

DE LA NEIGE SUBLIMÉE

L'équipe d'Alexis Berne, de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, vient de mettre en évidence un phénomène qui pourrait avoir de grandes conséquences sur le bilan de masse de la calotte glaciaire en Antarctique. Puisque les forts vents qui dévalent des hauts plateaux du continent transportent un air très sec, ils entraînent la sublimation (évaporation sans passage par l'état liquide) des flocons de neige aux basses altitudes, ce qui diminue sensiblement la quantité de précipitations neigeuses au sol. Comparé à son maximum en altitude, le cumul de précipitations au sol sur l'ensemble du continent est ainsi diminué de 17%. Le phénomène est accru au niveau des côtes, où la baisse atteint 35%. Pour obtenir ce résultat, l'équipe a utilisé différents instruments météorologiques de la base Dumont-d'Urville et des modèles numériques. ■

D. T.

J. Grazioli et al., *PNAS*, vol. 114(41), pp. 10858-10863, 2017

ASTROPHYSIQUE

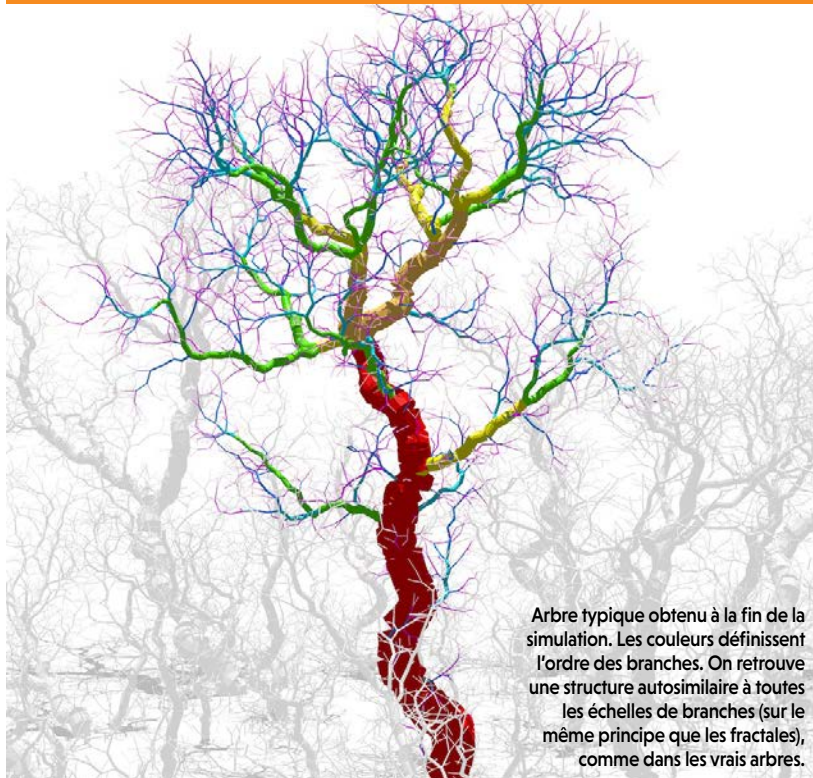
POUSSIÈRES DE NANODIAMANTS

L'univers est la source de nombreux rayonnements dont certains sont encore mal compris. C'est le cas de l'ERE (*Extended Red Emission*) observé il y a environ quarante ans. Si on sait que ce phénomène est lié aux poussières interstellaires, la nature précise de sa source n'était toujours pas clairement identifiée. Pour Hsiao-Chi Lu, du Centre taiwanais de recherche sur le rayonnement synchrotron, et ses collègues, il pourrait être dû à des nanodiamants. Les chercheurs ont en effet montré que des nanodiamants présentant un type de défauts cristallins (un atome d'azote remplaçant un atome de carbone) soumis à du rayonnement ultraviolet produit par un synchrotron réémettent dans le rouge avec des caractéristiques semblables à celles d'ERE. Mais pour confirmer cette hypothèse, il faudra détecter la trace de ces diamants dans les poussières interstellaires qui émettent l'ERE, car d'autres molécules pourraient aussi expliquer ce rayonnement (hydrocarbures aliphatiques, fullerènes...). ■

MARTIN TIANO

Hsiao-Chi Lu et al., *Angewandte Chemie Int. Ed.*, en ligne, 12 octobre 2017

ÉVOLUTION



Arbre typique obtenu à la fin de la simulation. Les couleurs définissent l'ordre des branches. On retrouve une structure autosimilaire à toutes les échelles de branches (sur le même principe que les fractales), comme dans les vrais arbres.

200 000 ANS DANS LA VIE D'UNE FORÊT VIRTUELLE

La géométrie des arbres suit certaines relations mathématiques simples, nommées lois d'échelle allométriques; par exemple, une formule relie la hauteur de l'arbre à son diamètre. Les explications avancées sont d'origine mécanique et hydraulique: les arbres se conforment à cette loi géométrique afin de ne pas s'effondrer sous leur propre poids et afin d'apporter la sève jusqu'aux feuilles des extrémités des branches.

Pour savoir quels facteurs ont influé sur l'évolution de la structure des arbres, Christophe Eloy, de Centrale Marseille, et ses collègues ont développé un modèle numérique, MechaTree, qui simule la croissance d'une forêt sur plusieurs générations. Chaque arbre transmet ses caractéristiques à sa descendance, mais avec des valeurs pouvant varier de façon aléatoire. Les chercheurs rendent compte ainsi de l'apparition de mutations. Le programme calcule l'influence de divers facteurs extérieurs, l'exposition au soleil et la résistance des branches au vent. Des effets sur la croissance récemment mis en évidence par les biologistes sont intégrés, telle la capacité des arbres de percevoir les déformations liées au vent et la lumière qui arrive sur leurs bourgeons, et d'y réagir en modulant leur croissance.

Quels ont été les résultats après 200 000 ans? Les arbres les mieux adaptés finissent par dominer la forêt, et certains ressemblent à un vrai pin. Les chercheurs ont retrouvé toutes les lois d'échelle connues. Ils ont pu identifier le rôle de chaque facteur dans ce résultat. Ainsi, la compétition pour l'accès à la lumière et la transparence du feuillage déterminent la dimension fractale de l'arbre, tandis que la réaction au vent contrôle le diamètre des branches. ■

S. B.

C. Eloy et al., *Nature Communications*, vol. 8, article 1014, 2017

GÉNÉTIQUE

LA VÉRITABLE HISTOIRE DES COULEURS DE LA PEAU

Des mutations génétiques impliquées dans la pigmentation de la peau sont antérieures à *Homo sapiens*, révèle une étude génomique de grande ampleur sur des populations africaines.

Si la diversité des couleurs de la peau est un trait marquant de l'homme moderne, ses causes génétiques sont encore mal connues. Or une vaste étude génomique sur des populations africaines a identifié plusieurs variants de gènes impliqués dans la pigmentation de la peau. Ils révèlent que l'histoire de la couleur de la peau est bien plus ancienne qu'on ne le pensait.

Les paléoanthropologues s'accordent à dire que nos ancêtres australopithèques étaient probablement clairs de peau sous les poils. Avant cette étude, ils privilégiaient le scénario suivant : il y a plus de 2 millions d'années, nos ancêtres avaient perdu la plupart de leurs poils ; leur peau aurait alors évolué rapidement en s'assombrissant, ce qui les protégeait des effets néfastes des rayons ultraviolets ; puis, quand les humains ont migré hors d'Afrique vers des latitudes plus élevées, moins ensoleillées, leur peau aurait évolué vers une couleur plus claire. La nouvelle étude, réalisée par une équipe internationale conduite par Sarah Tishkoff, à l'université de Pennsylvanie, révèle un scénario plus compliqué.

Ces chercheurs ont séquencé les génomes de 2 092 Africains d'origines variées, vivant en Éthiopie, Tanzanie et au Botswana, et les ont comparés à des génomes de populations ouest-africaines, eurasiennes et australo-mélanésiennes. Ces travaux indiquent qu'une grande partie des mutations associées aux couleurs de la peau sont apparues avant même l'émergence d'*Homo sapiens* (il y a quelque 300 000 ans). Notamment, ils suggèrent que des variants de deux des gènes connus pour être associés à des yeux, une peau et des cheveux clairs chez les Européens seraient en fait apparus il y a 1 million d'années... en Afrique. Ils se seraient ensuite répandus en Europe et en Asie.

Les biologistes ont aussi confirmé des hypothèses déjà proposées, comme les migrations « back to Africa ». En effet, un variant de « dépigmentation » du gène *SLC24A5*, lié à une peau pâle et connu pour s'être répandu en Europe, s'est révélé fréquent en Afrique de l'Est, même chez des individus à la peau sombre (signe que ce variant n'agit pas seul pour donner une peau claire). Ce variant serait apparu en Eurasie



En Afrique, la diversité des couleurs de peau est un indice d'une histoire génétique riche et complexe.

assez récemment, il y a environ 29 000 ans, s'y serait totalement répandu il y a 6 000 ans, et aurait migré en retour depuis le Moyen-Orient vers l'Afrique de l'Est.

En fait, des scénarios complexes sont à envisager pour l'histoire de chaque mutation. Celles du gène *MFSD12* sont intéressantes. Deux mutations identifiées sur ce gène en diminuent l'expression et sont associées à une couleur foncée de peau, ce qui a été confirmé par des modèles de souris et de poisson-zèbre. Or ces mutations se retrouvent chez des populations mélanésiennes et aborigènes australiennes, appuyant l'hypothèse d'une sortie de l'Afrique il y a 80 000 ans par la corne africaine.

« Tout cela reste à valider par des études encore plus larges, en incluant des populations hors d'Afrique, mais ce travail énorme éclaire l'histoire évolutive des traits que l'on observe aujourd'hui », commente Paul Verdu, chercheur du CNRS au Muséum national d'histoire naturelle, à Paris. Une chose est sûre, s'il était encore besoin de la démontrer : la diversité des humains est telle, et leur histoire évolutive est d'une telle complexité, qu'il ne saurait exister de race. ■

NOËLLE GUILLON

N. G. Crawford et al., *Science*, en ligne, 12 octobre 2017