

► toile d'araignée très dense, propre à dissuader des insectes herbivores.

Si les plantes sont à même de se prémunir de façon autonome contre les herbivores, de nombreux travaux ont montré que leur défense peut aussi reposer sur une « alliance » avec des animaux, qu'il s'agisse de prédateurs ou de parasites. Les végétaux sont en effet capables d'émettre des signaux qui attirent de tels défenseurs. Dans certaines circonstances, elles savent aussi les retenir sur le très long terme en les « récompensant » avec de la nourriture, voir un logement.

DÉFENSE PAR PROCURATION

Lorsqu'elle est attaquée par un herbivore au niveau d'une feuille, une plante active d'abord des défenses internes, par exemple la production de tanins qui rendent les feuilles moins digestes et attractives. Elle peut aussi émettre des composés organiques volatils (COV) qui, en se diffusant dans l'air, informent les parties éloignées de la même plante, voir d'autres plantes : celles-ci peuvent donc anticiper leur réponse antiherbivore. Mais, surtout, les COV peuvent attirer des animaux « au secours » de l'herbivore.

Ainsi, lorsque ses feuilles sont attaquées par l'acarien suceur de sève *Tetranychus urticae*, le haricot *Phaseolus lunatus* émet des COV qui font venir *Phytoseiulus persimilis*, un autre acarien prédateur du premier. De même, on a montré récemment que les feuilles d'un pommier attaquées par des chenilles émettent des COV attractifs pour des mésanges charbonnières, *Parus major*. Or, ces passereaux sont des prédateurs de chenilles.

La communication interplantes n'est pas le seul processus qui permet de prévenir une attaque d'herbivores. La galéruque de l'orme, *Xanthogaleruca luteola*, est un ravageur de l'orme champêtre, *Ulmus minor*. La simple présence d'une ponte de cette chrysomèle sur une feuille d'orme déclenche, sans que les tissus foliaires ne soient endommagés, la production de COV. Ceci peut provoquer la venue d'une guêpe parasitoïde spécifique, *Oomyzus gallerucae*, qui pond ses œufs dans ceux de la galéruque, ses jeunes larves éliminant ainsi le risque d'herbivorie.

De nombreux arbres des forêts tropicales sont protégés de l'action des insectes herbivores par des fourmis arboricoles dont le régime alimentaire inclut à la fois des substances d'origine végétale et des proies et qui patrouillent leur feuillage en permanence. La présence des fourmis sur l'intégralité de la plante est encouragée par celle d'organes produisant du nectar (des nectaires extrafloraux) situés sur toutes les feuilles.

D'autres plantes tropicales, souvent des arbres ou arbustes, dites myrmécophytes, ont des relations encore plus étroites, mutualistes, avec des fourmis ; c'est le cas des fourmis des arbres à adultes. Une espèce de myrmécophyte n'est en général associée qu'à une ou quelques rares espèces de fourmis à plantes. L'arbre récompense

« ses » fourmis qui lui assurent une protection contre les herbivores non seulement avec du nectar, mais aussi avec des « corps nourriciers », produits par des structures spécifiques. En outre, les myrmécophytes se caractérisent par le fait qu'ils procurent un logement aux fourmis dans des structures préformées, des domaties.

Chez le myrmécophyte de sous-bois *Hirtella physophora*, associé en Guyane française à la fourmi *Allomerus decemarticulatus*, les jeunes reines récemment fécondées, fondatrices de nouvelles sociétés, sont attirées spécifiquement par des COV émis par une jeune plante. Ainsi, un jeune myrmécophyte émet des composés qui attirent quelques individus et s'assure de la présence d'une société de fourmi protectrice pour des années. De plus, très souvent, les fourmis à plante, via leurs excréments et déchets, fournissent des nutriments (en particulier de l'azote) à la plante. Une nouvelle version de relation trophique inversée entre plantes et animaux.

Les plantes à fleurs sont également capables par le biais de signaux adéquats de faire venir à elles des animaux qui vont les aider à se reproduire. Pour un Angiosperme, la reproduction passe par le transport du pollen d'une fleur mâle jusqu'au pistil d'une fleur femelle. Chez la grande majorité des plantes à fleur, ce transport est assuré par des animaux pollinisateurs. Au-delà de leurs parties strictement reproductrices, les fleurs sont des structures qui ont aussi pour fonction d'attirer les pollinisateurs par des signaux visuels et olfactifs, et de les retenir suffisamment longtemps, grâce à des récompenses alimentaires, tel du nectar. Dans ce scénario type, les signaux émis par la fleur sont honnêtes...

Mais les fleurs de certaines plantes sont exclusivement fécondées par des pollinisateurs leurrés par des signaux particuliers. Les exemples les plus spectaculaires de tromperie se rencontrent chez les orchidées.

DES ORCHIDÉES LEURRES

Chez les orchidées, où le pollen est disposé sous forme de petites massues nommées pollinies, les fleurs de certaines espèces produisent des signaux originaux qui attirent un pollinisateur bien spécifique, sans le récompenser. Ainsi chez l'Ophrys abeille, *Ophrys apifera*, la pollinisation est assurée notamment par des mâles de l'abeille solitaire, *Eucera longicornis*. La fleur, dont la morphologie ressemble au corps d'une abeille (voir la photo page 67), émet une odeur proche de celle de la femelle du pollinisateur.

En réponse à ces signaux visuels et olfactifs, les mâles d'*Eucera* viennent au niveau de la fleur, « copulent » avec elle et, à cette occasion, posent leur tête au contact d'une pollinie qu'ils transporteront et déposeront sur une autre fleur lors d'une nouvelle pseudocopulation.

Chez l'*Epipactis* à feuilles de vérate, *Epipactis veratrifolia*, la fleur émet une odeur

