

## 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

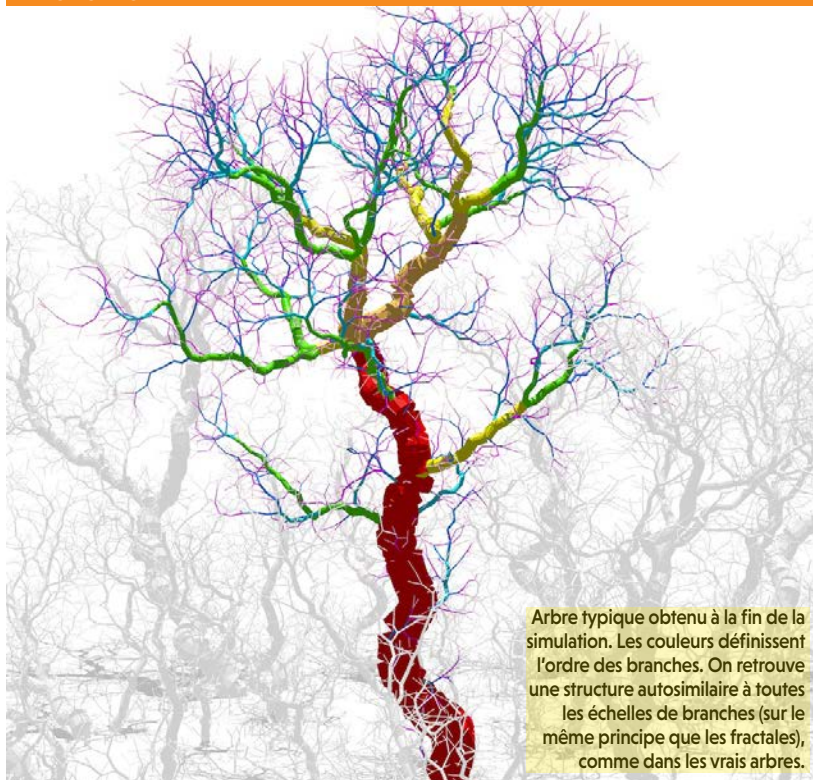
## POUSSIÈRES DE NANODIAMANTS

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