

Comment les cellules corrigent les erreurs sous la pression du temps

Par *mogirard*

Créé le 28/06/2022 - 08:37

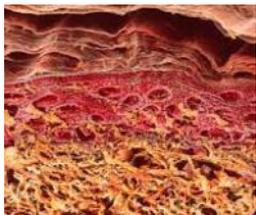
Comment les cellules corrigent les erreurs sous la pression du temps

Mardi, 28/06/2022 - 07:37 [2 commentaires](#)

- [Diminuer la police](#)
- [Augmenter la police](#)
- [Imprimer](#)
- [Version PDF](#)

-
- [Tweeter](#)
-
-

1 avis :



[zoom](#)

Grâce à son cycle de vie, chaque cellule grandit pour atteindre la taille qui lui convient, acquiert les éléments nécessaires pour mener à bien ses fonctions, avant finalement de se diviser en deux nouvelles cellules. Le cycle des cellules est essentiel car il assure la perpétuation de la population cellulaire et, par extension, de la plus grande structure dont elles font partie, par exemple un tissu dans l'organisme.

Le cycle cellulaire lui-même est strictement régulé par des points de contrôle qui évitent que les erreurs telles que les mutations ou les dommages de l'ADN soient transmises aux générations suivantes de cellules. Chaque point de contrôle agit comme une sorte de moniteur de contrôle de la qualité (une "liste de contrôle" biologique) qui assure l'ordre, l'intégrité et la fidélité du cycle cellulaire. Mais les points de contrôle eux-mêmes sont souvent défectueux ou contournés après un arrêt prolongé du cycle cellulaire. Dans le corps humain, la conséquence pourrait en être une division et une croissance cellulaires anarchiques, comme cela se produit dans le cas du cancer.

« Les points de contrôle surveillent les cellules ou les organismes entiers et interrompent le cycle cellulaire,

voire le développement de l'organisme, lorsqu'ils détectent un problème », explique Sahand Jamal Rahi, de la Faculté des sciences de base de l'EPFL. « Mais si les cellules ou les organismes sont bloqués par une erreur pendant une très longue période, il arrive souvent que les cellules continuent tout de même à se diviser ou à croître ; elles ne s'arrêtent pas indéfiniment. Le risque de mort est réel si les points de contrôle n'interrompent pas du tout le processus, mais l'attente permanente est aussi équivalente à la mort ».

Alors, comment la cellule juge-t-elle le risque par rapport à la vitesse lorsqu'elle se divise ? Malgré son importance cruciale, le contournement du point de contrôle est un processus encore mal compris, autant du point de vue théorique que du point de vue expérimental. Mais dans un nouvel article, Sahand Jamal Rahi et ses collègues ont mis en avant la première théorie mathématique qui décrit le processus de contournement du point de contrôle. « Beaucoup d'organismes doivent prévoir ce qui va se passer », déclare-t-il. « Vous avez un problème et vous devez évaluer à quel point ce problème peut être néfaste, car ses conséquences ne sont pas certaines. Vous pourriez y survivre ou en mourir. La cellule doit donc de toute façon faire un pari sur l'avenir. Et dans cette étude, nous analysons les probabilités liées à ce pari ».

Comme organisme modèle de vie réelle, les chercheurs ont choisi d'observer la levure de bière ***Saccharomyces cerevisiae***, utilisée depuis des siècles dans la fabrication du vin, en boulangerie et en brasserie. « Il existe des systèmes qui surveillent les organismes, et le point de contrôle des dommages de l'ADN dans la levure, qui en fait partie, est l'un des plus étudiés », indique Sahand Jamal Rahi. « Nous avons donc décidé de l'observer pour voir si nous pouvions trouver la logique derrière les contournements du point de contrôle. Nous avons commencé par une analyse mathématique sous-tendue par une question très simple : se pourrait-il que ces organismes jaugent le risque par rapport à la vitesse parce qu'ils doivent prévoir l'avenir ? »

Ce compromis entre risque et vitesse s'apparente au système de contrôle de qualité d'une chaîne d'assemblage en usine : jusqu'à quelle vitesse la production peut-elle aller sans altérer la qualité ? Comment atteindre l'équilibre entre qualité et efficacité ? « Ce compromis entre risque et vitesse des points de contrôle a déjà été évoqué par le passé, mais uniquement du point de vue qualitatif », estime Sahand Jamal Rahi. « Ce phénomène n'a jamais vraiment été pris au sérieux ou analysé. Je suppose que nous pouvons donc revendiquer la paternité de cette idée ! »

Les chercheurs ont étudié la relation entre risque et vitesse. « La théorie consiste simplement à peser les différentes probabilités, nous calculons donc l'évolution des aptitudes de la cellule en comparant l'attente à la poursuite de l'autoréplication », explique Sahand Jamal Rahi. « L'organisme doit élaborer une stratégie qui implique de décider constamment s'il faut attendre ou poursuivre en fonction de la gravité de la situation de l'organisme à ce moment-là. Bien sûr, le fait d'attendre implique une progéniture de moins en moins importante. L'autre option consiste à prendre un risque, dans ce cas la cellule se divise et il existe une probabilité qu'elle survive et une autre probabilité qu'elle meure ». La théorie calcule à quel moment le risque et la vitesse s'équilibrent, déterminant ainsi le "moment" optimal. « Nous avons obtenu comme résultat une équation très simple », continue Sahand Jamal Rahi.

Même si elle a été développée pour la levure, cette théorie s'applique plus largement qu'aux seules cellules car elle ne prend en compte que le risque et la vitesse, des facteurs qui concernent tous les organismes. « La correspondance entre ce qui se passe chez la levure et ce qui se passe dans les cellules de mammifères n'est pas parfaite, car l'optimisation de leur croissance n'est pas la seule contrainte à laquelle les cellules de mammifères sont soumises », explique Sahand Jamal Rahi. « En revanche, quand les cellules deviennent cancéreuses, elles dissocient leurs propres aptitudes de celles de leur hôte. La

théorie de l'évolution darwinienne suggère en outre qu'elles devraient remodeler leurs points de contrôle pour optimiser la croissance. Nous nous intéressons particulièrement à ce point et l'une de nos prochaines étapes consistera à étudier si les cellules modifient les connexions de leurs points de contrôle de manière optimale lorsqu'elles deviennent cancéreuses ».

Article rédigé par Georges Simmonds pour RT Flash

[EPFL](#)

Noter cet article :

Recommander cet article :

-
- [Tweeter](#)
-

- **Nombre de consultations :** 0
- **Publié dans :** [Biologie & Biochimie](#)
- **Partager :**
 - [Facebook](#)
 - [Viadeo](#)
 - [Twitter](#)
 - [Wikio](#)

[Biologie & Biochimie](#) [ADN](#) [cellules](#) [contrôle](#) [Espace temps](#)

URL source: <https://www.rtfliash.fr/comment-cellules-corrigent-erreurs-sous-pression-temps/article>