

---

Rapport technique d'expérimentation - Maraîchage - 2021

---

**CASDAR HABALIM - 2021**

**Améliorer la lutte biologique sur aubergine par apport de paillages végétaux et de nourriture exogène**

---

Jérôme Lambion - Marie Giraud - Marine Litzler - Emilien Genetier

**Résumé**

La gestion des ravageurs sur aubergine est souvent problématique, notamment les acariens tétranyques. Les auxiliaires prédateurs des tétranyques utilisés en lutte biologique sont essentiellement des acariens phytoséides. Malheureusement, leur installation dans les cultures d'été est assez aléatoire, et leur maintien, notamment au cœur de l'été, est assez rare (absence de proies, climat trop sec ?). L'objectif de cet essai est de tester l'intérêt du paillage végétal au sol et de la nourriture exogène, apportée au moment du lâcher, afin de vérifier si l'installation des auxiliaires est améliorée en début de saison, en comparaison à une stratégie classique de lâcher sans paillage, ni nourrissage. Cette deuxième année d'essai a permis d'apporter de nouvelles connaissances. L'apport de cosses de sarrasin en bandes assez étroites (25cm de part et d'autre du rang de plantation) s'avère bien plus facile à mettre en œuvre que sur une largeur totale de 1,5m, comme en 2020.

Le paillage végétal à base de cosses de sarrasin a permis d'augmenter la colonisation (dispersion et effectifs) de la culture par *T. montdorensis*. En conséquence, l'attaque d'acariens a été divisée par 3 dans les modalités sur cosses de sarrasin. *T. montdorensis* a été plus observé sur les feuilles basses d'aubergine que dans le témoin paillage plastique. Le nourrissage a eu peu d'effet sur la dispersion et les effectifs de Phytoséides, et sur les attaques d'acariens. Le nourrissage semble avoir maintenu les phytoséides dans la partie haute des aubergines, ce qui a contrebalancé l'effet du paillage végétal. La présence des cosses de sarrasin a permis de maintenir des populations d'auxiliaires (acariens prédateurs, araignées, staphylins) significativement plus importantes qu'en cas de paillage plastique.

**1 - Enjeux et contexte**

La gestion des ravageurs sur aubergine est souvent problématique, notamment les acariens tétranyques. Les auxiliaires prédateurs des tétranyques utilisés en lutte biologique sont essentiellement des acariens phytoséides. Malheureusement, leur installation dans les cultures d'été est assez aléatoire, et leur maintien, notamment au cœur de l'été, est assez rare (absence de proies, climat trop sec ?).

**2 - Objectif**

L'objectif de cet essai est de tester l'intérêt du paillage végétal au sol et de la nourriture exogène, apportée au moment du lâcher, afin de vérifier si l'installation des auxiliaires est améliorée en début de saison, en comparaison à une stratégie classique de lâcher sans paillage, ni nourrissage.

**3 - Méthodologie**

**3.1 Culture :**

- Exploitation en AB à Châteaurenard (13)
- Tunnel 10
- Parcelle sous tunnel plastique non chauffé de 9mx64m
- Aubergine zébrée variété Rioca (Gautier) greffée sur Fortamino
- Plantée le 09/04/2021
- 6 rangs de plantation

**3.2 Dispositif expérimental :**

- Parcelles élémentaires : 8m de longueur (soit 13 plants environ), sur un rang
- Sur le rang, les parcelles sont espacées d'une zone tampon de 2m.
- Les 2 rangs utilisés pour l'essai sont séparés par deux rangs tampon,
- 4 répétitions
- Les apports d'auxiliaires sont les mêmes dans toutes les modalités.
- 3 modalités :
  - Témoin : pas de paillage pas de nourrissage,
  - Modalité P : paillage, pas de nourrissage : paillage à base de cosses de sarrasin (couche de 5 cm, 50cm de large) ; mise en place le 15/04
  - Modalité PN : paillage à base de cosses de sarrasin (couche de 5 cm, 50cm de large) ; mise en place le 15/04 + nourrissage : Mitefood (Bioline) : Thyreophagus entomophagus (acarien de la farine) : Tube pour apport en vrac, environ 1L / 1000m<sup>2</sup> ; soupoudré dans la végétation, 3 fois à deux semaines d'intervalle

	P B2			PN B4
	Témoin B2			P B4
	PN B2			Témoin B4
	PN B1			Témoin B3
	P B1			PN B3
	Témoin B1			P B3

Planning de l'essai :

- semaine 14 (09/04) : plantation
- semaine 15 (15/04) : mise en place des cosses de sarrasin
- semaine 16 (21/04) : apport de *T. Montdorensis* de Bioline : un sachet pour 1 plante
- semaine 16 (21/04) : apport de *A. colemani* + *A. ervi* de Bioline (0,5+0,5 individu/m<sup>2</sup>)
- semaine 18 (05/05) : apport de Mitefood (acariens de la farine de Bioline 1L/1000m<sup>2</sup>)
- semaine 18 (05/05) : apport de *A. colemani* + *A. ervi* de Bioline (0,5+0,5 individu/m<sup>2</sup>)
- semaine 20 (19/05) : apport de Mitefood (acariens de la farine de Bioline 1L/1000m<sup>2</sup>)
- semaine 20 (19/05) : apport de *A. colemani* + *A. ervi* de Bioline (0,5+0,5 individu/m<sup>2</sup>)
- semaine 22 : apport de Mitefood pas réalisé / problème logistique
- semaine 24 (18/06) : apport de Mitefood (acariens de la farine de Bioline 1L/1000m<sup>2</sup>)
- semaine 30 (30/06 et 02/07) : traitement Flipper 2% + Limocide 0,5%
- semaine 31 (07/07) : apport de *N. californicus* de Koppert (500 sachets pour 630m<sup>2</sup>)

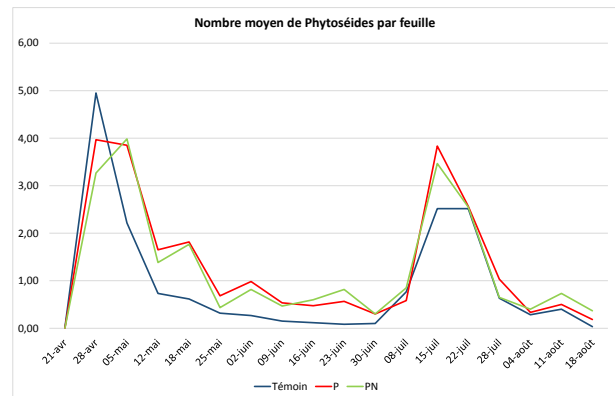
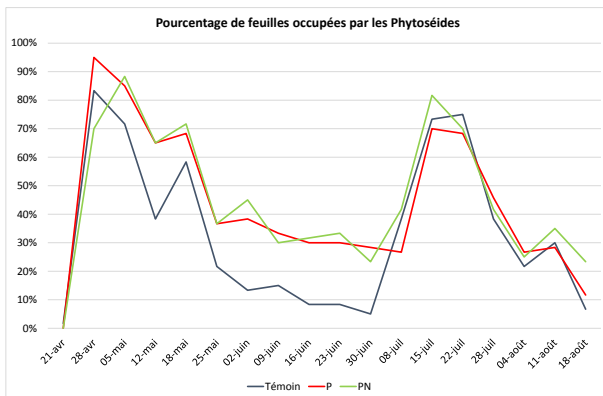
### 3.3 Observations :

- De façon hebdomadaire.
- Sur la zone centrale de chaque parcelle élémentaire
- Comptage sur 3 feuilles (haute, moyenne, basse), sur 5 plantes par parcelle élémentaire
- Notation du nombre d'auxiliaires présents, du nombre de ravageurs présents. Les espèces de phytoséides ne sont pas distinguées entre elles.
- Pose de pièges Barber : pose tous les mois (de mai à août), captures sur 1 semaine
- Enregistrement des conditions climatiques : température ambiante et humidité relative

## 4 - Résultats

### 4.1. : Effet du paillage et du nourrissage sur les populations de Phytoséides

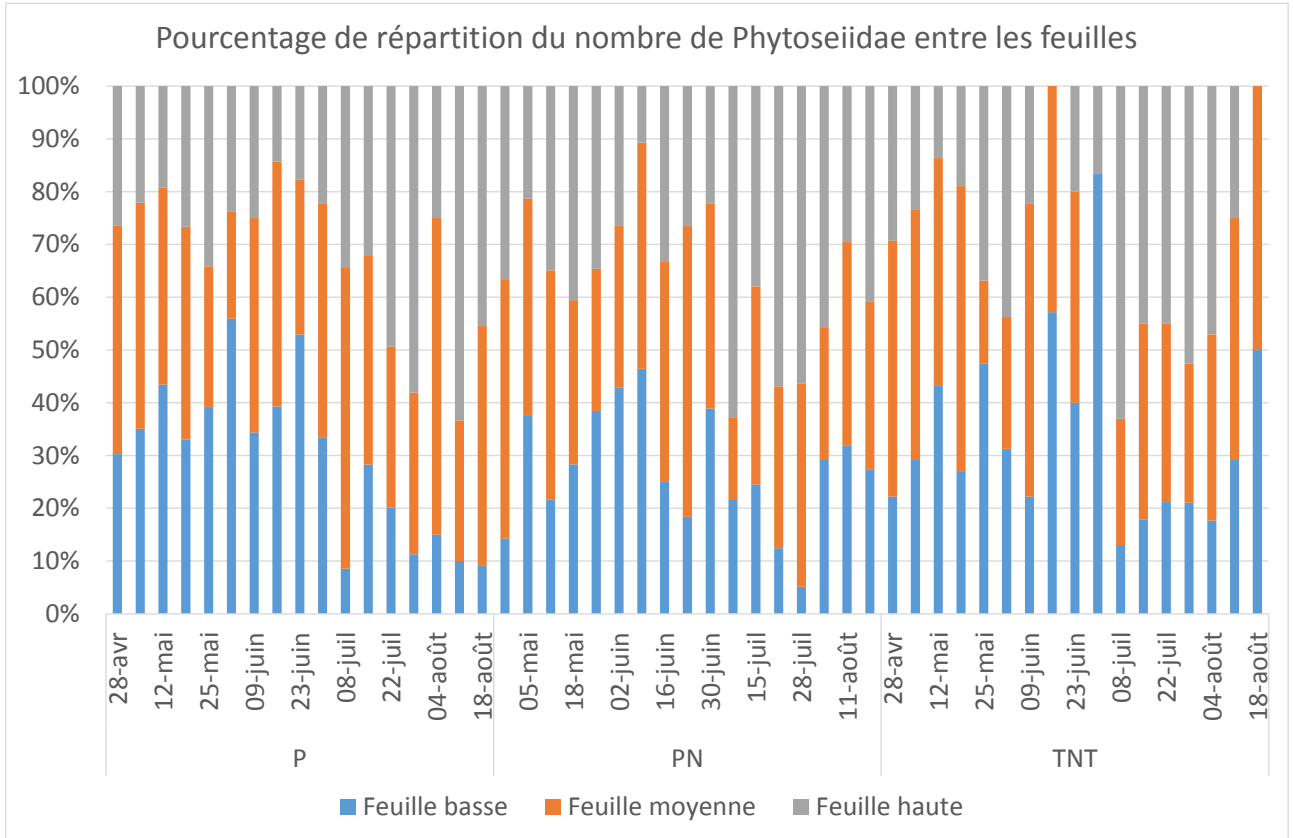
#### 4.1.1. : Effectifs de Phytoséides dans la culture



Le pourcentage de feuilles occupées par les phytoséides augmente fortement entre le 21/04 et le 28/04, dans toutes les modalités. Le 28/04, entre 70% et 90% des feuilles sont occupées. Le lâcher de *N. montdorensis* a donc permis une bonne colonisation de la culture. A partir du 28/04, la répartition des phytoséides décroît fortement jusqu'au 25/05. A cette date, environ 40% des feuilles sont occupées dans les modalités P et PN, alors que dans la modalité témoin, 20% des feuilles sont occupées. Une analyse GLMM montre que la répartition des phytoséides entre le 28/04 et le 25/05 est significativement supérieure dans les modalités P et PN, par rapport au témoin. Entre 02/06 et le 30/06, la répartition baisse légèrement dans toutes les modalités. Le 30/06, environ 30% des feuilles sont occupées dans les modalités P et PN, alors que dans la modalité témoin, moins de 10% des feuilles sont occupées. Une analyse GLMM montre que la répartition des phytoséides entre le 02/06 et le 30/06 est significativement supérieure dans les modalités P et PN, par rapport au témoin. A partir du 08/07 le pourcentage de feuilles occupées augmente de nouveau dans toutes les modalités pour atteindre 70% à 80% le 15/07. Le lâcher de *N. californicus* réalisé le 07/07 a donc permis une bonne colonisation de la culture. A partir du 22/07, la répartition des phytoséides décroît fortement jusqu'à la fin de l'essai. Sur la période 08/07-18/08, le pourcentage de feuilles occupées évolue de façon similaire dans les 3 modalités. Une analyse GLMM montre que la répartition des phytoséides sur cette période n'est pas significativement différente entre les modalités.

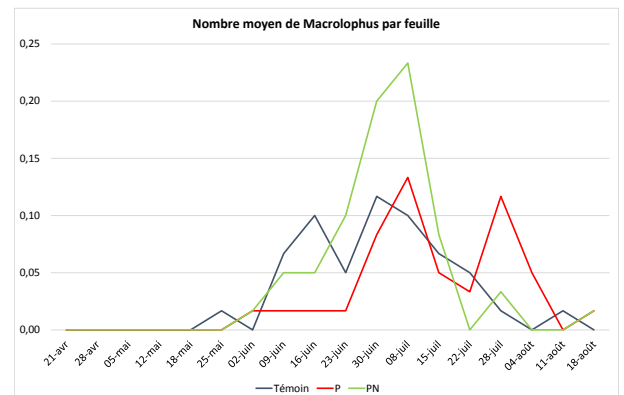
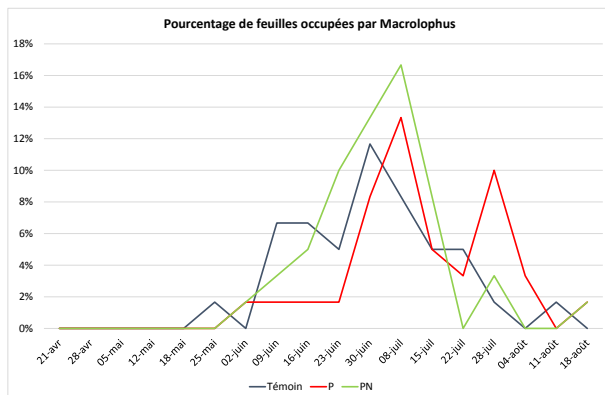
Les effectifs de phytoséides suivent les mêmes tendances, avec 2 pics de population le 28/04 et le 15/07. Le témoin est la modalité pour laquelle les effectifs sont les plus faibles : 1 à 2 individus en moins par feuille par rapport aux deux autres modalités très proches. A partir du 15/07, les modalités apparaissent très proches. Une analyse GLMM montre que les effectifs des phytoséides ne sont pas significativement différents entre les modalités.

4.1.2 : Répartition des Phytoséides dans la culture



Sur la période 21/04-30/06 correspondant au lâcher de *N. Montdorensis*, il apparaît que les phytoséides sont significativement plus présents sur les feuilles basses pour la modalité P (36% des individus observés), que pour les modalités PN et témoin (28% des individus observés). Sur cette période, il apparaît que les phytoséides sont significativement plus présents sur les feuilles hautes pour la modalité PN, que pour la modalité P (respectivement 30% et 24% des individus observés). Sur la période 02/07-18/08 correspondant au lâcher de *N. californicus*, il n'apparaît de différence entre les modalités, concernant la répartition sur les feuilles du bas (environ 20% des individus observés). Les phytoséides sont moins localisés sur le bas des plantes que lors de la première période d'observation. Sur cette période, il apparaît que les phytoséides sont plus présents sur les feuilles hautes pour les modalités PN et témoin, que pour la modalité P (respectivement 47% et 42% des individus observés), mais cet effet n'est pas significatif.

4.2. : Effet du paillage et du nourrissage sur les populations de *Macrolophus*



Le pourcentage de feuilles occupées est proche pour les trois modalités : proche de 0% le 18/05, il monte régulièrement pour atteindre environ 12% dans le témoin le 08/07. A partir de cette date, le

pourcentage régresse jusqu'à moins de 2% le 18/08. Les traitements Flipper+Limocide des 30/06 et 02/07 semblent avoir peu d'effet sur la colonisation de la culture par *Macrolophus*.

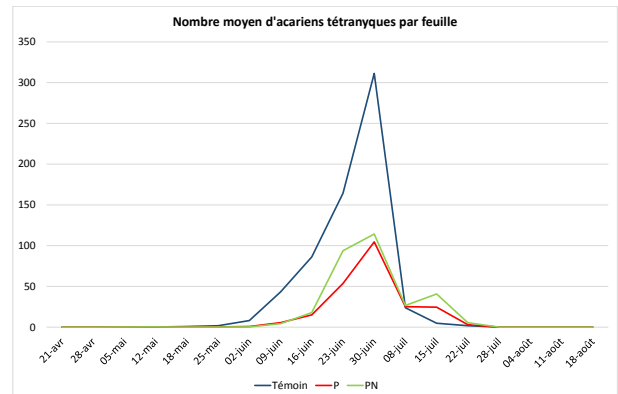
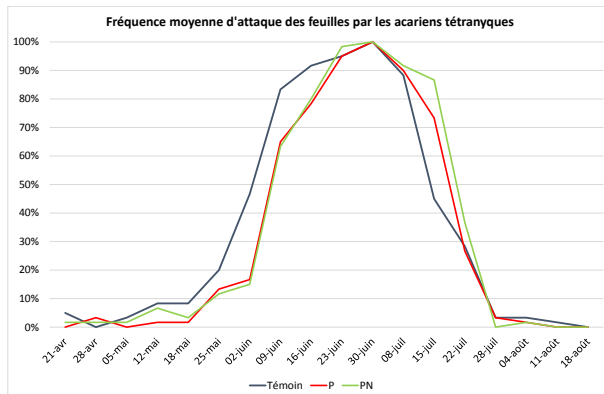
La dynamique est proche, si on considère les populations de *Macrolophus*. Le maximum d'environ 0,2 individus par feuille est atteint fin juin pour le témoin.

La colonisation de la culture par *Macrolophus* est moindre en 2021, par rapport à 2020.

Les premiers nourrissages ne semblent pas avoir eu d'intérêt pour *Macrolophus* mais le dernier nourrissage réalisé le 18/06 a peut-être permis de renforcer les populations de *Macrolophus* au cours des 3 semaines suivantes : il y a environ 0,1 *Macrolophus* supplémentaire par feuille dans la modalité PN par rapport à la modalité P, au cours des 3 observations suivant le dernier nourrissage.

Les analyses statistiques ne permettent pas de mettre en évidence de différence entre les modalités, pour la fréquence ou les effectifs.

#### 4.3. : Effet du paillage sur les populations d'acariens tétranyques

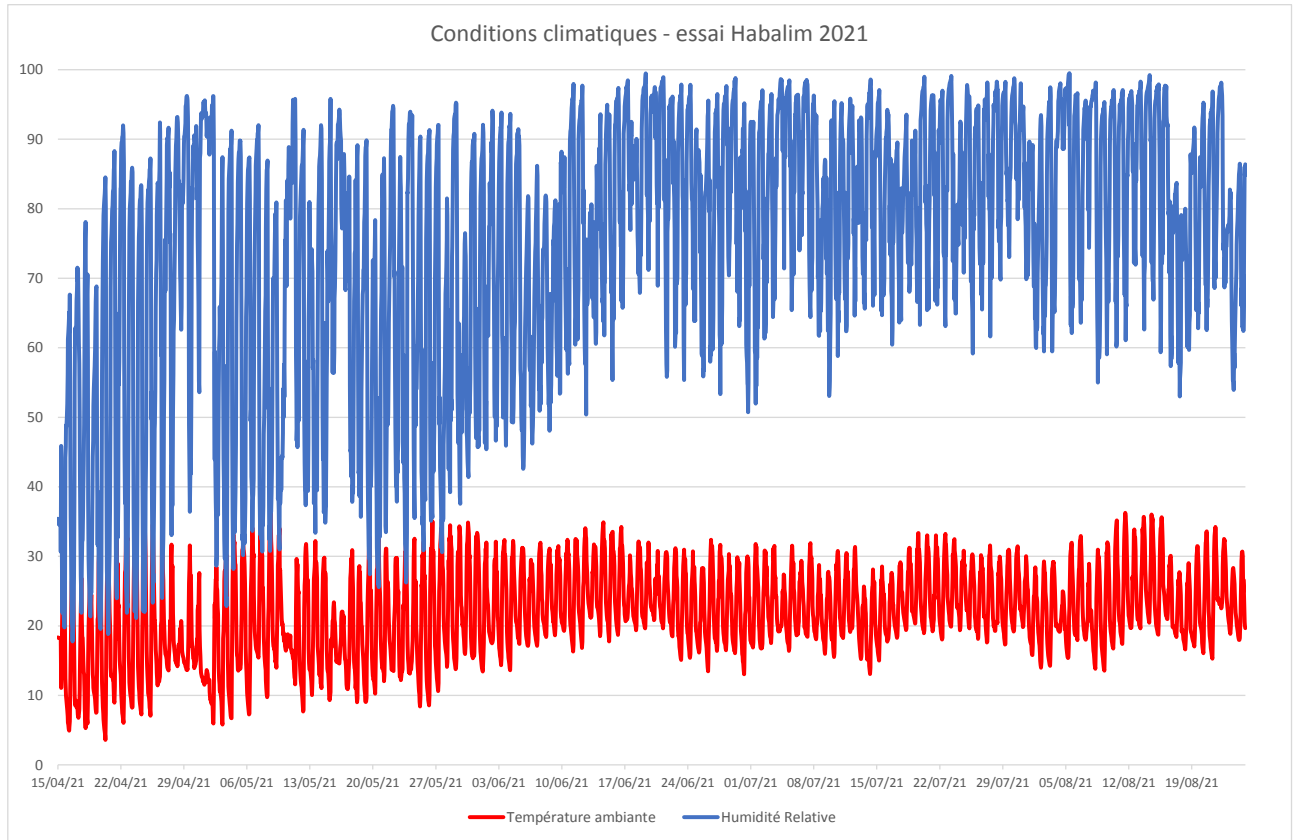


Les acariens ont d'abord été peu présents dans la culture (moins de 10% des feuilles attaquées jusqu'au 25/05). Sur cette période, une analyse GLMM ne permet pas de distinguer statistiquement les modalités. A partir du 25/05, l'attaque s'est généralisée pour atteindre 100% des feuilles attaquées le 30/06. Sur cette période, le témoin est significativement plus attaqué que les modalités P et PN (analyse GLMM). Pour limiter l'attaque d'acariens devenue trop préjudiciable pour la culture, la décision a été prise de réaliser deux traitements Flipper+Limocide, complétés par un lâcher massif de *N. californicus*.

Du 08/07 au 18/08, la fréquence d'attaque régresse fortement pour toutes les modalités. Sur cette période, l'analyse GLMM indique que la modalité témoin est statistiquement moins attaquée que la modalité PN.

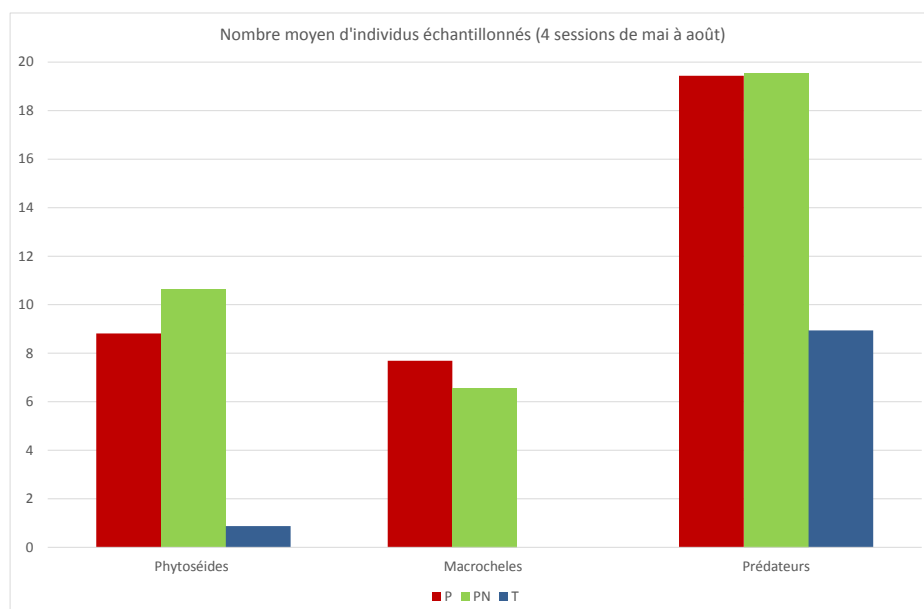
Concernant les effectifs d'acariens, ils ont vraiment augmenté à partir du 02/06, pour atteindre plus de 300 acariens par feuille le 30/06 dans le témoin. Dans les deux modalités P et PN, les effectifs n'ont pas dépassé 100 acariens par feuille le 30/06. Sur la période du 02/06 au 30/06, l'analyse GLMM permet de montrer que le témoin est significativement plus attaqué que les deux autres modalités, et que la modalité P est moins attaquée que la modalité PN. Les traitements complétés par le lâcher massifs de *N. californicus* ont permis de fortement réduire les effectifs d'acariens qui atteignent zéro le 22/07.

**4.4. : Climat**



Les conditions climatiques du début de culture sont assez chaudes et sèches, avec des minima d'humidité de l'ordre de 30% en journée jusqu'à fin mai. Malgré des bassinages répétés dans le tunnel (au moins 15 minutes par jour, 1 à 3 fois par jour), ces conditions sèches expliquent vraisemblablement la baisse des populations de *T. montdorensis* dans toutes les modalités. Malgré des conditions assez humides à partir de début juin (plus de 50% d'hygrométrie en journée), les acariens ont quand même réussi à se multiplier.

**4.5. : Effet du paillage sur les arthropodes collectés au sol**



Les piégeages Barber permettent de distinguer les modalités entre elles. Les Phytoséides échantillonnés (essentiellement *Transeius montdorensis*) sont significativement plus nombreux dans les modalités P et PN que dans le témoin (resp. 8,81, 10,63, vs 0,88 individus piégés). Après le 15/07, plus aucun Phytoséide n'est piégé.

Macrocheles (gros Phytoséide du sol) est lui aussi significativement plus nombreux dans les modalités P et PN que dans le témoin (resp. 7,69, 6,88, vs 0,00 individus piégés).

Les prédateurs piégés sont essentiellement des araignées et opilions (63%), des staphylins (21%), des forficules (12%). La somme des individus piégés dans les modalités P et PN est significativement plus élevée que dans la modalité témoin (resp. 19,44, 19,56, vs 8,94 individus piégés).

## 5 - Conclusion

Cette deuxième année d'essai a permis d'apporter de nouvelles connaissances. L'apport de cosses de sarrasin en bandes assez étroites (25cm de part et d'autre du rang de plantation) s'avère bien plus facile à mettre en œuvre que sur une largeur totale de 1,5m, comme en 2020.

Le paillage végétal à base de cosses de sarrasin a permis d'augmenter la colonisation (dispersion et effectifs) de la culture par *T. montdorensis*. En conséquence, l'attaque d'acariens a été divisée par 3 dans les modalités sur cosses de sarrasin. *T. montdorensis* a été plus observé sur les feuilles basses d'aubergine que dans le témoin paillage plastique.

Le nourrissage a eu peu d'effet sur la dispersion et les effectifs de Phytoséides, et sur les attaques d'acariens. Le nourrissage semble avoir maintenu les phytoséides dans la partie haute des aubergines, ce qui a contrebalancé l'effet du paillage végétal.

La présence des cosses de sarrasin a permis de maintenir des populations d'auxiliaires (acariens prédateurs, araignées, staphylins) significativement plus importantes qu'en cas de paillage plastique.

## Remerciements

Sincères remerciements à F. Bon qui a accueilli cet essai, à M.C. Bonicel (Bioline) et V. Fontaine (CAPL) pour la fourniture des auxiliaires et à V. Reyx (Premier Tech) pour la fourniture du paillage végétal.

*Cette action a reçu le soutien financier du CASDAR*



---

**Année de mise en place : 2021 – Année de fin d'action : non définie**

---

**ACTION :** nouvelle ○ en cours ● en projet ○

**Contact :** Jérôme Lambion– jerome.lambion@grab.fr  
Grab - 255 chemin de la Castelette - BP 11283 - 84 911 Avignon cedex 9 – tel : 04 90 84 01 70 - secretariat@grab.fr  
**Mots clés :** acariens, auxiliaires, paillage, nourrissage  
**Date de création de cette fiche :** janvier 2022

**Résumé :**

La gestion des ravageurs sur aubergine est souvent problématique, notamment les acariens tétranyques. Les auxiliaires prédateurs des tétranyques utilisés en lutte biologique sont essentiellement des acariens phytoséides. Malheureusement, leur installation dans les cultures d'été est assez aléatoire, et leur maintien, notamment au cœur de l'été, est assez rare (absence de proies, climat trop sec ?). L'objectif de cet essai est de tester l'intérêt du paillage végétal au sol et de la nourriture exogène, apportée au moment du lâcher, afin de vérifier si l'installation des auxiliaires est améliorée en début de saison, en comparaison à une stratégie classique de lâcher sans paillage, ni nourrissage. Cette deuxième année d'essai a permis d'apporter de nouvelles connaissances. L'apport de cosses de sarrasin en bandes assez étroites (25cm de part et d'autre du rang de plantation) s'avère bien plus facile à mettre en œuvre que sur une largeur totale de 1,5m, comme en 2020.

Le paillage végétal à base de cosses de sarrasin a permis d'augmenter la colonisation (dispersion et effectifs) de la culture par *T. montdorensis*. En conséquence, l'attaque d'acariens a été divisée par 3 dans les modalités sur cosses de sarrasin. *T. montdorensis* a été plus observé sur les feuilles basses d'aubergine que dans le témoin paillage plastique. Le nourrissage a eu peu d'effet sur la dispersion et les effectifs de Phytoséides, et sur les attaques d'acariens. Le nourrissage semble avoir maintenu les phytoséides dans la partie haute des aubergines, ce qui a contrebalancé l'effet du paillage végétal. La présence des cosses de sarrasin a permis de maintenir des populations d'auxiliaires (acariens prédateurs, araignées, staphylins) significativement plus importantes qu'en cas de paillage plastique.

**Diffusion :**

**Articles :**

**Conférences :**

- 16/11/2021 : Café Technique PBI APREL/CA13/GRAB : présentation des résultats HABALIM
- 08/12/2021 : Groupe de Travail CTFIL : présentation des résultats HABALIM