

Les fleurs peuvent entendre les abeilles, leur nectar n'en est que plus sucré

« J'aimerais que les gens comprennent qu'il n'y a pas que les oreilles qui entendent. »

De Michelle Z. Donahue



*La forme en bol des fleurs de l'onagre bisannuelle serait la clef de leurs capacités acoustiques.
PHOTOGRAPHIE DE Dennis Frates, Alamy*

Le monde est rempli de sons, même lors des journées les plus calmes : le gazouillis des oiseaux, le bruissement des feuilles agitées par le vent et le bourdonnement des insectes qui vaquent à leurs occupations. Prédateurs et proies écoutent, attentifs à la présence de l'autre.

Les sons sont si fondamentaux à la vie et la survie que Lilach Hadany, chercheuse à l'Université de Tel Aviv, s'est demandé si comme les animaux, les plantes pouvaient aussi entendre. Les premières expériences menées pour vérifier cette hypothèse ont récemment été publiées sur le serveur pré-impression bioRxiv et elles suggèrent que dans au moins un cas, les plantes peuvent entendre et que cela leur confère un véritable avantage évolutif.

L'équipe de Lilach Hadany s'est intéressée à l'onagre bisannuelle (*Oenothera drummondii*) et a découvert qu'après avoir senti les vibrations des ailes des pollinisateurs, les plantes augmentaient temporairement et dans les minutes qui suivent la concentration en sucre du nectar de leurs fleurs. Il s'avère que les fleurs servent elles-mêmes d'oreilles, détectant les fréquences spécifiques produites par les ailes des abeilles tout en se désintéressant des sons sans importance, comme le vent par exemple.

UN NECTAR PLUS SUCRÉ QUI AUGMENTE LES CHANCES DE POLLINISATION

Théoricienne de l'évolution, Lilach Hadany s'est posé cette question après avoir réalisé que les sons constituaient une ressource naturelle omniprésente et qu'il serait dommage pour les plantes de ne pas en tirer profit comme le font les animaux. La scientifique a donc supposé que si les plantes pouvaient entendre les sons et y répondre, cela pourrait les aider à survivre et à transmettre leur patrimoine génétique.

Comme la pollinisation est essentielle à la reproduction des plantes, son équipe a commencé à étudier des fleurs. L'onagre bisannuelle, qui pousse à l'état sauvage sur les plages et dans les parcs de Tel Aviv, est apparue comme une candidate idéale, notamment parce que sa période de floraison est longue et qu'elle produit des quantités mesurables de nectar.



Un syrphé marron et jaune se repose sur une onagre bisannuelle couverte de rosée au Royaume-Uni.

PHOTOGRAPHIE DE MichaelGrantWildlife, Alamy

Pour étudier les onagres en laboratoire, l'équipe de Lilach Hadany a exposé les plantes à cinq sons différents : le silence, des enregistrements d'abeilles mellifères situées à une dizaine de centimètres ainsi que des sons à basse, moyenne et haute fréquence produits par ordinateur. Aucune augmentation significative de la concentration en sucre du nectar n'a été constatée chez les plantes exposées au silence qui avaient été placées sous un bocal en verre bloquant les vibrations. Il en a été de même pour les plantes exposées aux sons à haute et moyenne fréquence, respectivement de 158 à 160 kilohertz et de 34 à 35 kilohertz.

Mais la dernière analyse a révélé que les plantes exposées aux sons des abeilles (0,2 à 0,5 kilohertz) et aux sons à basse fréquence (0,05 à 1 kilohertz) ont eu une réponse sans équivoque. Après trois minutes d'exposition à ces sons, la concentration en sucre des plantes a connu une impressionnante augmentation de l'ordre de 20 %.

D'après les scientifiques, un nectar plus sucré attirerait davantage d'insectes, ce qui pourrait potentiellement accroître les chances de réussite de la pollinisation croisée. Lors des observations réalisées sur le terrain, les chercheurs ont en effet découvert que les pollinisateurs étaient au moins neuf fois plus communs autour des plantes qui avaient été visitées par un autre pollinisateur au cours des six dernières minutes.

« Nous étions assez surpris lorsque nous avons constaté que cela fonctionnait vraiment », confie Lilach Hadany. « Nous avons répété le test dans d'autres situations, à des saisons différentes et avec des plantes ayant grandi en intérieur et en extérieur. Nous sommes confiants quant au résultat. »

LES FLEURS, OREILLES DES PLANTES

Alors que l'équipe pensait à la façon dont les sons fonctionnent, via la transmission et l'interprétation des vibrations, le rôle joué par les fleurs est devenu encore plus intrigant. Bien que leur taille et leur forme varient fortement, la majorité des fleurs présentent une forme concave ou de bol, ce qui est parfait pour recevoir et amplifier les ondes sonores, à l'instar d'une antenne parabolique.

Afin d'analyser les effets de vibration de chaque fréquence sonore du groupe d'essai, Lilach Hadany et Marine Veits, co-auteure de l'étude et étudiante en Master au laboratoire de la scientifique à l'époque, ont placé les fleurs d'onagre bisannuelle sous une machine appelée vibromètre laser, qui mesure les mouvements par minute. L'équipe a ensuite comparé les vibrations des fleurs avec celles des différentes catégories de sons.

« Cette fleur, l'onagre, est en forme de bol, donc d'un point de vue acoustique, il est logique que ce type de structure vibre et amplifie la vibration en son sein », explique Marine Veits.

Et c'est ce qui s'est passé, tout du moins pour les fréquences émises par les pollinisateurs. Lilach Hadany a indiqué qu'il était passionnant de voir les vibrations de la fleur correspondre aux longueurs d'ondes de l'enregistrement de l'abeille.

« Vous voyez immédiatement que cela fonctionne », dit-elle.

Pour confirmer que la forme de la fleur était bien à l'origine de ce phénomène, l'équipe a également mené des tests sur des fleurs dont un ou plusieurs pétales avaient été retirés : ces dernières ne sont pas parvenues à résonner avec les sons à basse fréquence.

LES PLANTES POURRAIENT-ELLES ENTENDRE AUTRE CHOSE ?

Lilach Hadany est consciente qu'il reste de très nombreuses questions restent en suspens concernant cette capacité récemment découverte des plantes à répondre aux sons. Quelques « oreilles » seraient-elles mieux adaptées à certaines fréquences que d'autres ? Et pourquoi l'onagre bisannuelle rend-t-elle son nectar si sucré alors que nous savons que les abeilles sont capables de détecter de faibles changements de concentration en sucre de l'ordre de 1 à 3 % ?

De plus, cette capacité présenterait-elle d'autres avantages hormis ceux relatifs à la production de nectar et à la pollinisation ? D'après Lilach Hadany, il se peut que les plantes s'alertent les unes les autres au son des herbivores dévorant leurs voisines ou qu'elles soient capables de produire des sons qui attirent les animaux impliqués dans la dispersion de leurs graines.

« Nous devons prendre en compte le fait que les fleurs ont évolué avec les pollinisateurs pendant très longtemps », explique Lilach Hadany. « Ce sont des entités vivantes et elles doivent, elles aussi, survivre dans ce monde. Il leur est important d'avoir conscience de leur environnement, en particulier si elles ne peuvent aller nulle part. »

Cette seule et unique étude a créé un domaine de recherche scientifique entièrement nouveau, que Lilach Hadany a baptisé « phytoacoustique ».

Marine Veits veut désormais en savoir plus sur les mécanismes sous-jacents responsables du phénomène observé par l'équipe de chercheurs, comme par exemple quels sont les processus moléculaires ou mécaniques à l'origine de la réponse aux vibrations et à la production d'un nectar plus sucré. Elle espère également que cette étude confirmera l'idée selon laquelle un organe sensoriel traditionnel n'est pas toujours nécessaire pour percevoir le monde.

« Certaines personnes peuvent penser « Comment [les plantes] peuvent-elles entendre ou sentir ? » », indique la scientifique. « J'aimerais que ces individus comprennent qu'il n'y a pas que les oreilles qui entendent. »

Richard Karban, spécialiste des interactions entre les plantes et leurs nuisibles à l'Université de Californie basée à Davis, s'interroge, en particulier sur les avantages évolutifs que présentent les réponses des plantes aux sons.

« Il se peut que les plantes soient chimiquement capables de sentir leurs voisines et de déterminer si les autres plantes qui les entourent sont fécondées ou non », indique-t-il. « Nous n'avons aucune preuve démontrant que cela est le cas, mais [cette étude] constitue la première étape. »