

Communiqué de Presse

Perpignan, le 11 Février 2014

Information sous strict embargo jusqu'au mardi 11 Février 17h00 (Paris)

Les Gènes Volants :
mise en évidence de la dissémination à grande échelle des éléments transposables par transferts horizontaux chez les plantes.



Contacts

Chercheur :
Olivier PANAUD
panaud@univ-perp.fr
+33 (0) 468661773

Presse :
herran@univ-perp.fr
sec-comm@univ-perp.fr

© dessin : El Baidouri

Grâce à une vaste étude de génomique comparative menée sur des plantes, des chercheurs de l'Université de Perpignan Via Domitia et du CNRS, en collaboration avec l'Institut pour la Recherche et le Développement et l'Université d'Athens (Géorgie, USA) remettent en cause l'un des dogmes fondamentaux de la biologie, à savoir la transmission strictement verticale, par reproduction sexuée, du patrimoine génétique des êtres vivants. Ces travaux publiés le 11 février dans la revue *Genome Research* montrent en effet que les éléments transposables (ADN mobile, appelé parfois « gène sauteur » que l'on trouve en grande quantité dans la plupart des génomes de plantes et d'animaux) échappent à cette règle : on observe que les transferts horizontaux de ces éléments entre espèces isolées re-

productivement ont été fréquents au cours de l'évolution des plantes à fleurs. Ces résultats basés sur l'étude de 43 génomes de plantes disponibles publiquement, suggèrent que plusieurs millions de tels transferts horizontaux ont eu lieu au sein de l'ensemble des plantes à fleurs depuis le pléistocène.

Les progrès spectaculaires de la génomique ont permis de révéler la séquence complète du génome de nombreuses espèces animales et végétales. L'une des découvertes majeures de ce domaine de la biologie est que les gènes (toute séquence qui contient de l'information nécessaire à l'espèce pour se développer et se reproduire) sont souvent largement minoritaires dans le génome des eucaryotes supérieurs (les plantes et les animaux), au profit d'un autre type de séquence d'ADN, les éléments transposables. Ces éléments sont des petites séquences (de quelques centaines à quelques milliers de nucléotides) capables de se déplacer dans le génome. Dans certains cas, ils peuvent littéralement envahir les chromosomes de leur génome hôte. A ce titre, ces séquences sont parfois qualifiées de parasites génomiques. Pourtant, même s'il arrive que le mouvement des éléments transposables dans le génome soit responsable de mutations aux effets délétères, personne n'a jamais pu établir avec certitude un effet négatif sur leur hôte à l'échelle de l'espèce. De récentes études ont d'ailleurs montré que la grande majorité des éléments transposables d'un génome est maintenue à l'état inactif par plusieurs mécanismes cellulaires, agissant comme des verrous de l'activité transpositionnelle et garantissant ainsi l'intégrité du génome. Ces séquences rendues inactives sont ensuite très rapidement éliminées

en étant délétées. Mais alors, comment expliquer le succès évolutif des éléments transposables, comme l'atteste leur présence chez presque tous les êtres vivants ?

Les chercheurs du laboratoire Génome et Développement des Plantes (Université de Perpignan Via Domitia/ CNRS) viennent de faire une découverte qui pourrait expliquer le succès évolutif des éléments transposables dans le monde vivant : en se basant sur une étude comparative des 43 génomes de plantes séquencés jusqu'à présent, ils ont identifié plusieurs familles d'éléments transposables présentant une forte ressemblance chez des espèces pourtant très divergentes. C'est le cas par exemple d'un rétrotransposon¹ trouvé à la fois chez le palmier et la vigne, alors que ces deux espèces ont divergé il y a plus de 150 millions d'années. Les différences (mutations) accumulées dans les génomes de ces deux espèces sur une telle durée évolutive font qu'en moyenne, leurs gènes présentent une identité de séquence inférieure à 70 %. Or, les rétrotransposons de cette famille sont identiques à plus de 90 % entre ces deux espèces ! Ceci ne peut s'expliquer que par un transfert horizontal. En considérant que les espèces de plantes dont le génome est séquencé représentent un échantillonnage aléatoire, les auteurs de ce travail estiment qu'au total plus de deux millions de transferts horizontaux auraient eu lieu chez les plantes à fleurs dans un passé récent ! Ce processus de transmission des éléments transposables entre espèces de plantes pourrait ainsi expliquer leur survie en leur permettant d'échapper au contrôle mis en place par leur génome hôte puis de se multiplier dans un nouveau génome « naïf ».

Les chercheurs vont doréna-

vant tenter de comprendre les mécanismes qui permettent les transferts horizontaux d'éléments transposables. Impliquent-ils des vecteurs biotiques (virus, champignons ou insectes), s'agit-il de processus physiques (intégration de molécules d'ADN libres dans le sol par exemple) ou bien encore d'hybridations distantes interspécifiques voire intergénériques ?

1 Un rétrotransposon est un élément transposable qui transpose via son ARN messager. souvent comparés aux rétrovirus (comme le VIH ou l'hépatiteB), ils s'en distinguent néanmoins par leur incapacité à fabriquer une enveloppe virale et leur absence de pathogénicité.

Source :

Widespread And Frequent Horizontal Transfers of Transposable Elements In Plants, *Genome Research*, 11 février 2014.

Moaine EL BAIDOURI^{1,3}, Marie-Christine CARPENTIER¹, Richard COOKE¹, Dongying GAO³, Eric LASSERRE¹, Christel LLAURO¹, Marie MIROUZE², Nathalie PICAULT¹, Scott A. JACKSON³ and Olivier PANAUD^{1*}

1- Université de Perpignan Via Domitia. Laboratoire Génome et Développement des Plantes. UMR5096 CNRS/UPVD., 52, avenue Paul Alduy. 66860 Perpignan Cedex, France.

2- Institut de Recherche pour le Développement. UMR232. 911 Avenue Agropolis. 34394 Montpellier, France.

3- Center for Applied Genetic Technologies. University of Georgia. 111, Riverbend Dr. Athens, GA 30602, USA.