Les plantes communiquent et s'entraident

Partage international nº 355 – Mars 2018

par Sabina Qureshi

Suzanne Simard, écologiste forestière à l'Université de Colombie-Britannique, et ses collègues ont fait une découverte majeure : les arbres et les plantes communiquent et interagissent entre eux à travers un réseau souterrain de champignons qui les relie au sein d'un même écosystème. Cette symbiose permet le partage intentionnel des ressources et contribue à l'épanouissement de l'ensemble du système.

S. Simard et son équipe sont arrivés à cette découverte en observant des filaments fongiques blancs et jaunes qui brillaient sur le sol de la forêt. Leurs études ont montré qu'il existe une relation symbiotique bénéfique entre ces champignons et les racines des arbres de la forêt. Ils échangent du carbone, de l'eau, de l'azote, des métabolites et nutriments dont ils ont besoin, et les grands arbres utilisent ce réseau pour pourvoir aux besoins des arbres plus jeunes. *« Sans cette aide, la plupart des semis ne prendraient pas »,* explique-t-elle. Ce réseau souterrain complexe, véritable réseau social collaboratif reliant tous les arbres est d'une telle importance que les scientifiques lui ont donné le nom de *« Wood Wide Web ».* Il relie entre elles des plantes situées jusqu'à 200 mètres de distance.

La découverte est récente, mais le lien entre les arbres et leurs associés en sous-sol remonte à 450 millions d'années. Une pincée de terre peut contenir jusqu'à sept mille filaments mycéliens ou hyphes qui s'infiltrent dans le sol et le réseau racinaire de manière non invasive, et créent un lien avec les arbres au niveau cellulaire. Ce lien est appelé mycorhize.

Cette relation mutualiste est basée sur un échange ; les champignons apportent à l'arbre de l'azote (pour produire la lignite qui lui permet de grandir et s'ériger bien droit ; sans cet apport d'azote, les arbres resteraient tout petits), du magnésium, du calcium, du cuivre et autres minéraux. En retour, l'arbre apporte aux champignons du carbone (qui est essentiellement de la nourriture) et les sucres dont ils ont besoin, que l'arbre synthétise par photosynthèse.

Entre 20 et 80 % du sucre fabriqué par un arbre peut être transféré aux champignons à sa racine.

Les études effectuées par Suzanne Simard montrent que, contrairement à ce que l'on pourrait penser, les arbres ne sont pas en concurrence les uns avec les autres, mais travaillent en équipe. Et ce travail est facilité par les champignons mycorhiziens.

S. Simard mentionne le cas d'un sapin Douglas et d'un bouleau plantés côte à côte. Lorsqu'on coupa le bouleau, on observa un résultat tout-à-fait inattendu : le sapin, au lieu de prospérer grâce à la disparition du bouleau qui lui prenait de la lumière du soleil, s'est affaibli jusqu'à mourir. Les arbres, connectés sous terre par le système mycorhizien, s'échangeaient des éléments biochimiques, des informations. Ils se « parlaient ». S. Simard fait état d'*« une sorte d'intelligence »* des arbres.

Il a aussi été prouvé que les arbres partagent la nourriture non seulement avec des arbres de la même espèce, mais avec toutes sortes d'arbres. Ils forment un système que certains qualifient de *« socialiste »,* qui favorise la croissance des arbres et donne une meilleure chance de survie aux semis. Grâce à ce système, les arbres se « prêtent » des ressources saisonnières qui circulent entre arbres d'espèces différentes selon les époques, afin d'optimiser réciproquement leur développement.

Au cœur du réseau mycorhizien d'une forêt se dressent les « arbres-mères », de grands arbres plus anciens qui s'élèvent au-dessus de la forêt, un concept qui a été repris dans le film Avatar. Ces arbres-mères sont reliés à tous les autres arbres de la forêt par ce réseau de fils fongiques, grâce auquel ils peuvent gérer les ressources de la communauté végétale toute entière. Les dernières recherches de S. Simard révèlent que lorsqu'un arbre-mère est abattu, le taux de survie des jeunes membres de la forêt diminue considérablement.

Ces découvertes sur la communication symbiotique des plantes ont de profondes implications pour les industries forestière et agricole. Elles devraient modifier la façon dont nous abordons l'exploitation des forêts, en nous commandant de laisser les arbres-mères intacts pour favoriser la repousse d'autres arbres. En agriculture, la préservation des systèmes de mycorhize permettra d'augmenter la capacité des plantes à résister aux agents pathogènes et à

absorber l'eau et les nutriments du sol. Ceci pourrait remettre en question les pratiques courantes qui perturbent ces réseaux souterrains, comme le labour.

Le chercheur Ren Sen Zeng et ses collègues de l'Université agricole de Chine du Sud à Guangzhou ont fait des recherches sur les plants de tomates.

Ils ont cultivé des paires de plants de tomates en pots, permettant à certaines paires de former des réseaux mycorhiziens et à d'autres non. L'équipe a inoculé une maladie (l'Alternaria solani, une forme de mildiou), à un plant de chaque paire. Soixante-cinq heures plus tard, ils ont inoculé la maladie au second plant et ont observé que celui-ci a bien résisté. Au final, les plants de tomate qui partagent un réseau mycorhizien sont moins susceptibles de développer la maladie, ou moins gravement. Ils sont également plus susceptibles d'activer des gènes défensifs et des enzymes. La première plante alertait son voisin grâce aux mycorhizes, qu'il a appelé *« l'Internet des communautés végétales ».*

Ce travail de recherche marque une étape importante dans notre compréhension de la communication entre les plantes. Suzanne Simard précise que les plantes de l'agriculture intensive n'ont pas de mycorhizes. Recevant suffisamment d'engrais et d'eau, elles ne prennent pas la peine de les développer. Mais, déconnectées de ce réseau, leur santé sera moins bonne, elles perdront en résistance et en capacité de survie.

En collaboration avec Dan Durall de l'Université de Colombie-Britannique, S. Simard a montré que les réseaux mycorhiziens peuvent être gigantesques. Ils ont découvert un réseau qui s'étalait à travers toute une forêt canadienne, chaque arbre étant relié à des douzaines de ses voisins sur une distance de 30 mètres. Les réseaux mycorhiziens prouvent que différentes espèces peuvent communiquer entre elles.

S. Simard explique que si un arbre est blessé, il enverra un « signal chimique » à travers le réseau mycorhizien pour avertir les arbres voisins que quelque chose de néfaste est arrivé. Par exemple, si un coléoptère a envahi une forêt, les arbres commenceront à produire des substances qui repoussent ce type de coléoptère.

Une autre source de dommages aux arbres est le réchauffement climatique. Certaines espèces commencent à souffrir lorsque les températures augmentent. L'équipe de S. Simard a découvert que les arbres malades transfèrent leurs ressources (nutriments) aux arbres qui sont nouveaux dans la forêt et qui pourront mieux survivre au réchauffement planétaire. C'est comme si chaque arbre se souciait de l'avenir de toute la forêt.

« Nous savons qu'un pin de Douglas mourant enverra du carbone à un pin Ponderosa voisin. La forêt possède une intelligence qui va au-delà de chaque espèce. Normalement, on n'attribue pas d'intelligence aux plantes mais quand on regarde ce faisceau souterrain, ça ressemble vraiment à un cerveau… Nous voyons de plus en plus de parallèles avec le cerveau humain ».

Jennifer Frazer, rédactrice scientifique indépendante et bloggeuse pour Scientific American, approuve : *« Il y a quelque chose comme un système nerveux dans la forêt qui transmet des signaux. C'est presque comme si la forêt agissait comme un organisme ».*

Dans une vidéo sur le site Ecology.com, Suzanne Simard déclare : *« Mes travaux montrent que les arbres communiquent. Darwin pensait qu'ils étaient des individus en compétition pour la survie du plus apte. En fait, ils interagissent les uns avec les autres, en s'entraidant pour mieux survivre. Des plantes distantes de plusieurs mètres échangent les ressources dont elles ont besoin, ainsi que des informations, comme le font les systèmes nerveux avec les neurones et les axones.*

Les écosystèmes forestiers sont des systèmes vraiment complexes, comme la Terre ou la biosphère. C'est un peu comme le fonctionnement de notre cerveau. Les arbres sont reliés physiquement mais presque aussi métaphysiquement parce qu'ils émettent et reçoivent des messages de tous les autres arbres, qu'ils utilisent pour mieux se développer. Voilà ce qu'est un écosystème forestier.

Ainsi, dans la forêt, la richesse de la relation entre les champignons et les arbres sont les garants de la biodiversité et de la résilience de la forêt. La résilience lui permet de résister à des événements inattendus, comme un incendie, une plaie d'insectes ou une tempête… Plus il y a de biodiversité, mieux les arbres résistent.

Les pratiques forestières classiques ignorent les arbres-mères, ou le fait que les arbres transfèrent une partie de leur héritage (par exemple, le carbone dont ils se nourrissent) à la nouvelle génération. Nous coupons ces arbres après leur mort pour en faire des planches. Et nous les empêchons d'être utiles à leur communauté : avant de mourir, un arbre va mettre ses ressources à la disposition des arbres vivants, de jeunes arbres qui en ont besoin. Comme une transmission, un legs de patrimoine d'une

génération à l'autre. »

Références :

Mother Trees Use Fungal Communication Systems to Preserve Forests, Jane Engelsiepen, Ecology Global Network, 8 octobre 2012.
The Wood Wide Web : the world of trees underneath the surface, Hasan Chowdhury, New Statesman, Science & Tech, 26 août 2016.
Fungal threads are the internet of the plant world, Michael Marshall,
New Scientist, 10 novembre 2010.
radiolab.org/story/from-tree-to-shining-tree/

Auteur : Sabina Qureshi, collaboratrice de Share International basée à Edmonton (Canada).
Thématiques : environnement
Rubrique : Divers