

Comment les pathogènes se propagent dans les cultures

Deux chercheurs spécialistes en microfluidique, dont l'ingénieur Tristan Gilet de l'Université de Liège (ULg), ont mis en évidence les mécanismes par lesquels les gouttes de pluie, passant d'une plante à l'autre, contribuent à l'extension des contaminations dans les cultures. Ces résultats originaux invitent à repenser l'organisation des cultures.

Comment les pathogènes se répandent-ils dans les cultures ? Cultivateurs et agronomes se doutaient que la pluie était le vecteur principal de propagation des maladies, mais sans pouvoir l'expliquer. C'est ce que viennent de faire deux chercheurs, Tristan Gilet, chargé de cours à la Faculté des Sciences appliquées de l'ULg, et sa collègue Lydia Bourouiba, professeur au Massachusetts Institute of Technology (MIT), dans deux publications récentes à lire dans les revues *Integrative and Comparative Biology* et *Journal of the Royal Society Interface*.

Champignons, bactéries, virus sont responsables de la perte de 15% de la production agricole mondiale. Mais les moyens de lutte contre ces pathogènes sont limités : épandage de pesticides ou sélection de variétés résistantes, grâce notamment aux modifications génétiques.

Grâce aux travaux originaux en microfluidique de Tristan Gilet (ULg) et Lydia Bourouiba (MIT), les mécanismes de propagation des pathogènes par les gouttes de pluie sont désormais mieux connus et pourraient permettre, sinon d'éliminer les pesticides, du moins d'en limiter la dispersion et de recourir moins aux OGM.

Les deux chercheurs, experts en microfluidique, ont filmé avec une haute précision ce qui se passe lorsqu'il pleut sur une plante, et ils ont pu mettre en évidence deux mécanismes principaux de dispersion des pathogènes.

Dans le premier, une goutte d'eau demeurée un certain temps à la surface d'une feuille et dans laquelle le pathogène a pu se répandre, est percutée par une autre goutte, pas de plein fouet mais sur le côté, celle-ci chassant alors la goutte contaminée vers une feuille voisine, de la même plante ou d'une autre, propageant ainsi l'agent infectieux.

Dans le deuxième mécanisme, les gouttes ne se touchent pas, mais la goutte qui impacte la feuille la fait bouger suffisamment pour catapulter la goutte contaminée, entraînant un même effet de dispersion.

Ces phénomènes ont été modélisés par Tristan Gilet et Lydia Bourouiba, en prenant en compte la taille des gouttes et la flexibilité du feuillage. "Jusqu'ici, les phytopathologistes et ingénieurs agronomes se sont principalement intéressés à l'influence de la pluviométrie (volume moyen de pluie par unité de surface au sol et de temps), sans pouvoir identifier un lien robuste entre ce paramètre global et la vitesse de dispersion des pathogènes, explique Tristan Gilet.

Ce que nous avons montré, c'est que cette dynamique de propagation dépend surtout de la taille individuelle des gouttes de pluie et des caractéristiques mécaniques du feuillage sur lequel elles atterrissent. Nous avons observé que d'un feuillage à l'autre, la distance maximale de propagation peut varier d'un facteur 3."

Ce facteur revêt une grande importance puisqu'il impliquerait des modifications d'espacement de plantes de 25-30 cm à 80-90 cm, ce qui n'est pas sans conséquence sur la rentabilité d'une exploitation.

"Ces espacements de 80-90 cm ne feront probablement pas peur aux adeptes de la polyculture, cette pratique ancestrale - abandonnée par notre agriculture industrielle - qui consiste à mélanger/alterner plusieurs espèces dans un même champ.

Il a été constaté que les polycultures sont plus robustes face aux maladies, mais personne n'a pu vraiment dire pourquoi. Si plusieurs pistes existent, invoquant souvent la complémentarité biochimique des espèces, notre étude semble indiquer qu'une combinaison astucieuse des feuillages peut également faire office de barrière mécanique à la propagation des maladies", conclut Tristan Gilet.

Pour en savoir plus, contacts :

- "Rain-induced Ejection of Pathogens from Leaves : Revisiting the Hypothesis of Splash-on-Film using High-speed Visualization". Tristan Gilet and Lydia Bourouiba, Integrative and Comparative Biology 54(6), 974-84, 2014.

- "Fluid fragmentation shapes rain-induced foliar disease transmission". Tristan Gilet and Lydia Bourouiba, Journal of the Royal Society Interface 12, 2014.1092, 2015

- Lire également l'article "D'une feuille à l'autre", sur le site Reflexions - ULg : <http://reflexions.ulg.ac.be/gouttesplantes>

- Tristan Gilet, chargé de cours au Département d'aérospatial et mécanique de la Faculté des Sciences appliquées, +32 4 366 91 66 / Tristan.Gilet@ulg.ac.be - Tristan Gilet a créé en 2012 le Microfluidic Lab au sein de l'ULg.

Sources : ULg - Université de Liège

Source : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/78123.htm>