
COSYNUS

GRAB - Compte-rendu 2019

1- Dispositif :

11- Culture :

- Parcelle située à Chateaurenard
- 07/04/2019 : plantation aubergine Black Pearl greffée sur Fortamino
- Tunnel plastique non chauffé 9x64m = 576m²
- 6 rangs espacés de 1,30m, 60cm sur le rang
- Récolte du 05/06/19 au 10/10/19

12- Leviers mis en place

Levier 1 : Bande fleurie pérenne intérieure :

- Date (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
- 11/04 : lâcher Macrolophus sur soucis : 500 individus pour l'abri de 576m² soit 0,85 ind./m².
- 13/05: Désherbage (employés de F. Bon)
- 04/10 : Désherbage (GRAB)

Essai hors Cosynus : 12/04/19 : Plantation tous les 20cm : 6m alyse et 6 m achillée (motte chou)

Levier 2 : Plante nectarifère sur le rang de culture :

- 07/04 : plantation d'alyse (mottes chou) entre les pieds d'aubergine, entre les 2 goutte à goutte
- Sur les 2 rangs centraux, tous les 3 arceaux (6m)

Levier 3 : Bande fleurie multi-espèces pérenne extérieure :

Un mélange d'annuelles et de vivaces favorables à la biodiversité fonctionnelle, 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'enfourer les graines.

Bleuet	0,56g
Carotte	0,16g
Pâquerette	0,02g
Lotier	0,18g
Alyse	0,1g
Mélilot	0,53g
Vesce	2,8g
Souci	0,55g
Achillée	0,1g
Pour 1000m ²	5kg soit 100€

Mélange semé entre les abris

Levier 4 : zone réservoir – mini élevage :

Pas mis en place

Levier 5 : transfert actif IAE vers culture :

Entre soucis et culture (Macrolophus) :

- 11/06 : Prélèvement de Macrolophus sur les Soucis pour les lâcher sur un plant infesté d'acariens.
- 29/07 : Prélèvement de 50 Macrolophus sur les Soucis pour les lâcher dans les zones de la serre les plus infestées par les Aleurodes

Entre plaqueminiers et culture (forficules) :

- 19/04 : Installation de bandes cartonnées autour des troncs de 20 plaqueminiers
- 13/05 : Test de plusieurs techniques de piégeage : 10 arbres avec bande cartonnée autour du tronc, 10 arbres avec un rouleau de carton déposé sur les branches, 10 arbres avec 2 cannes de Provence placées contre le tronc

Levier 6 : Plantes-relais :

- 09/04 : 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) + 25 mottes salades d'orge (+ R. padi + A. colemani) + semis de blé
- 12/04 : Arrosage des plantes-relais
- 09/07 : Arrachage (plus aucun puceron)

Levier 7 : Bande fleurie semée intérieure :

- 04/10 : Semis d'un mélange de seigle (Ovid) et d'orge (Paradies) entre les arceaux (largeur 5cm) : 1,5 kg pour les 2 côtés
- 04/10 : Semis poquet de féverole (Fernando) au pied des arceaux

Levier 8 : lâcher d'auxiliaires exogènes :

11/04 : 500 Macrolophus lâchés sur souci

30/04 : apport de N. swirskii (1 sachet pour 3 plantes)

Levier 9 : produit de biocontrôle :

2 Applications généralisées Novodor : 20/07 +10/08

Levier 10 : insecticides non biocontrôle :

Pas concerné

2- Protocole d'observations (commun aux trois sites expérimentaux)

21- 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 2 répétitions

22- Zone cultivée

- 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)
- Suivis pollinisateurs : Mise en place de bols colorés (un jaune, un blanc, un bleu) au milieu de l'abri, à 1,5m de hauteur ; remplissage avec de l'eau savonneuse ; relevé une semaine plus tard et envoi des échantillons à Arthropologia pour identification

23- Evaluation des règles de décision :

Les règles de décision, rédigées pour chaque levier, sont sub-divisées par sous-thème. Elles sont évaluées en fin de saison selon plusieurs critères

Écart : se situer par rapport à la règle de décision :

- 2 : Aucun changement n'est à signaler.
- 1 : Les opérations prévues sont partiellement réalisées
- 0 : Ce qui était prévu n'est pas du tout réalisé.

Résultat : se situer par rapport au résultat souhaité :

- 2 : l'objectif est atteint
- 1 : l'objectif est moyennement atteint
- 0 : l'objectif n'est pas atteint

Effort : Effort fourni par l'agriculteur :

- 2 : pas d'effort particulier
- 1 : effort modéré
- 0 : effort important

Amélioration à apporter :

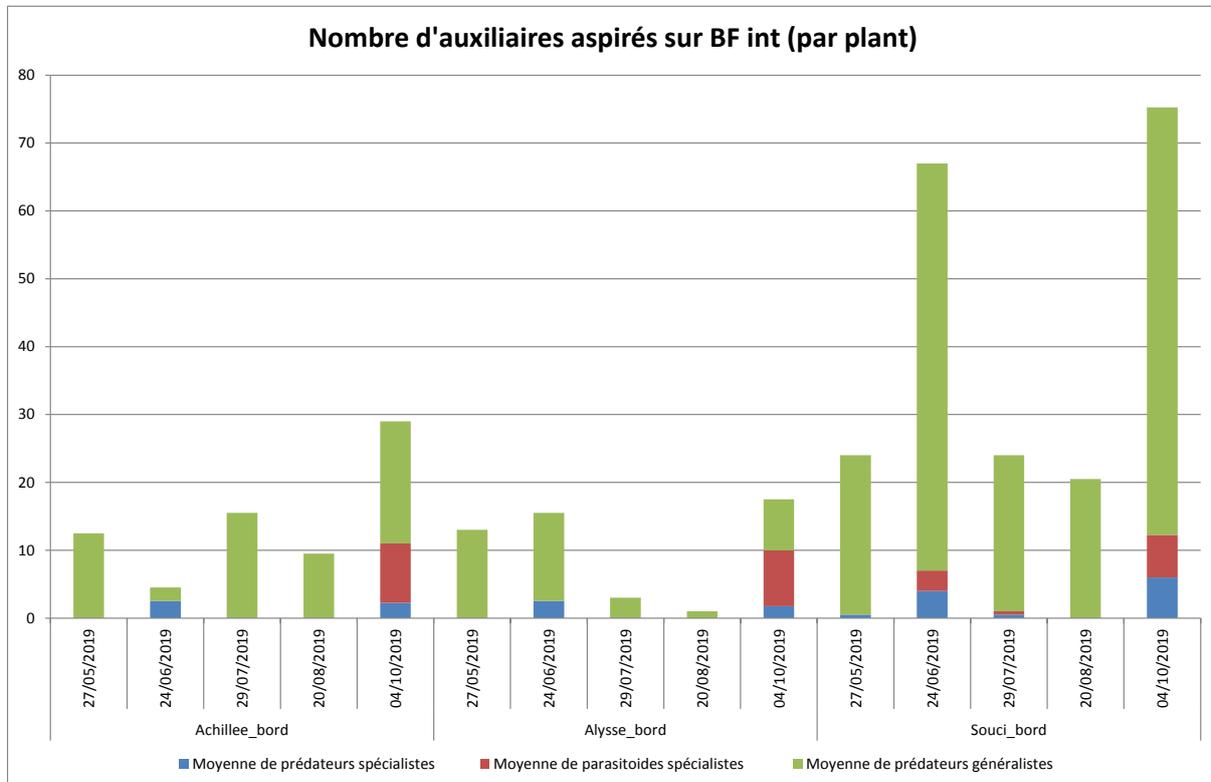
- 2 : pas d'amélioration à faire
- 1 : la règle de décision doit être ajustée
- 0 : la règle de décision doit être complètement revue

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
Sous-thème 1	0 à 2	0 à 2	0 à 2	0 à 2	
Sous-thème 2	0 à 2	0 à 2	0 à 2	0 à 2	

3- Résultats

31- Suivi dans les aménagements agroécologiques :

Levier 1 : Bande fleurie pérenne intérieure :



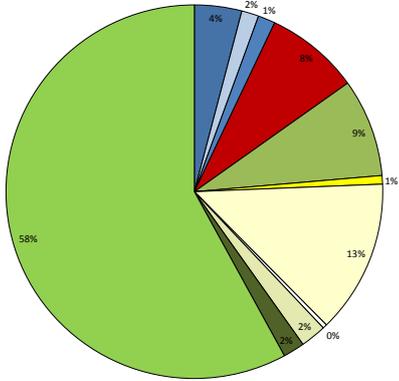
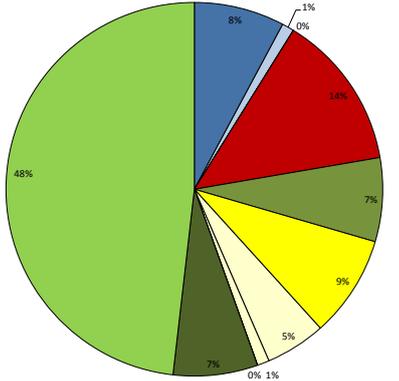
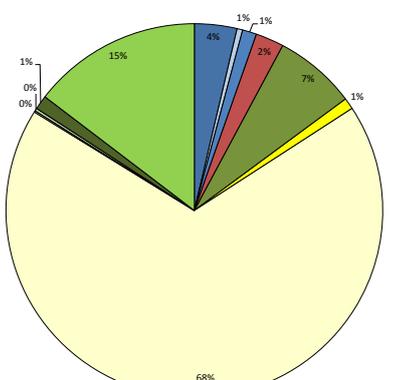
L'achillée et l'alyse ont été plantées en début d'année au niveau des arceaux, au pied des bâches plastiques. Elles se sont bien développées mais l'échantillonnage a dans l'ensemble été réalisé sur des plants de petite taille. Les aspirations ont été réalisées du 27/05/2019 au 04/10/2019.

En début de saison, ce sont essentiellement des prédateurs généralistes (araignées, staphylins, mirides) qui ont été échantillonnés. Quelques prédateurs aphidiphages sont échantillonnés le 24/06/2019 sur toutes les espèces de plantes : ce sont surtout des Coccinellidae Scymninae, et quelques syrphes et hémérobes. Sur souci, des momies dorées sont échantillonnées le 24/06/2019. Ceci s'explique par une présence importante de pucerons sur cette espèce. En fin de saison, le 04/10/2019, de nombreux prédateurs et parasitoïdes aphidiphages (essentiellement des adultes) sont échantillonnés sur les 3 espèces plantées. A cette date, alors que très peu de pucerons sont observés sur les espèces plantées, l'aubergine est très attaquée par des pucerons avec présence de momies sur les feuilles. Les parasitoïdes échantillonnés sur achillée, alyse et souci proviennent vraisemblablement de la culture. Plus que la présence de proies de substitution, les ressources florales et l'habitat fourni expliquent cette présence automnale des parasitoïdes sur les espèces plantées. Il sera intéressant de vérifier si cette présence persiste pendant l'hiver.

Le souci a bien joué son rôle de plante-hôte pour *Macrolophus*. Le lâcher inoculatif de *Macrolophus* réalisé le 11/04/2019 à la dose de 500 individus pour l'abri (soit 0.85 ind./m²) a bien fonctionné. Les populations de *Macrolophus* sont assez importantes tout au long de la saison. Le 27/05 (environ 50 jours après lâcher), environ 480 *Macrolophus* sont présents sur les soucis de l'abri ; le 24/06, environ 3180 *Macrolophus* sont présents sur les soucis de l'abri. Le souci constitue donc bien une source de *Macrolophus* exploitable dans le cadre de transfert actif. La présence importante de *Macrolophus*

(environ 50 individus par plant) courant octobre permet d'envisager une hibernation importante de cet auxiliaire qui devrait être disponible pour la saison suivante.

Caractérisation de l'entomofaune auxiliaire :

<p>Achillée - répartition par taxon des individus échantillonnés (total 135 individus - 5 aspirations)</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Coccinellidae □ Syrphidae ■ Chrysopidae ■ parasitoides pucerons ■ Staphylinidae ■ Anthocoridae □ Miridae □ Nabidae □ Geocorinae ■ Forficulidae ■ Aranea 	<p>Quasiment aucun puceron n'a été observé sur achillée. Les auxiliaires n'ont donc pas pu trouver ces proies de substitution sur cette espèce végétale. 85% des auxiliaires sont des généralistes (araignées 60%, Macrolophus en toute fin de saison 13%, et staphylins 9%). Les principaux auxiliaires aphidiphages observés sont les Scymninae et les parasitoïdes aphidiinae en fin de saison.</p>
<p>Alysse - répartition par taxon des individus échantillonnés (total 96 individus - 5 aspirations)</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Coccinellidae □ Syrphidae ■ Chrysopidae ■ parasitoides pucerons ■ Staphylinidae ■ Anthocoridae □ Miridae □ Nabidae □ Geocorinae ■ Forficulidae ■ Aranea 	<p>Quasiment aucun puceron n'a été observé sur alysse. Les auxiliaires n'ont donc pas pu trouver ces proies de substitution sur cette espèce végétale. 75% des auxiliaires sont des généralistes (araignées 50%, Orius courant juin 9%, staphylins et forficules 7%). Les principaux auxiliaires aphidiphages observés sont les Scymninae et les parasitoïdes aphidiinae en fin de saison. Contrairement à ce qui était attendu, très peu de syrphes ont été observés sur cette espèce.</p>
<p>Souci - répartition par taxon des individus échantillonnés (total 411 individus - 5 aspirations)</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Coccinellidae □ Syrphidae ■ Chrysopidae ■ parasitoides pucerons ■ Staphylinidae ■ Anthocoridae □ Miridae □ Nabidae □ Geocorinae ■ Forficulidae ■ Aranea 	<p>Les Macrolophus représentent la grande majorité des auxiliaires échantillonnés (68%), avec des effectifs importants. Quelques auxiliaires aphidiphages sont observés, notamment parce que des pucerons ont été retrouvés sur souci.</p>

Essai hors Cosynus :

15/07 : notation du pourcentage de sol occupé par les espèces plantées et les adventices, puis désherbage manuel

	% espèce plantée	% adventices	% sol nu
Alysse 1	50	50	0
Alysse 2	60	40	0
Achillée 1	30	60	10
Achillée 2	40	30	30

05/08 : notation du pourcentage de sol occupé par les espèces plantées et les adventices

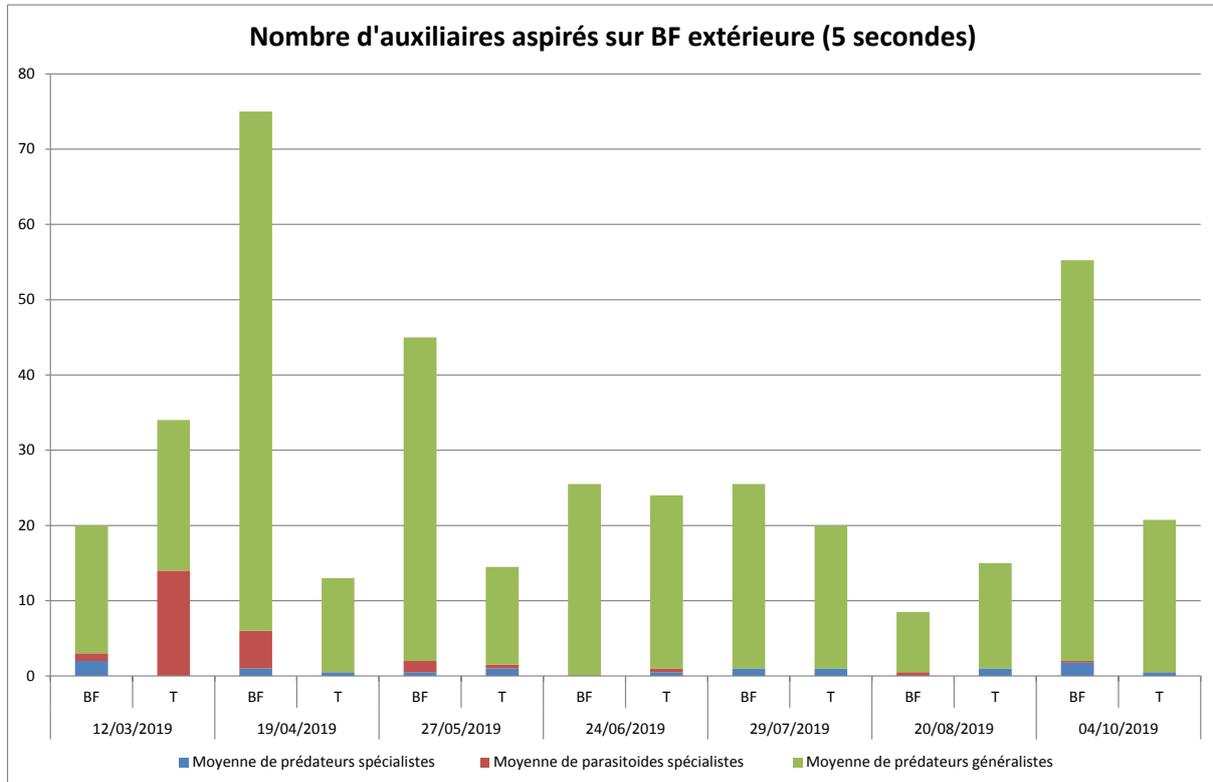
	% espèce plantée	% adventices	% sol nu
Alysse 1	65	5	30
Alysse 2	65	5	30
Achillée 1	40	0	60
Achillée 2	40	0	60

La reprise des espèces plantée est très bonne et leur couverture en première année est correcte. L'alyse s'installe rapidement et occupe 65% de la surface du sol le 05/08. L'achillée est un peu plus lente et la surface du sol occupée le 05/08 est de 40%.

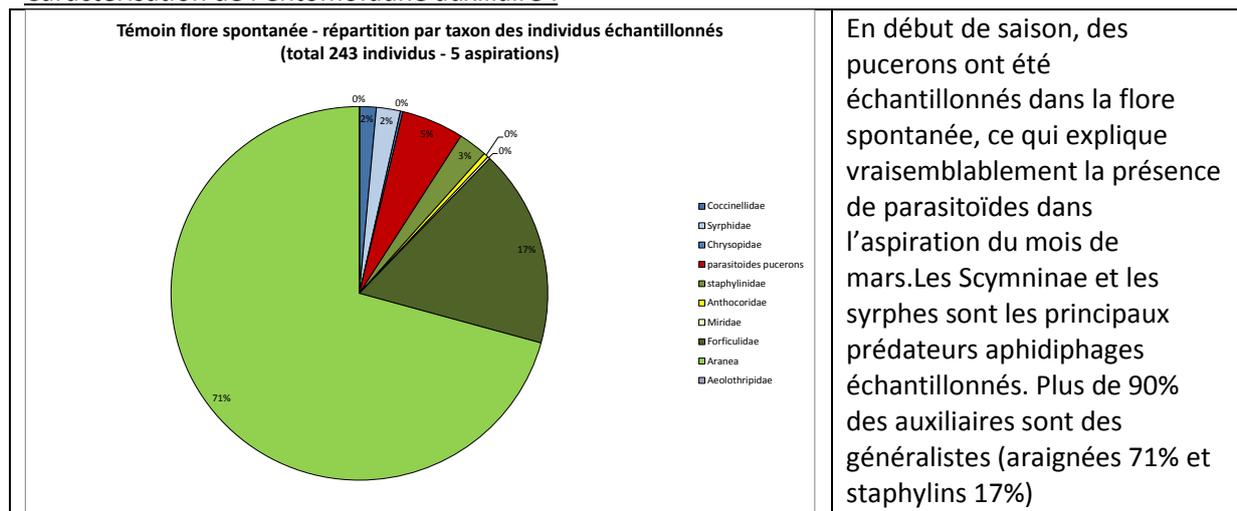
Levier 3 : Bande fleurie multi-espèces pérenne extérieure :

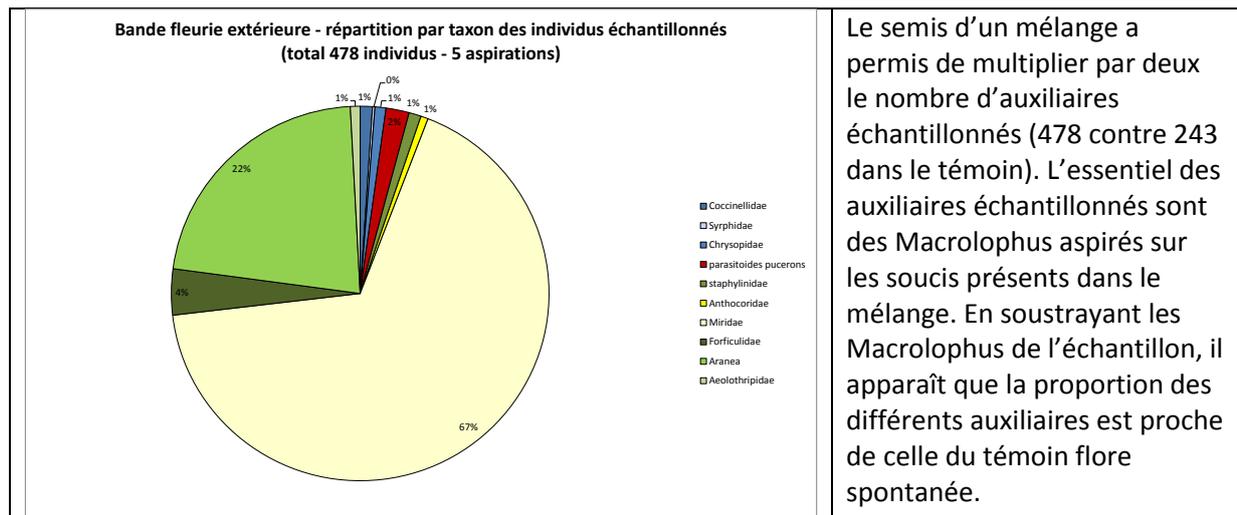
Au cours de l'été 2019, les principales espèces végétales observées sont :

- Flore spontanée : graminées prédominantes, cirse, geranium, véronique, crépis
- Bande fleurie : lotier, mélilot, alysse, vesce, souci + les espèces présentes dans la flore spontanée. Les espèces semées représentent environ 10% de l'ensemble des espèces végétales présentes.



Caractérisation de l'entomofaune auxiliaire :





Levier 6 : Plantes-relais :

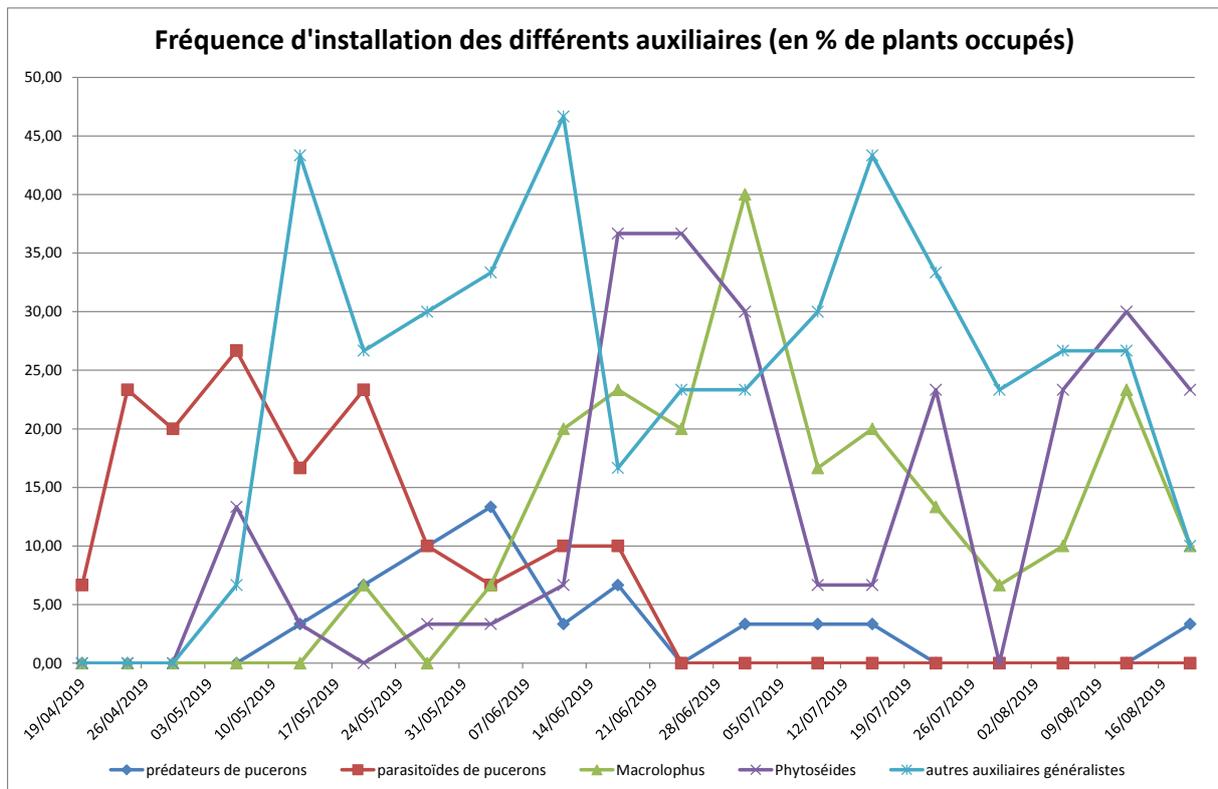
Les pucerons se sont bien multipliés sur les plantes-relais. De nombreuses momies ont été observées sur les céréales, ainsi que des adultes d'Aphidiinae. Les fourmis n'ont pas posé de problème. Des aspirations ponctuelles ont été réalisées sur les plantes-relais :

- 06/05 : Prélèvement de 6 hyménoptères : 3 *A. colemani*, 1 *Lysiphlebus*, 1 Ichneumonidé, 1 *Aphidius* sp.
- 13/05 : Prélèvement de 6 hyménoptères : 5 *Lysiphlebus*, 1 non-identifié

Il apparaît donc que les parasitoïdes retrouvés sur les plantes-relais peuvent avoir été ceux lâchés (*A. colemani*), mais aussi des parasitoïdes indigènes (*Lysiphlebus*). *Lysiphlebus* est capable de parasiter *Sitobion avenae*, différents *Aphis*, *Myzus persicae*, ce qui est intéressant en maraîchage.

32- Suivi dans les cultures

321- Installation des auxiliaires

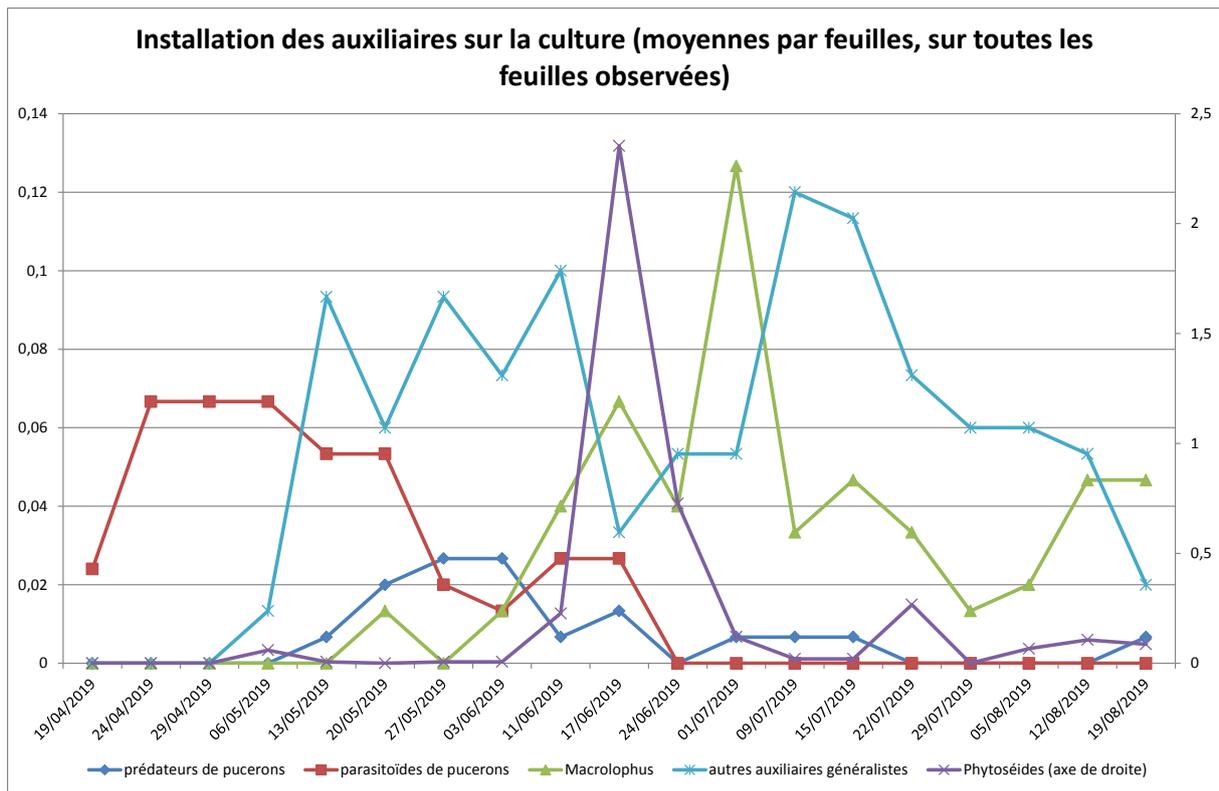


Les apports d'*Amblyseius swirskii* réalisés le 30/04/2019 ne permettent apparemment pas une installation correcte des phytoséides. Ceux-ci occupent en effet moins de 5% des plantes jusqu'au 21/06, date à laquelle des acariens tétranyques apparaissent. Le pic de présence du 21/06 et du 28/06 correspond vraisemblablement à des phytoséides indigènes.

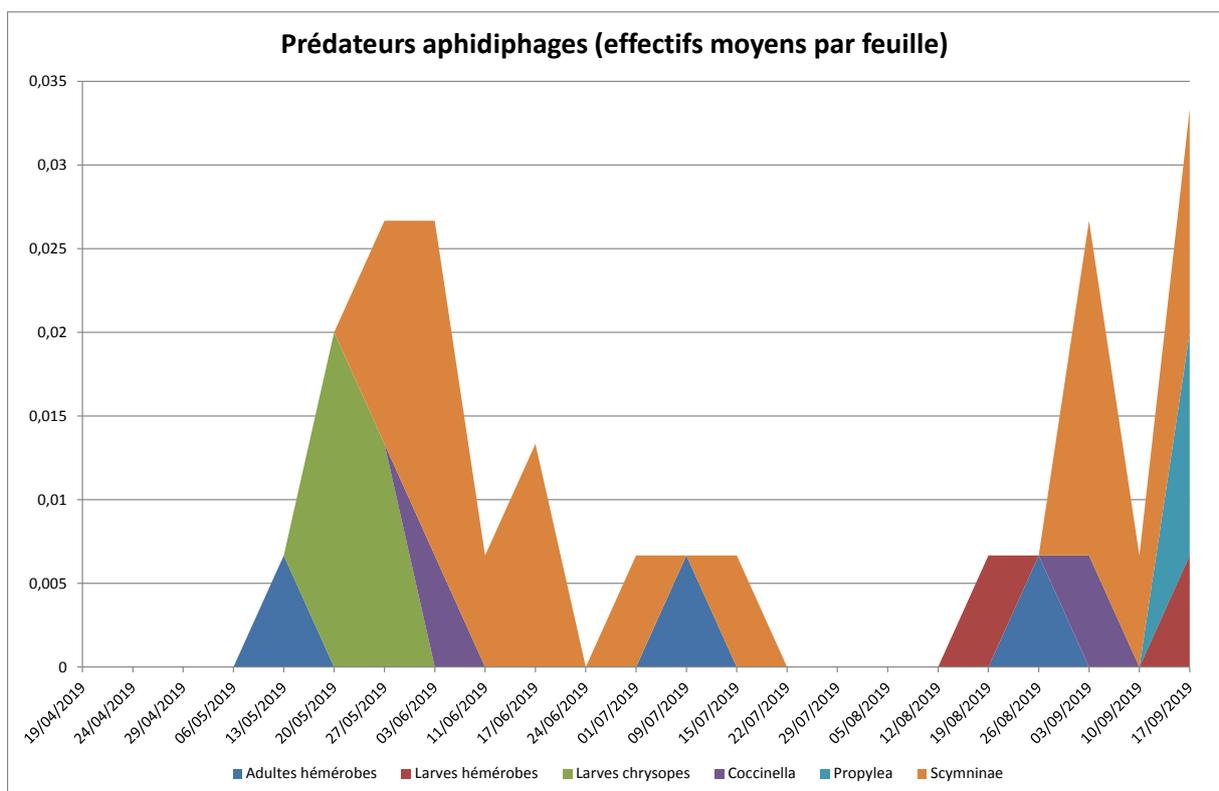
Bien que des *Macrolophus* soient observés en effectifs assez élevés sur les soucis plantés en bord de parcelle, ils sont peu observés en début de culture. Leur présence augmente à partir du 07/06 pour atteindre environ 20% des plants d'aubergine.

L'installation des parasitoïdes de pucerons est précoce dans la culture, possiblement grâce la présence des plantes-relais. Les prédateurs de pucerons apparaissent plus tardivement, en lien avec la présence de pucerons sur la culture.

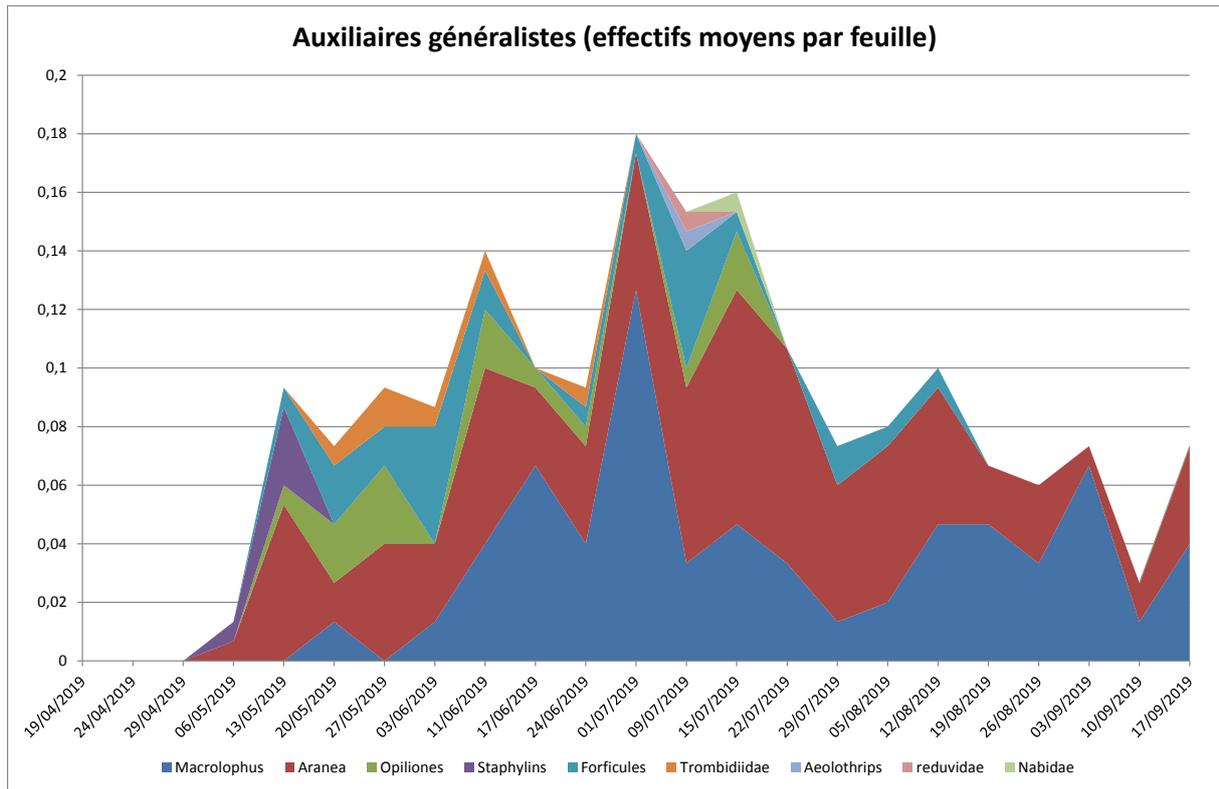
Les autres auxiliaires généralistes sont fréquemment les plus nombreux (entre 25% et 45% des plantes occupées). Il s'agit essentiellement d'araignées.



Les conclusions concernant les effectifs par feuille sont très proches des précédentes.



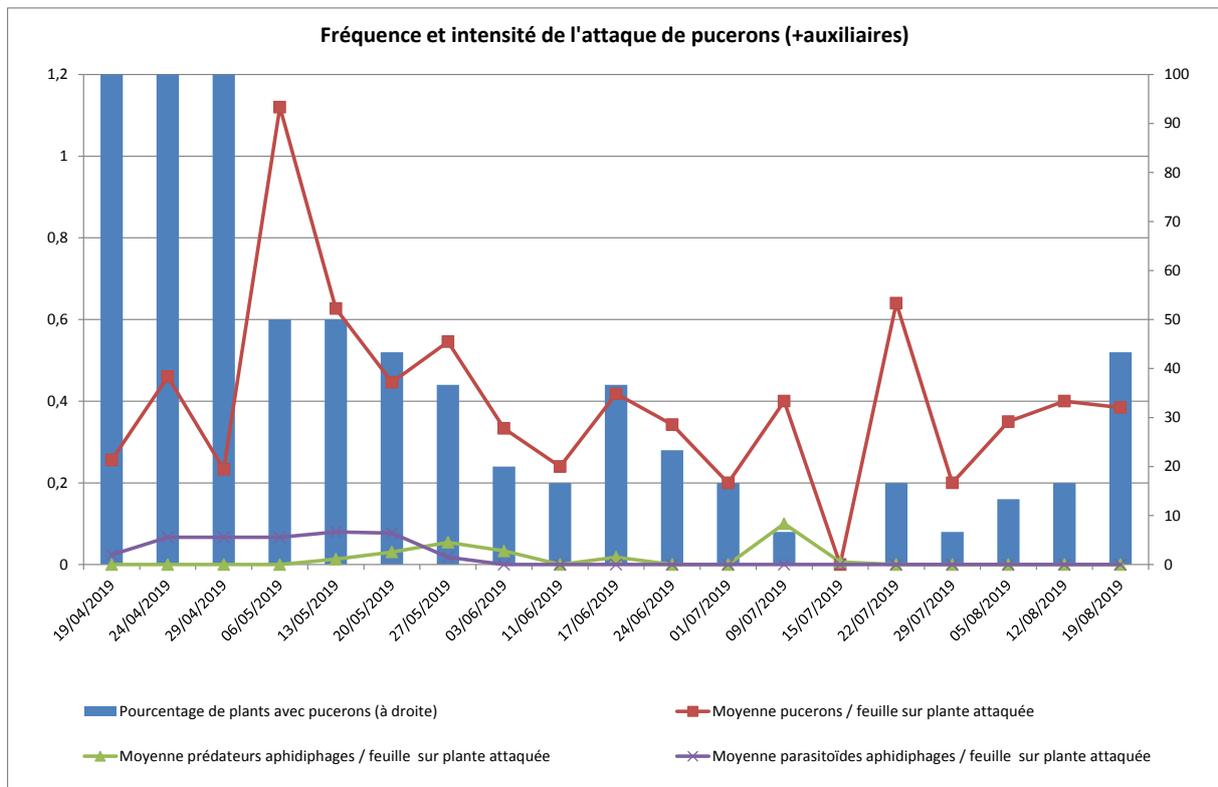
Les principaux prédateurs de pucerons observés dans la culture sont des Scymnus et des larves de chrysopes. Les syrphes ne sont jamais observés et les grosses coccinelles le sont rarement. Les pics de présence des auxiliaires (début juin et mi-septembre) sont typiques de la réponse proie/prédateurs, en lien avec la dynamique des pucerons sur la culture.



Les araignées et Macrolophus sont de loin les auxiliaires généralistes les plus fréquents. Leur présence est significative à partir de début mai et durable tout au long de la culture.

322- Gestion des ravageurs :

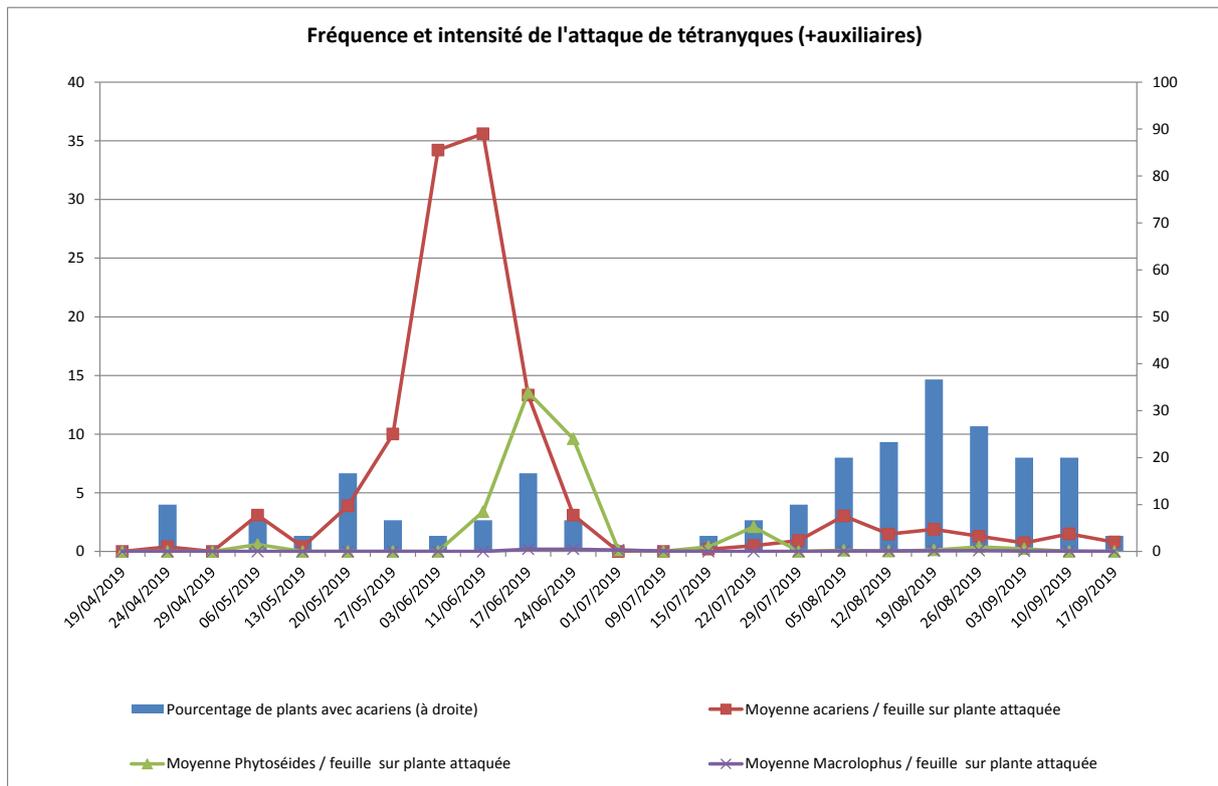
Pucerons :



L'attaque de pucerons en début de culture a été problématique. Le principal puceron observé sur la culture est *Aphis gossypii*. En début de culture, 100% des plantes sont touchées. A partir du 26/04, la fréquence d'attaque baisse pour atteindre 50% le 06/05 puis baisse jusqu'à moins de 10% les 09/07 et 15/07. En fin de culture, la fréquence d'attaque remonte légèrement pour atteindre 40% le 19/08. Le 19/04 (12 jours après plantation), les effectifs sont de 0,6 pucerons / feuille. Le pic d'attaque est atteint le 06/05, avec environ 1 puceron/feuille sur les plants contaminés. Les effectifs de pucerons régressent ensuite pour atteindre 0 le 15/07. Les effectifs remontent en fin de saison pour atteindre 0,4 pucerons/feuille le 19/08. Le 17/09, en fin de culture (données par montrées sur le graphique), les populations de pucerons augmentent beaucoup pour atteindre 45 individus par feuille.

Les auxiliaires rencontrés dans la culture sont essentiellement des parasitoïdes, dont les effectifs sont stables à environ 0,1 momie / feuille du 24/04 au 20/05. Cette présence importante de parasitoïdes (1,7 momies pour 10 pucerons en moyenne sur cette période) explique vraisemblablement la régression des populations de pucerons. Les effectifs de prédateurs aphidiphages (essentiellement chrysopes et Scymninae) sont plus faibles et apparaissent plus tardivement (entre le 20/05 et le 03/06). A partir du 03/06, très peu d'auxiliaires sont observés dans la culture, ce qui explique la remontée des populations des pucerons courant septembre.

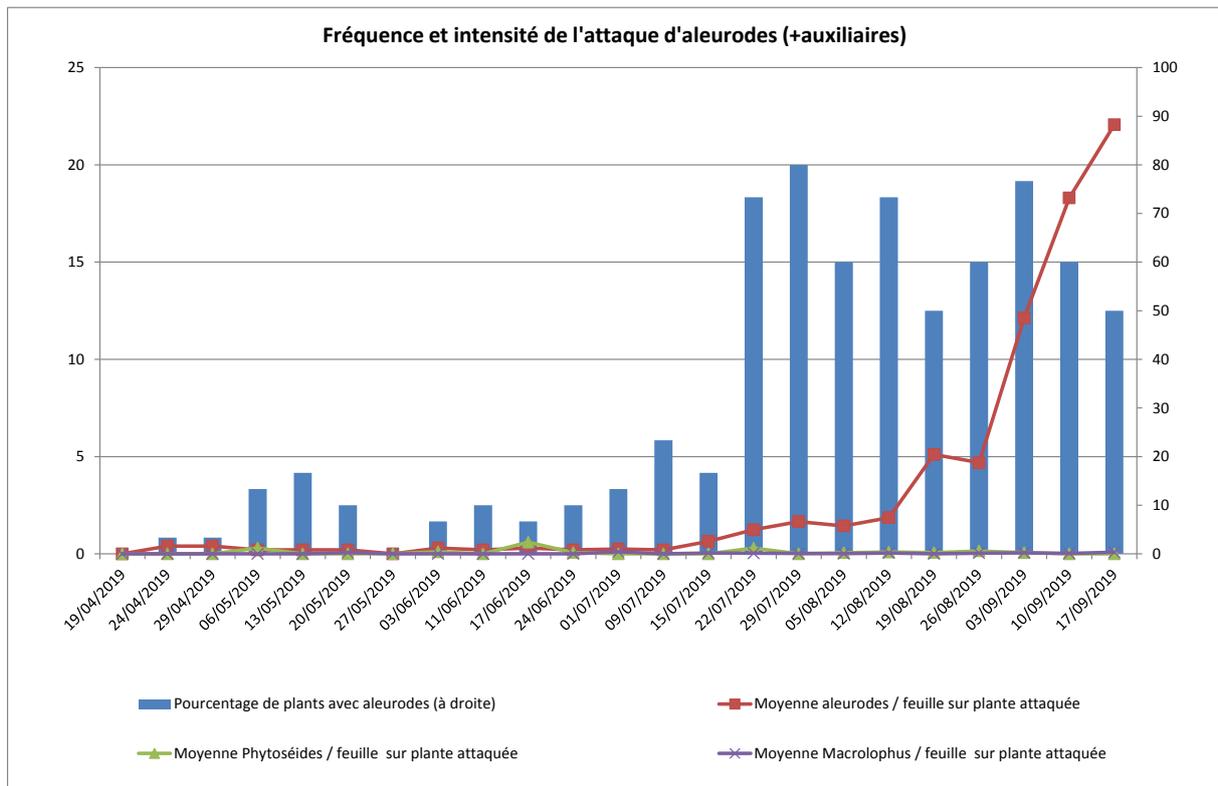
Acariens tétranyques :



Les effectifs d'acariens tétranyques sont restés faibles en début de culture puis ils augmentent fortement à partir du 20/05 jusqu'au 03/06 pour atteindre 35 individus par feuille les 03/06 et 11/06 sur les plants attaqués. A cette date, la fréquence d'attaque reste très faible (moins de 15%) : l'attaque est concentrée sur un foyer fortement contaminé et le reste de l'abri est sain. A partir du 11/06 les effectifs de phytoséides augmentent pour atteindre 13 individus par feuille sur les plants attaqués. Sur le plant le plus attaqué, des populations de phytoséides très importantes sont observées le 17/06. Les effectifs de tétranyques et de phytoséides sont alors équivalentes (environ 330 individus observés sur le plant très attaqué). Ces effectifs importants de phytoséides, ainsi que des bassinages fréquents, entraînent une régression des populations de tétranyques qui disparaissent de l'abri le 01/07. Ces phytoséides sont vraisemblablement des phytoséides indigènes. Ils ont été favorisés par les bassinages fréquents réalisés (3 fois 5 minutes par jour, soit une dose de 2,5mm/jour en avril, mai, juin, puis de 0,5mm/jour à partir de juillet).

L'attaque redémarre le 15/07, avec une fréquence d'attaque atteignant 40% le 19/08, mais avec des effectifs faibles : moins de 2 acariens par feuille sur les plants contaminés. Cette réaugmentation peut être expliquée par les températures caniculaires de l'été et par ce changement de régime de bassinage.

Aleurodes :



Les effectifs d'aleurodes (*Trialeurodes vaporariorum*) sont très faibles du début de la culture au 15/07. A partir de cette date, la fréquence d'attaque augmente fortement pour dépasser 70%. Jusqu'au 26/08, la fréquence d'attaque reste stable autour de 60%, les effectifs augmentant légèrement pour atteindre 5 individus par feuille sur les plants contaminés le 26/08. Entre le 26/08 et le 17/09, les effectifs augmentent fortement pour atteindre 90 individus par feuille sur les plants contaminés. Le principal foyer est très localisé, sur 2 plants situés l'entrée sud de l'abri. Au moment où les effectifs d'aleurodes commencent à augmenter, très peu de prédateurs d'aleurodes (phytoséides et *Macrolophus*) sont observés dans la culture.

323- Suivis pollinisateurs :

17/06/2019 : Installation des 3 bols colorés

24/06/2019 : Récupération des bols : Bol Blanc : 1 hyméno ; Bol Bleu : 1 abeille + 1 hyméno ; Bol Jaune : 2 hyméno

15/07/2019 : Installation des 3 bols colorés pour la deuxième session

22/07/2019 : Récupération des bols : Bol Blanc : RAS ; Bol Bleu : RAS ; Bol Jaune : 3 hyméno

19/08/2019 : Installation des 3 bols colorés pour la troisième session

26/08/2019 : Récupération des bols : Bol Blanc : RAS ; Bol Bleu : RAS ; Bol Jaune : 3 hyméno

33 – Evaluation des règles de décision :

Levier 1 : Bande fleurie pérenne intérieure :

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
1.1 Continuité	2	2	1	2	
1.2 Choix espèces	2	2	2	1	lotier ? Marguerite ?
1.3 Date plantation	2	2	2	2	
1.5 inoc aux	2	2	1	2	Macro laché sur souci
1.6 rav sur BF	2	1	2	2	
1.7 Graines BF	2	1	2	2	

Levier 2 : Plante nectarifère sur le rang de culture :

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
2.1 culture d'été	2	2	1	1	Essayer sarrasin ?
2.2 culture d'hiver	2	2	1	2	
2.3 Eurydema					pas d'Eurydema
2.4 Pétales					Pas de pétales

Levier 3 : Bande fleurie multi-espèces pérenne extérieure :

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
3.1 enherbement défavorable	2	2	1	1	
3.2 surface disponible	1	2	2	1	surface travaillable
3.3 <10% surf	0	1	2	0	seuil dépassé et pas de semis

Levier 4 : zone réservoir – mini élevage :

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
4.1 enherb spont	1	2	2	1	critères à préciser
4.2 zone dispo	1	1	1	1	plaqueminiers mais rien d'autre
4.3 P17					Pas appliquée
4.4 lâcher complém. Aux.					Pas appliquée

Levier 5 : transfert actif IAE vers culture :

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
5.1 dispersion organes / Macro					pas appliqué
5.2 dispersion organes / aux puc					pas appliqué : pas de foyer de momies
5.3 aspiration frappage Macro	1	1	1	2	Réalisé pour Macro ; diviser en 2 RDD ? par auxiliaire ?

5.4 aspiration frappage aux puc					Pas appliquée ; si présence de proies
5.5 nichoirs chrysopes					biblio pas concluante
5.6 transfert depuis verger	2	1	2	1	

Levier 6 : Plantes-relais :

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
6.1 PR Macro					Pas appliquée car soucis sur bords
6.2 PR Aphidius	2	2	1	2	
6.3 emplacement	2	2	2	2	

Levier 7 : Bande fleurie semée intérieure :

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
7.1 semis seigle	2	2	1	2	
7.2 lacher aux					Pas appliquée ; si présence de proies

Levier 8 : lâcher d'auxiliaires exogènes :

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
8.1 puc par	1	2	2	1	Pas de lâcher alors que seuil dépassé
8.2 puc pred	1	1	2	1	Pas de déclench alors que seuil dépassé en fin
8.3 acariens	0	1	2	0	Pas d'ambly lâché contrôle ok
8.4 thrips aleurodes	2	1	2	2	

Levier 9 : produit de biocontrôle :

Traitements généralisés

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
Aleurodes TGal	2	1	2	1	Pas de déclench mais limite (5 dates >10ind/f et F#15%) OK / fin de saison
Pucerons TGal	2	2	2	1	Pas de déclench (<1,2 ind/f)
Thrips					Pas de thrips
Acariens Tgal	2	1	2	2	Pas de déclench (3 dates >20% mais <10 ind/f) ; localisé ?
Noctuelles Tgal					Pas de noctuelles
Doryphores Tgal	0	0	1	0	Revoir seuil et prévoir mesure

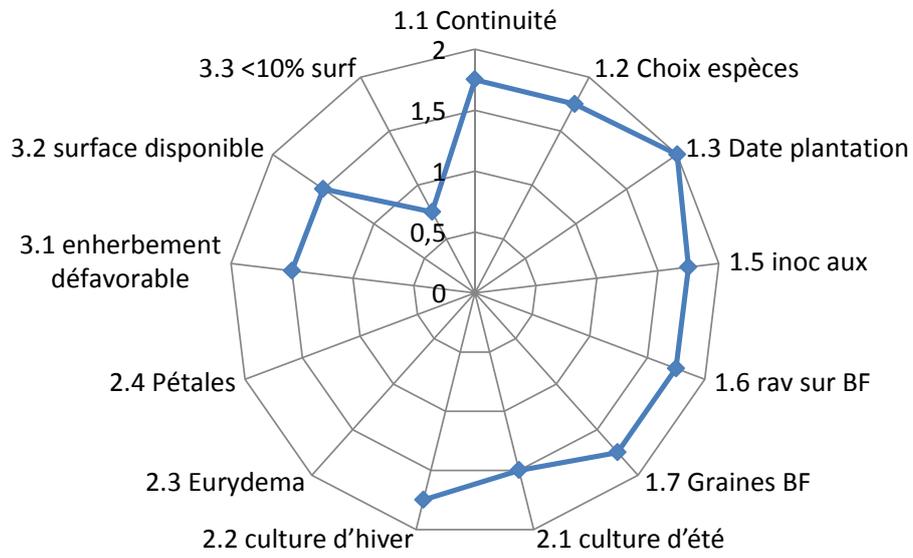
Traitements localisés

	écart	résultat	effort	amélio.	remarques
Aleurodes Tloc	0	1	2	1	foyers tardifs
Pucerons					Pas de foyer
Thrips Tloc					Pas de thrips
Acariens Tloc	0	1	2	1	Déclenchement localisé ?
Noctuelles Tloc					Pas de noctuelles
Doryphores Tloc	1	0	2	1	Revoir seuil et prévoir mesure

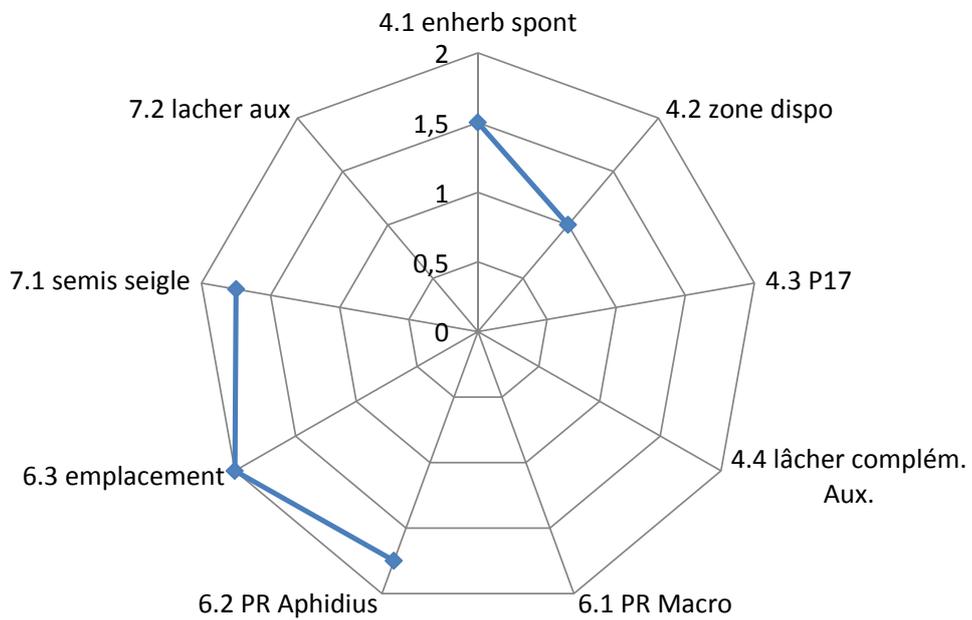
Levier 10 : insecticides non biocontrôle :

Pas concerné

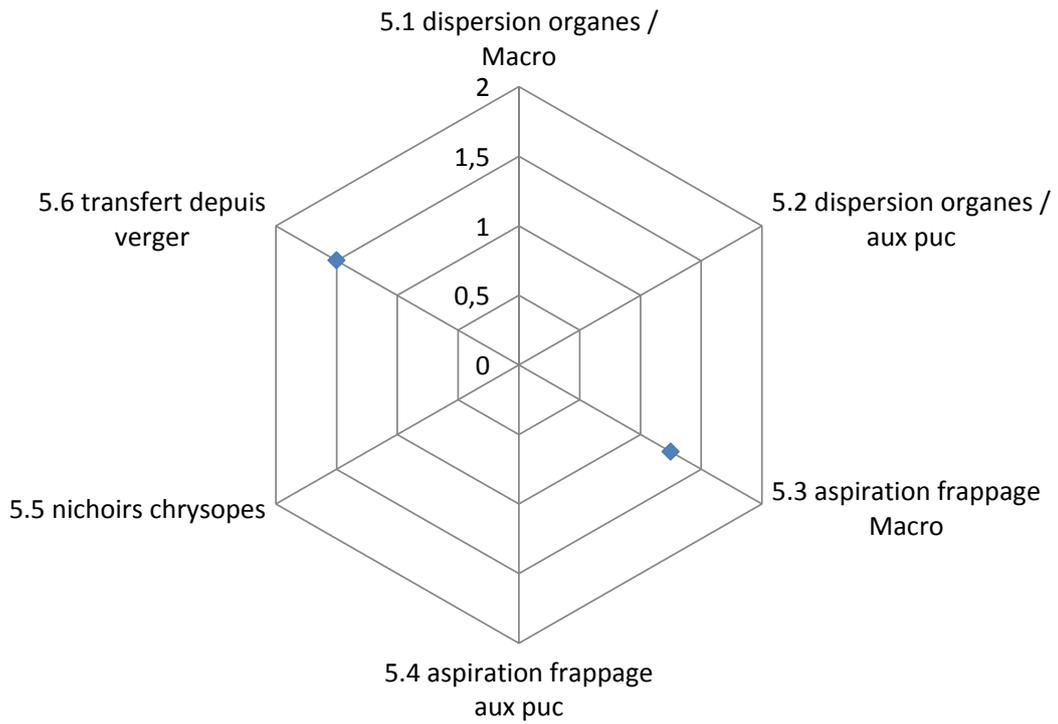
Bandes fleuries - ressources florales



Zones réservoirs - proies de substitution



Transfert actif



Lâchers d'auxiliaires exogènes

