

Exploitation des leviers biocontrôle et fertilisation pour la proposition de stratégies de protection alternatives contre les pucerons du fraisier

Projet de grande ampleur scientifique ou d'interdisciplinarité

Responsable scientifique

FERNANDEZ Maria-Martha,
maria-martha.fernandez@ctifl.fr,
CTIFL, Centre de Lanxade

Partenaires

- ▶ CTIFL (FERNANDEZ, RAYNAL, BARDET)
- ▶ INVENIO (TURQUET, PASCAUD)
- ▶ KOPPERT (VERVILLE)

Financements

Coût total du projet : 250 357 €

Montant de la subvention Ecophyto : 147 220 €

Mots-clés

Fraisier

Pucerons

Biocontrôle

solution nutritive

Chrysoperla carnea

Rhodobium porosum

Chaetosiphon fragaefolii

Acyrtosiphon malvae

Tray-plant

Culture hors-sol

En bref

Sur culture de fraisiers hors-sol en abri chauffé, soumise un mois avant la fin du premier jet de production à une pression modérée du puceron *Rhodobium porosum*, un régime de fertilisation fondé sur des solutions nutritives appauvries en azote et renforcées en calcium montre un effet limitant significatif sur le développement des populations du ravageur. Ce résultat encourageant, qui pourrait se combiner à l'action d'une huile paraffinique appliquée selon une cadence hebdomadaire, ne se confirme pas en conditions de production sur une culture soumise de janvier à fin avril à la succession des populations des pucerons *Acyrtosiphon malvae*, *Rhodobium porosum* et *Chaetosiphon fragaefolii*.

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Les pucerons font partie des ravageurs de la fraise difficiles à contrôler, notamment dans le cas des cultures précoces sur substrat chauffé, qui offrent les conditions optimales à leur prolifération mais sont peu favorables, en début de cycle, à l'installation des auxiliaires. La protection chimique contre ces ravageurs reposait jusqu'en fin 2018 sur deux matières actives, le pirimicarbe et un néonicotinoïde, le thiaclopride. Avec un potentiel de dégâts de 50 % du rendement commercial et une demande accrue de l'aval d'intégrer le biocontrôle dans les mesures de protection de cette culture, la nécessité d'identifier des stratégies de protection biologique intégrée (PBI) efficaces contre ces ravageurs est aujourd'hui essentielle pour les fraisculteurs. L'objectif du projet est d'identifier des stratégies de protection du fraisier

alternatives au retrait des néonicotinoïdes, transférables à court terme aux fraisculteurs, et combinant l'intégration de solutions de biocontrôle (dont une huile de paraffine développée par la société Koppert) et l'application à la culture de régimes nutritifs favorables à une stimulation des défenses naturelles du fraisier.

PRINCIPAUX INTÉRÊTS ET RÉSULTATS POUR LE PLAN ÉCOPHYTO

Le projet PALPuF s'est déroulé sous forme de trois essais. Les deux premiers, réalisés en conditions semi-contrôlées par le Ctifl sur le centre de Lanxade (24), avaient pour objectif, d'une part d'évaluer l'intérêt d'agir sur la richesse en azote et en calcium de solutions nutritives pour limiter

le développement des pucerons et d'autre part d'identifier des stratégies de protection en PBI efficaces contre ces ravageurs.

Dans ces conditions, le puceron *Rhodobium porosum*, introduit artificiellement par l'application d'un protocole d'infestation, s'est montré sensible aux solutions nutritives apportées : ainsi, une solution nutritive à 3,5 meq/L utilisée en phase de fructification, avec un équilibre K/Ca de 0,13 a permis de contenir les populations à un niveau 2,5 fois moins élevé que celui observé avec la solution à 15 meq/L d'azote et un équilibre K/Ca de 0,90. Ceci sans impact négatif sur le rendement en fraises, et avec même un effet positif sur le rapport sucre/acidité des fruits et donc leur qualité gustative.



Figure 1: Foyer de *Rhodobium porosum* au cœur d'un plant de fraiser Gariguette, crédit photo : INVENIO



Figure 2: Culture de fraisiers de la variété Gariguette sur substrat hors-sol, crédit photo : Ctifl.

L'essai mené en parallèle pour évaluer l'efficacité de diverses stratégies de protection a montré qu'en conditions de forte infestation, la solution de biocontrôle développée par Koppert montre une efficacité significative mais fugace, suggérant de proposer une utilisation à raison d'applications répétées selon une cadence hebdomadaire; Au contraire, les auxiliaires apportés, pourtant à dose élevée (*Chrysoperla carnea*, *Aphelinus abdominalis* et *Aphidius ervi*) n'ont pas permis de réduire les populations ; le pirimicarbe n'a eu quant à lui qu'une efficacité partielle. La stratégie basée sur le thiaclopride a donné les résultats les plus satisfaisants, puisqu'une seule application a permis de nettoyer efficacement le feuillage avec une rémanence de plus d'un mois.

Le troisième essai, mené par Invenio en 2019 sur le site de Sainte-Livrade-sur-Lot (47) a consisté à reprendre de



Figure 3 : Puceron *Chaetosiphon fragaefolii* sur la face inférieure d'une feuille de fraiser Gariguette, crédit photo : INVENIO

manière croisée les conclusions de l'expérimentation 2018, pour les valider en conditions de production sur une culture ultra-précoce et sous une pression naturelle en pucerons. Dans ces conditions, et en présence d'une diversité d'espèces de pucerons qui se sont succédées de manière naturelle de janvier à fin avril (*Acyrtosiphon malvae*, *Rhodobium porosum*, puis *Chaetosiphon fragaefolii*), les résultats encourageants de l'année 1 ne se sont pas confirmés. Les stratégies utilisant une fertilisation allégée en azote et renforcée en calcium se sont ainsi montrées les moins bien positionnées en termes de régulation du ravageur. Avant floraison, une application de spirotetramat, ou trois applications d'huile paraffinique, n'ont eu aucune efficacité. Seul le pirimicarbe a permis de faire chuter le niveau des populations, mais ceci uniquement de façon temporaire. Du point de vue méthodologique, aucune des expérimentations menées ne se montre pleinement satisfaisante, puisque dans les deux premières on cherche à faire décroître un niveau de présence du ravageur, après l'avoir provoqué et avoir attendu qu'une pression suffisamment sévère se soit installée (ce qui place l'essai en situation particulièrement défavorable à l'efficacité des auxiliaires), alors que dans le troisième on cherche à contenir la montée de populations naturelles de pucerons, avec des biais possibles dus à la difficulté d'isoler les parcelles expérimentales entre elles, rendant impossible de conclure sur l'efficacité des auxiliaires.

GÉNÉRICITÉ DES RÉSULTATS

Devant l'incohérence des résultats obtenus en conditions semi-contrôlées et de production, aucune stratégie efficace n'a pu être proposée à l'issue du projet pour le contrôle des pucerons en culture de fraiser hors-sol, et a fortiori aucun transfert n'a pu être envisagé vers d'autres pathosystèmes. Du point de vue méthodologique, certains points d'attention, probablement généralisables aux expérimentations sur le biocontrôle, ont toutefois pu être relevés : i) les dénombrements sur plante entière, quoi que fastidieux et chronophages, sont à privilégier pour évaluer l'efficacité de méthodes de protection impliquant des interactions entre organismes vivants et mécanismes naturels (difficulté accrue pour le fraiser qui émet de nouvelles pousses tout au long de son cycle) ; ii) des résultats obtenus en conditions contrôlées ne suffisent pas à présager d'une efficacité en conditions réelles ; iii) une année d'étude est largement insuffisante pour ce type d'expérimentation.

VALORISATIONS ET TRANSFERT

Transfert

Aucun transfert possible à l'issue du projet puisqu'aucune solution n'a pu être identifiée.

Recherche

Pour tenter de conforter les résultats obtenus en année 1 sur l'intérêt sur la limitation des populations de pucerons d'une solution nutritive favorable à la disponibilité du calcium via son rapport K/Ca, les travaux ont été reconduits en 2021 et 2022 par le CTIFL sous diverses conditions :

- 2021 : test étendu aux variétés Gariguette et Mariguette, avec comparaison de deux substrats (tourbe/ écorce de pin ; fibre de coco). Évaluation de 6 solutions nutritives, plus ou moins limitantes en azote ou enrichies en calcium, sur la phase végétative, la floraison, ou la fructification. L'infestation en pucerons est ici naturelle et l'étude est conduite en conditions semi-contrôlées. Ce travail avait au préalable fait l'objet d'un dépôt de projet sous financement FranceAgriMer, en partenariat avec Invenio (OptiFerti); ce projet n'a pas été accepté faute de crédits.

- 2022 : test par le CTIFL sur 6 variétés de fraise, sur un même substrat et en conditions semi-contrôlées, de 6 stratégies de fertilisation, avec inoculation préalable de pucerons de l'espèce *Chaetosiphon fragaefolii*.

Aucun de ces travaux ne permettra de dégager une stratégie de fertilisation défavorable à l'augmentation des populations de pucerons, qui atteindront des niveaux de 50 à 100 % de plants infestés, indépendamment de la composition des solutions nutritives.

Du point de vue scientifique, ces études souffrent de n'avoir pas inclus d'indicateurs du métabolisme de la plante, notamment de composition de la sève phloémienne (sucres, calcium, autres constituants), qui était l'hypothèse de départ sur l'attractivité des pucerons pour la plante. Toutefois, si ces indicateurs pourraient aider à la compréhension des mécanismes d'interaction entre pucerons et plante, il semble que le levier fertilisation pourra difficilement être utilisé dans la pratique comme moyen de protection des fraisiers contre ces ravageurs. Avec des solutions de biocontrôle qui restent difficiles d'utilisation et d'efficacité éphémère, les fraiseiculteurs restent aujourd'hui sans solution réellement efficace suite au retrait du thiaclopride.

Livrables et évènements de valorisation

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

► FERNANDEZ, MM. 2021. *Protection intégrée de la fraise Gariguette : et si le calcium pouvait contribuer à contrôler les pucerons ?* INFOSCTIFL (379) 62-73.

JOURNÉE(S) TECHNIQUE(S) ET COLLOQUES SCIENTIFIQUES(S)

► Présentation des résultats finaux du projet au séminaire intermédiaire ECOPHYTO « *Protection durable des cultures sans néonicotinoïdes* » le 18/11/19 à Paris (public : expérimentateurs)

► Poster présenté aux journées portes ouvertes d'Invenio du 05/03/19 à Sainte-Livrade-sur-Lot (public de : techniciens et producteurs de fruits et légumes).

► Présentation du projet au séminaire de lancement des projets ECOPHYTO – AAP « Protection durable des cultures sans néonicotinoïdes », le 09/10/18 à Paris (public : expérimentateurs)

PRESENTATIONS A DES INSTANCES PROFESSIONNELLES OU DE DECISION

► Présentation du projet par J.P. Bosc (CTIFL) au Groupe de Travail Régional Fraise d'Invenio le 26/06/18 à Douville (public : représentants de l'AOPn Fraise, fraiseiculteurs, techniciens).



Retrouvez le colloque dans son intégralité
[sur la chaîne Youtube animation Ecophyto RI](#)

animation-ecophyto@inrae.fr

