

# Nématodes contre l'hoplocampe du pommier

## Résultats d'essai fruits à pépins 2022-2024

Mateo Anor – Responsable expérimentations verger, Union Fruitière Lémanique

### RÉSUMÉ

L'hoplocampe du pommier est un ravageur des pommiers qui peut devenir problématique avec le retrait de certaines matières actives. Ce bioagresseur pond ses œufs durant la floraison, ce qui complique l'homologation de traitements chimiques. Des solutions alternatives doivent être évaluées afin de garder des vergers de pommiers productifs et efficaces. Plusieurs essais ont testé, sur plusieurs années et différents sites, l'application de nématodes entomopathogènes pour lutter contre ce ravageur. En 2022, les évaluations effectuées sur le site d'Aubonne ont montré une efficacité moyenne d'environ 37 % pour une application réalisée à l'émergence de l'insecte à la fin de l'hiver. Une autre modalité, appliquée lorsque les larves tombent au sol, a montré une efficacité moyenne moins élevée sur plusieurs sites. En 2024, l'application effectuée directement sur les arbres n'a pas permis de démontrer une efficacité en plein champ de cet agent de lutte biologique.



Figure 1. Hoplocampe du pommier sur des pétales prêt à pondre.

### INTRODUCTION

L'hoplocampe du pommier (fig. 1) est généralement considéré comme un ravageur secondaire en arboriculture fruitière. Toutefois, sur certaines parcelles, il peut provoquer d'importants dégâts. Actuellement, seules deux matières actives sont homologuées contre ce bioagresseur : l'acétamipride (utilisation en P.I. uniquement) et l'extrait de quassia. La gestion des pontes de cet insecte à l'approche de la floraison pourrait devenir problématique si certaines matières actives venaient à disparaître.

Les nématodes sont des vers microscopiques (fig. 2) qui agissent en symbiose avec une bactérie qui tue rapidement l'insecte hôte en transformant ses tissus en nourriture pour le nématode (Vashisth, Chandel, et Sharma 2013). Pour l'hoplocampe du pommier, les nématodes peuvent être appliqués au sol lors de l'émergence de l'insecte ou lorsque la larve retombe au sol (essais 2022-23). L'application peut également se faire directement sur les arbres lorsque les larves attaquent les fruits (essais 2024). Ces expériences ont été réalisées conjointement par Agroscope à Wädenswil et par l'Union fruitière lémanique afin d'évaluer l'efficacité des nématodes à lutter contre ce bioagresseur. Elles visent également à identifier le nombre optimal de traitements et leur positionnement le plus efficace.

### Biologie de l'insecte

L'hoplocampe du pommier (*Hoplocampa testudinea*) est un insecte de l'ordre des Hyménoptères qui effectue une génération par année. Il hiverne au stade larvaire dans un cocon à environ 10 cm de profondeur dans le sol (Dicker 1953), (Zijp et Blommers 1997). À la fin de l'hiver, la larve se transforme en pupa qui sortira de terre au stade adulte environ 3 semaines plus tard. À ce stade, l'insecte est prêt à déposer ses œufs au niveau du réceptacle floral (fig. 1). Les œufs éclosent environ 2 semaines plus tard et les larves vont se nourrir des graines des jeunes fruits noués. Ces dernières attaquent plusieurs fruits et à la fin du mois de mai, les larves retombent au sol, tissent un cocon et commencent leur diapause jusqu'à l'année suivante (Vincent *et al.* 2019).

### PROTOCOLE 2022-23

Cet essai a été réalisé sur deux variétés : Boskoop (-0,55 ha) et Kissabel® (-0,25 ha) sur une parcelle en P.I à forte pression située chez un producteur à Aubonne (VD). La parcelle de l'essai a été divisée en trois parties : un témoin (non traité), un bloc traité aux nématodes une fois



Figure 2. Vue microscopique de nématodes de l'espèce *Steinernema feltiae*.

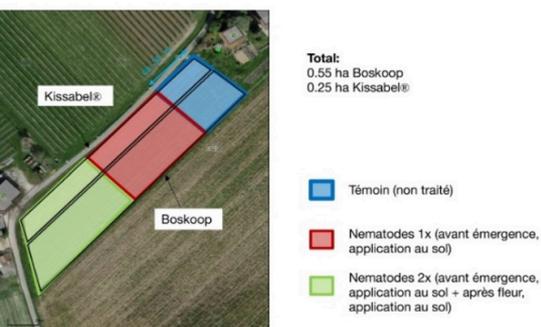


Figure 3. Situation géographique des trois modalités de l'essai 2022-23.

et un bloc traité aux nématodes deux fois (fig. 3). Pour réaliser la première application, le modèle Sopra a été utilisé. Le premier traitement a été effectué le 31.03.2022 entre deux pluies avant l'émergence de l'hyménoptère. Puis, le vol de l'hoplocampe a été suivi à l'aide de pièges englués blanc (Rebell® bianco). Ces derniers ont été relevés tous les deux à trois jours afin de vérifier le pic d'émergence de l'insecte. Le deuxième traitement a été réalisé lors de la chute des fruits au début du mois de juin durant une légère pluie, le 01.06.2022. Pour chaque traitement, environ 2 milliards de nématodes par hectare ont été utilisés. Les traitements ont été effectués à un dosage de 1000 l/ha et appliqués au niveau du sol. Avant la chute de juin, le 18 mai 2022, un contrôle des dégâts sur de jeunes fruits a été réalisé. En 2023, aucun traitement n'a été réalisé et un contrôle des dégâts sur fruits a été effectué dans chaque modalité pour évaluer l'efficacité potentielle du 2<sup>e</sup> traitement.

## 2024

En 2024, l'expérience s'est déroulée sur une autre parcelle également située sur la commune d'Aubonne (VD), mais gérée en bio cette fois-ci. Deux variétés de pommes ont été utilisées pour l'essai : Gala et Juliet®. Trois modalités ont été testées : le traitement biologique Quassan, les nématodes, et un témoin non traité. Les traitements avec les nématodes ont été effectués en deux passages, à une semaine d'intervalle, le 7 et le 14 mai. Une dose totale de 1,5 milliards de nématodes par hectare pour 1000 litres d'eau a été utilisée. Un mouillant a été ajouté au traitement pour favoriser le déplacement et la survie des nématodes. Le traitement nématode avait pour but de cibler le moment où les larves d'ho-



Figure 4. Dégât primaire d'une larve d'hoplocampe sur jeune fruit.

plocampe changent de fruits. Le modèle RimPRO hoplocampe a été utilisé pour positionner correctement ce traitement. Le traitement au Quassan a été appliqué juste après la floraison, le 12 avril, à une dose de 3 l/ha pour 1000 litres d'eau. Une évaluation des dégâts a été réalisée sur les jeunes fruits à la mi-mai pour évaluer les dégâts primaires (fig. 4), et une seconde évaluation a été effectuée fin mai pour évaluer les dégâts secondaires (fig. 5).

## RÉSULTATS 2022

Dans la variété Boskoop, le pourcentage de dégâts évalués sur les fruits était moins important que dans la variété Kissabel®. Cependant, la dynamique des dégâts par modalité est sensiblement la même pour les deux variétés. Les résultats issus des blocs traités aux nématodes ont été compilés pour le bloc 1 et le bloc 2, car le 2<sup>e</sup> traitement n'avait pas encore été effectué dans le bloc 2 lors de l'évaluation. Pour la variété Boskoop, le pourcentage de jeunes fruits attaqués par l'hoplocampe s'élève à environ 9,7% en moyenne dans le témoin et à 6,7% pour les modalités traitées. Pour la variété Kissabel®, le pourcentage de dégâts évalués se situe à près de 24% dans le témoin et à environ 15% pour la modalité nématodes (fig. 6). En moyenne, entre les deux variétés traitées, on observe 17,2% de dégâts dans le témoin et 10,9% de dégâts dans les modalités traitées. Dans cet essai à Aubonne, l'efficacité du traitement aux nématodes effectué lors de l'émergence de l'insecte est de l'ordre de 37%.

## 2023

L'année suivante, les évaluations se sont poursuivies afin d'évaluer essentiellement le traitement aux néma-



Figure 5. Dégâts secondaires sur deux fruits d'une larve d'hoplocampe du pommier.

todes réalisé dans le bloc 2 (fig. 7) lorsque les larves retombent au sol. En moyenne, pour les deux variétés, les dégâts observés s'élèvent à 15,2% dans le témoin, à 10,3% pour le bloc 1, et 6,4% dans le bloc 2. L'efficacité moyenne mesurée pour ces traitements est d'environ 32% dans le bloc 1 et de 58% dans la modalité traitée deux fois avec des nématodes. Cependant, sur plusieurs autres sites d'expérimentation évalués par Agroscope, aucune efficacité n'a pu être mesurée pour une application à cette période.

## 2024

L'évaluation des dégâts primaires et secondaires a montré en moyenne 7% de dégâts dans la modalité Quassan, 18% dans la modalité nématodes, et 19% dans le témoin. L'analyse détaillée des résultats n'a pas révélé une baisse significative des dégâts secondaires après l'application des nématodes. Les données, compilées pour les deux variétés, montrent une efficacité moyenne de 65% pour la modalité Quassan et de seulement 7% pour les nématodes (fig. 8). L'application des nématodes sur les fruits n'a également pas montré d'efficacité sur le site expérimental d'Agroscope.

## DISCUSSION 2022-23

Le traitement appliqué lors de l'émergence de l'hoplocampe a montré une efficacité moyenne de 37% à Aubonne. Une réduction similaire des dégâts a également été observée sur deux autres sites expérimentaux évalués par Agroscope Wädenswil en 2022. En revanche, le traitement aux nématodes appliqué sur les larves tombées au sol et évalué en 2023 a montré une efficacité moindre en moyenne, car plusieurs répétitions évaluées par Agroscope n'ont montré

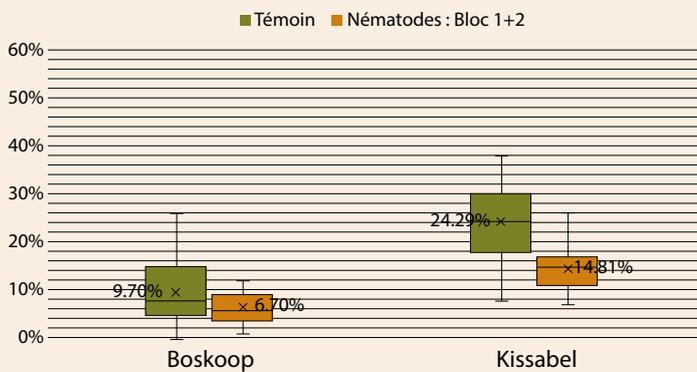


Figure 6. Pourcentage de dégâts évalués sur jeunes fruits le 18.05.2022 pour les variétés Boskoop et Kissabel® d'hoplocampe du pommier.

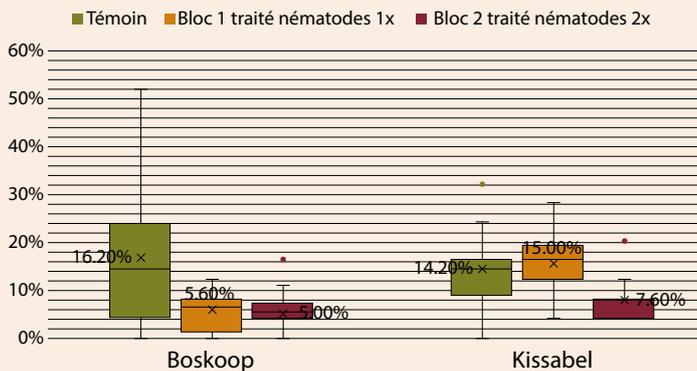


Figure 7. Pourcentage de dégâts évalués sur jeunes fruits le 16.05.2023 pour les variétés Boskoop et Kissabel®.

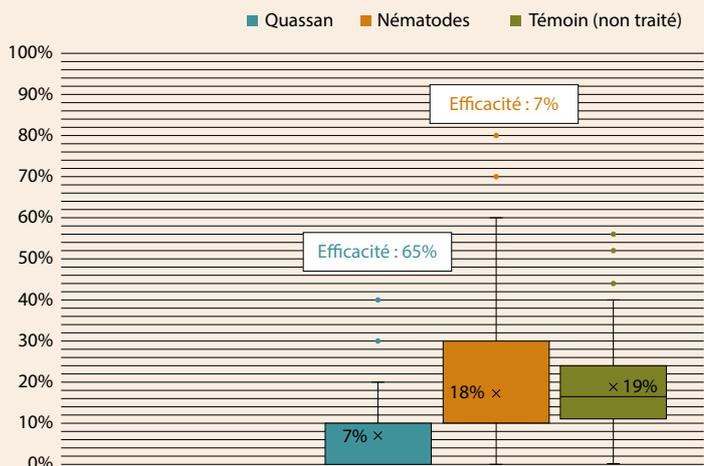


Figure 8. Pourcentage moyen des dégâts primaires et secondaires évalués pour les variétés Juliet et Gala en 2024.

aucune efficacité pour cette modalité. L'efficacité générale de cet agent de lutte biologique dépend fortement des conditions météorologiques. En effet, les nématodes ont besoin d'un film d'eau pour se déplacer jusqu'à leur proie et de températures modérées. Les conditions d'application de ce traitement semblent donc plus favorables à la fin de l'hiver, lorsque l'humidité du sol est plus élevée et les températures sont plus basses, qu'à la fin du mois de mai. En 2022, les différences de dégâts observées entre les variétés peuvent s'expliquer en partie

par des variations dans leurs périodes de floraison.

## 2024

Les conditions d'application au printemps 2024 ont été idéales pour tester l'utilisation d'un tel agent de lutte biologique. L'humidité élevée, les températures modérées de ce printemps, ainsi que l'agent mouillant auraient dû favoriser l'efficacité des nématodes. Cependant, les résultats de l'évaluation des dégâts secondaires causés par l'insecte ravageur ne permettent pas de

conclure à une efficacité significative des nématodes entomopathogènes. En revanche, le traitement au Quassan a montré une efficacité élevée, malgré une floraison étalée sur une longue période et une application simultanée pour les deux variétés, qui présentent des différences phénologiques.

## CONCLUSION

L'hoplocampe du pommier peut rester plusieurs années dans le sol avant d'émerger. Par conséquent, une pression élevée une année ne se traduira pas nécessairement par davantage de dégâts l'année suivante (Kienzle *et al.*, 2020). De plus, il est également important de souligner le coût élevé des nématodes entomopathogènes (600 CHF/ha pour 1,5 milliards de nématodes). Ainsi, étant donné le coût élevé de cet agent de lutte, l'efficacité faible à modérée observée lors de ces essais et la forte dépendance à des conditions météorologiques propices, l'Union fruitière lémanique (Ufl) ne peut pas recommander l'application de nématodes au sol ou sur les arbres pour lutter contre l'hoplocampe du pommier.

## REMERCIEMENTS

L'Union fruitière lémanique remercie chaleureusement Barbara Egger d'Agroscope pour le partage de ses résultats, ainsi que pour la coordination de cet essai à l'échelle nationale durant ces trois années d'expérience. ■

## Bibliographie

- Dicker, G. H. L. 1953. « Some Notes on the Biology of the Apple Sawfly, *Hoplocampa Testudinea* (Klug) ». *Journal of Horticultural Science* 28 (4): 238-45. <https://doi.org/10.1080/00221589.1953.11513789>.
- Kienzle, J, H Alkarrat, D Bicking, C Adolphi, B Benduhn, H Fadel, et C P W Zebitz. 2020. « Three Years Experience of Apple Sawfly Control with Entomopathogenic Nematodes ».
- Vashisth, Sumit, Y.S. Chandel, et P. K. Sharma. 2013. « Entomopathogenic Nematodes - A Review ». *Agricultural Reviews* 34 (3): 163. <https://doi.org/10.5958/j.0976-0741.34.3.001>.
- Vincent, Charles, Dirk Babendreier, Weronika Świergiel, Herman Helsen, et Leo H M Blommers. 2019. « A Review of the Apple Sawfly, *Hoplocampa Testudinea* (Hymenoptera Tenthredinidae) ».
- Zijp, J. P., et L. H. M. Blommers. 1997. « Prediction of Flight of Apple Sawfly, *Hoplocampa Testudinea*, Using Temperature Sums ». *Entomologia Experimentalis et Applicata* 84 (1): 71-75. <https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.1997.00199.x>.