

## Brève note – *Short note*

# Mise en évidence expérimentale de la parthénogenèse arrhénotoque chez *Bemisia tabaci* biotype Q (Homoptera : Aleyrodidae)

OLIVIER BONATO, KARIMA ABDELSLAM & JACQUES FARGUES

IRD-INRA Centre de Biologie et de Gestion des Populations CBGP, Campus International de Baillarguet, CS 30 016, 34988 Montferrier-sur-Lez cedex, France

Le mode de reproduction de *Bemisia tabaci* (Gennadius) par parthénogenèse a déjà été signalé par quelques auteurs (Hussain & Trehan 1933 ; Mound 1983 ; Sharaf & Batta 1985 ; Eichelkraut & Cardonna 1989 ; Salas & Mendoza 1995) sans qu'aucune précision du biotype ne soit indiquée. Or *Bemisia tabaci*, actuellement présente sur tous les continents, englobe un complexe de biotypes morphologiquement identiques uniquement distinguables par leurs caractéristiques biologiques et génétiques (comportement et gamme alimentaire, potentialité de vexion, taux de croissance, interfécondité, etc.). Les populations appartenant au biotype Q n'ont pas un potentiel biotique très élevé comparativement aux autres biotypes (notamment le B) en revanche elles ont la particularité de présenter un haut de degré de résistance aux insecticides (les néonicotinoïdes et le pyroproxifen). La première caractérisation du biotype Q a été réalisée sur des échantillons provenant de sud de l'Espagne et du Portugal (Guirao *et al.* 1997). Des prospections successives ont montré que ce biotype était également présent en Tunisie (Chermitti *et al.* 1997), au Maroc (Monci *et al.* 2000), en Egypte (De Barro *et al.* 2000), en Israël (Horowitz *et al.* 2003) et dans le sud de l'Italie (Demichelis *et al.* 2000; Simon *et al.* 2003). A cause de sa très grande polyphagie et de sa facilité à transmettre une large gamme de phytovirus à un nombre élevé de plantes-hôtes, le biotype Q est considéré actuellement comme particulièrement dangereux (Muñiz 2000; Navas-Castillo *et al.* 2000). Malgré l'étendue et la gravité du biotype Q dans le bassin méditerranéen, il n'existe actuellement aucune étude publiée sur la mise en évidence expérimentale de la reproduction asexuée de ce ravageur. Le but de ce travail est donc de montrer expérimentalement l'existence d'une telle reproduction

dont les implications sont particulièrement importantes sur la biologie des populations.

### Matériel et méthodes

L'expérimentation a été conduite sur plant de haricot (*Phaseolus vulgaris*) dans les conditions contrôlées suivantes :  $25 \pm 1$  °C,  $60 \pm 10$  HR et 14 heures de photophase à 3500 lux d'intensité lumineuse. Les individus étudiés sont issus de l'élevage de masse qui est conduit au Centre de Biologie et Gestion des Populations (CBGP) depuis 2003 et dont les fondateurs proviennent des serres de production de la zone de Perpignan (Pyrénées-Orientales, France). 150 larves au stade L4 (ultime stade préimaginal) sont prélevées dans l'élevage puis isolées séparément dans des boîtes de pétri contenant de la gélose pour éviter le dessèchement du morceau de feuille sur lequel se trouve la larve. Après leur mue imaginale, les jeunes adultes sont sexés et 50 femelles vierges sont sélectionnées. Ces femelles sont ensuite introduites individuellement dans un clip-cage que l'on place sur une feuille de haricot à raison d'une seul clip-cage par plante. Tous les 2 jours, jusqu'à la mort des femelles vierges, les clip-cages sont déplacés sur une nouvelle feuille et un comptage des oeufs pondus est réalisé. Lorsque ces oeufs ont atteint le stade L4, un nouveau clip est placé et les adultes qui émergent sont prélevés et sexés sous loupe binoculaire.

### Résultats et discussion

Les résultats obtenus (Tab. 1) montrent que la descendance de ces femelles vierges est exclusivement constituée de mâles et donc confirment que *B. tabaci* biotype Q est capable de se reproduire par parthénogenèse arrhénotoque. Le nombre moyen d'oeufs pondus par femelle de  $122.6 \pm 8.4$  ( $\pm$  E.S.) est significativement supérieur au nombre moyen d'oeufs pondus obtenus dans les mêmes conditions

**Tableau 1.** Descendance de femelles vierges de *Bemisia tabaci* élevées sur tomate (*Lycopersicum esculentum*) à 25°C et 60% d'Humidité relative et 14 : 8 (L : D).

Nb. de ♀♀ testées	Moyenne d'oeufs pondus ( $\pm$ ErreurStandard)	% de ♂♂ dans la descendance	% de ♀♀ dans la descendance	% d'adultes émergents
46	122,6 ( $\pm$ 8,4)	100	0	52

expérimentales avec des femelles fécondées appartenant à la même souche soit  $94.2 \pm 12.3$  ( $t_{Student} > 2$ ;  $p < 0.05$ ). En revanche le pourcentage d'adultes émergeant d'oeufs non fécondés (52 %) est significativement plus faible de celui d'individus issus d'oeufs fécondés (85%) ( $\chi^2_{calc} > \chi^2_{theor}$ ,  $p < 0.05$ ). Cette différence peut être attribuée à une proportion plus importante d'oeufs non viables chez les femelles vierges mais il n'est pas fait mention dans la littérature d'études quantifiant l'incidence de l'accouplement sur la viabilité des oeufs de *B. tabaci*. Selon nos résultats et d'après les travaux de Byrne & Devonshire (1996), le système de reproduction de *B. tabaci* serait donc « arrhénotoque vrai » puisque des femelles vierges non accouplées ont une descendance viable. Les implications de l'haplo-diploïdie sur le contrôle chimique de *B. tabaci* sont extrêmement importantes puisque le système de reproduction du ravageur favorise la sélection rapide et la fixation de gènes de résistance (Denholm *et al.* 1998). Ce phénomène est plus accentué lorsque l'environnement est clos comme dans le cas des cultures protégées (serres ou abris) dont les mouvements entre intérieur et extérieur sont fortement réduits. La sélection de résistance dans les serres et abris génèrent non seulement des problèmes *in situ* mais peuvent également avoir des implications plus larges en raison des flux de gènes à partir de ces sites (Denholm *et al.* 1998). Ce mode de reproduction par parthénogenèse arrhénotoque doit en conséquence faire partie de toute réflexion sur l'élaboration de stratégies de lutte contre *B. tabaci* biotype Q en zone méditerranéenne.

### Références

- Byrne F. J., Devonshire A.L. 1996. Biochemical evidence of haplodiploidy in the whitefly *Bemisia tabaci*. *Biochemical Genetics* **34**: 93-107.
- Chermitti B., Braham M., Alonso C., Beitia F., Cenis J.L. 1997. Sur la présence en Tunisie des biotypes 'B' et 'non-B' de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) et de leurs parasitoides associés. *Bulletin OILB/SROP* **20**: 108-113.
- De Barro P.J., Driver F., Trueman J.W.H., Curran J. 2000. Phylogenetic relationship of world populations of *Bemisia tabaci* (Gennadius) using ribosomal ITS1. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **16**: 29-36.
- Demichelis S., Bosco D., Manino A., Marian D., Caciagli P. 2000. Distribution of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) biotypes in Italy. *Canadian Entomologist* **132**: 519-527.
- Denholm I., Cahill M., Dennehy T.J., Horowitz A.R. 1998. Challenges with managing insecticide resistance in agricultural pest, exemplified by the whitefly *Bemisia tabaci*. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* **353**: 1757-1767.
- Eichelkraut K., Cardona C. 1989. Biología, cria misal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* como plaga del frijol comun. *Turrialba* **39**: 51-55.
- Guirao P., Beitia F., Cenis J.C. 1997. Biotype determination of Spanish populations of *Bemisia tabaci* (Hemiptera : Aleyrodidae). *Bulletin of Entomological Research* **87**: 587-593.
- Horowitz A.R., Denholm I., Gorman K., Cenis J.L., Kontsedalov S., Ishaaya I. 2003. Biotype Q of *Bemisia tabaci* identified in Israel. *Phytoparasitica* **31**: 94-98.
- Hussein M.A., Trehan K. N. 1993. Observation on the life history, bionomics and control of the whitefly of cotton (*Bemisia gossypiperda*). *Indian Journal of Agricultural Science* **3**: 701-753.
- Monci F., Navas-Castillo J., Cenis J.L., Lacasa A., Benazoun A., Moriones E. 2000. Spread of tomato yellow leaf curl virus-Sar from the Mediterranean basin.: presence in the Canary Islands and Morocco. *Plant Disease* **84**: 490.
- Mound L.A. 1983. Biology and identity of whitefly vectors of plant pathogens. In: Plumb R. T., Thresh J. M. (eds.) *Plant virus epidemiology. The spread and control of insect borne viruses*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, U. K.
- Muniz M. 2000. Host suitability of two biotypes of *Bemisia tabaci* on some common weeds. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **95**: 63-70.
- Navas-Castillo J., Camero R., Bueno M., Moriones E. 2000. Severe Yellowing outbreaks in tomato in Spain associated with infections of Tomato chlorosis virus. *Plant Disease* **84**: 835-837.
- Salas J., Mendoza O. 1995. Biology of the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. *Florida Entomologist* **78**: 154-160.
- Sharaf N., Batta Y. 1985. Effect of some factors on the relationship between the whitefly *Bemisia tabaci* and the parasitoid *Eretmocerus mundus*. *Journal of Applied Entomology* **99**: 267-276.
- Simón B., Cenis J.L., Demichelis S., Rapisarda C., Caciagli P., Bosco D. 2003. Survey of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) biotypes in Italy with the description of a new biotype (T) from *Euphorbia characias*. *Bulletin of Entomological Research* **93**: 259-264.