

La mouche du chou (*Delia radicum*) : biologie et possibilités de lutte

Auteures: Romana Schmon, Cornelia Sauer et Ute Vogler

La mouche du chou *Delia radicum* (Diptera: Anthomyiidae) est un ravageur redoutable qui s'attaque aux brassicacées et peut causer à des cultures de grande valeur commerciale des dépréciations qualitatives et des pertes à la récolte. La lutte est particulièrement difficile parce que plusieurs générations de la mouche se suivent au cours de l'année et par le fait que les stades larvaires responsables des dégâts sont bien à l'abri dans le sol ou dans les organes des plantes.

Cycle biologique

La mouche du chou débute son cycle développement au printemps, dès que les températures remontent ; il coïncide avec la floraison des cerisiers. La mouche du chou ressemble à une petite mouche domestique, sa longueur étant d'environ 6 mm¹. Après l'émergence des adultes et l'accouplement qui suit, les femelles se mettent à la recherche de plantes-hôtes afin d'y pondre leurs œufs (fig. 1). Ce vol de prospection peut atteindre plusieurs kilomètres de distance^{2,3}.

Les femelles se posent de préférence sur des surfaces de couleur verte, puis reconnaissent s'il s'agit d'une plante-hôte à la présence de certaines substances chimiques caractéristiques. Si ce n'est pas le cas, elles repartent et poursuivent leur recherche⁴. Si la plante leur convient, elles se déplacent le long de la tige, puis autour de la base de celle-ci avant de pondre leurs œufs sur le collet de la plante ou dans de petites fissures du sol à proximité. Elles recouvrent ensuite les œufs d'un peu de terre. Une femelle pond au total quelque 50-100 œufs répartis autour de plusieurs plantes². Les œufs sont parfois déposés à l'aisselle des feuilles des choux de Chine, des choux pommés ou des choux de Bruxelles².

Les larves apodes sont d'un blanc jaunâtre. Elles atteignent au maximum ~9 mm de long (fig. 1) et se nourrissent aux dépens des tissus de la plante hôte^{2,5}.

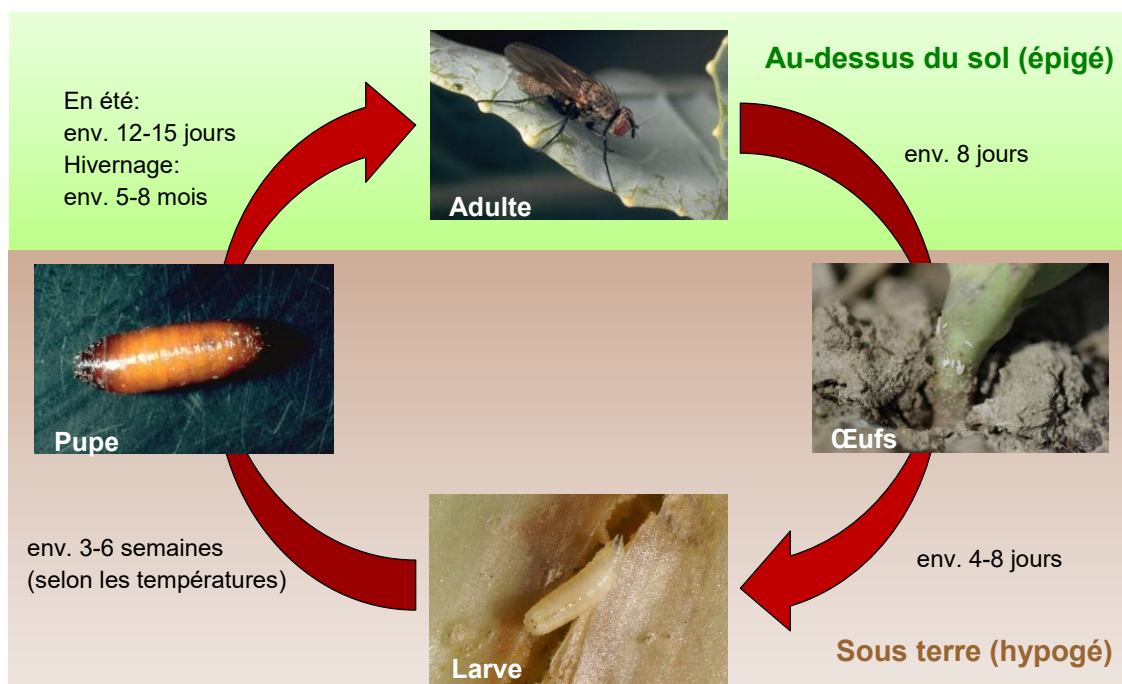


Figure 1 : Schéma du cycle biologique de la mouche du chou (*Delia radicum*), montrant les deux types d'habitats (épigé et hypogé) occupés au cours du développement de l'insecte (photos: C. Sauer, E. Städler et R. Total, Agroscope).

Les jeunes larves s'attaquent d'abord aux poils racinaires et aux petites racines avant de creuser, dans la racine principale, des galeries de nutrition brunâtres typiques. Cette activité occasionne des dépréciations qualitatives et des pertes de rendements (fig. 2-7).

Parvenues à maturité, les larves de la mouche du chou se pupifient. Les pupes sont brunes, en forme de tonnelets longs d'environ 6 mm, arrondis aux deux extrémités (fig. 1, p. 1). La pupaison se déroule habituellement dans le sol, plus rarement dans les tissus végétaux. Les adultes émergent pour donner naissance à une nouvelle génération (fig. 1, p. 1) ^{2,5}.



Figure 2 : Plant de chou fortement endommagé par une attaque de mouche du chou (photo: C. Sauer, Agroscope).



Figure 3 : Dégâts aux racines d'un plant de chou, avec des larves de la mouche du chou (photo: C. Sauer, Agroscope).

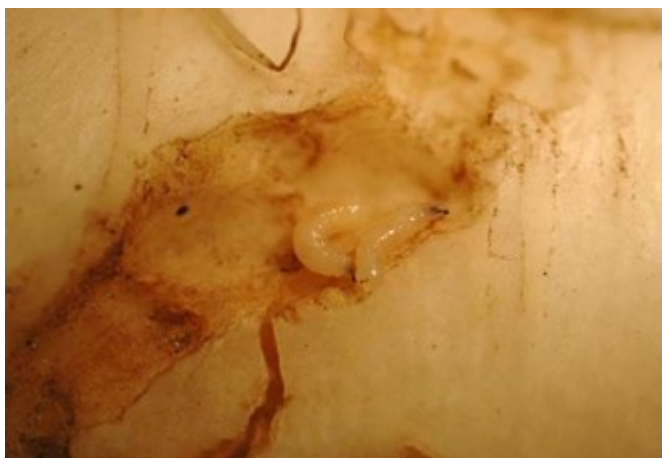


Figure 4 : Radis long avec galeries de nutrition occupées par des larves de la mouche du chou (photo: R. Total, Agroscope).



Figure 5 : Rosette de chou de Bruxelles avec galeries larvaires de la mouche du chou (photo: H.P. Buser, Agroscope).

Plantes hôtes

Les plantes hôtes de la mouche du chou comprennent toutes les brassicacées maraîchères ^{7,8} et de grandes cultures telles que radis fourrager, colza, navette, moutarde et navet d'automne. Entre autres, ces espèces sont aussi cultivées comme engrais verts ^{7,8}.

Dégâts

Ce sont surtout les jeunes plantes-hôtes, dont les racines sont encore peu développées, qui se voient menacées durant les périodes de vol et de ponte de la mouche ². Les plantes très endommagées flétrissent, et leurs feuilles prennent une teinte plombée avant de jaunir puis de se dessécher complètement ² (fig. 2, 3). Les dégâts engendrés par l'activité larvaire rendent invendables, en particulier, les radis longs (fig. 4), les rosettes de choux de Bruxelles (fig. 5) ou les choux pommés et choux de Chine. (fig. 6 + 7, p. 3). Les attaques survenant à des stades plus avancés des cultures peuvent aussi entraîner des pertes de récolte.



Figure 6 : Galeries de nutrition de larves de la mouche du chou dans la pomme d'un chou blanc (photo: C. Sauer, Agroscope).



Figure 7 : Galerie de nutrition de larves de la mouche du chou sur une feuille de chou de Chine (photo: U. Vogler, Agroscope).

Surveillance en vue d'une détection précoce

L'activité de vol de la mouche du chou est surveillée au moyen de pièges jaunes à eau (fig. 8), ce qui permet des mesures de lutte ciblées.

Le réseau de surveillance étendu sur tout le territoire suisse pour les cultures maraîchères permet de diffuser dans le bulletin "Cultures maraîchères Info" des informations hebdomadaires sur la situation des infestations:

www.gemuesebau-info.agroscope.ch.



Figure 8: Piège jaune à eau utilisé pour la surveillance de l'activité de vol de la mouche du chou (photo: C. Sauer, Agroscope).

Les possibilités de lutte

Plusieurs générations de la mouche du chou se suivent au cours de la saison. Il est donc important d'assurer une protection optimale durant les périodes de vol du ravageur, qui peuvent occuper de longues durées. À cet effet, on utilise des insecticides ou des méthodes alternatives de lutte. Le choix des méthodes de lutte doit tenir compte des aspects écologiques ainsi que des réalités économiques et des contraintes d'organisation de l'entreprise.

Les mesures préventives

L'intensité des attaques peut être réduite par des mesures préventives telles par exemple une rotation longue, un éloignement de plusieurs centaines de mètres des cultures d'autres plantes hôtes, la culture d'espèces non hôtes sur les parcelles voisines avant, après et dans l'intervalle entre deux cultures sensibles ^{1,2,3}.

Certaines constatations suggèrent que le travail du sol perturbe mécaniquement le développement des ravageurs ⁹. Des essais réalisés pour étudier l'influence du travail du sol sur la mouche du chou en culture de colza ont montré qu'en retournant le sol, le labour freine l'éclosion de la mouche du chou en enterrant plus profondément les pupes ¹⁰. Le travail du sol sans retournement, par exemple au moyen du chisel après la moisson du blé, respectivement avant le semis du colza, a montré également un potentiel de réduction des attaques ¹⁰. Cela provient des chaumes de blé à la surface du sol, qui rend le sol moins attrayant comme lieu de ponte pour les mouches ¹⁰.

Un travail du sol ménageant sa structure et l'ajout de matière organique favorisent l'établissement d'antagonistes naturels ¹. ¹¹. Toutefois, si l'on utilise de la matière organique fraîche (par exemple du fumier), il faut veiller à l'enfourir immédiatement. Sans quoi cet apport attire les mouches dans leur recherche d'un lieu de ponte ¹². Les études menées pour mettre en évidence l'effet de la fumure sur les pontes ont révélé que les substances soufrées des brassicacées (les glucosinolates) servent aux mouches à reconnaître leurs plantes hôtes. Les plantes riches de glucosinolates attirent davantage la mouche du chou et stimulent la ponte ^{13,14,15}.

Lutte chimique

Il est difficile de maîtriser par ce moyen la prolifération de la mouche du chou : il y a très peu de produits phytosanitaires autorisés, et l'on ne dispose pas de substances actives utilisables dans toutes les cultures. On trouvera des informations détaillées sur la situation en matière d'autorisations dans l'index phytosanitaire de l'OFAG (psm.admin.ch) et dans DATAphyto (dataphyto.agroscope.info).

Méthodes alternatives de lutte

La pose de filets ou de voiles de protection des cultures a prouvé son efficacité pour empêcher les pontes (fig. 9)². Il faut cependant prendre en compte par exemple les coûts d'investissement et de travaux ainsi que l'influence sur le développement physiologique des plantes.



Figure 9 : Filet de protection sur une culture de radis long, destiné à empêcher la pénétration de la mouche du chou (photo: C. Sauer, Agroscope).

Concernant l'utilisation de filets ou de voiles de protection, il faut considérer les aspects suivants¹⁶.

- Les cultures ou les surfaces à couvrir ne doivent pas avoir été déjà attaquées par la mouche du chou, car celle-ci pourrait alors se multiplier sous les bâches de protection.
- La couverture doit se faire immédiatement après la plantation, ainsi qu'après chaque opération culturale.
- Les températures sont plus élevées et l'évapotranspiration réduite sous les filets ou les voiles. Il en résulte une stimulation de la croissance des plantes mais également de l'expansion des maladies cryptogamiques.
- Une couverture bien fermée dans les bords et l'utilisation de filets ou de voiles intacts évitent une invasion des mouches depuis l'extérieur.
- Un contrôle régulier des cultures reste indispensable malgré la protection offerte par les filets ou les voiles.

Il existe une autre possibilité de lutte: la pose de barrières verticales de protection^{17,18,19}. On a essayé à cet effet des clôtures grillagées hautes de 1.35 m à 1.80 m, qui présentent les avantages de n'exiger que l'ouverture d'une porte pour permettre les travaux de culture et d'être moins coûteuses que les filets ou les voiles, surtout pour les grandes surfaces (fig. 10)²⁰. Il faudra toutefois davantage d'expérimentations pour évaluer l'efficacité et l'application pratique de cette méthode.



Figure 10 : Barrière verticale avec rabat extérieur, destinée à empêcher l'invasion des mouches des légumes (photo: C. Sauer, Agroscope).

Le semis de trèfle souterrain (*Trifolium subterraneum* cv. Claire) représente aussi une alternative pour la lutte contre la mouche du chou. (fig. 11). Sa présence perturbe le comportement de la mouche dans sa recherche d'une plante hôte. Lorsqu'elles se posent sur une plante de trèfle souterrain semée, les femelles ne pondent pas mais poursuivent leur recherche. Dans le cadre d'essais, cette méthode a réduit les dégâts de 70-80%²¹. Le trèfle souterrain convient bien au semis de couverture: s'il est tondu régulièrement, il n'exerce qu'une concurrence insignifiante sur la culture principale²¹.



Figure 11: Semis de trèfle sous couverture d'une culture de choux frisés (photo: D.T. Baumann, Agroscope).

Conclusion

La lutte contre la mouche du chou s'avère particulièrement difficile en raison de la biologie du ravageur et des possibilités limitées à disposition. Dans certaines cultures la seule possibilité de lutte directe est actuellement la pose de filets ou de voiles de protection. Il convient d'exploiter le potentiel des mesures préventives, et de stimuler les antagonistes naturels. L'accent devrait être mis sur de nouveaux tests de barrières verticales de protection, de semis de couverture et sur d'autres méthodes alternatives.

Bibliographie

- ¹ Schwarz A., Etter J., Künzler R., Potter C. & Rauchenstein H.R. (1990) Pflanzenschutz im Integrierten Gemüsebau. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen.
- ² Crüger G., Backhaus G.F., Hommes M., Smolka S. & Vetten H.-J. (2002) Pflanzenschutz im Gemüsebau; Krankheiten und Schädlinge an Kohlgemüse. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ³ Dalthorp D. & Dreves A.J. (2008) Spatio-temporal ecology and management of cabbage maggot. *Environmental Entomology* 37: 409-418.
- ⁴ Finch S. & Collier R.H. (2000) Host-plant selection by insects - a theory based on 'appropriate/inappropriate landings' by pest insects of cruciferous plants. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 96: 91-102.
- ⁵ Capinera J.L. (2001) *Handbook of Vegetable Pests*. Academic Press, New York.
- ⁶ Finch S. & Collier R.H. (1985) Laboratory studies on aestivation in the cabbage root fly, (*Delia radicum*). *Entomologia Experimentalis et Applicata* 38: 137-143.
- ⁷ Fritz D., Stolz W., Ventner F., Weichmann J. & Wonneberger C. (1989) *Gemüsebau*. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ⁸ Keller F., Lüthi J. & Rothlisberger K. (1996) *Gemüsearten*. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen.
- ⁹ Stinner B.R. & House G.J. (1990) Arthropods and other invertebrates in conservation-tillage agriculture. *Annual Review of Entomology* 35: 299-318.
- ¹⁰ Ulber B., Jeché U., Keunecke H. & Wedmeyer R. (2006) Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Schlupfabundanz und Befallsstärke der Kleinen Kohlflye (*Delia radicum* (L.)). *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem* 400: 114.
- ¹¹ Fortmann M. (1993) *Das grosse Kosmosbuch der Nützlinge*. Neue Wege der biologischen Schädlingsbekämpfung. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart
- ¹² Schnitzler W.H. (1969) Über den Einfluss des Bodens, der Düngung, der Bewässerung, des Aussaattermins und der Sorten auf den Befall von Rettich und Radieschen durch die Kleine Kohlflye, *Phorbia brassicae* Bouché (Diptera: Anthomyiidae). *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 64: 353-377.
- ¹³ Hopkins R.J., Van Dam N.M. & Van Loon J.J.A. (2009) Role of Glucosinolates in Insect-Plant Relationships and Multitrophic Interactions *Annual Review of Entomology* 54: 57-83.
- ¹⁴ Marazzi C., Patrian B. & Städler E. (2004) Secondary metabolites of the leaf surface affected by sulphur fertilisation and perceived by the cabbage root fly *Chemoeecology* 14: 87-94.
- ¹⁵ Marazzi C. & Städler E. (2005) Influence of sulphur plant nutrition on oviposition and larval performance of the cabbage root fly. *Agricultural and Forest Entomology* 7: 277-282.
- ¹⁶ Lichtenhahn M., Koller M. & Van den Berge P. (1999) Krankheits- und Schädlingsregulierung im Biogemüsebau: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).
- ¹⁷ Blackshaw R., Vernon R.S. & Prasad R. (2011) The spatial distribution of a root fly in a barrier protected crop. *IOBC/wprs Bulletin* 65: 51-55.
- ¹⁸ Siekmann G. & Hommes M. (2005) Controlling root flies with exclusion fences? BBA, Institute for Plant Protection in Horticulture, Braunschweig, Germany.
- ¹⁹ Wyss E. & Daniel C. (2004) Wirkung eines Insektenzauns gegen den Einflug der Kleinen Kohlflye *Delia brassicae* im biologischen Rettichanbau. Forschungsinstitut für biologischen Landbau Frick (FiBL)
- ²⁰ Vernon R.S., Blackshaw R. & Prasad R. (2011) Large scale demonstration of exclusion fences for management of cabbage root maggot, *Delia radicum*: Opportunities for IPM? *IOBC/wprs Bulletin* 65: 23-31.
- ²¹ Finch S. & Kienegger M. (1997) A behavioural study to clarify how undersowing with clover affects host-plant selection by pest insects of brassica crops. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 84: 165-172.

Impressum

Éditeur:	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 8820 Wädenswil www.agroscope.ch
Renseignements:	Cornelia Sauer
Rédaction:	Brigitte Baur
Mise en page:	Brigitte Baur
Copyright:	© Agroscope 2018