

## **Titre : (à quel point) L'hérédité non génétique peut-elle contribuer à l'innovation phénotypique ?**

**Encadrement :** Etienne Rajon (maitre de conférences, LBBE, département Écologie Évolutive - équipe Évolution, Adaptation et Comportement) et Sylvain Charlat (chargé de recherches CNRS, LBBE, département Ginseng / Coévolution multi-échelles - équipe Génétique et Évolution des interactions Hôtes-Parasites / Génétique Évolutive des Interactions)

**Sujet du stage :** La découverte de l'ADN comme support de l'hérédité a mené à l'essor que nous connaissons de la génétique, mais également et de manière paradoxale, à l'appauvrissement du concept plus ancien et initialement plus large d'hérédité décrivant la ressemblance entre apparentés, quel qu'en soit support. La puissance heuristique de cette simplification n'est pas à démontrer, mais le retour sur la scène de « l'épigénétique » (et plus généralement des différentes modalités possibles de l'hérédité non médiée par des séquences partagées d'acides nucléiques) pose de réelles difficultés conceptuelles, en particulier dans le domaine de la biologie évolutive. Quelle place accorder à ces phénomènes dans une discipline telle que la génétique des populations, dont les concepts et les modèles se sont développés conjointement et précisément avec la génétique moléculaire ? Que penser par exemple du présupposé de la rareté des événements mutationnels, lorsque l'hérédité repose sur des supports (e.g. des méthylations de gènes) où il n'est à l'évidence pas réaliste ? Plus généralement, la question de l'importance de l'hérédité non génétique en évolution est actuellement ouverte, et donne lieu à des débats parfois vigoureux, montrant la nécessité de documenter les différents modes d'hérédité par des approches empiriques, mais également de préciser, d'un point de vue théorique, ce que *pourrait être* la contribution de supports non génétique de l'hérédité à l'évolution, et plus particulièrement à l'évolution adaptative.

Le projet que nous proposons ici s'inscrit dans cette démarche théorique et constitue une extension d'un modèle simple explorant les conséquences des taux de « mutation » (*sensu lato*) élevés des supports d'hérédité non génétique sur leur potentiel évolutif (Rajon & Charlat, *Am Nat*, sous presse). Cette propriété fondamentale pourrait, en principe, mener à une évolution de la contribution de ces supports au phénotype, ce que notre modèle confirme. En effet, dans un environnement stable, la sélection a tendance à favoriser une contribution nulle d'un support d'hérédité instable (par exemple la méthylation) à un phénotype non neutre. Au contraire, dans un environnement variable, la sélection peut dans certaines conditions favoriser une contribution phénotypique importante d'un tel support d'hérédité.

Ces résultats constituent à nos yeux des travaux préliminaires à une exploration plus approfondie et plus réaliste du potentiel évolutif de l'hérédité non génétique. Ils apportent la preuve de principe d'une relation étroite entre le taux de « mutation » d'un support d'hérédité et son potentiel évolutif, et la dépendance de cette relation aux patrons de variations environnementales. Mais ils sont fondés sur une conception précise et somme toute assez réductrice de l'évolution adaptative : un phénotype variant entre deux états dans un environnement stable ou fluctuant entre deux états. Ce cadre théorique peut correspondre à certaines situations biologiques réalistes, mais ne rend pas compte du caractère multidimensionnel du phénotype, rendant la découverte d'innovations (i.e. de combinaisons phénotypiques nouvelles et avantageuses) potentiellement hautement improbable. Bien entendu, l'une des propriétés requises pour générer de tels phénotypes réside dans la capacité à explorer, par des mutations, un large champ des possibles. L'objectif de ce stage sera

d'étudier de manière théorique, par des approches de modélisation en évolution, le potentiel de différents supports de l'hérédité à participer à cette exploration.

**Compétences requises** : nous recherchons un candidat intéressé par les grandes questions en écologie évolutive et en génétique des populations. Des compétences en modélisation mathématique et informatique sont un plus, mais pourront être acquises au cours du stage par un candidat motivé.

**Financement** : ce stage est entièrement financé, et le matériel nécessaire a été acquis

**Cadre de travail** : le candidat bénéficiera de l'offre d'animation riche du LBBE, ainsi que de l'animation interne de chacune des équipes d'accueil.