

Quand les champignons du roquefort et du camembert s'échangent leurs gènes

En étudiant les champignons du groupe *Penicillium* responsables de la fabrication de deux types de fromages - les bries et camemberts, d'une part, les bleus, d'autre part -, des chercheurs ont eu la surprise de découvrir qu'ils avaient en commun une séquence de 250 gènes absolument identique, placée à des endroits différents du génome. En clair : ce morceau d'ADN a fait l'objet d'un transfert horizontal de gènes entre individus. Un phénomène courant chez les bactéries, mais peu observé chez les eucaryotes (les plantes, animaux et champignons) qui transmettent majoritairement leur génome via la reproduction sexuée.



Les champignons du groupe *Penicillium*, responsables notamment de la pourriture que l'on retrouve sur certains fruits, ont été inoculés par l'homme aux préparations lactières afin de fabriquer le camembert (*Penicillium camemberti*) et les fromages bleus (*Penicillium roqueforti*). (© Tatiana Giraud)

Dans tout le vivant, les mécanismes de l'évolution permettent aux espèces de s'adapter aux nouvelles conditions environnementales. Les individus dont les modifications du génome (par mutation notamment) permettent une meilleure survie, voient leur descendance prospérer au détriment des autres. L'adaptation est plus rapide quand elle fait l'objet de pressions de sélection fortes – c'est notamment le cas des espèces domestiquées par l'homme. Des

chercheurs se sont penchés sur les champignons utilisés par l'homme pour fabriquer les fromages type Brie et Camembert : *Penicillium camemberti* et *Penicillium roqueforti*. Pour comprendre les mécanismes d'adaptation à l'œuvre, ils ont comparé les souches fromagères avec *Penicillium rubens*, qui sert à fabriquer la pénicilline, mais aussi avec des souches présentes dans l'environnement comme *Penicillium digitatum*, que l'on retrouve sur les fruits abîmés.

Au total, 241 souches de *Penicillium* ont été comparées. Les résultats ont dévoilé une surprise de taille : la plupart des espèces fromagères ont en commun une séquence identique de 250 gènes, qui n'est cependant pas placée au même endroit sur leur ADN. « *Ce bout de génome ne peut être arrivé là que par transfert horizontal entre individus, sinon on le retrouverait au même endroit sur tous les ADN* » explique Tatiana Giraud, chercheuse CNRS au laboratoire Ecologie systématique et évolution (CNRS / Université Paris Sud), et co-auteur de l'article paru dans *Nature communications*. Un phénomène de transfert courant chez les bactéries, mais rarement observé chez les eucaryotes (les champignons, plantes et animaux), chez qui la transmission de gènes se fait essentiellement de « parent » à « enfant ». Détail qui a son importance : dans le bout d'ADN transmis au sein des préparations fromagères, on retrouve des gènes qui permettent au champignon d'être plus compétitif grâce à une toxine qui élimine ses concurrents – notamment bactériens. « *Cela indique que ce sont bien les pressions exercées par l'homme qui ont provoqué ces modifications* », conclut Tatiana Giraud.

Références

Multiple recent horizontal transfers of a large genomic region in cheese making fungi, publié le 10 janvier 2014 dans *Nature communications* par Kevin Cheeseman, Jeanne Ropars, Pierre Renault, Joëlle Dupont, Jérôme Gouzy, Antoine Branca, Anne-Laure Abraham, Maurizio Ceppi, Emmanuel Conseiller, Robert Debuchy, Fabienne Malagnac, Anne Goarin, Philippe Silar, Sandrine Lacoste, Erika Sallet, Aaron Bensimon, Tatiana Giraud et Yves Brygoo.