# Évoluer au-delà des paradigmes guerriers : rôle du système immunitaire et des mécanismes de virulence bactériens dans une relation symbiotique mutualiste

Anna Zaidman-Rémy1

## 1 Université de Lyon – Institut national des sciences appliquées

### Résumé

Les relations entre microorganismes et organismes pluricellulaires (animaux, plantes) sont au cœur de l’Évolution. Bien qu’un grand nombre de ces interactions corresponde à des relations bénéfiques, les rôles du système immunitaire de l’organisme hôte et des facteurs de virulence des microorganismes ont été pour l’instant largement étudiés dans le cadre d’interactions dites pathogéniques ou parasitiques. Nous nous intéresserons ici à la façon dont évoluent le système immunitaire et les mécanismes d’infection et de virulence bactériens dans le contexte d’une association durable (symbiose) et mutuellement bénéfique (mutualisme).

L’endosymbiose nutritionnelle, une symbiose mutualiste avec des bactéries intracellulaires, permet à de nombreux insectes de prospérer dans des habitats aux ressources limitées, contribuant largement à leur capacité d’adaptation à des écosystèmes variés et à leur succès évolutif. L’hôte bénéficie des métabolites fournis par les endosymbiotes, qui lui permettent de survivre en dépit d’une alimentation déséquilibrée. Les endosymbiotes sont logés dans des cellules spécialisées de l’hôte et transmis verticalement de génération en génération d’insectes, conduisant à une co-évolution des partenaires symbiotiques. Le charançon des céréales, qui cause des pertes massives dans les stocks mondiaux de riz, maïs et blé, est un modèle remarquable pour étudier l’adaptation évolutive à l’endosymbiose, grâce à une association avec un endosymbiote unique, la bactérie Sodalis pierantonius. Cette association symbiotique est relativement récente au regard de l’Évolution, par conséquent le génome de la bactérie n’a pas subi la réduction de taille observée dans les endosymbioses anciennes, conservant ainsi un certain nombre d’éléments de virulence décrits chez des bactéries infectieuses.

Grâce à ce modèle, nous montrerons dans un premier temps comment la coévolution façonne le système immunitaire de l’hôte, en lui permettant non seulement de lutter contre les intrus microbiens mais également d’assurer la préservation des endosymbiotes et le contrôle de leur nombre et localisation dans l’organisme. Dans un second temps, nous démontrerons le rôle actif des bactéries dans ce partenariat, depuis l’établissement de leur « logement » au sein des cellules de l’insecte jusqu’à l’acquisition de nutriments, et ce grâce à des mécanismes jusqu’à présent associés à la virulence bactérienne dans des interactions pathogéniques.

Ces données illustrent le fait que la fonction des mécanismes immunitaires et de virulence ne se limite pas aux interactions pathogènes mais peuvent également médier les interactions mutualistes. Elles contribuent de ce fait à faire évoluer notre vision du rôle de ces mécanismes dans les interactions animaux-bactéries au-delà des connotations guerrières.

#### **Mots-clés** : symbiose, évolution, mutualisme, immunité, bactérie, insecte