



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL – PARIS – 29 AOUT 2022

Manipuler les chromosomes de cellules vivantes révèle qu'ils sont fluides

- Pour la première fois, des scientifiques parviennent à manipuler physiquement les chromosomes d'une cellule vivante.
- Ils ont découvert que, lorsqu'il n'est pas en phase de division, le chromosome est particulièrement fluide, presque liquide.

Des scientifiques du CNRS, de l'Institut Curie, et de Sorbonne Université ont pu, pour la première fois, physiquement agir sur des chromosomes de cellules vivantes. En soumettant les chromosomes à différentes forces, à l'aide d'aimants, ils ont découvert que les chromosomes sont en réalité très fluides, presque liquides, en dehors des phases de division de la cellule. Cette étude est publiée dans *Science*, le 29 juillet 2022.

Les chromosomes sont fluides, presque liquides, hors périodes de division. Une découverte rendue possible grâce à la manipulation mécanique directe, pour la toute première fois, de chromosomes contenus dans le noyau de cellules vivantes.

Jusqu'alors, les chromosomes, très longues molécules d'ADN, étaient représentés comme emmêlés, tels des pelotes de laine, et formant une sorte de gel. Les observations de cette nouvelle publication en donnent donc une image différente. Fluide, capable de se mouvoir librement, le chromosome n'est pas contraint par les autres éléments constituant dans le noyau, et est capable de se réorganiser.

Pour parvenir à ces conclusions publiées dans *Science*, les scientifiques du CNRS, de l'Institut Curie, et de Sorbonne Université au sein des laboratoires Dynamique du noyau, Physico-chimie Curie et Biologie cellulaire et cancer¹, en collaboration avec des scientifiques du MIT, ont fixé des nanoparticules magnétiques à une petite portion de chromosome d'une cellule vivante. Ils ont ensuite étiré le chromosome, et exercé sur lui différentes intensités de forces, grâce à l'attraction d'un micro aimant. Par cette approche, les équipes sont parvenues, pour la toute première fois dans une cellule, à manipuler un chromosome à des forces extérieures.



Vue artistique de la manipulation mécanique d'un chromosome
©Veer I. P. Keizer

Grâce à ces expériences, les chercheurs et chercheuses ont pu observer que l'échelle des forces naturellement exercées dans le noyau, par exemple par des enzymes répliquant l'ADN, est suffisante pour altérer la conformation du chromosome. Cette découverte majeure, à l'interface de la physique et de la biologie, change la représentation jusqu'ici établie du chromosome. Elle apporte également de nouveaux éléments de compréhension sur les processus biologiques, sur la biophysique du chromosome et sur l'organisation du génome.

Notes

¹. Ces trois laboratoires ont pour tutelles le CNRS l'Institut Curie et Sorbonne Université/ Cette étude a été menée par trois équipes de recherches en France, dont celle de Maxime Dahan décédé en 2018. Il a joué un rôle majeur dans l'élaboration de ce projet. <https://www.inc.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/maxime-dahan-nous-quittes>

Bibliographie

Live-cell micromanipulation of a genomic locus reveals interphase chromatin mechanics. Veer I. P. Keizer, Simon Grosse-Holz, Maxime Woringer, Laura Zambon, Koceila Aizel, Maud Bongaerts, Fanny Delille, Lorena Kolar-Znika, Vittore F. Scolari, Sebastian Hoffmann, Edward J. Banigan, Leonid A. Mirny, Maxime Dahan, Daniele Fachinetti, Antoine Coulon. *Science*, 29 juillet 2022. DOI : 10.1126/science.abi9810

Contacts

Presse CNRS | Ouns Hamdi | T +33 1 44 96 43 90 | ouns.hamdi@cnrs.fr
Chercheur CNRS | Antoine Coulon | T +33 1 56 24 62 17 | antoine.coulon@curie.fr

