



# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **23 octobre 2017**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **URBINI Laura**

Titre de la thèse : « Modèles et algorithmes pour étudier l'histoire évolutive commune des hôtes et des symbiotes »



## Résumé

Lors de cette thèse, je me suis intéressée aux modèles et aux algorithmes pour étudier l'histoire évolutive commune des hôtes et des symbiotes.

Le premier objectif était d'analyser la robustesse des méthodes de réconciliation des arbres phylogénétiques, qui sont très utilisées dans ce type d'étude.

Celles-ci associent (ou lient) un arbre, d'habitude celui des symbiotes, à l'autre, en utilisant un modèle dit basé sur des événements. Les événements les plus utilisés sont la cospéciation, la duplication, le saut et la perte. Les phylogénies des hôtes et des symbiotes sont généralement considérées comme données, et sans aucune erreur.

L'objectif était de comprendre les forces et les faiblesses du modèle parcimonieux utilisé et comprendre comment les résultats finaux peuvent être influencés en présence de petites perturbations ou d'erreurs dans les données en entrée. Ici deux cas sont considérés, le premier est le choix erroné d'une association entre les feuilles des hôtes et des symbiotes dans le cas où plusieurs existent, le deuxième est lié au mauvais choix de l'enracinement de l'arbre des symbiotes.

Nos résultats montrent que le choix des associations entre feuilles et le choix de l'enracinement peuvent avoir un fort impact sur la variabilité de la réconciliation obtenue. Nous avons également remarqué que l'évènement appelé "saut" joue un rôle important dans l'étude de la robustesse, surtout pour le problème de l'enracinement.

Le deuxième objectif de cette thèse était d'introduire certains événements peu ou pas formellement considérés dans la littérature.

L'un d'entre eux est la "propagation", qui correspond à l'invasion de différents hôtes par un même symbiote. Dans ce cas, lorsque les propagations ne sont pas considérées, les réconciliations optimales sont obtenues en tenant compte seulement des coûts des

évènements classiques (cospeciation, duplication, saut, perte). La nécessité de développer des méthodes statistiques pour assigner les coûts les plus appropriés est toujours d'actualité.

Deux types de propagations sont introduites : verticaux et horizontaux. Le premier type correspond à ce qu'on pourrait appeler aussi un gel, à savoir que l'évolution du symbiote s'arrête et "gèle" alors que le symbiote continue d'être associé à un hôte et aux nouvelles espèces qui descendent de cet hôte. Le second comprend à la fois une invasion, du symbiote qui reste associé à l'hôte initial, mais qui en même temps s'associe ("envahit") un autre hôte incomparable avec le premier, et un gel par rapport à l'évolution des deux hôtes, celui auquel il était associé au début et celui qu'il a envahi.

Nos résultats montrent que l'introduction de ces évènements rend le modèle plus réaliste, mais aussi que désormais il est possible d'utiliser directement des jeux de données avec un symbiote qui est associé plusieurs hôtes au même temps, ce qui n'était pas faisable auparavant.