

# Protection contre les ravageurs en cultures de solanacées et fraises en agriculture biologique sous abris

Evaluation de plantes de service contre les punaises Lygus spp. et de produits de biocontrôle contre la punaise Nezara viridula en culture d'aubergine

## Compte-rendu d'expérimentation 2021



Rédacteurs.trices : Ophélie BARBARIN (Sudexpé), Quentin Bages (CA 30), Maxime Vanalderweireldt (CA 30), Remy Kulagowski (Sudexpé/CA 34)

# Table des matières

I.	Objectifs des essais.....	1
II.	Matériels et methodes .....	2
1.	Dispositifs expérimentaux.....	2
2.	Observations et notations .....	3
3.	Traitement statistique des résultats : .....	5
III.	Résultats et Discussion .....	6
1.	Conditions climatiques .....	6
2.	Essai 1 : Evaluation de l'intérêt de plantes de services pour contrôler les populations de punaises Lygus spp. ....	6
i.	Punaises Lygus.....	6
ii.	Avortement des boutons floraux .....	7
iii.	Pucerons sur aubergine.....	7
iv.	Auxiliaires sur aubergine .....	8
3.	Essai 2 : Evaluation du produit de biocontrôle NeemAzal, à base d'azadirachtine (Andermatt), en application foliaire contre <i>Nezara viridula</i> en culture d'aubergine sous abris. ....	9
IV.	Conclusions et Perspectives .....	10

## I. OBJECTIFS DES ESSAIS

Ces essais font partie d'un projet cofinancé par la Région Occitanie et l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse qui vise à trouver des solutions aux impasses techniques liées aux bioagresseurs en cultures de solanacées et fraises en agriculture biologique.

Les solanacées estivales sont des espèces importantes économiquement pour les maraichers de la région. C'est pourquoi ils sont particulièrement sensibles aux ravageurs pouvant affecter ces cultures. Dans une enquête réalisée par Sudexpé au printemps 2020 auprès de 33 producteurs de l'Hérault et du Gard, les ravageurs les plus cités comme problématiques concernent ces cultures. Les punaises en cultures d'aubergines *Nezara viridula* et *Lygus spp.* occasionnent des pertes de rendement importantes, sans que des solutions compatibles avec l'agriculture biologique existent pour l'instant.

SUDEXPE a mis en place en 2021 des essais chez des producteurs d'aubergine en agriculture biologique visant

- i) à évaluer l'intérêt de plantes de services pour contrôler les populations de punaises *Lygus spp.* (essai 1),
- ii) à évaluer un produit de biocontrôle en application foliaire contre *Nezara viridula* (essai 2) en culture d'aubergines en agriculture biologique sous abris.

Les plantes de service évaluées peuvent être :

- soit répulsives envers les punaises : des bandes de plantes sont positionnées de manière à former une barrière autour de la culture (entrées du tunnel, bords) et les repoussent à travers l'émission de composés organiques volatils ;
- soit attractives envers les auxiliaires (ressources) : les plantes peuvent attirer des auxiliaires qui vont ensuite se déplacer dans la culture pour prédater les punaises, les plantes de service servant de zone refuge. Elles sont placées sur les bords du tunnel ou en association avec la culture sur le rang.

Au sein de l'essai 1, nous avons testé en particulier :

- Les tagètes, plantes a priori répulsives : *Tagetes patula* (œillet d'Inde) et *minuta*
- Un mélange de plantes spécifiques « PBI AUBERGINE » (Nova Flore) afin d'attirer chrysopes, coccinelles, Nabis et Orius, et autres possibles prédateurs ou parasitoïdes des punaises.

NOVA-FLORE 

Au sein de l'essai 2, nous avons testé en particulier : le produit de biocontrôle NeemAzal (Azadirachtine A 9,8 g/L)(Andermatt) en application foliaire.

 **Andermatt**

## II. MATERIELS ET METHODES

### 1. Dispositifs expérimentaux

#### Essai 1 : Evaluation de l'intérêt de plantes de services pour contrôler les populations de punaises *Lygus spp.*

- **Site d'implantation**

- Monsieur Jean Michel PEREZ, GAEC DES QUATRE CHEMINS, Les quatre chemins 30740 LE CAILAR
- 2 tunnels de 7,5X80m et 2 tunnels de 8X100m, 4 rangs simples, densité 1,5 plants/m<sup>2</sup>

- **Dispositif expérimental : [voir plan en annexe](#)**

- **Modalités :**

N° Tunnel	Modalité	Plantes de service	Effet attendu	Disposition	Parcelles élémentaires
3	Témoin	/	/		
1	<i>Tagetes patula</i>	<i>Tagetes patula</i>	Répulsive	A chaque ouvrant latéral + barrière en bout de rang	Parcelle élémentaire : 2m <sup>2</sup> 4 répétitions (2 zones de chaque côté latéral)
2	<i>Tagetes minuta</i>	<i>Tagetes minuta</i>	Répulsive		
4	Mélange Ressources	Mélange « PBI Aubergine »* Nova Flore	Lutte biologique	Bandes latérales	Parcelle élémentaire : 2m <sup>2</sup> 4 répétitions : 2 de chaque côté

\* 16 espèces composent le mélange : ANTHEMIS TINCTORIA, BIDENS AUREA, CALENDULA ARVENSIS, CALENDULA OFFICINALIS, CENTAUREA CYANUS, CHRYSANTHEMUM SEGETUM, CHRYSANTHEMUM PALUDOSUM, ECHIUM PLANTAGINEUM, GYPSOPHILA ELEGANS, IBERIS AMARA, LAYIA PLATYGLOSSA, LIMNANTHES DOUGLASII, LINUM USITATISSIMUM, LOBULARIA MARITIMA, MATRICARIA INODORA, PAPAVER RHOEAS

- Culture : aubergine, plants biologiques greffés, Black Pearl F1
- Irrigation : 1 goutte à goutte/rang de culture
- Paillage plastique PE vert
  
- Plantation des plantes répulsives (*Tagetes sp.*) : 18/05
- Semis du mélange fleuri : semis le 16/04/2021, densité : 4g/m<sup>2</sup>. 1 bande le long de chaque côté de 30 cm de large, sur toute la longueur 18/05 : désherbage manuel

#### Essai 2 : Evaluation du produit de biocontrôle NeemAzal, à base d'azadirachtine (Andermatt), en application foliaire contre *Nezara viridula* en culture d'aubergine sous abris.

- **Site d'implantation**

- M. Frédéric Moulin, Castries (34)
- Culture : aubergine, plants greffés, variété Shakira
- Tunnel de 8X100m, 4 rangs
- Paillage plastique noir

- **Dispositif expérimental**
- **Modalités :**
  - **Témoin** : témoin non traité
  - **Biocontrôle** : application prévue du produit **NeemAzal (Azadirachtine A 9,8 g/L)** par le producteur dès l'apparition des premières larves, à raison de 3L/ha, 3 traitements à 7 jours d'intervalle.
- Dispositif : 2 rangs traités, 2 rangs non traités, 4 parcelles élémentaires de 5 plants observés par rang

## 2. Observations et notations

### **Essai 1 : Evaluation de l'intérêt de plantes de services pour contrôler les populations de punaises *Lygus spp.***

- **Conditions climatiques**
  - Enregistrement de la température et de l'hygrométrie avec un enregistreur Tinytag Ultra 2 TGU 4500 dans le tunnel témoin, installé le 29/06/2021.
- **Effets des plantes ressources sur les punaises et les auxiliaires** : tous les 15 jours, sur chaque parcelle élémentaire :
  - Observation visuelle :
    - Comptage du nombre de punaises et notation du stade (larve, adulte) ;
    - Identification et comptage du nombre d'auxiliaires observés ;
- **Effets des plantes répulsives sur les auxiliaires** : tous les 15 jours, sur chaque parcelle élémentaire :
  - Observation visuelle : comptage du nombre de punaises et notation du stade (larve, adulte) ;
- **Efficacité des plantes de service sur la culture** : tous les 15 jours, sur chaque parcelle élémentaire :
  - Observation visuelle :
    - Comptage du nombre de punaises observées et notation du stade (larve, adulte) ;
    - Identification et comptage du nombre d'auxiliaires observés (pour plantes ressources)
  - Suivi des dégâts sur boutons floraux : sur 2 bras/plante, observation des 2 derniers boutons du bras et comptage du nombre total de boutons (max 2, ne pas compter les boutons en floraison ni les boutons trop jeunes, cf photos) et du nombre de boutons touchés.
  - Autres principaux ravageurs : thrips, aleurodes, pucerons. Notations présence/absence. Si forte infestation, déclenchement d'une notation avec échelle d'intensité et fréquence.

Boutons floraux à compter :



Boutons floraux à ne pas compter :



**Essai 2 : Evaluation du produit de biocontrôle NeemAzal, à base d'azadirachtine, de la société Andermatt, en application foliaire contre *Nezara viridula* en culture d'aubergine sous abris.**

- **Efficacité du produit de biocontrôle sur la punaise *N. viridula* :**

Sur chaque parcelle élémentaire :

- Comptage du nombre de punaises observées et notation du stade (larve, adulte) ;
- Suivi des dégâts sur boutons floraux : sur 2 bras/plante, observation des 2 derniers boutons du bras et comptage du nombre total de boutons (max 2, ne pas compter les boutons en floraison ni les boutons trop jeunes, cf photos précédentes) et du nombre de boutons présentant des dégâts.

Fréquence :

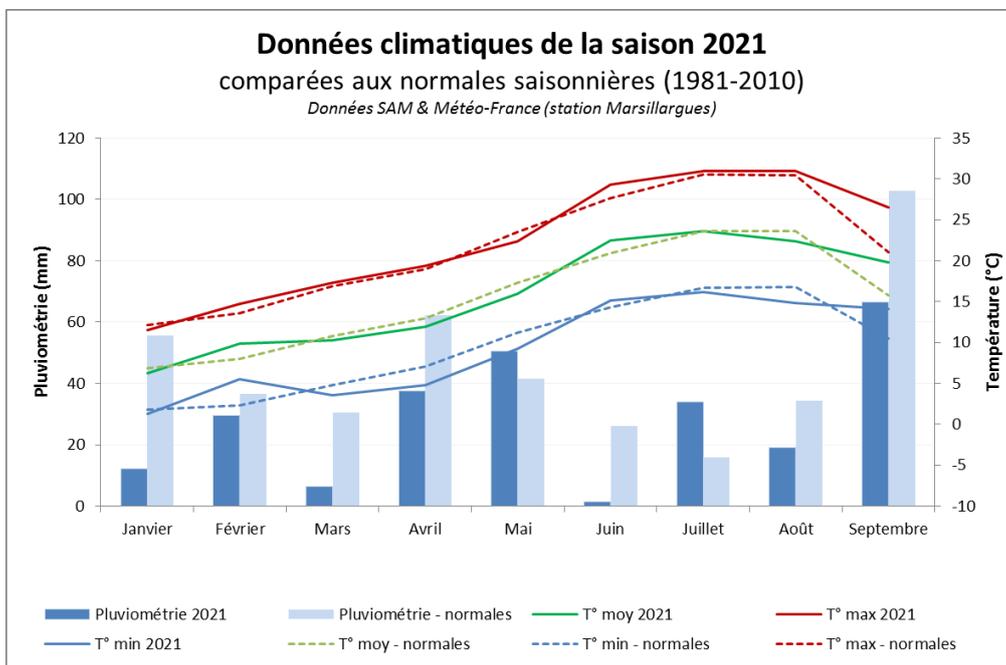
- Avant traitement : tous les 15 jours
- A partir du 1<sup>er</sup> traitement : comptage à +7j, +14j et +21j

### **3. Traitement statistique des résultats**

Les données sont analysées avec le complément ExpÉR intégré à Microsoft Excel 2010. Si les hypothèses du modèle sont respectées, les modalités sont comparées statistiquement par une analyse de variance (ANOVA). En cas de significativité, un test post-hoc de Tukey est réalisé pour distinguer les groupes aux moyennes homogènes. Lorsque les hypothèses de l'ANOVA ne sont pas respectées, les variables sont transformées ou un test non paramétrique est effectué.

### III. RESULTATS ET DISCUSSION

#### 1. Conditions climatiques



L'année climatique 2021 est marquée par des températures globalement fraîches, avec notamment une période de gel important en avril (8/4). Le début de campagne a été marqué par une pluviométrie plutôt faible (notamment en mars, avril), puis par des périodes pluvieuses en fin de campagne (notamment en juillet).

Sous abris, les conditions ont pu être contrôlées et réduire ainsi l'impact de l'année globalement peu favorables aux cultures.

#### 2. Essai 1 : Evaluation de l'intérêt de plantes de services pour contrôler les populations de punaises *Lygus* spp.

##### i. Punaises *Lygus*

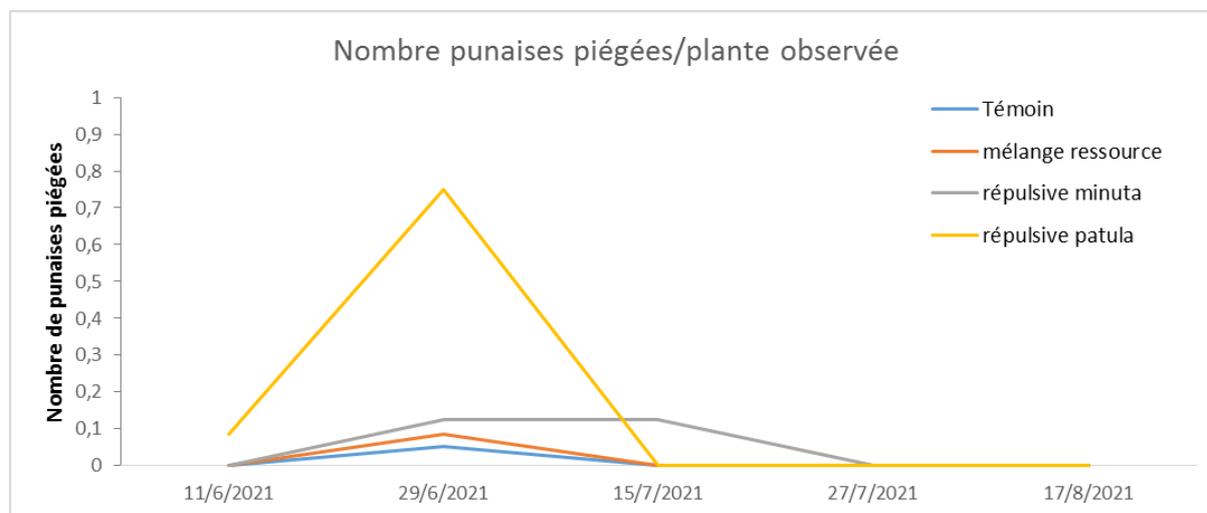


Figure 1 : Nombre de punaises *Lygus* piégées par plante observée

Les notations réalisées du 11/06/21 au 31/08/2021 ont montré une pression relativement faible des punaises *Lygus* dans les différentes modalités. On note tout de même un pic de présence durant la deuxième observation le 29/06/2021. Il semblerait que les modalités plantes répulsives sont les plus touchées, suivi de la modalité Mélange Ressources. Cependant, étant donné la très faible pression de punaises *Lygus* cette année sur l'ensemble de l'exploitation, il est difficile de mettre en évidence un quelconque effet significatif positif ou négatif des différentes modalités étudiées sur l'ensemble de la saison de culture.

## ii. Avortement des boutons floraux

La figure ci-dessous représente l'évolution du taux de boutons floraux d'aubergine avortés dans les différentes modalités durant la période d'observation.

On remarque que le pourcentage d'avortement est plus important dans les deux tunnels « plantes répulsives » et cela durant toute la saison de culture. Le taux moyen d'avortement sur la saison est de 16% dans les deux modalités « plantes répulsives », de 5% dans la modalité « Mélange Ressources » et de 2% dans le témoin.

Il est très probable que cette différence provienne d'un défaut du dispositif expérimental. En effet, les contraintes de production en conditions réelles nous ont imposé de choisir deux groupes de tunnels disposés à deux endroits différents sur l'exploitation, avec des conditions et des environnements qui ont pu varier (cas de ces 2 tunnels présentant un moins bon développement tout au long du cycle de la culture). De plus, il a été noté que la gestion du climat dans les serres a pu être différente entre les tunnels. Cela a eu un impact fort sur le taux d'avortement dans boutons floraux.

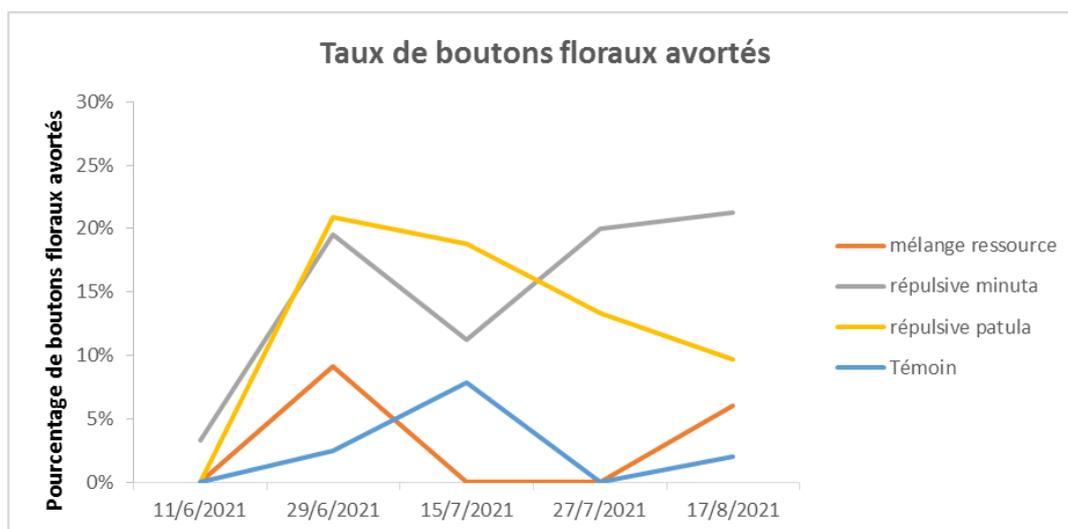


Figure 1 : Taux de boutons floraux avortés

## iii. Pucerons sur aubergine

La figure ci-dessous représente le pourcentage de plantes sur lesquelles des pucerons vivants sont observés (larves ou adultes). On note une forte infestation dès le début des observations, notamment sur les modalités témoin, modalité « Mélange Ressources » (100% de plantes atteintes) et sur les deux modalités « Plantes répulsives » (50% de plantes atteintes). Il semblerait que la pression puceron soit rapidement redescendue, cependant, nous avons remarqué que la modalité témoin a été touchée plus longtemps que les autres (100% à la deuxième observation le

29/06/2021). Un lien peut être établi entre la présence plus précoce d'auxiliaires dans la modalité « Mélange Ressources ».

Durant la fin de l'essai, les populations de pucerons ont été correctement régulées par les auxiliaires présents sur la culture.

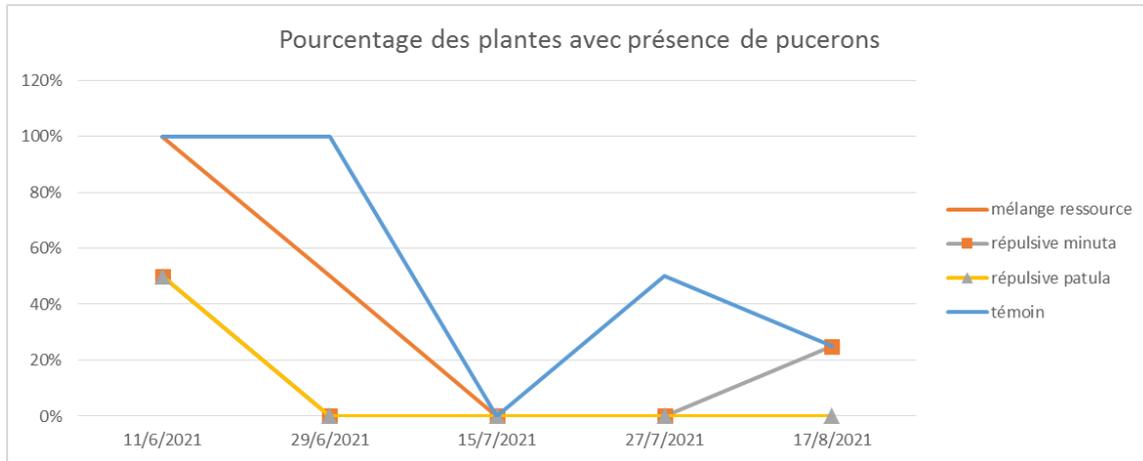


Figure 2 : Fréquence de pucerons sur aubergine

#### iv. Auxiliaires sur aubergine

La présence d'auxiliaires est représentée dans la figure ci-dessous. On peut remarquer que les modalités Témoin et modalité « Mélange Ressources » hébergent le plus d'auxiliaires. Cela peut être corrélé à la présence de pucerons dans la culture qui « attire » et maintient des auxiliaires dans la serre. Cependant, il semblerait que le modalité « Mélange Ressources » ait permis d'attirer plus précocement des auxiliaires dans la serre et donc de gérer plus efficacement les infestations de pucerons mis en évidence dans le paragraphe précédent en créant un « stock » d'auxiliaires prêt à coloniser la culture rapidement et mieux contrôler les bioagresseurs.

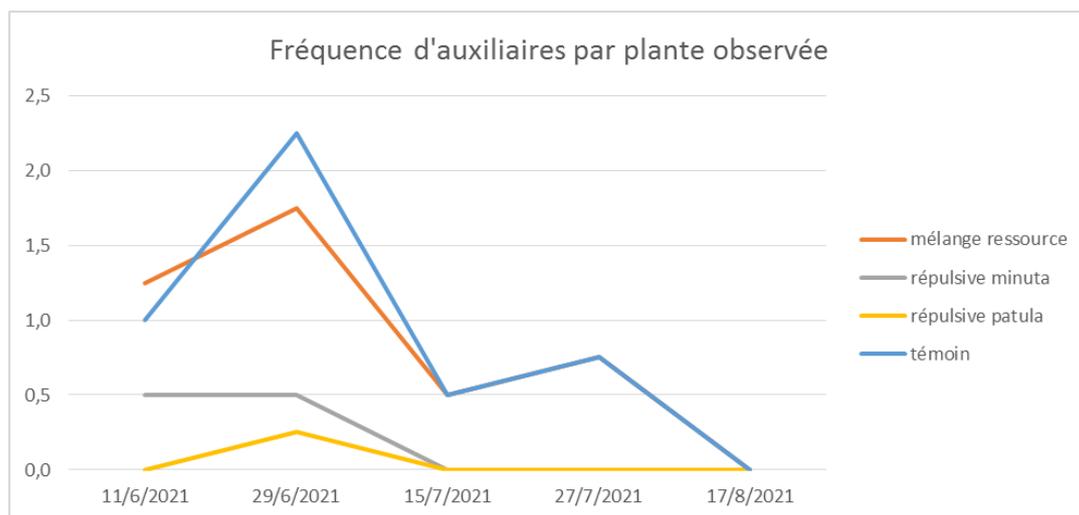


Figure 4 : Fréquence d'auxiliaires par plante.



#### IV. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Ces expérimentations avaient pour objectifs

- i) de caractériser l'effet de plantes de services (attractives ou répulsives) sur la punaise *Lygus spp.*,
- ii) d'évaluer l'efficacité du produit de biocontrôle NeemAzal contre *Nezara viridula* en culture d'aubergine sous abris.

Sur ces deux exploitations, la pression en punaises a été très faible cette année. Il est ainsi difficile de mettre en évidence un effet positif ou négatif des plantes de services (répulsives ou attractives (mélange « PBI Aubergine » Nova Flore) sur les populations de punaises *Lygus spp.* et sur l'efficacité du produit de biocontrôle NeemAzal (Andermatt) contre *Nezara viridula* en culture d'aubergines en agriculture biologique sous abris

Néanmoins des observations intéressantes ont pu être réalisées :

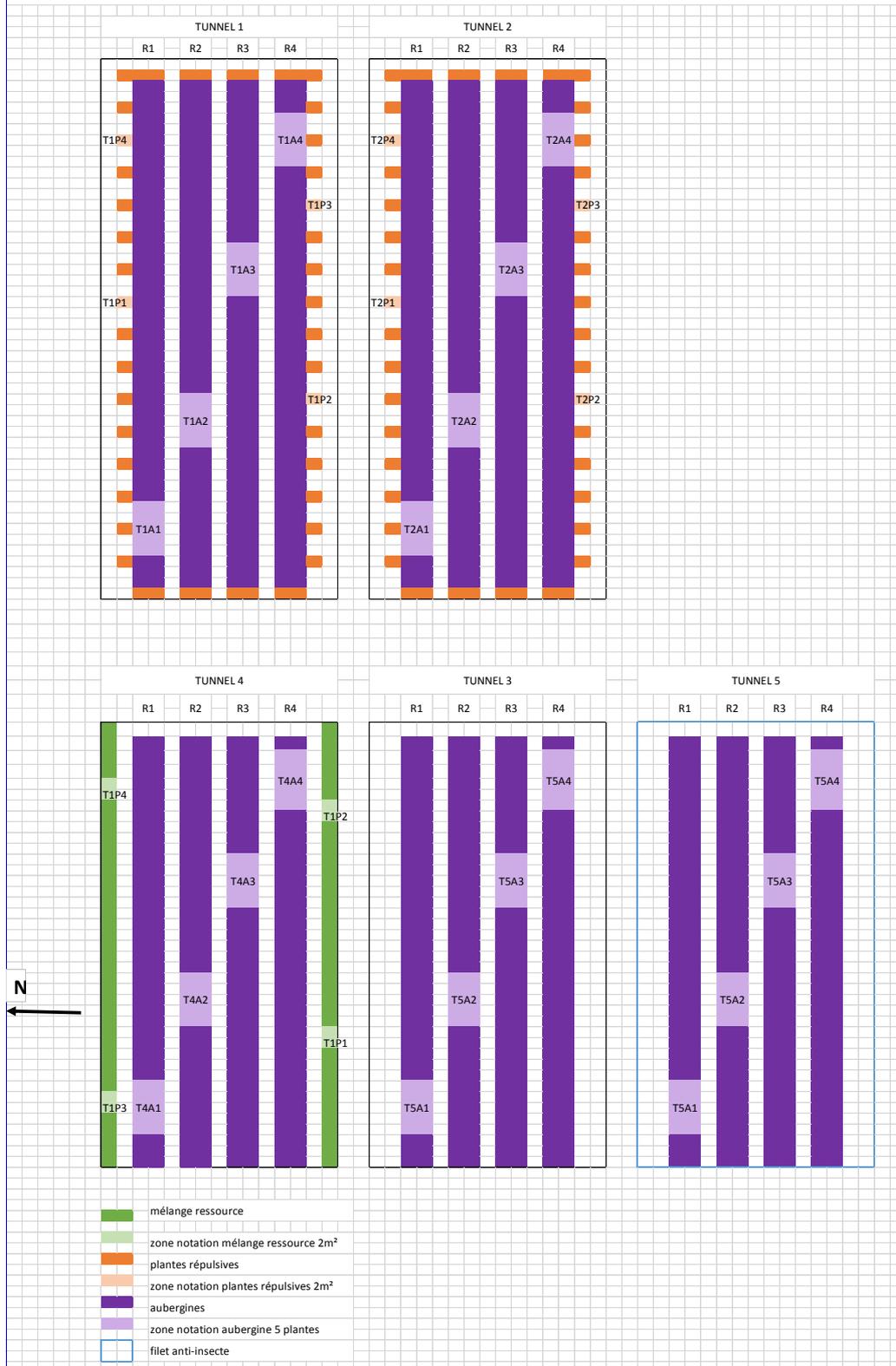
- il semblerait que la modalité « Mélange Ressources » a permis d'attirer et d'installer une population d'auxiliaires qui a été efficace pour maîtriser plus rapidement les pucerons de cette modalité,
- l'environnement et la pression en autres bioagresseurs (nématodes, *Colletotrichum sp.*,...) des deux modalités « plantes répulsives » a pu être différents des autres modalités. Cela a probablement eu une influence sur les notations réalisées et les résultats (notamment l'avortement des boutons floraux).

Il sera important les prochaines années d'essai de sélectionner, autant que possible, des tunnels proches qui ont un environnement, un historique et une gestion similaires. Nous avons également noté une difficulté pour entretenir et désherber la bande fleurie. L'année prochaine, la recherche d'une organisation ou d'une méthode pour implanter la bande fleurie en minimisant le travail de plantation ou de désherbage (paillage, bac amovible, ...) sera recherché.

Il sera également important les prochaines années de rechercher, autant que possible, des tunnels proches qui présentent des pressions en punaises avérées et importantes, si possible.

# Annexe 1 : Plan de l'essai 1

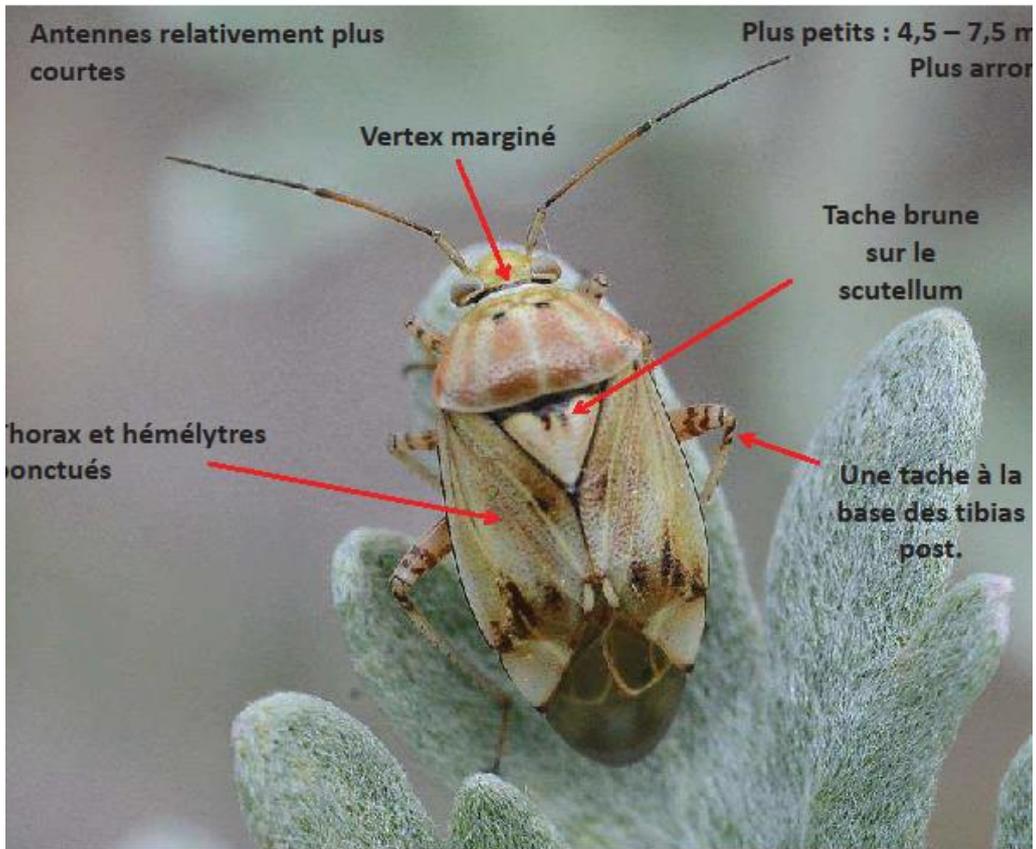
## 2021 RAVAGEURS/MELYS - M. Pérez - Plan



## Annexe 2 : Plan de l'essai 2

2021 - Essai RAVAGEURS - Nezara/Neemzal			
Aubergines - M. Moulin			
1	2	3	4
100 Témoin			109 Traité
			5 plts
101 Témoin			108 Traité
			5 plts
102 Témoin			107 Traité
103 Témoin			106 Traité
			5 plts
104 Témoin			105 Traité
			5 plts
1	2	3	4
Rang non traité (rubalise)		Rang traité	

Annexe 3 : Caractéristiques de *Lygus* spp.



***Lygus* spp. variations de coloration et larve**



Annexe 4 : Caractéristiques de *Nezara viridula*

***Nezara viridula***

Larves L1 à L5



Adulte (été = vert, hiver = marron)



Source : <https://www.mnh.si.edu/ncm/111101>  
<https://www.dominic.fr/fr/111101/Trapping-Function-Nezara-viridula>