

DES CAILLOUX DANS LES CHOSSES SÛRES

DIDIER NORDON

**Des cailloux
dans les choses sûres**



Didier Nordon épingle les scientifiques et les politiques qui extraient de la science plus qu'elle ne dit. Nul doute que chacun reconnaîtra dans ces piques... le défaut de son condisciple.

144 pages - 70 F
Code 1897

**POUR LA
SCIENCE**
DIFFUSION BELIN

Bon de commande en p. 98

Plantes trompeuses

Certaines plantes abusent les insectes pollinisateurs avec des fleurs sans nectar. On modélise l'apprentissage de l'insecte.

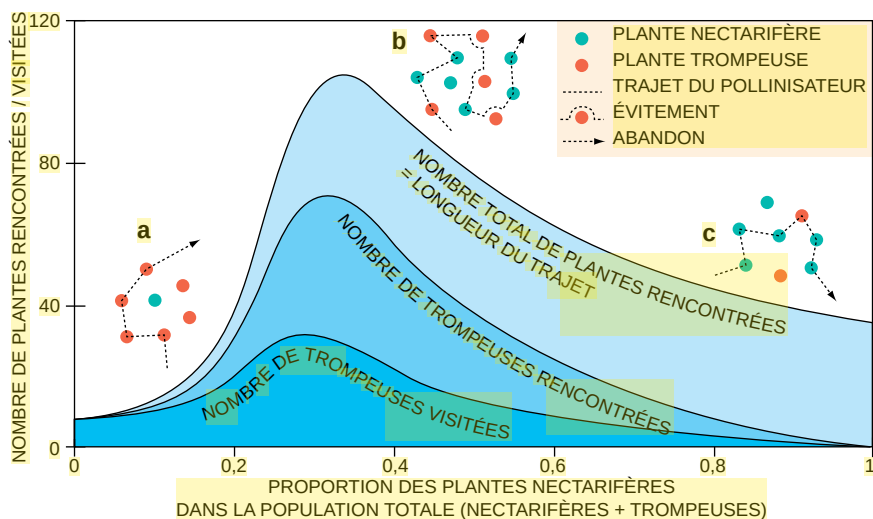
La relation entre insectes et plantes à fleurs semble un modèle de réciprocité. Les insectes qui viennent chercher leur nourriture dans les fleurs transportent, en passant de fleur en fleur, le pollen de la plante et assurent sa reproduction. Celle-ci récompense chaque visite par du nectar ou du pollen et signale la présence de cette récompense par une corolle et des parfums. Toutefois, le signal est parfois fallacieux : la plante produit une corolle attirante et des parfums comme les autres plantes, mais sans rien donner. Il y a une pollinisation « par tromperie ».

Certaines plantes trompeuses profitent du voisinage d'une plante honnête en fournissant le même signal à l'insecte. Le pollinisateur confond alors les deux plantes et continue à visiter la malhonnête, simplement parce qu'il ne la distingue pas de l'honnête. Dans d'autres cas, la plante trompeuse se contente d'être attractive, sans ressembler à une plante honnête. Le pollinisateur peut alors apprendre à l'éviter, mais il ne se rend compte de la supercherie qu'après avoir visité quelques unes de ses fleurs. La trompeuse assure ainsi sa reproduction en profitant de la « naïveté » de ses

pollinisateurs et du temps qui leur est nécessaire pour la démasquer.

Afin de simuler sur ordinateur ce mécanisme de tromperie sans mimétisme, on a modélisé l'apprentissage des pollinisateurs. Initialement, ceux-ci n'ont pas d'expérience. Toutes leurs estimations des gains attendus de telle ou telle plante ne sont que des *a priori* : l'insecte suppose qu'une plante fournit d'autant plus de nectar qu'elle fait de grandes fleurs, ce qui est généralement le cas. Au fil des visites, le pollinisateur va associer à chaque plante la récompense qu'elle fournit réellement, et décidera de visiter une plante s'il en attend autant ou plus que la moyenne des gains obtenus de chaque plante déjà visitée.

Le taux de pollinisation théorique des plantes trompeuses dépend dès lors de leur fréquence par rapport aux plantes nectarifères (leur densité). En effet, plus une plante trompeuse est fréquente, plus souvent le pollinisateur la rencontrera et donc plus facilement il apprendra à l'éviter. En outre, les pollinisateurs abandonneraient rapidement une population composée majoritairement de plantes trompeuses, car ils n'y trouveraient pas assez à manger. La plante trompeuse devrait donc être avantagée à faible fréquence. Toutefois, si l'on considère les visites de pollinisateurs comme une ressource limitée, alors la plante trompeuse entre en compétition avec les plantes nectarifères qui poussent à proximité : être trop rare devient désavantageux. Ces deux mécanismes déterminent une dépendance non linéaire de la den-



1. La proportion des plantes nectarifères et des plantes trompeuses (sans nectar) dans une population détermine le comportement de l'insecte pollinisateur. Quand les trompeuses sont majoritaires (a), l'insecte, faute de point de comparaison, n'apprend pas à les éviter : il visite celles qu'il rencontre. Toutefois, il se décourage vite en raison du faible gain : le trajet moyen (n o m b r e t o t a l d e p l a n t e s r e n c o n t r é e s) d e p l a n t e s t r o m p e u s e s e s t e m b o u r s é . Q u a n d l a f r é q u e n c e d e s n e c t a r i f è r e s a u g m e n t e (n o m b r e d e p l a n t e s t r o m p e u s e s r e n c o n t r é e s) e s t c o u r t .



2. L'orchidée *D a c t y l o r h i z a p r a e t e r m i s s a* est une plante trompeuse : ses fleurs n'offrent pas de nectar. Elles sont néanmoins visitées par un bourdon naïf.

sité, de sorte que le nombre de plantes trompeuses visitées est maximal à des densités intermédiaires (voir la figure 1).

En outre, si l'espèce trompeuse est variable morphologiquement, chaque variant est sélectionné selon sa fréquence au sein de la population totale de trompeuses : un variant rare, moins souvent rencontré par les pollinisateurs, est moins facilement évité et donc avantage, de sorte qu'il ne disparaîtra pas. Cette sélection dépendante de la fréquence suffit à expliquer le maintien d'un polymorphisme de couleur chez de nombreuses orchidées trompeuses (chez *Dactylorhiza sambucina*, par exemple, dont les fleurs peuvent être rouges ou jaunes au sein d'une même population). L'existence de variants morphologiques ralentit en outre l'apprentissage des pollinisateurs par rapport à la situation où toutes les trompeuses sont identiques. Par conséquent, le taux moyen de pollinisation dans une population de trompeuses augmente avec le nombre de variants morphologiques.

Ces résultats guident le choix de méthodes de conservation des plantes trompeuses menacées, telles que l'orchidée *Dactylorhiza praetermissa*, protégée en Ile-de-France (voir la figure 2). Connaissant le nombre de trompeuses visitées et fécondées par pollinisateur pour une densité donnée, ainsi que des paramètres tels que la densité en pollinisateurs, on déduit le succès reproducteur des trompeuses (le taux d'accroissement de leur population). Par une gestion adéquate des populations de plantes nectarifères, on pourrait alors modifier l'abondance relative des plantes trompeuses vivant à proximité afin d'augmenter leur succès reproducteur. En outre, en veillant à maintenir ou à recréer le polymorphisme des formes florales (qui risque d'être perdu lorsqu'une population devient trop petite), on augmenterait aussi les chances de survie de petites populations de trompeuses.

Jean-Baptiste FERDY, Conservatoire botanique du Bassin parisien/MNHN

Le transport spatial du futur

TIM BEARDSLEY

Pour permettre l'exploration de l'espace lointain, les ingénieurs devront concevoir des moyens peu onéreux et efficaces. Les idées abondent.

