

Communiqué de presse – 22 mars 2019

Découverte d'un mode de vie pluricellulaire pour un virus, une première en virologie

Des chercheurs de l'Inra, du Cirad et du CNRS ont montré que les différents segments constitutifs du génome d'un virus dit multipartite¹ peuvent exister dans des cellules distinctes de l'organisme cible, et travailler ensemble pour provoquer une infection. Ce résultat inédit va à l'encontre du paradigme fondateur en virologie, qui considère que le génome entier d'un virus pénètre et se réplique à l'intérieur d'une même cellule, puis passe à une autre cellule où il se réplique à nouveau, et ainsi de suite pour développer l'infection. Ce mode de vie pluricellulaire viral montré pour la première fois, pourrait exister pour d'autres systèmes viraux. Ces travaux ouvrent donc d'importantes perspectives de recherche en virologie.

Les virus multipartites sont des systèmes mal connus, alors qu'ils constituent près de 40 % des genres et familles virales chez les plantes. Les chercheurs de l'Inra, du Cirad et du Cnrs ont étudié le « *Faba Bean Necrotic Stunt virus* » (FBNSV), un virus multipartite de plante provoquant de graves maladies sur les légumineuses. Son génome est constitué de 8 segments différents, chacun encapsidé dans une particule virale distincte. Les chercheurs ont étudié le mécanisme d'infection par ce virus en détectant la présence des différents segments viraux dans les cellules de la plante en utilisant la microscopie en fluorescence. Ils ont ainsi montré que les différents segments du virus peuvent exister dans des cellules distinctes mais travaillent ensemble pour causer l'infection. Les scientifiques ont toujours considéré que les segments du génome viral devaient systématiquement se retrouver dans la même cellule, ces résultats originaux prouvent le contraire.

Une accumulation indépendante des segments génomiques dans différentes cellules

Les premiers résultats suggèrent que le virus peut fonctionner alors que ses différents segments apparaissent dans des cellules distinctes. Pour préciser ces observations, les chercheurs ont quantifié la fluorescence des segments marqués (en rouge et vert). Ils ont ainsi pu mesurer la quantité de chacun des segments dans les différentes cellules, et montrer qu'ils s'y accumulent de façon totalement indépendante, quel que soit le stade de l'infection.

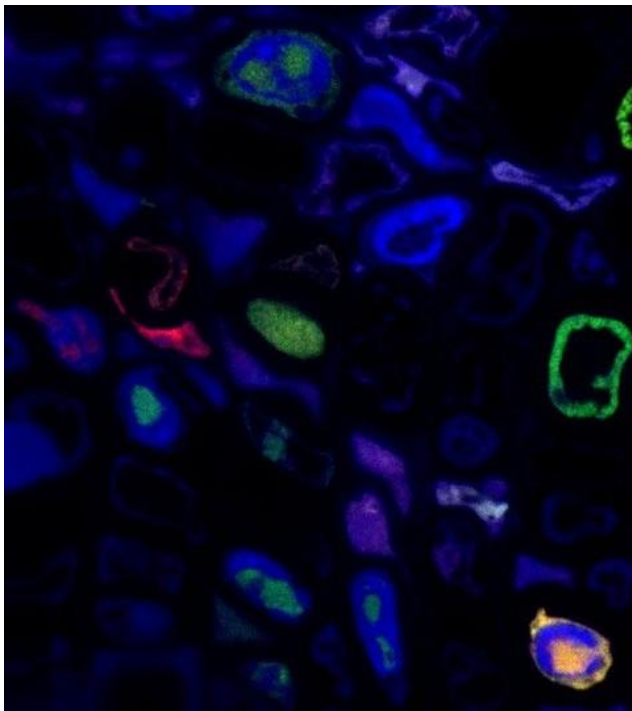
Le virus peut être fonctionnel à l'échelle pluricellulaire

Pour mettre en évidence que la fonction d'un gène viral peut être effective dans une cellule où le gène en question est absent, les chercheurs ont étudié en particulier la fonction de réplication portée par le segment R. Dans les cellules où un autre segment (le segment S) est répliqué, donc dans les cellules où la fonction de réplication est présente, le segment R ainsi que la protéine de réplication (M-Rep) pour laquelle il code ont été recherchés. Les scientifiques ont démontré que bien que le segment R soit

¹ Dans les virus multipartites, le matériel génétique (ADN ou ARN) est constitué de plusieurs segments, chacun protégé dans une capsule protéique appelée capsid. Les autres catégories de virus sont les virus monopartites comme la polio ou HIV ou Ebola (1 seul brin dans une capsid) et les virus segmentés comme celui de la grippe (plusieurs brins dans une seule capsid).

délectable dans une minorité de ces cellules (environ 40 %), la protéine M-Rep y est retrouvée dans 85 % des cas. Ceci suggère que la protéine M-Rep est présente dans des cellules où le segment R est absent, et que la protéine M-Rep ou son ARN messager sont capables de se déplacer de cellules à cellules, après leur production. Les chercheurs prouvent ainsi que les gènes viraux sont dispersés dans des cellules différentes mais « communiquent » et se complètent au niveau intercellulaire pour assurer la fonctionnalité du système viral.

Ce mode de vie très particulier, démontré pour la première fois en virologie, ouvre de grandes perspectives de recherches dans ce domaine. Il est probable que les systèmes viraux multicomposants soient plus répandus. Désormais, pour nombre d'entre-eux, un mode de vie pluricellulaire pourra maintenant être testé.



Imagerie par fluorescence montrant deux segments différents du génome du virus FBNSV localisés par hybridation *in situ*, l'un en vert et l'autre en rouge, dans des cellules différentes de la plante hôte.

© Inra

Reference

'A multicellular way of life for a multipartite virus' Anne Sicard, Elodie Piroles, Romain Gallet, Marie-Stéphanie Vernerey, Michel Yvon, Cica Urbino, Michel Peterschmitt, Serafin Gutierrez, Yannis Michalakis and Stéphane Blanc
eLife DOI: [10.7554/eLife.43599](https://doi.org/10.7554/eLife.43599)

Contact scientifique :

Stéphane Blanc : stephane.blanc@inra.fr - 04 99 62 48 04
Unité mixte de recherche « Biologie et Génétique des Interactions Plante-Parasite » (Inra-Cirad-Montpellier SupAgro)
Département scientifique « Santé des plantes et environnement »
Centre Inra Occitanie-Montpellier

Contact presse :

Inra service de presse : presse@inra.fr – 01 42 75 91 86