

Géométrie végétale

L'arborescence est une forme commune dans la nature. Il s'agit, en effet, d'une structure idéale pour collecter, transporter ou distribuer de l'énergie ou de la matière. Pensons aux rivières, aux vaisseaux sanguins... Dans le monde végétal, on la trouve dans l'organisation

sein de SÈVE, un centre de recherche interinstitutionnel en amélioration végétale, subventionné par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies. « L'interception de la lumière par une plante dépend de sa branchaison. Imaginons deux plan-

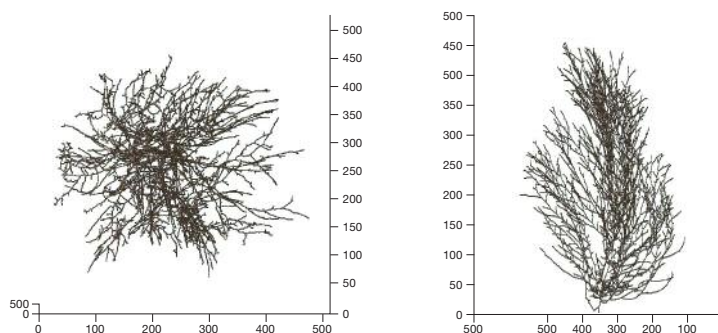
recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) ont permis l'acquisition respectivement d'un tomodynamomètre hélicoïdal (CT), utilisé auparavant dans un hôpital, et de l'équipement d'une puis-

nées permet de reconstituer une image de la plante en 3D. Comme les feuilles et les branches n'ont pas la même densité, il est possible de les distinguer et de retirer les feuilles du modèle pour visualiser uniquement la branchaison. Il s'agit de la première méthode 3D non destructrice conçue pour ce type d'analyse. Auparavant,

SOURCES : PIERRE DUTILLEUL/UNIVERSITÉ MCGILL/LUWEN HAN



Session de travail au Laboratoire de tomodynamométrie pour la recherche agricole et environnementale, sur le campus Macdonald de l'Université McGill. Le spécimen est un jeune cèdre (*Thuja occidentalis*, *Fastigiata*).



Projection bidimensionnelle (à gauche, vue de face; à droite, vue d'en haut) de la branchaison squelettisée d'un jeune cèdre (*Thuja occidentalis*, *Fastigiata*), créée à partir des données de tomodynamométrie.

des branches et du système racinaire. Pour s'en convaincre, il suffit d'observer la branchaison complexe d'un arbre en hiver. Au printemps, les branches portent les feuilles, et leur agencement spatial influence la quantité de lumière captée par l'arbre.

C'est précisément ce qu'étudie **Pierre Dutilleul**, du Département des sciences végétales de l'Université McGill, au

tes ayant la même surface foliaire, l'une avec des feuilles disposées en colonne les unes par-dessus les autres, et l'autre avec les feuilles disposées en coupole. La quantité de lumière captée par les deux plantes sera très différente », explique M. Dutilleul.

Pour étudier les branchaisons, l'équipe du chercheur a mis au point une procédure novatrice. D'abord, le Conseil de

sante salle de calcul. Grâce à ce matériel, il est possible de scanner une plante vivante pour en obtenir un modèle numérique en trois dimensions. Le CT est composé d'un tube à rayons X qui tourne à 360° autour de l'échantillon. À l'opposé, des capteurs mesurent la quantité de rayons X résiduelle : plus la zone traversée est dense, plus la quantité de rayons reçue est faible. L'ensemble de ces don-

on prenait des photos 2D de la branchaison après avoir effeuillé la plante, ce qui la tuait. L'avantage du CT est de permettre de mener une étude à long terme, et donc d'analyser la structure de la branchaison à différents stades de développement.

À partir de ces modèles, on peut calculer la dimension fractale de la branchaison grâce à un logiciel mis au point par ▶



La clé magnétique des supraconducteurs

Agence Science Presse - La pénétration d'un champ magnétique dans le cœur moléculaire d'un supraconducteur permet une nouvelle avancée dans la compréhension de ce matériau de l'avenir. Une récente expérience menée par Andréa D. Bianchi, physicien à l'Université de Montréal, montre que non seulement le champ magnétique parvient à pénétrer le supraconducteur et à interagir avec ses électrons, mais il y provoque même une sorte de tornade magnétique bien particulière. Les résultats de cette étude sont expliqués dans l'édition du 11 janvier 2008 de la prestigieuse revue *Science*.

l'équipe. Cet indice quantifie la complexité géométrique de l'organisation des branches et peut être intégré à différents modèles afin d'en améliorer les caractères explicatif et prédictif. Par exemple, les premiers modèles prédisant l'interception de lumière par une plante ne tenaient pas compte de la branchaison. Une récente étude de l'équipe a montré que la loi de Beer et Lambert, qui est utilisée pour mesurer l'absorption de lumière par la canopée, est plus précise lorsqu'on y introduit la dimension fractale de la branchaison.

Plus récemment, Pierre Dutilleul a commencé à étudier, à l'aide du CT, le développement de systèmes racinaires dans différents types de sol. Ses recherches permettront peut-être de développer des modèles expliquant l'exploitation du

sol par une plante en fonction de son architecture racinaire.

Ces techniques d'analyse trouvent d'ores et déjà des applications en phytopathologie. Un étudiant supervisé par M. Dutilleul vient d'examiner le développement de la gale commune sur les organes souterrains de la pomme de terre, et il a montré que les racines infectées n'ont pas la même densité que les racines saines. En effet, la méthode permet d'observer les racines directement dans le sol et rend ainsi possible le suivi du développement de la maladie. Dans l'avenir, ces observations aideront à mieux comprendre comment la gale affecte le développement du système racinaire, ce qui sera utile pour la combattre plus efficacement.

PERRINE POISSON

Presque un battement de cœur

Agence Science Presse - 100 000. C'est le nombre de battements quotidiens d'un cœur en santé. Des chercheurs québécois ont récemment simulé une fraction de l'un d'eux, plus exactement cinq millisecondes, afin de mieux comprendre le cœur et ses affections. Il a fallu deux heures – et une modélisation de près de deux mil-



PHOTO : ALEXEY KHLOBYSTOV/ISTOCK

liards d'équations – pour que Mark Potse, chercheur à l'Institut de génie biomédical, et son collègue Alain Vinet, du Laboratoire de modélisation biomédicale de l'Université de Montréal, réalisent la première simulation mondiale de ce genre. Ils ont utilisé pour ce faire l'un des superordinateurs partagés du Réseau québécois de calcul de haute performance (RQCHP). L'Altix 4700, doté de 384 processeurs et 1536 gigaoctets, se révèle 1000 fois plus puissant que l'ordinateur domestique !