—**New Scientist** *Londres*

Dans *Le Jour des Triffides*, le roman postapocalyptique de John Wyndham devenu un classique, l'humanité est persécutée par des plantes carnivores géantes qui marchent et sont dotées de spires venimeuses. Leur véritable pouvoir réside cependant dans leur capacité de communiquer et donc de conspirer contre nous. Cela paraît tiré par les cheveux mais, depuis la publication du roman en 1951, l'un des éléments de cette fiction a été établi par la science : oui, les plantes se parlent. Si on se promène dans une forêt et qu'on inspire profondément, on peut sentir les "mots" – des substances chimiques complexes comme le bêta-pinène, qui sent le frais et le pin. Les plantes en produisent des milliers et les associent pour créer des "phrases".

Or, ce langage odorant est menacé. La pollution de l'air perturbe les odeurs et transforme les messages en charabia. Ce qui non seulement a un impact sur la capacité de survie des plantes mais est aussi une mauvaise nouvelle pour les insectes pollinisateurs. Et même pour nous, car cela affecte entre autres les récoltes et l'odeur de nos fleurs préférées. Heureusement, il existe un moyen d'aider nos amis végétaux à contre-attaquer.

Bouquet unique. Il y a longtemps qu'on sait que les insectes pollinisateurs ou nuisibles distinguent les plantes grâce au bouquet unique de substances chimiques qu'elles émettent. Ce qui est nouveau, c'est l'idée que les végétaux se servent de celui-ci pour parler entre eux. *"Les plantes libèrent dans l'atmosphère des substances chimiques volatiles qu'on peut considérer comme un langage au sens où on peut dire que la plante qui libère la substance 'parle' et que celle qui la reçoit 'écoute' et puis répond"*, explique James Blande, spécialiste d'écologie chimique de l'université de Finlande orientale. Certaines plantes se préviennent les unes les autres en cas d'attaque imminente de parasites. Quand un plant de tomate est infesté de vers gris [une espèce de chenille] par exemple, il libère un cocktail de produits chimiques qui est capté par ses voisins. Dès que ceux-ci "entendent" cette alerte, ils produisent des hétérosides [composés naturels autrefois appelés glycosides] qui déclenchent l'émission d'un poison destiné à repousser les chenilles affamées. D'autres plantes appellent à l'aide des insectes amis par une méthode similaire : quand des pucerons envahissent un plant de soja, celui-ci envoie une "alarme intrusion" qui fait venir les coccinelles à la rescousse.

Envahi de pucerons, un plant de soja lance une "alarme intrusion".

Or, voilà qu'on s'aperçoit aujourd'hui que la pollution peut perturber ces communications. Pour étudier la question, James Blande et son équipe ont placé des bourdons dans des chambres contenant des fleurs en papier ressemblant à celles de la moutarde noire. Ils ont ensuite injecté dans l'enceinte l'odeur de fleurs de moutarde noire poussant dans une atmosphère saine ou dans une atmosphère polluée. La réaction des bourdons était sans équivoque : ils étaient immédiatement attirés par l'odeur non polluée alors que la polluée les faisait tourner en rond sans but.

Que se passe-t-il ? Ces dernières années, l'ozone et les oxydes d'azote (NO_x) sont apparus comme étant les principaux perturbateurs des messages végétaux. Ces oxydes et l'ozone sont émis par les centrales électriques et les véhicules, les moteurs diesel étant particulièrement problématiques. L'ozone et les oxydes d'azote réagissent chimiquement avec les substances volatiles libérées par les plantes. Ils en décomposent certaines plus vite que d'autres, ce qui modifie leur bouquet. Quand le limonène, un monoterpène [une molécule aromatique] qui est un "mot" couramment employé par les oranges, est mélangé à de l'ozone par exemple, il se décompose en plusieurs centaines d'éléments et même jusqu'à 1 200 composés différents.

Ce phénomène se produit parfois à une vitesse étonnante. Robbie Girling, de l'université de Reading, au Royaume-Uni, et son équipe ont exposé huit substances courantes produites par les fleurs à des gaz

↙ *Dessin de* **Gonçalo Viana** *paru dans* **New Scientist,** *Londres.*

d'échappement de moteur diesel. *"On ne s'attendait pas à ce que ça aille aussi vite,* confie-t-il. *En une minute, la période la plus petite gérable par notre méthode, l'un des composés avait disparu. Il était devenu indétectable instantanément."*

Ce n'est pas uniquement la clarté du langage qui en souffre mais aussi son "volume". L'odeur libérée par les plantes ne va tout simplement pas aussi loin dans un air pollué que dans un air pur. Pour savoir en quoi les choses avaient changé depuis l'époque préindustrielle, José Fuentes [actuellement à l'université de Pennsylvanie] et son équipe, de l'université de Virginie, ont élaboré un modèle informatique intégrant les niveaux de pollution au cours de l'histoire et constaté que les odeurs qui pouvaient jadis être captées à des kilomètres ne parcourent aujourd'hui que 200 mètres.

Acariens prédateurs. On observe la même réduction du signal entre un environnement propre et un environnement pollué aujourd'hui. Prenez les haricots de Lima [une espèce de légumineuse]. Quand un plant est attaqué par des tétranyques [une famille d'acariens], il émet des signaux chimiques qui incitent ses voisins à produire davantage de nectar sucré, ce qui attire des acariens prédateurs, lesquels attaquent les envahisseurs. Si l'atmosphère est propre, a constaté James Blande, les plants communiquent sans problème avec des voisins situés à 70 centimètres mais si la concentration d'ozone dépasse 80 parties par milliard (ppm), leurs cris d'avertissement ne sont plus captés au-delà de 20 centimètres.

Ces 80 ppm d'ozone semblent souvent être le seuil à partir duquel les problèmes commencent. C'est une mauvaise nouvelle parce que la concentration d'ozone dépasse souvent 100 ppm et va parfois jusqu'à 200 dans les zones urbaines. On connaît moins bien le seuil problématique de l'oxyde d'azote, mais il ne fait aucun doute que les gaz d'échappement des moteurs diesel font des dégâts au Royaume-Uni. Ils présentent un tel impact sur la santé humaine que la réglementation fixe des limites aux émissions. Or celles-ci sont régulièrement dépassées. Par exemple, le niveau de dioxyde d'azote ne doit pas dépasser 200 microgrammes par mètre cube par heure plus de 18 fois par an or ce seuil avait été franchi dans certaines parties de Londres dès les premiers jours de 2017.

Moins de parfum pour un air plus propre

●●● *"Les déodorants, parfums et savons qui nous permettent de sentir bon sont la source d'une redoutable pollution qui souille notre atmosphère – à des niveaux aussi élevés que les gaz d'échappement des voitures et des camions actuels"*, annonce le *New York Times*. Le quotidien américain fait référence à une étude parue le 16 février dans *Science* dans laquelle une équipe internationale a montré que, dans plusieurs villes d'Europe et des États-Unis, les véhicules à moteur sont loin d'être les seuls responsables des quantités élevées de composés organiques volatils (COV) impliqués notamment dans la formation de polluants comme l'ozone. Les substances chimiques à base de pétrole contenues dans les produits d'entretien, les encres ou les savons polluent elles aussi l'air. Seule solution, en attendant de trouver mieux, *"utiliser le moins de produits possible"*, recommande Brian McDonald, le principal auteur de l'étude.

Les jardiniers urbains en auront peut-être remarqué les effets. *"Ces polluants affectent les odeurs émises par les plantes"*, déclare James Blande. Les oxydes d'azote peuvent ramener le temps durant lequel certaines odeurs florales demeurent dans l'air de 18 heures à cinq minutes seulement. Le parfum des roses, par exemple, est moins fort dans les villes qu'à la campagne, précise le chercheur. Il faut être vraiment près pour les sentir et, même ainsi, on ne sentira pas tout leur bouquet parce que les polluants en détruisent rapidement certains composés comme le bêta-caryophyllène [notamment présent dans le houblon, le romarin ou la cannelle].

Le parfum des roses est moins fort dans les villes qu'à la campagne.

Ce n'est pas seulement notre nez et les poètes qui souffrent quand l'odeur des fleurs est perturbée. *"Je ne crois pas que ce serait aller trop loin que de laisser entendre que la pollution de l'air constitue peut-être un facteur réduisant le nombre d'insectes volants"*, confie Robbie Girling. Le nombre d'insectes baisse dans le monde, un phénomène qui a fait les gros titres en 2017 quand on a appris que dans les réserves naturelles allemandes, le nombre d'insectes avait baissé de 75 % en vingt-sept ans seulement.

La mauvaise communication entre insectes et fleurs peut avoir des conséquences particulièrement importantes pour les pollinisateurs. Même si personne n'en a encore mesuré l'impact sur le nombre d'abeilles, Robbie Girling et son équipe ont constaté que le myrcène, un monoterpène volatil courant, est particulièrement vulnérable aux gaz d'échappement des moteurs diesel – ce qui peut les dérouter : si on retire le myrcène de l'odeur des fleurs, 37 % des abeilles seulement les reconnaissent.

Les jardiniers urbains en auront peut-être remarqué les effets. *"Ces polluants affectent les odeurs émises par les plantes"*, déclare James Blande. Les oxydes d'azote peuvent ramener le temps durant lequel certaines odeurs florales demeurent dans l'air de 18 heures à cinq minutes seulement. Le parfum des roses, par exemple, est moins fort dans les villes qu'à la campagne, précise le chercheur. Il faut être vraiment près pour les sentir et, même ainsi, on ne sentira pas tout leur bouquet parce que les polluants en détruisent rapidement certains composés comme le bêta-caryophyllène [notamment présent dans le houblon, le romarin ou la cannelle].

Le parfum des roses est moins fort dans les villes qu'à la campagne.

Ce n'est pas seulement notre nez et les poètes qui souffrent quand l'odeur des fleurs est perturbée. *"Je ne crois pas que ce serait aller trop loin que de laisser entendre que la pollution de l'air constitue peut-être un facteur réduisant le nombre d'insectes volants"*, confie Robbie Girling. Le nombre d'insectes baisse dans le monde, un phénomène qui a fait les gros titres en 2017 quand on a appris que dans les réserves naturelles allemandes, le nombre d'insectes avait baissé de 75 % en vingt-sept ans seulement.

La mauvaise communication entre insectes et fleurs peut avoir des conséquences particulièrement importantes pour les pollinisateurs. Même si personne n'en a encore mesuré l'impact sur le nombre d'abeilles, Robbie Girling et son équipe ont constaté que le myrcène, un monoterpène volatil courant, est particulièrement vulnérable aux gaz d'échappement des moteurs diesel – ce qui peut les dérouter : si on retire le myrcène de l'odeur des fleurs, 37 % des abeilles seulement les reconnaissent.

Le brouillage du langage des plantes menace la survie des pollinisateurs et des plantes elles-mêmes et risque donc de déstabiliser des écosystèmes entiers, avec de graves conséquences pour le monde naturel et l'agriculture. Même si on s'efforce de réduire la quantité de polluants, les choses avancent lentement. La bonne nouvelle, c'est qu'il existe une mesure simple et immédiate pour aider les plantes à communiquer : en cultiver pour qu'elles épongent les polluants. Certaines sont plus efficaces que d'autres à cet égard mais, à en croire la recherche, la reforestation est particulièrement appropriée parce que les arbres possèdent une grande surface qui leur permet d'absorber l'ozone et le dioxyde d'azote de l'atmosphère.

Les urbanistes vont déjà dans le bon sens. Nombre de villes comptent désormais des jardins verticaux et des murs vivants. À Londres par exemple, un mur de vingt mètres de haut contenant plus de 10 000 plantes se dresse près de la gare Victoria. On plante même des arbres sur les bâtiments. Milan possède le premier gratte-ciel forêt au monde ; construit en 2014, [ses balcons] abritent 800 arbres et près de 20 000 autres végétaux. Le projet Nanjing Green Towers, qui est actuellement en construction en Chine, comprendra 1 100 arbres et des milliers d'autres plantes, et toute une ville-forêt est en chantier près de Liuzhou.

Pas de peupliers. Bien sûr, la pollution perturbe les communications au sein de ces forêts urbaines, mais elle y a moins d'impact sur les autres végétaux. De plus, comme les plantes sont plus proches les unes des autres, elles n'ont pas à crier pour se faire entendre. L'affaire semble donc entendue. José Fuentes appelle toutefois à la prudence : certains végétaux produisent une grande quantité de molécules organiques qui sont les précurseurs [des composés participant à une réaction qui produit un ou plusieurs autres composés] de l'ozone et risquent donc d'aggraver les choses dans l'air sale des villes. *"Chênes, peupliers – hors de question"*, précise-t-il.

Quid des campagnes ? Même si elles sont souvent plus propres, les polluants y ont un effet sur des plantes commercialement importantes, ce qui peut entraîner des conséquences disproportionnées. La solution, pour José Fuentes, c'est de planter des fleurs autour des champs – en particulier des pétunias. Non seulement elles nettoieront les polluants qui perturbent la communication végétale, mais elles attireront les pollinisateurs. Et si les fleurs sentent bon, c'est encore mieux pour le nez des hommes. Tout le monde y gagnera.

—Marta Zaraska
Publié le 14 février

SOURCE

NEW SCIENTIST
Londres, Royaume-Uni
Hebdomadaire, 82 000 ex.
newscientist.com

Stimulant, soucieux d'écologie et bon vulgarisateur, *New Scientist* est l'un des meilleurs magazines d'information scientifique du monde. Créé en 1956, il réalise un tiers de ses ventes à l'étranger. De présentation simple, le site permet un accès très rapide aux articles les plus récents.

DANS NOS ARCHIVES

courrierinternational.com

Dans le numéro 1411 du 16 novembre 2017 paraissait "La tragédie des insectes", un article de la *Frankfurter Allgemeine Zeitung* sur la disparition de nombreuses espèces d'insectes volants en Allemagne.