

Arbres

Ce document est la transcription révisée, chapitrée et illustrée d'une vidéo du MOOC UVED « Arbres ». Ce n'est pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots et l'articulation des idées sont propres aux interventions orales des auteurs.

Le recyclage des feuilles des arbres



*Marc-André SELOSSE
Professeur du MNHN*

Les feuilles mortes sont un reste végétal particulièrement intéressant, parce qu'à l'opposé du bois, qui contient surtout du carbone, il y a ici des restes de cellules. Les feuilles mortes contiennent donc de l'azote et du phosphore. Les feuilles sont un déchet végétal qui est produit continûment en zone tropicale ou régulièrement, tous les automnes, dans nos écosystèmes. Elles arrivent au sol brunes. Mais qu'est-ce qui fait brunir les feuilles ? D'ailleurs, avant de brunir, souvent, elles ont été rouges ou jaunes. Qu'est-ce qui les fait changer de couleur ? Nous allons découvrir que les arbres ont l'art d'accommoder les restes.

1. Le changement de couleur des feuilles

Dans l'étape qui précède la mort des feuilles, elles changent de couleur : elles jaunissent ou elles rougissent. Ce changement de couleur reflète la dégradation de la feuille qui est en train de recycler ses composés vers le tronc. Le vert disparaît parce que la chlorophylle est dégradée. C'est l'exemple de ces molécules qui sont

dégradées dans la feuille qui va tomber, dont les composants sont renvoyés vers le tronc. Cette nouvelle couleur résulte de la disparition du vert. Mais ce n'est pas tout. On peut bien comprendre que quand les feuilles rougissent, le rouge n'était pas présent lorsqu'elles étaient vertes. Sinon, la feuille aurait été pourpre.



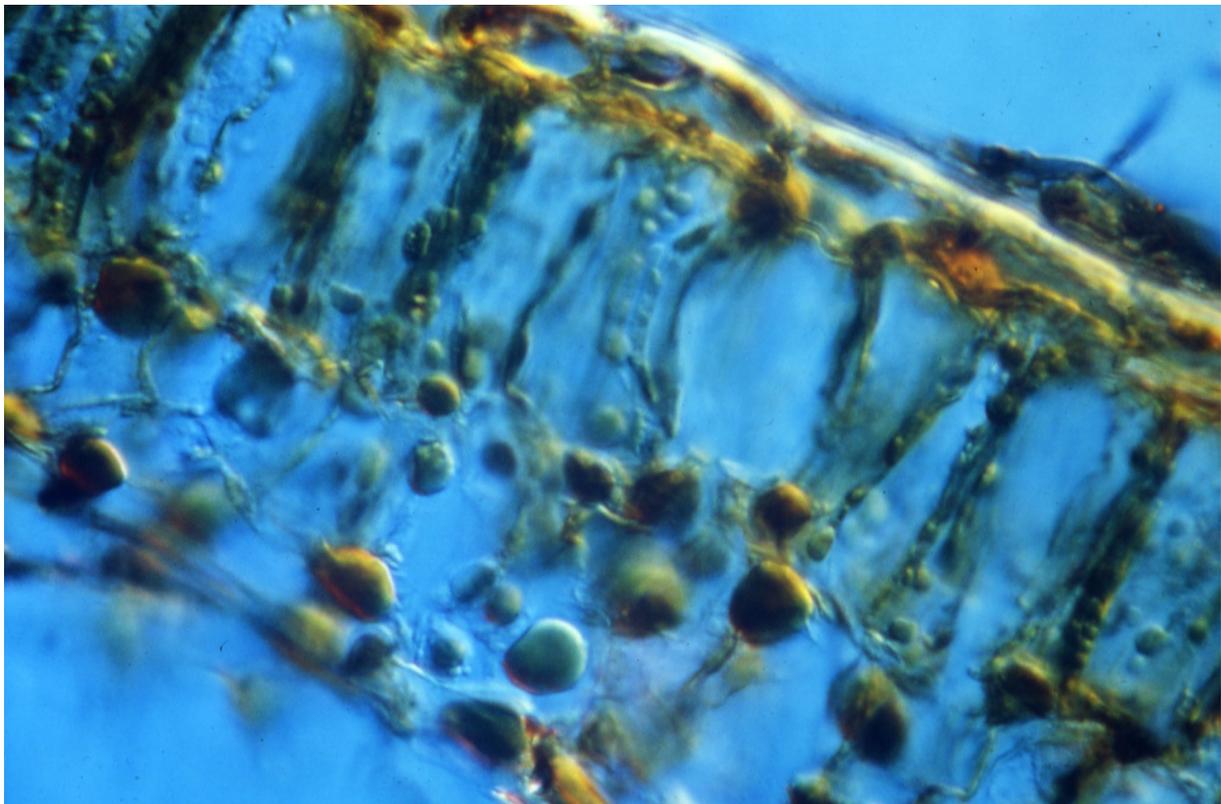
© M.-A. Selosse

Non, il y a autre chose. Si on goûte une feuille verte de chêne ou de hêtre, elle a le goût de salade. C'est le goût de chlorophylle. Si on goûte une feuille jaune ou rouge, elle a une très forte amertume et une âpreté en bouche, ce qu'on appelle une astringence. C'est la preuve que des tannins ont été produits. Certains de ces tannins sont incolores. D'autres sont jaunes : les flavonoïdes. D'autres sont rouges : les anthocyanes. Ces tannins sont des composés qui sont protecteurs contre les forts éclaircissements, contre la lumière, et contre les herbivores et les champignons pathogènes. Mais leur présence n'est pas claire, car pourquoi protéger une feuille qui va tomber ? La première explication est que ces composés vont protéger la cellule des excès de lumière. Comme il n'y a plus d'appareil photosynthétique, la cellule commence à accumuler des dégâts liés aux coups de soleil. La présence de ces tannins, en absorbant certaines longueurs d'onde, va permettre de protéger la

feuille et de protéger les cellules qui sont en train, activement, de renvoyer tous ces composants vers le tronc. Cette protection contre la lumière est appuyée par le fait que les virages colorés sont beaucoup plus forts sur la côte est du Canada, où, de fait, les éclaircissements automnaux sont plus intenses.

2. Les pigments bruns

La seconde explication sur ce changement coloré est un peu plus complexe et nécessite de comprendre pourquoi les feuilles brunissent ensuite. En fait, les tannins sont stockés dans une partie de la cellule. Mais quand la cellule meurt, ils sont libérés et ils vont avoir tendance à s'amalgamer avec tous les autres composants de la cellule en une molécule géante qu'on appelle pigment brun.



© M.-A. Selosse

C'est comme ça que les tannins sont protecteurs contre les herbivores. Comme ils s'amalgament avec toutes les autres molécules, ils s'amalgament notamment avec les enzymes digestives et ils bloquent la digestion des animaux. Cette molécule, ces pigments bruns, sont extrêmement importants écologiquement. Effectivement, ces pigments bruns sont insolubles. Ils ne peuvent pas être entraînés par la pluie. Quand l'hiver arrive, ils permettent de garder, dans la feuille

et dans le sol, donc, l'azote et le phosphate qui sont contenus dans les restes de cellules. Ils ne s'échappent pas pendant l'hiver. Puis, quand vient le printemps, les activités microbiennes commencent à faire blanchir ces feuilles. On commence à voir arriver des champignons qui font blanchir les feuilles, qui dévorent ces pigments bruns et qui relarguent lentement l'azote et le phosphate, à un moment où les racines sont capables de prendre en charge ces ressources.



© M.-A. Selosse

Quelles racines ? Celles de l'arbre qui est au-dessus. Ainsi, ces pigments bruns bloquent l'azote et le phosphate sous une forme qui va rester dans le sol et former une sorte d'engrais retard pour les années suivantes, pour les racines de l'arbre lui-même. C'est une façon de récupérer, un peu tard, ce qui n'a pas été recyclé avant la chute de la feuille. Toutes les feuilles brunissent, même chez les plantes annuelles. Mais chez les plantes annuelles, il y a moins de tannins, donc le brunissement est moins intense et la rétention des composés cellulaires sera moins intense, ce qui est normal, parce que dans ces cas-là, la plante n'est pas présente l'année suivante. C'est vraiment un trait de plante pérenne. D'autre part, c'est quelque chose qui est moins fréquent en zone tropicale, parce qu'il n'y a pas

de pause hivernale, il n'y a pas ce temps où la fertilité pourrait s'échapper du sol. L'activité est continue.

3 Conclusion

Les couleurs des feuilles nous racontent la capacité des arbres à accommoder les restes. Ça nous raconte aussi un mécanisme écologique très important par lequel l'arbre qui habite un sol donné longtemps dans sa vie est capable de contribuer à l'améliorer ou l'entretenir.