



Aubergine

Protection alternative contre l'altise de l'aubergine

Projet ALTIZ

2022

Auria LE GUEN, Aurélie ROUSSELIN, Anthony GINEZ, Aurore JEGOU (stagiaire) – **APREL**
 Laurent CAMOIN, Andréa DEGIOVANNI (stagiaire) – **Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône**
 Aurélie COSTE – **CETA de Saint Martin de Crau**

Essai rattaché au projet ALTIZ : Lutte Alternative pour la Gestion de l'Altise du Chou et de l'Aubergine, coordonné par Planète Légumes. Partenaires : GRAB, Pôle Légumes Région Nord, Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie, APREL.

1- Thème de l'essai

L'altise *Epitrix hirtipennis* a été identifiée pour la première fois en France en 2016 (Mouttet et al., 2017). Ce ravageur émergent provoque des petits trous dans les feuilles ce qui réduit la surface photosynthétique, de plus il peut grignoter l'ovaire des fleurs, provoquant des plages liégeuses sur les fruits, ce qui peut les rendre non commercialisables. Il n'existe aujourd'hui aucune solution alternative efficace de gestion de ce bioagresseur.

2- But de l'essai

L'essai a pour but de tester des techniques alternatives de gestion de l'altise *Epitrix hirtipennis* en culture d'aubergine sous abri et d'approfondir la compréhension du cycle de ce bioagresseur.

3- Facteurs et modalités étudiés

Trois essais sont réalisés en 2022 :

- Essai 1 - produit alternatif : application d'un engrais foliaire avec une action secondaire potentiellement répulsive contre l'altise, avec deux modalités : avec application et sans application.
- Essai 2 – piégeage massif : stratégie renforcée (pose anticipée et densité plus importante sur les rangs centraux) et stratégie témoin
- Essai 3 – plante répulsive : mise en place de plants de basilic sacré, *Ocimum tenuiflorum*, dans le tunnel, avec deux modalités : avec plante répulsive et sans plante répulsive.

4- Matériel et méthodes

4.1- Site d'implantation

L'essai est réalisé sur une exploitation de Saint-Martin-de-Crau (13), adhérente du CETA de Saint-Martin-de-Crau. Cette exploitation a un historique de pression altise importante.

4.2- Dispositif expérimental

L'essai est implanté dans un bloc de 6 tunnels d'aubergines Black Pearl (type oblong).

Les modalités techniques sont réparties dans ces 6 tunnels.

Essai 1 – produit alternatif : Parmi les produits alternatifs testés en 2021 par les partenaires du projet ALTIZ, l'engrais foliaire REPULS s'est montré le plus prometteur avec un potentiel effet répulsif sur l'altise du chou. Il est choisi de tester cet engrais foliaire en culture d'aubergine. L'engrais est appliqué dans les tunnels 3 et 4, avec une fréquence hebdomadaire à partir du 28/05. Pour cet essai, les tunnels témoins sont les tunnels 5 et 6.

Essai 2 – piégeage massif : les modalités sont appliquées par tunnel entier.

La stratégie renforcée (tunnels 3 et 5) correspond à une pose anticipée d'un mois (21/06) de 1 panneau/2,5ml (panneau jaune glu sèche 40x25cm) au-dessus de chacun des 4 rangs de culture, puis ajout le 20/07 de rollertrap au-dessus des rangs de bordure.

La stratégie témoin (tunnels 4 et 6) correspond à une pose le 20/07 de panneaux sur les 2 rangs centraux à raison d'1 panneau/5ml et de rollertrap sur les 2 rangs de bordure.

Essai 3 – plante répulsive : dans la littérature, nous n'avons pas trouvé de référence sur une plante répulsive d'*Epitrix hirtipennis*. Le basilic sacré, *Ocimum tenuiflorum* est cité comme plante répulsive contre l'altise *Phyllotreta sinuata* sur chou kale (Kianmatee & Ranamukhaarachchi, 2007). Cette plante est testée dans le

dispositif 2022. L'objectif étant d'avoir un effet répulsif pour limiter l'entrée des altises dans le tunnel, les plantes sont mises en place dès la plantation des aubergines (18/03) dans un tunnel (tunnel 2) à une densité assez élevée : 0.25 plant/m², soit 1 plante pour 4 plants d'aubergine. Le tunnel témoin est le tunnel 1.

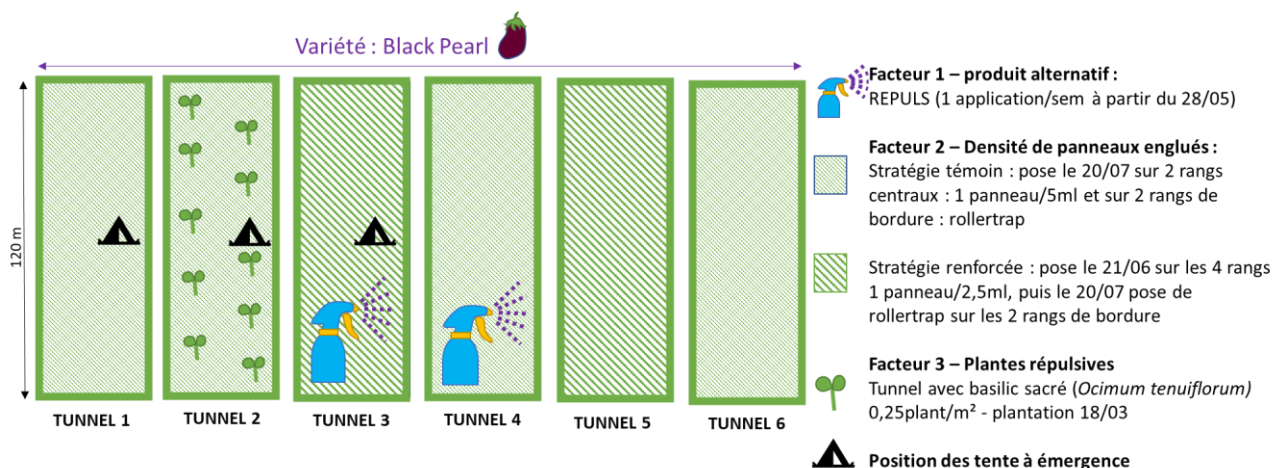


Figure 1. Plan du dispositif expérimental et répartition des 3 facteurs au sein des 6 tunnels d'aubergine

4.3- Observations et mesures

- **Sur la culture d'aubergine**

Les notations sont réalisées tous les 15 jours. Les observations sont effectuées sur 16 plantes fixes, par tunnel, repérées et reparties de façon homogène.

Les notations suivantes sont effectuées pour un bras d'aubergine par plante fixe :

- Comptage du nombre d'individus d'altises sur l'apex + 3 feuilles en haut de plante sur 1 bras
- Evaluation des dégâts :
 - Sur l'apex + 1 feuille :
 - Classe 0 : aucun dégât
 - Classe 1 : 1 à 3 trous
 - Classe 2 : 4 à 10 trous
 - Classe 3 : 11 à 30 trous
 - Classe 4 : 31 à 100 trous
 - Classe 5 : + de 100 trous
 - Sur 1 fleur en tête de bras :
 - Sur les pétales : présence/absence de dégâts
 - Sur le futur fruit : présence/absence de dégâts
 - Sur 1 jeune fruit formé : nombre de boursoufflures ou de plaques liégeuses.

- **Caractérisation du cycle de l'altise :**

- **Aspiration à l'extérieur des tunnels : recherche d'adultes hivernants**

L'altise *Epitrix hirtipennis* passe l'hiver au stade adulte, dans la litière en bordure de parcelle et de bois, dans les feuilles ou l'herbe et éventuellement dans le sol de la parcelle s'il n'y pas de destruction des racines (Dominick, 1971; Krsteska & Stojanoski, 2012). Les sites d'hivernation dans le contexte maraîcher provençal ne sont pas connus.

Différentes zones pouvant offrir un abri hivernal aux altises adultes sont identifiées aux abords des tunnels (Figure 2) : la haie de cyprès (écorce et litière au pied de la haie), la prairie, les inter-tunnels et le talus (flore spontanée riche en herbacées : asteraceae, malvaceae, plantaginaceae...). Chaque zone est aspirée à l'aide d'un souffleur à feuille électrique inversé. Deux répétitions de 15 secondes d'aspiration par zone sont effectuées à deux dates 25/03 et 29/04.

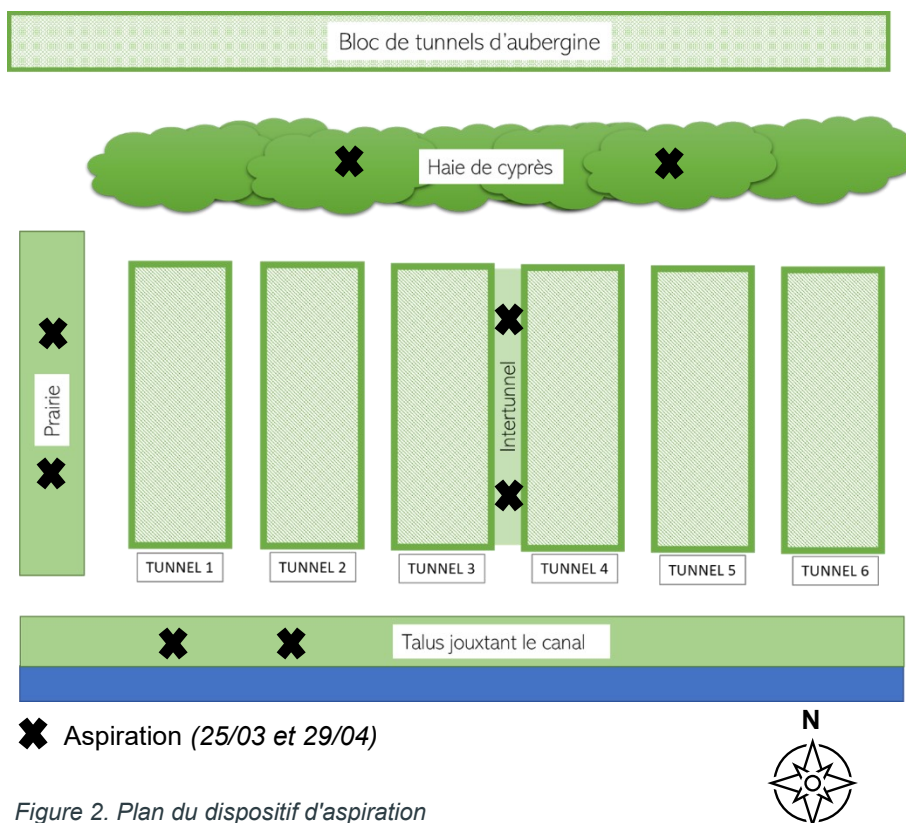


Figure 2. Plan du dispositif d'aspiration

▪ Panneaux de détection

Pose des panneaux (jaune glue sèche) au niveau des entrées Nord et Sud de chaque tunnel le 18/03. Comptage du nombre d'altises piégées/panneau sur 8 panneaux dans chacun des tunnels. Renouvellement des panneaux le 20/07.

▪ Cage à émergence sur la parcelle

Positionnement dans les tunnels 1, 2 et 3 d'une cage à émergence (Bugdorm®). Relevé du piège toutes les semaines et comptage des altises présentes.

▪ Piège à émergence au laboratoire

Pour évaluer la dynamique des émergences d'altises, un prélèvement de 800g de sol à une distance de 15-20cm des plants d'aubergine est faite dans chacun des tunnels. Le prélèvement s'effectue 1 fois par mois du 05/04 au 06/09. L'échantillon doit être suffisamment humide pour la durée de l'émergence en laboratoire (soit environ 4 semaines).



• Test de panneaux jaunes circulaires englués

Les altises adultes descendent vers le sol pour pondre. La mise en place de pièges englués au niveau des tiges d'aubergine peut donc paraître pertinente. Pour évaluer les piégeages, 15 pièges circulaires sont posés au pied des aubergine le 20/07 (tunnel 2). Comptage du nombre d'altises en fin d'essai.

4.4- Conduite de la culture d'aubergine

Variétés : Black Pearl (Oblongue) franc

Abri : Tunnel plastique 8 x 100 = 800 m², orientation Nord - Sud, 4 rangs de culture

Sol : sable argilo-calcaire caillouteux

Précédent : solarisation - salades

Plantation : 18/03/2022

Pose paillage : 10/05

Début de récolte : 04/05

Fin de récolte : 15/09

Densité : 1 plant/m² (50 cm entre plants)

Irrigation : Goutte à goutte, pilotage à la tarière et aux tensiomètres

Filets aux ouvrants : Début juillet

Gestion des bioagresseurs :

Des lâchers préventifs d'*Amblyseius swirskii* et de *Macrolophus pygmaeus* ont eu lieu en début de culture pour lutter contre les aleurodes et les thrips. La lutte contre l'aleurode a été complétée au 20 juillet par la mise en place de panneaux jaunes et de rollertrap (sur les rangs de bordure des tunnels) pour du piégeage massif alors que la pression en aleurodes était déjà bien présente. Des lâchers d'*Aphidius sp* ont eu lieu dès détection des pucerons. Des coccinelles à sept points endémiques à l'exploitation ont été prélevées par le producteur sur les abords de parcelles et introduites à l'intérieur des tunnels. Des traitements phytosanitaires ont eu lieu contre les pucerons et les acariens lorsque la pression a été jugée trop élevée. Des produits de biocontrôle ont été appliqués contre l'aleurode.

4.5- Traitement statistique des résultats

Sur les données de populations d'altises des tests de Kuskal-Wallis sont réalisés date par date en fonction de chaque facteur et également sur les observations cumulées sur la période pertinente pour chaque facteur (Facteur Repuls : 31-05 au 06-09, Facteur Stratégie piégeage massif su 28-06 au 06-09, Facteur Basilic sacré du 18-03 au 31-05). Les analyses statistiques sont réalisées à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2022).

5. Résultats

5.1 – Conditions culturelles

Les plantes ont subi des amplitudes thermiques très importantes après la plantation, ce qui a ralenti leur reprise. A partir de début mai, les conditions de températures sont devenues plus stables. La charge en fruit a été bonne jusqu'à l'arrivée des fortes chaleurs qui ont impacté le rendement.

La pression altises a été plus tardive et modérée qu'en 2021.

La culture a été marquée par une pression aleurode forte, qui s'est installée précocement (dès le 21/04). La pression pucerons est restée modérée tout au long de l'essai. La pression acariens tétranyques a été maintenue faible tout au long de la saison.

Les températures moyennes journalières sont entre 20°C et 25°C jusqu'à fin mai, elles augmentent autour du mois de juin pour ensuite osciller autour de 25°C sur toute la suite de la culture. Dès le début l'essai, les températures maximales montent jusqu'à 45°C dans le tunnel pour redescendre ensuite à partir de la mi-avril aux alentours de 35°C. A cette période, les minimums sont inférieurs à 10° ce qui induit de très fortes amplitudes thermiques. Dès début juin, les températures minimales remontent et atteignent en juillet les 20°C. Tout au long de l'essai, l'hygrométrie moyenne oscille fortement entre 30 et 90%.

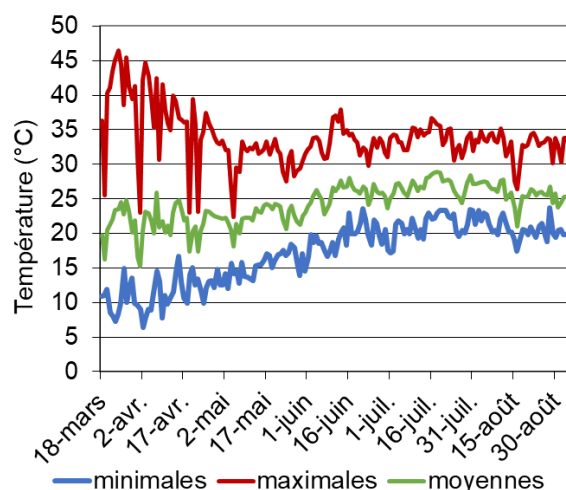


Figure 4. Conditions de température

5.2- Compréhension du cycle biologique de l'altise *Epitrix hirtipennis* sur aubergine en Provence

5.2.1 Recherche de sites d'hivernation : aspirations à l'extérieur des tunnels

Aucune altise n'a été aspirée dans les échantillons (25/03 et 29/04, 4 zones). Les résultats 2022 ne permettent pas d'avancer sur la connaissance des sites d'hivernation de l'altise. Des aspirations plus précoces, et en ciblant des adventices décrites dans la littérature comme pouvant héberger *Epitrix hirtipennis* sont prévues pour 2023 : *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Sinapsis arvensis*, *Datura stramonium* (Krsteska & Stojanowski, 2012).

5.2.2 Pièges de détection aux entrées des tunnels

Dans le but de détecter au plus tôt les altises et afin de pouvoir déclencher les stratégies de protection, des panneaux englués jaunes ont été installés aux entrées Nord et au Sud de chaque tunnel. La première altise fut piégée le 29/04, soit deux semaines avant la première observation des dégâts et d'individus sur les plants d'aubergine. L'installation des panneaux semble être intéressante pour la détection précoce du ravageur.

5.2.3 Test de pièges englués ronds jaune glu sèche au pied des aubergine

Des panneaux jaunes ronds englués ont été posés le 20/07 au pied des plants d'aubergine. Le but étant de capturer les altises lorsqu'elles descendent pondre dans le sol. Les pièges sont faciles à poser et sont restés en place 41 jours. Seule la face supérieure a été utilisée dans le cadre de cet essai. A la fin de l'essai, les captures étaient variables d'un piège à l'autre et allait de 6 altises au minimum à 78 au maximum. En moyenne sur les 15 pièges, 26,7 altises étaient piégées, soit 0.7 altise/piège/jour. Ces pièges pourraient être complémentaires des pièges englués jaunes en tête de plante dans le cadre d'une stratégie de piégeage massif. Cependant à ce jour leur prix est presque 4 fois plus cher qu'un panneau rectangulaire 40 x 25 cm, ce qui limite leur utilisation dans les stratégies.



Figure 5 : Photographie d'un piège rond englué au pied d'un plant d'aubergine

5.2.4 Suivi des émergences

a) Cage à émergence sur la parcelle

Lors des interventions culturales dans les tunnels (taille, récolte...), il semblerait que les tentes aient été manipulées, ce qui rend les données non exploitables. Les données ne sont donc pas présentées dans le compte rendu.

b) Test d'émergence au laboratoire à partir de prélèvements de sol

Les émergences obtenues au laboratoire en 2022 ont été très faibles par rapport à celles de 2021. Sur les 5 premières dates de prélèvements (du 05/04 au 26/07), il n'y a eu que 2 émergences observées (toutes deux dans le tunnel 1 au 28/06 et 26/07). Lors des prélèvements du 06/09, plusieurs altises ont émergé de chaque échantillon, sauf l'échantillon du tunnel 6. La pression altises augmente au cours de la saison, il est assez cohérent d'obtenir des émergences plus importantes sur la fin de saison. La pression altises a été globalement plus faible en 2022 par rapport à 2021, les échantillons représentant un faible volume de sol, il y a peut-être un niveau de pression en deçà duquel des émergences sont difficilement observées en laboratoire sur un échantillon de sol de 800g.

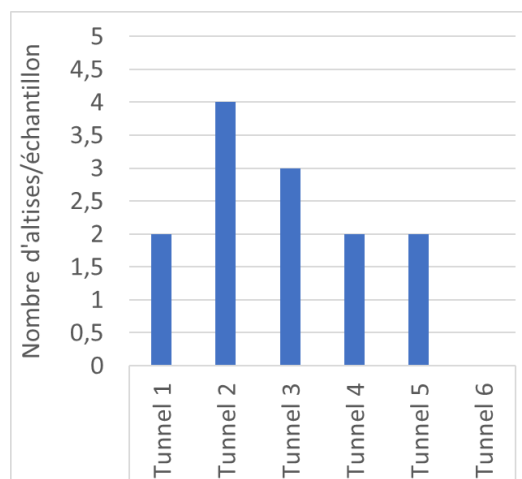


Figure 6. Résultats des tests d'émergence en laboratoire à partir d'échantillons de sol (prélèvement du 06/09)

5.3 - Suivis des populations d'altises et facteurs d'influence

5.3.1 Dynamique des populations d'altises au cours de la saison

Les données présentées dans ce paragraphe sont des moyennes des 6 tunnels d'essai. Les premières altises sont observées le 17 mai (Figure 7), les populations augmentent ensuite jusqu'à début août, puis marquent un palier. Le traitement phytosanitaire semble ne pas avoir freiné durablement les populations d'altises (09/07), car les populations augmentent ensuite rapidement. Les dégâts sur feuilles atteignent une fréquence élevée rapidement, en effet, dès le 28 juin environ 80% des bras observés présentent des dégâts. De plus, dès le 26 juillet les deux classes de dégâts importantes (classes 4 et 5) représentent au moins 50% des bras observés.

Les premiers dégâts sur fleurs sont observés au 31 mai, les premiers dégâts sur jeunes fruits sont observés au 26 juillet (Figure 8).

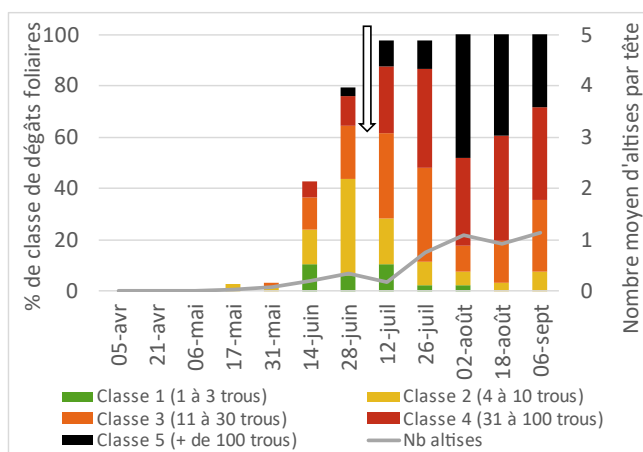


Figure 7 : Dynamique de populations des altises : nombre moyen d'altises observés par tête (apex + 3 feuilles) et classe de dégâts (apex + 1 feuille) (Données des 6 tunnels d'essais). La flèche blanche indique la date du traitement insecticide.

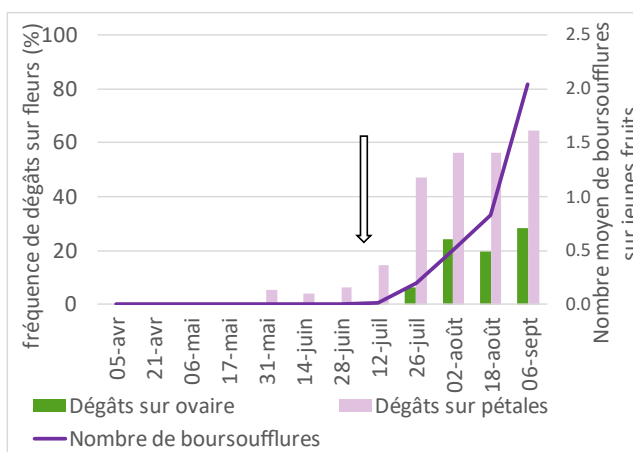


Figure 8: Dégâts sur fleurs et sur fruits : fréquence des dégâts sur fleurs (sur les ovaires et sur les pétales), nombre moyen de boursoufflures sur les jeunes fruits (Données des 6 tunnels d'essais). La flèche blanche indique la date du traitement insecticide.

5.3.2 Facteur 1 : produit alternatif

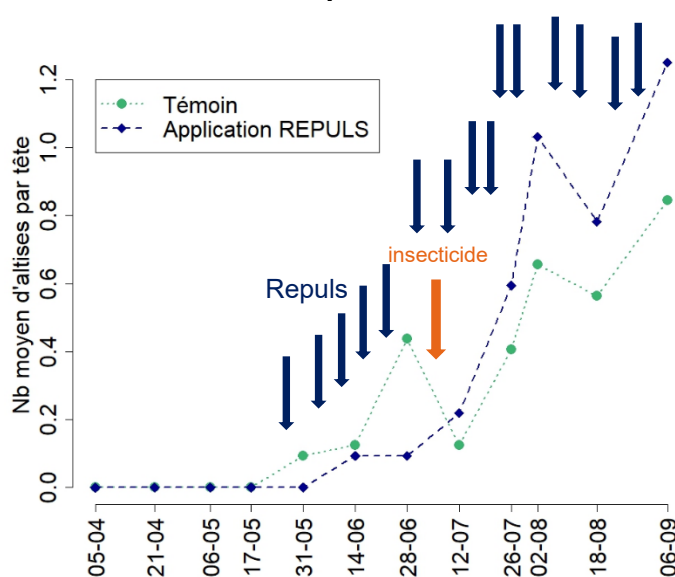


Figure 9 : Dynamique des populations d'altises en fonction de l'application de l'engrais foliaire REPULS : Témoin T5-T6 – Repuls T3-T4

L'engrais foliaire REPULS a été identifié comme intéressant dans les essais des partenaires du projet pour réduire l'infestation des choux par les altises *Phyllotetra sp.* Des applications ont été réalisées une fois par semaine du 28/05 au 02/07 à 1%, puis du 09/07 au 03/09 à 3%.

Il n'y a pas eu d'effet significatif des applications de REPULS sur les dynamiques de populations des altises.

Cette technique n'apparaît pas pertinente pour la gestion d'*Epitrix hirtipennis*.

5.3.3 Facteur 2 : Stratégie de piégeage massif

Il n'y a pas d'effet significatif de la stratégie de piégeage massif sur la dynamique de population des altises. La stratégie renforcée avec une pose plus précoce et une augmentation de la densité n'a pas permis d'améliorer la gestion des altises.

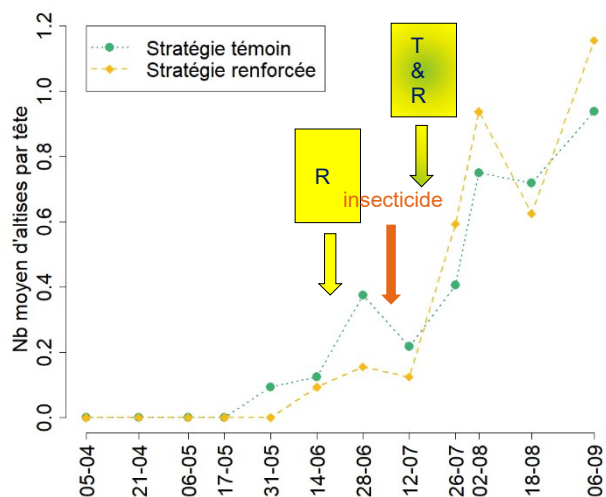


Figure 11 : Dynamique des populations d'altises en fonction de la stratégie de piégeage massif. Stratégie témoin T4-T6, Stratégie renforcée : pose anticipée et densité augmentée T3-T6



Figure 10 : Photographie des tunnels avec panneaux englués et rollertrap

5.3.4 Evaluation de l'effet répulsif du basilic sacré

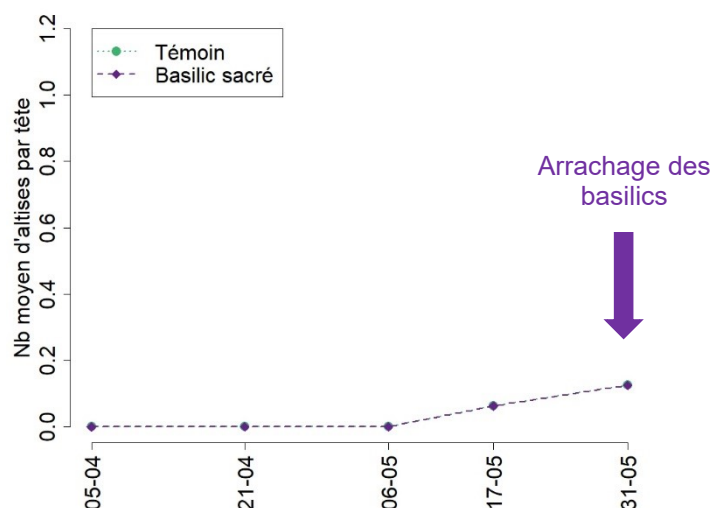


Figure 13 : Dynamique des populations d'altises en fonction de la présence ou non de plante de service (basilic sacré) dans le tunnel – Témoin T1 – Basilic sacré T2



Figure 12 : Photographie du basilic sacré au 29/04

Le basilic sacré (*Ocimum tenuiflorum*) est planté en même temps que la culture d'aubergine (18/03). Il s'est développé très vite et est rentrée en floraison dès le 12/04, soit 3 semaines après plantation.

Le basilic a présenté de nombreuses contraintes culturelles :

- Compétition vis-à-vis de la culture : le développement important du basilic qui a engendré une compétition spatiale avec les plants d'aubergine (Figure 12). De plus, la floraison est abondante et très attractive pour les pollinisateurs. Les bourdons ont reporté une partie de leur activité sur la plante de service, ce qui a impacté la pollinisation de la culture d'aubergine.
- Attractivité pour les ravageurs : La plante a attiré les piérides, des dégâts de chenilles ont été constaté sur les aubergines dans le tunnel avec les plantes de service et pas dans les autres tunnels.
- Confort de travail : L'odeur dégagée par la plante est très forte et peut être inconfortable pour le personnel.

Compte tenu de ces inconvénients et de la montée à graines rapide de la plante, il est décidé d'arracher les basilics le 31/05. Il y a eu des repousses à partir du 12/07, le développement de la plante a été freiné par les aubergines en place, il n'y a pas eu d'intervention supplémentaire.

Sur la période où le basilic est en place (18-03 au 31-05), il n'y a aucun effet significatif sur la présence d'altises sur les plantes (Figure 13). Sur la base de cet essai aucun effet répulsif du basilic sacré sur *Epitrix hirtipennis* n'est mis en évidence.

L'utilisation du basilic sacré en culture d'aubergine est à proscrire : aucun effet répulsif constaté vis-à-vis de l'altise et de multiples effets négatifs sur la culture d'aubergine.

6. Conclusion

Les trois leviers techniques testés en 2022 n'ont pas permis de limiter les populations d'altises. L'engrais foliaire REPULS n'a pas eu d'impact, cette piste est abandonnée. La stratégie renforcée de piégeage massif n'a pas eu d'impact sur la pression altises, malgré une mise en place anticipée et une densité plus importante. Le basilic sacré s'est montré néfaste pour la culture d'aubergine (compétition, attraction de chenilles), et n'a par ailleurs pas eu d'effet sur les populations d'altises sur la première partie de la culture. D'autres pistes devront être explorées en 2023.

Références

- Dominick, C. B. (1971). Overwintering and spring emergence of the tobacco flea beetle. *Journal of economic entomology*, 64(1), 88-89.
- Kianmatee, S., & Ranamukhaarachchi, S. L. (2007). Pest repellent plants for management of insect pests of Chinese Kale, Brassica oleracea L. *International journal of agriculture and biology*, 9(1), 64-67.
- Krsteska, V., & Stojanoski, P. (2012). Multiannual investigations on morphology and biology of *Epitrix hirtipennis* melsh on tobacco. *Bulletin of tobacco science and profession*, 62(7-12), 95-102.
- Mouttet, R., Ginez, A., Germain, J.-F., & Streito, J.-C. (2017). Présence en France d'*Epitrix hirtipennis* (Melsheimer, 1847) (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 122(4), 451-454.
- R Core Team. (2022). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>

Renseignements complémentaires auprès de :

ROUSSELIN, Aurélie, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tel 04 90 92 39 47, rousselin@aprel.fr

Action A669-670

Réalisé avec le soutien
financier de :



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

 **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION**
Liberté
Égalité
Fraternité

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