



Essai

Le Wood Wide Web du règne végétal

Le monde des plantes n'est pas toujours aussi harmonieux qu'on pourrait le croire. Il connaît la concurrence et le népotisme; certaines espèces sont écartées, d'autres chassées. Les plantes sont aussi des championnes du réseautage, des échanges et de la coopération. Ce serait toutefois une erreur de les comparer aux êtres humains. Tandis que nous mettons la croissance au-dessus de tout et utilisons les ressources jusqu'à ce qu'elles soient épuisées pour arriver à nos fins, les plantes ont la faculté d'adapter leur croissance aux ressources.

Texte: Florianne Koechlin, illustration: Julie Petter

Un pissenlit de mon petit jardin n'a rien à voir avec ses congénères qui poussent un mètre plus loin, bien à l'ombre dans le pré. L'un est petit, avec des feuilles presque sans tige ayant l'aspect du cuir, et ses fleurs sont minuscules. L'autre est élancé, avec de larges feuilles vert foncé et des fleurs d'un jaune intense et délicatement parfumées. Pourtant, il est bien possible que ces deux plantes proviennent d'une graine de même souche. Quelle étonnante faculté d'adaptation! C'est cette propriété qui permet aux plantes de s'épanouir de manière particulièrement efficace. Quand le terrain est pauvre, elles sont chétives mais survivent quand même. Un chat souffrant de carence alimentaire ne résisterait pas, car il lui serait impossible d'adopter la taille d'une souris. Les plantes étant sédentaires, elles sont bien obligées de s'adapter à leur environnement.

Une autre propriété qui aide les plantes est la relation étroite qu'elles entretiennent avec leur environnement et leur interconnexion. Une plante n'est pas simplement piquée dans le sol et ne pousse pas toute seule. Chaque plante crée sa propre oasis nutritive à l'intérieur de son rhizome. Elle «exsude» des substances précieuses à partir de ses racines, nourrissant ainsi des millions de micro-organismes – champignons, bactéries ou virus. En échange, ces derniers l'aident à se procurer des substances nutritives dans le sol, la rendent résistante aux maladies, à la chaleur et à la sécheresse, favorisent la croissance des racines, neutralisent les toxines du sol et repoussent les parasites. Plantes et microbes sont des partenaires intimes dans pratiquement tout le processus vital, et ce depuis des millions d'années.

Wood Wide Web

Cette coopération va bien au-delà des racines. Une forêt semble à première vue réunir différentes espèces d'arbres indépendantes les unes des autres: chênes, hêtres, épicéas et aulnes. Or, dans le sous-sol, ces arbres constituent, avec les champignons, un réseau dynamique parfaitement interconnecté. Ce réseau souterrain constitué de racines et de champignons est appelé mycorhize (du grec *myko*: champignon et *rhiza*: racine). Tous les arbres de la forêt et de nombreux champignons, dont de célèbres espèces comestibles, comme la girolle, le bolet ou le cèpe, font partie de cet immense réseau, qui est beaucoup plus imposant que la partie visible de l'arbre. Dans la littérature scientifique contemporaine, on l'appelle du reste le Wood Wide Web.

Généralement, cette symbiose mycorhizienne est bénéfique aux deux partenaires. Les plantes fournissent aux champignons les sucres qu'elles produisent au moyen de la lumière solaire (photosynthèse). Les champignons leur offrent en échange de l'eau et des

substances nutritives qu'ils prélèvent dans le sol au moyen de leurs microscopiques filaments, les hyphes.

Les plantes utilisent aussi le réseau souterrain qu'elles partagent pour échanger des informations qui leur sont vitales. Le haricot vert infesté de pucerons commencera ainsi à se défendre en prévenant ses voisines du danger qui les menace. Des expériences menées en Chine ont montré que les tomates font de même lorsqu'elles sont atteintes par l'oïdium. Les plantes alarmées peuvent réagir et se défendre plus rapidement. On a donc là deux phénomènes: la symbiose du champignon et du rhizome et le réseau d'échanges des racines.

Si un plant de lin pousse à côté d'un plant de mil, et est donc relié à lui dans le sous-sol grâce à la mycorhize, il deviendra deux fois plus grand que s'il pousse à côté de ses congénères. Un groupe de chercheurs de l'équipe d'Andres Wiemken à l'Université de Bâle a pu prouver que le mil donne une grande part de ses sucres au lin par le biais du réseau commun de racines et de champignons. «On peut dire que le mil nourrit le lin», explique Wiemken, bien que ces deux plantes ne soient pas de la même famille.

Un troc souterrain

Apparemment, dans des cultures mixtes qui étaient jadis la norme, les plantes pratiquent une sorte de troc, chacune transmettant aux autres les substances nutritives en excès en échange de celles dont elle a besoin. Le trèfle et d'autres légumineuses peuvent fournir de l'azote; les plantes à longues racines telles que les arbustes et les arbres peuvent, à leur tour, aller puiser de l'eau en profondeur et alimenter le réseau mycorhizien. D'autres peuvent injecter de grandes quantités de phosphore ou de sucres dans le Wood Wide Web. Les échanges y sont la règle. Les plantes adorent travailler en réseau. C'est d'ailleurs ce qui leur permet de survivre, même dans les conditions les plus défavorables, et de croître de manière particulièrement efficace et suffisante.

Mais, comme sur le web, la concurrence fait aussi rage dans cette vaste communauté souterraine. L'œillet d'Inde, par exemple, «exsude» par ses racines des substances toxiques pour les plantes – des thiophènes – et utilise le réseau mycorhizien pour les répandre dans son entourage et empêcher d'autres plantes de croître.

Mieux exploiter le potentiel

L'agriculture industrielle ne tire guère parti de ce potentiel qu'offre le monde végétal. Au contraire, une plante de maïs produite en monoculture, par exemple, est irriguée et amendée de haut en bas. Elle est comme un autiste. Pas question pour elle de se connecter avec

les micro-organismes que recèle le sous-sol, de faire partie d'un réseau et d'attirer les espèces utiles au moyen de substances odoriférantes. Elle dépend complètement des produits chimiques. Des études ont montré que, dans la monoculture intensive, les plantes produisent environ 40% de mycorhize en moins que celles de l'agriculture bio.

Mais l'agriculture bio et d'autres systèmes agro-écologiques pourraient exploiter encore mieux les facultés des plantes et devenir ainsi plus efficaces et suffisantes. Comment pourrait-on créer des conditions qui permettraient à une plante cultivée d'avoir une croissance optimale? Quelles cultures mixtes sont possibles en Suisse? Comment pourrait-on activer les défenses immunitaires d'une plante et intensifier sa communication avec les substances odoriférantes? Des agriculteurs auxquels l'expérimentation ne fait pas peur devraient coopérer avec des chercheurs pour répondre à toutes ces questions.

L'agriculture actuelle produit environ 40% de tous les gaz à effet de serre. La fabrication d'engrais synthétiques et de pesticides demande énormément d'énergie et consomme beaucoup de ressources non renouvelables. Il est grand temps d'améliorer l'efficacité et la suffisance dans ce domaine. Nous pourrions apprendre beaucoup des plantes. Leur évolution est une extraordinaire réussite: plus de 90% de la biomasse est composée de plantes.

Vous trouverez sur le site web de Florianne Koechlin des indications bibliographiques et une galerie de photos: www.floriannekoechlin.ch

Des situations gagnant-gagnant

Deux exemples montrent comment on pourrait accroître le rendement des champs cultivés et lutter efficacement contre les insectes nuisibles au moyen de méthodes bio.

Dans l'agriculture traditionnelle de l'Amérique centrale, le maïs, les haricots et les courges sont cultivés ensemble. Le maïs fournit les hydrates de carbone et sert de tige aux haricots. Les haricots fournissent des protéines et de l'azote. Les courges prospèrent à l'ombre du maïs et des haricots, conservant l'humidité du sol et empêchant l'érosion. Dans cette forme de culture mixte, chaque plante produit davantage que dans la monoculture. Pour le célèbre spécialiste du maïs Garrison Wilkes, l'agriculture dite des «trois sœurs» est l'une des découvertes humaines les plus fructueuses qui soient.

En Afrique orientale et australe, le maïs est le principal aliment de base. Des ravageurs comme le foreur de tiges causent d'immenses dégâts dans les

cultures et détruisent jusqu'à 80% des récoltes. Mais les paysans connaissent une méthode efficace à base de substances odoriférantes pour lutter contre ces insectes. Ils plantent des haricots entre les rangs de maïs. Leur odeur fait fuir les foreurs. En même temps, une plante africaine, le desmodium, fournit un engrais précieux (azote) pour le sol et le protège de l'érosion. Mais ce n'est là qu'une partie du système. Les paysans entourent leurs champs de trois bandes d'«herbe à éléphants» (*pennisetum purpureum*). Attirés par son odeur, les foreurs de tiges désertent le champ de maïs. L'herbe à éléphants produit en outre une substance visqueuse qui constitue un piège pour les larves des foreurs. Ainsi les récoltes de maïs sont-elles jusqu'à 300% plus abondantes – sans agrochimie ni génie génétique. Le desmodium et l'herbe à éléphants produisent en outre un excellent fourrage. Environ 90 000 paysans misent actuellement sur cette méthode qui a fait ses preuves.

Entretien

«Nous ne savons plus où trouver refuge» Entretien avec le grand chef indien Benki Piyãko



© ANOUK GARCIA-AKIRI