

Les odeurs des plantes, ce sont des langages pour communiquer entre elles et avec les insectes. La revue « Science » révèle comment les fleurs diffusent leur parfum dans l'air.

Les yeux fermés, votre nez reconnaît sans faillir l'odeur d'une rose. Ce parfum si caractéristique est pourtant un mélange complexe de pas moins de 400 molécules chimiques issus de nombreuses familles, dont les terpènes et les benzénoïdes. N'allez pas imaginer que la divine fragrance a vocation à flatter vos narines. Non, c'est un langage. Ici, en l'occurrence, c'est un appel séducteur lancé aux insectes pollinisateurs. Ils sont diurnes pour la rose. C'est dès lors durant le jour qu'elle diffuse ses parfums enivrants. Quant aux pétunias, ils exhalent en soirée et durant la nuit pour attirer d'autres butineurs.

Jusqu'à présent, c'était par la diffusion passive que l'on expliquait la présence d'effluves floraux dans l'air proche des pétales. Produits par les cellules végétales, ces composés organiques volatiles (COV) passeraient spontanément au travers de leurs parois jusqu'à atteindre un équilibre de concentration entre l'air environnant et l'intérieur des fleurs. A défaut de mieux, cette théorie était communément admise.

Emission active

Voilà qu'elle vient de voler en éclats. La prestigieuse revue *Science* en fait sa Une avec une représentation de pétunia mauve. C'est cette fleur qui a révélé le secret de la diffusion de son odeur à une équipe internationale dont fait partie l'UCL. On pensait l'émission passive, elle est en réalité active. Pour sortir des pétales, les benzénoïdes – une classe de COV odorants – s'arment sur un transporteur moléculaire particulier. Les chercheurs ont découvert que ce transporteur se logeait exclusivement dans les pétales.

Or cette famille de transporteurs se rencontre chez tous les êtres vivants. « Sachant que les autres espèces de plantes fonctionnent essentiellement sur les mêmes principes moléculaires que le pétunia, on peut dès lors imaginer qu'elles utilisent le même mécanisme d'émission d'odeurs par transporteur. Tout comme les bactéries, les insectes ou d'autres animaux producteurs de molécules volatiles, explique François Lefèvre, aspirant FNRS à l'Institut des sciences de la vie de l'UCL et co-auteur de l'étude. Chez les êtres humains, cette même famille de transporteurs moléculaires est également présente. Mais son rôle est différent. Elle est impliquée, par exemple, dans la résistance des cellules aux agents de chimiothérapie. Alors que la chimio est appliquée, des transporteurs font directement sortir ces molécules des cellules et donc les empêchent d'agir sur la tumeur. »

Un être primitif

On représente souvent la plante comme un être primitif. « Cette idée est tout à fait fautive, poursuit-il. Incapables de se déplacer, les végétaux ont dû développer une très large palette de mécanismes pour interagir avec leur environnement et pour communiquer entre eux. Leur communication est au final bien plus élaborée que la nôtre : les plantes produisent énormément de molécules spécifiques – on parle de pas moins de 200.000 métabolites secon-



Les fleurs ne sentent jamais par hasard

dares ! – qui s'en vont jusqu'à un insecte ou une autre plante pour la prévenir que quelque chose se passe. »

Un exemple spectaculaire de communication végétale a été mis en lumière dans les années 90. Le biologiste sud-africain Wouter Van Hoven révélait alors que des acacias avaient tué près de 3.000 koudous. Ces grands bovidés africains se délectaient de leurs feuilles avec un tel appétit que la survie de ces arbres était menacée. Les branches blessées s'étaient alors mises à émettre un COV, l'éthylène. Cette molécule a eu pour effet de prévenir les acacias non abimés du danger afin qu'ils enclenchent leur système de défense avant même l'arrivée des koudous. C'est-à-dire d'augmenter fortement la teneur en tanins toxiques dans leurs feuilles. De quoi faire passer les trop gourmands koudous de vie à trépas. ■

LAETITIA THEUNIS

PLANTES- INSECTES

Les plantes attirent les ennemis de leurs ravageurs

Si les plantes papotent entre elles, elles usent aussi des odeurs pour communiquer avec les insectes. Prenons une plante soumise à une infestation d'insectes phytophages. Certains, comme les pucerons, en ponctionnent la sève ; tandis que d'autres, comme les chenilles, en consomment les feuilles en les mâchouillant. La plante sait faire la distinction entre ces deux modes d'agression. Chacun va induire chez elle un changement particulier dans son profil d'odeur.

« Si le parfum d'un navet sain est composé de trois molécules chimiques, il en émet cinq en plus lors-

qu'il est dévoré par les pucerons. En changeant son parfum, la plante peut repousser un insecte ravageur en émettant des odeurs qu'il n'aime pas. Mais elle peut aussi, et c'est encore plus formidable, recruter les ennemis naturels spécifiques de cet insecte phytophage », explique le Pr François Verheggen, entomologiste spécialiste de la communication par les odeurs à Gembloux-Agro-Biotech (ULg). Lorsque des pucerons se régaleront de la sève d'une plante, cette dernière émet des composés odorants pour recruter des coccinelles et syrphes. Ces dévoreurs de pucerons ont appris à faire la distinction entre une plante saine et une plante infestée d'insectes : les odeurs supplémentaires émises par la plante attaquée par les pucerons ont sur eux un fort pouvoir attractif. » Par son effluve

particulier, la plante les aide donc dans la localisation de leurs proies. L'explication de cette collaboration entre plantes et insectes est à aller chercher dans la co-évolution. « En effet, les insectes ont rencontré les plantes il y a environ 350 millions d'années. Ils ont eu le temps d'interagir et de s'influencer les uns les autres, poursuit-il. Par ces interactions mutuelles, l'ennemi naturel (comme la coccinelle, NDLR) apprend petit à petit que les plantes qui sentent certaines odeurs sont plus riches en proies (les pucerons, NDLR). Une sélection naturelle s'est ensuite opérée pour garder les individus davantage capables de percevoir ces odeurs façonnées de COV et d'y réagir positivement. »

ENTRE PLANTES

Avec les odeurs, les végétaux s'entraident ou s'entre-tuent

Depuis le début des années 80, et une étude publiée dans *Science*, on sait que les érables et les peupliers sont capables de communiquer entre eux par les odeurs. Une équipe américaine a découvert qu'une fois ces arbres blessés, ils changent leurs profils d'odeurs. Autrement dit, ils émettent des composés chimiques différents vers les arbres non abimés. Percevant ces odeurs, ces derniers préparent alors leur défense contre des dégâts qu'ils subiront peut-être.

« Ça a fait beaucoup de bruit à l'époque et c'est toujours très étudié aujourd'hui, explique le Pr François Verheggen. Cette capacité qu'ont de nombreuses plantes de la même espèce de communiquer les unes avec les autres s'appelle l'allélopathie. Leur langage est exclusivement chimique et se fait par l'émission de métabolites secondaires odorants. »

Si, comme dans l'exemple des acacias qui se défendent solidairement contre l'attaque des koudous, la communication entre plantes est utilisée dans un but de collaboration, elle peut aussi être utile dans un objectif de compétition. « Le signal parfumé peut ainsi permettre de diminuer la capacité germinative de la plante voisine et donc de réduire sa viabilité. » Il y a une dizaine d'années, via une étude publiée dans *Nature*, des chercheurs démontraient la présence d'un naseau végétal. « J'étais physiquement dans le labo américain quand cette expérience a été réalisée. C'était une observation extraordinaire : une plante parasite des plants de tomate grandissait clairement dans la direction de l'unique source d'odeurs, elle se tordait pour se pencher vers l'endroit où était le plant de tomate pour finalement s'enrouler autour de lui », poursuit-il. Les scientifiques ont ensuite mis une plante parasite en présence d'un bout de caoutchouc imbibé d'odeur de plant de tomate, avec le même résultat. Depuis lors, il ne fait nul doute que les plantes disposent d'un certain sens de l'odorat. Mais où est-il, le nez de la plante ? Le mystère reste entier.

L.T.H.

Les végétaux ont dû développer une très large palette de mécanismes pour interagir avec leur environnement et pour communiquer entre eux.

© REPORTERS.