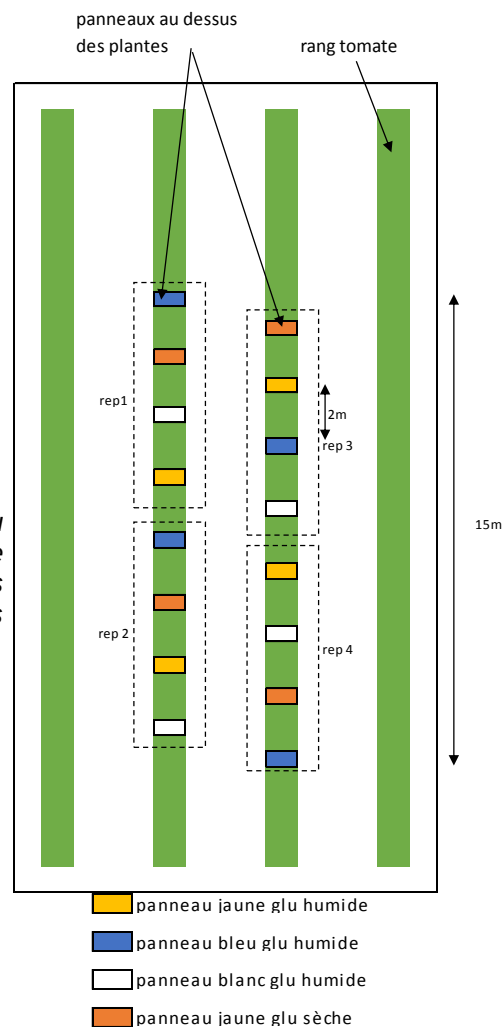


Pour l'évaluation du piégeage chromatique, la mise en place de l'essai est faite dans une zone différente de celle dédiée à l'évaluation des méthodes de protection. Les panneaux ont été fournis par la société Koppert.

Les différents panneaux 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. Les panneaux sont espacés de 2 mètres. Les 4 différents panneaux 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 (figure 2).

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.



4.3 – Observations et mesures

Les observations sont réalisées sur 24 plantes dans l'ensemble de la serre. Ces plantes sont sélectionnées aléatoirement (à chaque observation) dans 6 rangées. Les rangées observées sont les mêmes tout au long de la culture (figure 1).

● Pour l'évaluation des nématodes entomopathogènes

- Sur 12 plantes entières (2 par rangée)
 - Nombre de mirides en distinguant *Macrolophus* de *Nesidiocoris*. Les larves jeunes, les larves âgées et les adultes sont dénombrés séparément.
 - Nombre d'aleurodes larves et adultes sous forme de classes
 - Classe 0 : pas d'aleurode
 - Classe 1 : 1 à 25 aleurode(s) par bras
 - Classe 2 : 26 à 50 aleurodes par bras
 - Classe 3 : 51 à 100 aleurodes par bras
 - Classe 4 : plus de 100 aleurodes par bras
 - Dégâts de *Nesidiocoris* :
 - Sur les 50 cm supérieurs, comptage du nombre d'anneaux ou de boursouflures 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 le bouquet
- Sur 12 plantes supplémentaires : observations uniquement des têtes (soit les 6 feuilles les plus hautes + l'apex)

Les observations sont les mêmes que pour les plantes entières sauf les aleurodes qui ne sont pas dénombrés.

➔ À partir de juillet, les observations sur plantes entières distinguent la partie haute des plantes (apex + 6 feuilles en dessous) et la partie basse (en dessous de la 6^{ème} feuille). Cette distinction permet de déterminer de façon plus précise la répartition de *Nesidiocoris* et *Macrolophus* sur les plantes.

Autres ravageurs et maladies : notation de présence d'autres ravageurs ou auxiliaires et de maladies.

Autres mesures :

- Notation des interventions de protection phytosanitaire réalisées par le producteur.
- Enregistrement des conditions de température et hygrométrie dans la serre grâce à un enregistreur climatique HOBO installé au niveau de la tête des plantes.

● Pour l'évaluation du piégeage chromatique

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

4.4 – Conduite de l'essai

Le suivi de la culture est réalisé de la plantation à la fin de la culture. Les observations ont lieu tous les 15 jours jusqu'à ce que *Nesidiocoris* soit bien présent sur la culture. C'est donc à partir de mi-juin que les observations deviennent hebdomadaires.

L'enregistrement des conditions climatiques en tête de plante montre des températures moyennes qui oscillent entre 25 et 30°C pendant l'été (période de fort développement de *Nesidiocoris*). C'est fin juillet qu'il fait le plus chaud dans la serre avec des pics de température supérieurs à 35°C.

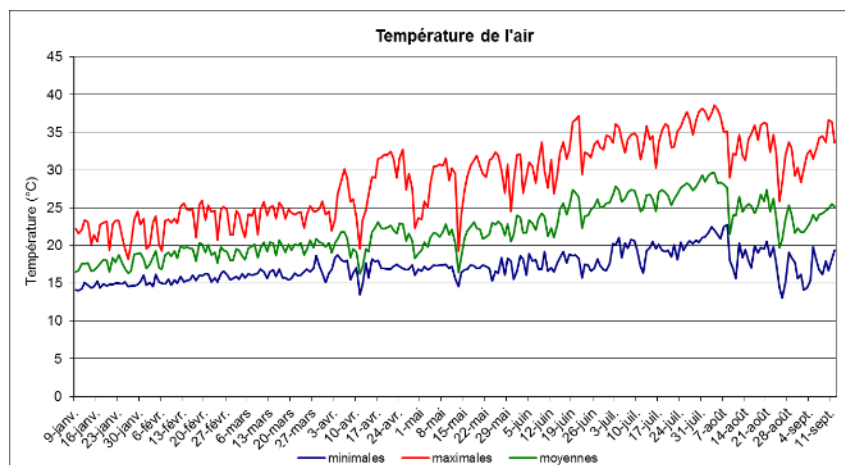
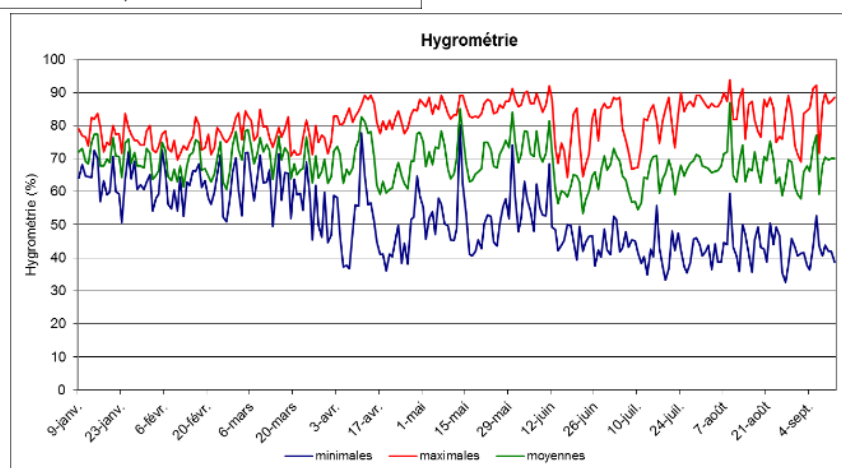


Figure 2 : Évolution de la température de l'air

Figure 3 : Évolution de l'hygrométrie



4.5 – Traitement statistique des résultats

Dans cette expérimentation en protection intégrée, l'analyse statistique ne se justifie pas dans la mesure où les données étudiées permettent de caractériser les dynamiques des populations des ravageurs et des auxiliaires. L'objectif est d'obtenir un contrôle des ravageurs et une qualité des fruits satisfaisants.

5 – Résultats

5.1 – Localisation des mirides sur les plantes

- Répartition de chaque espèce en tête ou sur le reste de la plante

De juillet à septembre, la distinction entre la partie supérieure des plantes (apex + 6 feuilles en dessous) et la partie inférieure permet de mettre en évidence la répartition des mirides sur les plantes. Ainsi, les observations indiquent que *Nesidiocoris* est d'avantage présent en tête de plante avec 72 % des effectifs présents au niveau de cet étage (figure 4). Pour *Macrolophus*, c'est l'inverse, seulement 10% des effectifs de l'auxiliaire sont présents en tête et sa population est plus répartie sur l'ensemble de la plante (figure 5).

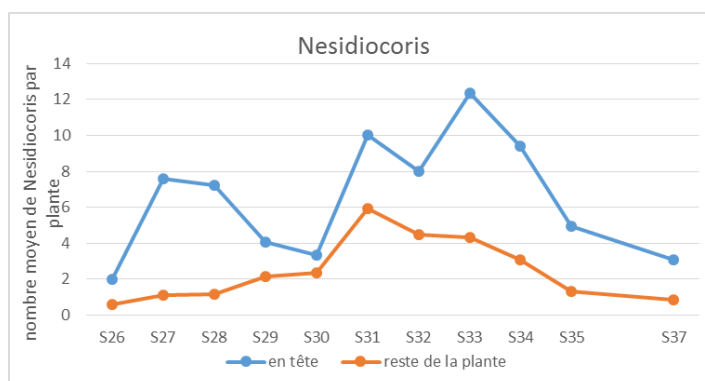


Figure 4 : Répartition de *Nesidiocoris* sur les plantes

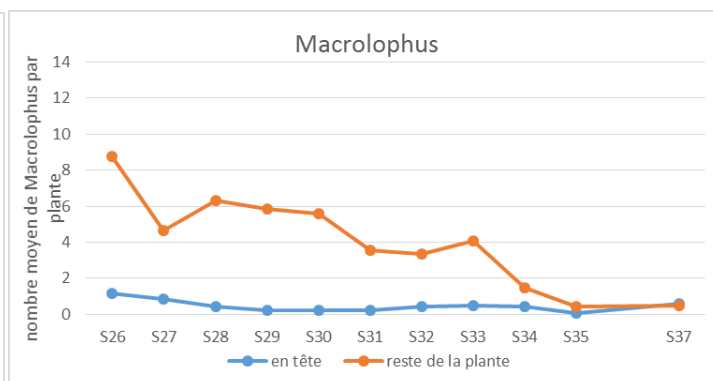


Figure 5 : Répartition de *Macrolophus* sur les plantes

• Effectifs de chaque espèce en tête ou sur le reste de la plante

La comparaison des effectifs de chaque miride au niveau de chaque étage observé montre qu'en tête 93% des mirides rencontrées sont des Nesidiocoris (figure 6). Sur le reste de la plante, les Nesidiocoris ne sont pas négligeables puisqu'ils représentent 38% des mirides mais Macrolophus reste majoritaire (figure 7).

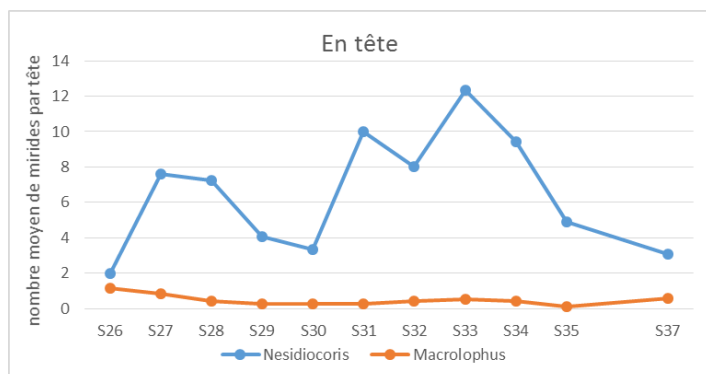


Figure 6 : Effectifs de chaque miride en tête de plante

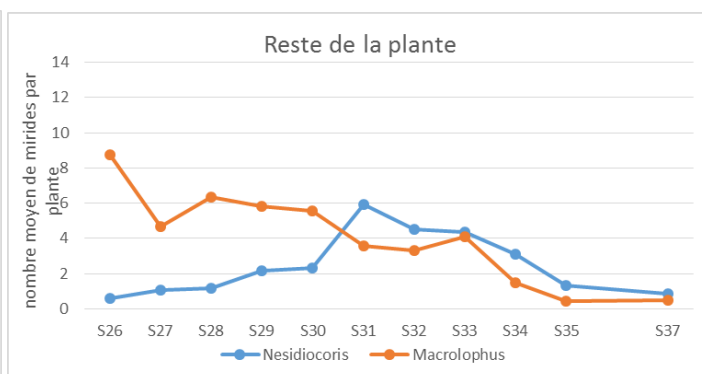


Figure 7 : Effectifs de chaque miride sous la tête

Ces observations confirment la localisation de Nesidiocoris en tête de plantes et l'intérêt de cibler les interventions contre ce ravageur sur cette partie apicale afin de limiter l'impact sur Macrolophus. Les observations ont été faites à partir du mois de juillet quand la population de Macrolophus commence à décroître. Il serait intéressant de faire le même travail sur toute la durée de la culture.

5.2 – Comparaison de la présence des mirides entre 2017 et 2018

L'installation de Macrolophus est plus précoce en 2018 par rapport à 2017. Le pic d'individus adultes et de larves âgées est observé au alentours du 15 mai pour 2018 alors qu'il apparaît un mois plus tard en 2017. Les premiers individus de Nesidiocoris sont observés sur les plantes début mai pour les deux années. La progression du ravageur est ensuite continue mais à partir de début juillet elle devient plus importante en 2018. Plusieurs hypothèses peuvent être posées pour expliquer le développement plus rapide de Nesidiocoris en 2018 par rapport à 2017 :

- une pression Nesidiocoris plus importante
- des conditions climatiques plus favorables à son développement
- une plus faible présence de Macrolophus en juillet qui laisse plus de place à Nesidiocoris
- une plus faible efficacité des moyens de protection mis en place

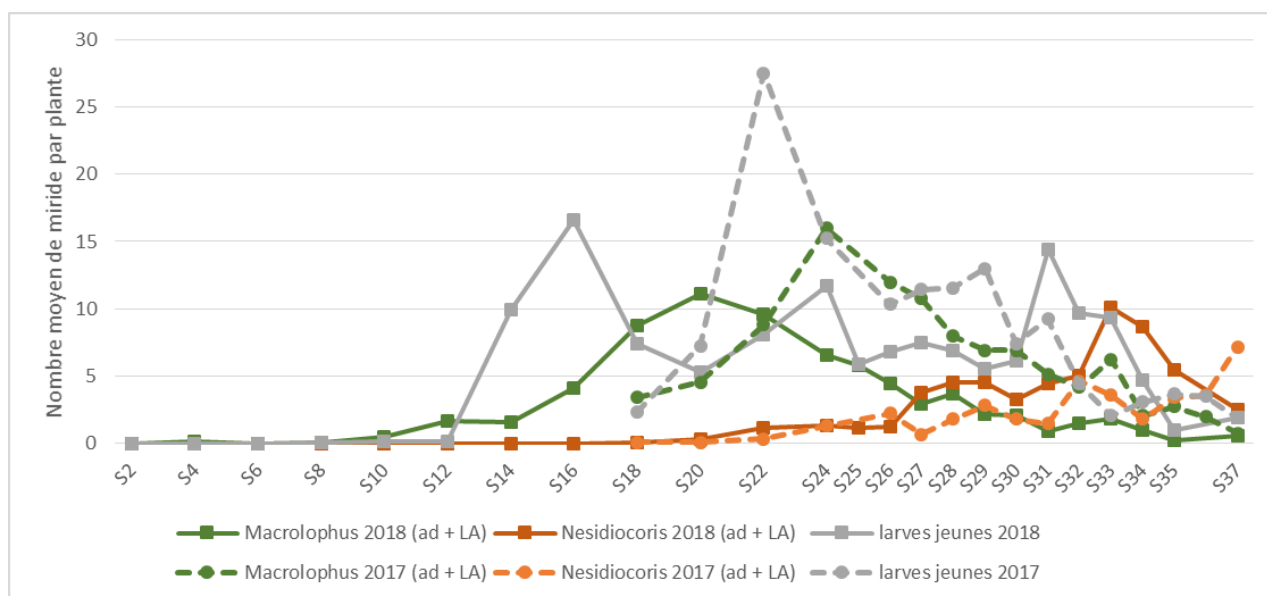


Figure 8 : Evolution des mirides en 2017 et 2018

5.3 – Efficacité des nématodes entomopathogènes

Les nématodes entomopathogènes *Steinernema carpocapsae* (produit Capsanem de Koppert) sont appliqués en pulvérisation au niveau de la tête des plantes sur environ 60 cm. Pour cela, une seule buse du robot de traitement est ouverte. L'application se fait avec ajout de Squad, un adjuvant pour améliorer l'efficacité du traitement.

Trois applications sont faites soit une fois par mois à partir de mi-juin quand la population moyenne a atteint 2 individus par plante. Les applications sont faites en pleine journée quand les *Nesidiocoris* sont très actifs. Après chaque application une réduction de la population de *Nesidiocoris* est observée dans la semaine suivante.

Après la première application de Capsanem, la réduction de population de *Nesidiocoris* une semaine plus tard est de 28% sur une population moyenne de 2 individus par plante. L'aspiration localisée dans la zone la plus touchée par *Nesidiocoris* est également à prendre en compte dans cette baisse de *Nesidiocoris*.

Une semaine après la deuxième application et cinq jours après la troisième application c'est en moyenne de 25% que la population de *Nesidiocoris* est réduite.

L'effet de ces traitements est court puisque la population progresse à nouveau deux semaines après le traitement. Capsanem permet donc de contenir une trop forte augmentation de *Nesidiocoris* et doit être renouvelé.

Des traitements de synthèse avec effet secondaire sur *Nesidiocoris* ont eu un effet aléatoire en 2018. La première application ne semble pas avoir eu d'effet et la seconde a permis une baisse de 20% de la population de *Nesidiocoris*. Seule la dernière application faite sur toute la hauteur des plantes permet une forte réduction du ravageur. Cette application généralisée est réalisée en fin de culture pour éviter une trop forte prolifération de *Nesidiocoris* sur les dernières semaines mais elle n'est pas recommandée plus tôt en saison afin d'éviter une perte importante de *Macrolophus*.

Les dégâts sur plante (anneaux et boursoufflures observés en tête) évoluent parallèlement à la population de *Nesidiocoris*. Les chutes de fleurs dues à *Nesidiocoris* et les coulures physiologiques sont difficiles à distinguer. Toutefois, le niveau de population observé en 2018 n'a pas eu d'impact notable sur la culture.

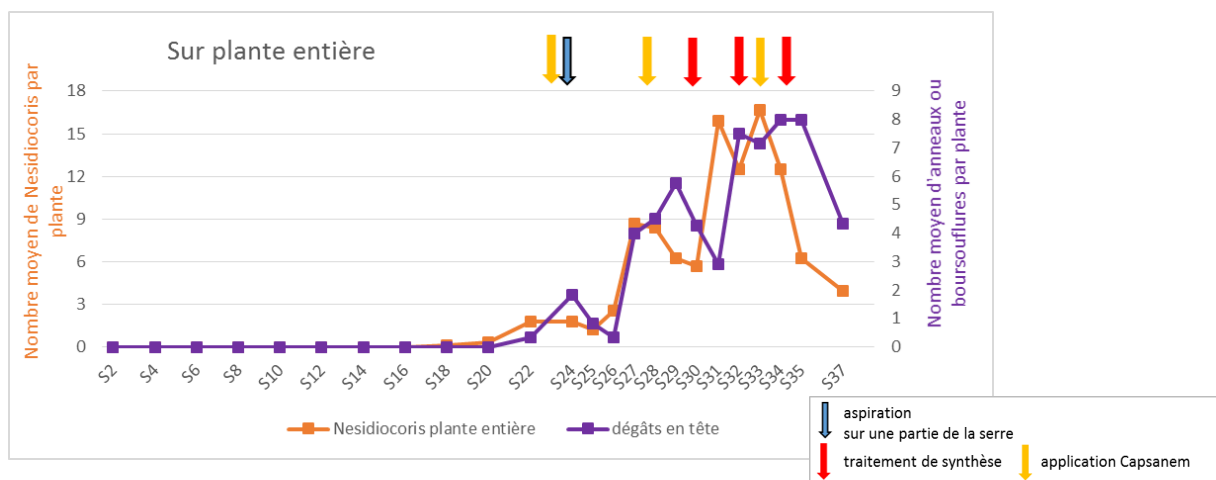
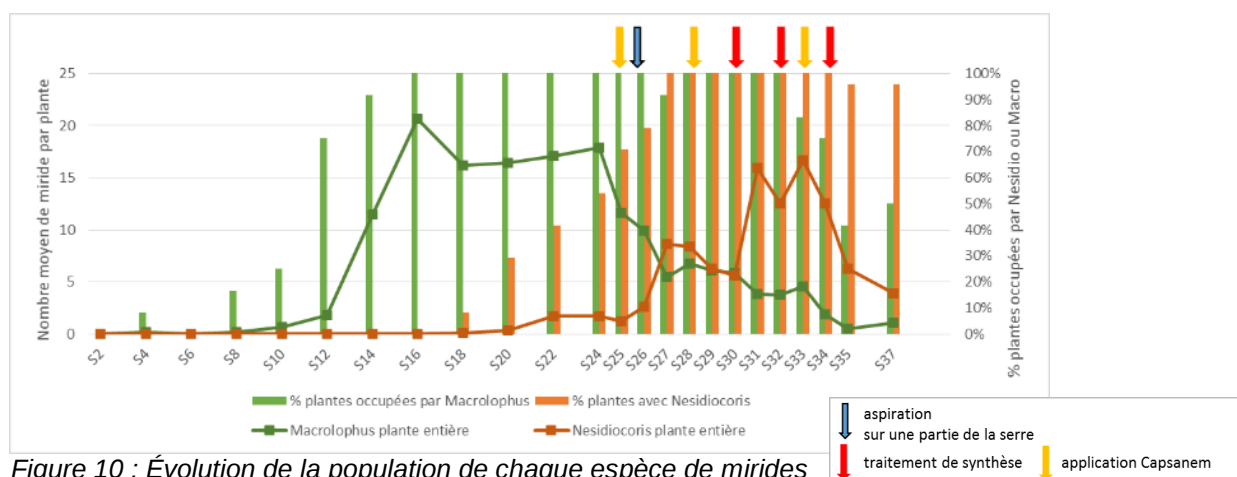


Figure 9 : Évolution des effectifs de *Nesidiocoris* sur plante entière et des dégâts en tête de plante

5.4 – Impact des interventions sur *Macrolophus*

Les interventions ciblées contre *Nesidiocoris* débutent avec la première application de Capsanem mi-juin. Comme observé en 2017, c'est à partir du démarrage de ces actions que *Macrolophus* décroît progressivement. À partir de début juillet, la population de *Nesidiocoris* dépasse celle de *Macrolophus*.

Bien que les différentes interventions contre *Nesidiocoris* soient effectuées en tête de plante, *Macrolophus* est impacté. Il est donc important de bien localiser les actions contre *Nesidiocoris* sur la partie apicale des plantes afin d'éviter une chute trop rapide de *Macrolophus*.



5.5 – Situation aleurodes

Les aleurodes sont peu problématiques en 2018. Leur population est faible jusqu'en juillet puis se développe pendant l'été sans provoquer de dégâts sur la culture. Les trois applications du produit de biocontrôle Eradicoat (+ adjuvant Squad) faites en tête de plante et la population de mirides (Macrolophus + Nesidiocoris) bien présente sur la culture ont permis d'éviter une forte progression de l'aleurode. Des bandes engluées jaunes sont installées au-dessus des têtes des plantes et ont également contribué à limiter les aleurodes en piégeant les adultes.

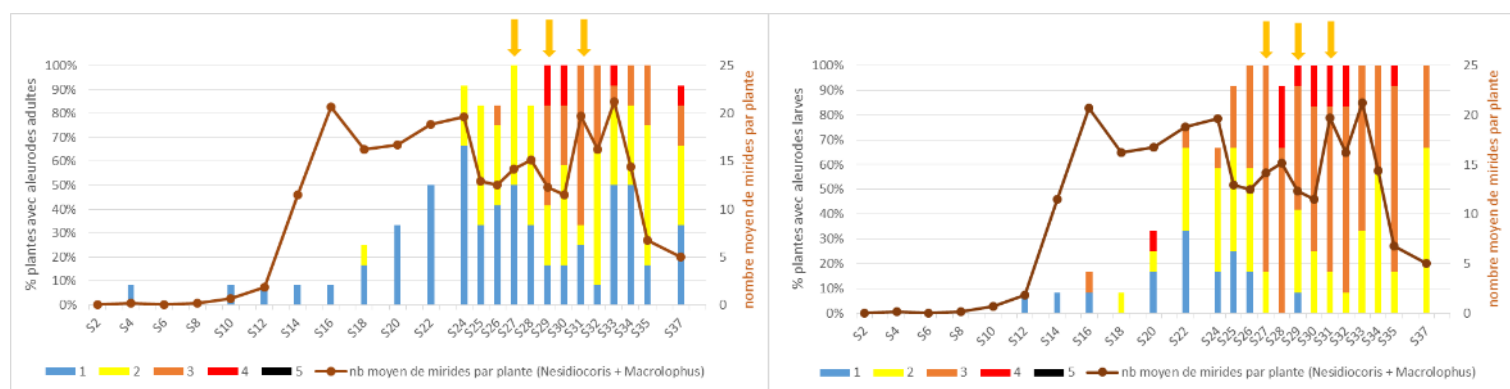


Figure 11 : Évolution des adultes d'aleurodes et des mirides

Figure 12 : Évolution des larves d'aleurodes et des mirides

Classes :

- 1 = 1 à 3 aleurode(s)
- 2 = 4 à 10 aleurodes
- 3 = 11 à 30 aleurodes
- 4 = 31 à 100 aleurodes
- 5 = plus de 100 aleurodes

5.6 – Piégeage chromatique

La comparaison des pièges englués est mise en place à l'observation des premiers individus de Nesidiocoris sur la culture soit le 3 mai.

Un des panneaux se démarque des autres, il s'agit du panneau jaune à glu sèche pour lequel les piégeages de Nesidiocoris sont les plus importants. En 2 semaines c'est jusqu'à 94 Nesidiocoris piégés sur un panneau (sur les 2 faces) (figure 13). L'analyse du nombre total de Nesidiocoris piégés sur toute la durée de l'essai révèle que le piège jaune à glu sèche piège 3 fois plus que le blanc à glu humide, 4 fois plus que le jaune à glu humide et 6,5 fois plus que le bleu à glu humide (figure 14).

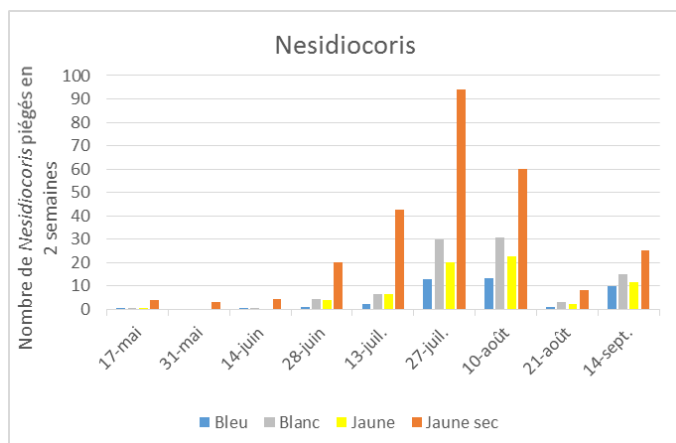


Figure 13 : Nombre de *Nesidiocoris* adultes piégés sur les pièges englués

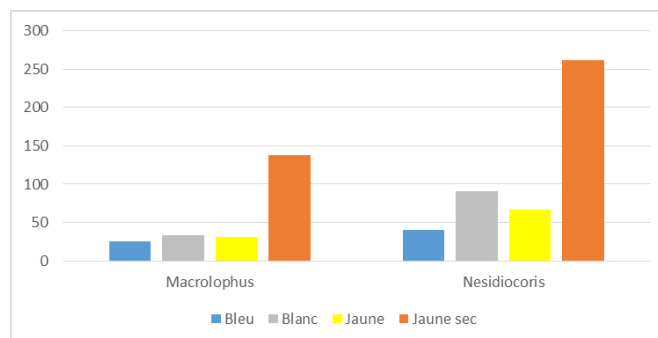


Figure 14 : Nombre moyen cumulé de mirides piégés sur les pièges englués

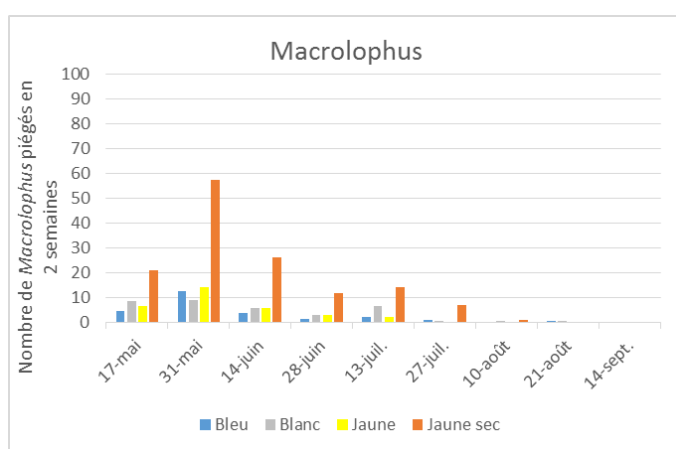


Figure 15 : Nombre de *Macrolophus* adultes piégés sur les pièges englués

Le piège jaune à glu sèche piège aussi *Macrolophus* de manière importante. Ainsi, fin mai, c'est près de 60 *Macrolophus* adultes qui sont piégés par panneau jaune sec (sur les 2 faces).

Le nombre d'individus piégés évolue parallèlement aux effectifs de mirides comptés sur les plantes.

Les panneaux jaunes à glu sèche ont montré leur intérêt pour piéger *Nesidiocoris*. Des essais complémentaires sont nécessaires pour déterminer si ces panneaux sont utiles pour un dispositif de piégeage massif afin de réduire la pression du ravageur. Il faudra prendre en compte l'impact sur *Macrolophus* pour placer ces panneaux au meilleur moment. Une installation trop précoce risque de fortement pénaliser l'installation et le développement de *Macrolophus*.

Ces panneaux installés à quelques points de la serre pourraient également avoir un intérêt pour la détection précoce et un suivi des populations de *Nesidiocoris*.

6 – Analyse des coûts

Intervention	Nombre de passages	Temps par passage en h/ha	Coût des produits en €HT	Coût MO* en €HT/ha	Total en € HT/ha
Traitement Capsanem + Squad	3	4	914	150	1065
Traitement de synthèse + Squad	3	4	272	150	422
Aspiration	0,5	25		156	156
Secouage des plantes	2 X 0,5	25		313	313
Total protection contre <i>Nesidiocoris</i>					1956

*MO = main d'œuvre. Coût salarié au SMIC par heure estimé à 12,5 € par heure

7 – Conclusion

L'essai de 2018 a permis de mettre en évidence l'intérêt de l'utilisation du nématode entomopathogène *Steinernema carpocapsae* (produit Capsanem) appliqué en tête de plante avec l'adjuvant Squad. Sept jours après une application la population de *Nesidiocoris* est réduite d'environ 25%. Ce niveau d'efficacité permet d'éviter une trop forte progression de *Nesidiocoris* et les dégâts observés n'ont pas eu d'impact notable sur la

culture. Ces applications de Capsanem ont été alternées avec des traitements de synthèse qui ont eu un effet aléatoire mais ont également contribué à la gestion du ravageur.

Les observations réalisées montrent l'intérêt de bien cibler les actions de régulation de *Nesidiocoris* en tête de plante car c'est à cet endroit que *Nesidiocoris* est principalement présent et il est important de préserver *Macrolophus* qui est réparti sur toute la hauteur des plantes. Bien que les différentes interventions aient lieu en tête de plante, *Macrolophus* est quand même impacté puisque sa population décroît dès le début de ces actions ciblées.

L'essai a également permis de montrer l'intérêt des panneaux englués jaunes à glu sèche pour piéger *Nesidiocoris*. Ces panneaux se démarquent des panneaux à glu humide (jaune, bleu, blanc) avec des captures plus importantes. Les observations ont montré que *Macrolophus* est aussi piégé par ces panneaux.

Les objectifs des essais réalisés en 2019 seront donc :

- d'améliorer les connaissances sur la répartition des mirides sur les plantes en séparant les observations sur 3 différents étages des plantes ;
- de poursuivre l'étude de l'utilisation des nématodes entomopathogènes *Steinernema carpocapsae* afin de valider les observations de 2018 et améliorer les connaissances sur les conditions optimales d'utilisation ;
- d'évaluer l'intérêt de panneaux jaunes à glu sèche pour détecter l'arrivée du ravageur et suivre sa population ;
- d'évaluer l'intérêt d'un piégeage massif avec des panneaux jaunes à glu sèche pour réduire la population de *Nesidiocoris*.

Renseignements complémentaires auprès de :

Anthony GINEZ, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tél. 04.90.92.39.47, ginez@aprel.fr

Action A259

**Réalisé avec le
soutien
financier de :**

**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



La responsabilité du Ministère chargé de l'Agriculture ne saurait être engagée