

Fiche résultat

DIVERS

Stratégies reproductives et diversité :
comment l'évolution des modes de
reproduction et des traits associés affectent
la diversité des plantes ?

Porteurs du projet : Sylvain GLEMIN – CNRS (FR); Jos KAUFER - CNRS (FR)

Postdoctorant : Andrew HELMSTETTER – FRB-Cesab (FR)

Début et fin du projet : 2019 – 2022

Co-financeurs du projet :  Natural History
Museum



Certaines plantes à fleurs s'auto-pollinisent, mais la plupart ont développé des mécanismes permettant la pollinisation croisée : sexes séparés, auto-incompatibilité, fleurs attractives ...

Le projet FRB-Cesab DiveRS a cherché à comprendre comment cette diversité de reproduction peut expliquer la richesse en espèces.

Contexte et objectifs

La reproduction sexuée implique la mise en commun de deux ensembles de gènes, provenant généralement de deux individus, et comment ces individus diffèrent génétiquement est crucial pour l'évolution et l'adaptation. Les plantes à fleurs, le groupe de

plantes le plus riche en espèces (environ 350 000 espèces) ont développé un grand nombre de stratégies favorisant l'exogamie (pollinisation croisée), de l'auto-incompatibilité génétique à la séparation des sexes, et en utilisant différents vecteurs pour assurer le transfert du pollen entre les plantes. Cependant, l'autopollinisation est parfois également avantageuse, principalement parce qu'elle assure la reproduction lorsque les partenaires sont rares ou absents. Bien qu'un certain nombre de traits des plantes soit lié à ces stratégies de reproduction, nous ne savons pas comment ces traits interagissent et influencent le succès évolutif et la diversité des plantes à fleurs.

L'objectif du groupe DiveRS était de **parvenir à une description plus complète des stratégies de reproduction des plantes à fleurs combinant plusieurs traits floraux et d'histoire de vie, et de comprendre comment ceux-ci interagissent sur la spéciation et la persistance des espèces**. Cela a nécessité la combinaison d'approches de botanique, de biologie de la pollinisation, d'écologie et de modélisation en génétique des populations et en phylogénie.

Méthodes et approches utilisées pour le projet

Un inventaire des prédictions sur l'impact des systèmes reproducteurs sur la diversité des espèces de plantes a été réalisé à partir d'une revue bibliographique et de l'expertise des membres du groupe. Ce travail a permis d'identifier les principaux traits reproducteurs à considérer ainsi que les hypothèses majeures à tester. Les résultats d'études antérieures portant sur l'effet des caractères sur la diversification des plantes ont également été synthétisés, avec une attention particulière portée aux aspects méthodologiques. Une base de données des traits reproducteurs a ensuite été constituée à partir d'une recherche bibliographique approfondie. Deux ensembles d'espèces ont été étudiés :

- un premier couvrant **l'ensemble de la phylogénie des angiospermes**, avec un échantillonnage limité à quelques espèces par famille ;
- un second centré sur **la famille des *Polemoniaceae***, avec un objectif d'exhaustivité.

Des analyses multivariées ont été réalisées afin d'identifier les principales stratégies reproductives aux deux échelles considérées. Des analyses de diversification ont ensuite été conduites pour tester l'effet de ces stratégies sur les taux de spéciation et d'extinction.

Principales conclusions

Comprendre les déterminants de la biodiversité reste un enjeu central en biologie évolutive. L'analyse des prédictions théoriques et des études empiriques consacrées aux plantes à fleurs montre toutefois qu'il est difficile d'expliquer la diversité des espèces à partir de quelques traits pris isolément — tels que la durée de vie, la capacité d'autofécondation ou la taille des fleurs. La plupart de ces caractères peuvent en effet avoir des effets contrastés sur la spéciation et l'extinction, et leur influence dépend fortement du contexte écologique et évolutif. Ces résultats suggèrent que **la diversité des plantes à fleurs ne peut être comprise qu'en adoptant une approche intégrative, tenant compte de combinaisons de traits plutôt que de caractéristiques isolées**. La base de données constituée dans le cadre du projet a permis de décrire ces combinaisons et de mettre en évidence l'existence d'un continuum de stratégies reproductives, structuré par des associations complexes entre traits floraux et traits d'histoire de vie. Cette approche révèle que **les stratégies de reproduction sont plus nuancées et plus interdépendantes qu'on ne le supposait**. Les analyses de diversification en cours visent désormais à déterminer dans quelle mesure ces différentes stratégies contribuent à expliquer les variations de richesse spécifique observées chez les plantes à fleurs.

Impact pour la science et la société, la décision publique et privée

Pour la communauté scientifique, les résultats de ce projet soulignent la complexité des dynamiques qui ont façonné la biodiversité actuelle. La recherche reste encore trop centrée sur l'étude de l'effet de traits pris isolément sur la diversification et le succès évolutif. Or, seule la prise en compte du contexte dans lequel ces traits s'inscrivent permettra de mieux comprendre les mécanismes à l'origine de la richesse spécifique.

Ce travail, essentiellement fondamental, a posé les bases de recherches plus appliquées : quelles caractéristiques des espèces les rendent plus vulnérables à l'extinction ? Comment les changements d'usage des terres induits par les activités humaines influencent-ils la diversité des stratégies reproductives florales ? **Des travaux sont actuellement en cours afin de traduire ces résultats en outils mobilisables dans les inventaires de biodiversité, sur lesquels les décideurs peuvent s'appuyer.**

Pour la société, les plantes sont principalement connues à travers leurs fleurs. **Mieux comprendre comment ces fleurs remplissent leur fonction première — la reproduction — permet d'aborder la crise de la biodiversité sous un angle différent.**

PARTICIPANTS:

- **B. ANDERSON**, Univ. Stellenbosch (SA)
- **S. BILLIARD**, Univ. Lille (FR)
- **C. BURGARELLA**, Univ. Uppsala (SUE)
- **H. DE BOER**, Nat. Hist. Museum Oslo (NO)
- **M. DUFAY**, Univ. Montpellier (FR)
- **E. GOLDBERG**, Univ. Minnesota (USA)
- **M. MENDEZ**, Univ. Rey Juan Carlos (ES)
- **S. OTTO**, Univ. British Columbia (EN)
- **J. PANNEL**, Univ. Lausanne (SUI)
- **D. ROZE**, CRNS Roscoff (FR)
- **D. SCHOEN**, Univ. McGill Montreal (CA)
- **J. SCHÖNENBERGER**, Univ. Vienna (SA)
- **H. SAUQUET**, Roy Bot Garden (AUS)
- **M. VALLEJO MARIN**, Univ. Stirling (UK) then Univ. Uppsala (SUE)
- **R. ZENIL-FERGUSON**, Univ. Hawaii then Univ. Kentucky (USA).

