



Adulte et larves d'*Aphis gossypii* sur la face inférieure d'une feuille de concombre
Cliché R. Coutin - OPIE

Par Léonide Celini

Le Puceron du cotonnier

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

Première exportation végétale du pays, le coton est aussi la première source de revenus pour plus de la moitié des paysans. Malheureusement, de lourds dégâts dans les cultures sont à déplorer du fait d'un important parasitisme, du en particulier à un puceron. Un Hyménoptère parasite de ce dernier pourrait être utilisé pour maîtriser le phénomène.

La première partie de cet article traite du Puceron du cotonnier et des importants dégâts qu'il occasionne. Une présentation de son parasite et de l'impact de celui-ci sur les colonies du ravageur feront l'objet d'une seconde partie, à paraître dans le prochain numéro d'*Insectes*.

Fleur de cotonnier
Cliché L. Celini

La République centrafricaine couvre une superficie de 623 000 km², légèrement supérieure à celle de la France. Son climat est marqué par une saison des pluies (de mi-juin à mi-décembre) et une saison sèche séparées par de courtes intersaisons. Les températures moyennes annuelles varient entre 23,4°C et 26,5°C ; la pluviométrie moyenne annuelle est de 1 200 mm. La végétation est assez di-





Colonie sur la face inférieure d'une feuille de concombre. La colonie comporte des adultes (en noir) et des larves à différents stades (en vert). Les formes blanches sont les exuvies restées accrochées aux poils de la plante. - Cliché R. Coutin - OPIE

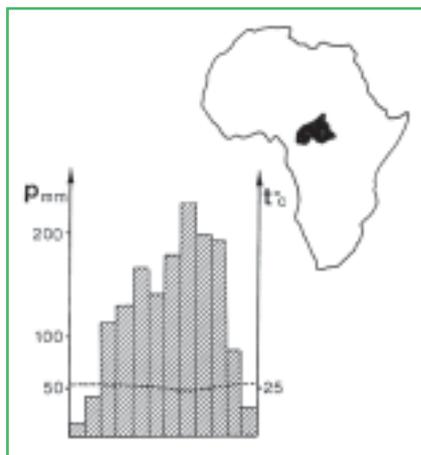
versifiée, avec des forêts denses, des savanes arborées et herbeuses, des forêts sèches et des savanes sèches. La culture rationnelle du cotonnier *Gossypium hirsutum* L. a commencé en Centrafrique à partir de 1925. Le coton, produit surtout dans le Nord-Ouest et le Centre, est la première exportation végétale du pays et la principale source de revenus pour plus de la moitié des paysans.

■ LE COTONNIER ET SA BIOCÉNOSE

Le cotonnier est un arbrisseau de 1 à 1,50 m de haut. Sa tige principale comprend à la base des branches végétatives qui portent des fleurs uniquement sur leurs ramifications et, un peu plus haut, des branches fructifères qui portent directement des fleurs. Les fleurs fécondées donnent des capsules qui s'ouvrent à maturité, laissant apparaître le coton-graine. En Centrafrique, le coton est une culture paysanne qui se fait sans irrigation durant la saison des pluies. Le cotonnier a en effet besoin de pluies régulières et suffisantes depuis le semis jusqu'à la formation des capsules.

La biocénose du cotonnier est particulièrement riche. En Afrique, au sud du Sahara, on a recensé sur cette plante près de 500 espèces d'insectes et une cinquantaine d'organismes pathogènes. Les ravageurs du cotonnier, intro-

duits ou non, parmi lesquels on compte de nombreux Lépidoptères, Héteroptères, Orthoptères Acridiens et Acariens, sont accompagnés d'un cortège varié d'auxiliaires : des Hyménoptères parasites d'œufs, de larves ou de nymphes, des prédateurs, Héteroptères Anthocoridés, Diptères Syrphidés, Coléoptères (Staphylins, Coccinelles) et Chrysopes, mais aussi divers organismes entomopathogènes (bactéries, virus et champignons). En Centrafrique, champignons et insectes ravageurs se développent sur le cotonnier durant toute la durée de son cycle de développement. Certains insectes piqueurs comme les pucerons (Homoptères Aphididés) occasionnent des dégâts importants.



Situation de la République centrafricaine et diagramme ombrothermique (c'est-à-dire qui combine les données mensuelles des températures moyennes et des précipitations sur une station donnée) de la région de Bangui.

Le puceron *Aphis gossypii* (Glover) est la seule espèce que l'on rencontre en grand nombre sur les plants de coton ; ce puceron est attaqué par un Hyménoptère Aphélinidé endoparasitoïde, *Aphelinus gossypii* Timberlake, dont nous avons signalé pour la première fois la présence dans ce pays en 1979.

■ APHIS GOSSYPYII, UN IMPORTANT RAVAGEUR DU COTONNIER

A. gossypii est un puceron cosmopolite très polyphage. On le rencontre dans toutes les régions tempérées, subtropicales et tropicales. Il s'attaque à de très nombreuses plantes spontanées ou ornementales, aux agrumes et aux cultures maraîchères (Cucurbitacées et Malvacées principalement). Il est présent dans toutes les régions cotonnières du monde. L'espèce a été décrite à partir d'individus récoltés sur le cotonnier, d'où son nom de Puceron du cotonnier. Les Anglo-saxons l'appellent *cotton aphid* mais aussi *melon aphid* car il fait, aux États-Unis, d'importants dégâts sur le melon d'eau. Nous l'avons répertorié en Centrafrique sur 56 plantes hôtes représentant 27 familles, parmi lesquelles dominent les Euphorbiacées, Fabacées, Asteracées et Malvacées.

Les Aphélinidés

Cette famille d'Hyménoptères Chalcidoidés est célèbre dans le monde de la lutte biologique : les genres *Aphelinus*, *Encarsia*, *Aphytis*, *Eretmocerus*, etc. ont fourni des auxiliaires efficaces à beaucoup de programmes de maîtrise d'Homoptères (Pucerons, Cochenilles, Aleurodes) ravageurs de cultures, tout spécialement des agrumes. Les quelque 1 000 espèces se répartissent en 38 genres et 3 sous-familles (Aphélininés, Coccophaginés et Calesinés) ; la systématique de la famille est complexe et en révision constante. Les caractères communs sont une petite taille (moins de 1 mm), des tarsi à 5 articles (mais 4 chez certains...), des antennes à 8 segments au plus (en général). On rencontre chez les Aphélinidés nombre de phénomènes biologiques curieux : les femelles d'une espèce d'*Encarsia* qui se développent aux dépens d'une cochenille tandis que les mâles parasitent les œufs d'un Lépidoptère, ou chez une autre espèce, les mâles qui parasitent des femelles de la même espèce (adelphoparasitisme).

Le puceron se maintient sur le cotonnier pendant toute la durée de sa culture : plusieurs générations de femelles parthénogénétiques et vivipares se succèdent sur la plante, formant avec leur descendance des colonies assez denses sur les feuilles et plus rarement sur les tiges. Les colonies sont composées de larves de différents stades, d'adultes aptères et d'autres ailés. De la larve de premier stade à l'imago, les aptères grandissent en conservant leur forme ; en revanche, les futurs ailés se distinguent dès le stade 3 par leurs ébauches alaires (ptérothèques¹).

La coloration des adultes, dont la taille atteint 0,8 à 1,5 mm, varie du jaune clair ou verdâtre au vert foncé. Leurs antennes sont un peu plus longues que la moitié du corps. Les cornicules sont en forme de cylindres légèrement élargis à leur extrémité. L'adulte aptère a une forme ovale et trapue. L'adulte ailé est plus allongé et son abdomen est orné de plaques sclérifiées latérales.

Larves et imagos se nourrissent de la sève élaborée du cotonnier, qu'ils ponctionnent en grande quantité grâce à leurs stylets. Les produits de la digestion qui ne sont ni assimilés ni transformés, sont rejetés par l'anus. Cette substance, très riche en sucres appelée miellat, rend les feuilles de la plante-hôte poisseuses ; elle favorise le développement de champignons saprophytes qui recouvrent les feuilles d'un feutrage noirâtre : la fumagine. Rappelons que, par les cornicules, les pucerons excrètent des gouttes de liquide contenant des phéromones d'alarme (ou de rapprochement chez les sexués).

Au laboratoire (température moyenne 24-25°C, hygrométrie 70-75%, photopériode 12 heures), le développement larvaire d'*Aphis gossypii* dure environ six jours. Trois à quatre heures après sa mue imaginale, la femelle vivipare

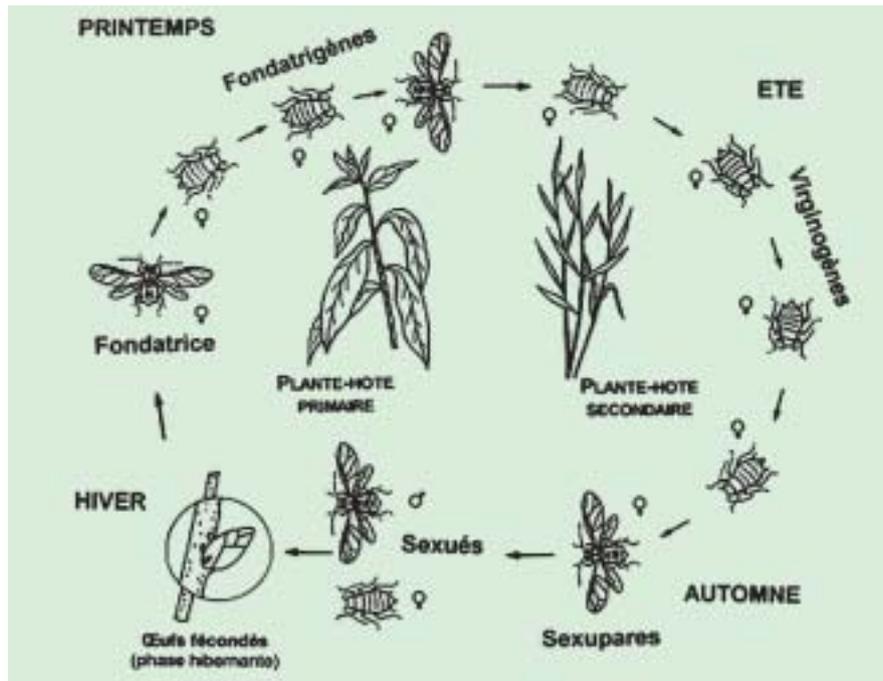
Lec cycles des pucerons

La plupart des espèces de pucerons ont la particularité de présenter un cycle évolutif où alternent deux modes de reproduction : une reproduction sexuée où des mâles fécondent des femelles et une reproduction **parthénogénétique** avec uniquement des femelles qui se reproduisent sans fécondation. Les femelles fécondées pondent toujours des œufs, ce sont des ovipares alors que les femelles parthénogénétiques sont parfois **ovipares** mais le plus souvent **vivipares** ou plus exactement **ovovivipares** : elles donnent en effet directement naissance à des larves issues d'œufs qui ont éclos à l'intérieur de leur abdomen. Au cours du cycle, générations sexuées et générations parthénogénétiques alternent.

Certaines espèces qui effectuent la totalité de leur cycle évolutif sur une seule espèce végétale ou sur des espèces voisines ont un cycle de type **monoécique**. D'autres ont un cycle dit **hétéroécique** (ou diécique) car elles ont besoin de deux espèces végétales non apparentées botaniquement (une plante hôte **primaire** et une **secondaire**) pour accomplir la totalité de leur développement. Au cours de ces cycles, les pucerons passent par des phases ailées de dissémination et des phases aptères de **multiplication**.

En région tempérée, le déroulement du cycle est le suivant : à l'automne, la femelle sexuée fécondée pond sur la plante hôte primaire. Chaque œuf d'hiver demeure en diapause jusqu'au printemps ; il donne alors naissance à une femelle parthénogénétique, généralement aptère, appelée **fondatrice**. La fondatrice engendre une ou plusieurs générations de femelles parthénogénétiques aptères ou ailées, les **fondatrigenes** ; celles de la première génération sont presque toujours aptères, puis la proportion d'ailées augmente dans les générations suivantes. Les fondatrigenes ailées quittent la plante sur laquelle elles se sont développées pour coloniser d'autres plantes de la même espèce ou d'espèces différentes où elles donnent naissance à plusieurs générations de femelles parthénogénétiques aptères ou ailées, les **virginogènes** ou **virginipares**. À l'automne apparaissent des femelles parthénogénétiques appelées **sexupares** qui donnent naissance soit à des mâles (généralement ailés) soit à des femelles ovipares (le plus souvent aptères) soit à des individus des deux sexes. Les femelles fécondées pondent les œufs d'hiver (sur la plante hôte primaire dans le cas des espèces hétéroéciques) et un nouveau cycle recommence.

Les espèces de pucerons dont le cycle annuel comporte une génération sexuée et une ou plusieurs générations parthénogénétiques sont dites **holocycliques**. Sous certains climats, notamment dans les zones à hiver doux, certaines espèces holocycliques peuvent se maintenir toute l'année sur une ou plusieurs plantes sans reproduction sexuée, elles ont alors un comportement **anholocyclique**. Selon les races et les espèces de pucerons, ou selon les latitudes, on peut trouver différents cycles intermédiaires entre l'holocyclie stricte et l'anholocyclie. Il existe des espèces anholocycliques où la reproduction est perpétuellement parthénogénétique (cas du Puceron vert du maïs, *Rhopalosiphum maidis*).



Cycle de reproduction hétéroécique – dessin C. Villemant.

donne directement naissance à de jeunes larves capables aussitôt de se déplacer et de s'alimenter. Dans les élevages, on obtient en moyenne 26 descendants par femelle en 10 jours mais, pour cer-

tains individus, la période de reproduction peut atteindre 17 jours. La fécondité des pucerons est probablement plus importante sur le coton en plein champ car ils disposent alors d'une meilleure alimen-

¹ Ces formes sont appelées "nymphs" par les anglophones – à ne pas confondre avec la "nymphé" des Holométaboles, en français.



Capsule ouverte de jeunes plants de cotonniers – Cliché L. Celini

tation et d'un espace plus grand. Leurs populations sont cependant limitées par différents antagonistes, prédateurs, parasites ou pathogènes, ainsi que par l'action du vent et de la pluie souvent associés en orages. Près de 20 à 40% d'une colonie d'*A. gossypii* peut ainsi être détruite par le passage d'un orage. Le cycle évolutif d'*Aphis gossypii* est complexe et diffère selon les régions. Au Japon, certaines lignées sont holocycliques et d'autres anholocycliques. En Europe et au sud des États-Unis l'espèce semble être anholocyclique. Les conditions climatiques qui règnent en Afrique intertropicale font que la majorité des espèces de pucerons connus ont un cycle de type anholocyclique, comme c'est le cas pour *A. gossypii* en Centrafrique.

Les femelles ailées d'*A. gossypii* venant de nombreuses plantes-hôtes du milieu environnant colonisent les plantules de coton dès qu'elles commencent à se développer. Elles s'installent sur les feuilles cotylédonaire puis sur les premières feuilles et donnent naissance par viviparité à des larves qui évoluent en adultes aptères. Des femelles ailées apparaissent dans les colonies au cours des générations suivantes. Ces femelles vivipares sont très mobiles et vont de cotonnier en cotonnier déposer leur progéniture. Les pucerons envahissent progressivement les feuilles les plus hautes du cotonnier au fur et à mesure de sa croissance. Une

L'apparition des ailés

Le mode d'apparition des formes ailées diffère selon les espèces de pucerons. Il dépend de facteurs comme l'effet de groupe, la mauvaise qualité nutritionnelle de la plante hôte ou la température.

L'effet de groupe est lié à la surpopulation. Dans certains cas, c'est la surpopulation d'une génération qui entraîne l'apparition d'ailés à la génération suivante. Dans d'autres, c'est la forte densité des très jeunes larves qui les fait évoluer directement en larves à ptérothèques donnant des adultes ailés. Ce sont les stimulations tactiles répétées entre larves ou entre mères et filles, dues à la densité du groupe ou à une grande mobilité des individus, qui entraînent l'apparition d'adultes ailés.

Des travaux récents (voir *Insectes* n°115) ont montré que la présence d'une trace olfactive laissée par un prédateur comme la coccinelle induisait dans les colonies de certaines espèces de pucerons l'apparition d'ailés, seuls capables de fuir ce danger.

feuille peut héberger sur une face une colonie de plus 150 individus. L'apparition des femelles ailées est liée soit à un effet de groupe, soit à une diminution de la qualité nutritive de la plante hôte. Durant la période végétative du cotonnier, les feuilles très turgescentes sont favorables au développement des pucerons. Après sa floraison, le cotonnier se dessèche progressivement ; les femelles ailées deviennent alors de plus en plus nombreuses et quittent la plante pour en rechercher d'autres plus favorables à leur développement.

Les piqûres nutritionnelles des pucerons provoquent sur le cotonnier des dégâts directs qui se traduisent par des déformations des feuilles en début de végétation, un

ralentissement de la croissance et une diminution de la production de coton-graine. Le miellat est responsable du "coton collant" que l'on trouve en fin de cycle. Le coton est déprécié par les déjections sucrées qui sont déposées d'abord sur les capsules puis directement sur les fibres après maturation de la capsule. Le coton souillé de la sorte se vend mal car il est difficile à filer et à teindre.

Aphis gossypii transmet en outre au cotonnier la "maladie bleue" dont la République centrafricaine semble être le berceau. Cette virose, observée pour la première fois dans la région cotonnière de Grimari en 1949, s'est étendue à d'autres régions à partir de 1967. À l'heure actuelle, elle est signalée au Tchad, République démocratique du Congo, Cameroun, Bénin et Côte d'Ivoire. Le cotonnier malade a un aspect buissonnant ou rampant, ses feuilles ont un limbe épais de couleur vert sombre dont le bord s'enroule vers la face inférieure, les organes reproducteurs sont peu développés et peu nombreux. À un stade ultime de la maladie, l'arbuste devient stérile. ■

L'auteur

Léonide Celini 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...

- Celini L., 1998 - Observations sur quelques Aphides du Sud et Nord-Ouest de Centrafrique - *Journal of African zoology*, 112 : 7-13.
- Celini 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. & Wallingford 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 maraîchères. *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