

Mouche de la carotte (*Psila rosae*)

Comprendre sa biologie et s'en protéger en "zéro phyto"

D. Goffart (CRA-W), F. Temmerman (INAGRO),
V. Dubois (Bio HDF), L. Jamar (CRA-W)

LE PROJET ZERO-PH(F)YTO F&L(G)

Le développement de méthodes "zéro phyto" dans nos régions constitue un enjeu économique, de santé humaine et de protection de l'environnement. Le secteur des fruits et légumes est un des plus gros consommateurs de produits phytopharmaceutiques. En France et en Belgique, des mesures interdisent déjà l'utilisation de produits phytopharmaceutiques pour les collectivités, les espaces publics et les particuliers. Financé par le Fond européen de développement régional (FEDER), le projet ZERO-PH(F)YTO F&L(G) favorise la **collaboration transfrontalière franco-belge** (Hauts-de-France, Flandre, Wallonie) pour concevoir des **systèmes de production de fruits et légumes s'affranchissant de tout traitement**. Différents leviers existent mais sont encore mal connus comme les pratiques agronomiques, la diversification des productions, les protections physiques, la connaissance du cycle de vie des maladies et ravageurs clés, les méthodes alternatives de protection sans intrant, etc. C'est dans ce cadre que cette fiche technique a été élaborée. Elle est le fruit d'une revue des connaissances actuelles sur le sujet et des résultats de nos travaux de recherches sur des moyens innovants de protection "zéro phyto".

Contexte - Description

La mouche de la carotte est un diptère de la famille des Psilidae. Si elle est présente à proximité d'une parcelle de carotte, ses **larves** peuvent entraîner de **sévères dégâts racinaires**. A partir de 3% des carottes atteintes en grande culture, le coût du tri devient très conséquent pour le producteur et à partir de 15%, la parcelle est généralement abandonnée. La larve agée (8-10mm) est de couleur jaune blanchâtre, la pupa (5 mm) est brun jaunâtre et l'**adulte** (4-6 mm) présente un **corps noir**, une **tête brun rougeâtre**, des **pattes jaunes** pâles transparentes et des **ailles hyalines** (transparentes) **plus longues que l'abdomen**.



Mouche de la carotte

Pupe de mouche de la carotte



Larve de mouche de la carotte



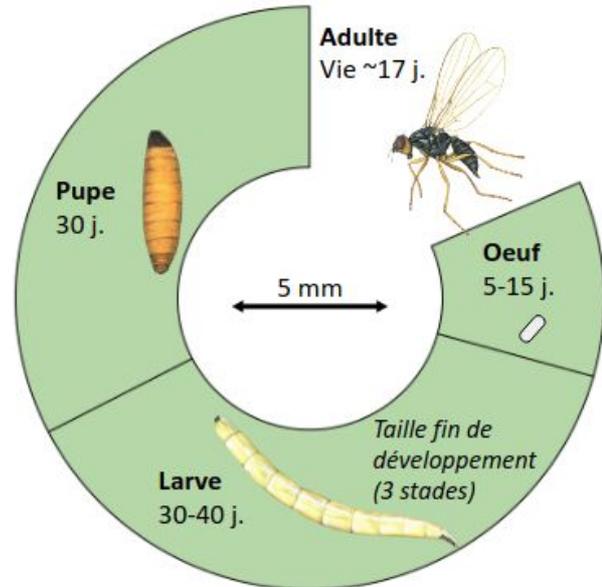
Mouche de la carotte capturée sur un piège chromatique orange

Biologie - Cycle de développement

Pour une protection efficace des cultures d'apiacées contre ce ravageur, il est essentiel de bien comprendre sa biologie et son cycle de développement. Après la période d'hibernation sous forme de pupes, les **adultes émergent** de façon échelonnée, potentiellement de **fin avril à juillet, en fonction des conditions climatiques** annuelles (principalement la température). L'adulte se nourrit de pollen, nectar et miellat de puceron qu'il trouve dans les haies, talus, etc. La femelle **vole** à environ **80 cm** à la recherche d'une plante hôte, en **fin de journée** vers 16h, la plus grande activité ayant lieu entre 1 et 6 h avant le coucher du soleil. Elle est attirée par la **couleur du feuillage** et par les **composés volatiles** émis. Elle pond un maximum de 120 **œufs** en 3 fois dans les creux du sol à **proximité de la plante hôte**. Les **larves** émergent après une dizaine de jours et se nourrissent des racines. Elles s'attaquent à la **racine principale après 8 jours** environ (deuxième stade de développement). Dans nos contrées, **3 vols** (3 générations) de mouches de la carotte sont observés avec des pics en **juin, août et septembre-octobre** et des dégâts possibles jusqu'en novembre.

Quelques seuils de température :

- ❖ Pas de vol à des températures inférieures à 7 °C et supérieures à 25 °C
- ❖ Forte mortalité des œufs au dessus de 25 °C
- ❖ Température optimale de développement des larves = 18 à 22 °C
- ❖ Induction d'une estivation des pupes au dessus de 22 °C dans le sol
- ❖ Induction de la diapause des pupes en dessous de 10 à 13 °C



Cycle de vie de la mouche de la carotte (Source images : ACTA)

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Pupe												
Adulte												
Oeuf												
Larve (dégâts)												

Périodes de présence des stades de vie de la mouche de la carotte

Dégâts - Plantes hôtes

La femelle de la mouche est attirée par **toutes les apiacées**. Parmi celles qui sont cultivées, les plus attractives sont les carottes et le céleri (rave et branche). Viennent ensuite persil, fenouil, panais, etc. Au plus la présence de plantes hôtes (cultivées et/ou sauvages) est importante, au plus les populations de mouches seront favorisées. Les dégâts sont causés par la larve qui se nourrit des racines et creuse des galeries dans la racine principale. Une attaque sur les **jeunes plants** peut conduire à leur destruction ou à la déformation de leur racine principale. Sur des **plants plus avancés**, cela peut ralentir la croissance, entraîner de la pourriture et donner un goût amer aux carottes. Si l'attaque est très importante, le feuillage peut rougir/jaunir.



F. Villeneuve, CTIFL



F. Villeneuve, CTIFL

Attention de ne pas confondre les dégâts

Dégâts de larves de mouche de la carotte (au-dessus) et dégâts de limace et taupin (à gauche)

Moyens de protection recensés

Actuellement, le moyen le plus efficace reste le filet couvrant s'il est bien mis en œuvre et que l'on reste attentif aux effets de micro-climat qui peuvent être problématiques. Il est très utile, si pas indispensable, d'avoir des informations sur les vols de mouche afin de les contrer au mieux. Le premier moyen est la prévision des vols par modélisation basée sur l'accumulation des degrés-jours. Le second moyen, complémentaire, est le piégeage chromatique sur plaque collante. Des pièges jaunes ou oranges sont utilisés (bug scan, carrot fly trap, rebell orange) mais la couleur orange est normalement plus attrayante. L'identification de la mouche est possible sur le terrain avec un peu d'expérience.



Piège Rebell Orange

"Il est convenu en Europe d'employer 5 pièges par parcelle répartis sur une ligne de 10 à 12 m, à distance de 5 à 7 m de la bordure. Les pièges doivent être maintenus entre 5 et 10 cm au-dessus du feuillage des carottes. Pour faciliter les relevés, il est possible de fixer une feuille de plastique rigide qui est engluée et renouvelée à chaque lecture, ce qui réduit les problèmes de nettoyage des plaques et facilite l'identification." (Villeneuve, 2012, CTIFL)

Avertissements et conseils :

- Région Wallonne, suivi et avertissement de parcelles grande culture de carottes : [CPL Vegemar](#), [CARAH](#)
- Région Flamande : INAGRO
- Hauts-de-France : [Bulletin de Santé du Végétal](#) (FREDON)

Techniques culturales

- ❖ Rotation : apiaceae espacée dans le temps (6 ans) et dans l'espace (plus d'1 km)
- ❖ Variété moins attractive
- ❖ Semis tardif (après mi-mai au moins) pour éviter le premier vol
- ❖ Récolte précoce pour limiter les dégâts du 3e vol
- ❖ Association de cultures (carotte-oignon = masquage olfactif)

Favoriser les auxiliaires (projet

[Biodivleg](#)) à l'aide d'infrastructures agroécologiques de forte densité (haies, lisière de bois). Cela favorise la mouche mais augmente la régulation naturelle par les staphylin, araignées et carabidés qui se nourrissent des œufs, larves et pupes. L'objectif est de maintenir une population de mouche faible.

Localisation parcelle

- ❖ Grandes parcelles
- ❖ Terrain ouvert au vent
- ❖ Pas de haies/arbres à proximité

Moyens de protection "zero phyto" existants

Barrière physique

- ❖ Filet couvrant ([Planète Légumes](#), [CTIFL](#)): le plus efficace et adapté semble être le Filclimat (maille triangulaire, 38 g/m²) posé de la première feuille à la récolte
- ❖ Filet vertical avec rebord vers l'extérieur : 90 cm au moins
- ❖ Bande de chanvre (efficacité limitée)

Substance olfactive

- ❖ Diffuseur d'huile essentielle d'oignon [Psila Protect](#), 4-8 diffuseurs par ha, une seule application en début de saison

Introduction d'organisme parasites/prédateur (encore peu étudié)

- ❖ Acariens prédateur : Macrocheles robustulus se nourrit des œufs, larves, pupes. [Application](#) en 2 lâchers.
- ❖ Nématodes entomopathogène : Steinernema feltiae parasite les larves. [Application](#) en 2 traitements au sol.



Les études menées dans le cadres de ZERO-PH(F)YTO F&L(G)

Plusieurs équipes du projet (INAGRO, bio Haut-de-France, CRA-W) ont collaboré pour mettre en place des expérimentations basées sur l'**utilisation d'huile essentielle d'ail** comme barrière olfactive. En 2021, le CRA-W et Inagro ont mené un essai respectivement sur les carottes et le céleri rave. L'idée était de mesurer l'importance des dégâts en fonction de la distance à des diffuseurs d'huile essentielle d'ail. Les diffuseurs étaient constitués de capsules en caoutchouc imbibées de 0,1 ou 0,2 ml d'huile essentielle d'ail placées dans un boîtier ouvert ou perforé en plastique ou en bois. Un diffuseur contenait 6 ml d'huile essentielle d'ail.

Sur le site du CRA-W à Gembloux (B), les carottes ont été semées le 11 juin 2021. Le premier vol ayant eu lieu avant le semis, les diffuseurs ont été placés le 17 août et les capsules ont été renouvelées le 9 septembre. Pour évaluer l'effet de l'huile d'ail, des diffuseurs ont été placés en bordure de trois parcelles expérimentales d'environ 2 ares. 9 autres parcelles expérimentales se trouvaient à des distances variées des diffuseurs, les plus éloignées (env. 100 mètres) servant de témoin. Dans chaque parcelle, les dégâts causés par la mouche de la carotte aux racines ont été mesurés et évalués en fonction de la distance des diffuseurs (3 échantillons par parcelle).



Capsules en caoutchouc naturel imbibée d'huile essentielle d'ail et diffuseur testé au CRA-W

Sur le site de l'INAGRO en Flandre occidentale, les diffuseurs ont été testé en céleri-rave. Dans cette culture, une attaque des racines par la première génération de larves peut entraîner un retard de croissance et la perte de la plante. Quatre diffuseurs ont été placés au bord d'un champ d'essai de 2400 m² à une distance de 12 m. Les diffuseurs ont été placés trois jours avant la plantation du céleri-rave le 2 juin 2021 et les capsules ont été renouvelées deux fois, en juillet et en septembre. Les dégâts causés par les mouches des racines ont été évalués à différents moments et sur divers points du champ, jusqu'à 36 m des diffuseurs au bord du champ.



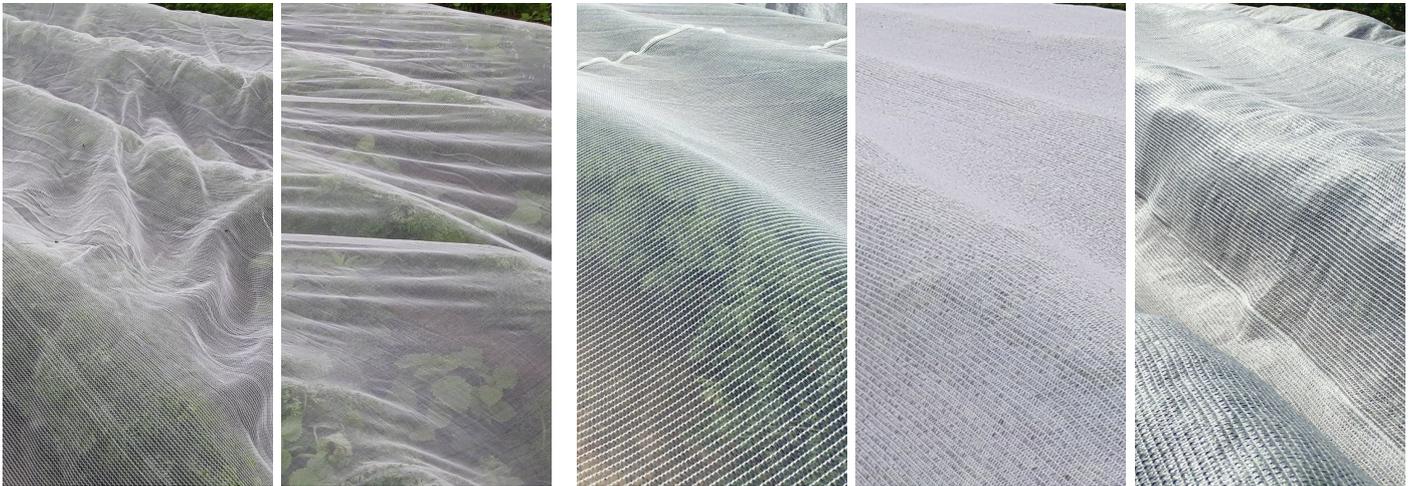
Echantillons de récolte prélevés dans le céleri-rave près des diffuseurs d'ail (sous les fanions) en bordure du champ (Inagro, 8 novembre 2021)

Au CRA-W, la pression de la mouche de la carotte était très faible. Aucun gradient de dégât n'a pu être mis en évidence et certains dégâts étaient aussi présents à proximité des diffuseurs. A l'INAGRO, davantage de mouches de la carotte ont été capturées et les céleris-raves récoltés le 8 novembre étaient généralement modérément endommagés. Les dégâts étaient les plus élevés à 18 m et 36 m des diffuseurs, mais ils n'étaient pas significativement différents des dégâts mesurés à proximité des diffuseurs. Cependant, nous avons trouvé moins de dégâts aux endroits où le risque d'attaque était le plus élevé. Les dégâts étaient les plus faibles à 10 à 30 m au nord-est de l'huile d'ail. Avec un vent dominant de sud-ouest, nous pouvons conclure qu'il y a une tendance à un effet répulsif de l'huile d'ail.

En 2022, l'INAGRO a répété l'essai sur une parcelle de carottes et l'expérimentation suit son cours. D'autres résultats sont nécessaires pour indiquer si les diffuseurs d'ail dans le champ peuvent être une méthode efficace pour contrôler les mouches de la carotte.

Les études menées dans le cadres de ZERO-PH(F)YTO F&L(G)

En 2021, l'INAGRO a également étudié l'influence de différents types de filets climatiques et de filets anti-insectes pour la couverture des carottes contre la mouche de la carotte. Les recherches précédentes ont déjà permis de déterminer quel type de filet protège bien contre la mouche de la carotte mais il est utiles d'étudier également l'impact du micro-climat causé par ces différents filets. Deux types de filets climatiques, un type standard et un nouveau type avec un effet de refroidissement, et deux types de filets anti-insectes tricotés ont été testés.



Filet anti-insectes tricotés: 18-20 mailles/cm² (à gauche) et 0,8 mm x 1 mm (à droite)

Trois types du filet climatique 'Howicover': type standard transparent (à gauche); type 'LD' blanc (au milieu) et type 'LD' transparent (à droite)

Les résultats des essais confirment que les quatre filets offrent une protection suffisante contre la mouche de la carotte. Les filets 'Howicover' et 'Ornata addu' ont permis d'obtenir un feuillage nettement plus résistant et une moindre infestation par l'*Alternaria*. Le filet climatique 'Howicover LD' n'a montré aucun avantage par rapport au type standard pendant l'été humide de 2021. Le rendement a été beaucoup plus faible sous ce filet blanc, parce qu'il bloque trop la lumière du soleil, ce qui entraîne une réduction de la croissance.



Le champ d'essai avec les différentes parcelles couvertes dans la culture de carottes (Inagro, 13 août 2021)



Différence de l'état des cultures entre les parcelles d'essai après le prélèvement des filets (Inagro, 10 novembre 2021)

En 2022, l'INAGRO a répété l'essai avec le "Howicover LD" dans une version transparente. L'expérimentation suit son cours.

Avec le soutien du Fonds Européen de Développement Régional

www.interreg-fwvl.eu
@InterregFWVL

Version publiée en septembre 2022

Partenaires du projet :



Pour plus d'informations :

zerophyto-interreg.eu

Références bibliographiques sur demande

Les références présentées dans cette fiche ne peuvent être utilisées en vue de préconisations.

