

Communiqué de presse – 28 février 2024

Silence, ça mute : origine des mutations héritables des arbres

Quelle est l'origine de la diversité génétique chez les plantes ? Est-ce que de nouvelles mutations acquises au cours de la croissance peuvent être transmises aux graines ? Des scientifiques INRAE, en collaboration avec le Cirad et le CNRS, ont utilisé la forêt guyanaise comme théâtre de leurs recherches, permettant une série de découvertes sur cette question fondamentale en biologie. Des résultats parus le 27 février dans la revue PNAS.

Les arbres tropicaux sont au cœur de cette étude. Ils sont essentiels dans la régulation climatique, le maintien de la biodiversité et la fourniture de ressources cruciales pour de nombreuses communautés locales. La compréhension de leurs modalités d'évolution génétique revêt donc une importance capitale pour la préservation de la diversité biologique et la recherche de solutions durables d'adaptation face aux pressions environnementales auxquels ils sont confrontés.

L'objectif de cette étude était d'identifier les mutations accumulées au cours de la croissance par deux individus d'arbres tropicaux échantillonnés en Guyane française, sur un territoire recouvert à 96% par la forêt tropicale. Les scientifiques se sont intéressés pour cela à la distribution de ces mutations le long de l'architecture de l'arbre, en relation avec de possibles impacts de la lumière (UV), ainsi qu'à leur transmission aux embryons dans les fruits.

En séquençant l'ADN de branches exposées différemment à la lumière solaire, les chercheurs n'ont pas trouvé d'effet des UVs dans l'apparition des mutations chez ces deux arbres tropicaux, contrairement à ce qu'on constate chez les animaux. Si la majorité de ces mutations sont rares dans les tissus de ces arbres, cette étude révèle que grâce à leur grand nombre, elles sont transmises aux fruits et donc à leur descendance. Ces mutations rares ignorées auparavant permettent d'alimenter le réservoir de diversité génétique de ces espèces tropicales. Cette nouvelle matière première pour le moteur de l'évolution est essentielle pour leur adaptation aux changements environnementaux.

Cette avancée majeure, possible grâce aux nouveaux outils de séquençage et d'analyse des génomes, enrichit considérablement notre compréhension de la biologie des arbres tropicaux.

Un couteau suisse au service des arbres

Grâce aux récentes avancées en génomique, deux génomes inédits de haute qualité d'arbres tropicaux, l'angélique et le grignon franc, offrent une exploration approfondie de la génétique des arbres. L'échantillonnage de feuilles dans 18 branches de ces arbres de plus de 40 mètres de hauteur a permis de comparer des données de séquençage de l'ADN de feuilles avec les génomes de référence issus de la base du tronc et de détecter les nouvelles mutations apparues le long des branches lors de la vie de ces arbres grâce à des méthodes de pointe transférées de la cancérologie humaine à la génomique végétale. Les mutations détectées sont majoritairement très rares dans les tissus et affectent tous les chromosomes des individus. L'héritabilité de ces nouvelles mutations a été démontrée par leur identification ciblée dans les séquençages des génomes des fruits, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives dans la compréhension des sources de la diversité génétique chez les arbres tropicaux.

Référence

S. Schmitt et al. Low-frequency somatic mutations are heritable in tropical trees *Dicorynia guianensis* and *Sextonia rubra*. *PNAS* (2024) 121 (10) e2313312121 DOI : <https://doi.org/10.1073/pnas.2313312121>

Contacts scientifiques

Myriam Heuertz - myriam.heuertz@inrae.fr

UMR Biogeco

Département Scientifique ECODIV

Centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux

Niklas Tyskind - niklas.tyskind@inrae.fr

Unité de recherche EcoFoG

Département Scientifique ECODIV

Centre INRAE Antilles-Guyane

Thibault Leroy - thibault.leroy@inrae.fr

Unité de recherche GenPhySE

Département scientifique GA

Centre INRAE Occitanie-Toulouse

Sylvain Schmitt - sylvain.schmitt@cirad.fr

Unité de recherche Forêts et Sociétés

CIRAD - Montpellier

Contact presse

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

A propos d'INRAE

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation. L'institut rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 273 unités de recherche, de service et d'expérimentation implantées dans 18 centres sur toute la France.

Institut de recherche finalisée, il se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux.

Face à l'augmentation de la population et au défi de la sécurité alimentaire, au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut a un rôle majeur pour construire des solutions et accompagner la nécessaire accélération des transitions agricoles, alimentaires et environnementales.

la science pour la vie, l'humain, la terre

Rejoignez-nous sur :



www.inrae/presse

A propos du Cirad

Le Cirad est l'organisme français de recherche agronomique et de coopération internationale pour le développement durable des régions tropicales et méditerranéennes. Avec ses partenaires, il co-construit des connaissances et des solutions pour des agricultures résilientes dans un monde plus durable et solidaire. Il mobilise la science, l'innovation et la formation afin d'atteindre les objectifs de développement durable. Il met son expertise au service de tous, des producteurs aux politiques publiques, pour favoriser la protection de la biodiversité, les transitions agroécologiques, la durabilité des systèmes alimentaires, la santé (des plantes, des animaux et des écosystèmes), le développement durable des territoires ruraux et leur résilience face au changement climatique. Présent sur tous les continents dans une cinquantaine de pays, le Cirad s'appuie sur les compétences de ses 1800 salariées et salariés, dont 1240 scientifiques, ainsi que sur un réseau mondial de 200 partenaires. Il apporte son soutien à la diplomatie scientifique de la France.

A propos du CNRS

Le Centre national de la recherche scientifique est une institution publique de recherche parmi les plus reconnues et renommées au monde. Depuis plus de 80 ans, il répond à une exigence d'excellence au niveau de ses recrutements et développe des recherches pluri et interdisciplinaires sur tout le territoire, en Europe et à l'international. Orienté vers le bien commun, il contribue au progrès scientifique, économique, social et culturel de la France. Le CNRS, c'est avant tout 33 000 femmes et hommes et 200 métiers. Ses 1000 laboratoires, pour la plupart communs avec des universités, des écoles et d'autres organismes de recherche, représentent plus de 120 000 personnes ; ils font progresser les connaissances en explorant le vivant, la matière, l'Univers et le fonctionnement des sociétés humaines. Le lien étroit qu'il tisse entre ses activités de recherche et leur transfert vers la société fait de lui aujourd'hui un acteur clé de l'innovation. Le partenariat avec les entreprises est le socle de sa politique de valorisation. Il se décline notamment via plus de 200 structures communes avec des acteurs industriels et par la création d'une centaine de start-up chaque année, témoignant du potentiel économique de ses travaux de recherche. Le CNRS rend accessible les travaux et les données de la recherche ; ce partage du savoir vise différents publics : communautés scientifiques, médias, décideurs, acteurs économiques et grand public.

Pour plus d'information : www.cnrs.fr