

Dégâts dus à l'aleurode *Bemisia tabaci* (Gennadius) en culture cotonnière : évolutions récentes en Afrique de l'Ouest

Les infestations du cotonnier par l'aleurode *Bemisia tabaci* ont toujours entraîné des problèmes de collage et de transmission de virus. Ces dernières années est apparu un phénomène nouveau : un dépérissement de la plante lié à des brûlures sur le feuillage et au dessèchement des organes fructifères, accompagné, dans certaines zones cotonnières du Cameroun et du Burkina Faso, par une coloration rouge des feuilles. Sur semis tardifs, les pertes de récolte atteignent parfois plusieurs centaines de kilos par hectare, d'où la nécessité d'envisager des mesures de lutte spécifiques.

Dégâts habituels liés aux infestations de *B. tabaci*

Les dégâts trophiques

La ponction de sève occasionnée par les larves et les adultes de *B. tabaci* peut conduire à des dégâts trophiques directs, provoquant un affaiblissement de la plante et une réduction du rendement. Au Soudan, MOUND (1965) a pu mettre en évidence une réduction du nombre et du poids des capsules sous l'effet de fortes infestations. En Inde, BUTTER et KULAR (1987, cités par COCK,

1993) ont également observé un effet négatif des infestations. La mise en évidence de dégâts trophiques directs de *B. tabaci* en culture cotonnière reste cependant rare en Afrique de l'Ouest, car ils sont considérés comme négligeables, sauf au Sénégal où des infestations cycliques ont été observées en 1978, 1989, 1997 et 1998, sur des surfaces importantes, avec pertes de récolte.

La production de miellat

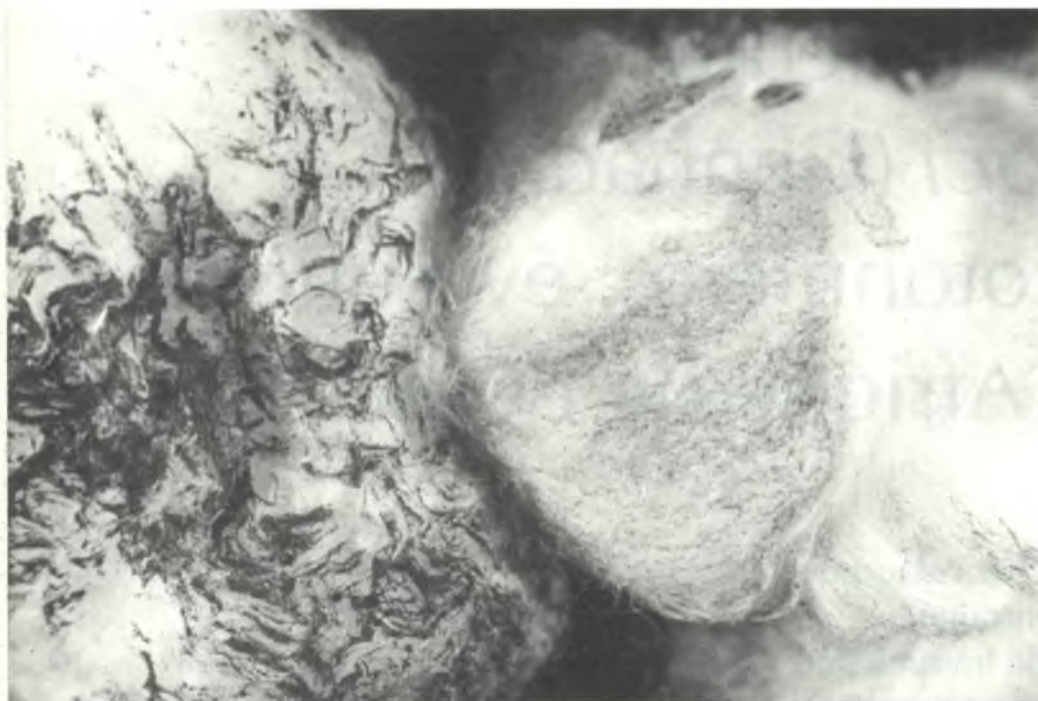
Les dégâts trophiques indirects causés par les dépôts de miellat sur la fibre sont beaucoup plus dommageables. Les larves et les adultes s'alimentent d'un milieu riche en sucres et pauvre en acides aminés et excrètent des miellats à forte teneur en sucres. Lorsque les infestations se produisent pendant la période d'ouverture des capsules, ces miellats se déposent sur la fibre et la déprécient à cause du développement de fumagine et des problèmes rencontrés en filature industrielle. Toutefois, en Afrique de l'Ouest, le puceron *Aphis gossypii* Glover reste la première cause de cotons collants.

La transmission de virus

Les maladies virales transmises par *B. tabaci* sont essentiellement causées par des geminivirus et touchent de nombreuses plantes cultivées appartenant principalement aux familles des *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Cucurbitaceae* et *Solanaceae*. Ces

S. NIBOUCHE, R. DE CHAZEUX,
J.-P. DEGUINE, J. MARTIN, M. VAISSAYRE

Cirad-ca, programme coton, BP 5035,
34032 Montpellier Cedex 1, France
Fax : + 33 (0) 4 67 61 56 66
vaissayre@cirad.fr



Cotons collants : fibres souillées par des miellats, sur lesquelles s'est développée la fumagine.

geminivirus sont transmis selon le mode persistant-circulant : après l'acquisition du virus, les aleurodes adultes sont capables de l'inoculer durant plusieurs jours, voire durant toute la durée de leur vie (COHEN, 1990). En Afrique de l'Ouest, deux maladies virales sont transmises au cotonnier par *B. tabaci* : le *leaf-curl* et la mosaïque (CAUQUIL et FOLLIN, 1983). Grâce à la vulgarisation de variétés résistantes, ces maladies virales n'ont à l'heure actuelle aucune incidence économique.

Les désordres physiologiques

L'apparition aux Etats-Unis à la fin des années 80 du biotype B de *B. tabaci*, dont certains auteurs ont fait une espèce nouvelle (*B. argentifolii* Bellows et Perring), a provoqué de nouveaux dégâts sur certaines cultures. Les plus importants de ces désordres sont l'argenture de la courgette (aspect argenté des feuilles et décoloration du fruit) et l'*irregular ripening* de la tomate (perturbation de la maturation des fruits). Ces dégâts sont une caractéristique du

biotype B. Aucun agent pathogène responsable n'a pu être mis en évidence. Il semble plus vraisemblable qu'il s'agisse d'une réaction de la plante (toxémiase) à la toxicité de la salive injectée par l'insecte lors de son alimentation. Ces mécanismes sont actuellement à l'étude.

Le phénomène des cotonniers rouges

Localisation

En 1990, dans la région de Touboro, au nord du Cameroun, un phénomène de rougissement et de dépérissement des cotonniers est apparu sur quelques parcelles. Lors de la campagne suivante, cette manifestation, appelée maladie des cotonniers rouges, a gagné une grande partie de cette région, occasionnant un dessèchement précoce des capsules et des pertes de récolte. Après être restée localisée durant huit ans dans cette seule région (excepté quelques apparitions ponctuelles dans le reste de la zone cotonnière au nord du

Cameroun), la maladie des cotonniers rouges est brutalement apparue au Burkina Faso en 1998 (NIBOUCHE, 1998), touchant la presque totalité des systèmes cotonniers du pays. Cette même année, des atteintes ont également été observées au Mali (FOK, comm. pers.), alors qu'aucun symptôme de ce type n'était remarqué au Sénégal, pourtant fortement infesté par l'aleurode (DEGUINE, 1998).

Causes de la maladie

Les recherches entreprises au Cameroun sur les causes du phénomène des cotonniers rouges ont été ralenties par l'éloignement de la zone touchée, qui rend difficile la réalisation d'expérimentations fines sur le sujet. Après avoir exploré de multiples pistes (qualité des intrants, technique de préparation des sols...), l'équipe de chercheurs de l'Institut de recherche agronomique s'est orientée vers une hypothèse entomologique. Les essais mis en place de 1993 à 1995 ont en effet montré qu'une protection insecticide drastique (traitements répétés, réalisés à l'aide d'un atomiseur) permettait d'atténuer ou d'annuler le dépérissement des cotonniers. La simultanéité de l'apparition des symptômes avec le développement des pullulations d'aleurodes laissait supposer que ces insectes pouvaient être impliqués. En 1996, la relation directe entre les niveaux de population de larves d'aleurodes et l'intensité des dégâts a été mise en évidence à l'échelle de la parcelle et à l'échelle de la feuille. De même, il a été confirmé que la protection des cotonniers avec un aleurodicide spécifique permettait de réduire fortement l'incidence du phénomène. Dès lors, il est devenu hautement probable que le phénomène de rougissement-dépérissement était causé par la présence des fortes populations d'aleurodes (NIBOUCHE, 1998).

Cependant, les mécanismes exacts conduisant au phénomène observé restent inconnus. Deux hypothèses sont à l'étude : la première est celle

de la transmission par les aleurodes d'un agent pathogène, du type des geminivirus. La seconde, inspirée de l'exemple de l'apparition du biotype B aux Etats-Unis, est celle de l'apparition d'un nouveau biotype de *B. tabaci*, qui serait capable de provoquer de nouveaux désordres physiologiques sur le cotonnier.

Le développement du phénomène de rougissement à l'échelle de la parcelle, notamment la relation avec le stade phénologique de la plante et la simultanéité du rougissement pour tous les plants, s'accorde mal avec l'hypothèse d'une maladie virale. Les tentatives d'isolement de geminivirus sur des plants atteints ont été, jusqu'ici, infructueuses, mais se poursuivent néanmoins dans les laboratoires du Cirad à Montpellier. La caractérisation des populations de *B. tabaci* réalisée grâce aux outils de la biologie moléculaire (PCR-RAPD) en 1995 (MENOZZI, 1996), n'a pas permis de mettre en évidence une spécificité des populations présentes dans la région de Touboro au Cameroun. Des études complémentaires sont en cours.

L'expression des symptômes

Un rougissement des feuilles

Les symptômes de la maladie des cotonniers rouges sont caractérisés par l'apparition d'une coloration lie-de-vin, qui couvre les feuilles en plages plus ou moins grandes, aux contours irréguliers. En général, les feuilles les plus jeunes sont les dernières à rougir. Le rougissement est suivi dans les cas les plus graves par une nécrose totale et rapide de tout le feuillage, certaines feuilles desséchées restant accrochées dans la partie supérieure de la plante, de façon très comparable au stade ultime des fortes carences en potasse. Parfois, le dépérissement des plants peut être suivi d'une reprise de végétation et de l'émission de repousses sommitales. Ces nouvelles feuilles ne présentent alors aucun symptôme de rougissement. L'apparition de la coloration lie-de-vin est concomitante de l'ouverture des premières capsules et se produit de manière simultanée sur l'ensemble des plants



Symptômes de maladie des cotonniers rouges.

d'une parcelle. Lors de l'apparition des premiers symptômes dans une région, on observe ainsi une mosaïque de parcelles précoces qui rougissent et de parcelles plus tardives encore vertes. Les parcelles précoces sont les premières touchées, mais les dégâts sont plus faibles que sur les semis tardifs, car le taux de capsules déjà ouvertes est plus important au moment du dépérissement des plants.

Les symptômes de coloration lie-de-vin peuvent être confondus avec d'autres causes de rougissement, ce qui rend parfois le diagnostic délicat. Des symptômes très semblables peuvent être provoqués par des carences minérales, notamment en magnésium (les feuilles sont lie-de-vin mais les nervures restent vertes) ou en potassium, dans son stade ultime de nécrose des feuilles. En revanche, les attaques de bactériose sur pétiole, l'anoxie racinaire ou l'enherbement des parcelles produisent des colorations rouges qui se distinguent facilement de la coloration lie-de-vin.



Plant de cotonnier atteint par la mosaïque.



Colonie d'aleurodes.



Dégâts de *leaf curl* sur cotonnier.



Dégâts de *leaf curl* sur feuille de cotonnier *Hirsutum enation*.



Feuille de cotonnier atteint par la mosaïque.



Champ atteint par la maladie des cotonniers rouges.

Influence des facteurs de fertilité

La fertilité du lieu influe sur la gravité des symptômes (fertilité du sol, fertilisation, travail du sol et enracinement, alimentation hydrique...). Plus la culture subit de stress nutritionnels et présente une vigueur réduite et plus les dégâts sont importants. Sur des parcelles de fertilité hétérogène peuvent ainsi apparaître des plages de plants lie-de-vin et sur les zones les moins fertiles, des plages de plants totalement nécrosés. En revanche, la charge en capsules aggrave les symptômes : plus elle est importante, plus le dépérissement des plants est prononcé. L'ablation expérimentale des organes fructifères au fur et à mesure de leur formation permet ainsi de réduire l'expression des symptômes de rougissement et de dépérissement, sans toutefois les faire disparaître. Cet effet est observé de la même manière lorsque l'on compare le dépérissement sur une parcelle traitée et sur une parcelle non traitée : sur la parcelle traitée, plus chargée en capsules, peut être observé un dépérissement plus prononcé que sur la parcelle non traitée.

Pertes de récolte

Les études conduites au Cameroun ont montré que, dans la zone de Toubouro, les pertes de récolte étaient liées au dessèchement des organes fructifères qui deviennent improductifs. Une étude a chiffré à 200 kg/ha les pertes de production dues à la maladie des cotonniers rouges. Mais, étant donné que le phénomène touche davantage les semis tardifs, les pertes de récolte sont fonction du moment où s'effectue cette opération et de la date d'infestation des cotonniers par les aleurodes.

La Sofitex a quantifié les dégâts en octobre 1998 : de 10 à 15 % du potentiel de production des zones du Burkina Faso touchées par l'infestation de *B. tabaci*, mais avec des pointes à 30 %, voire 40 %, de perte sur les semis tardifs.

Mesures de lutte

Des pratiques culturales adaptées

Dans le contexte du nord du Cameroun, la mesure la plus efficace réside dans une stratégie d'évitement des dégâts qui repose sur les semis précoces. Les semis précoces permettent au plus grand nombre de capsules d'être arrivées à maturité au moment où la maladie des cotonniers rouges se déclare (en septembre-octobre). Cette mesure est facilitée par une pluviométrie favorable dans la région de Touboro. La Sodécoton a encouragé la vulgarisation des techniques de semis direct. Mais les semis précoces restent tributaires de la pluviométrie de début de campagne et entraînent l'ouverture des premières capsules avant la fin des pluies.

Les autres mesures consistent à assurer un bon développement de la culture par une fertilisation et des entretiens réguliers, afin d'éviter les stress qui amplifieraient les dégâts de la maladie des cotonniers rouges.

Une lutte chimique problématique

Les résultats obtenus au Cameroun ont montré qu'une lutte chimique aleurodicide adéquate permettait de retarder le développement de la maladie, en augmentant le nombre de capsules arrivées à maturité avant le dépérissement des plants. Deux molécules se sont révélées particulièrement efficaces : le methamidophos dosé à 300 g/ha (ce produit pose des problèmes en vulgarisation en raison de sa forte toxicité) et l'acétamiprid à 20 g/ha. Si le développement de la maladie des cotonniers rouges peut être limité par l'application d'aleurodicides, son éradication par voie chimique est économiquement et écologiquement inenvisageable.

Les voies de recherche dans le domaine de la lutte chimique consistent à vérifier si les aleurodes n'ont pas développé de résistance, et si les

molécules connues autrefois pour leur efficacité sont encore utilisables (RENOU et CHENET, 1989). De nombreuses matières actives nouvelles sont disponibles¹, mais leur coût est beaucoup plus élevé que celui des produits vulgarisés aujourd'hui.

B. tabaci ayant développé des résistances à de nombreuses familles d'insecticides dans d'autres pays, il est raisonnable de penser que le recours à des traitements systématiques de sécurité provoquerait l'apparition d'une résistance. L'usage de la lutte chimique devra donc être raisonné, en la réservant aux semis suffisamment tardifs qui présentent un risque de pertes de rendement et en ne traitant que lorsque des populations d'aleurodes dépassent une densité prédéfinie.

Des variétés résistantes

Dans le cas de la maladie des cotonniers rouges, la résistance variétale semble constituer une voie de recherche potentiellement intéressante à moyen ou long terme. Les premiers travaux menés au Cameroun n'ont pas permis de confirmer l'intérêt des caractères morphologiques de résistance à *B. tabaci* classiquement cités dans la littérature : feuilles glabres (trop forte sensibilité aux *Cicadellidae*) et feuilles *okra* (aucune efficacité observée). Le caractère *red* (cotonniers naturellement rouges) semblerait par contre conférer une certaine résistance à la maladie. Il semble aussi exister des différences de sensibilité aux aleurodes et à la maladie des cotonniers rouges entre certaines variétés, sans que des caractères morphologiques soient impliqués.

1. chloronicotinylns (imidacloprid, acétamiprid, thiamethoxam, nitenpyram), IGR (buprofezin, novaluron, pyriproxyfen, diaphenthiuron, pymetrozine) (liste non limitative).



Bibliographie

CAUQUIL J., FOLLIN J.-C., 1983. Les maladies du cotonnier attribuées à des virus ou à des mycoplasmes en Afrique au sud du Sahara et dans le reste du monde. *Coton et Fibres Tropicales* 38 : 293-317.

COHEN S., 1990. Epidemiology of whitefly-transmitted viruses. In D. GERLING (Ed.), *Whiteflies: their bionomics, pest status and management*. Intercept, Andover, p. 211-225.

DE CHAZEUX R., NIBOUCHE S., 1997. La maladie des cotonniers rouges au Nord-Cameroun. pp. 143-152, In Réunion de coordination phytosanitaire coton Afrique de l'Ouest et du Centre. Rcf, Coraf. Cotonou, Bénin.

DE CHAZEUX R., 1997. La maladie des cotonniers rouges au Nord-Cameroun: identification des causes du phénomène, étude de méthodes de lutte. Mémoire de fin d'études, Istom, Cergy-Pontoise, France. 68 p.

DEGUINE J.-P., HAU B., 1998. Rapport de mission au Sénégal, 3-20 novembre 1998, Montpellier, Cirad, 47 p.

MARTIN J., EKORONG J., 1995. La maladie des cotonniers rouges. In Réunion de coordination phytosanitaire, cultures annuelles. Afrique de l'Ouest. 1er, Coraf, Cirad. Bamako, Mali, p. 111-115.

MENOZZI P., 1997. Caractérisation de souches de *Bemisia tabaci* par des techniques de biologie moléculaire (PCR-RAPD). Proceedings, Med. Fac. Landbouww. University of Gent, 62/2a, p. 281-288.

MOUND L.A., 1965. Effect of the whitefly (*Bemisia tabaci*) on cotton in the Sudan Gezira. *Empire Cotton Growing Review* 42: 290-294.

NIBOUCHE S., DE CHAZEUX R., (à paraître). Role of *Bemisia tabaci* in the red cotton disease in Cameroon. Proceedings of the International Workshop on *Bemisia* and Geminiviruses (poster session).

NIBOUCHE S., 1998. Rapport de mission au Burkina Faso. 24 septembre-1er octobre 1998. Montpellier, Cirad, 9 p.

RENOU A., CHENET T., 1989. Efficacité de matières actives insecticides contre les stades fixés de l'aleurode *Bemisia tabaci* (Genn.) en culture cotonnière au Nord Cameroun. *Coton et Fibres Tropicales* 44 : 21-29.

Résumé... Abstract... Resumen

S. NIBOUCHE, R. DE CHAZEUX, J.-P. DEGUINE, J. MARTIN, M. VAISSAYRE — **Dégâts dus à l'aleurode *Bemisia tabaci* (Gennadius) en culture cotonnière : évolutions récentes en Afrique de l'Ouest.**

En Afrique de l'Ouest, les dégâts infligés par *Bemisia tabaci* (Gennadius) au cotonnier ont pris une gravité particulière en 1998, avec l'extension au Burkina Faso et au Mali d'un désordre connu jusqu'alors seulement au Cameroun : la maladie des cotonniers rouges. Ce type de dégâts, supposé lié à une toxémie, se manifeste en phase de maturation capsulaire par une coloration rougeâtre du feuillage. Il peut entraîner des pertes significatives de récolte si les dates de semis ne sont pas maîtrisées. L'aleurode devient un élément important du parasitisme du cotonnier en Afrique de l'Ouest, avec trois types de dégâts : la production de miellat, la vection de virus et la maladie des cotonniers rouges.

Mots-clés : *Bemisia tabaci*, dégât, toxémie, miellat, virose, maladie des cotonniers rouges, Afrique de l'Ouest.

S. NIBOUCHE, R. DE CHAZEUX, J.-P. DEGUINE, J. MARTIN, M. VAISSAYRE — **Damage caused by *Bemisia tabaci* (Gennadius) in cotton crops: recent developments in West Africa.**

The damage caused on cotton in West Africa by *Bemisia tabaci* (Gennadius) took a serious turn in 1998, with the spread to Burkina Faso and Mali of a disease only previous known in Cameroon: red cotton disease or RCD. This type of damage is assumed to be linked to a type of toxemia, and is observed during boll maturation in the form of a reddening of the leaves. It can cause considerable harvest losses if the cotton is not sown at the right time. Aleurodes are becoming a major component in the cotton parasite complex in West Africa, and cause three types of damage: honeydew production, virus transmission and RCD.

Keywords: *Bemisia tabaci*, damage, toxemia, honeydew, virosis, red cotton disease, West Africa.

S. NIBOUCHE, R. DE CHAZEUX, J.-P. DEGUINE, J. MARTIN, M. VAISSAYRE — **Daños causados por *Bemisia tabaci* (Gennadius) en cultivo algodonero: evoluciones recientes en África del Oeste.**

En África del Oeste, los daños infligidos por *Bemisia tabaci* (Gennadius) al algodonero se volvieron particularmente graves en 1998, con la extensión al Burkina Faso y al Mali de un desorden conocido hasta entonces únicamente en Camerún: la enfermedad de los algodoneros rojos. Este tipo de daños, supuestos relacionados con una toxemia, se manifiesta en fase de maduración capsular por una coloración rojiza del follaje. En caso de no dominar las fechas de siembra puede acarrear pérdidas significativas de cosecha. El aleurado se vuelve un elemento importante del parasitismo del algodonero en África del Oeste, con tres tipos de daños: la producción de melaza, la transmisión de virus y la enfermedad de los algodoneros rojos.

Palabras-clave: *Bemisia tabaci*, daños, toxemia, melaza, virosis, enfermedad de los algodoneros rojos, África del Oeste.