

le Point

sur

les maladies et ravageurs

Connaissance et maîtrise de la mouche de la carotte



ravageur

Ctifl



N° 3
Mars 2012

Production légumière

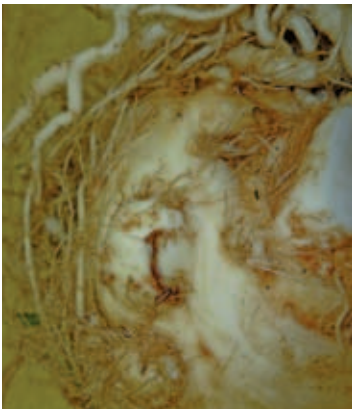
Introduction

La mouche de la carotte, *Psila* (*Chamaepsila*) *rosae*, est un ravageur commun des zones de production de carotte des pays européens, mais est également présent en Amérique du Nord et en Nouvelle Zélande. Ce ravageur attaque pratiquement toutes les Apiacées (ex Ombellifères) avec une préférence pour les légumes racines. Pour la carotte il est très fortement préjudiciable pour les producteurs de ce légume : un lot présentant 3 % de carottes atteintes est impossible à trier et nécessite des surcoûts inacceptables; au-dessus de 15 %, la parcelle est abandonnée.

De plus, la tolérance du marché est à 0 : une seule carotte verrée dans un lot conduit inéluctablement au litige commercial.

Selon la destination de la production et du cycle cultural, la protection contre ce ravageur est élaborée à partir d'interventions chimiques, exécutées lors de l'implantation des cultures, puis au cours du développement en fonction des risques. Des techniques non chimiques ont été travaillées, mais pour le moment sans grand succès ou à un coût incompatible avec les exigences du marché.

Symptômes et dégâts



Dégâts sur carotte, céleri et panais

Dégâts en fonction du type de culture

Carottes de printemps	Carottes de printemps semées du 15 mars au 15 avril	Carottes dite d'automne et d'hiver
■ destruction des jeunes plantes par les larves, ■ arrêt de la croissance, ■ déformation des racines qui deviennent : courtes, étranglées, fourchues, ■ présence de galeries à l'extrémité de la racine, ■ en général, absence de pourritures secondaires	■ points de rouille à l'extrémité de l'axe racinaire (début de l'attaque), ■ plus tard, perforation des racines par les larves, ■ le feuillage jaunit, rougit (en cas d'attaque très violente, possibilité de dessèchement), ■ présence de galeries à l'extrémité de la racine, ■ en général, absence de pourritures secondaires	■ présence de galeries souvent noirâtres, ■ développement de pourritures diverses

Ne pas confondre avec



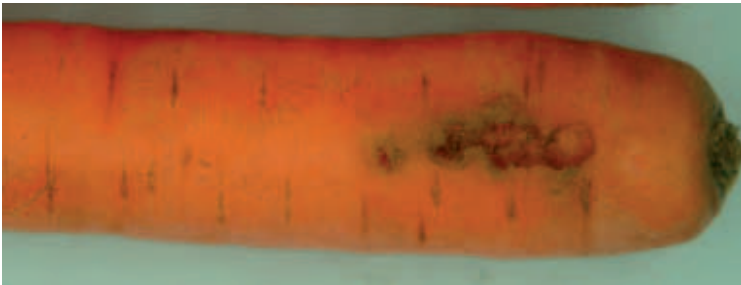
Exemple d'effondrements de plantes de céleri rave liés à la mouche de la carotte qui dans ce cas peuvent faire penser à une attaque de sclérotinia

Les manifestations extérieures sur le feuillage liées à une attaque de mouche ne sont cependant pas spécifiques et peuvent venir d'autres bioagresseurs: fortes attaques de pucerons; maladie à virus, telle que le Motley dwarf. Dans certains cas les effondrements de plantes peuvent faire penser à des attaques de champignons.

Dans l'Est de la France, les dégâts sur les apiacées peuvent être dus à la mouche mineuse de la carotte: *Napomyza carotae*. Voici les critères qui la distingue de la mouche de la carotte: galeries superficielles principalement dans la partie supérieure de la carotte; larves assez courtes et dodues, parfois nombreuses dans une même racine; localisation des pupes à l'extrémité de la galerie, dans une niche bien visible; dégâts directs sous forme de piqûres de nutrition de 0,5 mm de diamètre sous les limbes foliaires; mines dans les pétioles.

Les dégâts sur racine peuvent également être confondus avec ceux des larves de taupins, de limaces, voire de noctuelles terricoles.

Dégâts de limaces



Dégâts de taupins



Dégâts de taupins



Dégâts de noctuelles



Les larves de taupins provoquent généralement la formation de trous -à contours bien nets, circulaires ou non, en n'importe quel point de la racine- qui s'ouvrent sur de véritables cavernes plus ou moins larges et profondes à parois noires et nécrosées. Des pourritures humides s'y développent souvent. Il est rare de rencontrer une larve de taupin dans une carotte atteinte.

Avec les noctuelles, on peut trouver des cavernes sans formation de galeries. Ce sont plutôt les collets qui sont attaqués. De même, les premiers symptômes, points rouille, peuvent également confondus avec des débuts d'attaques de champignons pathogènes, en particulier les *Pythium* ou de nématodes.

Cycle de la mouche de la carotte, *Psila rosae*

Il y a deux à trois générations par an selon les conditions climatiques de la zone et de l'année.

Les adultes émergent du sol au printemps de manière échelonnée de fin mars à juin. Les sorties sont d'autant plus précoces que les températures printanières de la région de production sont élevées.

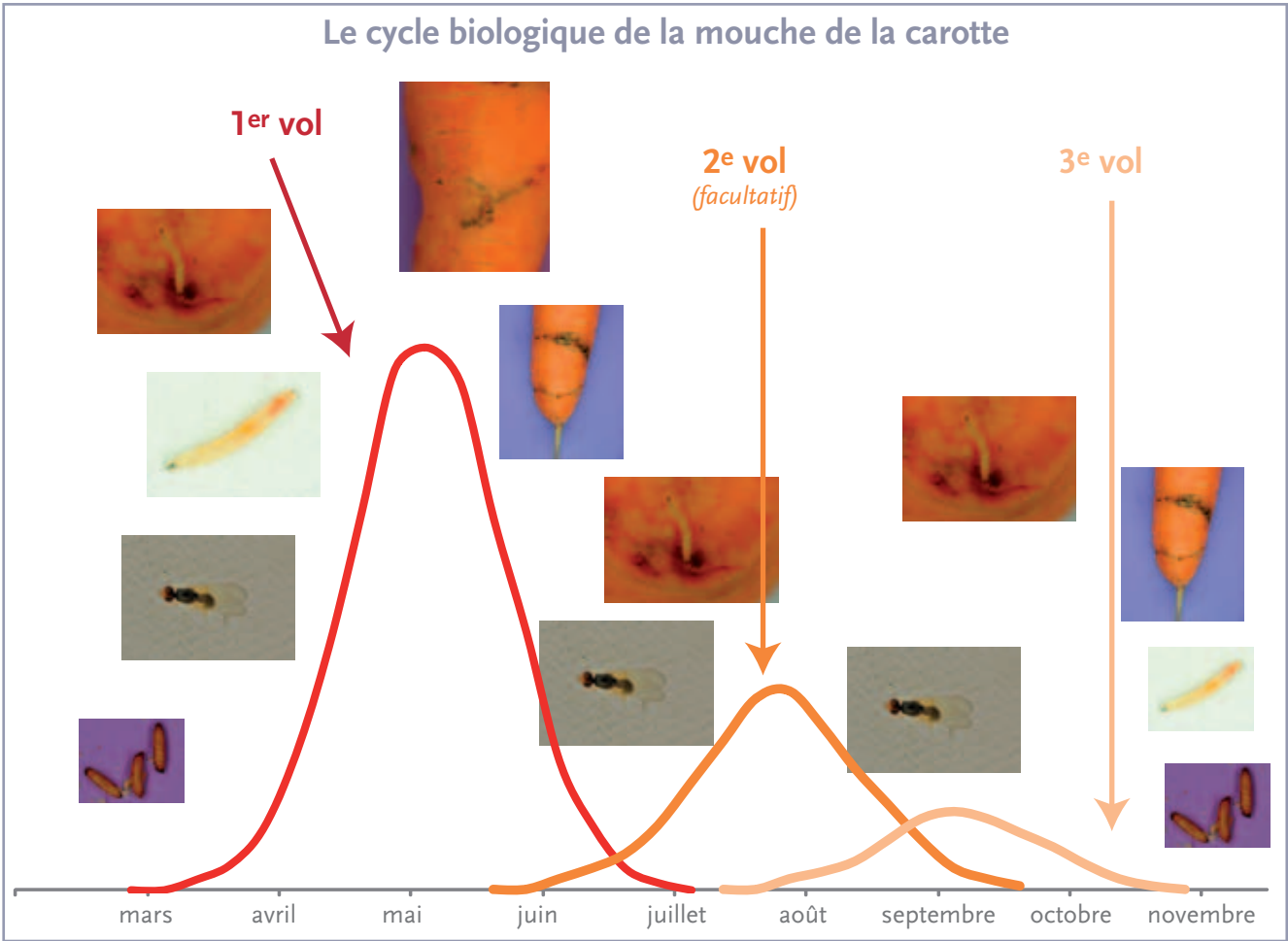
Les adultes de la première génération (deuxième vol) émergent aux mois de juillet et d'août; ceux de la deuxième génération (troisième vol) sont présents à partir de mi-août et durant tout l'automne, voire jusqu'à décembre dans les régions à climat doux. La baisse de la longueur du jour et la chute des températures en dessous de 15 °C entraînent une diapause, ce qui fait que les adultes de troisième génération ne peuvent éclore qu'au printemps suivant.

Dans les zones méridionales de la France, les températures chaudes de l'été (température supérieure à 22 °C) provoquent une estivation (dit « quiescence »)

qui a pour conséquence de décaler le deuxième vol à l'automne et de permettre aux pupes d'attendre des températures plus favorables à leur développement. En altitude (jusqu'à 2000 m), il est possible d'observer une ou deux générations: la première en juin-juillet, la deuxième à l'automne.

Les larves se manifestent à partir de la mi-mai. Il est possible d'en trouver jusqu'en février dans les cultures conservées au champ pendant l'hiver (carottes d'hiver le long du littoral Atlantique, des côtes Manche et dans le Sud-Ouest).

La mouche de la carotte se caractérise donc par un long cycle biologique, comprenant des périodes où les adultes sont encore plus abondants, à savoir, du 15 mai au 30 juin, du 15 juillet au 30 août et du 15 septembre au 30 octobre. La présence de plantes-hôtes pendant toute l'année (carotte, persil, panais, céleri) favorise grandement cet insecte.



Reconnaître la mouche de la carotte

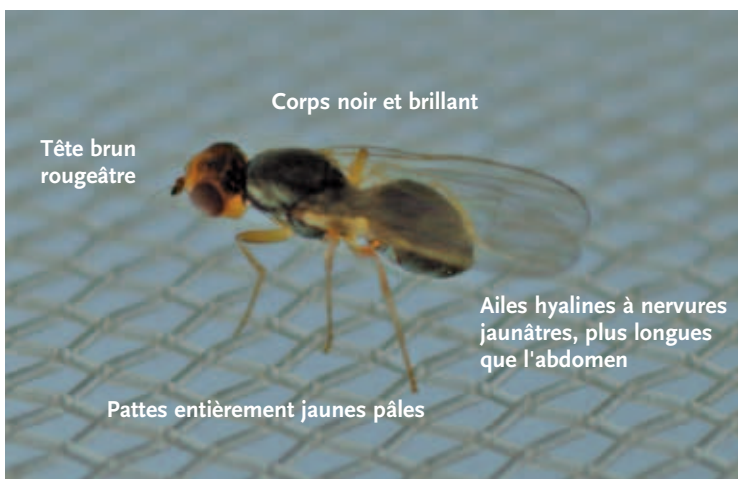
■ Caractéristiques

Quatre à cinq mm de long, corps noir brillant, des pattes entièrement jaunes pâles, des ailes hyalines plus longues que l'abdomen à nervures jaunâtres, une tête brun rougeâtre.

Les œufs blancs mesurent 1 mm sur 0,4 mm, et se trouvent généralement en groupes ou isolés, à l'intérieur des crevasses du sol et exceptionnellement dans le sillon supérieur du pétiole de la carotte. Les femelles sont fécondes (42 ovarioles en 1 fois), et sont capable de pondre une seconde série d'œufs, voire une troisième lorsqu'elles trouvent une alimentation riche en protéines, soit un total maximum de 120 œufs par femelle. Le temps d'incubation de l'œuf est de l'ordre de 5 à 15 jours en fonction de la température (129 degrés-jours avec pour base zéro 3,1 °C). La première ponte peut être prête dès le 2^e jour, la deuxième dès le 6^e et la troisième vers le 12^e.

Au printemps dès leur sortie de terre, les adultes sont attirés par la structure verticale la plus proche, en général les arbres entourant la parcelle. Là, ils s'alimentent de pollen, de nectar et de miellat de pucerons, aliments qui permettent à la femelle d'achever son ovogénèse (maturation des œufs).

La femelle est ensuite attirée par la carotte qu'elle identifie par la couleur du feuillage et par leurs substances volatiles, ainsi que par les poils sensoriels situés sur ses pattes et



Mouche de la carotte adulte

à l'extrémité de son abdomen. Après avoir reconnu la plante, la femelle vole de feuille en feuille et vers le sol où elle dépose alors ses œufs. La distance de ponte par rapport à la plante peut atteindre 40 à 60 cm soit la totalité de l'interligne d'une culture de carotte. Les œufs sont extrêmement sensibles : des températures supérieures à 25 °C provoquent une forte mortalité. Seules les femelles volent vers les parcelles, de préférence en fin de soirée et à une altitude d'environ 80 cm au-dessus de la culture, avant de retourner dans les zones abris à la tombée du jour.

Les vols sont nuls pour des températures inférieures à 7 °C ou supérieures à 25 °C et réduits par temps sec ou très venteux. Les capacités de vol sont importantes : de l'ordre de 2 km selon les travaux de R. Collier.

La larve âgée mesure en fin de développement entre 8 et 10 mm de long. De type acéphale, sans appendices, elle est d'un jaune blanchâtre assez brillant. Elle se trouve dans les galeries au cœur même de la racine de la carotte. Les jeunes larves sont attirées à la fois par les racines qui émettent du CO₂, mais aussi par des substances volatiles émises par les racines des plantes hôtes. Quoique peu mobile, elle est capable de passer d'une racine à une autre. En fin de développement, les larves quittent leurs lieux de croissance pour se transformer en nymphes dans le sol à quelques centimètres de la racine. La durée des stades larvaires à 20 °C est de 8,2 jours



Larve

Pupes



pour le premier stade L1; 12,1 jours pour le deuxième stade L2; 19,3 jours pour L3. La température optimale de la L1 est de 17-18 °C, alors qu'elle est de 13-15 °C pour la L3. La température optimale de développement se situe entre 18 et 22 °C.

La mouche de la carotte hiverne préférentiel-

lement sous forme de pupes dans les zones septentrionales et sous forme de larves dans les zones méridionales. La pupa brun jaunâtre, de 5 mm sur 1,2 mm, présente un méplat à la partie antérieure. Les pupes issues du troisième vol et une partie de celles du deuxième vol sont diapausantes, contrairement à celles issues des larves hivernantes. Hors *Psila rosae* (la mouche de la carotte), d'autres *Psila* se trouvent en France. Il faut savoir les identifier, car leurs imagos se développent en même temps que *P. rosae* (mars à septembre) :

- *Psila (Chamaepsila) pectoralis*: plus petite, 4 à 4,5 mm (contre 4,5 à 6 mm); ses pleures sont entièrement jaune orangée (contre totalement noires pour *P. rosae*) ;
- *Psila nigricornis*, ravageur des Asteracées (laitues, chrysanthème...), dont l'identification reste une affaire de spécialiste ;
- *Psila fimetaria*: légèrement plus grande, 8 à 10 mm; corps jaune.

Quelques éléments clefs de la biologie de la mouche de la carotte

Cultures attaquées (par ordre d'importance)	Fréquence	Nombre de cycles par an	Fécondité des femelles	Facteurs favorables
Carotte, céleri rave, céleri branche, persil, fenouil, panais, carvi ... et de nombreuses apiacées sauvages	Très fréquente	2 à 3 selon les zones	± 120 à 160 œufs	Rotation avec des apiacées Présence de haies Températures tempérées Tas de déchets d'une culture précédente à proximité

■ Conditions favorables ou défavorables au maintien du ravageur

Les risques d'attaques sont d'autant plus importants que la culture de carotte est répétée sur une aire limitée (parcelles contiguës) avec présence de haies de feuillus (les résineux sont moins attractifs), qui favorisent le comportement des mouches adultes (rassemblement des sexes). Les attaques dans une parcelle sont plus abondantes le long des bordures. Certaines zones apparaissent également plus propices au développement de la mouche. Aussi, certains chercheurs préconisent de privilégier la culture sur des parcelles de grandes dimensions. Par ailleurs, l'insecte profite également des facteurs qui sont favorables à la culture : sol frais, riche en matières organiques et se réchauffant facilement. Les travaux d'Ellis ont mis

en évidence les capacités de la mouche de la carotte à effectuer son cycle sur la quasi-totalité des Apiacées qu'elles soient sauvages ou cultivées. La présence d'Apiacées durant toute l'année concourt au développement de toutes les générations de mouches et favorise l'apparition de pullulations importantes selon un cycle de sept-huit ans. Le nombre des ravageurs est limité lorsque le temps entre deux cultures limitrophes est le plus long possible. L'intensité des risques liés aux deuxième et troisième vols dépend beaucoup du premier vol. Si les mouches du premier vol ne trouvent pas de conditions favorables (absence de plantes hôtes, conditions climatiques...), les générations suivantes sont nettement plus faibles, sans être nulles.

■ Risques en fonction des cycles de production

La production de carotte se caractérise par une très large diversité d'itinéraires culturaux pour répondre à la demande et aussi essayer de produire tout au long de l'année. Cette situation se traduit par des périodes de risques qui peuvent être très différentes selon les périodes de production (voir tableau ci-contre) : celles-ci peuvent être nulles et aller jusqu'à 150 jours.

Nombre de jours avec risques de dégâts liés à la mouche de la carotte en fonction des cycles culturaux de la carotte

Types de production de carottes	Nombre de jours avec risques de dégâts liés à la mouche de la carotte
Carottes primeurs semées à l'automne	0 à 30 jours
Carottes Amsterdam	0 à 40 jours
Production de semences	0 à 60 jours
Carottes primeurs semées à partir de janvier	30 à 60 jours
Carottes de saison	60 à 130 jours
Carottes Flakkee	60 à 130 jours
Carottes d'hiver ou de conservation	90 à 150 jours

Comment maîtriser le ravageur ?

■ La prévision des risques

Une stratégie efficace de protection ne peut se concevoir sans une prévision du risque, en particulier la détermination des vols et si possible leurs intensités. De très nombreux travaux ont été effectués ces quarante dernières années sans toutefois donner pleinement satisfaction pour l'ensemble des situations pouvant poser des problèmes. Aujourd'hui cette prévision des risques peut se faire en utilisant un modèle mathématique basé sur la biologie de la mouche et les données météorologiques. Le piégeage est cependant incontournable.

Les pièges chromatiques

La technique de piégeage a été largement étudiée dans différents pays. La couleur jaune bouton d'or (ICI 229) est la plus efficace, mais il existe plusieurs teintes de pièges commercialisés.

La courbe de vol, obtenue à partir du piégeage, offre la possibilité d'assurer une prévision des risques sur la base d'un niveau d'insectes capturés et de la date de récolte.

Des comptages de mouches en vol dans les parcelles ont montré que les captures pouvaient varier de 5 % à 1‰ en fonction des conditions météorologiques. Il faut bien se rappeler que le piégeage est passif, et malheureusement il n'existe pas de relation établie entre les niveaux de capture par le piégeage et d'une part, la population existante, et d'autre part, les dégâts. Par exemple, dans un essai Ctifl/Sileban en 1998, nous avons eu plus de 90 % de carottes véreuses

avec des effectifs de mouches piégées allant de 0,7 mouche par piège par jour jusqu'à 15,2 mouches par piège par jour.

De nombreux facteurs vont intervenir :

- Variation de l'attractivité de la carotte tout au long de la culture. Elle est maximale lorsque les feuilles de carotte atteignent 5 à 20 cm de hauteur.
- Variation de l'attractivité des différentes Apiacées à stade de développement identique. En septembre, alors que les carottes ont atteint le développement foliaire maximum, le panais est plus attractif.
- Stimulation de la ponte lorsque les mouches sont nombreuses.
- Pullulation des insectes, y compris tôt ou tard en saison, en conditions climatiques propices.
- Attractivité maximale de la culture de carotte entre 1 et 6 heures avant le coucher du soleil (plus réduite le matin vers 7h00). Les conditions optimales de ce rythme endogène sont : température entre 18 et 20 °C, humidité relative 75 %, vitesse du vent inférieure à 3 Beaufort et lumière présentant une proportion importante de longueurs d'ondes supérieures à 550 nm (= soleil bas).



Piège chromatique

POSITIONNEMENT DES PIÈGES

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 le positionnement des pièges, il faut tenir compte des productions antérieures d'apiacées. Pour le premier vol, il peut être intéressant de mettre les pièges dans les parcelles de l'année précédente. Sur une parcelle donnée, en début de vol, il peut être judicieux de mettre les pièges aux quatre coins pour voir d'où viennent les mouches. On choisit en général la bordure comportant le maximum de feuillus. Lorsqu'il y a présence de haies en bordure, il est possible d'incliner à 45° les pièges et d'engluier la face inférieure (face au feuillage), mais il n'y a pas de différence de niveau de piégeage entre un piège incliné et un piège vertical englué sur les 2 faces (Sileban). En l'absence de haies, il est préférable que le piège soit vertical, face au vent dominant.

Ces pièges, régulièrement relevés (une à deux fois par semaine), donnent davantage une information sur les périodes d'activité de vol que sur la présence relative des populations en place tout au long de l'année.

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.



Capture de mouches sur piège

Les modèles mathématiques

Aujourd'hui, il existe, au moins, 3 modèles de prévision des risques de mouche de la carotte: un modèle anglais appelé Morph mis au point par R. Collier et qui est accessible sur le site du HRI de Wellesbourne (accès payant). Ce modèle a été expérimenté dans le Nord de la France par la FREDON Nord-Pas de Calais. Les simulations du modèle permettent d'intégrer la date d'exposition de la culture et de prévoir correctement les périodes de vols. Le piégeage reste toutefois indispensable. D'un point de vue méthodologique, le nombre de mouches piégées est en général insuffisant pour décrire la totalité des prévisions de vols. Un modèle développé par la société hollandaise Plant Plus (DACOM Plant service) est également disponible dans une offre globale de prévisions des risques. Pour le moment ce modèle ne semble pas donner satisfaction dans le Sud-Ouest. Enfin il existe un modèle allemand, Swat, élaboré par M. Hommes qui sera accessible via la plateforme Ctifl Inoki après test auprès d'utilisateurs. De nombreux travaux ont été menés sur ce modèle. Un minimum d'adaptation des seuils est nécessaire pour avoir un bon calage dans les diverses zones de production. Les premiers résultats montrent que c'est un très bon complément du piégeage, en particulier lorsque les niveaux de piégeage sont faibles.

Pour le sud de la France, il faut prendre en compte les spécificités du développement de la mouche dans cette zone à savoir:

- il n'y a que deux vols (printemps et automne) au lieu de trois en année climatiquement normale, contrairement à ce que l'on observe dans les zones plus septentrionales. Au cours des étés frais, comme 2011, il peut

y avoir trois vols;

- l'hivernation se fait préférentiellement sous forme de larves et non de pupes;

- enfin, en termes de prévisions des risques pour le développement des différents stades entre les deux périodes de vol, ce sont les températures maximales sous abris qu'il est nécessaire de prendre en compte (et non les températures moyennes) compte tenu de la forte amplitude thermique.

Ces différents résultats permettent de rendre plus opérant le modèle de prévision Swat dans les conditions du Sud-Ouest. Par contre, dans les zones intermédiaires, il y a de fortes chances que l'on ait une certaine proportion des deux formes d'hivernation (pupes/larves), fortement dépendante des conditions climatiques de l'année.

Les stratégies de protection

La protection contre ce ravageur reste délicate compte tenu, d'une part, des éléments de sa biologie, mais aussi d'autre part, du fait de l'évolution des solutions disponibles pour protéger les cultures.

La protection chimique a reposé pendant de nombreuses années sur deux familles: les carbamates (carbofuran, benfuracarbe...) et les organophosphorés (chlorfenvinphos, diéthion, diazinon, fonofos, chlorpyrifos-éthyl...). Cela donnait satisfaction en production, mais non sans inconvénients. Par exemple, les carbamates, posant rapidement des problèmes de biodégradation, présentent un intérêt limité dans un certain nombre de sols. Cependant, ces deux familles chimiques sont en phase de retrait du marché européen, à cause d'un mauvais profil écotoxicologique

et de problèmes de résidus. En 2006, on a autorisé en France une nouvelle famille chimique, les pyréthri-noïdes, avec l'homologation de la lambda-cyhalothrine (KARATE ZEON notamment). Depuis 2008, les pro-ducteurs ne disposent plus que de cette substance active (lambda-cyhalothrine).

Les travaux de ces dernières années ont permis de mettre en évidence l'intérêt de nouvelles spécialités qui sont en cours d'évaluation afin d'obtenir des AMM. Il est nécessaire de se reporter au site e. phy (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>) pour connaître les spéciali-tés disposant d'autorisations.

En fonction des périodes de risques et des spécificités culturelles, la méthode de protection ne sera pas la même et devra comprendre une panoplie de protec-tion, en particulier combiner protection au moment du semis (soit pelliculage des semis, soit traitement du sol localisé) et traitements des parties aériennes.

■ La protection au moment du semis

Elle fait partie des techniques préventives permettant une protection d'une trentaine de jours, selon les sub-stances actives (et pas plus). Elle n'est pas indispens-able à toutes les périodes de semis

Pour le pelliculage des semences, l'intérêt de différen-tes substances actives a été mis en évidence.

Il en est de même pour les traitements du sol en localisation. La localisation des traitements permet de réduire les quantités de produit incorporé au sol.

Par contre, il est nécessaire de :

- s'assurer une dispersion du produit dans la ligne du semis sur sept à dix cm ;
- réduire la dose de produit bénéficiant d'une AMM en plein au quart de la dose ;
- éviter les surdosages qui risquent d'entraîner des dépassements de résidus ;
- utiliser du matériel performant et bien réglé, type pelle SEPEBA.

■ La protection par traitements des parties aériennes

Les traitements foliaires sont employés soit en tant que moyen de protection principal, comme c'est le cas pour les carottes primeurs semées à l'automne ou en février, soit dans le cas de carottes de saison qui ont été traitées au moment du semis mais pour lesquelles la durée de protection du produit risque d'être insuf-fisante lors du vol d'automne.

Selon les périodes de risque, estimées au travers des piégeages ou des modèles mathématiques, deux stra-tégies sont envisageables :

- emploi des produits selon le rapport entre l'efficacité et la durée d'action des substances actives (pour celle-ci se reporter à l'étiquette) ;
- emploi des produits les plus efficaces pendant la période de risques maximum en tenant compte de

leur durée d'action, en réservant les produits les moins efficaces pour les périodes de pression plus faible.

Lorsque les traitements aériens sont effectués à cadence régulière, l'efficacité peut être aléatoire du fait que les applications ne sont pas forcément con-cordantes avec les périodes de vols et que la végéta-tion est plus ou moins développée. Pour les produits ayant une action adulticide et larvicide, il est conseillé d'utiliser un volume élevé de bouillie de l'ordre de 800 à 1500 l/ha pour que l'insecticide descende jusqu'au sol et puisse détruire les larves des premiers stades.

Les pyréthri-noïdes appliquées en traitements foli-aires n'ont qu'une action adulticide, ce qui modifie les conditions optimales de traitements en terme de fréquence et d'époque d'interventions, en particulier à cause de leurs sensibilités aux hautes températures et d'une durée de vie plus courte.

■ Des techniques complémentaires... mais non alter-natives utilisées seules

Depuis longtemps, des travaux ont porté sur la recher-che de techniques alternatives ou complémentaires à la protection chimique, soit dans le cadre de l'agriculture conventionnelle, soit dans le cadre de l'agriculture biologique. Souvent, elles révèlent une certaine effi-cacité sans généralement présenter à elles seules, un niveau de contrôle suffisant pour être compatibles avec les exigences techniques et/ou économiques des producteurs. Ces techniques ne sont donc finalement pas des alternatives au sens strict, mais des moyens de réduire la pression parasitaire.

Techniques complémentaires étudiées

Variétés tolérantes ou résistantes
Dates de semis et de récoltes
Localisation de la parcelle
Substances répulsives
Substances naturelles
Cultures associées
Plantes compagnes
Filets de protection (horizontaux ou verticaux)
Lâchers d'auxiliaires
Favoriser les auxiliaires naturels
Champignons entomo-pathogènes
Nématodes entomo-pathogènes

IMPORTANCE DE LA RÉGULATION NATURELLE PAR LES AUXILIAIRES

L'étude des ennemis naturels, parasites et prédateurs, a permis d'identifier quelques espèces, qui s'avèrent peu nombreuses et d'une efficacité limitée. Pour les parasitoïdes, au niveau des larves, seul *Chorebus (Dacnusa) gracilis* (Hyménoptère: Braconidés) a été mis en évidence, avec une occurrence actuelle en France très faible. Quelques auteurs ont montré qu'avant la généralisation des interventions chimiques, la fréquence de parasitisme allait de 4 à 63 %. Ce parasitoïde semble particulièrement sensible aux traitements chimiques. Au niveau des pupes, on a pu observer (de manière encore plus occasionnelle) un coléoptère Staphylinidés: *Aleochara sparsa* (espèce proche de *A. bipustulata*, mais de plus petite taille donc mieux adapté à *Psila rosae*) et un Hyménoptère Eucilidés: *Loxotropa (Eutrias) tritoma* avec un taux de parasitisme maximum de 14 %. Par ailleurs, les nématodes entomopathogènes peuvent également intervenir significativement sur les populations de mouche de la carotte. Labeyrie (1956) a observé dans la région bordelaise un taux de parasitisme des pupes de 70 %, mais les interventions contre les nématodes phytophages en limitent aujourd'hui les impacts.

Les prédateurs généralistes comme les carabes et les staphylins peuvent s'alimenter d'œufs et

des premiers stades larvaires. Les travaux de Burn (1982) montrent qu'au printemps, les taux maximum de mortalité des œufs (entre 23 et 43 %) coïncident avec

le maximum de captures d'Aleocharinés, et à l'automne, avec les captures de carabidées, en particulier *Trechus quadristriatus*.

Pendant deux ans (2009 et 2010) le taux de parasitisme a été suivi dans le Sud-Ouest. Des carottes attaquées et présentant encore des larves ont été récupérées au mois janvier, placées dans du sable pour que les larves continuent leur développement. Dans un deuxième temps, les pupes ont été récupérées et mises sur un lit de sable légèrement humide à 2 cm de profondeur. Enfin un suivi des émergences a été effectué. Ainsi, c'est 1 476 pupes qui ont été étudiées et l'on n'a enregistré qu'un très faible niveau de parasitisme sur les larves issues du vol automnal pour le Sud-Ouest (voir tableau ci-dessous).



adultes de *Chorebus (Dacnusa) gracilis*

Nombre de pupes suivies en 2009 et 2010 et taux de parasitisme pour la mouche de la carotte

	Nombre de pupes étudiées	Nombre de mouches émergées	Pourcentage d'émergence	Pourcentage de pupes parasitées
2009	1078	983	91,4%	0,2%
2010	398	101	25,4%	0%

Le projet Biodivleg piloté par le Ctifl, labellisé par le GIS Piclé et financé par le CASDAR visait à mettre en évidence les conséquences positives, négatives ou neutres des infrastructures paysagères (haies, talus ou bandes enherbées) sur la dynamique de colonisation des cultures par les mouches (mouche du chou et mouche de la carotte) et de leurs principaux ennemis naturels. Cette étude confirme l'effet favorable des haies aux populations de mouche de la carotte.

Pour en savoir plus

- Contre les mouches des cultures légumières : quelles stratégies de protection mettre en oeuvre ? Villeneuve F., Infos Ctifl n° 271 mai 2011, p. 51-61
- Mouche de la carotte – vers quels types de protection ? Villeneuve F., Letouze P., Fraisse P., Boucherie R., Poissonnier J., Infos Ctifl n°232 juin 2007, p. 25-33
- Le Point Sur les carabes en cultures fruitières et légumières, Ctifl, septembre 2011

- Point Sur les maladies et ravageurs en ligne sur www.fruits-et-legumes.net
- Le Ctifl est présent sur Internet. e-mail : « votre contact au Ctifl »@ctifl.fr
Site : www.ctifl.fr

François Villeneuve

■ Ctifl centre de Lanxade
28 Route des Nébouts
24130 Prignonrieux
Tél : +33 (0)5 53 58 00 05
e-mail : villeneuve@ctifl.fr