



Par Léonide Célini

Le Puceron du cotonnier, ici sur feuille de melon. - Cliché M. Pitrat - INRA

Le Puceron du cotonnier

Aphis gossypii (Glover) et son parasite *Aphelinus gossypii* Timberlake en République centrafricaine

La première partie de cet article, parue dans le n°122 d'*Insectes*, présentait la biologie de ce puceron, ainsi que les importants dégâts qu'il inflige aux cultures. Suite et fin, avec la présentation des insectes antagonistes et plus particulièrement d'*Aphelinus gossypii*, Hyménoptère parasite.

Les insectes antagonistes d'*Aphis gossypii* sont présents sur les cotonniers deux à trois semaines après l'apparition des pucerons dans la culture. Les plus efficaces sont des Coléoptères *Coccinellidae* (*Cheilomenes sulphurea* Olivera et *Cheilomenes vicina* Mulsant), un champignon *Entomophthoraceae* (*Neozygites fresenii* (Nowak) Remaudière & Keller) et des Hyménoptères endoparasitoïdes dont la présence au sein des colonies est révélée par l'apparition de pucerons momifiés, au tégument noirâtre. De ces momies sortent les adultes d'un Chalcidien *Aphelinidae*, *Aphelinus gossypii* Timberlake, qui comme d'autres *Aphelinidae*, a la particularité d'avoir vis à vis de son hôte

un comportement à la fois parasitaire et prédateur.

■ APHELINUS GOSSYPYII, HYMÉNOPTÈRE ENTOMOPHAGE, PARASITE ET PRÉDATEUR DE SON HÔTE

Aphelinus gossypii est une espèce cosmopolite qui peut s'attaquer à plusieurs espèces de pucerons. En Centrafrique nous ne l'avons observée que sur *Aphis gossypii* ; elle a été signalée sur la même espèce hôte dans un pays voisin, le Cameroun. La femelle adulte mesure 0,9 à 1,3 mm, elle est de teinte brun foncé, seuls les deux premiers segments de son abdomen sont jaunâtres et les fémurs de ses pattes postérieures blanchâtres. Les antennes de six articles se terminent par une

massue digitiforme. L'extrémité des ailes antérieures est arrondie ; celle des ailes postérieures est subtriangulaire. L'abdomen ovoïde porte une courte tarière. Le mâle très semblable à la femelle n'en diffère le plus souvent que par sa taille (0,7 à 1,1 mm) et son abdomen plus effilé aux pièces génitales peu visibles.

La femelle d'*Aphelinus gossypii* se déplace lentement sur la feuille de coton en la palpant de temps en temps à l'aide de ses antennes qui, orientées vers le bas, sont animées de petits mouvements d'avant en arrière. Dès qu'elle rencontre un puceron, la femelle s'arrête et le palpe avec ses antennes. Elle pivote ensuite sur elle-même puis à reculons, place son abdomen plus ou moins perpendiculairement au corps de son hôte dans lequel elle insère son ovipositeur d'un mouvement brusque ; les extrémités de ses ailes sont alors soulevées et retroussées par les valves de l'ovipositeur. La femelle



Aphelinus gossypii en train de pondre dans son hôte. - Cliché L. Celini.

peut perforer plusieurs fois le même puceron et y déposer plusieurs œufs, mais seul l'un d'entre eux achèvera son développement. Entre les piqûres de ponte, la femelle alterne des séquences de toilette et de repos avec la palpation antennaire d'autres pucerons. Les pucerons ayant subi plusieurs piqûres sont plus ou moins paralysés, les jeunes plus fortement que les stades âgés. Les deux premiers stades larvaires sont mortellement blessés par la piqûre. Les pucerons ailés ne sont pas attaqués.

La femelle du Chalcidien effectue deux types de piqûres : des piqûres de ponte pour déposer ses œufs et assurer ainsi sa descendance et des piqûres nutritionnelles au cours desquelles elle absorbe l'hémolymphe suintant de la blessure qu'elle a faite au puceron. Cette hémolymphe constitue l'une de ses sources en protéines ; la femelle peut aussi prélever les gouttelettes de nature protéique qui perlent à l'extrémité des cornicules de sa proie. *Aphelinus gossypii* est une espèce synovogénique, c'est à dire que l'ovogénèse se prolonge durant toute la vie de la femelle adulte, alors que chez d'autres espèces (**proovigéniques**) l'ovogénèse est achevée au moment de l'émergence. L'hémolymphe du puceron constituerait un apport ali-

mentaire essentiel à l'ovogénèse et au processus de maturation des œufs. L'Hyménoptère se nourrit également de miellat en prélevant directement la goutte excrétée par l'anus du puceron ou en léchant le miellat qui recouvre les feuilles de coton attaquées par les pucerons.

Une étude de l'influence de la taille du puceron sur le sexe de la descendance des adultes d'*Aphelinus gossypii* a été réalisée à partir de 600 momies prélevées dans différentes colonies de pucerons et mesurées au laboratoire. Les femelles du parasitoïde ont émergé de momies dont la taille variait entre 1,1 et 1,4 mm et les mâles de momies plus petites mesurant entre 0,7 et 0,9 mm. Des parasitoïdes mâles ou femelles sont sortis des momies de taille intermédiaire.

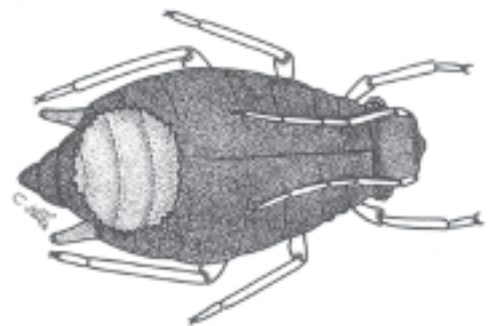
Au laboratoire, dans des conditions contrôlées, les femelles non accouplées d'*Aphelinus gossypii* ont produit soit uniquement des femelles soit des femelles et des mâles, alors que dans d'autres régions (Chine, Europe), les femelles vierges ne donnent que des descendants mâles. Chez la plupart des Aphélinidés, la parthénogénèse est de type arrhénotoque, toutefois une reproduction de type deutérotroque a été observée chez des espèces comme *Aphelinus abdominalis* (Dalman) ou *Aphelinus flavus* (Howard) : les femelles vierges pondent des œufs diploïdes qui donnent des femelles et occasionnellement des mâles. Quelques espèces à vaste répartition géographique présentent une parthénogénèse de type arrhénotoque dans certaines régions et de type deutérotroque dans d'autres ; c'est le cas notamment des souches française et nord américaine d'*Aphelinus asychis* (Walker).

Aphelinus gossypii, insecte holométabole (c'est à dire, rappelons-le, que son développement fait intervenir des mues larvaires, une mue

nymphale et une mue imaginale) est un endoparasitoïde car l'œuf déposé dans le corps du puceron donne naissance à une larve qui effectue tout son développement larvaire à l'intérieur de l'hôte ; se nourrissant de ses tissus, elle finit par provoquer sa mort. Avant de se nymphoser, la larve de dernier stade rejette une substance produite par sa glande labiale. Cette substance imprègne la cuticule de l'hôte qui noircit, durcit et se transforme en une sorte de capsule, ou momie, qui assure la protection de la nymphe du parasitoïde. Le noircissement de la cuticule débute au niveau de l'abdomen du puceron et gagne progressivement l'ensemble de son corps ; seuls la tête, les cornicules et les pattes demeurent translucides. La momie est moins pigmentée au milieu de sa face ventrale, là où elle adhère à la plante hôte. Devenu adulte, le parasitoïde quitte la momie en découpant un orifice semi circulaire situé le plus souvent sur la face dorsale du puceron, entre ses cornicules. Dès son émergence, l'adulte procède à une toilette en frottant, avec ses pattes, ses ailes, ses antennes et le bas de son abdomen.



Un autre *Aphelinus*, *A. mali*, parasite du Puceron lanigère du pommier, *Eriosoma lanigerum*.



Momie du Puceron du cotonnier après l'émergence du parasite *Aphelinus gossypii*. Dessin C. Villemant.

La durée du cycle de développement d'un entomophage correspond à la période qui s'écoule entre la ponte dans l'hôte et l'émergence du parasitoïde. Dans les mêmes conditions d'élevage que son hôte, le développement d'*Aphelinus gossypii* dure 8 à 13 jours. L'âge de l'hôte influe sur la durée du cycle : celui-ci est d'autant plus court que l'hôte est plus jeune. Le développement larvaire (de la ponte à la formation de la momie) dure entre 5 et 7 jours (6,3 j. en moyenne) et la nymphose 4 à 6 jours. La durée du développement larvaire est toujours un peu plus longue que la nymphose, de 12 à 24 heures en général. La longévité de l'adulte varie de 7 à 14 jours.

Aphelinus gossypii a un comportement prédateur et parasitaire vis à vis de son hôte. Au sein d'une population donnée, le taux de parasitisme correspond au pourcentage de pucerons momifiés et le taux de "prédation" au pourcentage de pucerons morts à la suite des piqûres du parasitoïde. Dans des colonies recomposées expérimentalement de 10 à 32 pucerons d'un même stade (du premier stade larvaire au stade adulte aptère), une femelle d'*Aphelinus gossypii* parasite entre 10 et 30 % des individus, les plus forts taux de parasitisme étant atteints pour les hôtes les plus âgés. Le taux de mortalité par piqûre et prédation est d'autant plus élevé que les pucerons sont jeunes ; il atteint 43 à 100 % pour les larves

Les Hyménoptères sont des insectes haplo-diploïdes :

les mâles sont haploïdes car leurs cellules ne possèdent qu'un seul exemplaire (n) de chacun des chromosomes de l'espèce tandis que les femelles sont diploïdes, leurs cellules renfermant une paire (2n) de chaque chromosome. Après l'accouplement, la femelle stocke les spermatozoïdes du mâle dans un réservoir ou spermathèque, dont elle contrôle l'ouverture au moment de la ponte.

Chez beaucoup d'Hyménoptères parasitoïdes, la femelle accouplée choisit de féconder ou non son œuf selon la taille de l'hôte rencontré (c'est la théorie de Dzierzon). Si l'hôte est de grande taille, la femelle pond généralement un œuf fécondé qui donnera une femelle. Si l'hôte est de petite taille, elle dépose un œuf non fécondé qui donnera un mâle par parthénogénèse arrhénotoque (mode de reproduction sans fécondation qui donne uniquement des descendants mâles).

De nombreux Hyménoptères femelles peuvent donner une descendance même si elles ne se sont pas accouplées. Chez la plupart des espèces, les œufs non fécondés donnent une descendance mâle par parthénogénèse arrhénotoque mais chez d'autres, les œufs non fécondés ne produisent que des descendants femelles (parthénogénèse téliotoque) ou une descendance composée de mâles et de femelles (parthénogénèse deutérotoque).

du premier stade, 30 à 90 % pour celles du second, et 22 à 70 % pour les stades plus âgés.

Dans un champ de coton, il est difficile d'évaluer l'efficacité d'*Aphelinus gossypii*. Le taux de parasitisme est faible, la proportion de momies dans les colonies ne dépassant pas 3 % et son impact est difficilement quantifiable car les pucerons tués par le parasitoïde sont très difficiles à distinguer à l'œil nu sur les feuilles de cotonnier.

En Centrafrique, *Aphelinus gossypii* n'a pas, en tant que parasitoïde, de rôle répressif important sur son hôte principal *Aphis gossypii*. Son action antagoniste dépend surtout de la mortalité que les femelles provoquent en piquant les plus jeunes stades larvaires du puceron. Le parasitoïde peut assurer le renouvellement de ses populations tout au long de l'année sur ce même hôte, car ses colonies sont présentes sur les plantes du milieu environnant même en dehors de la période de culture du coton. Étant un parasitoïde très polyphage, il est probable qu'*Aphelinus gossypii* a d'autres hôtes parmi les pucerons présents dans cette végétation. Une meilleure connaissance de la bioécologie d'*Aphelinus gossypii* et de ses pucerons hôtes dans les régions cotonnières de Centrafrique devrait permettre de mieux comprendre la dynamique de ses populations et de mieux évaluer l'importance de son impact sur les populations d'*Aphis gossypii*. ■

L'auteur

Léonide Célini est un agent du ministère des Affaires étrangères ; elle a enseigné à l'Université de Bangui de 1976 à 1988. Elle travaille actuellement en collaboration avec C. Villemant au Muséum national d'histoire naturelle.

Pour en savoir plus...

- Célini L., 1998 - Observations sur quelques Aphides du Sud et Nord-Ouest de Centrafrique - *Journal of African zoology*, 112 : 7-13.
- Célini L. & Vaillant J., 1999 - Répartition spatio-temporelle des présences d'ailés d'*Aphis gossypii* (Hemiptera : Aphididae) en culture cotonnière (Malvaceae) - *The Canadian Entomologist*, 131 : 813-824.
- Leclant F. & Deguine J. P., 1997 - *Aphides* (Hemiptera, Aphididae). In Mathew J.A., Tunstall J.P. & Walligford U.K. : *Insect pests of cotton* - CAB International ; 285-323.
- Hulle M., Turpeau-Ait Ighil E., Robert T.M. & Monnet Y., 1999 - *Les pucerons des plantes maraichères. Cycles biologiques et activités de vol* - Éd. INRA/ACTA, 136 p.
- et la fiche complète du Puceron du cotonnier à retrouver sur HYPPZ : www.inra.fr/hyppz/pa.htm

Aphelinus gossypii –
Cliché Société Biobest (www.biobest.be)

