



Rapport technique d'expérimentation - Maraîchage - 2023

# Conception de systèmes maraîchers favorisant la régulation naturelle des organismes nuisibles

Projet Ecophyto COSYNUS

<b>Code Grab</b>	L23 PACA 01109
<b>Date</b>	Décembre 2023
<b>Auteurs</b>	Lambion Jérôme (GRAB)
<b>Contributeurs</b>	Bernard Amélie, Genêt Rémi, Veis-Barcelli Mathilde
<b>Financeurs</b>	Ecophyto
<b>Crédits Photo</b>	
<b>Droit d'usage</b>	Tous les contenus de ce document sont mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons CC BY SA (Attribution et Partage dans les mêmes conditions). Cela signifie que ces contenus sont réutilisables et modifiables par quiconque et ce gratuitement, moyennant le fait qu'il mentionne le nom des auteurs et qu'il partage son oeuvre sous les mêmes conditions (licence CC BY SA).
<b>Contact</b>	Jerome.lambion(a)grab.fr

## Pour citer ce document :

Lambion, J., 2023. Conception de systèmes maraîchers favorisant la régulation naturelle des organismes nuisibles. Rapport technique d'expérimentation 2023 Grab. Avril 2024. 20 p.



## Résumé

Porté par le GRAB depuis 2019, le projet Ecophyto COSYNUS (Conception de Systèmes maraîchers favorisant la Régulation Naturelle des organismes Nuisibles) vise à favoriser la biodiversité fonctionnelle sur l'exploitation pour agir sur la régulation des ravageurs. Dans ce cadre, un essai-système a été mis en place chez un maraîcher bio sous abri à Châteaurenard, avec des infrastructures agroécologiques à différentes échelles de l'exploitation : doublement des haies de cyprès, gestion des abords des parcelles, introduction de plantes-relais, et surtout l'introduction de bandes fleuries à l'intérieur des tunnels au pied des bâches. Cette cinquième année d'essai (troisième rotation d'aubergine) a permis de confirmer plusieurs observations précédentes. Les céréales semées l'automne précédent en bordure de parcelle hébergent fréquemment (3 années sur 4) des pucerons spécifiques et de nombreux parasitoïdes et prédateurs susceptibles de se déplacer dans la culture et d'y réguler les pucerons. Le pic d'activité de ces auxiliaires a lieu fin avril, ce qui peut être un peu tardif pour des plantations de début mars, sur lesquelles les pucerons peuvent apparaître dès la plantation. Les premiers acariens apparaissent de plus en plus tôt (début mai). Comme en 2022, les bassinages fréquents réalisés, l'absence de traitement aérien ont permis de limiter les dégâts dans la culture. De nombreux acariens prédateurs indigènes ont été observés et leur action de prédation a été cruciale. Il est vraisemblable que les divers aménagements agroécologiques ont permis leur forte présence. Les publications récentes montrent en effet que certaines espèces des aménagements comme l'alyse peuvent leur procurer du pollen et renforcer. Par contre, le transfert actif de tiges de souci pour installer précocement *Macrolophus* en culture a été décevant, et il a fallu attendre la deuxième génération de *Macrolophus* en culture pour que ses effectifs soient réellement significatifs. *Orius* a été observé en effectifs important dans la culture, au moment du pic d'acariens et du pic d'aleurodes ; il semble que cet auxiliaire polyphage se soit attaqué à ces proies en l'absence de thrips dans la culture.

## Mots clés :

Biodiversité fonctionnelle, aménagements, bande fleurie, auxiliaires, *Macrolophus*, acariens, pucerons

## 1 – ENJEUX ET CONTEXTE

Face à la difficulté de gestion de certains ravageurs (ravageurs exotiques, réchauffement climatique), les leviers habituels peuvent montrer des limites en terme d'efficacité et de coût de mise en œuvre. La biodiversité fonctionnelle, qui s'appuie sur la diversification des habitats et des sources de nourriture pour les auxiliaires indigènes, par la préservation ou la mise en place d'aménagements agro-écologique est un levier prometteur à mobiliser. Cette approche implique une réflexion de long terme à l'échelle de l'exploitation. Dans ce contexte, les essais systèmes semblent pertinents.

## 2 – OBJECTIF

Le projet COSYNUS vise à favoriser la biodiversité fonctionnelle pour agir sur la régulation des ravageurs. Pour cela, des bandes fleuries constituées d'espèces vivaces (souci, achillée, alysse) sont implantées durablement dans les abris. Divers aménagements et techniques sont aussi développés comme le semis de céréales en bordure d'abri, la plantation d'espèces annuelles dans la culture (alysse), mais aussi la gestion raisonnée de l'enherbement et le transfert actif d'auxiliaires des aménagements vers la culture. L'ensemble de ces aménagements a pour but de constituer un réservoir abondant d'auxiliaires indigènes directement sur l'exploitation. Cette autoproduction d'auxiliaires complète d'autres méthodes de protection comme la lutte biologique par lâcher, les mesures prophylactiques et en dernier recours des traitements de biocontrôle.

## 3 – METHODOLOGIE

### 3.1. Dispositif :

#### **311- Culture :**

- Parcelle située à Chateaurenard
- Tunnel plastique non chauffé 9x64m = 576m<sup>2</sup>
- 30/09/2022 : plantation salade variété Bifrie
  - 13 plants/m<sup>2</sup>
  - Récoltes le 16/11/2022
- 05/03/2023 : plantation aubergine variété Lemy greffée
  - 6 rangs espacés de 1,30m, 40cm d'espacement sur le rang
  - Récolte du 20/05/2023 au 20/09/2023

#### **312- Leviers mis en place**

##### **Levier 1 : Bande fleurie pérenne intérieure :**

- Octobre 2018 : plantation (mottes chou) de pieds d'alyse, d'achillée, de souci au pied des bâches, au niveau des arceaux + quelques plants entre les arceaux
- Bon maintien des achillées, maintien faible des alysses, disparition des soucis et des lotiers
- 28/09/2022 et 18/01/2023 : semis puis plantation de souci et d'alyse au niveau des arceaux, dans les vides

##### **Levier 2 : Plante nectarifère sur le rang de culture :**

- 01/10/2022 : plantation d'alyse dans l'allée de la culture de salade

- 09/03/2023 : plantation d'alyse entre les pieds d'aubergine, le long du goutte à goutte, sur un des 2 rangs centraux, tous les 2 arceaux (6m)

### **Levier 3 : Bande fleurie multi-espèces pérenne extérieure :**

Un mélange d'annuelles et de vivaces favorables à la biodiversité fonctionnelle (Bleuet, Carotte, Pâquerette, Lotier, Alysse, Mélilot, Vesce, Souci, Achillée), conçu et fourni par le GRAB, a été semé à l'extérieur des abris, sur une bande de 50cm au pied de chaque tunnel, sur la longueur de l'abri. Plusieurs passages de motobineuse et de griffon ont été réalisés à l'extérieur au pied des bâches, ce qui a permis de faire des faux semis. La zone centrale des entretunnels n'a pas été travaillée et n'a pas été semée, afin de permettre l'écoulement des eaux. Le semis a été réalisé le 25/03/2018, un ratissage a permis d'enfouir les graines. En 2023, seule l'achillée subsiste dans la bande fleurie.

### **Levier 4 : zone réservoir – mini élevage + Levier 7 : Zone de seigle ou de céréales :**

- 28/09/2022 : Semis d'un mélange de seigle fourrager (Protector), de blé tendre (Grekau) et d'orge (Amandine) entre les arceaux (largeur 5cm sur 35m côté ouest)

### **Levier 5 : transfert actif IAE vers culture :**

- Entre soucis et culture (Macrolophus) :
- 18/04/2023 : après détection du premier acarien le 13/04, transfert de 30 pieds de souci répartis dans la culture d'aubergine pour transfert de Macrolophus (en préventif / tétranyques). Environ 50 Macrolophus par plant donc dose d'apport d'environ 2,6 ind./m<sup>2</sup>.
- Du 02/05/2023 au 13/06/2023 : transfert hebdomadaire d'un pied sur chacun des 2 principaux foyers d'acariens (environ 50 Macrolophus par plant)

### **Levier 6 : Plantes-relais :**

- 16/03/2023 : Plantation de 6 zones de plantes-relais contre les pucerons, réparties dans l'abri
- Chaque zone de plantes-relais : 25 mottes salade d'éleusine (+ S. avenae + A. ervi)
- Les plantes-relais portaient très peu de pucerons et de momies : leur contribution à la fourniture d'auxiliaires a donc été très faible.

### **Levier 8 : lâcher d'auxiliaires exogènes :**

- 06/04/2023 : lâcher de 1000 chrysopes
- 13/04/2023 : lâcher de 250 coccinelles

### **Levier 9 : produit de biocontrôle :**

- Sur salade : anti-limaces IronMax en bordure de parcelle le 30/09/2022
- Sur salade : Contans le 30/09/2022 (par aspersion)
- Sur salade : Bactura le 04/10/2022 (par aspersion)
- Sur aubergine : traitement à l'atomiseur auto-porté : mouillage 75l/tunnel (1250l/ha)
- Savon noir contre les aleurodes : 01/08 (savon noir à 5%), 12/08 (Flipper à 2%)

### **Levier 10 : insecticides non biocontrôle :**

Pas concerné

## **3.2- Protocole d'observations (commun aux trois sites expérimentaux)**

### **321- Aménagements agroécologiques :**

- Observation mensuelle
- Sur chaque espèce plantée sous les abris : aspiration (aspirateur thermique) de 5 secondes sur un plant + observation visuelle de 5 minutes (spécifique syrphes) ; au moins deux répétitions
- Sur la bande fleurie semée à l'extérieur, aspiration (aspirateur thermique) de 5 secondes + observation visuelle de 5 minutes (spécifique syrphes) ; au moins deux répétitions

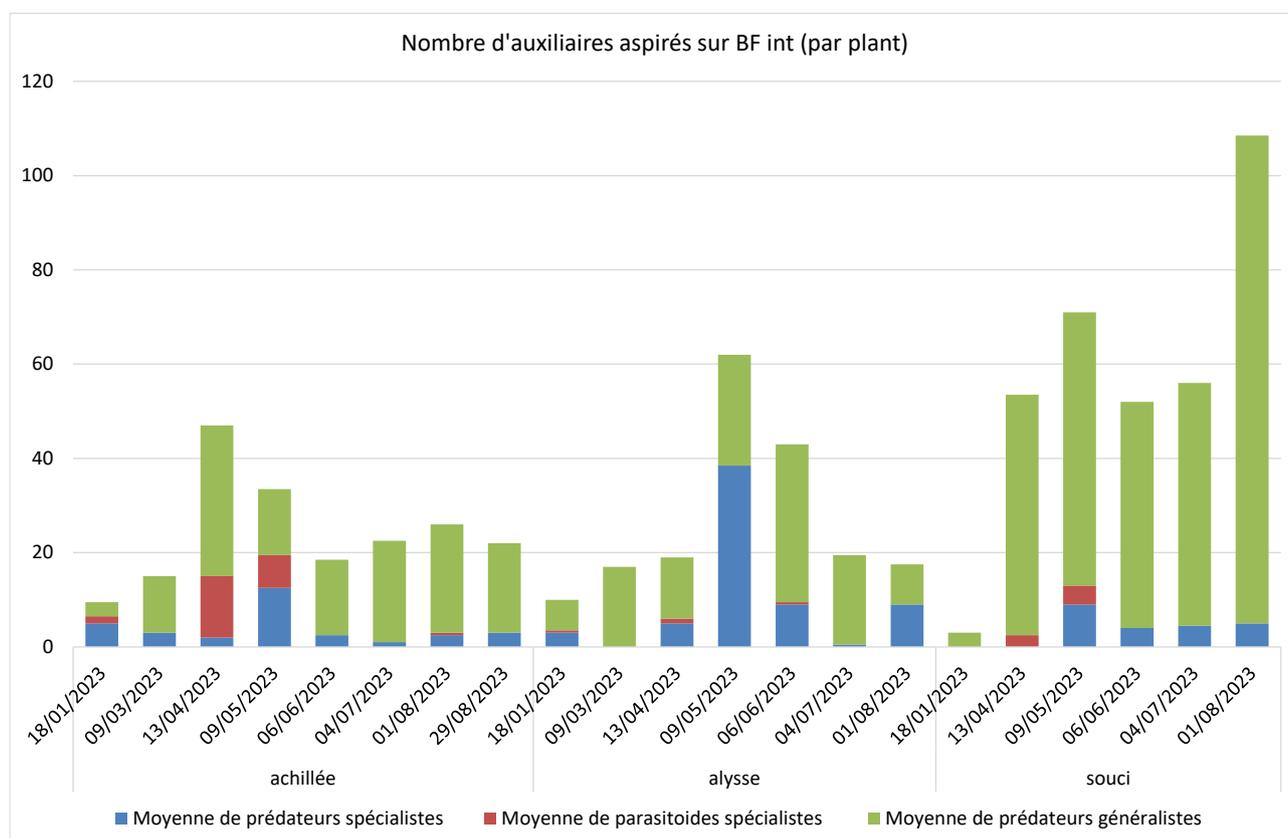
### **322- Zone cultivée**

- Sur salade :
  - 30 pieds de salade répartis de façon homogène dans l'abri
  - Comptage de tous les ravageurs et auxiliaires sur chaque plant
- Sur aubergine :
  - Observation hebdomadaire
  - 30 pieds d'aubergine repérés dans l'abri ; 5 sur chacun des 6 rangs, répartis de façon homogène dans l'abri
  - Sur chacun des pieds, observation de 5 feuilles réparties sur la hauteur de la végétation (feuilles d'âge différent)
  - Sur chaque feuille, dénombrement des ravageurs (thrips, aleurodes, pucerons, acariens,...) et des auxiliaires (momies, prédateurs spécialistes des pucerons ou généralistes, Phytoséiides)

## 4 – RESULTATS

### 41- Suivi dans les aménagements agroécologiques :

#### Levier 1 : Bande fleurie pérenne intérieure :



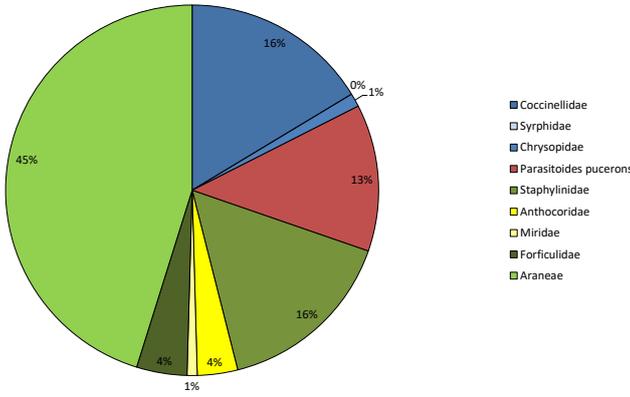
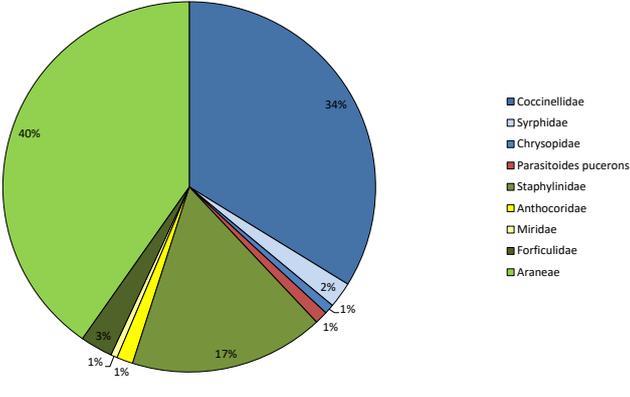
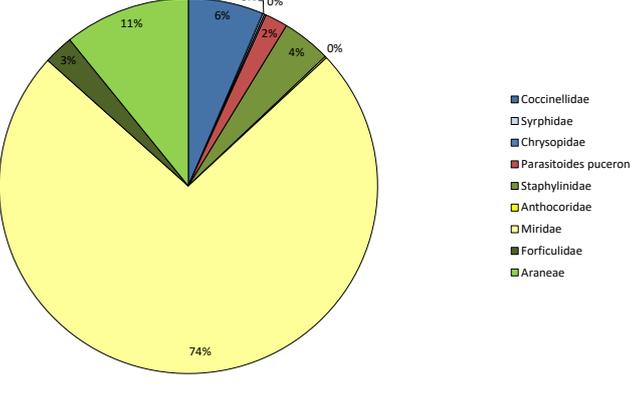
L'achillée s'étant bien maintenue, contrairement à l'alyse et aux soucis, ces dernières espèces ont été re-plantées à l'automne 2022 au niveau des arceaux, au pied des bâches plastiques. La reprise est bonne au printemps 2023.

Sur achillée, des prédateurs spécialistes ont été observés très tôt en saison, dès le 18/01, avec une présence continue jusqu'au 29/08. Ces prédateurs sont essentiellement des *Rhyzobius*. La présence continue de pucerons entre janvier et avril explique cette présence de prédateurs. Les parasitoïdes (*Aphidiinae*) sont assez présents, en avril et mai, pendant et juste après le pic de présence des pucerons. A partir du 06/06, les prédateurs généralistes prédominent.

Sur alysse, les populations d'auxiliaires augmentent jusqu'au 09/05 puis régressent. Quelques adultes de syrphes sont observés entre avril et juin. Les autres prédateurs de pucerons sont majoritairement des *Rhyzobius*, avec un pic de présence très important le 09/05.

Sur souci, quelques *Rhyzobius* sont observés, en lien avec la présence de quelques pucerons courant avril. *Macrolophus* est l'espèce la plus fréquente. Ses effectifs sont très faibles en janvier, augmentent à partir du 13/04 (47 ind./plant), puis restent stables aux alentours de 35 ind./plant. Un maximum est atteint le 01/08 (environ 90 ind./plant). La mortalité importante des soucis (trop d'humidité à cause des bassinages ?) est un handicap pour le maintien de *Macrolophus*, qui se sont vraisemblablement concentrés sur les quelques pieds de soucis survivant.

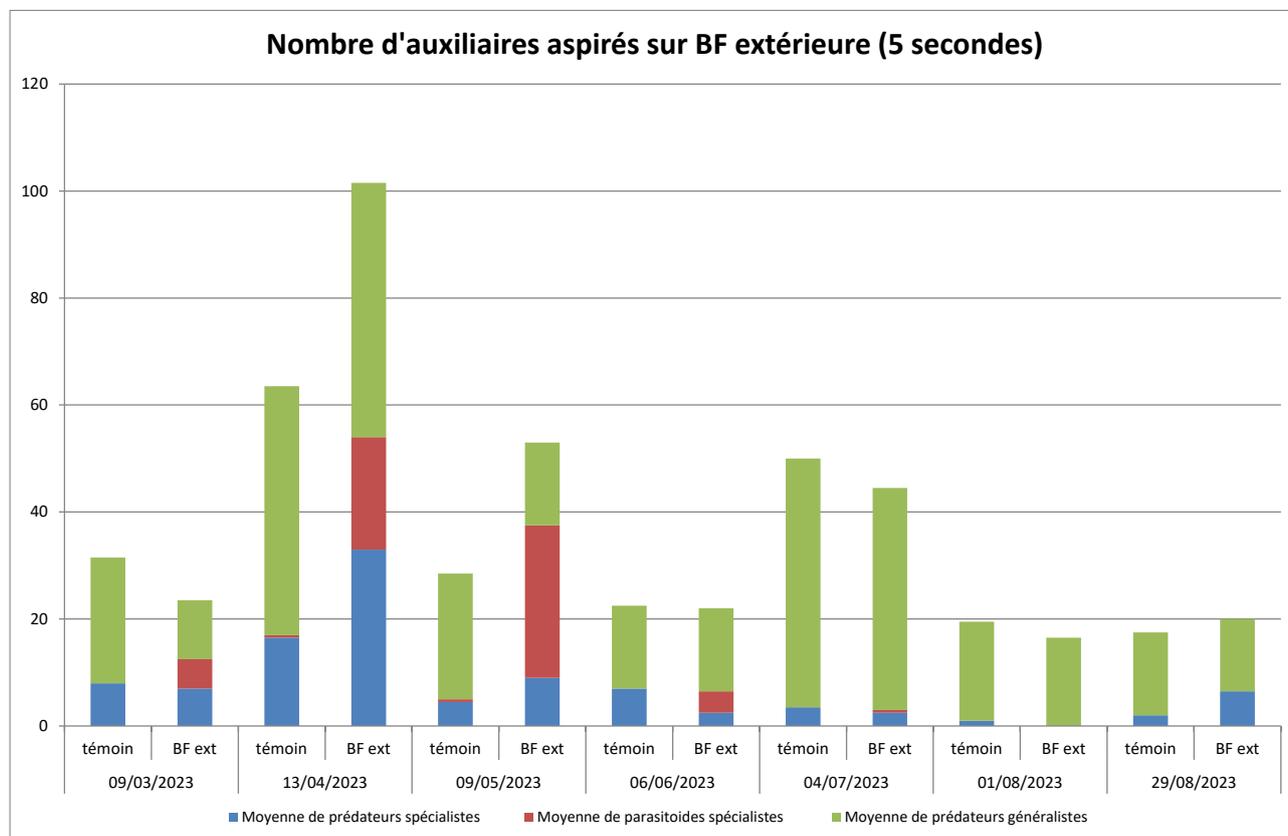
Caractérisation de l'entomofaune auxiliaire :

<p>Achillée - répartition par taxon des individus échantillonnés (total 343 individus - 8 aspirations)</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Taxon</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coccinellidae</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Syrphidae</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Chrysopidae</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Parasitoides pucerons</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Staphylinidae</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Anthocoridae</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Miridae</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Forficulidae</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Araneae</td> <td>45%</td> </tr> </tbody> </table>	Taxon	Pourcentage	Coccinellidae	16%	Syrphidae	0%	Chrysopidae	1%	Parasitoides pucerons	13%	Staphylinidae	16%	Anthocoridae	4%	Miridae	4%	Forficulidae	1%	Araneae	45%	<p>70% des auxiliaires sont des généralistes (principalement araignées 45%, et staphylins 16%). Des Orius ont été observés à partir de juin</p> <p>Les principaux auxiliaires aphidiphages observés sont des coccinellidae (Rhyzobius : 20 %) et des parasitoïdes (Aphidiinae : 13%)</p>
Taxon	Pourcentage																				
Coccinellidae	16%																				
Syrphidae	0%																				
Chrysopidae	1%																				
Parasitoides pucerons	13%																				
Staphylinidae	16%																				
Anthocoridae	4%																				
Miridae	4%																				
Forficulidae	1%																				
Araneae	45%																				
<p>Alysse - répartition par taxon des individus échantillonnés (total 355 individus - 7 aspirations)</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Taxon</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coccinellidae</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Syrphidae</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Chrysopidae</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Parasitoides pucerons</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Staphylinidae</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Anthocoridae</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Miridae</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Forficulidae</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Araneae</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>	Taxon	Pourcentage	Coccinellidae	34%	Syrphidae	2%	Chrysopidae	1%	Parasitoides pucerons	1%	Staphylinidae	17%	Anthocoridae	3%	Miridae	1%	Forficulidae	1%	Araneae	40%	<p>Environ 60% des auxiliaires sont des généralistes, essentiellement des araignées, des staphylins, et des forficules. Les principaux auxiliaires aphidiphages observés sont des Rhyzobius (34%) et des Syrphidae (2%). Les parasitoïdes représentent 1% des auxiliaires.</p>
Taxon	Pourcentage																				
Coccinellidae	34%																				
Syrphidae	2%																				
Chrysopidae	1%																				
Parasitoides pucerons	1%																				
Staphylinidae	17%																				
Anthocoridae	3%																				
Miridae	1%																				
Forficulidae	1%																				
Araneae	40%																				
<p>Souci - répartition par taxon des individus échantillonnés (total 668 individus - 7 aspirations)</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Taxon</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coccinellidae</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Syrphidae</td> <td>74%</td> </tr> <tr> <td>Chrysopidae</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Parasitoides pucerons</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Staphylinidae</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Anthocoridae</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Miridae</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Forficulidae</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Araneae</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Taxon	Pourcentage	Coccinellidae	6%	Syrphidae	74%	Chrysopidae	0%	Parasitoides pucerons	0%	Staphylinidae	4%	Anthocoridae	0%	Miridae	0%	Forficulidae	11%	Araneae	3%	<p>Comme chaque année, Macrolophus représente la majorité des auxiliaires échantillonnés (74%). Cette année, quelques auxiliaires aphidiphages ont été observés (total de 8%)</p>
Taxon	Pourcentage																				
Coccinellidae	6%																				
Syrphidae	74%																				
Chrysopidae	0%																				
Parasitoides pucerons	0%																				
Staphylinidae	4%																				
Anthocoridae	0%																				
Miridae	0%																				
Forficulidae	11%																				
Araneae	3%																				

### **Levier 3 : Bande fleurie multi-espèces pérenne extérieure :**

Au cours de l'été 2023, les principales espèces végétales observées sont :

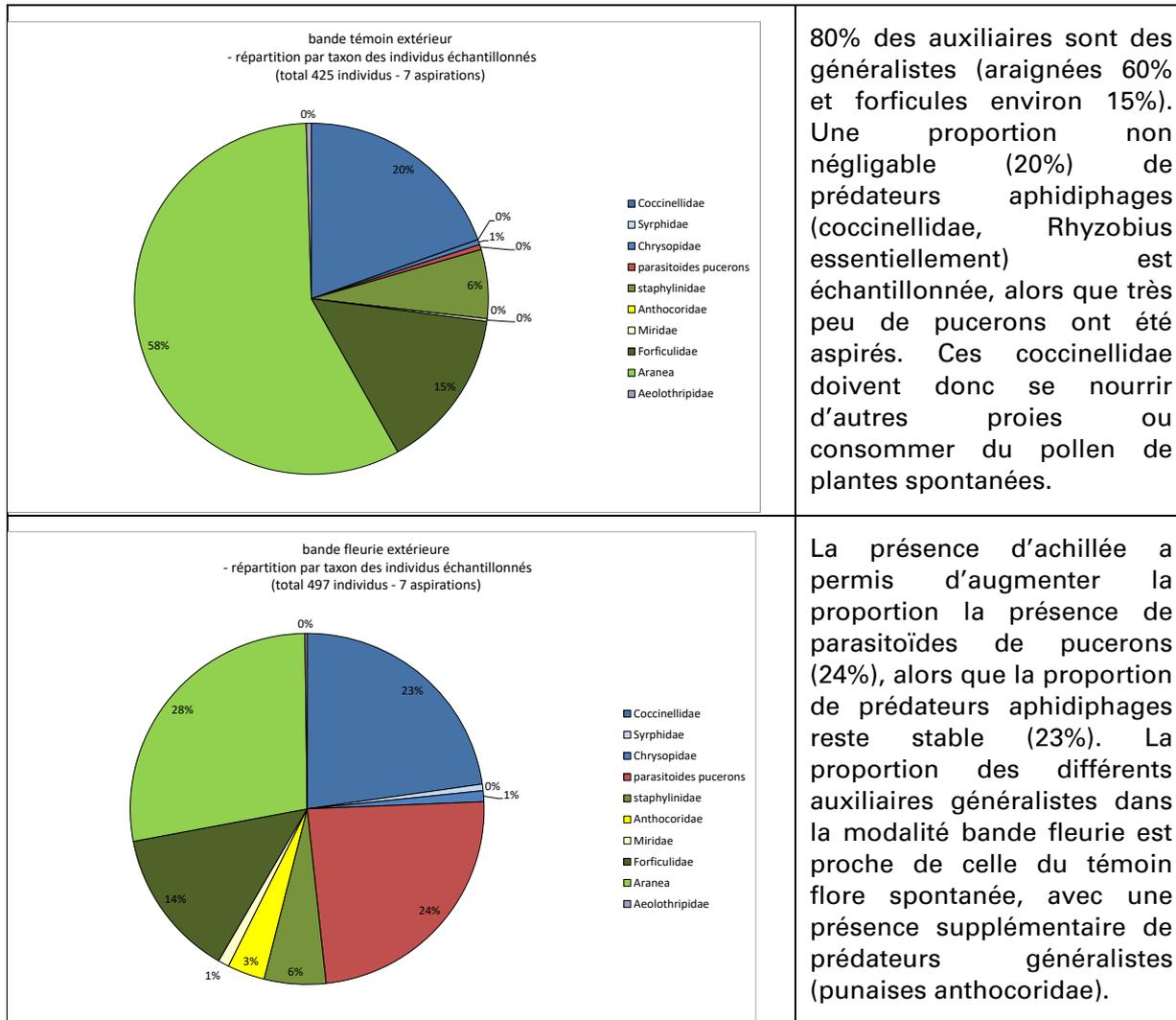
- Flore spontanée : graminées prédominantes, liseron, cirse, potentille, passereau
- Bande fleurie : achillée + les espèces présentes dans la flore spontanée. L'achillée représente environ 35% de la surface du sol.



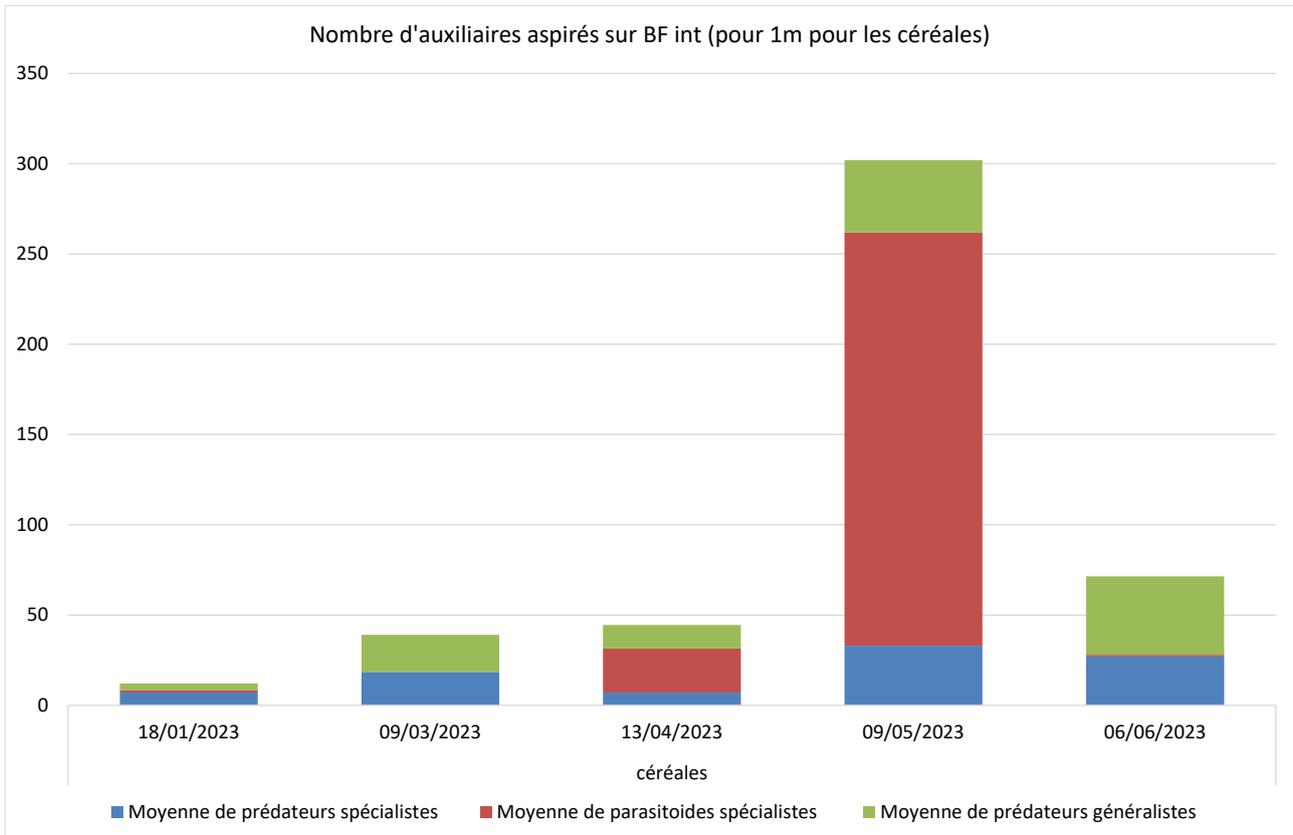
Les effectifs d'auxiliaires échantillonnés sont proches, dans la bande fleurie et dans la flore spontanée, à part les 13/04 et 09/05 où la bande fleurie présente plus de prédateurs et de parasitoïdes spécifiques des pucerons, en lien avec une forte présence de pucerons. La présence des prédateurs de pucerons (essentiellement *Rhyzobius* et *Scymnus*) est assez régulière sur l'ensemble de la période d'échantillonnage. Les parasitoïdes Aphidiinae sont échantillonnés uniquement sur l'achillée, du 09/03 au 06/06. Au total, 240 auxiliaires spécifiques des pucerons sont échantillonnés dans l'achillée, contre 87 dans la flore spontanée.

L'analyse statistique réalisée confirme une présence significativement plus importante ( $p=0,027$ ) des parasitoïdes spécialistes de pucerons dans la bande fleurie.

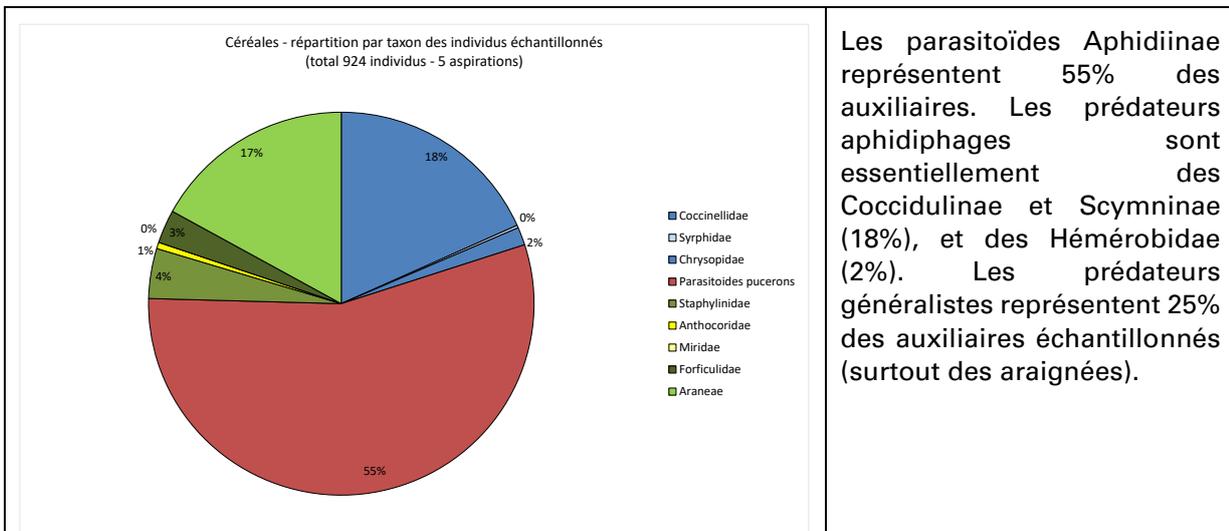
**Caractérisation de l'entomofaune auxiliaire :**



**Levier 4 : zone réservoir – mini élevage + Levier 7 : Zone de seigle ou de céréales**



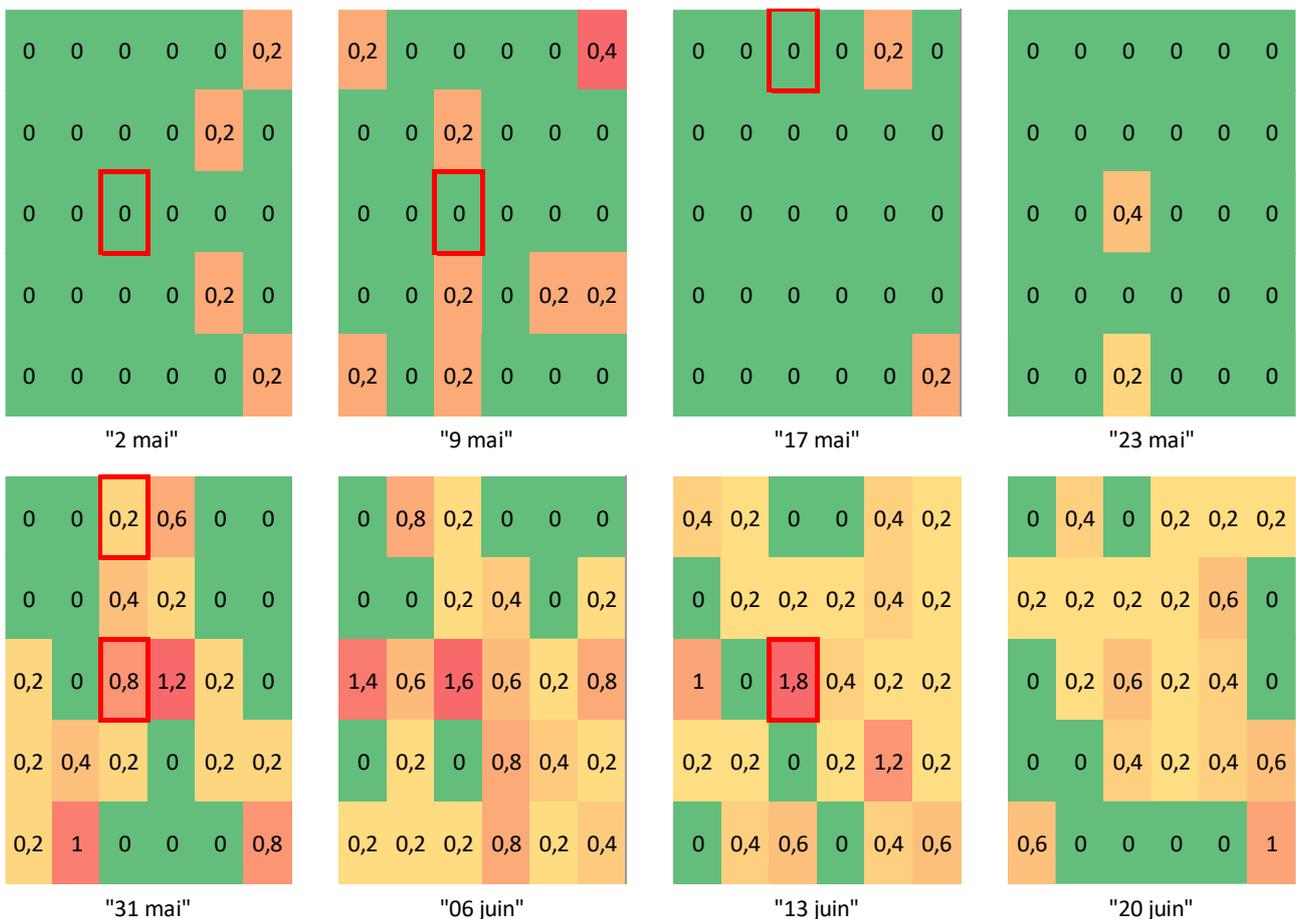
Comme en 2020 et 2021, de nombreux pucerons ont été observés sur céréales. Leurs effectifs sont faibles en janvier et mars, mais ils deviennent très abondants courant avril. Cette abondance de proies entraîne une présence très forte de parasitoïdes (Aphidius) courant mai (comme en 2020 et 2021). Les 35m de céréales semés constituent un réservoir d'environ 7000 Aphidius, ce qui représente environ 12 ind./m<sup>2</sup> de culture si le transfert était total vers la culture. Ces effectifs sont a priori suffisants pour assurer une protection courant avril et surtout mai, mais l'identification d'Aphidius à l'espèce n'a pas pu être réalisée. Des scymninae (Scymnus) et des coccidulinae (Rhyzobius) sont échantillonnés très régulièrement de janvier à juin. Il est probable qu'ils se nourrissent d'autres petites proies comme les cicadelles ou les collemboles.



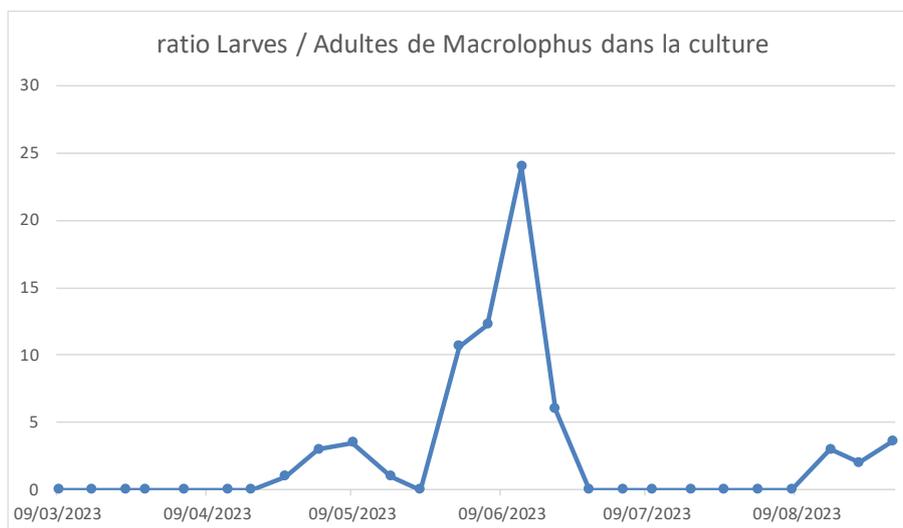
**Levier 5 : transfert actif IAE vers culture :**



Le 18/04/2023, les tiges de 30 plants de soucis ont été dispersées dans la culture d'aubergine pour transférer les Macrolophus (en préventif / tétranyques). Avec un effectif d'environ 50 Macrolophus par souci, cela correspond à une dose théorique de lâcher de 2,5 ind./m<sup>2</sup> de culture. Le transfert actif a bien permis la colonisation initiale de la culture, mais les effectifs n'ont augmenté véritablement que 2 semaines après le transfert actif, et dans des proportions limitées.



La cartographie des 30 pieds d'aubergine observés permet de bien visualiser l'intérêt des transferts. La plante où a été effectué un transfert actif localisé est encadrée en rouge. Ces transferts actifs localisés ont été réalisés sur les plants d'aubergine les plus attaqués par les acariens. Il faut en moyenne 2 semaines pour voir une augmentation des effectifs de Macrolophus sur les plants avec transfert actif. Il est probable que les conditions humides du mois de mai aient ralenti le flétrissement des tiges de souci dispersées dans les tomates, qui sont restées appétentes pour les larves de Macrolophus qui ont alors peu colonisé la culture.



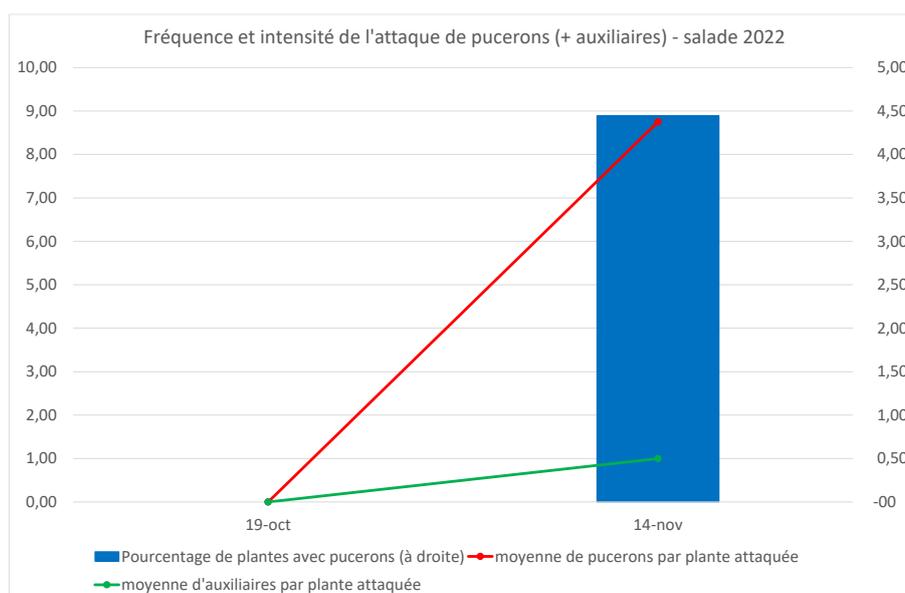
Le suivi des dynamiques de populations de Macrolophus sur aubergine semble indiquer qu'une génération a été réalisée sur cette culture (1 mois/génération). Le transfert actif réalisé le 18/04 a permis une première génération début mai et une deuxième début juin. Les effectifs ont été multipliés par 7 entre les 2 générations.

### Levier 6 : Plantes-relais :

Les plantes-relais se sont bien maintenues une fois plantées. Les plantes-relais ont cependant été livrées avec de faibles populations de parasitoïdes, elles ont donc très peu contribué à la régulation des pucerons.

### 32- Suivi dans les cultures

#### 321 - Dans la salade



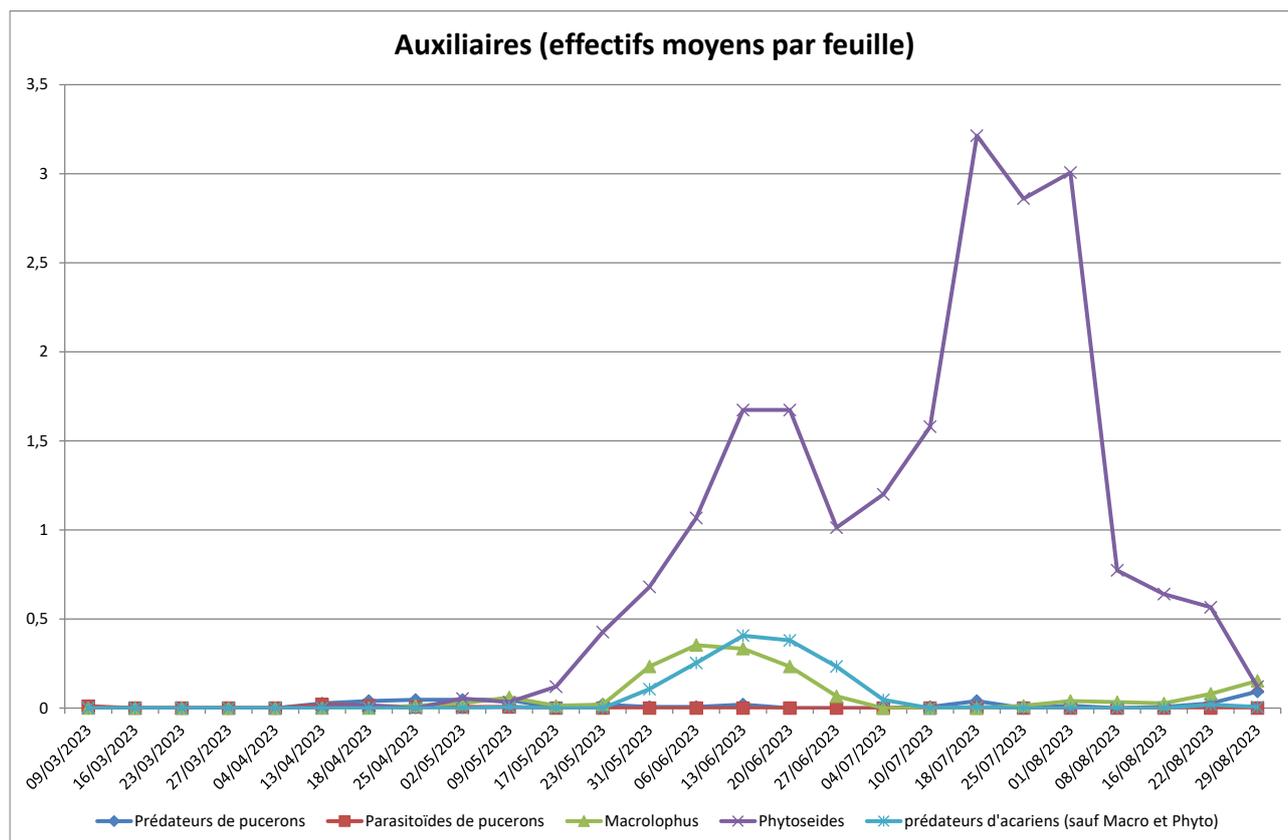
Les pucerons ont été les seuls ravageurs sur cette culture. Les pucerons ont été observés très tardivement, le 14/11, au moment de la récolte. A cette date, environ 4,5% des salades observées sont

attaquées, avec des effectifs faibles de pucerons par salade (une dizaine en moyenne). Aucune perte de récolte n'a été observée.

Des auxiliaires (essentiellement araignées, mais aussi quelques larves de syrphes et Scymnus) ont été observés dans la culture, dès octobre (pas indiqués sur le graphique car pas de pucerons en début de culture).

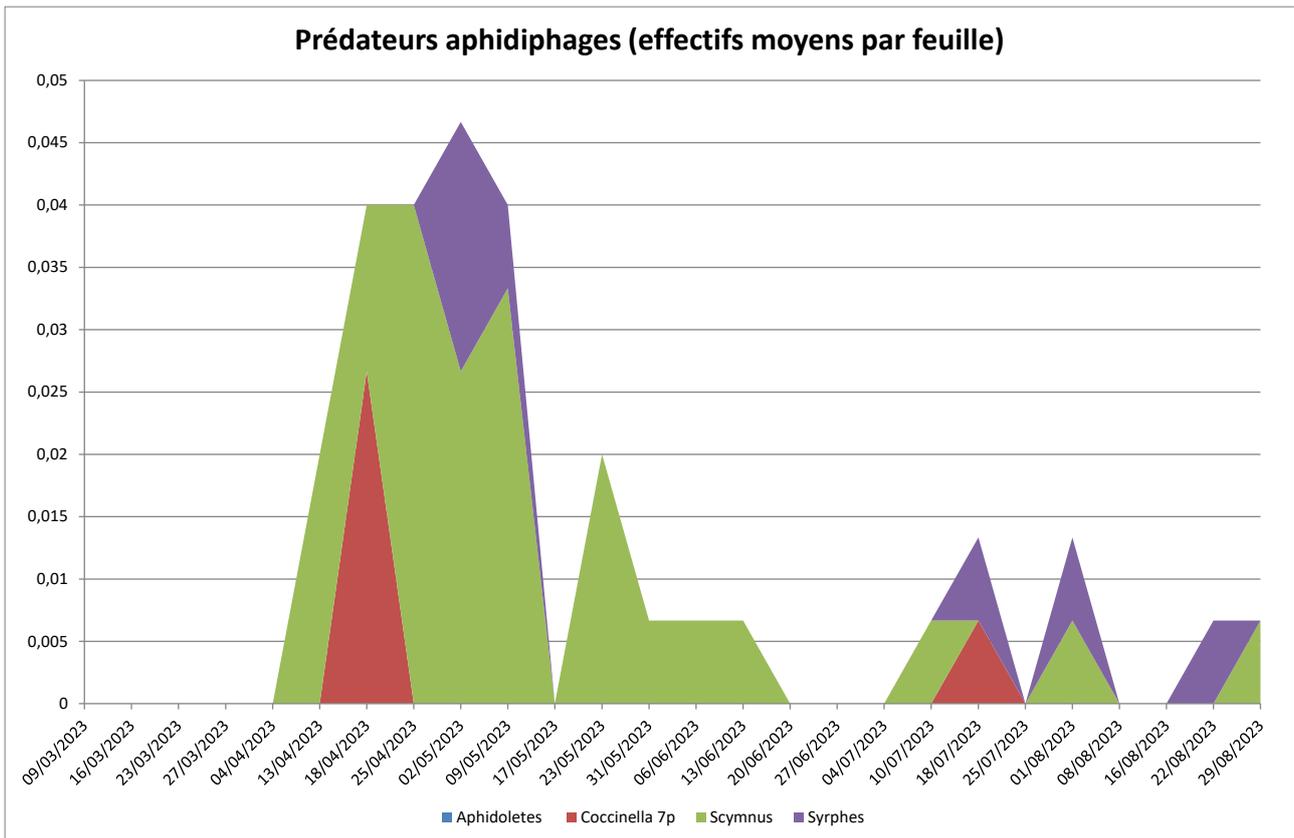
### 322 – Dans les aubergines

#### 3221- Installation des auxiliaires

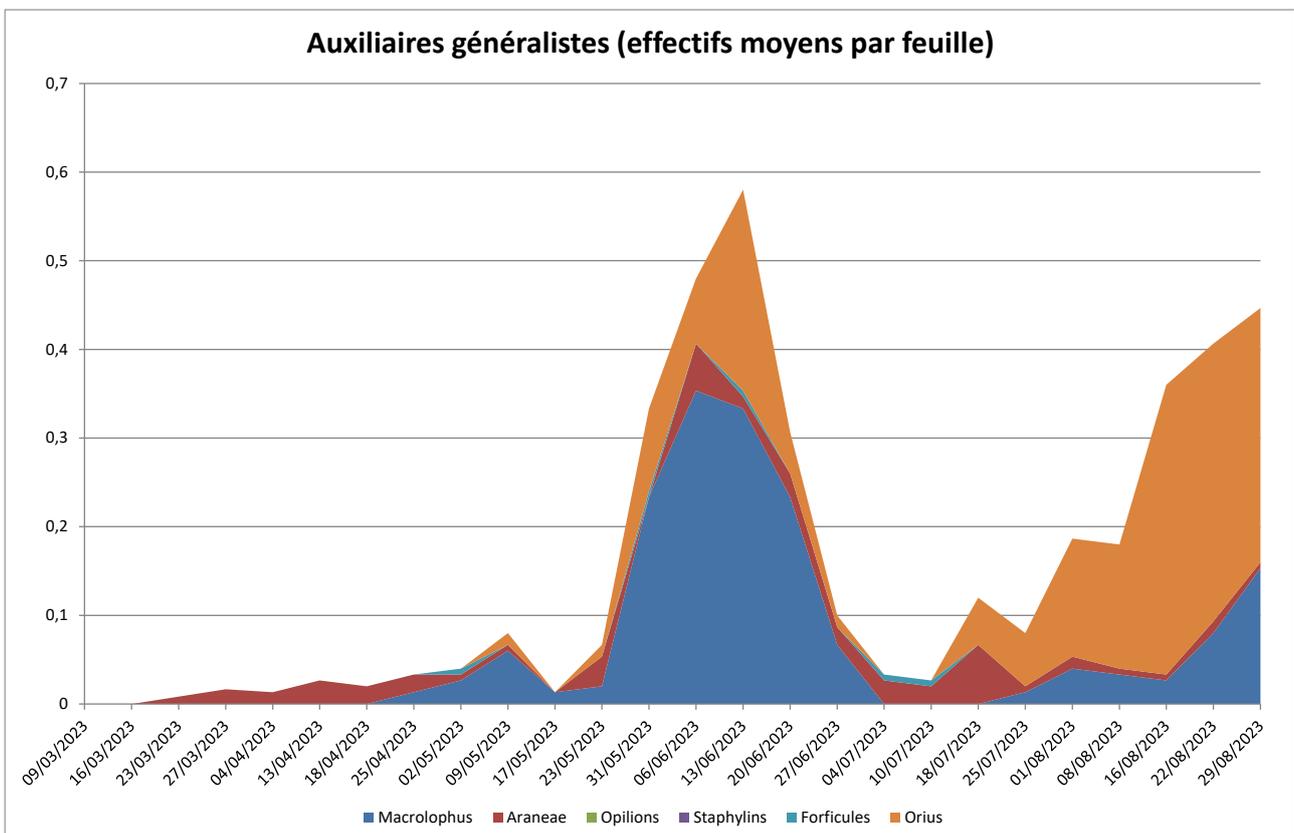


Les prédateurs et parasitoïdes de pucerons sont très peu observés dans la culture, en lien avec une attaque faible de pucerons. Les larves de chrysopes lâchées sont très peu retrouvées, ce qui est assez habituel.

Les auxiliaires acariphages sont prédominants. Les phytoseiidae indigènes apparaissent courant mai. Leurs effectifs augmentent jusqu'au 18/07 pour atteindre 3,2 ind./feuille à cette date. Leurs effectifs régressent ensuite fortement pour être quasi-nuls le 29/08. Neoseiulus est le genre le plus fréquent mais Phytoseiulus représente environ 5% des observations courant juin. Les prédateurs d'acariens apparaissent le 31/05 et présentent un pic le 06/06 (pour Macrolophus) ou le 13/06 (pour Feltiella). Ils disparaissent à partir du 10/07. Le transfert actif de Macrolophus le 18/04 (première observation d'acariens dans la culture le 13/04) n'a pas permis une augmentation massive et rapide des effectifs de Macrolophus. Les pics de présence de Macrolophus et Feltiella correspondent sensiblement au pic de présence des acariens.



Très peu d'auxiliaires spécifiques des pucerons sont retrouvés dans la culture, en lien avec la faiblesse de l'attaque de pucerons cette année. Ce sont essentiellement des Scymnus qui sont observés dans la culture.

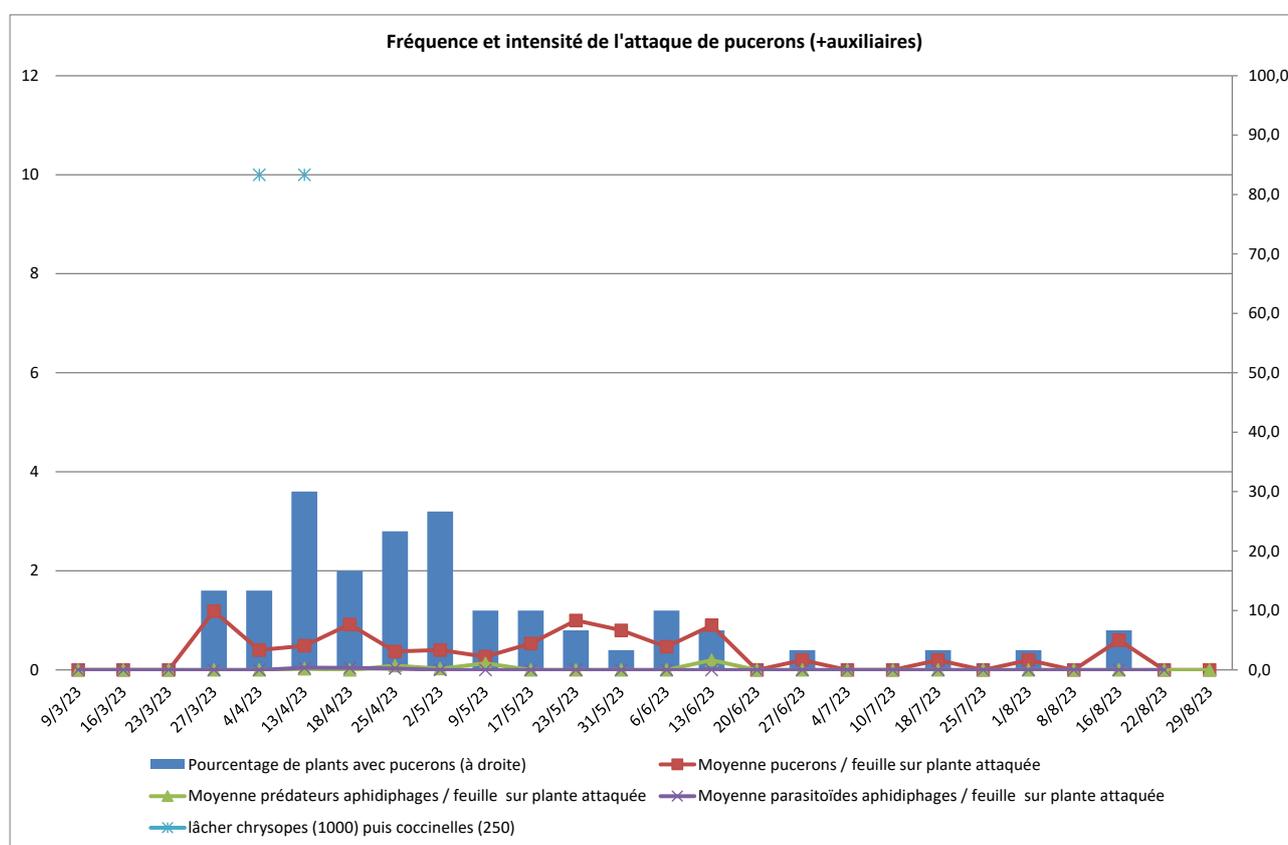


Macrolophus est l'auxiliaire généraliste le plus fréquent. Sa présence est meilleure sur aubergine que sur concombre (courant juin : pic à environ 0,4 individus par feuille vs 0,2 individus par feuille). Le graphique ci-dessus montre que le transfert actif a permis une colonisation de la culture, mais en effectif réduit (pic à 0,05 individus par feuille début mai). Ces premiers individus se sont reproduits et une deuxième génération est observable un mois plus tard (pic à 0,35 individus par feuille début juin). Courant août, les effectifs de Macrolophus remontent, en lien avec l'augmentation des effectifs d'aleurodes.

Contrairement à 2019 et 2021, de nombreux Orius ont été observés sur aubergine : courant juin au moment de l'attaque d'acariens, et à partir du 18/07, au moment de l'attaque d'aleurodes. Les populations de thrips étant faibles à ces périodes, il semble que Orius ait prédaté acariens et aleurodes.

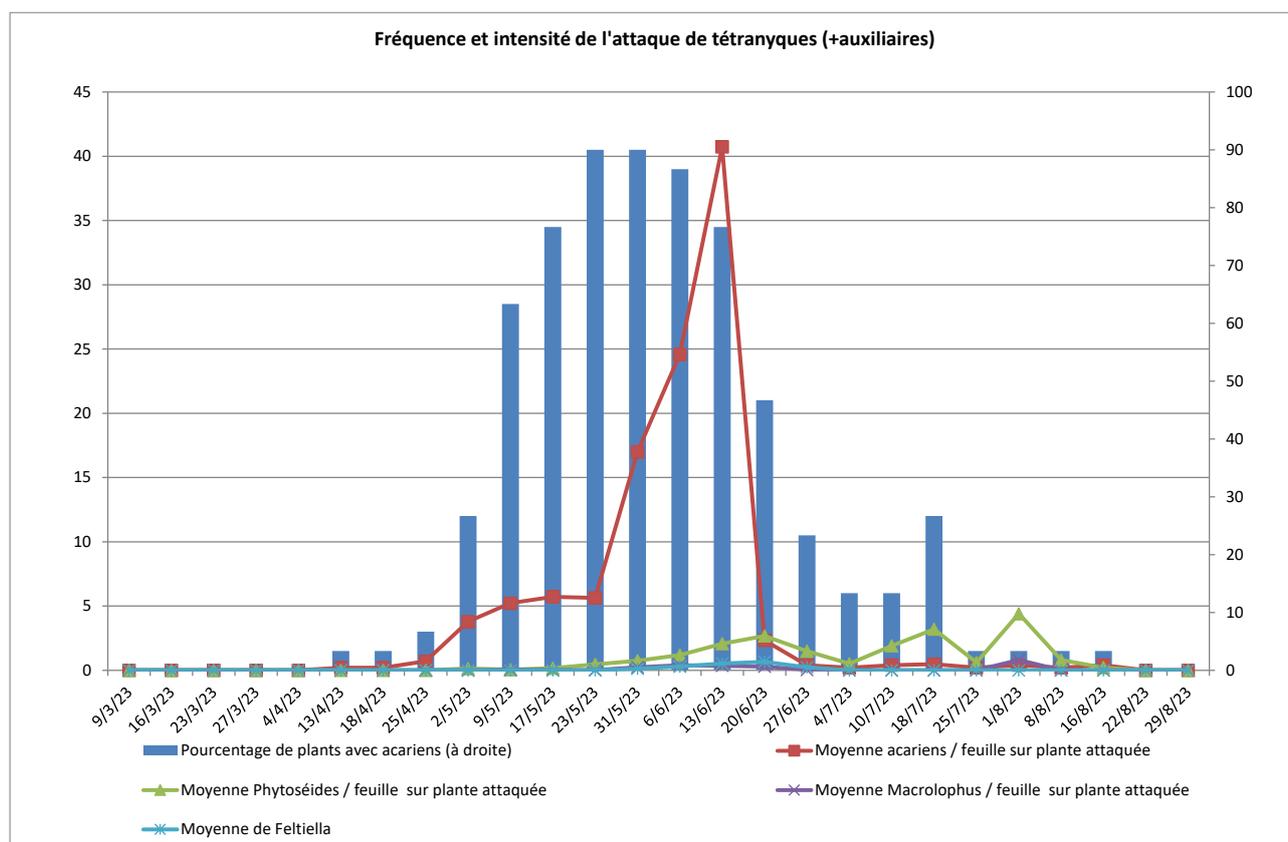
### 3222- Gestion des ravageurs :

#### Pucerons :



Des pucerons *Macrosiphum euphorbiae* sont observés dans la culture à partir du 27/03. Des parasitoïdes étaient observés sur achillée courant avril, ils ont été observés plus tard dans les céréales courant mai. Il a été décidé de procéder à un lâcher de chrysopes (1000 individus le 04/04) et un lâcher de larves de coccinelles (250 individus le 13/04), mieux à même de réguler cette espèce très mal parasitée par les parasitoïdes lâchés habituellement (*A. abdominalis* ou *A. ervi*). Les populations de pucerons ont régressé à partir de début mai, sans qu'il soit possible d'attribuer cette régression aux auxiliaires lâchés ou indigènes. Au final, l'attaque de pucerons est restée très faible.

## Acariens tétranyques :

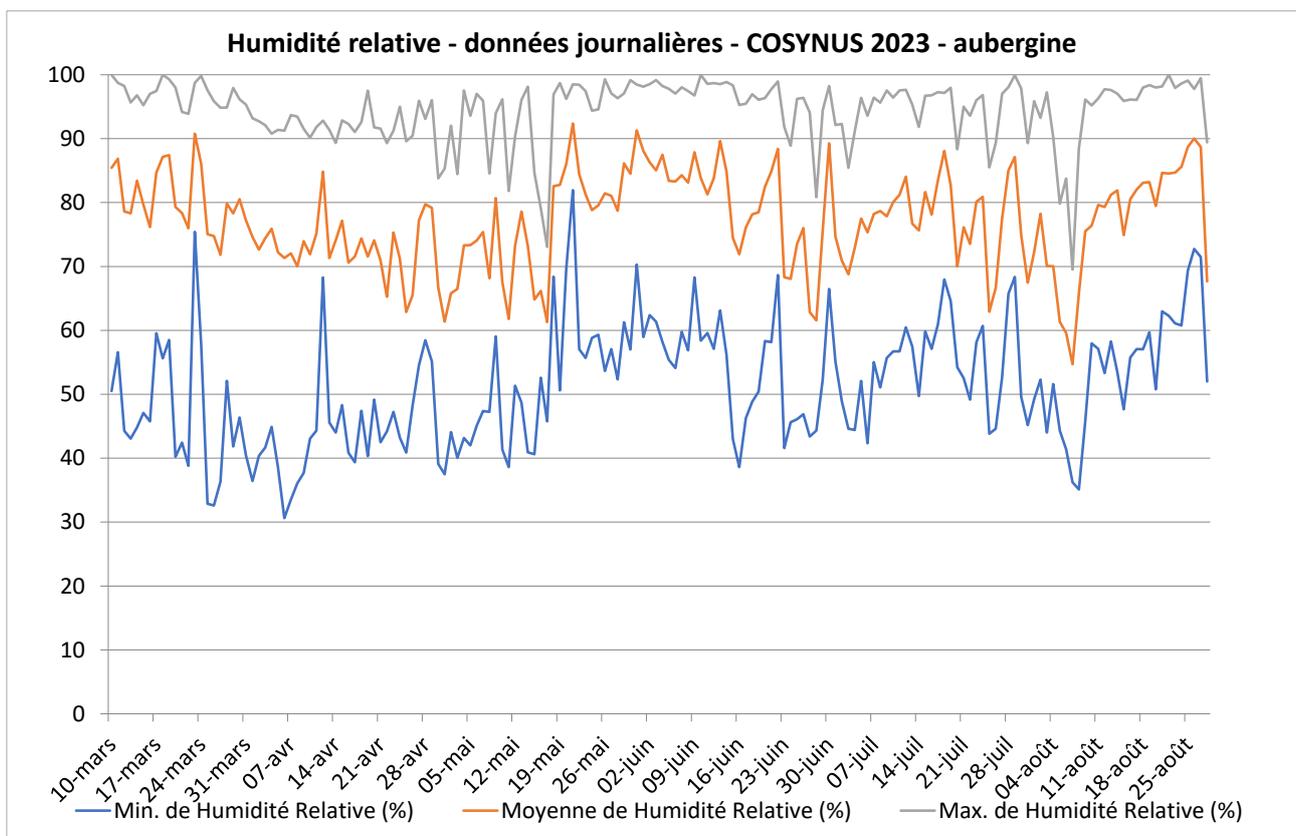
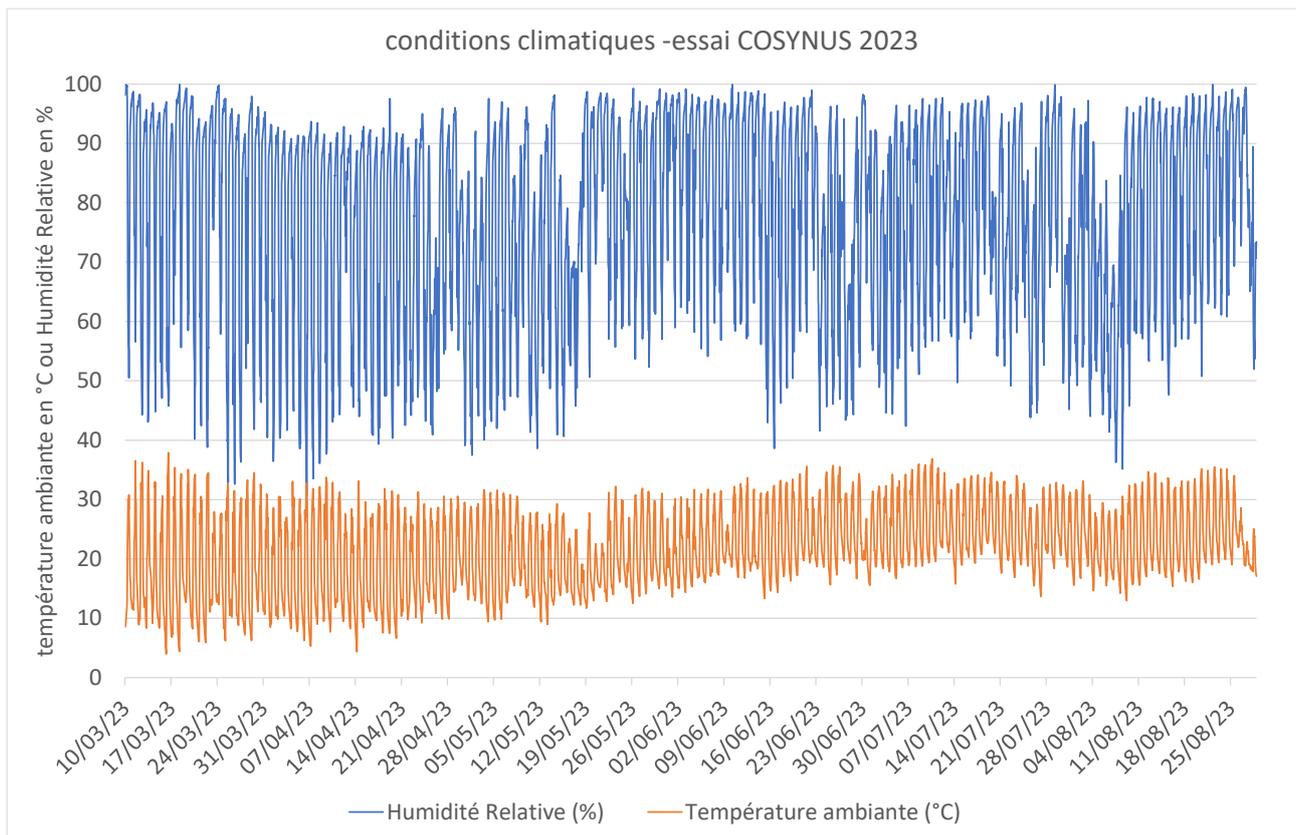


Les acariens apparaissent le 13/04. La fréquence d'attaque reste faible (moins de 5%) jusqu'au 02/05. Elle augmente rapidement à partir de cette date pour atteindre 90% des plants atteints le 23/05. A partir de cette date, la fréquence diminue régulièrement pour passer sous les 10% le 25/07. Les effectifs d'acariens augmentent régulièrement à partir du 25/04, pour atteindre 40 acariens par feuille sur les plantes atteintes le 13/06. Puis les effectifs régressent rapidement et passent sous 2 acariens par feuille sur les plantes atteintes le 20/06.

Les acariens prédateurs phytoséiides sont observés à partir du 02/05 dans la culture. Leurs effectifs sur les plantes atteintes augmentent régulièrement pour atteindre 2,7 individus par feuille le 20/06. Puis, leurs effectifs décroissent jusqu'au 04/07.

L'attaque précoce d'acariens dès début mai a très bien été contrôlée par les phytoséiides naturels. *N. californicus* est l'espèce majoritaire observée en culture mais quelques *P. persimilis* (50% des effectifs) ont été observés les 13/06 et 20/06, au pic de l'attaque d'acariens. *Macrolophus*, présent en effectifs faibles, a peu contribué à la régulation des acariens.

Les dégâts d'acariens ont été concentrés sur quelques plantes foyers.

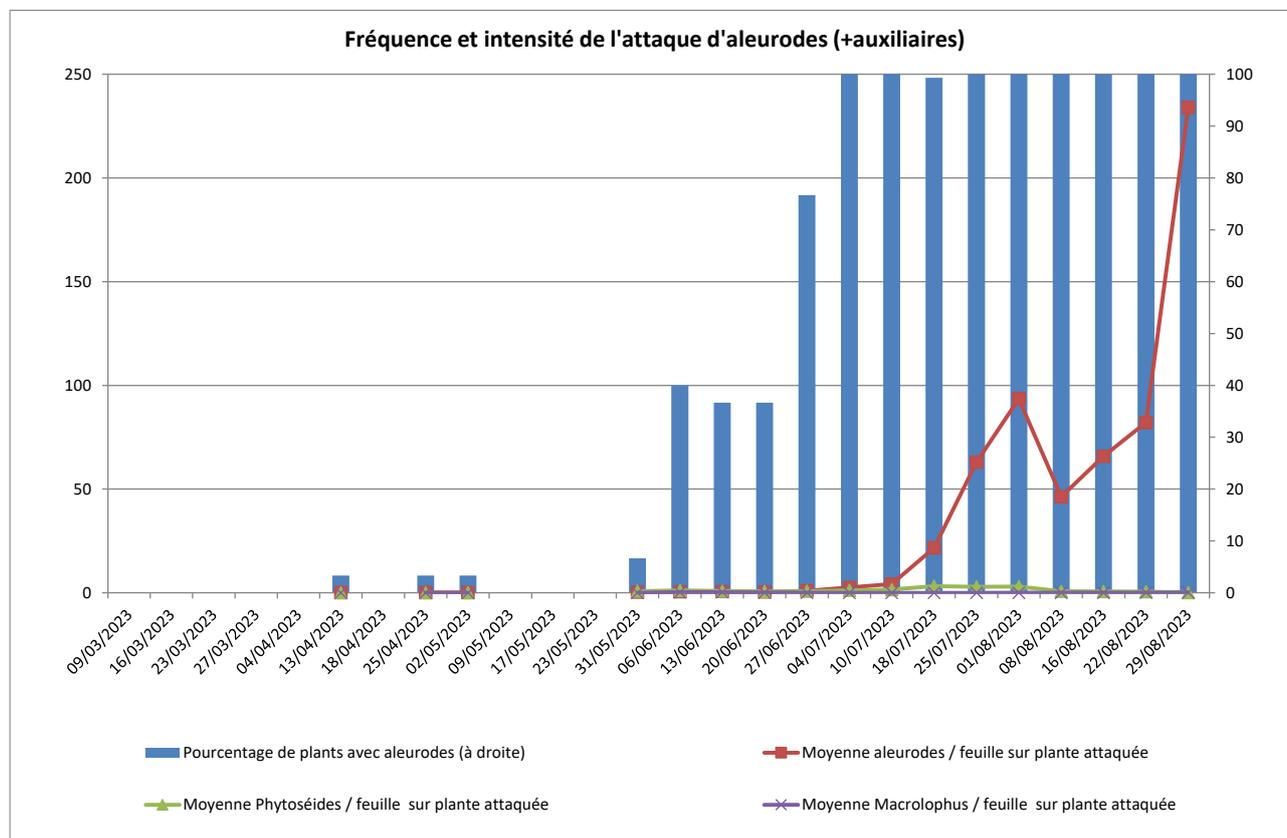


A partir du 13/04, des bassinages ont été pratiqués grâce au système d'aspersion : au moins trois aspersiones de 10 à 15 minutes ont été réalisées (à 10h, 15h, 19h) chaque jour. Alors que des minima d'hygrométrie de 30% ont été atteints avant le 13/04, les minima d'hygrométrie restent au-dessus de 40% après le 13/04. Du 23/05 au 13/06, les minima d'hygrométrie sont restés au-dessus de 55%, ce qui a été favorable au développement des phytoséiides (pluies quasi-quotidiennes). Au moment du pic

d'attaque des acariens (13/06), l'HR minimale en journée est même restée supérieure à 60%, ce qui s'est sûrement avéré favorable à *P. persimilis*.

Le début de culture, avec un feuillage peu développé qui génère peu d'ombre et d'évaporation, reste une période critique, avec une humidité faible qui est favorable à l'installation des acariens

### Aleurodes :



Les effectifs d'aleurodes sont faibles jusqu'au 06/06. A partir de cette date, la fréquence d'attaque et les effectifs augmentent régulièrement pour atteindre des niveaux problématiques : plus de 100 individus/feuille sur tous les plants de l'abri. *Bemisa tabaci* est la principale espèce observée. Du miellat et de la fumagine apparaissent en fin de culture, mais aucune stratégie de protection n'est mise en œuvre, car l'attaque survient peu de temps avant l'arrachage. Les Phytoséiides présents ont peut-être limité l'attaque d'aleurode jusqu'au 01/08, avec une baisse des effectifs d'aleurodes le 08/08. A partir de cette date, les effectifs d'aleurodes augmentent fortement, ce qui correspond à l'effondrement des effectifs de Phytoséiides, alors même que leurs proies potentielles supposées demeurent nombreuses.

## 5 - CONCLUSION

Cette cinquième année d'essai (troisième rotation d'aubergine) a permis de confirmer plusieurs observations précédentes. Les céréales semées l'automne précédent en bordure de parcelle hébergent fréquemment (3 années sur 4) des pucerons spécifiques et de nombreux parasitoïdes et prédateurs susceptibles de se déplacer dans la culture et d'y réguler les pucerons. Le pic d'activité de ces auxiliaires a lieu fin avril, ce qui peut être un peu tardif pour des plantations de début mars, sur lesquelles les pucerons peuvent apparaître dès la plantation. Les premiers acariens apparaissent de plus en plus tôt (début mai). Comme en 2022, les bassinages fréquents réalisés, l'absence de traitement aérien ont permis de limiter les dégâts dans la culture. De nombreux acariens prédateurs indigènes ont été observés et leur action de prédation a été cruciale. Il est vraisemblable que les divers aménagements agroécologiques ont permis leur forte présence. Les publications récentes montrent en effet que

certaines espèces des aménagements comme l'alyse peuvent leur procurer du pollen et renforcer. Par contre, le transfert actif de tiges de souci pour installer précocement Macrolophus en culture a été décevant, et il a fallu attendre la deuxième génération de Macrolophus en culture pour que ses effectifs soient réellement significatifs. Orius a été observé en effectifs important dans la culture, au moment du pic d'acariens et du pic d'aleurodes ; il semble que cet auxiliaire polyphage se soit attaqué à ces proies en l'absence de thrips dans la culture.

---

## REMERCIEMENTS

Sincères remerciements à Jean-Michel Bachelard pour avoir accueilli cet essai.

### **Cette action a reçu le soutien financier de :**

Action du plan Ecophyto piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec l'appui technique et financier de l'Office français de la Biodiversité.

