COURS ET REPÈRES

Pollinisation et coévolution chez les plantes à fleurs : de la fécondation à l'évolution conjointe

Terminale spécialité · 45 min

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Pollinisation, fécondation et coévolution chez les angiospermes

Les angiospermes sont des organismes fixés : elles ne peuvent pas rejoindre un partenaire sexuel. Le transfert des cellules reproductrices mâles dépend donc d'un grain de pollen et d'un agent de transport. La fleur concentre les organes reproducteurs : les **étamines** (leurs anthères produisent les grains de pollen) et le **pistil** (formé de carpelles, avec un stigmate, un style et un ovaire contenant les ovules).

1. Vocabulaire et étapes

- **Pollinisation** : dépôt de grains de pollen sur le stigmate. Ce n'est pas la fécondation.
- **Autopollinisation** : le pollen provient de la même plante. **Pollinisation croisée** : il provient d'un autre individu de la même espèce, ce qui favorise le brassage génétique. Certaines espèces ont un système d'auto-incompatibilité qui bloque l'autopollinisation.
- **Germination** : le grain de pollen, gamétophyte mâle très réduit, émet un tube pollinique qui traverse le style et atteint un ovule. Les gamètes mâles sont deux cellules transportées dans ce tube, pas le grain lui-même.
- **Double fécondation** : un gamète mâle s'unit à l'oosphère et forme l'œuf (2n) ; l'autre s'unit aux deux noyaux centraux du sac embryonnaire et forme l'albumen (3n), tissu nourricier de nombreuses graines.
- L'ovule devient la **graine**, l'ovaire devient le **fruit**.

2. Vecteurs de pollen et mutualisme

Le pollen peut être transporté par le vent, l'eau ou des animaux (insectes, oiseaux, chauves-souris). Dans le cas de la pollinisation animale, la fleur offre une récompense (nectar, pollen) et l'animal transporte du pollen en touchant les anthères puis un stigmate. Chaque partenaire en tire un bénéfice : on parle de **mutualisme**. Cette relation n'est ni obligatoire ni toujours spécifique : beaucoup de pollinisateurs sont généralistes. Les caractères floraux (couleur, odeur, forme, longueur d'un éperon, horaire d'ouverture) sont souvent associés à un type de pollinisateur : ce sont des tendances statistiques appelées syndromes de pollinisation.

3. Coévolution

Il y a **coévolution** lorsque deux lignées évoluent en exerçant l'une sur l'autre des pressions de sélection réciproques. Trois conditions sont nécessaires : un caractère présente une variation héréditaire chez chaque partenaire ; ce caractère modifie le succès reproducteur ou la survie des individus selon le partenaire rencontré ; la pression s'exerce dans les deux sens. Les mutations

apparaissent au hasard, sans lien avec un besoin ; la sélection naturelle trie ensuite les variants déjà présents, et la dérive génétique peut aussi modifier les fréquences alléliques, surtout dans les petites populations.

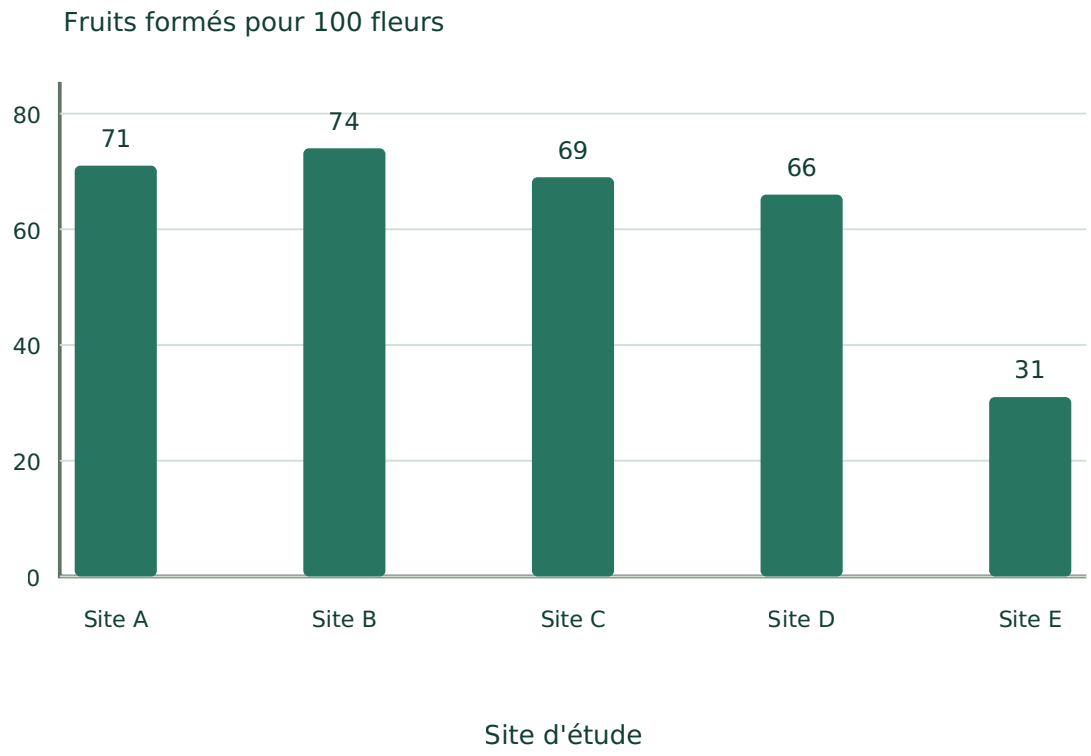
4. Exemple analysé : une orchidée à éperon très long

L'orchidée *Angraecum sesquipedale* de Madagascar cache son nectar au fond d'un éperon d'environ 30 cm. En 1862, Darwin en déduit qu'un papillon de nuit à trompe exceptionnellement longue doit la visiter. Un sphinx à trompe très longue a été décrit ensuite, et des observations de terrain ont confirmé son rôle de pollinisateur. Le raisonnement est le suivant : si l'éperon est plus court que la trompe, l'insecte boit sans enfoncer la tête et n'emporte pas les pollinies ; si l'éperon est plus long, il doit s'approcher au plus près, entre en contact avec les pollinies et les transporte. Les plantes à éperon long ont alors un meilleur succès reproducteur, et les papillons à trompe longue accèdent mieux au nectar. Cet enchaînement rend une sélection réciproque plausible, mais il ne la prouve pas : il faudrait mesurer l'héritabilité des longueurs et les succès reproducteurs des deux partenaires.

5. Un piège à éviter

Écrire que la plante « a allongé son éperon pour » le papillon, ou qu'une mutation est apparue « parce qu'il le fallait », est faux : l'évolution n'a pas de but et le besoin ne crée pas la mutation. De plus, une plante adaptée à un pollinisateur ne coévolue avec lui que si ce dernier évolue aussi en retour sous la pression de la plante. Enfin, une ressemblance entre deux mesures (éperon et trompe) est une corrélation : elle ne démontre pas à elle seule une relation de cause à effet.

Production de fruits selon le site d'étude de l'orchidée



Données fictives construites pour l'activité, non issues d'une étude réelle. Fruits formés pour 100 fleurs en pollinisation naturelle sur cinq sites. Les sites A à D restent proches de 66 à 74, le site E tombe à 31. Données pédagogiques simplifiées : une association observée ne prouve pas à elle seule une cause.

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/reproduction-plantes-coevolution-terminale/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt