

Et si les plantes faisaient de la résistance!

Premier volet

Ah, si les plantes pouvaient parler!!! Elles nous raconteraient certainement que leur existence n'est pas aussi paisible que nous pourrions le croire. Elles nous diraient que, ne pouvant fuir devant le danger, elles n'ont eu d'autres choix que de faire preuve d'ingéniosité afin de se défendre contre des adversaires toujours plus nombreux et plus agressifs. Ainsi, toutes les plantes ont élaboré, au cours de leur évolution, un véritable « système immunitaire » capable de déceler un danger, que ce dernier soit de nature biotique (micro-organisme pathogène, insecte ravageur) ou abiotique (pluie, grêle, gel, vent). Sans lymphocytes ni anticorps comme dans le système immunitaire humain, le « système phytoimmunitaire » des plantes se caractérise par la variété des molécules de défense qu'il produit en réponse à un stress. Cette stratégie défensive, activée par l'agression, conduit à des modifications considérables de l'activité métabolique des cellules végétales se traduisant par une cascade d'événements destinés à restreindre la progression des agents infectieux et à réduire les dommages causés par des blessures.

Quels sont donc ces événements qui permettent à la plupart des plantes d'assurer leur survie dans un environnement hostile? Les recherches des vingt dernières années ont permis d'établir une image relativement précise des événements conduisant à l'induction de résistance aux maladies infectieuses chez les plantes (Benhamou, N. Trends in Plant Science, 1: 233-240, 1996). La séquence de ces événements peut être décomposée en trois étapes majeures: 1) reconnaissance entre les deux partenaires (plante et agent pathogène) via des interactions de surface et émission de signaux de stress; 2) perception, décodage et transmission des signaux au noyau de la cellule végétale; et 3) activation et expression des gènes de défense sous l'effet de ces signaux (Klarzynski, O., et Fritig, B. C. R. Acad Sci, Paris, III. 324: 953-963, 2001). Les phénomènes de reconnaissance en ce qui concerne des surfaces cellulaires conduisent, dans la plupart des cas, à l'émission de signaux chimiques, les « éliciteurs », qui se lient de façon spécifique à des récepteurs membranaires entraînant une dépolarisation instantanée de cette membrane et la transmission d'une alerte au génôme de la plante via des molécules appelées des messagers secondaires (Terry, L.A., et Joyce, D.C. Postharvest Biol Technol, 32: 1-13, 2004). Voir illustration.

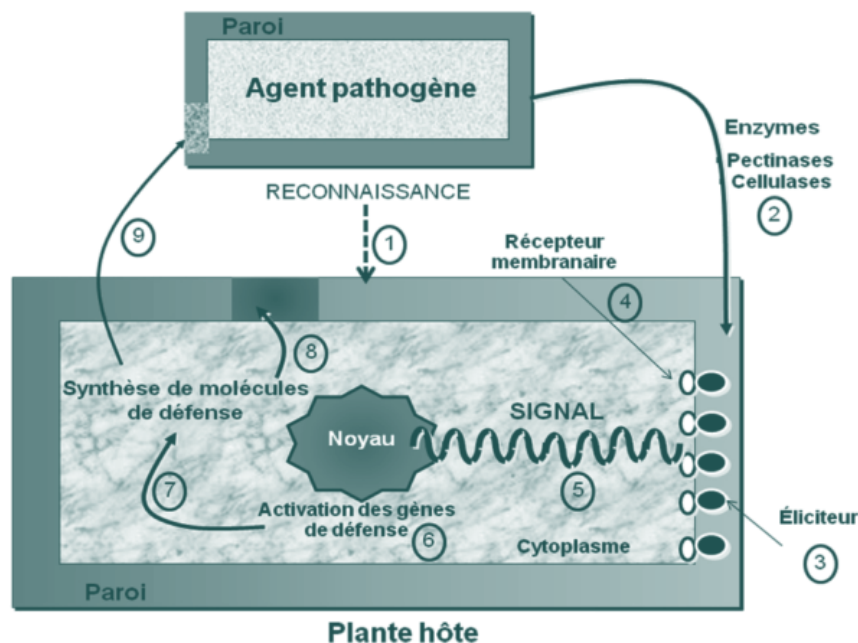


Schéma simplifié illustrant la séquence d'événements menant à la synthèse de molécules de défense chez les plantes dans le contexte de la résistance induite. 1) Reconnaissance entre l'agent pathogène et la plante; 2) Production par l'agent pathogène d'enzymes de dégradation des parois végétales; 3) Émission des éliciteurs suite au début de dégradation de la paroi (signal de stress); 4) Liaison des éliciteurs à des récepteurs membranaires et perturbation de la membrane; 5) Transmission du signal de stress au noyau par des messagers secondaires comme l'acide salicylique; 6) Activation des gènes de défense dans le noyau de la cellule végétale; 7) Synthèse de molécules de défense; 8) Une partie des molécules de défense vient renforcer ou réparer la paroi végétale pour bloquer la pénétration de l'agent pathogène; et 9) Une autre partie des molécules de défense agit directement pour détruire l'agent pathogène.

L'arsenal défensif de la plante comprend donc toute une gamme de molécules; les unes, comme la lignine ou la callose, ont pour but le renforcement de la paroi végétale afin de ralentir la pénétration de l'agent pathogène, alors que les autres, comme les composés phénoliques ou les chitinases, attaquent directement l'agent pathogène afin de le détruire. Ainsi, la relation hôte-parasite repose sur un dialogue complexe au cours duquel s'expriment les stratégies de survie parasitaire et les mécanismes de défense de la plante hôte.

Nicole Benhamou
Professeure et Directrice du CRH de l'Université Laval