

Estimating rate of speciation and extinction in a tropical plant

Nicolas Salamin

email: nicolas.salamin@unil.ch

web: <http://www.unil.ch/phylo>

tel: 4270

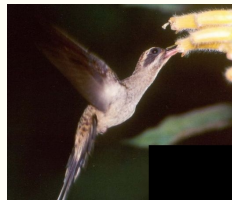
bureau: Biophore, 4309

20 février 2009



Spéciation dans les genres *Codonanthe* and *Nematanthus* en Amérique du Sud.
Particularité : 3 syndromes de pollinisation

- insectes
- oiseaux
- chauve-souris



Données



Radiation adaptative de ce groupe d'espèces

- 45 espèces, toutes séquencées pour 3 régions d'ADN (*trnLF*, *rps16* and ITS)
- histoire évolutive de ces espèces disponible

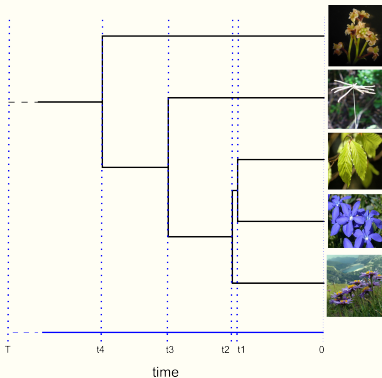


Arbre phylogénétique

“The affinities of all the beings of the same class have sometimes been represented by a great tree... As buds give rise by growth to fresh buds, and these if vigorous, branch out and overtop on all sides many a feebler branch, so by generation I believe it has been with the great Tree of Life, which fills with its dead and broken branches the crust of the earth, and covers the surface with its ever branching and beautiful ramifications.”

Darwin, 1859

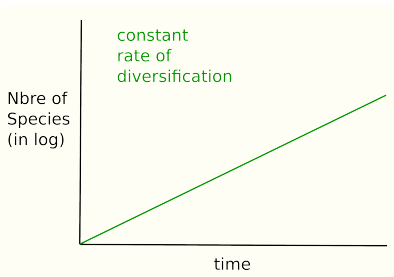
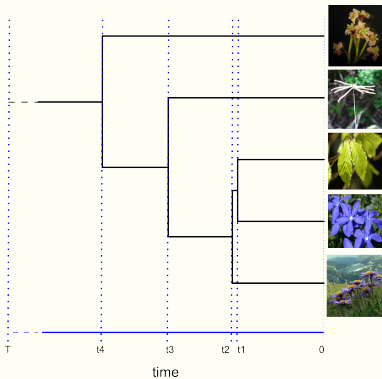
Phylogénie et spéciation



Comment estimer le taux de diversification ?

- arbres avec temps de divergences
- modèle stochastique dit de "birth and death"
- Maximum de vraisemblance

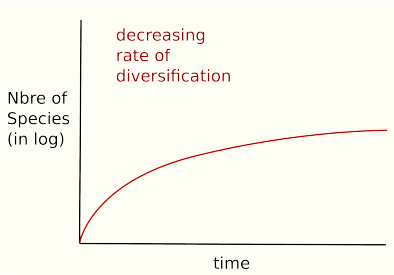
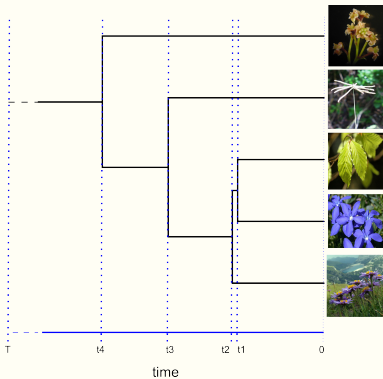
Phylogénie et spéciation



Comment estimer le taux de diversification ?

- arbres avec temps de divergences
- modèle stochastique dit de "birth and death"
- Maximum de vraisemblance

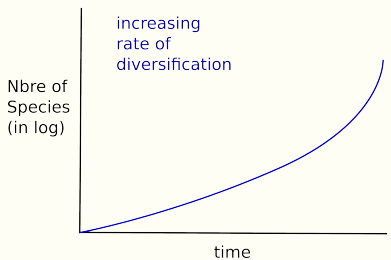
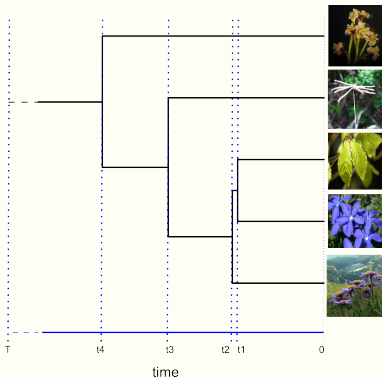
Phylogénie et spéciation



Comment estimer le taux de diversification ?

- arbres avec temps de divergences
- modèle stochastique dit de "birth and death"
- Maximum de vraisemblance

Phylogénie et spéciation



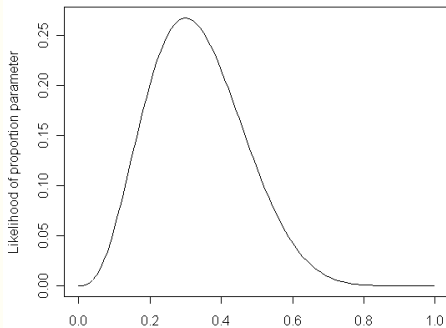
Comment estimer le taux de diversification ?

- arbres avec temps de divergences
- modèle stochastique dit de "birth and death"
- Maximum de vraisemblance

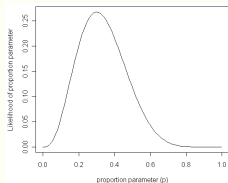
Maximum de vraisemblance

Supposons que vous observez une variable aléatoire X lors d'une expérience. Supposons également que la distribution de cette variable aléatoire X dépende d'un paramètre θ . La fonction de densité de probabilité de X est donnée par f_{θ} .

Exemple : tirer à pile ou face et la distribution binomiale.



Comment trouver la meilleure valeur ?



La fonction de vraisemblance L donne la probabilité du paramètre θ en tant que fonction des données observées X :

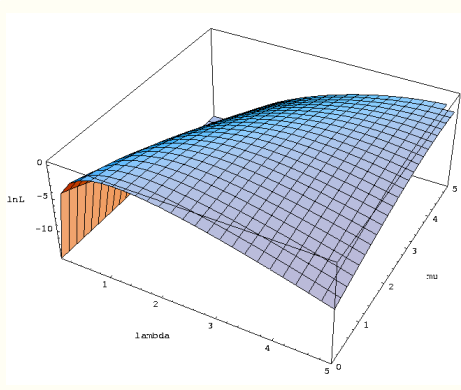
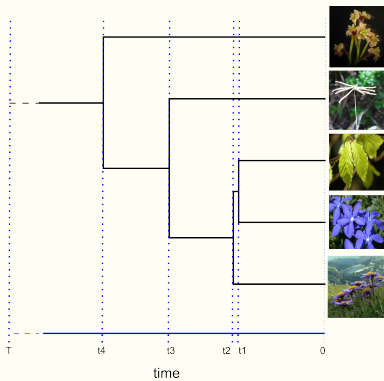
$$L_x(\theta) \simeq f_{\theta}(x)$$

Dans cette méthode, nous essayons de trouver la valeur de θ qui maximise la fonction de vraisemblance $L_x(\theta)$.

Si la fonction de vraisemblance est différentiable, nous pouvons trouver cet estimateur en calculant

$$\frac{\partial^1 L_x \theta}{\partial \theta} = 0$$

Taux de diversification



Les outils que vous allez utiliser :

- articles sur la problématique biologique
- arbre phylogénétique daté pour les 45 espèces
- R pour
 - lire les arbres
 - extraire les intervalles entre spéciation
 - modéliser le processus de “birth and death”
 - visualiser la courbe de vraisemblance
 - estimer les paramètres du modèle