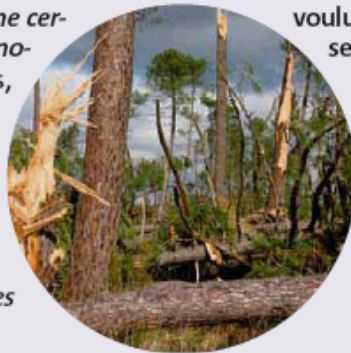


Les petits et grands arbres cassent à la même vitesse de vent

APRÈS AVOIR ÉTUDIÉ LA TEMPÉRATURE à laquelle le maïs devient pop-corn, Emmanuel Viro et Alexandre Ponomarenko, jeunes chercheurs de l'École polytechnique et de l'ESPCI, récidivent avec une étude étonnante sur les arbres*. « Notre directeur de recherche avait remarqué que la quasi-totalité des arbres se cassent lors de tempêtes où le vent excède une certaine vitesse. On s'est attelé à décrire ce phénomène », expliquent-ils. Avec d'autres chercheurs, ils ont d'abord croisé les données de Météo France et les relevés de l'Inventaire forestier national après le passage de différentes tempêtes. Notamment Klaus, qui avait provoqué une hécatombe en janvier 2009 sur les pins des Landes comme sur les chênes en Languedoc-Roussillon. « Klaus nous intéressait car ces espèces différentes ont réagi de la même façon. »



L'équipe a utilisé ses outils habituels – théories de fracture et de mécanique des fluides appliquées aux objets –, mais aussi des données physiologiques. « Des scientifiques ont, par exemple, montré que le diamètre du tronc d'un arbre est proportionnel à sa hauteur à la puissance 1,5. » Les chercheurs ont ensuite voulu observer la cambrure qui s'applique à un arbre selon la vitesse du vent, et quelle est la cambrure critique à laquelle il casse. En labo, ils ont modélisé des arbres avec des tiges de hêtre et des mines de critérium. Ils ont obtenu une formule, validée par des observations de terrain, donnant la vitesse de vent à laquelle un arbre casse.

◀ En 2009, au passage de Klaus, les pins des Landes ont « réagi de la même façon » que les chênes en Languedoc-Roussillon. ÉRIC TRAVERS/SIPA

« La chose étonnante, c'est que petits ou grands, dotés d'un tronc fin ou large, pins ou chênes, tous les arbres vont casser quasiment à la même vitesse de vent, environ 42 m/s soit 150 km/h. » L'explication? Trois éléments de physique entrent en compétition. Le premier : plus un arbre est haut, plus son tronc est large, plus la force imposée est répartie sur une surface large et plus la contrainte exercée est faible. « Comme un bodybuilder est plus résistant qu'un étudiant en thèse ! », sourit Emmanuel Viro. Le second : plus un arbre est large, plus l'effort dû au vent est subi sur une surface importante. Enfin, « un élément de mécanique des fractures : plus un arbre est large, plus il existe de chances statistiques que les défauts du tronc soient gros et donc qu'il casse à une faible contrainte. » CQFD.

JULIETTE DEMEY  @juliettedemey
* Physical Review