

Les cicadelles nuisibles à l'agriculture

2^e partie

DÉGÂTS INDIRECTS

Les cicadelles sont un groupe d'Hétéroptères de plusieurs familles, bien reconnu par les cultivateurs. Dans le précédent *Insectes*, l'auteur a décrit quelques-unes de leurs caractéristiques communes, leurs capacités de vol et leur mode de prise de nourriture, avec les dégâts directs induits. Cette seconde partie expose leurs dégâts indirects, encore plus redoutables...



"Grillure" sur une feuille de vigne provoquée par la salive de la Cicadelle de la vigne. - Cliché W. Della Giustina

LES TOXÉMIASES

Les substances qui composent la salive de certaines cicadelles sont phytotoxiques. Parfois, les seuls dégâts causés par l'insecte le sont par ce phénomène ; souvent, ils aggravent l'impact du ravageur. Les effets sur la plante sont divers, souvent spécifiques. Avec la Cicadelle de la vigne, *Empoasca vitis*, il apparaît une pigmentation périphérique rougeâtre centripète. La zone ainsi colorée se dessèche rapidement, formant le symptôme caractéristique de la Grillure de la vigne.

LE MIELLAT ET LA FUMAGINE

A l'instar de beaucoup d'autres "Homoptères", les cicadelles qui se nourrissent au dépens des sèves excrètent par l'anus des fèces liquides. Leur alimentation requiert de grandes quantités de sève (voir ci-dessus), dont leur tube digestif retient les nutriments, rejetant un liquide riche en sucres et en certains composés azotés, le miellat. Ce miellat tombe sur tous les or-



Metcalfa pruinosa adultes, celui de droite n'est pas encore mélanisé. Cliché W. Della Giustina

ganes du végétal placés en-dessous : face supérieure des feuilles, rameaux, tronc, fruits... en produisant divers effets négatifs (et bénéf-

riques, comme on verra plus loin). Il rend les fruits poisseux. Les gouttes, par un effet de loupe, peuvent provoquer localement des brûlures foliaires. Surtout, ce miellat sert de substrat à des champignons saprophytes qui forment un feutrage noirâtre – la fumagine – recouvrant les organes envahis du végétal. La photosynthèse, sous cet écran noir, est réduite, ce qui se ressent plus ou moins fortement au niveau du rendement. Par ailleurs, les produits à commercialiser, d'aspect dégoûtant, perdent toute ou partie de leur valeur. *Metcalfa pruinosa*, un Flatidé originaire d'Amérique, assez largement réparti maintenant en Europe, produit du miellat en abondance, phénomène amplifié par des populations toujours nombreuses. Si les plantes en souffrent, les apiculteurs, via leurs abeilles, en profitent : ce miel "de cicadelle" produit en plein été, quand il y a trop peu de fleurs, est apprécié par la clientèle nord-européenne.



Nephotettix cincticeps adulte, une cicadelle redoutable du riz.
Cliché W. Della Giustina



Scaphoideus titanus, insecte ravageur de l'agent responsable de la Flavescence dorée de la vigne. Cliché W. Della Giustina

L'Abeille domestique n'est pas la seule à trouver dans le miellat une provende. Pour de très nombreux adultes d'Hyménoptères et de Diptères – notamment les imagos des parasitoïdes d'insectes, c'est une source de sucre importante.

■ LA TRANSMISSION DES MALADIES

Le mode de prise de nourriture piqueur-suceur des "Homoptères" les rend capables de transmettre de nombreux agents pathogènes des plantes en les ingérant avec le liquide alimentaire puis en les injectant avec leur salive. Ce groupe d'insectes transmet 80% des maladies transmises par les Arthropodes.

Les cicadelles, comme des psylles

(Sternorhynques), transmettent, outre des viroses, des bactéries du phloème et des micro-organismes proches (mais sans membrane), les mollicutes (spiroplasmes et phytoplasmes) (Bové, 2000), qui provoquent des maladies extérieurement proches des viroses, avec lesquelles elles furent longtemps confondues sous le nom de jaunisses. Le mécanisme de leur transmission, mis en évidence pour la première fois par Maillet et Gouranton (1971), à partir de la Phyllodie du trèfle transmise par *Euscelis lineolatus*, est sensiblement le même que celui que l'on observe chez les pucerons pour les virus circulants.

Lutte "bio" ...

D'origine nord-américaine, apparue en Armagnac dans les années 1950, et maintenant présente partout dans le Midi de la France, la Cicadelle de la vigne, *Scaphoideus titanus*, transmet à la vigne une mycoplasme très grave, la Flavescence dorée. La maladie est très contagieuse, par transport de matériel végétal et, surtout, par la piqûre des cicadelles, très mobiles. La lutte - obligatoire et aux modalités définies par arrêté préfectoral - comporte de multiples aspects : utilisation de porte-greffes et de greffons sains, arrachage des ceps contaminés et des vignes abandonnées, brûlage du bois de taille et... lutte directe contre le vecteur au moyen d'insecticides.

Les traitements visent les œufs (en hiver), les larves et les adultes, présents tout au long de la belle saison (une génération par an mais des pontes échelonnées).

Les viticulteurs soumis au cahier des charges de l'agriculture biologique ne disposent que d'une matière active, la roténone (tirée de plantes) inefficace contre les adultes. Démunis dans la lutte anti-vecteur, ils cherchent activement des moyens alternatifs complémentaires (purin de fougères, épamprage thermique, etc.) pour contenir la maladie.

Les phytoplasmoses les plus redoutables et les plus communes se rencontrent sur d'autres continents que le nôtre où elles sont la cause de pertes de rendement importantes. Il en va ainsi avec le *rice yellow dwarf*, transmis par plusieurs cicadelles du genre *Nephotettix* dont *N. cincticeps*, fréquentes dans un grand nombre de pays d'Extrême-Orient. En France, les vignes souffrent de la Flavescence dorée, phytoplasme transmise par une cicadelle d'origine nord-américaine : *Scaphoideus titanus*, maladie qui peut coexister avec une autre phytoplasme, le Bois noir, transmis par le Cixiidé polyphage *Hyalestes obsoletus*⁽¹⁾.

Harris (1980) a décompté 130 espèces de cicadelles vectrices et 77 agents phytopathogènes transmis, soit 38 virus, 31 phytoplasmes, 4 spiroplasmes et 4 rickettsies. Ces cicadelles sont 21 Delphacidés (1 phytoplasme et 17 virus transmis) et 13 espèces d'autres familles⁽²⁾. Depuis, de nouvelles maladies et espèces vectrices ont été régulièrement découvertes⁽³⁾. Pour la France, signalons la découverte récente d'*Anaceratagallia laevis* et *A. ribauti* (Cicadellidés), qui transmettent le rhabdovirus responsable de la Maladie de la peau de crapaud du concombre (Della Giustina *et al.*, 2000) et la mise en évidence de la transmission par un Cixiidé *Pentastiridius sp.* du Syndrome des basses richesses de la betterave (voir encadré p.27).

La même maladie est inoculée parfois par plusieurs espèces appartenant à une même famille. Les Delphacidés *Dicranotropis hamata*, *Javesella discolor*, *J. pellucida*, *J. obscurella* ont été identifiés

⁽¹⁾ Relire à ce propos "Hémiptères vecteurs : le cas des insectes de la vigne" par René Sforza dans *Insectes* n°117, pp. 25-28.

⁽²⁾ Voir le tableau "Estimation des Hémiptères phytophages décrits et vecteurs d'agents phytopathogènes" dans l'article rappelé ci-dessus.

⁽³⁾ Les internautes visiteurs du site de l'OPIE www.inra.fr/opie-insectes/ ont lu (liront), dans la rubrique *En épingle*, "Le tireur d'élite aux ailes de cristal" : *Homalodisca californica*, Cicadellidé vecteur de la bactérie *Xylella fastidiosa*, agent de la maladie de Pierce.

A.F.

Le Syndrome des basses richesses de la betterave sucrière



Femelle de *Pentastiridius beieri* Wagner, 1970
Cliché F. Gatineau
INRA/Dijon

Apparue en 1991 en Bourgogne, la maladie - qui se manifeste en fin d'été - se présente comme une jaunisse. Le pivot de la betterave, en coupe, apparaît vitreux, entouré des tissus conducteurs brunis. Deux micro-organismes sont capables ensemble et séparément de provoquer ces symptômes : un phytoplasme et une g-3-bactérie. Ils sont transmis par un Cixiidé, *Pentastiridius sp.* L'adulte de la cicadelle colonise le champ de juin à août, pond sur les jeunes collets sous terre. Les larves terricoles, une fois les betteraves arrachées, hivernent avant d'achever leur développement sur la culture suivante (un blé, souvent). Émergeant, dès le mois de mai, des imagos qui envahissent les parcelles de betterave voisines. La protéobactérie est acquise par la larve et réinoculée par l'adulte ; la transmission du spiroplasma se fait par les adultes, depuis des adventices.

Travaux de l'INRA de Dijon et de l'Institut technique français de la betterave industrielle, par Frédéric Gatineau, Elisabet Bourdon et Marc Richard-Mollard.

comme vecteurs de l'*oat sterile dwarf virus* dans différents pays européens. *Laodelphax striatellus* et *J. pellucida* (avec un moindre succès) transmettent le *maize rough dwarf virus*. Le succès de la transmission varie en effet suivant les espèces, certaines étant de meilleurs vecteurs que d'autres. Il arrive également qu'une seule espèce puisse transmettre plusieurs maladies. On vient de le voir avec *J. pellucida* qui transmet aussi l'*European wheat sterile mosaic virus*. La cicadelle *Nephotettix cincticeps* est le principal vecteur du *rough dwarf virus* (un rhabdovirus), le *rice transitory yellowing virus* (un rhabdovirus) et le *yellow dwarf* (un phytoplasme, déjà évoqué).

D'autres micro-organismes sont susceptibles d'être transmis par les Homoptères en suivant un itinéraire moins compliqué que celui utilisé par les virus et phytoplasmes. L'insecte est seulement un véhicule aléatoire, transportant des spores de champignons ou des bactéries, fixées à son corps au niveau des pattes, de l'abdomen... Il s'est contaminé en passant sur la partie malade d'un végétal et infecte les plantes saines du voisinage en se déplaçant sur les organes sensibles de ces dernières.

Citons, à titre d'exemples, la Cicadelle du Rhododendron, *Graphocephala fennahi* qui transmet à sa plante-hôte le champignon responsable de la Brûlure des boutons floraux, et - autre Cicadellidé - *Edwardsiana rosae* L., soupçonné (parmi bien d'autres insectes), de transmettre *Erwinia amylovora*, agent du Feu bactérien, grave maladie ubiquiste de certaines Pommacées.

■ EN GUISE DE CONCLUSION

L'association plante-hôte - insecte - maladie est normalement plus compliquée dans la nature car il faut incorporer d'autres paramètres comme les adventices vivant au voisinage de la culture susceptibles de servir de plantes-hôtes secondaires pour l'insecte et de plantes-hôtes réservoir des micro-organismes, les parasitoïdes et les prédateurs. Les choses sont plus compliquées.

En tous cas, quelques cicadelles sont des insectes dangereux pour les plantes cultivées. Si elles ont de nombreuses possibilités d'être nuisibles,

La transmission des virus et phytoplasmes

Elle comprend au moins 2 phases successives : la première correspond à l'infection de l'insecte par l'agent causal de la maladie, alors qu'il se nourrit sur une plante malade (repas d'acquisition). La deuxième est liée à l'inoculation lorsque l'individu virulifère - porteur de l'agent pathogène - est devenu virulent et s'alimente sur une plante saine à qui il transmet la maladie. Entre elles s'intercale, dans le cas surtout des micro-organismes persistants, une phase d'incubation ou de latence.

Les virus phytopathogènes sont classés en 3 catégories suivant leur mode de transmission :

- 1°. **Les non-persistants** (ou de **stylet**) restent généralement fixés à la base du rostre. Leur durée de vie est très courte hors de la cellule parasitée, de sorte qu'ils doivent être transmis dans les heures qui suivent le repas d'acquisition.

- 2°. **Les semi-persistants**, conservés jusqu'à quelques jours par l'insecte, peuvent être engagés dans la première partie du canal alimentaire mais leur passage dans la cavité générale et leur présence dans les glandes salivaires ne sont pas établis.

- 3°. **Les persistants** (ou **circulants**) traversent les cellules du tube digestif au niveau de l'intestin moyen puis, via l'hémolymphe, se retrouvent dans les glandes salivaires, d'où ils sont injectés avec la salive lors des piqûres suivantes. Ce trajet complexe explique la présence d'une période de latence variable, allant de quelques jours à plusieurs semaines, nécessaire pour que l'insecte devienne infectieux. Dans certains cas, il y a transit simple, sans multiplication (virus ou mollicutes **non multipliants**) ; l'individu reste virulent tant que des agents phytopathogènes sont présents dans ses glandes salivaires. C'est le cas de **Psammotettix alienus**, la cicadelle vectrice de la Maladie des pieds chétifs du blé (photo 6), dont l'agent responsable est un geminivirus (Della Giustina et al., 1991). Dans d'autres cas, les organites se multiplient chez l'insecte (dans les tissus musculaires, nerveux, adipeux, épithéliaux... ou dans les glandes salivaires) : on les nomme **circulants multipliants**. La cicadelle peut demeurer virulente le reste de sa vie, au travers des mues successives éventuelles. Quelques cas de passage du micro-organisme à la génération suivante, via l'œuf ont été signalés.

On notera la particularité biologique remarquable de ces agents qui se multiplient successivement dans des cellules animales puis dans des cellules végétales, c'est le seul cas actuellement connu dans le monde vivant.



Psammotettix alienus, le vecteur du geminivirus responsable de la maladie des pieds chétifs du blé. Cliché W. Della Giustina

c'est surtout leur capacité à transmettre des maladies qui les rendent redoutables.

Les cicadelles vectrices, on l'a vu, participent à la multiplication des virus et autres agents pathogènes qu'elles transmettent. En sont-elles affectées ? On a pu, dans certains cas, noter des effets négatifs sur la longévité de cicadelles mais, globalement, il semble bien que les Hémiptères trouvent un avantage à la dissémination des viroses, bactérioses et autres mycoplasmoses : les plantes souffrant de "jaunisses" leur seraient plus favorables que les saines. ■



Symptômes de la maladie des pieds chétifs du blé dans une culture

Cliché W. Della Giustina

Pour en savoir plus...

• **Bové J.M.**, 2000 (dir.). Les bactéries phytopathogènes du xylème (sève brute) et du phloème (sève élaborée). *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 86(7). En ligne à www.inra.fr/AAF/cr/2000/numero7.htm

• **Della Giustina W., Lebrun I., Lapiere H., Lochon S. et le Groupe de Travail**, 1991 - Distribution géographique du vecteur et du virus *in* Dossier spécial "Maladie des pieds chétifs du blé" - *Phytoma* 432 : 30-34.

• **Della Giustina W., Javoy M., Bansept P., Morel E., Balasse H., Goussard N. et Passard C.**, 2000 - Les cicadelles du genre *Anaceratagallia* vectrices du virus responsable de la maladie de la peau de crapaud du concombre.- *PHM - Revue horticole* 420 : 40 - 43.

• **Maillet P.-L., Gouranton J.**, 1971 - Étude du cycle biologique du mycoplasme de la phylodie du trèfle dans l'insecte vecteur, *Euscelis lineolatus* Brullé (*Homoptera, Jassidae*). *Journal de Microscopie*, 11 : 143-162.