

plusieurs groupes de plantes de sous-bois, pourtant aussi éloignés en parenté que des monocotylédones et des dicotylédones, à converger vers ce même mode de vie afin de se procurer du carbone dans un environnement où la lumière nécessaire à la photosynthèse est rare mais où les champignons sont omniprésents, la plupart vivant en symbiose avec les arbres. Il existe d'ailleurs des cas intermédiaires qui illustrent cette tendance de certains groupes de plantes forestières à compenser des conditions d'éclairage insuffisantes par le recours aux champignons comme pourvoyeurs de composés carbonés. C'est le cas de certaines espèces de pyroles (genre *Pyrola*, famille des Éricacées) et d'orchidées forestières des régions tempérées appartenant aux genres *Cephalanthera* et *Epipactis*. Dans les deux cas (pyroles ou orchidées), les champignons semblent être les mêmes ; cependant, alors qu'ils forment des ectomycorhizes avec les arbres, ils forment des mycorhizes arbutoïdes avec les pyroles et des mycorhizes orchidoïdes avec les orchidées.

Un cas particulièrement intéressant est l'orchidée épipactis violacé (*Epipactis purpurata*) qui selon les individus présente des feuilles tantôt vertes, tantôt de couleur rosâtre et dépourvues de chlorophylle. Certains individus au sein d'une même espèce sont davantage dépendants des champignons mycorhiziens que d'autres, et leur statut hétéromycotrophe est facultatif ; il est probable qu'un même individu vert puisse fonctionner des deux façons, mais cela reste à prouver expérimentalement. Ces espèces sont qualifiées de *mixotrophes*, c'est-à-dire pouvant pratiquer une alimentation mixte pour le carbone, à la fois autotrophe et mycohétérotrophe. Les recherches sur la mixotrophie sont très récentes et il est probable qu'on découvre prochainement de nouvelles espèces, autres que des orchidées et des Pyrolacées, pratiquant ce mode de nutrition carbonée. Cependant, l'existence au sein d'une même espèce de variants plus ou moins « albinos » capable de survivre assez longtemps pour se reproduire grâce à une mycohétérotrophie ou une mixotrophie de circonstance a certainement facilité l'évolution vers des espèces purement achlorophylliennes et mycohétérotrophes.

De récents travaux laissent supposer que des plantes vertes typiques comme les grands chênes de nos forêts (le chêne rouvre, ou chêne sessile, *Quercus petraea* et le chêne pédonculé *Quercus robur*), pas privés de lumière *a priori*, puisqu'étalant leur feuillage au sommet de la canopée, seraient temporairement mycohétérotrophes pendant quelques semaines au printemps, juste avant la feuillaison, et recevraient alors du carbone de leurs symbiotes ectomycorhiziens, le flux habituel étant temporairement inversé. Ce qui n'est encore qu'une hypothèse, certes étayée par des résultats basés sur des mesures isotopiques et enzymatiques, expliquerait comment ces chênes sont parmi les rares arbres qui commencent à former du bois au printemps avant même d'avoir des feuilles et alors que les réserves en carbone accumulées dans l'arbre pendant la saison précédente sont déjà épuisées par la reprise précoce de la croissance des racines.

On voit que la mycohétérotrophie, loin d'être une simple curiosité au sein du monde végétal, est en fait un phénomène fréquent, divers et complexe qui relie deux plantes par l'intermédiaire d'un mycélium commun. Ce fait souligne la puissance

MYCOHÉTÉRO
Temporaire
du Chêne

rotrophie obligati vues de réserve:

plantes à fleurs, indépen
Angiospermes (voir figu
oins d'un dixième de mil
ballées dans une envelo
atmosphère. Cette cara
lust seeds). Le résultat
séminal à grande di
ollen des fleurs ou des
es graines sont si petite
d'alimenter l'embryon
qu'elles puissent germe
ncernées sont les Burn
lacées, Éricacées, Ge
Polypodiacées, et Grobanenacées. On remarque que ce sont exactement
que nous avons citées en début de section précédente comme contenant
mycohétérotrophes. C'est là que se trouve la clé du mystère : ces plantes
hétérotrophes obligatoires dès la germination, et elles se comportent en
champignons (eux-mêmes saprotrophes ou mycorhiziens d'autres plante
le tout début de leur existence. Ensuite, selon qu'elles appartiennent à
mycohétérotrophes strictes, mixotrophes ou complètement chlorophyl
autotrophes, elles conservent ou abandonnent ce mode de vie plus ou
partiellement ou totalement. Chez les pyroles, la situation semble mé
peu plus complexe puisqu'il y a également un changement de symbio
entre la germination proprement dite de la graine et le développement
plante verte : des Sébacinales saprotrophes sont remplacées par des
cètes ectomycorhiziens des arbres voisins ; cependant, cette transition
incomplètement décrite et reste à interpréter fonctionnellement.

Quoi qu'il en soit, avec les graines poussière, l'évolution a abouti, et
dissémination de l'espèce, à ce que cet avantage soit compensé par une
accrue à la symbiose avec des champignons. Cette stratégie adaptative
tellement efficace chez certains groupes de plantes qu'elle concerne
la totalité des orchidées, la famille végétale de loin la plus diversifiée
compte plusieurs dizaines de milliers d'espèces. C'est chez une orchidée
rotrophe de nos régions, la néottie nid d'oiseau (*Neottia nidus-avis*) qu
liste français Noël Bernard a décrit en 1899 pour la première fois ave
les étapes de la germination des graines d'orchidées et démontré le rôle
du champignon.