



Rapport technique d'expérimentation - Arboriculture - 2022

Effets des systèmes de conduite sur la biodiversité fonctionnelle et les populations de forficules en vergers d'abricotiers biologiques

Projet MIRAD : Maîtrise des intrants et des résidus phytosanitaires pour des vergers d'abricotiers durables

Code Grab	A22 AURA 02503
Date	Février 2023
Auteurs	Parveaud, Claude-Eric. GRAB.
Contributeurs	Maxime Jacquot, Mathilde Le Pans, Laurent Brun, Freddy Combe.
Financeurs	Ecophyto projet MIRAD – Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire
Crédits Photo	Parveaud Claude-Eric
Droit d'usage	Licence Creative Commons CC BY SA
Contact	Parveaud, Claude-Eric

Pour citer ce document :

Parveaud CE, 2023. Effets des systèmes de conduite sur la biodiversité fonctionnelle et les populations de forficules en vergers d'abricotiers biologiques. Rapport technique d'expérimentation 2022 Grab. Février 2023. 12 p.



Résumé

Le projet MIRAD (2019-2024) porte sur l'évaluation de pratiques agro-écologiques en verger d'abricotier sur 5 sites expérimentaux. Sur le site de Gotheron (Drôme), trois modalités conduites en agriculture biologique sont comparées : une modalité basée sur l'utilisation de bâches anti-pluie et de filets anti-insectes, une modalité incluant un élevage de poules, et une référence « producteur ». Le dispositif est constitué de deux variétés, Vertige et Tom Cot, plantées en 2020. En 2022, deux espèces de forficules, *Forficula auricularia* et *Guanchia pubescens*, ont été observées dans les trois modalités. Les forficules ont provoqué entre 1 et 5% de dégâts sur fruits sur la variété Tom Cot et entre 3 et 27% sur la variété Vertige. Une diminution significative des populations de forficules capturés au niveau des troncs a été observée un mois et quatre mois après la présence des poules dans la modalité concernée. Toutefois, aucune relation n'a pu être mise en évidence entre les effectifs de forficules et l'intensité des dégâts sur fruits. Au contraire, les dégâts moyens les plus élevés ont été observés dans la modalité avec présence des poules. Les effectifs d'araignées Lycosidae capturées à l'automne sont très faibles et ne permettent pas d'évaluer un effet des modalités. Les observations seront poursuivies en 2023.

Mots clés :

Abricotier - biodiversité fonctionnelle – araignées – Salticidae – Thomasidae – Lycosidae – *Forficula auricularia* - *Guanchia pubescens* - forficules – perce-oreille – filets – poules – agroforesterie - élevage.

1 – ENJEUX ET CONTEXTE

Production nationale

La production d'abricots en France est très variable selon les années. Entre 2017 et 2022, celle-ci a varié entre 65 000 tonnes (2021) et 160 000 tonnes (2017) (données Agreste). Les accidents climatiques (gel, grêle, sécheresse) et les dégâts phytosanitaires expliquent en partie ces importantes variations. La production d'abricots est principalement située dans 5 départements : la Drôme, le Gard, les Bouches-du-Rhône, les Pyrénées-Orientales et l'Ardèche. L'abricotier est sensible à de nombreux bio-agresseurs pouvant affecter le potentiel de production ou la qualité de la récolte, certains de ces bio-agresseurs sont également responsables de dépérissements d'arbres.

Le projet MIRAD : tester de nouveaux leviers

Les enjeux du projet MIRAD (2019-2024) sont de concevoir et d'expérimenter des systèmes de vergers innovants n'utilisant des pesticides qu'en ultime recours, tout en maintenant les volumes de production, la qualité des fruits et la viabilité économique du verger. Les autres intrants (fertilisation, irrigation, énergie) seront également mesurés. Le projet MIRAD a pour objectif de diminuer les IFT (hors produits de biocontrôle) de 75% dans les systèmes en agriculture conventionnelle, et de 100% dans les systèmes en agriculture biologique. Pour atteindre ces objectifs, de nouveaux leviers et outils de pilotage ont été introduits dans les systèmes testés : variétés peu sensibles aux monilioses, filets anti-insectes, filets anti-pluie, piégeage massif, poules dans les vergers, bâches tissées sur le rang, glu ... Le projet s'appuie sur cinq sites expérimentaux pilotés par 5 partenaires (INRAE Gotheron, SEFRA, CTIFL Balandran, SUDEXPE, CENTREX).

2 – OBJECTIF

Des suivis de la biodiversité fonctionnelle et des populations de forficules ont été réalisés sur les cinq sites expérimentaux afin d'évaluer l'effet des pratiques sur ces indicateurs. La biodiversité fonctionnelle a été évaluée au niveau du sol (nématofaune), de la surface du sol et de la couronne des arbres (araignées). Cette étude présente les résultats des suivis réalisées sur le site de Gotheron en 2022 concernant (1) les populations de forficules et (2) la biodiversité au niveau du sol et de la couronne.

3 – METHODOLOGIE

Dispositif expérimental MIRAD de Gotheron

Le verger expérimental est situé sur le domaine expérimentale de l'UERI de Gotheron, à Saint-Marcel-lès-Valence (tableau 1). Il a été implanté en janvier 2020 (plants à œil dormants) et occupe une surface de 4500 m². La totalité du dispositif de Gotheron est conduit en agriculture biologique. Il reprend la conception de vergers haute densité en greffage haut qui s'est avéré performante au cours d'une précédente expérimentation. Une référence AB est comparée à :



un système faisant appel à un maximum de protection physique : BIO Filet



Poule

un système de type agroforestier associant un parcours de volailles dans le verger : BIO

Tableau 1 : Caractéristiques des trois modalités du dispositif expérimental

	Réf BIO	BIO Filets	BIO Poules
Porte -greffe	Montclar® Chanturge		
Hauteur de greffage	120-140 cm		
Distances de plantation	4 x 2.5 m		
Nombre d'arbres / ha	1000		
Surface des parcelles élémentaires	600 m ²		
Nombre de répétitions	2		
Nombre d'arbres / système de culture	120		
Conduite de l'arbre	Gobelet	Palmette	Gobelet
Éléments particuliers		Bâches anti-pluie + Filets Alt'Droso	Parcours de poules pondeuses

Deux variétés ont été implantées dans chaque modalité (figure 1) :



Tom Cot : référence connue en arboriculture biologique



Vertige : référence pour la qualité des fruits, et sa rusticité.

Chaque modalité est constituée de deux blocs et de deux variétés. Chaque parcelle élémentaire (un bloc x une variété) est constituée de 30 arbres. Pour des raisons pratiques, les deux blocs de la modalité BIO Filet sont continus (installation des filets).

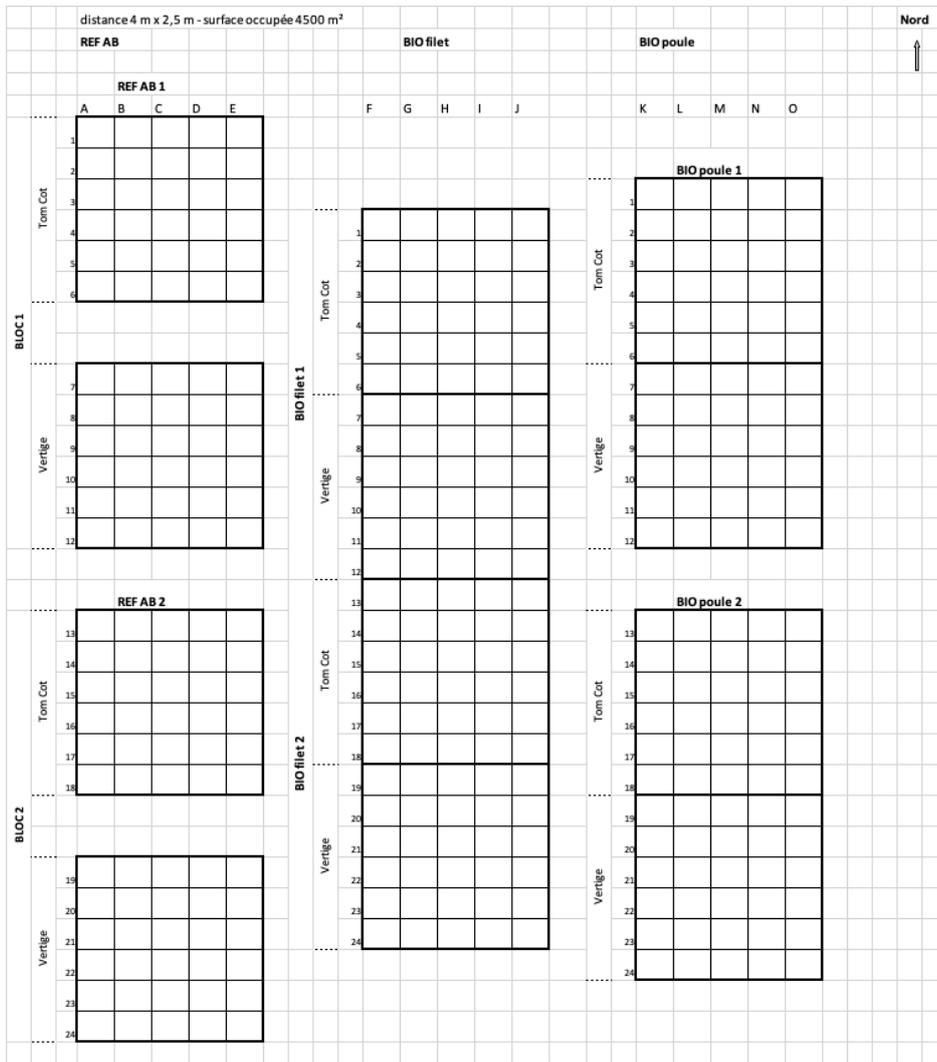


Figure 1 : Plan du dispositif expérimental de Gotheron. Une case représente un arbre. NB : l'espacement entre les trois modalités n'est pas respecté. Un bosquet d'arbres à proximité de la modalité BIO Poule permet de parquer les poules lorsqu'elles ne sont pas au verger.

La modalité REF AB est la modalité de référence conduite selon les pratiques de protection phytosanitaires classiques et réglementaires en AB. L'usage du cuivre est permis dans le respect des doses annuelles.

La modalité BIO Filet est composé d'un système Alt'Droso (Filpack) opérationnel dès la saison 2021 (figure 2). Les bâches anti-pluies ont été déroulées au moment du stade C et maintenues jusqu'à la fin de la récolte en 2021 et en 2022. L'objectif de cette modalité est de s'appuyer sur des protections physiques (pour diminuer les dégâts de ravageurs et maladies et limiter le recours aux produits phytosanitaire biologique. L'investissement dans les infrastructures de protection est important, d'où un objectif de rendement élevé et de production régulière pour rentabiliser ces investissements, ciblant un circuit long pour écouler les volumes de production.



Figure 2 : Filet anti-insectes Alt'Droso (Filpack) et bâches anti-pluies déroulées sur les abricotiers de la modalité BIO Filet. Source : CE Parveaud.

La modalité BIO Poule a été conçue dans l'idée d'une exploitation multi-production recherchant des produits d'appel dans son circuit court de vente directe (figure 3). L'objectif est de s'appuyer sur la complémentarité poules pondeuses en poulailler mobile/verger d'abricotier, en particulier concernant l'action de prophylaxie (par prédation) que peuvent exercer les poules sur les ravageurs lors de leur présence au sol, et sur les réservoirs de maladies (inoculum) au sol (feuilles mortes et fruits). Ce système a été conçu (1) dans un souci de maximiser l'autonomie de la fertilisation et de (2) limiter la technicité et la réactivité sur l'application des produits de biocontrôle, d'où un recours simplifié aux traitements phytosanitaires.



Figure 3 : Poulailler mobile en verger de la modalité BIO Poule. Source : CE Parveaud.

Suivi des populations de forficules et d'araignées

Les populations de forficules et d'araignées ont été évaluées afin de quantifier (1) l'effet de la prédation des forficules par les poules et (2) l'effet global des pratiques culturales sur les araignées. Les araignées ont été choisies comme indicateurs de la biodiversité fonctionnelle présente au sol et dans la couronne des arbres (figure 4).

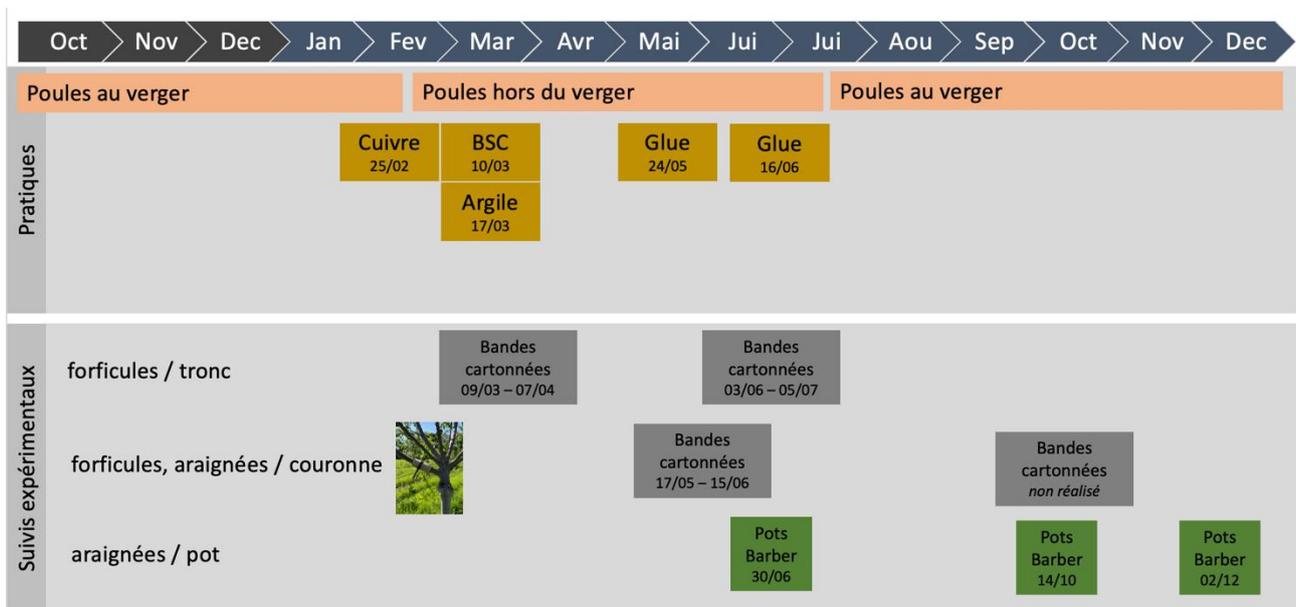


Figure 4 : Calendrier simplifié des pratiques phytosanitaires et des suivis expérimentaux réalisés en 2022.

Des bandes pièges ont été disposées au pied des arbres entre le 09/03/22 et le 07/04/22, soit entre 12 à 41 jours après la présence des poules dans la modalité BIO Poule (retrait des poules le 18/02).

Des bandes pièges ont été placées dans la couronne des arbres entre le 17/05/22 et le 15/06/22 pour estimer les populations de forficules et d'araignées. Afin d'estimer les populations de forficules au sol après avoir appliqué de la glu sur les troncs, des bandes pièges ont été positionnées sur les troncs et sous la glu entre le 03/06 et le 05/07.

Protocole de suivis par bandes cartonnées

10 bandes cartonnées par parcelle élémentaire ont été positionnées sur les troncs ou les charpentières des arbres, soit 40 bandes cartonnées par modalité. Les bandes sont réparties sur l'ensemble de la parcelle élémentaires, en évitant les bordures nord et sud. Chaque bande cartonnée mesure 25 cm de long et 10 cm de large.

Sur le tronc

Les bandes cartonnées positionnées sur le tronc sont placées à 30 cm de hauteur (notation du 09/03 – 07/04) ou en-dessous des bandes engluées (notation du 03/06 – 05/07). Le 07/04, le dénombrement des forficules a été réalisé au verger après ouverture des bandes cartonnées au-dessus d'une bassine blanche. Le 05/07, le dénombrement des forficules, des araignées Salticidae (« araignées sauteuses »), Thomasidae et Philodromidae (« araignées crabes ») et a été réalisé selon le même protocole.

Dans la couronne des arbres

Les bandes cartonnées dans la couronne sont positionnées sur une charpentière, à environ 5-10 cm de l'insertion sur le tronc (figure 5). Les bandes cartonnées ont été positionnées entre le 17/05 et 15/06. Le 15/06, le dénombrement des forficules, des araignées Salticidae (« araignées sauteuses »), Thomasidae et Philodromidae (« araignées crabes ») et a été réalisé au verger après ouverture des bandes cartonnées au-dessus d'une bassine blanche.



Figure 5 : Bande cartonnée sur une charpentière d'abricotier. Source : CE Parveaud.

Protocole de suivis par pots Barber

En raison de la difficulté à positionner correctement les pots Barber dans le sol très sec, les observations ont été réalisées sur la variété Vertige uniquement. 8 pots Barber ont été positionnés par parcelle élémentaires, soit 16 pots par modalité. Les pots Barber sont des pots de miel en plastique de contenance 500g, positionnés au rang du sol. Pour chaque parcelle élémentaires, 4 pots sont positionnés sur le rang, et 4 dans l'inter-rang (figure 6).

Les notations ont été réalisées le 30/06 (durée d'ouverture des pots : 7h50), le 14/10 (durée d'ouverture des pots : 7h10) et le 02/12 (durée d'ouverture des pots : 24h).



Figure 6 : Pots barber positionnés sur le rang et l'inter-rang. Source : CE Parveaud.

Analyse des données

Les données ont été analysées par des analyses de variances (ANOVA) et test post-hoc (Newman-Keuls) à l'aide du logiciel R (R Core Team 2022).

4 – RESULTATS

Espèces de forficules présents au verger

Deux espèces de forficules ont été observées au verger : le forficule européen *Forficula auricularia* et le forficule pubescent *Guanchia pubescens* (figure 7). Ces deux espèces ont été identifiées sur des critères visuels (pas d'identification par des spécialistes). Les deux espèces ont été observées aux mois d'avril (tronc), de juin (couronne) et de juillet (couronne).



Figure 7 : Forficule européen (*Forficula auricularia*) et forficule pubescent (*Guanchia pubescens*) observés sur le dispositif expérimental le 14 avril 2022. Les flèches indiquent les ailes atrophiées visibles sur *F. auricularia*, et non visibles sur *G. pubescens*. Source : CE Parveaud.

Effet de la présence des poules sur les forficules

Un mois après la présence des poules au verger

Les populations de forficules observés le 7 avril 2022 sont significativement différentes entre les trois modalités (ANOVA, p-value < 0.05 ; figure 8). Aucun effet bloc (p-value = 0.16) ni effet variété (p-value = 0.93) n'a été mis en évidence. La proportion de *G. pubescens* dans la modalité BIO Poule (20%) est plus faible que dans les autres modalités (BIO Filet : 44%, REF AB : 36%).

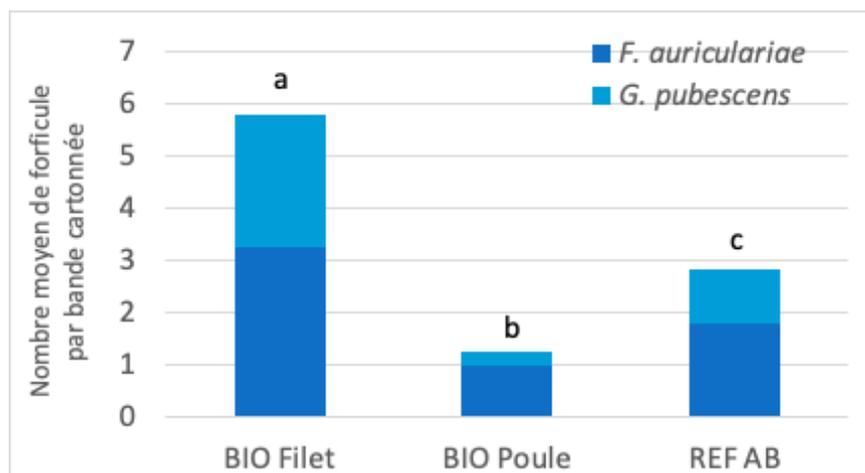


Figure 8 : Effectif de forficules sur le tronc le 7 avril 2022. Les lettres indiquent les différents groupes statistiques (test de Newman-Keuls).

Les différents niveaux de populations peuvent être expliqués par deux hypothèses :



La présence de manchons sur les troncs (modalités BIO Filet et REF AB uniquement) a favorisé la présence des forficules (pas de manchon dans la modalité BIO Poule).



Le plus faible niveau de population dans la modalité BIO poule suggère un effet possible de la prédation des forficules par les poules, présentes dans la parcelle 41 jours avant le relevé.

Quatre mois après la présence des poules au verger

Quatre mois après leur présence, l'effet de la présence des poules sur les forficules peut être évalué en sommant les effectifs de forficules observés dans la couronne des arbres (notation 15/06) et au niveau des troncs sous la glu (notation 5 juillet). La somme des effectifs de forficules capturés en juin et juillet est 10 à 25 fois plus élevée que celle observée en avril. Les populations de forficules présentes dans la couronne ne sont pas significativement différentes entre les modalités (ANOVA, p-value = 0.46). En revanche les populations observées au niveau des troncs sont significativement différentes (ANOVA, p-value < 0.05 ; figure 9).

Un effet significatif de la variété est observé sur les populations de forficules dans la couronne : le nombre moyen de forficules par bande cartonnée est de 29 et de 20 pour les modalités Tom Cot et Vertige, respectivement (ANOVA, p-value < 0.05). Deux hypothèses explicatives peuvent être avancées :



L'influence de la maturité des variétés (Tom Cot : récolte du 7 au 15 juin ; Vertige : 23 juin au 4 juillet)



La pose de la glu plus tardive dans la modalité REF AB de Tom Cot.

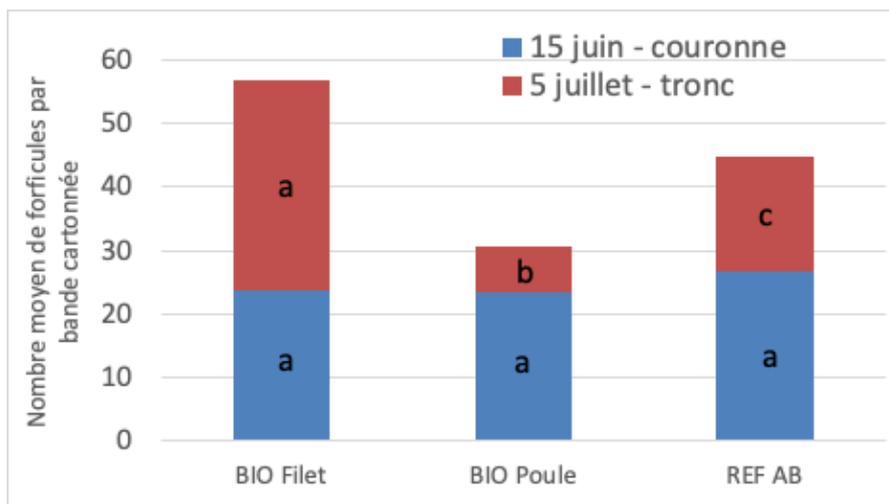


Figure 9 : Effectif de forficules dans la couronne (15/06) et sur le tronc (05/07). Les lettres indiquent les différents groupes statistiques (test de Newman-Keuls).

Effet des pratiques sur les populations de forficules et d'araignées

Au sol (pots Barber)

Le 30 juin, l'espèce *Pardosa sp.* représente 100% des araignées Lycosidae capturées. Aucun effet modalité, aucun effet bloc ni position (rang/inter-rang) n'a été mis en évidence. Les effectifs sont toutefois faibles et variables (figure 10). Le 14/10, seul 4 individus ont été collectés dans les 48 pots ; aucun individu n'a été collecté le 2 décembre.

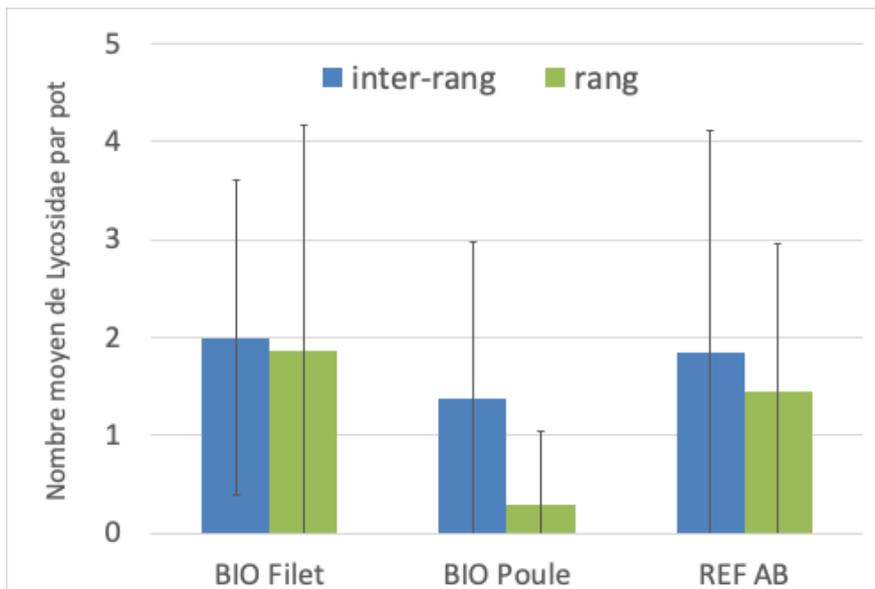


Figure 10 : Effectif de Lycosidae observé par capture au sol en pots Barber le 30 juin 2022. Les lettres indiquent les différents groupes statistiques (test de Newman-Keuls).

Sur le tronc (bandes cartonnées)

Des effets significatifs des modalités sont observés sur cinq indicateurs, même lorsque les effectifs sont faibles (figure 11). La présence de filets semble avoir fortement favorisé les forficules pubescents. 68% des Salticidae sont représentés par *Leptorchestes* sp.

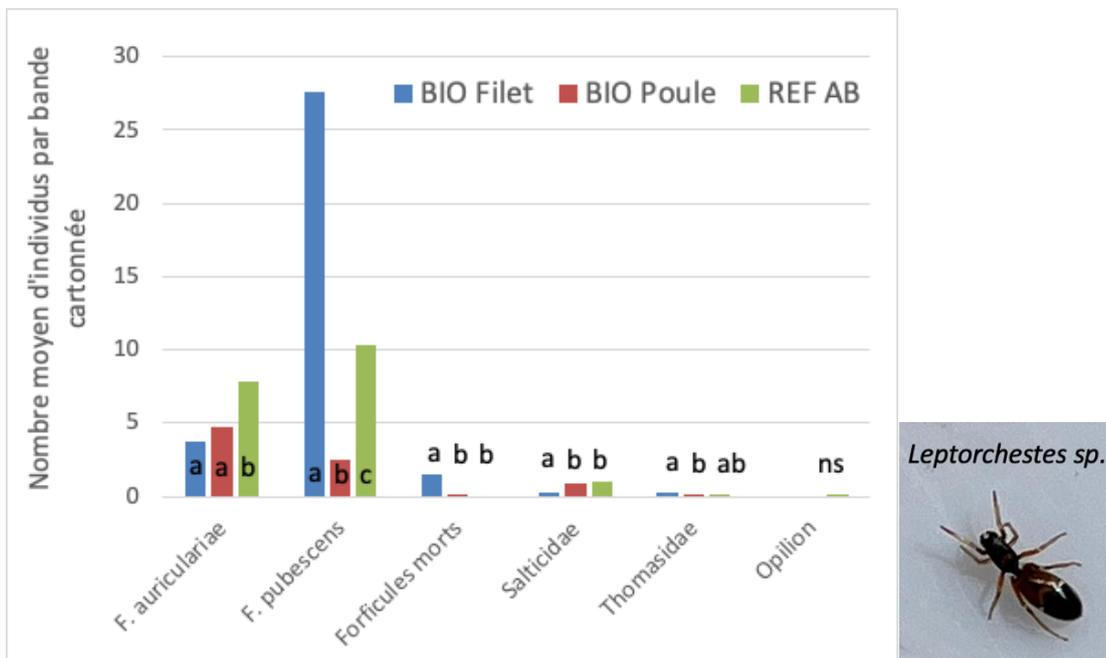


Figure 11 : Gauche : effectifs de forficules, d'araignées et d'opilions observés par bandes cartonnées sur le tronc (sous la glu) le 5 juillet 2022. Les lettres indiquent les différents groupes statistiques (test de Newman-Keuls). Droite : *Leptorchestes* sp. (Salticidae).

Dans la couronne (bandes cartonnées)

Les effectifs de forficules européens capturés dans la couronne le 15 juin sont supérieurs à ceux capturés sur le tronc le 5 juillet (figure 12). Les effectifs de forficules européens sont plus faibles dans la modalité BIO Filet (ANOVA, p-value < 0.05). Un effet significatif du facteur variété est également observé sur cet indicateur. Les effectifs de forficules morts sont non négligeables.

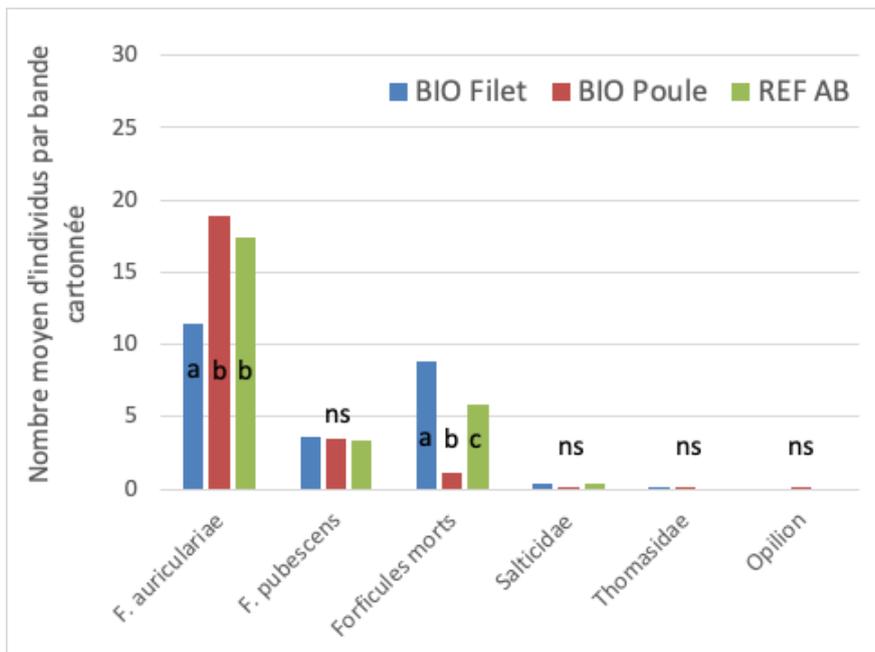


Figure 12 : Effectifs de forficules, d'araignées et d'opilions observés dans la couronne le 15 juin 2022. Les lettres indiquent les différents groupes statistiques (test de Newman-Keuls).

Dégâts de forficules sur fruits à la récolte

L'intensité des dégâts de forficules sur les fruits est très variable selon les variétés (figure 13). Pour la variété Tom Cot, la plus précoce, les dégâts varient entre 1 et 4,5%, ce qui reste commercialement acceptable. En revanche, les dégâts sur la variété Vertige varient entre 3 et 27%.

L'intensité des dégâts sur fruits n'est pas positivement corrélée aux effectifs de forficules capturées en avril (figure 8) et en juin et juillet (figure 9).

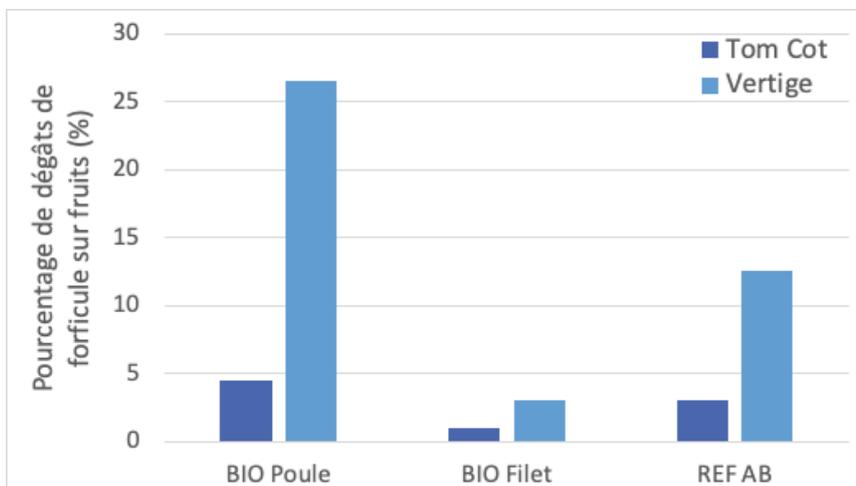


Figure 13 : Pourcentage de dégâts de forficules observé à la récolte sur la variété Tom Cot les 7 et 10 juin, et sur la variété Vertige les 27 et 29 juin. Les lettres indiquent les différents groupes statistiques (test de Newman-Keuls).

5 - CONCLUSION

En 2022, les observations concernant les forficules et araignées réalisées dans le dispositif expérimental de Gotheron permettent de mettre en évidence :



La présence de deux espèces de forficules au verger, *F. auricularia* et *G. pubescens*.

Une diminution des populations de forficules capturés au niveau du tronc dans la modalité avec présence de poules. La diminution est observée un mois et quatre mois après le passage des poules, mais elle n'a pas été observée dans la couronne.

Aucun lien n'a été mis en évidence entre les effectifs de forficules et l'intensité des dégâts sur fruits. Au contraire, les dégâts les plus élevés ont été observés sur la modalité BIO Poule.

Les effectifs d'araignées Lycosidae capturées à l'automne sont très faibles et ne permettent pas d'évaluer un effet des modalités. Les observations seront reconduites au printemps 2023 et le temps d'ouverture des pots sera allongé.

Des effets significatifs des modalités ont été observés sur les araignées Salticidae et Thomasidae. Leurs effectifs étant très faibles, le jeu de données doit être complété par une seconde année d'observation pour consolider les interprétations.

REMERCIEMENTS

Le GRAB remercie l'UERI de Gotheron (INRAE) pour la mise à disposition de la parcelle expérimentale.

Cette action a reçu le soutien financier de :

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire dans le cadre des projets ECOPHYTO DEPHY EXPE (2019-2024).

