



HAL
open science

Nouvelles sources de résistance au puceron *Aphis gossypii* chez le melon

Nathalie Boissot, Sophie Thomas, Pascale Mistral, Virginie Chareyron

► To cite this version:

Nathalie Boissot, Sophie Thomas, Pascale Mistral, Virginie Chareyron. Nouvelles sources de résistance au puceron *Aphis gossypii* chez le melon. *Innovations Agronomiques*, 2014, 35, pp.89-95. 10.17180/q3gf-7g30 . hal-02638897

HAL Id: hal-02638897

<https://hal.inrae.fr/hal-02638897v1>

Submitted on 28 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Nouvelles sources de résistance au puceron *Aphis gossypii* chez le melon

Boissot N., Thomas S., Mistral P., Chareyron V.

INRA, UR1052, Génétique et Amélioration des Fruits et Légumes, CS 60094, F-84143 Montfavet cedex

Correspondance : Nathalie.Boissot@avignon.inra.fr

Résumé :

Aphis gossypii, unique puceron ravageur du melon est cosmopolite. Il s'est adapté à la plupart des insecticides utilisés pour le contrôler, aussi la lutte génétique, encore peu utilisée au niveau mondial dans les variétés, est-elle plus que jamais d'actualité. Une source de résistance a été fortement utilisée dans les variétés inscrites au catalogue français, la résistance est jugée lors de l'inscription en utilisant un seul clone alors qu'une vingtaine sont connus pour coloniser le melon. En utilisant neuf de ces clones nous avons révélé différents profils de résistance aux pucerons chez 13 accessions de melon, qui correspondent soit à de nouveaux allèles au locus *Vat*, soit à des fonds génétiques plus performants. Pour lutter contre les clones présents dans le Sud-Est de la France sur les melons résistants ce sont surtout des facteurs présents dans ces nouveaux fonds génétiques qui seraient intéressants.

Mots-clés : *Cucumis melo*, *Vat*, virulence, amélioration variétale

Abstract: New sources of resistance to *Aphis gossypii* in Melon

A. gossypii, the only aphid colonizing melon plants, is occurring worldwide. Pesticides have been heavily used against this insect while genetic resistance has been only used in South-East of France. The resistance is evaluated using a unique aphid clone NM1, when more than 20 clones have been described as able to colonize melon. Using nine clones we revealed different patterns of resistance in 13 accessions of melon. These patterns were either due to different alleles at the *Vat* locus, or to different genetic backgrounds. Because some colonies occur in SE of France on resistant melon plants, which endangers the resistance deployed until now, some genetic factors revealed in this study could be used to increase the aphid resistance durability in this area.

Keywords: *Cucumis melo*, *Vat*, virulence, plant breeding

Introduction

Le melon est une espèce majeure de la famille des Cucurbitacées, le deuxième groupe d'espèces horticoles après les Solanacées. Il est originaire d'Asie (Sebastian et al., 2010) et présente une large diversité aussi bien parmi les formes cultivées que sauvages (Pitrat, 2013; Serres-Giardi et Dogimont, 2012). Les premiers producteurs sont la Chine, la Turquie, l'Iran, les Etats-Unis et l'Espagne. En France, la production couvre bon an mal an 20 000 ha en métropole et 4 000 ha aux Antilles. Le melon est une espèce diploïde qui a été et est encore fortement améliorée par des techniques classiques d'hybridation ; en moyenne une trentaine de nouvelles variétés sont inscrites au catalogue français chaque année.

Les cultures sont attaquées par de nombreux insectes, certains sont spécifiques de la région de culture, comme par exemple les chenilles du genre *Diaphania* présentes seulement dans le nouveau monde (Guillaume et Boissot, 2001), d'autres comme le puceron *Aphis gossypii* sont cosmopolites (Van Emden

et Harrington, 2007). *A. gossypii*, la seule espèce de puceron qui colonise le melon, est observé dans les deux hémisphères, dans toutes les régions tempérées, subtropicales et tropicales à l'exception des zones désertiques. Quand un puceron s'installe sur une plante de melon, il s'y nourrit et s'y reproduit. Pour se nourrir, il déploie ses stylets souples entre les cellules du mésophylle jusqu'à atteindre le phloème où il commence une ingestion continue de sève élaborée qui lui fournit une diète riche en assimilats. Cette prise de nourriture affaiblit fortement la plante et entraîne un retard de croissance. Sur le melon, *A. gossypii* a une reproduction clonale vivipare : les embryons se développent directement dans la mère et ces embryons portent eux-mêmes des embryons. Ce système de générations emboîtées permet des temps de génération très courts. Les descendants, qui peuvent atteindre une centaine par femelle, sont des larves, en fait des 'mini-adultes'. Ces larves s'installent à proximité de la mère, et en quelques générations l'ensemble des individus forme des colonies entraînant la crispation des feuilles des plantes. Ces colonies forment de larges foyers où les déjections des pucerons, appelées aussi miellat, entraînent la prolifération de moisissures (fumagine). De plus, au cours de leur parcours intercellulaire dans le mésophylle, les stylets du puceron font de courtes piqûres dans les cellules ce qui lui permet d'acquérir ou de transmettre les virus de type non persistant. Les piqûres dans le phloème permettent au puceron d'acquérir ou de transmettre les virus de type persistant. *A. gossypii* est un vecteur efficace du *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV), *Watermelon mosaic virus* (WMV) et *Papaya ringspot virus* (PRSV) (non persistants) et du *Cucurbit aphid borne yellows virus* (CABYV, persistant). Du fait des dégâts directs et indirects qu'il cause aux cultures de melon, *A. gossypii* est la cible de nombreux traitements insecticides. Des clones résistants aux insecticides sont apparus depuis de nombreuses années (Carletto et al., 2010) et la lutte génétique doit être développée contre ce ravageur.

Parmi les variétés inscrites au catalogue français ces 10 dernières années, environ 20% sont déclarées résistantes aux pucerons. Cette résistance est évaluée en utilisant le clone de MLG¹ NM1. Ce MLG est génétiquement distant des autres clones colonisant les Cucurbitacées (Thomas et al., soumis). Depuis de nombreuses années, la plupart des variétés hybrides cultivées sous serre dans le Sud-Est de la France possèdent la résistance à *A. gossypii*. Les traitements aphicides des cultures de melons résistants sont, sinon supprimés, du moins réduits. Cependant, dans les années 2000, des colonies sur melons résistants ont été observées dans la zone de production du sud-est de la France (Lombaert et al., 2009). Ces 6 dernières années (2008-2013), nous avons observé 27 MLG capables de développer des colonies sur melon en France et aux Antilles dont 11 sur melons résistants (Carletto et al., 2009 ; Lombaert et al., 2009 ; Thomas et al., soumis). Ces MLG peuvent être reliés à des biotypes (Thomas et al., 2012), c'est-à-dire que les clones ayant un même MLG ont la même réponse face à la diversité du melon au moins pour l'acceptation rapide de la plante (à 48h). La résistance au puceron qui a été largement étudiée est contrôlée par l'allèle *Vat* (Boissot et al., 2008; Lecoq et al., 1979; Pitrat et Lecoq, 1981), qui a la particularité d'avoir un effet pléiotropique : il réduit fortement l'acceptation et la colonisation de la plante mais bloque aussi la multiplication des virus non persistants quand ils sont transmis par *A. gossypii* (Lecoq et al., 1980, Dogimont et al., 2010) ; en présence du gène *Vat* la multiplication des virus n'est pas affectée quand ils sont transmis mécaniquement ou par d'autres espèces de puceron. Les objectifs de nos travaux sont 1/ de déterminer le spectre d'efficacité de cette résistance face à une large gamme de clones, 2/ de déterminer s'il existe des accessions de melon qui ont un spectre d'action plus large. Pour ceci, après un screening grossier de plus de 500 accessions de melon avec un clone de MLG C9, nous avons retenu 13 accessions et nous les avons évaluées avec 9 clones d'*A. gossypii*, connus pour coloniser les cultures de melon.

¹ Le MLG d'un clone est déterminé sur la base de la composition allélique du clone à 8 marqueurs de type SSR

Matériels et méthodes

Les 9 clones utilisés sont décrits dans Thomas et Boissot (en préparation). Trois clones ont des MLG qui ont été uniquement observés aux Antilles : C6, GWD2 et GWD. Six clones ont des MLG qui ont été observés régulièrement en France métropolitaine (jamais aux Antilles) : NM1, C4, C9, CUC1, CUC6 et CUCU3. Les clones seront dans la suite du document nommés par le nom de leur MLG.

Les 13 accessions de melon étudiées sont présentées dans le Tableau 1. Védrantais est une lignée de type Charentais utilisée comme témoin sensible.

Tableau 1 : Caractéristiques des 13 accessions de melon

Accession	Origine géographique	Groupe Génétique d'après Serres-Giardi et Dogimont (2012)	Groupe botanique d'après Pitrat (2013)
Védrantais	Europe	B	Cantalupensis
Margot	Europe	B	Cantalupensis
Anso 77	Europe	A	Inodorus
90625	Asie	E	Acidulus
PI 164723	Asie	E	Acidulus
PI 161375	Asie	G	Chinensis
AM 51	Asie	Non déterminé	Momordica
Canton	Asie	A 0,56 – D 0,29	Reticulatus
San Ildefonso	Asie	D 0,63 – C 0,32	Momordica
PI 482398	Afrique	F	Agrestis
PI 224770	Afrique	A 0,54 – B 0,35	Reticulatus
HSD 2455	Afrique	F	Agrestis
Smith Perfect	Amérique	Non déterminé	Reticulatus

De jeunes plantes de 1 à 2 feuilles sont infestées/inoculées par des pucerons âgés de 5 à 7 jours. La capacité à coloniser la plante est observée 7 jours après l'infestation. La résistance au virus est testée en inoculant la souche I17F de CMV avec des pucerons ; les symptômes sont observés une vingtaine de jours après l'inoculation (toutes les accessions sont sensibles à cette souche de CMV inoculée mécaniquement). Cent dix-sept interactions accession/clone ont été testées et les expérimentations ont donc été menées sur plusieurs années. Nous avons utilisé des accessions témoins dans chaque test, ce qui a permis une standardisation des données. Le détail des tests et la méthode de standardisation sont disponibles dans Thomas et al. (2012). Pour la résistance au virus, trois scores sont attribués aux accessions : R (résistant), I (intermédiaire) et S (sensible). Pour la capacité à coloniser la plante, les scores donnés aux accessions varient de 1 à 7.

Résultats et discussion

En observant la résistance au CMV, on distingue 8 profils de résistances parmi les 13 accessions. L'accession PI 482398 est résistante au CMV quel que soit le clone utilisé pour la transmission du virus. La résistance à NM1 de cette accession est contrôlée par un allèle de *Vat* ou un locus proche de *Vat* (Thomas et Boissot, en préparation). Toutes les accessions apparaissent résistantes au CMV quand il est transmis par le clone C4 ; ce résultat est particulièrement étonnant pour la lignée Védrantais qui était au départ de cette étude choisie comme témoin sensible (Védrantais est sensible au CMV quand il est transmis par les autres clones). Sur d'autres espèces de Cucurbitacées (concombre et/ou courgette) et d'autres variétés de melon comme Doublon, le clone C4 est capable de transmettre le CMV (Lecoq, communication personnelle), et nous pouvons donc conclure que toutes les accessions du Tableau 2 sont résistantes au CMV quand il est transmis par le clone C4. L'hérédité de cette résistance devra être étudiée. Comme attendu, la lignée Margot a le même profil de résistance que l'accession PI 161375

(Margot est une lignée de type Charentais dans laquelle la résistance a été introgressée à partir des accessions PI 161375, Ginsen Makuwa et Kanro Makuwa). Deux autres accessions, AM 51 et San Ildefonso, montrent ce même profil. Nous avons montré que la résistance à NM1 de AM 51 était contrôlée par le même locus que *Vat* (Thomas et Boissot, en préparation). De même, pour les accessions Anso 77, PI 224770, 90625 et PI 164723 c'est un allèle au locus *Vat*, ou un locus proche qui contrôle la résistance à NM1 (Pitrat et Lecoq, 1982; Thomas et Boissot, en préparation). L'hérédité de la résistance dans Canton, Smith Perfect et HSD 2455 reste à étudier.

Tableau 2 : Réponse de 13 accessions de melon après inoculation du CMV par 9 clones d'*A. gossypii* : R=résistante, I=intermédiaire, S=sensible.

Accessions	Clones								
	C6	C9	CUC1	CUC6	CUCU3	GWD	GWD2	NM1	C4
PI 482398	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Margot	S	R	R	R	R	R	R	R	R
AM 51	S	R	R	R	R	R	R	R	R
PI 161375	S	R	R	R	R	R	R	R	R
San Ildefonso	S	R	R	R	R	I	R	R	R
Smith Perfect	R	R	R	R	R	R	R	S	R
Canton	I	R	R	R	R	R	R	S	R
HSD 2455	R	R	R	I	R	R	S	S	R
Anso 77	S	S	S	S	R	R	R	R	R
PI 224770	S	S	S	S	S	S	R	R	R
90625	S	S	S	S	S	S	S	R	R
PI 164723	S	S	S	S	S	S	S	R	R
Védrantais	S	S	S	S	S	S	S	S	R

En observant la capacité des pucerons à coloniser la plante, les réponses des différents clones sont quantitatives et il est donc plus difficile d'établir des spectres de résistance. On peut cependant considérer que l'accession est sensible lorsque la capacité à coloniser une plante est supérieure ou égale à 4. Toutes les accessions sont colonisées par les clones C4, C6, et CUC6. Pour ces trois clones il n'y a aucune concordance entre la résistance au CMV et la résistance aux pucerons. Toutes les accessions sont résistantes au CMV quand il est transmis par C4 mais toutes les accessions sont colonisées par C4. Les 8 accessions résistantes au CMV quand il est transmis par CUC6 (PI 482398, Margot, AM 51, PI 161375, San Ildefonso, Smith Perfect, Canton et HSD 2455) sont colonisées avec succès par ce clone. Les 4 accessions résistantes au CMV quand il est transmis par C6, PI 482398, Smith Perfect, Canton et HSD 2455, sont colonisées avec succès par ce clone. Ce découplage entre la résistance au virus et la résistance à la colonisation existe aussi avec d'autres clones mais seulement pour certaines accessions. Au total, pour 60 des 117 interactions observées, il y a découplage de la résistance au CMV quand il est transmis par *A. gossypii* et la résistance au puceron (i.e. faible colonisation).

Tableau 3 : Capacité des clones d'*A. gossypii* à coloniser 13 accessions de melon : scores de 1 (pas de colonisation) à 7 (très forte colonisation). Les clones connus dans le Sud-Est (SE) et le Sud-Ouest (SO) sont C9, CUC1, CUC6, CUCU3, NM1 et C4 ; les clones connus en Guadeloupe sont C6, GWD, GWD2

Accessions	C6	C9	CUC1	CUC6	CUCU3	GWD	GWD2	NM1	C4	médiane Clones SE et SO	médiane Clones Guadeloupe
PI 482398	8	3	5	6	2	2	4	1	4	3,5	4
Margot	6	3	5	6	4	5	4	1	6	4,5	5
AM 51	6	3	3	6	4	3	4	1	4	3,5	4
PI 161375	7	4	5	6	4	5	4	1	6	4,5	5
San Ildefonso	6	6	5	7	4	5	4	1	6	5,5	5
Smith Perfect	8	3	5	6	4	5	2	7	6	5,5	5
Canton	5	1	5	5	4	5	4	7	8	5	5
HSD 2455	6	5	5	7	4	5	7	4	8	5	6
Anso 77	6	3	3	6	4	5	4	1	5	3,5	5
PI 224770	6	6	5	7	7	7	7	1	6	6	7
90625	7	6	6	6	7	6	7	1	4	6	7
PI 164723	7	6	6	7	7	7	7	1	5	6	7
Védrantais	6	6	6	7	7	7	7	7	6	6,5	7

Finalement en termes d'amélioration génétique du melon, c'est la résistance aux pucerons qui est importante. En effet, la résistance aux virus contrôlé par le gène *Vat* a peu de conséquence en plein champ sur les épidémies virales (Lecoq et Pitrat, 1989) car la multiplication des virus n'est pas affectée quand ils sont transmis par les nombreuses autres espèces vectrices visitant les parcelles. Cette résistance a été introgressée aux Etats-Unis dans des variétés qui ont eu un faible succès commercial. En Europe, la résistance a été rapidement introgressée dans le type Charentais par l'INRA, et la lignée Margot, déclarée résistante aux pucerons, a été inscrite en 1987 au catalogue français des variétés. Ces travaux ont permis aux semenciers de s'approprier cette résistance et ils ont proposé dès les années 1990 des variétés résistantes aux pucerons en particulier dans les types variétaux développés pour les cultures précoces du Sud-Est de la France. Le succès commercial de ces variétés permet de considérer que la résistance originaire de Margot a été largement déployée dans ce bassin de production. Plusieurs clones observés dans cette région ont la capacité à coloniser les plantes portant cette résistance : C4, CUC1, CUC6. Des colonies de CUC1 et CUC6 ont été régulièrement observées sur des plantes portant l'allèle *Vat* en plein champ depuis 2009. La résistance *Vat* permet toujours d'observer une réduction des populations de pucerons dans les cultures mais l'occurrence régulière de colonies de type CUC1 et CUC6 sur les plantes *Vat* démontre que ces clones sont capables de passer l'hiver sous forme d'adultes (Thomas et al., soumis). La médiane de la capacité à coloniser des 6 clones sévissant dans le Sud-Est est de 4,5 sur Margot (Tableau 3). Seuls PI 482398, AM 51 et Anso 77 présentent une médiane de colonisation inférieure (3,5). Ces trois accessions ont leur résistance à NM1 contrôlée par le locus *Vat* ; pour AM 51, il pourrait s'agir du même allèle que celui porté par Margot puisque AM 51 et Margot présentent les mêmes profils de résistance au CMV. Dans ce cas, l'intérêt d'AM 51 porterait sur des éléments du fond génétique (QTL complémentaires) qui sont difficiles à introgresser lors des processus de sélection. PI 482398 et Anso 77 quant à eux portent un allèle différent de celui de Margot puisque leur spectre de résistance au CMV est différent. Le spectre de résistance au CMV d'Anso 77 est plus étroit que celui de Margot. Comme pour AM 51, l'intérêt d'Anso 77 porterait sur des éléments du fond génétique. En fait, c'est surtout la faible capacité de CUC1 à coloniser AM 51 et Anso 77 qui les différencie de Margot en terme de résistance aux pucerons. L'hérédité de la résistance à CUC1 mériterait d'être étudiée dans ces deux accessions. Pour PI 482398, c'est une plus forte résistance au clone CUCU3 qui le différencie de Margot. Aux Antilles, la résistance n'a pas été déployée à large échelle, tout au moins en Guadeloupe jusqu'à 2012. La résistance *Vat* permet d'y réduire les populations de pucerons mais ne permet pas de les contrôler (Thomas et al.,

soumis) : au cours de la culture de plantes porteuses de l'allèle *Vat* (proches de Margot), c'est le clone C6 qui prend le dessus sur les clones GWD et GWD2. Deux accessions sont moins colonisées que Margot par les clones qui sévissent en Guadeloupe : PI 482398 et AM 51. Ceci est dû à la plus faible capacité du clone GWD à coloniser ces deux accessions. Le clone C6 présente une capacité à coloniser ces deux accessions aussi forte voire plus forte que sa capacité à coloniser Margot. Ce clone pourrait prendre le dessus sur les clones GWD et GWD2 s'il était confronté aux résistances de PI 482398 et AM 51, tout comme il le fait lorsqu'il est confronté à la résistance de type Margot. Cependant, en Guadeloupe, la résistance aux virus induite par les pucerons pourrait réduire les épidémies virales car la plupart des pucerons qui visitent les parcelles appartiennent à l'espèce *A. gossypii* (Schoeny, communication personnelle). La résistance aux virus quand ils sont transmis par *A. gossypii* pourrait avoir un réel intérêt dans ce contexte. Seul PI 482398 présente de la résistance au CMV quand il est transmis par les trois clones de pucerons observés en Guadeloupe.

Pour conclure, deux points doivent être soulignés. Nos résultats devraient conduire à une réflexion sur l'évaluation de la résistance à *A. gossypii* chez le melon pour l'inscription au catalogue des variétés. Depuis 2005, parmi les 261 variétés inscrites au catalogue français, 47 ont été déclarées résistantes à *A. gossypii*. Est-il pertinent de ne considérer que la résistance à NM1 dans ces déclarations ? Du point de vue de la résistance variétale, nous avons révélé une large diversité de profils de résistance. Cependant, l'utilisation de cette diversité doit être raisonnée dans le contexte de l'agrosystème où la résistance sera déployée. Il nous semble qu'à long terme une stratégie de réduction du risque de dispersion des clones contournants est souhaitable. L'utilisation de QTL pour compléter un gène majeur pourrait y participer (Boissot et al., 2010).

Remerciements

Ces travaux, soutenus par le Ministère de l'Agriculture (Convention n° C 2008-11-Melon), ont été conduits en collaboration avec les sociétés ASL, Rijk Zwaan, Syngenta et Takii. Sophie Thomas a reçu une bourse de thèse de l'INRA et de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Catherine Dogimont et Michel Pitrat nous ont fourni les informations portant sur la diversité des accessions de melon. Les données portant sur la résistance à *A. gossypii* dans les variétés inscrites au catalogue nous ont été fournies par le GEVES. Un grand merci à Michel Pitrat pour les informations sur l'histoire variétale du melon et pour nos discussions sur ce travail.

Références bibliographiques

- Boissot N., Chareyron V., Mistral P., Dogimont C., 2008. A new view on Aphid resistance in melon: The role of *Aphis gossypii* variability. In: M. Pitrat (Ed.), Cucurbitaceae 2008, IXth Eucarpia meeting on Genetic and Breeding of Cucurbitaceae, Avignon, France pp 163-171.
- Boissot N., Thomas S., Sauvion N., Marchal C., Pavis C., Dogimont C., 2010. Mapping and validation of QTLs for resistance to aphids and whiteflies in melon. *Theoretical and Applied Genetics* 121, 9-20.
- Carletto J., Martin T., Vanlerberghe-Masutti F., Brevault T., 2010. Insecticide resistance traits differ among and within host races in *Aphis gossypii*. *Pest Management Science* 66, 301-307.
- Carletto J., Lombaert E., Chavigny P., Brevault T., Lapchin L., Vanlerberghe-Masutti F., 2009. Ecological specialization of the aphid *Aphis gossypii* Glover on cultivated host plants. *Molecular Ecology* 18, 2198-2212.
- Dogimont C., Bendahmane A., Chovelon V., Boissot N., 2010. Host plant resistance to aphids in cultivated crops: genetic and molecular bases, and interactions with aphid populations. *Comptes Rendus Biologies* 333, 566-573.
- Guillaume R., Boissot N., 2001. Resistance to *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Crambidae) in *Cucumis* species. *Journal of Economic Entomology* 94, 719-723.
- Lecoq H., Pitrat M., 1989. Effects of resistance on the epidemiology of virus diseases of cucurbit. In: C.E. Thomas (Ed.), *Cucurbitaceae* 89, Charleston, SC, USA. pp. 40-48.

- Lecoq H., Labonne G., Pitrat M., 1980. Specificity of resistance to virus transmission by aphids in *Cucumis melo*. *Annales de Phytopathologie* 12, 139-144.
- Lecoq H., Cohen S., Pitrat M., Labonne G., 1979. Resistance to cucumber mosaic virus transmission by aphids in *Cucumis melo*. *Phytopathology* 69, 1223-1225.
- Lombaert E., Carletto J., Piotte C., Fauvergue X., Lecoq H., Vanlerberghe-Masutti F., Lapchin L., 2009. Response of the melon aphid, *Aphis gossypii*, to host-plant resistance: evidence for high adaptive potential despite low genetic variability. *Entomologia Experimentalis Et Applicata* 133, 46-56.
- Pitrat M., 2013. Phenotypic diversity in wild and cultivated melons (*Cucumis melo*). *Plant Biotechnology* 70, 273–278.
- Pitrat M., Lecoq H., 1981. Non acceptance of melon to *Aphis gossypii*, its inheritance and relation to antibiosis, tolerance and resistance to virus transmission In: EUCARPIA/IOBC "Resistance to insects and mites", Canterbury (GB), 9-11/04/1981 pp 141-145.
- Pitrat M., Lecoq H., 1982. Genetic relations between non-acceptance and antibiosis resistance to *Aphis gossypii* in Melon - Search for linkage with other genes. *Agronomie* 2, 503-507.
- Sebastian P., Schaefer H., Telford I.R.H., Renner S.S., 2010. Cucumber (*Cucumis sativus*) and melon (*C. melo*) have numerous wild relatives in Asia and Australia, and the sister species of melon is from Australia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107, 14269-14273.
- Serres-Giardi L., Dogimont C., 2012. How microsatellite diversity helps to understand the domestication history of melon. In: N. Sari, et al. (Eds.), *Cucurbitaceae 2012, Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae*, Antalya, Turkey. pp. 254-263.
- Thomas S., Boissot N. (en préparation) An allelic series at the *Vat* locus in melon confers different patterns of resistance to *Aphis gossypii* clones.
- Thomas S., Dogimont C., Boissot N., 2012. Association between *Aphis gossypii* genotype and phenotype on melon accessions. *Arthropod - Plant Interactions* 6, 93-101.
- Thomas S., Vanlerberghe-Masutti F., Boissot N. (soumis) Insight into the durability of resistance from the demo-genetic study of *Aphis gossypii* populations in melon crops.
- Van Emden H.F., Harrington R., 2007. *Aphids as Crop Pests*. Hardcover ed. CABI Publishing.