

Communiqué de presse – 20 novembre 2013

Quand le flamenco fait danser les éléments transposables

Le patrimoine génétique des êtres vivants est le siège de modifications constantes. Les éléments dits « transposables », acteurs majeurs de ces modifications, sont des séquences d'ADN mobiles qui constituent presque la moitié du génome humain et jusqu'à 90% du génome de certaines espèces. Une étude publiée le 18 novembre 2013 dans la revue *PNAS*, menée conjointement par l'Inra et le CNRS, met en évidence les propriétés régulatrices de certaines régions du génome sur ces éléments transposables et notamment d'une région de l'ADN appelée *flamenco*. Ces résultats apportent une meilleure compréhension des mécanismes en jeu dans l'évolution du génome et pourraient être également utiles dans le domaine de la virologie.

Les éléments transposables, encore appelés transposons, jouent un rôle majeur dans les modifications que subit le génome dans la mesure où ces séquences d'ADN mobiles répétées génèrent des mutations en se déplaçant, si elles ne sont pas réprimées par leur hôte. Cette répression met notamment en jeu un mécanisme de défense appelé ARN interférence impliquant des petits ARN non codants (piRNA ou PIWI-interacting RNA).

Des chercheurs de l'Inra Versailles-Grignon et du CNRS, se sont intéressés à une région de l'ADN (locus) appelée flamenco (*flam*), responsable de la production de ces piRNA, et impliquée dans la régulation d'au moins trois transposons (ZAM, Idefix et Gypsy) par ARN interférence. Ils ont étudié la structure détaillée de ce locus dans trois lignées différentes de mouche du vinaigre ou *Drosophila melanogaster*, choisies en fonction de leur capacité à réprimer ZAM et Idefix.

Quand Idefix sème la zizanie

Les scientifiques ont tout d'abord révélé la grande diversité structurale de ce locus, siège de nombreux remaniements. Mieux encore, ils ont mis en évidence une corrélation entre la présence de ZAM et Idefix dans le locus *flamenco* et la capacité de *D. melanogaster* à les réprimer. Ainsi, lorsque ZAM et Idefix sont absents du locus *flamenco*, ils ne sont pas réprimés et leur activation se traduit par une forte amplification du nombre de copies de transposons et une grande instabilité du matériel génétique. A l'inverse, lorsqu'ils sont présents, ils sont réprimés.

Le locus *flamenco*, un piège à transposons

Ces résultats ont conduit les chercheurs à présenter un modèle général ambitieux selon lequel la présence d'éléments transposables au niveau de ce locus est fortement corrélée à sa capacité à les réprimer. Forts du constat que plus de la moitié du locus *flamenco* provient d'insertions récentes d'éléments transposables dont la plupart découlent de transferts entre différentes espèces de *drosophiles*, ils ont ainsi plus largement suggéré qu'au niveau du génome hôte, des phases de transpositions succèdent à des périodes de stabilité qui façonnent le génome de *D. melanogaster*, contribuant à la dynamique structurale qui affecte les sites de production des piRNA comme le locus *flamenco*.

Une dynamique structurale des génomes en lien avec les éléments transposables

L'ensemble de ces travaux éclaire d'un jour nouveau comment la présence ou l'absence de transposons au niveau de ce locus *flamenco* de production de piRNA rend certaines lignées de *D. melanogaster* plus susceptibles à l'invasion de transposons et comment ces locus de production de piRNA en général, affectent la distribution des transposons dans l'espèce.

Plus largement, ces travaux permettent de mieux comprendre la dynamique des sites de production des piRNA et leur rôle dans l'évolution des génomes par l'intermédiaire des éléments transposables. Ils ouvrent également des perspectives en médecine. En effet, la machinerie piRNA élabore à l'échelle du génome une réponse analogue à celle d'un système immunitaire : la reconnaissance de la menace est assurée par une complémentarité de séquence entre un vaste répertoire de piRNA et les intrus, et déclenche une dégradation adaptée et mémorisée de la cible. De plus, la structure de ZAM et Idefix est proche de celle de rétrovirus des vertébrés, comme HIV par exemple, et les mécanismes de répression qui les affectent sont susceptibles d'intéresser les virologues.

Références :

Vanessa Zanni, Angéline Eymery, Michael Coiffet, Matthias Zytnicki, Isabelle Luyten, Hadi Quesneville, Chantal Vaury and Silke Jensen.

Distribution, evolution and diversity of retrotransposons at the flamenco locus reflect the regulatory properties of piRNA clusters. *PNAS*, 18 novembre 2013. doi: 10.1073/pnas.1313677110

Contacts scientifiques :

Hadi Quesneville, hadi.quesneville@versailles.inra.fr

Tel 01 30 83 30 08

UR Génomique-info

<http://urgi.versailles.inra.fr/>

Département scientifique INRA : Biologie et amélioration des plantes

Centre de recherche Inra de Versailles-Grignon

<http://www.versailles-grignon.inra.fr/>

Contact presse :

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