

## **Titre du projet : Evolution et adaptations des plantes Alpines tropicales dans un contexte de changement climatique**

*Volet :*

*Porteur du projet :* Jesús Mavárez (LECA)

*Laboratoires impliqués :* LECA et SAJF

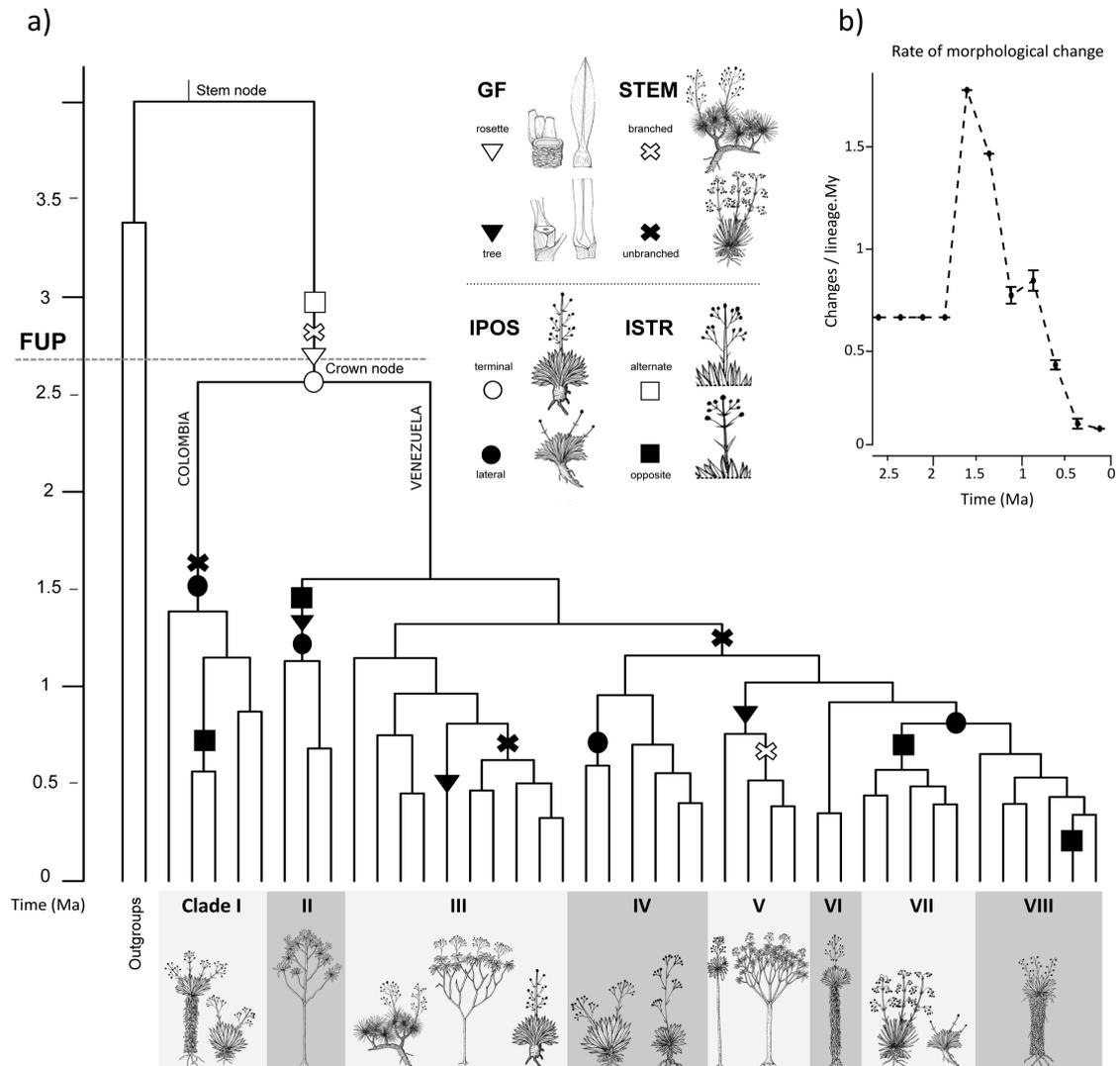
## **Bilan du projet pour l'année/la période**

### **Bilan d'activité**

Resumé du projet : L'objectif du projet est d'étudier les mécanismes de l'évolution des plantes dans les páramos du Venezuela, ces milieux alpins-tropicaux caractérisés par les plus hauts taux de diversification connus au monde. Les Espeletiinae, un groupe d'Asteracées, est le modèle principal. En moins de 3 millions d'années, c'est-à-dire depuis la surrection des Andes du nord, un ancêtre unique a donné naissance à plus de 140 espèces morphologiquement très diverses (arbres, arbustes, rosettes avec ou sans tronc) et qui occupent aujourd'hui quasiment tous les habitats des páramos. Les mécanismes évolutifs de cette diversification si rapide, impossibles à étudier avec les méthodes génétiques classiques, sont aujourd'hui accessibles grâce aux techniques de séquençage de nouvelle génération développés à Grenoble au Laboratoire d'Ecologie Alpine.

Résultats : Nous avons utilisé ce financement pour étudier l'évolution des Espeletiinae. Ces recherches nous ont permis d'obtenir, pour la première fois, une phylogénie entièrement résolue de ce groupe emblématique des paramos de la Colombie et du Venezuela, mais qui jusqu'à présent s'était montré particulièrement récalcitrant vis-à-vis ce genre d'analyses. Nous avons montré que contrairement aux idées préalables, le groupe a évolué à partir d'un ancêtre « rosette » et non pas « arbre ou arbuste ». De plus, la diversification des Espeletiinae a commencé il y a 2,3 Ma, après la fin de la surrection des Andes et non pas avant, comme considéré dans la littérature. Nous constatons aussi qu'il y a deux radiations indépendantes, en Colombie et au Venezuela, au lieu d'une seule radiation suivie des échanges trans-andéens entre les deux pays. De plus, le taux de diversification des Espeletiinae non seulement se classe parmi les plus rapides au monde, mais semble aussi s'accélérer au fil de temps (c.à.d. les clades récents évoluent plus vite que les anciens). Finalement, nous avons pu montrer une grande plasticité lors de l'évolution morphologique du groupe, avec au moins trois apparitions indépendantes des formes ramifiées (arbres ou arbustes) à partir d'ancêtres en rosette. L'emblématique rosettes caulescente, quand à elle, a évolué au moins trois fois aussi, deux dans les paramos de Venezuela et une dans ceux de la Colombie. Coller ici le texte du bilan d'activité.

## Illustrations



**a)** Reconstruction of ancestral states of four morphological traits in Espeletiinae. GF: growth-form, STEM: branching type, IPOS: inflorescence position and ISTR: inflorescence structure. The horizontal dashed line represents the age for the final uplift of the paramo ecosystem (FUP). **b)** Temporal changes in the rate of morphological evolution of Espeletiinae. Illustrations by Christophe Perrier (SAJF).

## Production scientifique

- Pouchon C, Fernández A, Nassar JM, Boyer F, Aubert S, Lavergne S, Mavárez J. Diversification of the Giant Rosettes of the *Espeletia* complex (Asteraceae). A Phylogenomic Analysis of an Explosive Adaptive Radiation in the Andes. *Systematic Biology*, *in press*.
- Mavárez J, Bézy S, Goeury T, Fernández A, Aubert S. Current and future distributions of Espeletiinae (Asteraceae) in the Cordillera de Mérida, Venezuela. A fine resolution analysis based on statistical downscaling of climatic variables and niche modelling. Submitted to *Plant Ecology & Diversity*.

## Bilan financier succinct

Missions (2, Colombie et Venezuela).....	2200 €
Manips génétiques « pré-séquençage ».....	1400 €
Séquençage (40 échantillons).....	6400 €
Total.....	10000 €