

... il vous pousserait de nouveaux bras!

Elles commencent à grandir au jour « un », pour ne plus s'arrêter jusqu'à la mort : chez les plantes, la croissance n'est pas une option, c'est une obligation!

PAR MARTIN PRIMEAU

○ Une samare tombe au sol. Quelques jours plus tard, elle germe. Une racine, des feuilles et une tige sortent de la graine. Ces trois organes, l'arbre les reproduira à répétition tout au long de sa vie.

Il étend son réseau de racines, guidé par les sources d'eau et de nutriments. En même temps, il déploie branches et feuilles pour s'exposer à un maximum de lumière. Peu à peu, il conquiert l'espace autour de lui en créant de nouvelles structures.

Cette stratégie de développement étonne encore aujourd'hui Daniel Kierzkowski, chercheur à l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV). « Au lieu de suivre un programme de croissance prédéterminé comme le font les animaux, les végétaux s'adaptent plutôt à leur environnement », explique-t-il.

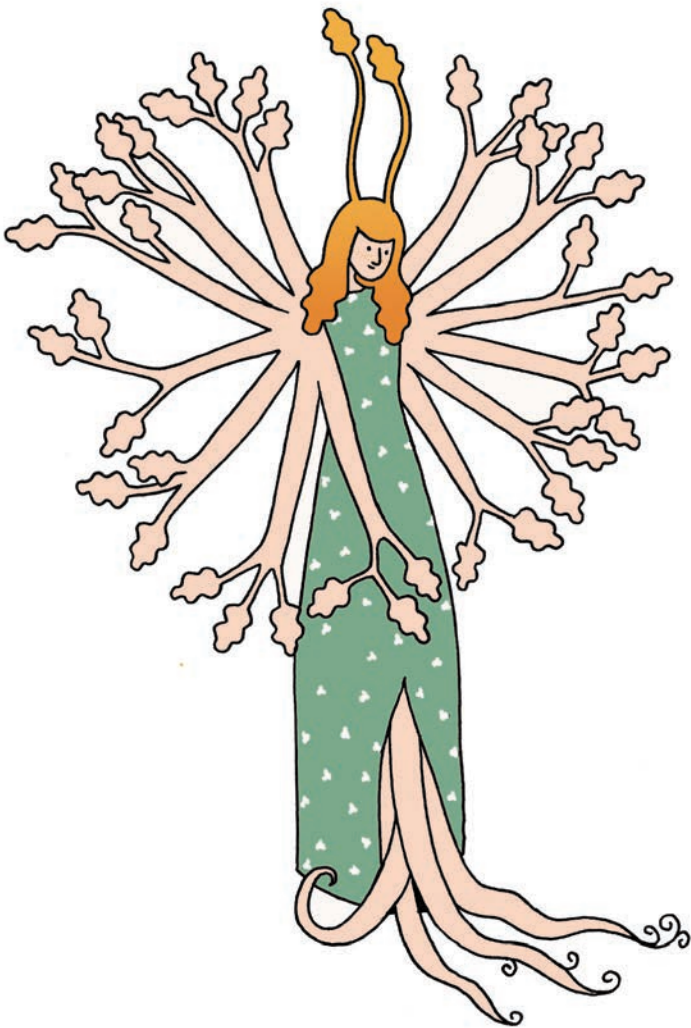
Les humains, par exemple, naissent avec deux mains, deux pieds, un nez, un cœur, dix doigts... Des membres et des organes qui les suivent toute la vie. Impossible d'ajouter une nouvelle pièce en cours de route! « Pour les plantes, c'est tout le contraire, souligne le spécialiste du développement des végétaux. Elles amorcent leur vie avec trois organes, et vont produire continuellement de nouvelles structures. »

OBJECTIF : ACCROÎTRE LA SURFACE

Il faut dire que la majorité des végétaux ont avantagé à maximiser leur exposition à l'air, à la terre et au soleil. Après tout, c'est ce qui leur permet de grandir! Les plantes transforment l'énergie du soleil en énergie chimique en combinant l'eau et le gaz carbonique pour former du sucre. Elles extirpent aussi du sol de l'eau et des minéraux. L'ensemble de ces phénomènes appuie la croissance, mais crée aussi un besoin que l'organisme vient combler en grandissant encore et encore.



PHOTO : © HARUKA YOSHIDA



Les végétaux sont d'une certaine façon pris au centre d'une boucle sans fin : ils se nourrissent pour croître, et croissent pour se nourrir. N'ayant pas la possibilité de se déplacer comme les animaux pour s'alimenter, leur stratégie de croissance va de pair avec cet état. Au lieu de gonfler en volume comme le font les animaux pendant leur croissance, les arbres et autres plantes étendent plutôt leurs ramifications dans le sol et dans les airs. Ces ramifications augmentent progressivement la surface que le végétal expose à l'air et au sol.


Chez les arbres, l'étendue de cette surface exposée est impressionnante. En considérant la double face des feuilles d'un châtaignier de 8 m, ainsi que ses branches et racines, on estime la surface totale de cet arbre à 340 m², soit l'équivalent de 2 surfaces de jeu au volleyball ! Qu'en est-il des arbres de plus de 40 m ? Dans leur cas, il faut procéder à des estimations, mais on peut avancer sans se tromper que leur surface globale dépasse

LES HUMAINS NAISSENT AVEC DES MEMBRES ET DES ORGANES QUI LES SUIVENT TOUTE LA VIE. AU CONTRAIRE, LES PLANTES VOIENT LE JOUR AVEC SEULEMENT TROIS ORGANES, MAIS ELLES PRODUISENT ENSUITE DE NOUVELLES STRUCTURES SANS ARRÊT !

l'hectare ! C'est l'équivalent de 2 terrains de football nord-américain ! On est donc très, très loin de la surface de 1,7 m² en moyenne chez l'humain...

Cela dit, ce ne sont pas tous les végétaux qui ont adopté cette stratégie. Les petites surfaces trouvent aussi leurs partisans chez certains. C'est le cas des plantes du désert comme les cactus. Ceux-ci minimisent leur rapport surface/volume afin de limiter l'évaporation de l'eau. On se rapproche avec cet exemple du monde animal où les individus présentent un petit rapport surface/volume. L'écureuil, l'humain et la baleine ont beau avoir des tailles différentes, ils ont un corps qui minimise la surface exposée. Après tout, un animal qui aurait un rapport surface/volume aussi élevé qu'une plante perdrait beaucoup de sa chaleur. Sans compter qu'il serait gêné dans ses mouvements, ce qui nuirait à son alimentation... et en ferait une proie facile !

LES SUPERPOUVOIRS DES MÉRISTÈMES

Pour grandir et créer continuellement de nouveaux organes, les végétaux comptent sur une série de méristèmes. Les méristèmes sont de petits amas de cellules souches qui agissent comme de véritables pouponnières à cellules. 



Au contraire de la majorité des plantes, les cactus minimisent leur rapport surface/volume, afin de limiter l'évaporation de l'eau.

Ces cellules souches engendrent des cellules qui, elles, sont spécialisées pour former différents tissus et organes comme les branches, les feuilles et les fleurs. On compte une trentaine de types de cellules chez les végétaux. Certaines sont responsables du transport de l'eau et des nutriments dans la plante. D'autres jouent un rôle protecteur à la surface de la tige. Certaines cellules de la feuille auront pour mandat de produire de grandes quantités de sucre par photosynthèse. C'est grâce à cette répartition des tâches, comme dans une grande commune, que chacune des cellules d'une plante y trouve son compte.

Chez les animaux, les seules cellules souches capables d'engendrer tous les types cellulaires ne se trouvent que dans les très jeunes embryons. Rapidement, toutefois, chaque cellule de l'embryon se spécialise. On trouve malgré tout chez l'adulte des groupes de cellules ayant encore le potentiel de créer des cellules spécialisées dans certains domaines. Les cellules souches

de la moelle osseuse, par exemple, n'ont pas la capacité d'engendrer chacun des 210 types de cellules de l'humain, mais elles peuvent générer 11 grandes familles de cellules immunitaires.

MÉRISTÈME, OÙ ES-TU ?

Chez la plupart des végétaux, on trouve les méristèmes primaires à l'extrémité de la tige et de la racine. Ce sont les méristèmes apicaux. Les cellules se multiplient à cet endroit pour faire croître la plante. L'affirmation se vérifie d'ailleurs facilement, selon Daniel Kierzkowski : « Si on retire le méristème apical d'une pousse d'arbre, par exemple, il arrête tout de suite de grandir en hauteur, à moins que le méristème apical d'une branche prenne le relais. » Il existe toutefois des exceptions, ajoute-t-il. « Les graminées ont évolué de façon à pousser même si des herbivores mangent l'extrémité de leurs feuilles, explique-t-il. Leur méristème principal se trouve près du sol. C'est de là que la croissance est amorcée... ce qui explique qu'il faut continuellement tailler la pelouse! »

« Les zones méristématiques sont réparties à plusieurs endroits dans la plante », ajoute Daniel Kierzkowski. En plus des méristèmes apicaux qui font croître les tiges vers le haut, et les racines vers le bas, des méristèmes secondaires s'ajoutent le long de ces axes principaux. Ils font pousser la plante en largeur. Chez les arbres, un méristème secondaire appelé cambium est



PHOTO : © CLEMATIS

Méristème d'une racine vue au microscope.



PHOTO : © JARDIN BOTANIQUE DE MONTRÉAL (CLAUDE LAFOND)

LES MÉRISTÈMES, CES PETITS AMAS DE CELLULES SOUCHES, AGISSENT COMME DE VÉRITABLES POUPONNIÈRES. ILS PRODUISENT UNE ABONDANCE DE CELLULES QUI SE SPÉCIALISENT ENSUITE POUR FORMER DIFFÉRENTS TISSUS ET ORGANES, COMME DES BRANCHES, DES FEUILLES ET DES FLEURS.

responsable de la production du bois et de l'écorce. Cette mince couche située à l'intérieur de la tige produit des cellules dont la paroi est épaisse et lignifiée. La lignine solidifie les branches et les troncs, les transformant en bois, et permet à l'arbre d'atteindre de grandes tailles.

Certains méristèmes permettent même à la plante de se multiplier de façon naturelle par « reproduction végétative ». Pensez aux plantes-araignées ou aux fraisiers. Ceux-ci créent une longue tige, appelée stolon, au bout de laquelle apparaît un nouveau plant. Chez les fraisiers, cette tige rampe au sol jusqu'à ce que son extrémité s'enracine et forme un nouveau plant. « Dans un champ de fraises, plusieurs plants peuvent donc provenir d'un seul individu génétique », raconte le jeune chercheur.

Cet ensemble de méristèmes permet aux végétaux d'occuper l'espace autour d'eux, tant dans les airs que dans la terre.

SAVOIR S'ARRÊTER...

Mais il y a un revers à cette capacité de création : elle ne s'arrête jamais!

Le pouvoir de grandir perpétuellement sert bien la plante dans les premiers temps, mais il peut éventuellement s'avérer néfaste. « En devenant trop gros, l'organisme peut se fragiliser ou nécessiter plus de ressources que ce qui est disponible », explique le chercheur.

Heureusement, les méristèmes ralentissent la cadence si les ressources deviennent moins abondantes. Sinon, ils poursuivent leur mission sans relâche. À cause d'eux, la plante et l'arbre n'ont pas le « loisir » ou le « pouvoir » de grandir, ils en ont l'obligation! ■

Martin Primeau est journaliste scientifique indépendant.