



Compte-rendu d'activité 2025

Mise en place d'un pilote d'élevage du parasitoïde local *Trissolcus mitsukurii* comme futur agent de lutte biologique de la punaise diabolique *Halyomorpha halys* en Corse

Action subventionnée par :



Auteur : Alice LEBOULANGER

1. Thème de l'essai

La punaise diabolique, *Halyomorpha halys*, est un ravageur originaire d'Asie de l'Est. Extrêmement polyphage, elle peut provoquer des dégâts importants en arboriculture fruitière, notamment sur les fruits à noyaux (pêches, cerises, pommes) ainsi que sur diverses cultures maraichères. Cette punaise s'est répandue à travers le monde et notamment en France et en Italie où elle est présente depuis 2012.

Jusqu'en 2018, elle n'était pas présente en Corse, mais quelques individus ont été détectés cette année-là. En réponse, l'AREFLEC a mis en place en 2019 un réseau de surveillance sur la plaine orientale, principale zone de production végétale de l'île. En 2020, plus de 300 individus ont été capturés suggérant une expansion rapide du ravageur. Les années de suivi ont confirmé, au travers d'une étude bibliographique dans un premier temps, que c'est un ravageur redoutable tant par sa capacité d'invasion que par son comportement d'agrégation, pouvant entraîner la destruction rapide d'une culture. Il paraît primordial, pour anticiper les potentielles problématiques liées à la punaise diabolique, de maintenir une surveillance continue sur le territoire afin d'identifier les cultures sensibles. Une enquête a été menée en 2020 auprès des principales filières (maraichage, fruits à noyaux, agrumes, kiwis, noisette, olivier, ...) avec la diffusion d'un état des lieux des dégâts observés dans les différents pays touchés. Pour autant, aucun dégât potentiel provoqué par la punaise n'avait été rapporté de la part des producteurs jusqu'en octobre 2021. En 2022, de nombreuses punaises ont été observées dans les cultures de noisettes. A la casserie, l'absence de fruits dans les coques ou la présence de fruits abimés ont clairement été constatées.

Grâce à sa forte polyphagie (plus de 300 espèces végétales) et sa mobilité dans le paysage, la punaise diabolique est difficile à contrôler par des traitements chimiques. Ces derniers peuvent réduire les dommages causés aux cultures mais ont probablement peu d'effet sur la pression globale de l'espèce. Dans ce contexte, la lutte biologique apparaît comme une stratégie clé pour une gestion durable, en particulier en Corse, où la présence étendue du maquis constitue un réservoir potentiel pour l'espèce. En 2022, trois parasitoïdes oophages ont été retrouvés sur des œufs sentinelles de *Halyomorpha halys* en Corse : *Ooencyrtus sp.*, *Trissolcus sp.*, *Anastatus sp.* La lutte biologique par augmentation pourrait permettre de réguler la punaise diabolique dans les zones cultivées à l'aide des parasitoïdes issus du terrain comme agents de lutte biologique. En 2023, nous avons maintenu les 3 parasitoïdes collectés sur le terrain en 2022 et initié des micro-élevages pour évaluer leur potentiel comme agents de lutte biologique de la punaise. Un candidat prometteur a été retenu : *Trissolcus sp.* et un pilote d'élevage de ce parasitoïde a été évalué en 2024.

L'identification de notre parasitoïde a été confirmée par analyse ADN cette même année : il s'agit de *Trissolcus mitsukurii*. Ce parasitoïde d'œufs de *Halyomorpha halys*, originaire d'Asie, est très proche de *Trissolcus japonicus*.

T. mitsukurii est largement répandu en Italie, ce qui pourrait expliquer la présence de population en France (détecté naturellement en 2021) et en Corse (en 2022).

2. But de l'essai

Cette action sera dans la continuité des travaux réalisés précédemment par l'AREFLEC sur cette thématique. L'objectif principal de cette année consistera à mettre en place un pilote d'élevage du parasitoïde *Trissolcus mitsukurii*, puis d'évaluer son potentiel comme agent de lutte biologique de la punaise en laboratoire et d'anticiper de futurs lâchers dans l'environnement en Corse après avoir obtenue l'autorisation.

3. Matériels et Méthodes

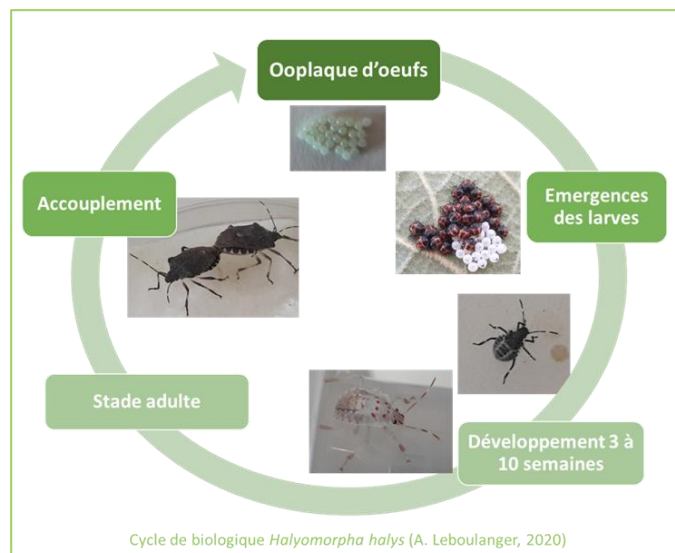
➤ Développement et pérennisation d'un micro-élevage de punaises dans les locaux de l'AREFLEC :

La recherche de candidats pour la lutte biologique contre *H. halys* se concentre sur les parasitoïdes oophages. Ces derniers sont les principaux régulateurs des punaises pentatomidées car ils s'attaquent aux œufs, assurant l'absence de dégât sur les cultures. La recherche de parasitoïdes d'*H. halys* passe par un élevage de punaises en laboratoire pour disposer de

matériels d'études (ooplaques d'œufs). Pour cette expérimentation, nous disposons d'un micro-élevage de punaises en milieu contrôlé dans les locaux de l'AREFLEC pour permettre la production d'ooplaques nécessaires à l'élevage du parasitoïde.

Des adultes ont été capturés sur le terrain et ont été introduits dans une boîte d'élevage (150 (H)x 354 (L)x325(P) mm) munie d'aérations dans une pièce réglée à 24°C avec une alternance jour/nuit de 16h/8h.

Les punaises sont nourries avec des pommes de terre, des fruits, des agrumes, des kiwis, des graines de tournesol biologiques, des abreuvoirs d'eau et de sirop de glucose. Du papier cartonné plié fait office de support pour les pontes d'ooplaques. Le nombre de boîte sera augmenté progressivement dans l'élevage.



Fréquence de collecte : 1 fois par jour si possible ou au minimum lundi, mercredi, vendredi.

Opérations réalisées :

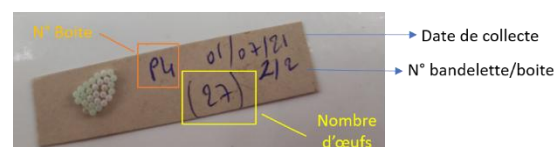
La première étape consiste à chercher toutes les ooplaques sous les papiers, sur les pommes de terre ou sur les parois de la boîte. Les ooplaques sont collectées intactes sur les papiers et les pommes de terre ou fruits, celles difficilement accessibles sont récupérées en vrac (boîtes, couvercle). Les informations de récolte sont notées sur les bandelettes papiers (date, nombre par boîte, etc.). Le nombre d'œufs sur les pommes de terre et les bandelettes papier est compté. Les bandelettes sont conservées dans un petit pilulier en plastique, elles serviront aux expérimentations, tandis que les ooplaques sur les fruits serviront à maintenir la population de *Trissolcus* dans les cages. Tous les œufs en vrac (décollés de la boîte ou couvercle) sont mis dans une petite boîte en plastique.

Pour le nourrissage des punaises, il faut contrôler les pommes de terre et enlever celles qui commencent à pourrir pour en mettre de nouvelles si nécessaire. L'eau, le sirop de glucose et les graines de tournesol doivent être remplacés si nécessaire. Toutes les ooplaques récupérées par boîte d'élevage sont répertoriées sur une feuille de saisie. Une à deux nouvelles boîtes d'élevage sont créées par mois avec deux ooplaques issues de deux boîtes différentes. Les boîtes trop vieilles sont éliminées afin d'assurer un roulement dans l'élevage.

Les punaises mortes ou malades doivent être sorties dès leur observation dans chacune des boîtes pour ne pas mettre l'élevage en péril.

Un nettoyage est réalisé une fois par mois dans les boîtes trop sales avec un renouvellement de tous les supports d'élevage : pommes de terre ou fruits, papiers, graines de tournesol, abreuvoirs, ...

Une fois toutes les ooplaques collectées, celles du jour sont regroupées dans une même boîte plate (pilulier). Une petite partie des ooplaques sont mises au congélateur ce qui provoquera la mort de l'embryon des punaises tout en permettant aux parasitoïdes de s'y développer. Les autres ooplaques serviront à évaluer l'élevage du parasitoïde sur œufs frais. Les œufs en vrac sont conservés dans des micro-

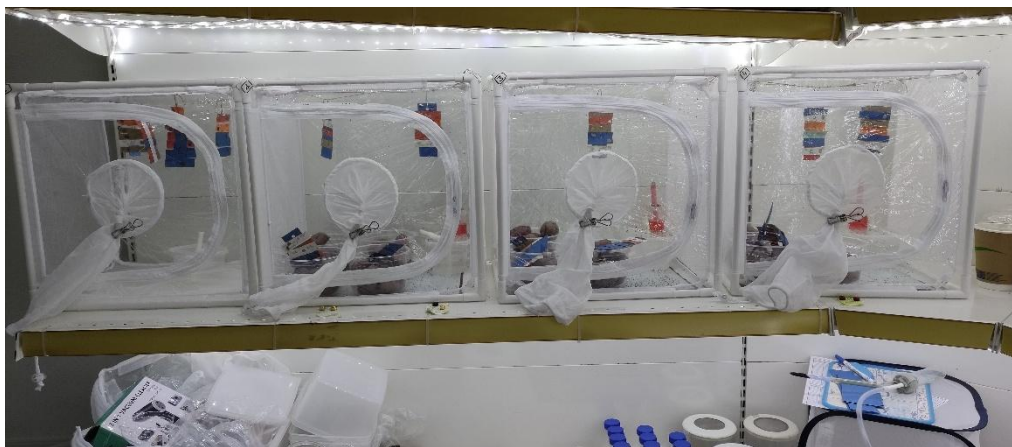


tubes et mis au congélateur. Ces derniers serviront d'alimentation pour les *Trissolcus* tout en évitant des naissances éventuelles de punaises.

➤ Mise en place d'un pilote d'élevage du parasitoïde *Trissolcus mitsukurii* :

Cette année était clairement orientée sur l'étude en laboratoire de *Trissolcus mitsukurii* en vue d'une amplification de l'élevage pour pouvoir initier des tests de longévité, d'émergences à différentes températures et ainsi avoir plus d'ooplaques d'œufs frais parasitées par *Trissolcus* pour les expérimentations.

L'élevage du parasitoïde est composé de quatre cages numérotées de T1 à T4. Les cages insectproof d'élevage T1, T3 et T4 ont été nourries régulièrement avec des ooplaques fraîches, de l'eau et du sirop de glucose, tandis que la cage T2 a été nourrie régulièrement avec des ooplaques et des œufs en vrac congelés, de l'eau et du sirop de glucose.



Fréquence de collecte : 1 fois par jour si possible ou au minimum lundi, mercredi, vendredi

Opérations réalisées : Une fois par semaine au minimum 5 ooplaques congelées et l'équivalent de 5 ooplaques d'œufs en vrac congelées sont introduites dans la cage T2 comme nourriture et support d'évaluation du taux de parasitisme.

En parallèle, en fonction du nombre d'ooplaques disponibles dans l'élevage de punaises, des tests sur œufs frais seront réalisés sur les trois-quarts des ooplaques fraîches collectées du jour sur bandelettes carton dans l'élevage des punaises. Les bandelettes d'ooplaques de punaises fraîches sont réparties en 3 groupes, si possible, pour les introduire dans les cages T1, T3, T4. 5 ooplaques minimum sont introduits par semaine/cage. Une feuille de saisies et une fiche de suivi cage permettent de consigner la date d'introduction et le numéro de la cage.

Les ooplaques sur les pommes de terre et les fruits servent à maintenir la population en parasitoïdes dans les cages. Les quantités d'œufs collectées sont réparties de manière homogène dans les 3 cages. Un relevé systématique des ooplaques de chaque cage est réalisé : l'observation s'effectue sur les fruits puis les cartons. L'évolution de la couleur des œufs parasités et la date des premières émergences sont consignées sur la « fiche cage ». Les pots avec les patates ou les fruits, dont l'émergence est finie, sont sortis de la cage. Les trous de sortie, signifiant l'éclosion du parasitoïde, sont comptés et notés sur la fiche de saisie.



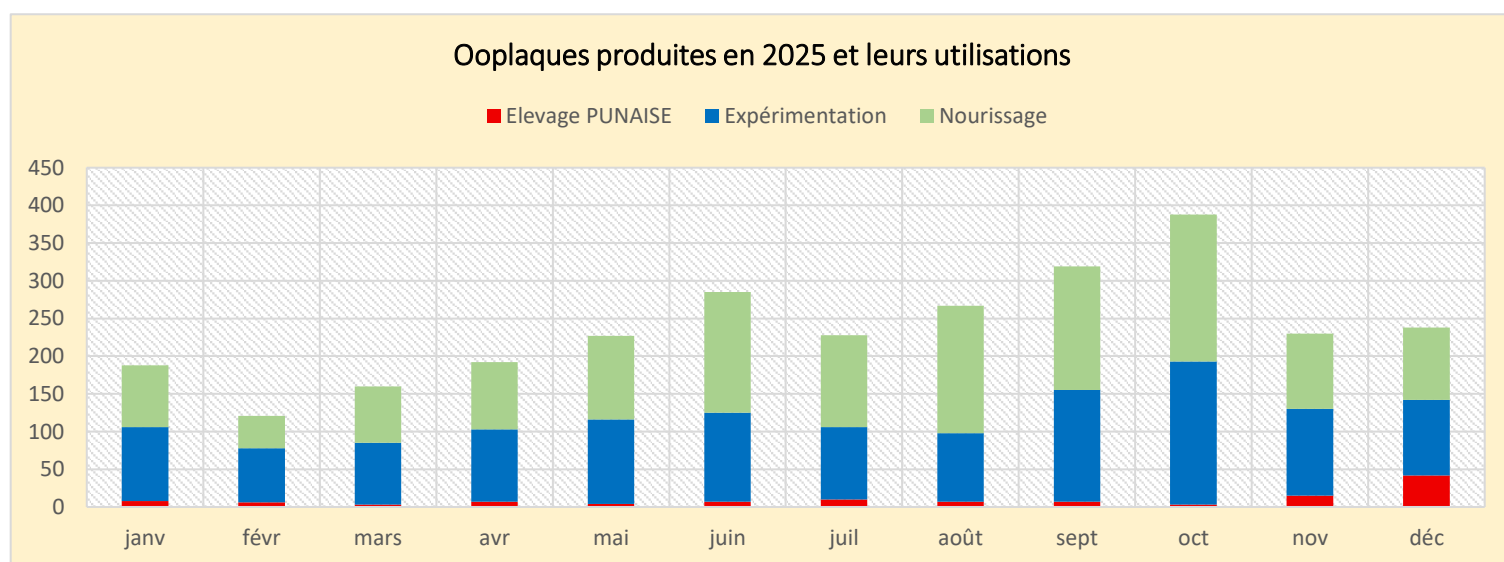
Régulièrement, les ooplaques cartons, dont le stade « œuf parasité » est confirmé, sont sorties des cages pour faire des tests à l'étuve (durée émergence, taux parasitisme, longévité à différentes températures et en extérieur).

4. Résultats détaillés

➤ Développement et pérennisation d'un micro-élevage de punaises dans les locaux de l'AREFLEC

Le micro-élevage de punaises a été optimisé et nous avons produit au total 2843 ooplaques avec 8 boîtes d'élevage d'*Halyomorpha halys* en roulement annuel.

Le nombre d'œufs par ooplaque est comptabilisé et les informations de chaque ooplaque sont suivies (date de ponte, congelée ou fraîche, date d'introduction cage, date d'émergence, nombre de *Trissolcus* émergés).



Le graphique ci-dessus montre la répartition de l'utilisation des ooplaques dans l'année. Cette année, 96 ooplaques congelées ont été mises pour être parasitées par les parasitoïdes dans la cage T2, toutes les autres ooplaques ont été utilisées fraîches car le parasitisme est plus élevé. L'utilisation d'œufs frais dans l'élevage est très chronophage en temps et en manipulation car lorsque les œufs ne sont pas collectés tous les jours des punaises émergent dans les cages de parasitoïdes. Ce problème entraîne une diminution des parasitoïdes dans les cages et influence le taux de parasitisme.

La méthode de production est en nette amélioration, mais il faut de nouveau l'optimiser afin de pouvoir évaluer les coûts d'un futur élevage de production.

La répartition des pontes en fonction des supports est la suivante :

Support	Nombre d'ooplaques	% du total
Carton	1340	47,1 %
Fruit	1222	43,0 %
Vrac	281	9,9 %

➤ Mise en place d'un pilote d'élevage du parasitoïde *Trissolcus mitsukurii* :

Le suivi du taux de parasitisme sur œufs congelés et œufs frais de *Halyomorpha halys* a été réalisé sur les ooplaques entières (le reste sont des ooplaques émergées, ou en vrac).



Ci-dessous, le tableau bilan de la série d'expérimentations sur la durée moyenne d'émergence et les taux de parasitisme de *T.mitsukurii* à différentes températures **sur les cartons**.

	Durée émergence (jour)	% parasitisme
Congélation	15,3	61,0%
Etuve 18 à 24,5°C	13,6	81,0%
T1	13,1	81,0%
T3	14,0	81,9%
T4	13,5	80,4%
Etuve à 19°C	19,1	83,2%
T1	19,8	88,6%
T3	19,0	81,4%
T4	18,2	78,8%
Etuve à 20°C	18,3	85,9%
T1	18,2	86,3%
T3	18,6	88,3%
T4	18,3	82,5%
Total général	17,8	83,9%

Les taux de parasitisme sont très encourageants : sur œufs frais > 81% et sur œufs congelés seulement 61%. Le taux élevé de parasitisme sur œufs frais compense le problème des émergences de punaises dans les cages, tout en veillant à éliminer rapidement les larves de punaises dès leur observation. La congélation entraîne clairement une diminution du parasitisme sur les ooplaques, elle a été arrêtée au printemps.

Ci-dessous le tableau bilan de la deuxième série d'expérimentations sur la durée moyenne d'émergence et les taux de parasitisme de *T. mitsukurii* à différentes températures **sur les fruits**.

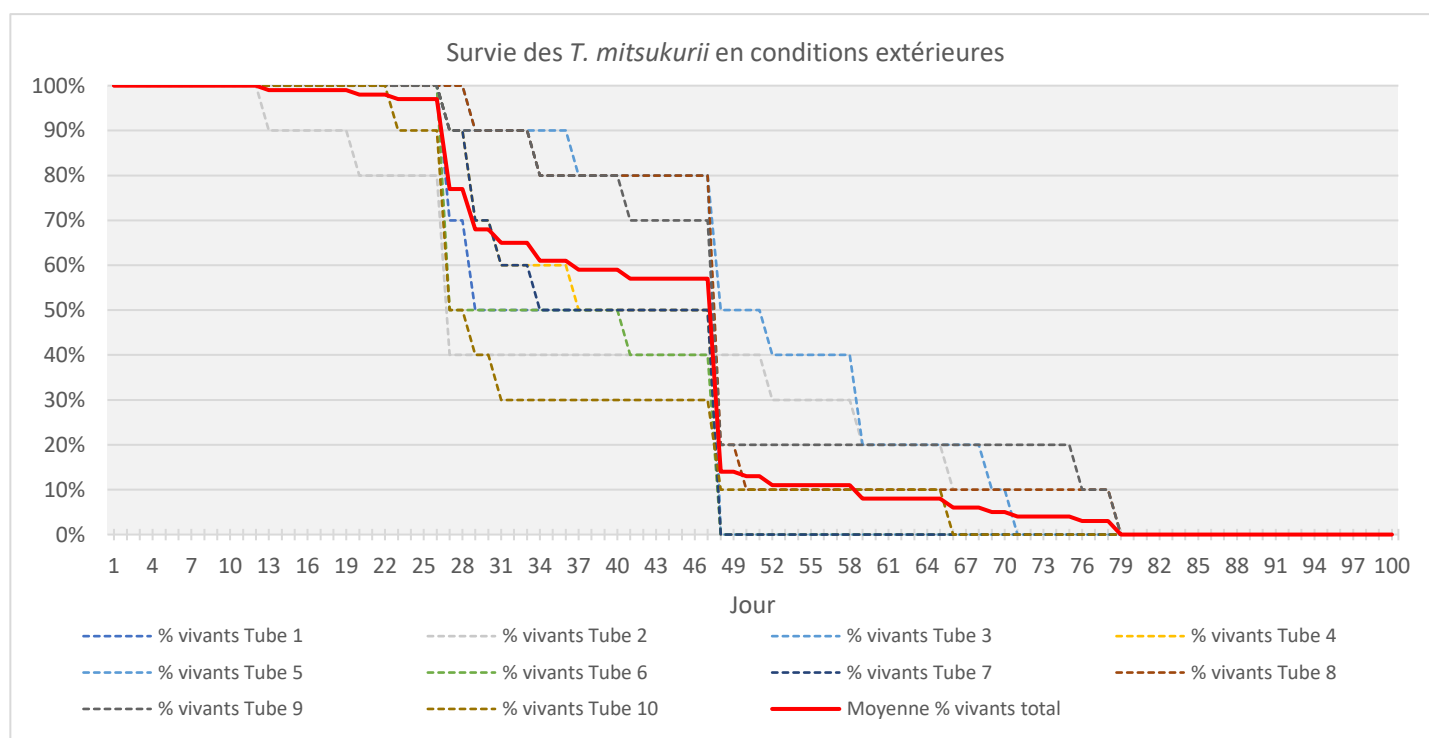
	Durée émergence (jour)	% parasitisme
Pièce climatique (+/- 25°C)	14,0	90,2%
T1	14,1	91,1%
T3	14,0	91,4%
T4	13,8	88,2%
Total général	14,0	90,2%

Les taux de parasitisme des œufs frais sur fruits sont un peu plus élevés puisqu'ils restent dans les cages (nourrissage pour maintien de la population de *Trissolcus*) jusqu'à l'émergence donc tous les œufs viables sur les ooplaques finissent par être parasités.



➤ Test de longévité des parasitoïdes *Trissolcus mitsukurii* en extérieur

Dix tubes contenant chacun 5 couples de *T. mitsukurii* ont été mis en extérieur. L'expérimentation a démarré au 10 septembre jusqu'au 26 novembre (presque tous les individus morts). Les conditions météorologiques ont été enregistrées.



Le graphique ci-dessus, présente l'évaluation de survie des *Trissolcus* au cours du temps en conditions extérieures. Les résultats ont été les suivants :

- Survie moyenne journalière sur toute la période : 41,2 %
- Espérance de survie moyenne estimée : 42,2 jours
- Passage sous 50 % de survie : autour de J+48
- Extinction moyenne complète des tubes : vers J+61



Le test a été arrêté au bout de 78 jours avant la mort de tous les individus ce qui est très encourageant. Sur l'ensemble, nous avons en moyenne un taux de 50% d'individus encore vivants au bout de 48 jours.

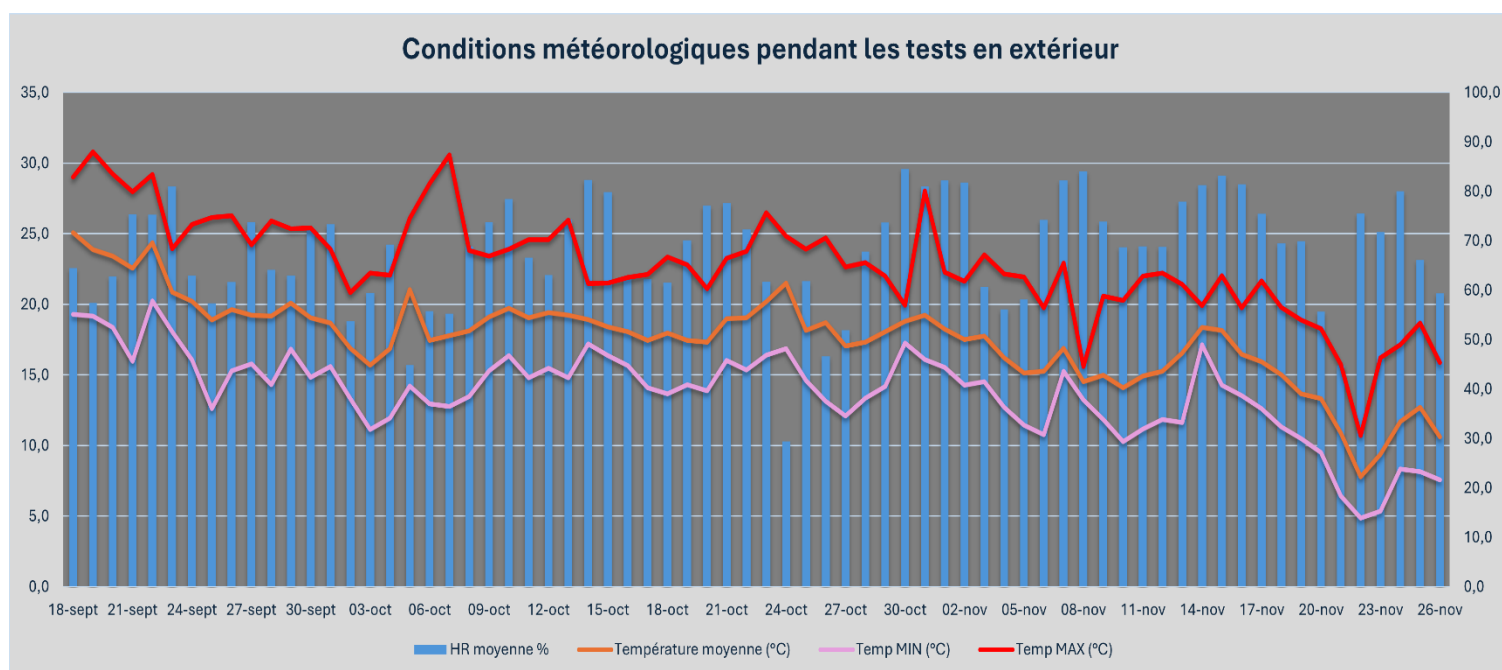
➤ Test de fécondation des parasitoïdes *Trissolcus mitsukurii* en extérieur

Sur les dix tubes contenant chacun 5 couples de *T. mitsukurii* qui ont été mis en extérieur pour le test de survie, une ooplaque congelée provenant de l'élevage de punaise a été introduite par tube du 18/09/25 au 29/09/25. L'ooplaque a ensuite été retirée des couples pour être introduite dans d'autres tubes miellés puis installée à côté des tubes de survie en extérieur. L'émergence des descendants a été évaluée. Les conditions météorologiques ont été enregistrées.



	Durée émergence (Jour)	% parasitisme
Congélation en élevage (Témoin)	15,3	61,0%
Fécondité extérieure	24,2	56,7%

Les résultats obtenus sur la reproduction en conditions extérieures sur des œufs congelés sont proches de ceux obtenus en élevage à +/- 25°C. En revanche, lors du suivi dans nos tubes, que ce soit pour la survie ou pour la fécondation, nous avons pu constater qu'un manque de miel (asséché pendant le week-end) entraîne vite une mortalité importante. C'est une information à prendre en compte pour la future réalisation des lâchers sur le terrain.



Le graphique ci-dessus montre des températures encore chaudes sur septembre et octobre. Les nuits sont plus froides à partir de début novembre ce qui correspond au passage sous 50 % de survie au jour 49.

5. Conclusions de l'essai

Les précédents travaux menés par l'Areflec sur la punaise diabolique *Halyomorpha halys* ont permis de mettre en évidence la présence de parasitoïdes en Corse. L'amplification de ces parasitoïdes locaux pourrait contribuer à réguler les punaises diaboliques aussi bien dans les zones cultivées que non cultivées (maquis).

Dans un premier temps, l'élevage de punaises a été optimisé afin de permettre la réalisation des expérimentations sur *T. mitsukurii*. Des améliorations restent toutefois possibles, notamment pour évaluer les coûts d'un futur élevage de production.

Le pilote d'élevage de *Trissolcus mitsukurii* a permis d'évaluer son temps de développement ainsi que son potentiel de parasitisme à différentes températures. Les résultats sont très encourageants, quelle que soit la température testée : le taux de parasitisme est supérieur à 81% sur œufs frais et atteint 61% sur œufs congelés. Le taux élevé de parasitisme observé sur œufs frais compense en partie le problème d'émergence des punaises dans les cages. Une surveillance accrue reste néanmoins nécessaire afin d'éliminer rapidement les larves de punaises, opération chronophage en temps et en manipulation en particulier lorsque les œufs ne sont pas collectés tous les jours (week-ends et le manque de main-d'œuvre). Concernant la longévité des parasitoïdes en conditions extérieures, les résultats montrent qu'en moyenne 50% des individus sont encore vivants au bout de 48 jours. Cette information est importante pour la future mise en œuvre des lâchers sur le terrain. Les résultats obtenus sur la reproduction en conditions extérieures, à partir d'œufs congelés, sont proches de ceux obtenus en élevage à environ 25°C, ce qui constitue également un résultat très encourageant.

L'objectif principal de cette année consistait à développer le pilote d'élevage du parasitoïde *Trissolcus mitsukurii*, qui présente un intérêt pour la lutte contre *Halyomorpha halys*. Il s'agissait également d'évaluer son potentiel comme agent de lutte biologique de la punaise, en vue de futurs lâchers expérimentaux dans l'environnement en Corse. Cette démarche s'inscrivait dans l'anticipation de l'autorisation nationale d'introduction des parasitoïdes spécifiques de *H. halys* : *Trissolcus japonicus* ou *Trissolcus mitsukurii*. L'autorisation pour *T. mitsukurii*, retrouvé naturellement en Corse, a été obtenue en juin 2025. L'expérimentation des lâchers en plein champs débutera en 2026 et les élevages seront améliorés et amplifiés pour permettre la réalisation de futurs lâchers dans l'environnement.

