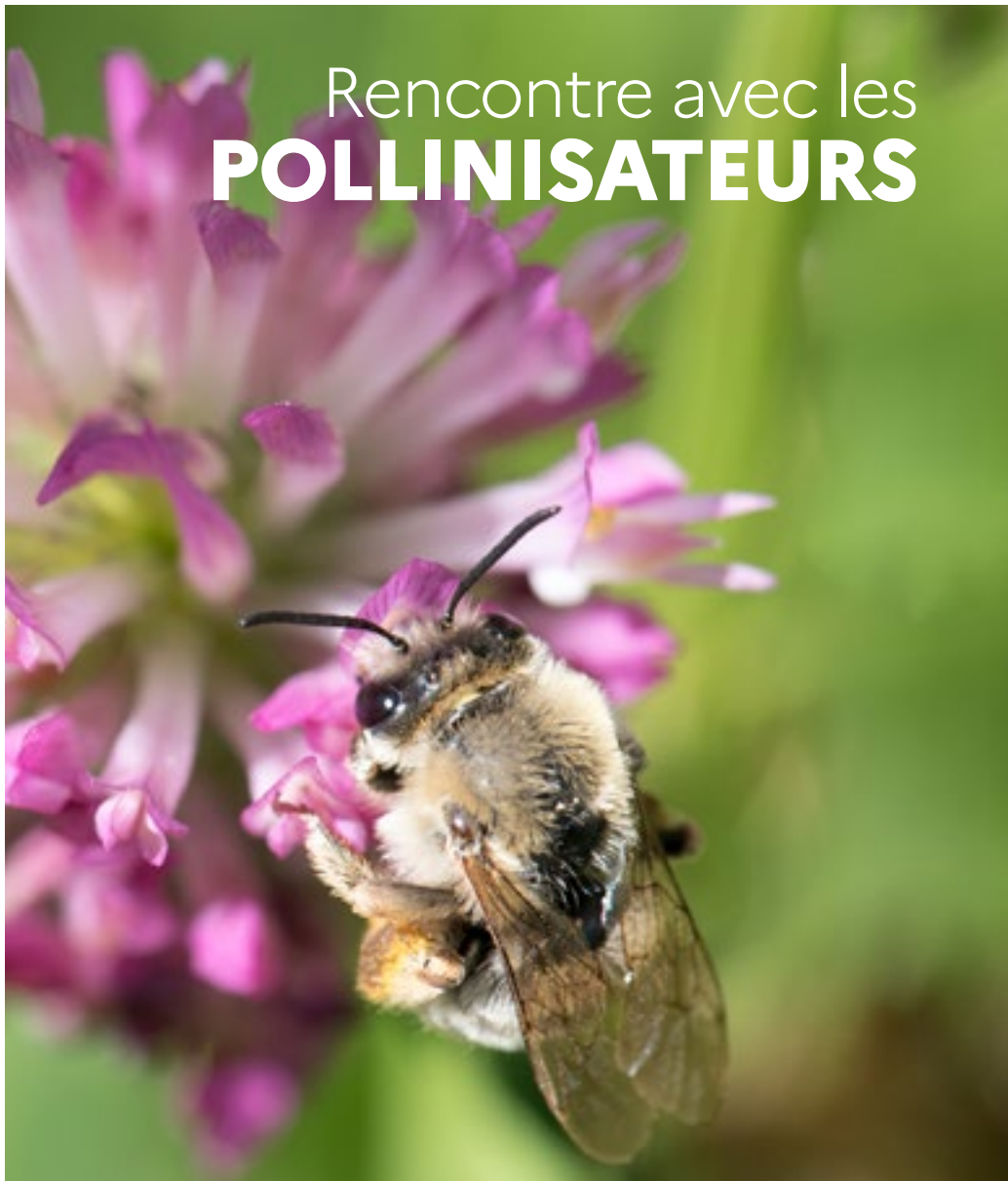




MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Rencontre avec les **POLLINISATEURS**



RACONTE-MOI des histoires!

Quelle activité une abeille, une mouche, un papillon, un oiseau colibri et une chauve-souris ont-ils en commun ? Ces animaux interviennent dans la pollinisation des fleurs ! La preuve... en histoires.



**INVESTIR UN PEU
POUR GAGNER BEAUCOUP**

Pour les professionnels, aider la pollinisation est un bon placement : pour chaque dollar investi dans un service d'apiculture par un producteur québécois de pommes, le rendement de son verger a augmenté de 185 dollars !

DES RUCHES À BOURDONS DANS DES SERRES

Sous serre, la pollinisation des fleurs de tomates fonctionne mal, par manque d'insectes. Une solution consiste à polliniser mécaniquement les fleurs à l'aide de vibrations et de courants d'air. Mais le plus efficace est d'installer dans les serres des ruches de bourdons. Ces derniers font vibrer les fleurs, ce qui fait tomber le pollen, un peu comme une salière que l'on tapote pour obtenir du sel (les abeilles n'en sont pas capables).



Bourdon (*Bombus terrestris*)

en train de « vibrer »

une fleur de tomate

pour récupérer le pollen



DES COLIBRIS ACCROS AU NECTAR

Les balisiers sont des plantes tropicales originaires d'Afrique, d'Amérique et des Caraïbes. Les inflorescences aux couleurs vives, très appréciées dans les compositions florales, attirent de petits oiseaux, les colibris, qui sont les seuls animaux à pouvoir accéder au précieux nectar que la plante distribue par petites doses. Chez certaines espèces de balisier, la relation entre l'animal et la plante est tellement étroite qu'un colibri qui découvre une inflorescence ne s'en éloigne plus et est prêt à se battre pour en conserver l'exclusivité !

IL EST BIZARRE
CET OISEAU À
SE BATTRE POUR
UNE CHENILLE OU UNE
PLANTE !

ET TOI ? TU NE T'ES
JAMAIS BATTU POUR
UNE CHENILLE OU UNE
ARAIGNÉE ? TU AS
LA MÉMOIRE COURTE !



Gousses de vanille
en vente sur un marché



Pollinisation manuelle
d'une fleur de vanille

UNE ODEUR NAUSÉABONDE MAIS EFFICACE

La plus grande fleur du monde, *Rafflesia arnoldii*, peut mesurer un mètre de diamètre et se rencontre dans les forêts humides à Sumatra, Bornéo, en Indonésie et en Thaïlande. Elle est pollinisée par des mouches attirées par l'odeur de viande avariée dégagée par la fleur !



POURQUOI LA VANILLE EST-ELLE SI CHÈRE ?

La vanille (une orchidée) fut découverte par les conquistadors en même temps que le cacao, auprès des Aztèques qui les consommaient depuis longtemps. Seule une abeille sauvage pollinise naturellement cette orchidée dans sa région d'origine... Et cet insecte ne s'est jamais acclimaté en dehors de l'Amérique centrale ! Dans les régions où elle fut introduite (Zanzibar, La Réunion, Madagascar, Polynésie...), la fleur ne se transformait pas en fruits (gousses). En 1841, un jeune esclave d'une plantation de l'île Bourbon (La Réunion) découvrit un procédé de pollinisation manuelle fleur à fleur. C'est le point de départ de la célèbre vanille Bourbon dont le coût très élevé est en partie dû à la nécessité de cette pollinisation manuelle.

La pollinisation, COMMENT ÇA MARCHE ?

Comment le pollen est-il transporté d'une fleur à une autre ?

Les scientifiques ont mis en évidence plusieurs moyens qui assurent sa dispersion et ainsi la pollinisation des plantes.

AU FIL DE L'EAU

La pollinisation hydrogame, ou hydrogamie, est assurée par des courants d'eau qui transportent le pollen. Elle se rencontre chez quelques plantes à fleurs aquatiques.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le rhume des foins

La pollinisation par le vent nécessite la production d'une grande quantité de pollen pour qu'un grain de pollen rencontre une autre fleur au hasard du

transport aérien. Le pollen des plantes anémogames est ainsi responsable des *rhumes de foins*, autrement dit de rhinites aller-

giques. Ces pollens peuvent provenir d'arbres (bouleau, noisetier, cyprès...), de poacées (foin, plantain...) ou d'autres plantes (ortie, armoise...)

ESPÈCE D'ENTOMOGAME, VA !



CE N'EST PAS UNE INSULTE ! ENTOMO VEUT DIRE INSECTE ET GAME, UNION. L'ENTOMOGAMIE, C'EST LE TRANSPORT PAR UN INSECTE DE POLLEN ET L'UNION DE CE POLLEN AVEC UNE AUTRE FLEUR. CQFD !

LORSQUE LE VENT SOUFFLE

La pollinisation anémogame, ou anémogamie, est assurée par le vent. Cette stratégie implique la production d'une grande quantité de grains de pollen adaptés au transport aérien.

Les sacs de pollen sont portés à l'extérieur de la plante par un pédoncule très souple (le filet) ce qui leur confère une grande sensibilité au moindre souffle d'air. Par exemple : les graminées (poacées), les chatons du bouleau...



Graminées
(poacées)



Abeille domestique
(*Apis mellifera*) sur un cirse



Colibri
butinant
un rince-
bouteille

À «DOS» DE BÊTE

La pollinisation zoogame

est assurée essentiellement par les insectes, on parle alors d'entomogamie, et plus rarement par des oiseaux et des mammifères (chauves-souris). C'est en recherchant de la nourriture (nectar, pollen), un abri ou un partenaire que ces animaux pollinisent involontairement les fleurs.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Toutes les plantes sont-elles pollinisées ?

La pollinisation est le mode de reproduction privilégié des plantes à graines qui regroupent les gymnospermes, chez lesquelles les graines sont nues (ginkgo, cycas, sapin, pin, if, mélèze...), et les angiospermes, chez lesquelles la graine est dans

un fruit (blé, maïs, tulipe, orchidée, pâquerette, pommier, cerisier, sauge...). La plupart des gymnospermes sont anémogames. L'entomogamie se rencontre principalement chez les angiospermes.

Insectes pollinisateurs, QUI ÊTES-VOUS ?

Ce sont surtout les insectes qui assurent le transport du pollen.
Mais qui sont les insectes pollinisateurs ? Comment les différencier
les uns des autres ? Et tous les insectes qui fréquentent les fleurs
sont-ils des pollinisateurs ?



**ABEILLES, BOURDONS
ET AUTRES HYMÉNOPTÈRES**



À gauche : abeille
charpentière
(*Xylocopa violacea*)
sur une campanule

À droite : bourdon
(*Bombus* sp.)
sur une coronille

Les hyménoptères regroupent en particulier les abeilles, les bourdons, les guêpes, les fourmis, soit près de 280 000 espèces dans le monde dont plus de 8 500 en France métropolitaine. Ces insectes se caractérisent par deux paires d'ailes membraneuses (absentes chez les fourmis ouvrières, mais visibles chez les reines et les mâles en période de reproduction). Parmi les pollinisateurs les plus connus, il y a l'abeille domestique, productrice de miel. Mais cela ne doit pas masquer la grande diversité des abeilles sauvages qui jouent un rôle fondamental dans la reproduction des plantes avec près de 1000 espèces différentes en métropole ! Les guêpes et les fourmis apprécient aussi le nectar. Les hyménoptères, abeilles et bourdons en particulier, sont parmi les pollinisateurs les plus efficaces.



Abeille sauvage
(famille des *halictidae*)
sur une joubarbe

Les fourmis ne sont pas des pollinisateurs
très efficaces mais elles sont performantes
pour trouver les organes qui produisent
le nectar (nectaires), ici sur une fleur d'euphorbe



STOP ! ILS M'EMBROUILLENT AVEC LEURS FLORICOLES ET POLLINISATEURS.

TU N'AS QU'À RETENIR QUE TOUS LES POLLINISATEURS SONT DES FLORICOLES MAIS QUE TOUS LES FLORICOLES NE SONT PAS DES POLLINISATEURS !

DE FLORICOLE À POLLINISATEUR ET INVERSEMENT

Il n'est pas toujours simple, même pour les spécialistes, de déterminer si un insecte posé sur une fleur va jouer un rôle dans la pollinisation. On distingue, en effet, les insectes floricoles des insectes pollinisateurs. Ainsi, tous les insectes qui fréquentent les fleurs pour se nourrir de nectar ou de pollen sont dits floricoles. Ce faisant, en passant d'une fleur à une autre, certains insectes transportent involontairement du pollen et assurent ainsi la pollinisation. On peut alors les qualifier de pollinisateurs.



Syrphe ceinturé
(*Episyrphus balteatus*)
sur un cosmos

Un même insecte peut être pollinisateur d'une espèce de plante et floricole pour une autre. C'est le cas, par exemple, du bourdon terrestre (*Bombus terrestris*) qui visite de nombreuses

fleurs. Comme sa langue est courte, il ne peut pas accéder au nectar de certaines fleurs trop profondes. Il lui arrive donc de « tricher » en faisant un trou à la base de la fleur pour prélever le nectar. Dans ce cas, il n'assure plus la pollinisation puisqu'il n'est pas en contact avec les étamines et le pistil ! Il n'est plus qu'un floricole.

En outre, une espèce d'insecte peut passer de pollinisateur à floricole et inversement en fonction des conditions environnementales. C'est le cas du syrphe ceinturé, une petite mouche colorée comme une guêpe, qui est plus ou moins efficace pour assurer la pollinisation du colza. À faible densité, l'espèce n'est pas très efficace, car elle a un petit corps et peu de poils... À des densités intermédiaires, les syrphes fournissent un service de pollinisation non négligeable. À forte densité, ils redeviennent plus floricoles que pollinisateurs car, comme ils se nourrissent de pollen, ils en mangent plus qu'ils n'en transportent !



Grand bombyle (*Bombylius major*)
sur du lierre rampant



SYRPHES, MOUCHES, BOMBYLES ET AUTRES DIPTÈRES

Les diptères se caractérisent par le fait que la deuxième paire d'ailes est remplacée par des balanciers, organes qui interviennent comme des stabilisateurs du vol. Nous en connaissons 140 000 espèces dans le monde dont plus de 8 500 en France métropolitaine. Parmi les espèces de diptères floricoles, on retrouve les syrphes qui ressemblent pour certains à de petites guêpes et sont capables de faire du vol sur place. Ils se nourrissent de pollen ou de nectar avec une trompe adaptée à leur régime alimentaire. Les diptères jouent probablement un rôle important pour la pollinisation des petites fleurs, peu attractives pour les gros pollinisateurs.

Éristale gluante
(*Eristalis tenax*)
sur un prunus

Mouche couverte
de pollen
sur un euphorbe





Trichie commune
(*Trichius rosaceus*)
sur une fleur d'arum



Œdémère noble
(*Oedemera nobilis*)
sur un aster

CÉTOINES ET AUTRES COLÉOPTÈRES

Les coléoptères, littéralement *ailes dans un étui*, sont des insectes qui se distinguent par leurs ailes antérieures dures et rigides appelées élytres. Elles forment une carapace qui protège l'abdomen et les ailes postérieures membraneuses. Parmi les 300 000 espèces dans le monde, dont près de 11 000 en France métropolitaine, on rencontre de nombreuses espèces floricoles, comme la cétoine dorée, la trichie commune ou l'œdémère noble. Les coléoptères consomment souvent les étamines et le pollen : ils sont généralement des pollinisateurs peu efficaces par rapport aux autres groupes d'insectes floricoles. Il faut pourtant noter que les premiers insectes pollinisateurs connus, il y a 200 millions d'années, étaient de petits coléoptères qui fréquentaient des cycas.



Cétoine dorée
(*Cetonia aurata*)
sur une inflorescence
de viorne obier

LE SAVIEZ-VOUS ?

Pollinisation et alimentation

La survie de près de 90 % des plantes à fleurs (angiospermes) dans le monde dépend, au moins en partie, de la pollinisation par les insectes. Par ailleurs, plus de 70 % des cultures, dont presque tous les fruitiers, légumes, oléagineux et protéagineux, café et cacao, soit 35 % du tonnage de ce que nous mangeons, dépendent fortement ou totalement d'une pollinisation animale.

Cette dépendance existe pour la production de fruits (tomates, courges, arbres fruitiers...) et pour la production de graines (carottes, oignons...). Elle touche une majorité d'espèces productrices de denrées coûteuses. Enfin, certaines cultures ne dépendent pas des insectes, en particulier le blé, le maïs et le riz.

Une abeille domestique
(*Apis mellifera*) et un
bourdon terrestre
(*Bombus terrestris*) sur une
inflorescence d'oignon



Un bourdon
terrestre
et une abeille
domestique
se croisent
à l'entrée d'une
fleur de courge

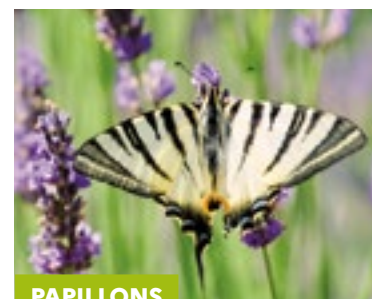




Petit collier argenté

(Clossiana selene)

sur une bugle rampante

PAPILLONS
(LÉPIDOPTÈRES)À gauche : flambé
(*Ipheclides podalirius*)
sur une lavandeÀ droite : paon du jour
(*Inachis io*)

Les papillons, ou lépidoptères, sont certainement les insectes qui fascinent le plus. On en connaît plus de 160 000 espèces dans le monde, dont plus de 5 500 en France métropolitaine. Cela dit, les plus connus sont les papillons dits *de jour* qui ne comprennent que 250 espèces en métropole. Les autres espèces, souvent plus discrètes, sont dites *de nuit* même si certaines vivent le jour. La plupart des espèces de papillons fréquentent les fleurs dont elles récoltent le nectar avec leur longue trompe qui est enroulée en spirale au repos.



Vanesse du chardon

(Cynthia cardui)

sur une verveine officinale

HYMÉNOPTÈRES,
COLÉOPTÈRES,
LÉPIDOPTÈRES...
C'EST QUOI CES
NOMS À COUCHER
DEHORS ?



PAS FACILE, JE TE L'ACCORDE.
MAIS AVEC UN PEU D'ENTRAÎNE-
MENT, TU POURRAS IMPRESSIONNER
TES AMIS OU TA FAMILLE !

Plantes à fleurs et pollinisateurs: PAS L'UN SANS L'AUTRE

Comment ne pas s'émerveiller devant la diversité des fleurs (formes, coloris, odeurs...) dans son jardin ou dans un parc public. Mais quelles relations entretiennent les plantes à fleurs et les insectes pollinisateurs ?

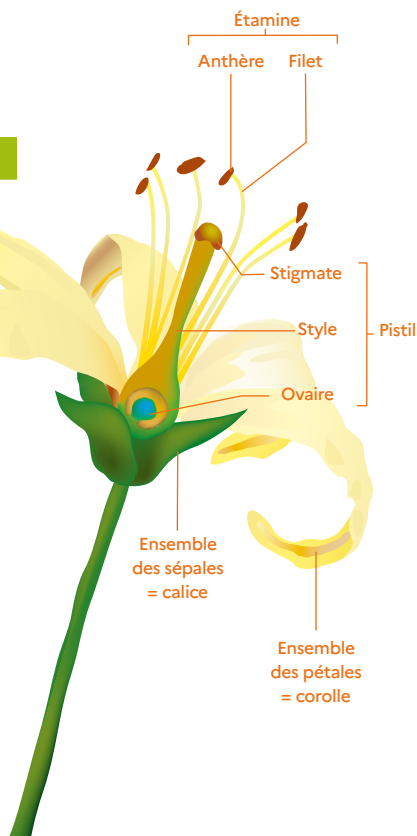


Fleur de
géranium
sauvage

**LA FLEUR, UNE CARACTÉRISTIQUE
DES PLANTES... À FLEURS !**

**La fleur est une
caractéristique des
angiospermes (cf. p. 9,
Le saviez-vous ?).** Il s'agit d'une
structure complexe dans laquelle les

organes reproducteurs mâles, les étamines, et femelles, le pistil, sont regroupés et entourés de pièces enveloppantes. Les étamines fabriquent le pollen tandis que le pistil est composé d'un stigmate, sur lequel va se fixer le pollen, et d'un ovaire contenant le ou les ovules. Les premières fleurs fossiles connues datent du début du Crétacé, il y a environ 125 millions d'années. Les espèces se sont ensuite diversifiées rapidement. Les angiospermes dominent aujourd'hui largement la flore dans le monde entier avec environ 250 000 espèces, soit 70% des végétaux connus.



Fleur à symétrie radiale:
joubarbe

**COULEUR, FORME, ODEUR :
LES CLÉS DE LA SÉDUCTION**

Les insectes sont attirés par les couleurs des fleurs mais ne les perçoivent pas de la même manière que nous. La forme générale d'une fleur et les informations portées par le découpage et l'ornementation des pétales constituent d'autres signaux attractifs. De façon générale, on distingue les fleurs à symétrie radiale, qui permettent diverses positions et attirent de nombreux insectes, et les fleurs à symétrie bilatérale qui portent plus d'informations pour le positionnement de l'insecte et sont généralement associées à un plus petit nombre d'insectes floricoles. Les pétales sont également ornements de lignes, de taches, de points qui servent à guider l'insecte vers le nectar ; on parle d'ailleurs de guides nectarifères. Enfin, les insectes sont attirés par l'odeur des fleurs qui peut être agréable ou désagréable à nos sens. C'est la conjugaison de ces facteurs qui attire tel ou tel pollinisateur.



Fleur à symétrie bilatérale:
cymbalaire des murailles

LE POLLINISATEUR EST SOUVENT RÉCOMPENSÉ...

Les signaux d'une fleur (couleur, forme, odeur...) sont d'autant plus attractifs pour les pollinisateurs qu'ils annoncent une récompense qui est, le plus souvent, de la nourriture pour l'insecte ou sa progéniture :

- le nectar, un liquide riche en sucres contenant également des acides aminés, des protéines, des vitamines, produit par des tissus sécréteurs appelés nectaires ;
- le pollen, très riche en protéines et en sucres, qui contient également des vitamines, des lipides...

...ET PARFOIS TROMPÉ PAR LA FLEUR



Une ophrys bécasse
(*Ophrys scolopax*)

Certaines fleurs proposent des signaux qui annoncent une récompense, mais l'insecte repart finalement bredouille. Ainsi, certaines plantes ont des fleurs sans nectar qui imitent, par la couleur et l'odeur, les fleurs d'autres espèces qui sont, elles, nectarifères !

Les orchidées du genre *Ophrys* ont développé une autre stratégie : elles ne produisent pas de nectar, mais chaque espèce attire le mâle d'une espèce d'abeille sauvage en mimant la forme, les motifs mais aussi l'odeur (phéromones) de sa femelle. Le mâle tente alors de s'accoupler et repart avec des sacs de pollen fixés sur la tête ou l'abdomen. Il va tenter de s'accou-

pler avec d'autres fleurs et assurera ainsi la pollinisation. Ces *Ophrys* ont des floraisons précoces qui correspondent à la période d'éclosion de jeunes abeilles mâles, peu expérimentées. En effet, après quelques accouplements déçus, et surtout avec l'arrivée des femelles, ceux-ci ne visiteront plus ces fleurs à promesses non tenues !

Dans d'autres cas, les pollinisateurs sont piégés. Chez l'arum d'Italie, par exemple, l'inflorescence dégage une odeur d'excréments qui attire de petites mouches. Les insectes sont piégés dans la partie basale de la fleur pendant environ 24 h avant d'être libérés (porteurs de pollen) et attirés par une autre fleur d'arum qu'ils polliniseront !

Inflorescence d'arum d'Italie (*Arum italicum*) et gros plan sur l'intérieur de la partie basale où les insectes sont piégés environ 24 h



Deux espèces de coléoptères (en haut *Malachius* sp. et en bas *Rhagonycha fulva*) sur une inflorescence d'ombellifère (stratégie généraliste)

CHACUN SA STRATÉGIE POUR ASSURER LA POLLINISATION

Pour assurer la pollinisation, les stratégies observées chez les plantes sont diverses. Prenons deux exemples.

• **La stratégie généraliste** : faire venir le plus d'espèces d'insectes possible pour augmenter les chances de se faire visiter par des pollinisateurs efficaces. C'est la stratégie de beaucoup d'ombellifères, comme la carotte. L'inflorescence est constituée d'une multitude de fleurs rassemblées en ombelle, formant ainsi une véritable piste d'atterrissage pour de nombreuses espèces d'insectes, et les ressources de la fleur (pollen et nectar) sont facilement accessibles.

• **La stratégie spécialiste** : restreindre le nombre de visiteurs et s'assurer que celui ou ceux qui viennent assureront la pollinisation. Par exemple, certaines orchidées, comme celles du genre *Platanthera*, se sont spécialisées dans l'attraction des papillons de nuit. Les fleurs sont généralement pâles, blanches ou verdâtres, le nectar est dissimulé dans un long tube étroit, l'éperon, accessible aux longues trompes des papillons. Les étamines et le stigmate sont positionnés de manière à optimiser la pollinisation.

ALORS COMME ÇA, LES PLANTES DISCUTENT DE STRATÉGIES POUR ATTIRER LES INSECTES ? MAIS ELLES NE PARLENT MÊME PAS !



LES CHERCHEURS ESSAIENT DE COMPRENDRE LE MONDE VIVANT ET IDENTIFIENT DES STRATÉGIES QUI SE SONT MISES EN PLACE AU COURS DE L'ÉVOLUTION DES ESPÈCES.