

J. d'Aguilar



Le charançon du blé, ravageur primaire des grains, retrouvé en abondance dans un grenier incendié du II^e siècle.

visionnement des légions et l'urbanisation gallo-romaine ont favorisé le transport à longue distance de grains et leur stockage : ainsi des insectes comme le charançon du blé ont été rapidement propagés dans toute la zone d'influence de l'Empire.

Jacques d'AGUILAR

Le bois protégé

Des tanins extraits du bois sont utilisés pour le traitement des bois.

Les bois à croissance rapide, ceux qui intéressent l'industrie, résistent mal aux pourritures. Comment les protéger ? On maîtrise mieux la nature en jouant à son jeu : aussi les spécialistes du bois ont-ils cherché à reproduire les systèmes qui confèrent leur durabilité aux bois à croissance lente. Augustin Scalbert et ses collègues de la Station INRA de Grignon proposent ainsi de traiter les bois par des tanins, associés à du cuivre.

Centre technique du bois et de l'ameublement



Pour tester la résistance de bois traités, on inocule des échantillons avec des pourritures et on les conserve dans des conditions constantes de température et d'hygrométrie.

La résistance naturelle du bois résulte de la présence de polyphénols : des molécules contenant un cycle benzénique, à six atomes de carbone aux sommets d'un hexagone, lié à plusieurs groupes hydroxyle (OH). Ces polyphénols, qui sont parfois présents en concentrations considérables, repoussent les herbivores en raison de leur astringence et bloquent la croissance des pourritures. Les tanins, notamment, sont des polyphénols solubles dans l'eau, qui se lient aux protéines en solution et les font précipi-

ter. Cette propriété est responsable de l'astringence des vins élevés en fûts de chêne : les tanins provenant des raisins et du bois des fûts se lient alors aux protéines lubrifiantes de la salive, bloquant leur action, d'où la sensation de sécheresse en bouche. Les polyphénols sont également utilisés pour tanner le cuir par formation de complexes avec le collagène (une protéine) des peaux.

Pourquoi les tanins protègent-ils également contre les pourritures ? On a longtemps pensé qu'ils bloquent leurs

enzymes ou les protéines de leur parois, mais les biochimistes ont démontré que les tanins affament plutôt les micro-organismes, en captant les ions fer nécessaires à leur croissance.

Pourrait-on ajouter des tanins aux bois qui en manquent ? Le trempage de bois dans des solutions concentrées en tanins ne dépose pas assez de tanins pour protéger efficacement les bois, mais les chimistes ont eu l'idée d'utiliser l'affinité des tanins pour les ions métalliques : Marc van Leemput, du Centre technique de l'industrie du bois, à Bruxelles, a montré que le trempage des bois dans une solution de tanins, puis dans une solution contenant des ions cuivre (fongicide), immobilise à la fois les tanins et le cuivre dans le bois, parce que ces deux types de molécules se lient ensemble ainsi qu'au bois.

Préviennent-elles la pourriture du bois ? Au Centre technique du bois et de l'ameublement, Danièle Dirol a testé des plaquettes de bois de différentes tailles, en sapin ou en peuplier. Après les avoir immergées dans une solution de tanins, elle les a placées dans une solution contenant des ions métalliques : zinc, cuivre ou bore. Puis les échantillons traités étaient exposés à diverses solutions de champignons *Coriolus versicolor* pendant plusieurs semaines : la résistance aux champignons a été très satisfaisante, mais le bore, qui avait été proposé pour ses propriétés insecticides, n'a pas été retenu dans le bois, de sorte qu'il reste à trouver une protection contre les insectes avant d'aboutir à un procédé industriel.

Manger pour ne pas être mangé

Des coléoptères dévorent les mâles d'autres espèces pour se prémunir contre les prédateurs.

La meilleure défense c'est parfois l'attaque... d'un plus faible. Ainsi, les coléoptères luminescents du genre *Photuris* dévorent leurs cousins du genre *Photinus* pour s'approvisionner en molécules qui repoussent certains de leurs prédateurs et qu'ils ne fabriquent pas eux-mêmes.

Les coléoptères luminescents ont des amours nocturnes. Le mâle émet des impulsions lumineuses, suivant une séquence caractéristique de son espèce ; la femelle répond par un seul éclair, avec un décalage, lui aussi caractéristique de chaque espèce, par rap-

port au signal d'appel. Le mâle s'approche alors avec empressement afin de connaître sa promise.

Dans ce ballet bien réglé, les mâles du genre *Photinus* rencontrent parfois des femelles d'un mauvais genre : la femelle allumée est une imitatrice, du genre voisin *Photuris*, qui peut répondre avec plusieurs décalages temporels. Croyant consommer une union, le mâle est alors consommé lui-même : il n'en reste bientôt que la cuticule, rigide et indigeste.

Les coléoptères *Photinus* ne sont pourtant pas un mets recherché. Lorsqu'une araignée du genre *Phidippus* parvient à se saisir de l'un d'eux, mâle ou femelle, elle le relâche rapidement. Le sang des *Photinus* contient en effet une concentration élevée en lucibufagines, molécules qui repoussent l'araignée. Le coléoptère émet ces substances avant que l'araignée n'entame son repas : un saignement

réflexe se produit en situation de stress, sans qu'aucun organe ne soit endommagé. Le même mécanisme protège efficacement *Photinus* contre des oiseaux insectivores.



Thomas Eisner