

LES FACTEURS DE L'HÔTE NÉCESSAIRES AU CYCLE INFECTIEUX DES PHYTOVIRUS : DES CIBLES POUR LA LUTTE GÉNÉTIQUE

par Carole Caranta¹

L'un des problèmes majeurs de l'agriculture moderne est lié à l'infection des cultures par des organismes pathogènes. Ces derniers sont responsables, au niveau mondial, de pertes de rendement considérables pouvant aller jusqu'à la totalité de la production d'une espèce végétale donnée. Si pour certains de ces organismes il existe des moyens de lutte efficaces, les méthodes permettant de lutter contre les virus restent limitées ; il s'agit le plus souvent d'arracher les plantes infectées ou bien d'éradiquer les vecteurs des maladies virales (le plus souvent des insectes) à l'aide de pesticides. Cette pratique reste peu efficace (en particulier pour des virus transmis selon le mode non-persistant) et écologiquement inadaptée dans le contexte d'une agriculture durable. De plus, ces dernières années, une augmentation de l'incidence des maladies causées par les virus a été observée. Elle est reliée à l'intensification des cultures et des échanges de matériel végétal ainsi qu'au changement climatique, qui présente un impact direct sur l'aire de répartition des vecteurs. Dans ce contexte, l'utilisation de cultivars présentant des résistances génétiques vis-à-vis des phytovirus constitue une méthode de lutte simple, respectueuse de l'environnement et peu coûteuse pour l'agriculteur. Elle est également devenue un des éléments clés de la compétitivité des sociétés de semences. Cependant, à ce jour, l'utilisation de la lutte génétique reste limitée à la fois par la disponibilité de gènes de résistance facilement utilisables dans les programmes de sélection, et également par l'émergence de populations virales capables de s'adapter à ces gènes de résistance.

Les virus se distinguent des autres agents pathogènes par le fait qu'ils possèdent un petit génome codant en général pour moins d'une douzaine de protéines ; par conséquent, ils utilisent et détournent des facteurs cellulaires de la plante hôte pour accomplir leur cycle infectieux, à savoir leur traduction, réplication, migration de cellule-à-cellule et migration à longue distance. Dans ce système, l'absence ou la modification d'un de ces facteurs (également appelé facteurs de sensibilité) conduit à la résistance totale ou partielle des plantes hôtes. Cette caractéristique fait de ces facteurs des cibles particulièrement intéressantes pour la lutte génétique contre les maladies virales.

Ces dix dernières années, les approches de génétique ont largement contribué à l'identification puis à la caractérisation du rôle des facteurs d'initiation de la traduction eIF4E et eIF4G (Eukaryotic initiation factor 4E and 4G) dans les interactions entre plantes et virus. Les travaux de caractérisation moléculaire de gènes récessifs de résistance, ont été initiés chez les Solanacées en interaction avec des virus du genre *Potyvirus*. Ils ont ensuite été étendus à d'autres espèces (cultivées et à l'espèce modèle *Arabidopsis thaliana*) et à d'autres genres viraux ont permis de mettre en évidence le rôle clé et généraliste de eIF4E dans l'interaction et la résistance naturelle des plantes à différents virus à ARN [pour revue voir références 1, 2 et 3].

Une synthèse des connaissances acquises à ce jour sur l'implication des facteurs d'initiation de la traduction dans l'interaction plante-virus ainsi que des mécanismes de résistance associés sera présentée. La seconde partie de cette présentation sera consacrée à l'identification, à l'aide d'approches génétiques, de nouveaux facteurs de l'hôte nécessaires au cycle infectieux des virus. Pour terminer, la dernière partie sera consacrée à des exemples d'exploitation de ces connaissances pour diversifier les cibles pour la lutte génétique contre les phytovirus [4, 5].

¹ INRA, UR1052 Unité de Génétique et Amélioration des Fruits et Légumes, BP94, 84143 Montfavet cedex. E-mail : Carole.Caranta@avignon.inra.fr

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) LEGALL O., ARANDA M., and CARANTA C., 2011. – Plant resistance to viruses mediated by translation initiation factors. In *Recent Advances in Plant Virology*, Eds C. Caranta, M. Aranda, M. Tepfer and JJ Lopez-Moya, Caister Academic Press, pp 177-194.
- (2) CHARRON C., NICOLAÏ M., GALLOIS J.L., ROBAGLIA C., MOURY B., PALLOIX A. and CARANTA C., 2008. – Natural variation and functional analyses provide evidence for coevolution between plant eIF4E and potyviral VPg. *The Plant Journal*, **54**, 56-68.
- (3) ROBAGLIA C., CARANTA C., 2006. – Translation initiation factors: a weak link in plant RNA virus infection. *Trends in Plant Science*, **11**(1), 40-45.
- (4) MAZIER M., FLAMAIN F., NICOLAÏ M., SARNETTE V. and CARANTA C., 2011. – Knock-down of both eIF4E1 and eIF4E2 confers broad spectrum resistance against potyviruses in tomato. *PLoS One*, **6**(12), e29595. doi:10.1371/journal.pone.0029595.
- (5) PIRON F., NICOLAÏ M., MINOÏA S., PIEDNOIR E., MORETTI A., SALGUES A., ZAMIR D., CARANTA C. and BENDAHMANE A., 2010. – An induced mutation in tomato eIF4E leads to immunity to two potyviruses. *PLoS One*, **5**(6), e11313.