



Compte-rendu d'activité 2025

Evaluation du potentiel des nématodes entomopathogènes comme auxiliaires de lutte biologique contre *Tapinoma magnum*

Action subventionnée par :



FranceAgriMer

Auteur : Alice LEBOULANGER

1. Thème de l'essai

Les principales cultures en Corse sont la cible de la fourmi *Tapinoma magnum* notamment l'arboriculture et le maraîchage. Ravageur majeur, elle attaque directement la plante en se nourrissant des tissus tendres et provoque également des dégâts indirects en élevant des ravageurs secondaires tels que les pucerons et les cochenilles. *T. magnum* prolifère dans les cultures car il n'existe plus de méthode conventionnelle à disposition pour lutter contre ces populations.

Parmi les méthodes de biocontrôle disponibles, la lutte biologique peut être envisagée. Elle consiste en l'utilisation d'auxiliaires, pour diminuer les populations et l'impact d'un ravageur cible. L'usage de nématodes pour lutter contre les fourmis est très présent dans la littérature scientifique, notamment sur les espèces invasives aux Etats-Unis (Fourmis de feu *Solenopsis sp.* et fourmis d'Argentine *Linepithema humile*). Cet usage n'apparaît néanmoins pas sur les espèces du complexe *Tapinoma nigerrimum* dont fait partie *T. magnum*. La lutte biologique au moyen de nématodes entomopathogènes a été évaluée en 2019 et 2020 en laboratoire par l'AREFLEC et s'est montrée prometteuse. Le taux de mortalité induit par *S. carpocapsae* bien que peu élevé en conditions optimales de laboratoire, il semblait nécessaire d'approfondir l'évaluation en réalisant des expérimentations sur le terrain, et à grande échelle. Depuis 2021, une série d'expérimentations a été réalisée pour évaluer le potentiel d'utilisation des nématodes comme auxiliaires de culture par les producteurs.

En 2021, un traitement sur une petite surface a été réalisé. L'objectif était d'observer un effet localisé sur l'activité des fourmis (consommation d'appâts). Les applications à l'automne 2022 ont été perturbées par des abeilles qui venaient s'alimenter dans les abreuvoirs de sirop d'appât pour les fourmis, mais au printemps les nématodes ont permis une petite diminution des

populations de fourmis. En 2023, la sécheresse du sol a amoindri l'efficacité des nématodes suivant les périodes d'application du produit, il a donc fallu améliorer la méthode.

Ainsi, notre objectif est de tester cette méthode sur des surfaces de plus en plus proches de la réalité des vergers et d'évaluer différents itinéraires techniques que ce soit en termes de faisabilité pratique, d'efficacité ou de faisabilité économique (coûts des traitements à l'hectare). Cette année, pour améliorer la méthode, une plus grande surface a été traitée. La parcelle est traitée en premier et ensuite tout le pourtour de celle-ci pour toucher toutes les fourmilières sur le chemin afin de ralentir la ré infestation trop rapidement. Le temps mis par les fourmis pour recoloniser la parcelle a été mesuré, avec un périmètre extérieur et intérieur.

L'objectif final sera donc d'évaluer un itinéraire technique pour envisager de le proposer aux producteurs.

2. But de l'essai

L'application du produit est délicate (températures, pluie, UV), la méthode d'application a été optimisée en 2025 :

- Suivis et études des données météorologiques pour positionner les périodes de traitements optimales pour réguler les populations de fourmis sur une année. Intervalle ou époques d'application : 1 tous les 15 jours si les conditions météorologiques le permettent d'avril à juin et de septembre à novembre (Température au sol optimale 19°-31°C et en fonction de l'activité des ravageurs) ;
- Evaluer le temps mis par les fourmis pour recoloniser la parcelle avec mise en place de 10 appâts sur la périphérie de la parcelle et 10 appâts à l'intérieur. Ceux-ci sont laissés pendant une semaine pour mesurer le sirop consommé, les mesures sont effectuées une fois par semaine d'avril à juillet et de septembre à mi-décembre.
- Trouver et définir les méthodes d'application des traitements aux nématodes afin d'établir un protocole annuel avec la firme ;

3. Matériel et Méthodes

– Matériel Végétal :

Conditions particulières de culture : irrigation intense avant et après l'application des nématodes et/ou en périodes pluvieuses.

Plante hôte : Agrumes (*Citranges C35*, *Volkameriana*, *Citranges carizzo*, *Poncirus krider*, Bigaradiers du Maroc et Bigaradiers du Goutou)

Matériel végétal observé : troncs

Conditions édaphiques : enherbement de l'inter-rang

Conditions de parasitisme souhaitables : présence de *Tapinoma magnum*

Ravageur visé : *Tapinoma magnum*

Auxiliaires : Ø

– Site d'implantation :

Verger : parcelle de l'AREFLEC, parc à graines, N°1580 Strada di U Favalellu, 20230 San Giuliano.

Définition de la parcelle support :

- Surface essai = 4125 m² + 1734 m² pourtour parcelle (total 5859m²)
- Espacement : 2,5 m x 6 m
- Taille des arbres (hauteur et diamètre approximatifs) : <3m

– **Dispositif expérimental :**

Code modalité	Produit	Substance active	Dose	Destruction obligatoire (O : oui, N : non)
Mo 1	CAPSANEM® (Koppert)	<i>Steinernema carpocapsae</i>	1,25 milliards de nématodes/ha à 1500 L/ha	N

Produit de référence : Ø

Applications :

- Irriguer la parcelle la veille et arroser après traitement ou pluies intenses recommandées. La teneur en humidité du sol doit rester élevée pendant plusieurs jours après l'application des nématodes.
- Une température du sol ou de l'air inférieure à 5°C ou supérieure à 35°C peut être fatale (condition optimale sol : 19 à 31°C).
- Les nématodes sont sensibles à la lumière ultraviolette (UV) : ne pas utiliser en plein soleil. Pulvérisation le soir permettant aux nématodes de travailler pendant plusieurs heures sous la pluie ou sous aspersion.
- Préparation de la solution de pulvérisation (stock nématodes à l'obscurité entre 4-5°C et durée de conservation 3 mois) :
 1. Retirer les sachets de leur emballage et les laisser 30 minutes à température ambiante (1 sachet = 250 millions de nématodes NE PAS FRAGMENTER UNE DOSE).
 2. Vider le contenu des sachets dans un seau contenant au moins 2 litres d'eau par sachet (température de l'eau : 15-25°C et pH entre 4 et 8).
 3. Bien mélanger et laisser tremper la solution pendant 5 minutes.
 4. Mélanger à nouveau et verser le contenu dans la cuve du pulvérisateur à moitié remplie.
 5. Continuer à agiter la solution.
 6. Remplir la cuve avec la quantité d'eau requise.
 7. Pulvériser la bouillie immédiatement après préparation (délai de 2 heures maximum).
- Viabilité des nématodes : afin de confirmer que les nématodes sont bien vivants, un test de viabilité préalable à l'application du traitement en verger est réalisé : prélèvement d'1 ml de solution préparée dans le seau, après quelques minutes d'attente (afin de permettre aux nématodes de se réhydrater) : observation à la loupe binoculaire (les nématodes vivants se positionnent en S et se déplacent lentement et les nématodes morts sont droits en I).
- Utilisation du pulvérisateur tracteur + cuve arboricole tractée à un mouillage 1500L/Ha, pression < 20 bars, buses ≥ 0,5 mm et filtres ≥ 0,3 mm (de préférence le soir, sous pluie



ou sous aspersion). La cuve doit être propre et sans résidu phytosanitaire. Pulvériser vers les troncs jusqu'à mi-hauteur des arbres et sur la surface du sol. Eviter les pulvérisateurs équipés d'une pompe centrifuge ou à piston.

- Nombre d'applications : 3 à 8
- Stade de la culture et échelle BBCH durant l'application : Stades 5 à 9.
- Intervalle ou époque d'application : 1 tous les 15 jours si les conditions météorologiques le permettent en avril à juin et en octobre à novembre (Température condition optimale sol : 19 à 25°C).

– **Observations et mesures :**

Suivis et études des données météorologiques pour positionner les périodes de traitements optimales pour réguler les populations de fourmis sur une année.

Evaluer le temps effectuer par les fourmis pour recoloniser la parcelle avec mise en place de 10 appâts sur la périphérie de la parcelle et 10 appâts à l'intérieur. Ceux-ci sont laissés pendant une semaine pour mesurer le sirop consommé, les mesures sont effectuées une fois par semaine d'avril-juillet et de septembre à mi-décembre.

Variables à observer :

Stade de la culture et échelle BBCH durant la période d'observation : Stades 5 à 9

- Observations annexes (température, humidité, pluviométrie, ...)
- Consommation produit (sirop) en gramme par modalité

Devenir de la récolte : Non détruite

4. Résultats détaillés

- Bilan de l'efficacité des traitements aux nématodes de 2021 à 2023 par rapport à une parcelle témoin non traité

	T+ 1sem	T+ 2sem	T+ 3sem
Automne	39,0%	39,1%	16,0%
2021	37,2%	22,0%	16,0%
2022	40,8%	56,1%	
2023			
Printemps	27,3%	27,0%	24,8%
2022	36,2%	46,2%	26,9%
2023	21,4%	14,3%	20,8%
Total général	30,6%	30,5%	22,6%

Les traitements aux nématodes permettent de baisser la pression des fourmis en moyenne d'environ 30% pendant 2 semaines. Les conditions météorologiques et les périodes de réalisation des traitements influent beaucoup sur l'efficacité des nématodes qui sont des êtres vivants. En 2023, le protocole d'application des nématodes automatiquement tous les 15 jours restent assez contraignants et coûteux (6 à 8 traitements/an).

➤ Bilan 2024

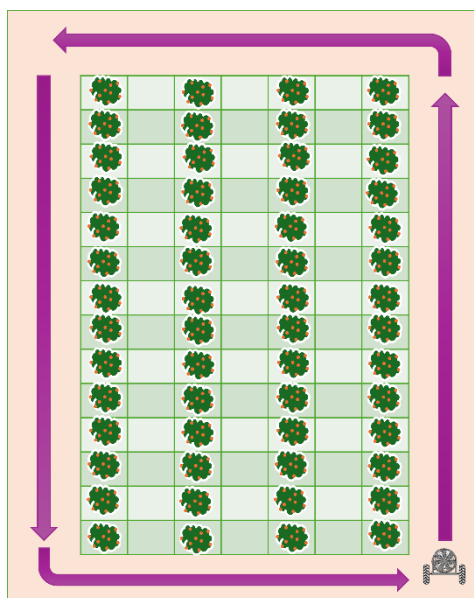
Pour améliorer la méthode, nous avons traité une plus grande surface puis évalué le temps effectuer par les fourmis pour recoloniser la parcelle, avec un périmètre extérieur et intérieur de la parcelle. Les deux traitements du printemps ont permis de diminuer un peu la population de fourmis pendant environ 2 semaines chacun, jusqu'à une recolonisation de la surface traitée en semaine 27 et 28. La présence des fourmis au printemps était élevée aussi bien à l'intérieur qu'en périphérie.

De la semaine 38 à 43, nous avons constaté une consommation plus importante sur les appâts à l'extérieur mais cette différence entre l'intérieur et l'extérieur n'était pas significative sur toutes les semaines. Cependant nous avons remarqué visuellement sur la parcelle un déplacement des nids de fourmis sur les chemins et bordures non traités.

➤ Bilan 2025

Cette année, nous allons évaluer le temps effectuer par les fourmis pour recoloniser la parcelle en traitant également le pourtour de la parcelle dans le but de diminuer le nombre de traitements annuels.

La parcelle a été prospectée pour évaluer la présence de fourmis avant traitement mi-avril. Elle a été préparée pour l'essai : désherbage, coupe des rejets, marquage des arbres de suivi de l'essai, plantation de piquets entre deux arbres pour support des appâts (10 sur la périphérie de la parcelle et 10 à l'intérieur voire plan ci-dessous).



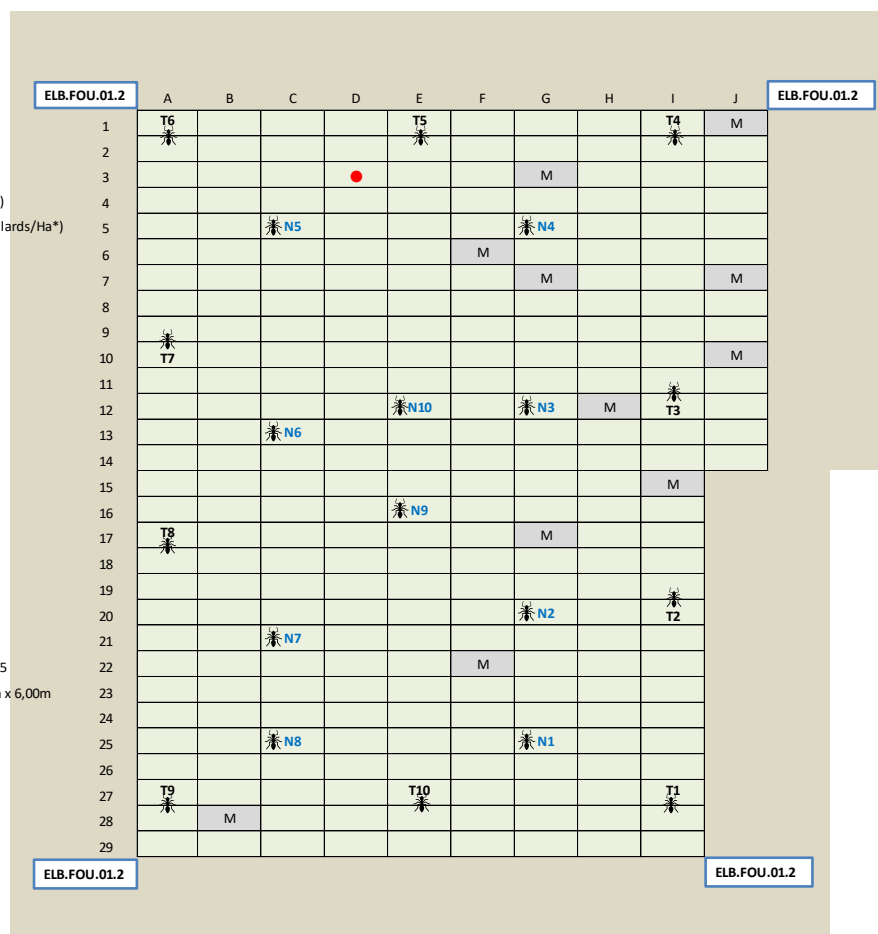
4125 m² Capsanem (1,25 milliards/Ha*)
 1734 m² Chemins Capsanem (1,25 milliards/Ha*)
 total 5859 m²
 * mouillage 1500L/Ha

M Arbre mort
 T Suivi périphérie parcelle
 N Suivi intérieur parcelle

● Station Hobo®



Date de plantation 05/08/2015
 Densité de plantation : 2,50m x 6,00m
 Irrigation : microjets
 Surface : 4200 m²



08/04 au 23/04/2025 : préparation de la parcelle, inventaire de la pression du ravageur, piquetage, marquage des arbres, désherbage, coupe des rejets.

23/04/2025 : mise en place des appâts.

23/04 au 24/06/2025 : suivi hebdomadaire de l'activité des fourmis (changement appâts).

30/04/2025 : application du 1^{er} traitement (pas de vent ; UV : 1, T° sol 19,5°C, T° eau 17,2°C ; pH eau 6). Test viabilité des nématodes : ok. Irrigation plusieurs heures pendant le traitement (environ 10 MM).

04/06/2025 : application du 2^e traitement fin de matinée (un peu de vent ; UV : 4 mais nuageux ; T° eau 18°C ; pH eau 6,5 ; T° sol 24,4°C). Test viabilité des nématodes : ok. Irrigation avant et après 15 MM.

De fin juin à mi-septembre : pas de traitement les conditions optimales d'application des nématodes ne sont plus adéquates et arrêt du suivi fourmi, il fait trop chaud et sec (activités réduites et souterraines).

16/09/2025 : préparation aux traitements (désherbage) et mise en place des appâts (Température sol 24,8°C).

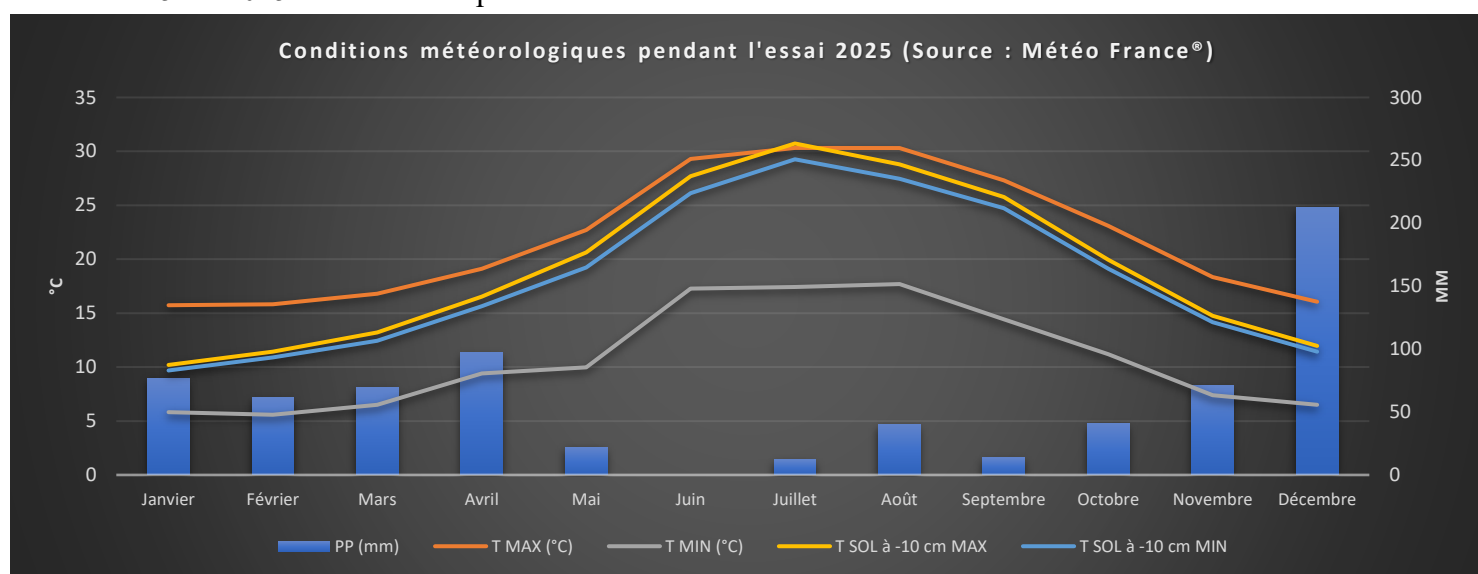
16/09/2025 au 25/11/2025 : suivi hebdomadaire de l'activité des fourmis (changement appâts).

25/09/2025 : application du 3^e traitement milieu de matinée (pas de vent ; UV entre 1 et 2 ; T° eau 20 ; pH eau 7,9 ; T° sol 22,5°C). Test viabilité des nématodes : ok. Irrigation avant et après environ 20 MM.

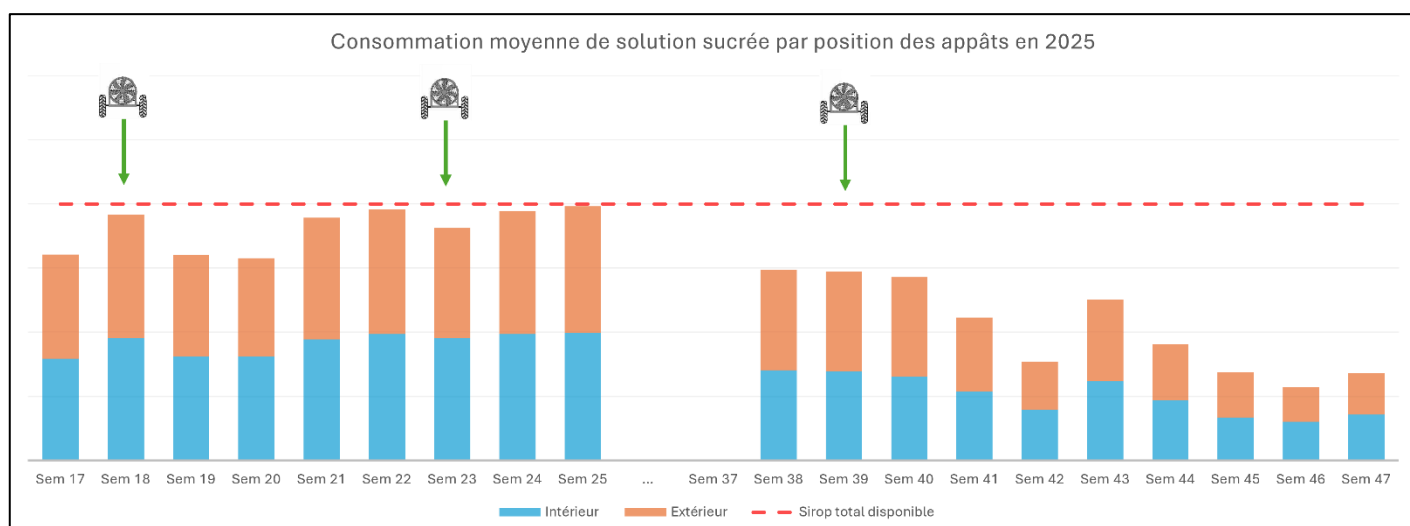
16/09 au 25/11/2025 : suivi hebdomadaire de l'activité des fourmis (changement appâts).

22/10/2025 : 4^e traitement ANNULE (températures trop basses).

25/11/2025 : retrait du dispositif.



L'application au pulvérisateur n'a pas présenté de problème particulier mais a nécessité de bien suivre les recommandations sur les UV, les filtres, la pression, les buses, le mélange des solutions et surtout les températures - pH (eau, sol). Les applications se sont déroulées dans de bonnes conditions. Avant leur application, nous avons contrôlé la viabilité des nématodes au laboratoire et conclu qu'ils étaient parfaitement vivants au moment de leur application. Les conditions météorologiques de cette année nous ont permis de positionner 3 traitements au total, deux au printemps et un en automne. Nous avons irrigué plusieurs heures avant et après les traitements pour optimiser les applications de nématodes et permettre l'entrée dans le sol plus rapidement (protection contre les UV).



	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	
Intérieur	79,4%	95,3%	81,4%	80,9%	94,4%	98,4%	95,2%	98,6%	99,4%	70,4%	69,3%	65,4%	54,0%	39,7%	61,7%	46,8%	33,5%	30,1%	35,8%	
Extérieur	81,2%	96,3%	78,8%	76,9%	94,9%	97,4%	85,9%	96,0%	98,9%	78,3%	78,1%	77,7%	57,4%	37,2%	63,7%	43,6%	35,5%	26,8%	32,4%	
Total sirop consommé	80,3%	95,8%	80,1%	78,9%	94,7%	97,9%	90,5%	97,3%	99,1%	74,3%	73,7%	71,6%	55,7%	38,4%	62,7%	45,2%	34,5%	28,4%	34,1%	
Test U de Mann-Whitney		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Observation visuelle fourmi sur les appâts	100%	95%	80%	85%	90%	100%	100%	75%	100%	60%	40%	85%	70%	80%	45%	60%	45%	20%	5%	
Réalisation traitement	1er T					2e T					3e T					Trop froid				

La présence des fourmis au printemps est élevée aussi bien à l’intérieur qu’en périphérie. Le premier traitement du printemps permet de diminuer un peu la population de fourmis pendant environ 2 à 3 semaines jusqu’à une recolonisation de la surface traitée en semaine 21. La deuxième application montre une efficacité plus contrastée avec une seule semaine de diminution de consommation des appâts. Cette année de la semaine 26 à 37, aucun traitement n’a pu être réalisé du fait des conditions météorologiques incompatibles avec l’application des nématodes

A l’automne, les conditions météorologiques nous ont permis de positionner un seul traitement aux nématodes en semaine 39 qui a entraîné une baisse de la population de fourmi pendant environs 3 semaines. A partir de la semaine 43 du fait des températures fraîches, le 4° traitement n’a pas pu être réalisé mais le suivi des populations a continué jusqu’au 25 novembre 2025. Dans l’année, nous avons remarqué visuellement sur la parcelle un déclin de la présence de *T. magnum* en faveur des grosses fourmis noires certainement genre *Camponotus sp* peut être moins impactées car les colonies sont moins en surface.



5. Conclusions de l’essai

L’objectif de cette étude était d’explorer le potentiel d’utilisation des nématodes entomopathogènes comme agent de lutte biologique contre la fourmi *T. magnum* en Corse. Aucune autre solution n’est disponible pour les agriculteurs à l’heure actuelle. L’année dernière, nous avons vu que les traitements baissaient la population de *T. magnum* mais la recolonisation se refaisait vite par les zones non traitées autour de la parcelle (chemins et bordures). Par ailleurs, l’application des nématodes tous les 15 jours restent assez contraignants et couteux (6 traitements/an). Cette année nous avons évalué le temps mis par les fourmis pour recoloniser la parcelle en traitant également le pourtour de la parcelle dans le but de diminuer le nombre de traitements annuels.

Au printemps, on observe une légère diminution de la pression des fourmis sur la parcelle pendant 2 à 3 semaines après l’application des nématodes mais les fourmis reprennent vite le dessus. La période estivale rend ensuite l’utilisation de nématodes impossible (létales pour les nématodes), ce qui est regrettable. En automne, le traitement a permis de baisser les populations de fourmis pendant 3 semaines. Le cumul des applications des nématodes permet de limiter la pression *T. magnum* mais le pourtour des parcelles et les chemins entraînent une recolonisation

rapide des parcelles (polygyne). Pour espacer un peu les traitements, la méthode de traiter la parcelle en premier et ensuite tout le pourtour de celle-ci pour toucher toutes les fourmilières sur le chemin afin de ralentir la ré infestations trop rapidement, est envisageable.