



IMAGE DE LA SEMAINE

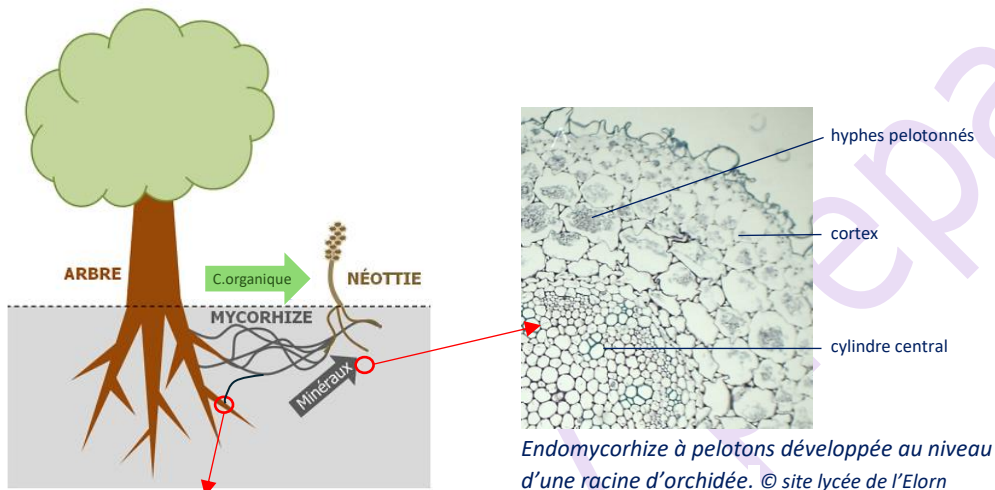
2024 - 34

Vivre en réseau

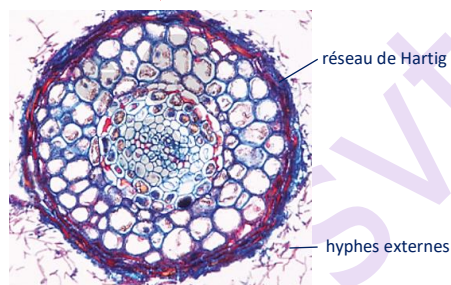


Sous-bois peu éclairé en Chartreuse. Des plantes ombrophiles, et parmi elles, des plantes apparemment dépourvues de chlorophylle (ou restant à l'état de traces). La reconnaissez-vous ? Cette espèce aime bien établir des couples à 3 ! Avec certains champignons, et des chênes ou des hêtres. Elle est l'occasion de parler d'un type de symbiose : la myco-hétérotrophie, et d'aborder la notion d'holobionte. © prepas-svt.fr

Le cliché présente, dans un sous-bois de l'étage collinéen, un peuplement de néotties nid d'oiseau, orchidacées sans chlorophylle et donc non-autotrophe pour le carbone. Cette hétérotrophie est qualifiée de myco-hétérotrophie, ces néotties recevant le carbone organique de champignons mycorhiziens, *via* des endomycorhizes à pelotons¹. L'originalité première de cette association est que ces champignons établissent également des mycorhizes avec des arbres, notamment des chênes ou des hêtres, *via* des ectomycorhizes². Ces arbres transfèrent ainsi aux champignons des sucres qu'ils synthétisent par photosynthèse. En quelque sorte, les néotties disposent « indirectement » de sucres produits par les arbres auxquels ces mêmes champignons sont associés.



Endomycorhize à pelotons développée au niveau d'une racine d'orchidée. © site lycée de l'Elorn



Ectomycorhize développée au niveau d'une racine de hêtre. Le réseau de Hartig correspond au réseau d'hyphes qui s'étend à l'intérieur de la racine au sein des espaces pariétaux de l'épiderme et du cortex.
© conatex.fr

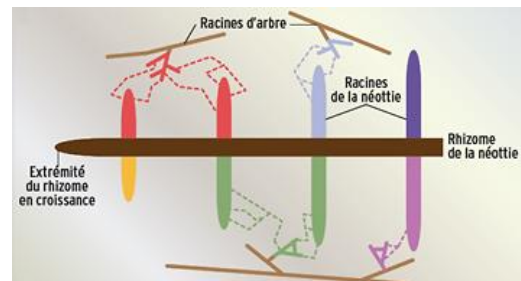


Schéma simplifié des connexions établies entre néotties, champignons et arbres voisins (sur le schéma, les racines colonisées par un même champignon sont de la même couleur).
© M.A. Selosse et M. Roy

Le système néottie/champignon/arbre constitue ainsi un réseau complexe d'interactions, structurales et fonctionnelles, pouvant couvrir plusieurs dizaines de m². L'exemple de ces échanges opérés entre les différentes espèces connectées et échangeant entre elles nutriments et signaux multiples, illustre le concept d'holobionte, assemblage fonctionnel de symbiotes appartenant à des espèces différentes. Cette « sorte » de super-organisme, du moins sur le plan phénotypique, réunit des génomes différents qui n'évoluent pas à la même vitesse (l'expression de « super-organisme » attribuée par certains aux holobiontes n'est pas acceptée par une grande partie de la communauté scientifique).

¹ Pour rappel, les endomycorhizes à pelotons ou endomycorhizes orchidoïdes sont caractérisées par des hyphes qui s'introduisent au sein des tissus racinaires, traversant les parois pour repousser les membranes des cellules végétales et former au contact de celles-ci des amas spiralés d'une durée de vie de quelques jours imposant des ré-installations « récurrentes » au niveau d'autres cellules.

² Une ectomycorhize est une interaction entre des racines et les hyphes des champignons qui constituent un manchon mycélien autour des racines et colonisent l'ensemble du cortex racinaire sans traverser les parois végétales, formant un enchevêtrement de filaments - le réseau de Hartig - à l'extérieur des cellules hôtes.

La myco-hétérotrophie est marquée, chez l'orchidée, par des racines courtes et épaisses souvent groupées en amas autour d'un rhizome qui traduit une diminution du rapport surface sur volume de l'appareil racinaire. Ce qui implique une absorption racinaire réduite..., en lien probable avec le transfert de matière du champignon vers l'orchidée. En quelque sorte, la plante « soustraite » aux champignons qui lui sont associés une bonne partie de ses fonctions de nutrition. L'utilisation de traceurs isotopes stables de l'azote (^{15}N) et du carbone (^{13}C) a confirmé ce rôle nutritif des champignons : l'orchidée myco-hétérotrophe contient davantage de ^{15}N et de ^{13}C que les espèces autotrophes, ce qui indique un mode de nutrition différent et les teneurs mesurées sont proches de celles des champignons mycorhiziens...



Vivace, de couleur beige brunâtre, glabrescente. Feuilles réduites à des écailles engainantes, rhizome garni de courtes racines entremêlées, rappelant un nid d'oiseau. Inflorescence roussâtre, épi serré au sommet et lâche à la base, cylindrique. Périanthe pétaloïde, de type 3x2. Labelle bifide, convexe, sans éperon, à deux lobes en « Y » inversé. Ovaire dépassant les bractées.

© Wikimedia commons

Chez la néottie, la myco-hétérotrophie est précoce. Tout débute au stade germinatif des graines, lorsque des filaments mycéliens s'associent à la jeune plantule. Cette dernière dispose alors du transfert de carbone organique d'origine fongique. Les graines de la néottie sont minuscules (≤ 1 mm), très légères - ce qui favorise l'anémochorie -, mais sans réelles réserves et le transfert s'initie lorsque les hyphes se connectent au protocorme (protocorme = amas globulaire de cellules indifférenciées correspondant au premier stade de développement des orchidées après leur germination).

Pour prolonger...

- [La néottie nid-d'oiseau, ou l'orchidée mangeuse d'arbre ! – Tela Botanica \(tela-botanica.org\)](#) (texte établi à partir d'un article de M.A. Selosse, *l'Orchidophile*, 155)
- [dossier 77 p102107 selosse2.pdf \(tela-botanica.org\)](#) (article de M.A. Selosse et M. Roy, publié dans *Les végétaux insolites, n° spécial Pour la Science*)
- [Neottia nidus avis - néottie nid d'oiseau - Herbierteschamps \(eklablog.com\)](#) (pour une approche botanique..., et mieux connaître *via* de superbes clichés, l'organisation florale de la néottie nid d'oiseau, en oubliant le caractère « saprophyte » imprudemment attribué !)