



actualité
scientifique

Comment les gamètes mâles sont guidés jusqu'à l'ovule, chez les angiospermes ou comment la physique s'en mêle...

Article : *Geometric and mechanical guidance: Role of stigmatic epidermis in early pollen tube pathfinding in arabidopsis*. Riglet L. et al., *Plos Computational Biology*, mai 2025
<https://journals.plos.org/ploscompbiol/article?id=10.1371/journal.pcbi.1013077>

A l'extrémité du pistil, les papilles stigmatiques sont réceptrices des grains de pollen qui, si comptabilité, forment au contact d'une papille le tube pollinique. Les gamètes mâles migrent alors vers l'extrémité de ce tube, qui s'allonge à travers la papille puis dans le style, jusqu'aux ovules. Dès qu'un tube pénètre dans un ovule, son extrémité se déchire et les gamètes mâles sont libérés, peuvent fusionner avec les gamètes femelles afin de donner naissance à un embryon à l'origine de la future graine.

Ce mécanisme de transport des gamètes mâles est un processus qui nécessite que le tube pollinique soit guidé correctement à travers les tissus femelles.

Dans un article publié dans la revue *Plos Computational Biology*, une équipe mixte de l'Ens de Lyon / Université de Grenoble a montré que le tube pollinique exploite deux propriétés physiques de la papille, sa géométrie quasi cylindrique et l'élasticité de sa paroi, pour s'orienter avec précision depuis son émergence du grain jusqu'à la base du stigmate.

Dans un premier temps, le tube pollinique s'enfonce dans la paroi des papilles stigmatiques et avance dans cette enveloppe relativement rigide. Cette progression implique une déformation de la paroi à la fois circonférentiellement autour de la papille, et longitudinalement suivant le grand axe de la papille. Or, déformer un cylindre dans une direction ou une autre ne nécessite pas la même quantité d'énergie. Des simulations numériques montrent qu'il faut plus d'énergie au tube pollinique pour ceinturer la papille que pour la longer.

Comme la nature tend généralement à choisir l'option la moins énergivore, cette différence d'énergie constitue un guide directionnel pour le tube, qui a tendance à s'aligner le long de la papille. Le modèle mathématique utilisé montre également que, pour percevoir la géométrie cylindrique de la papille et s'aligner selon la direction de moindre énergie, le tube doit rester assez fortement plaqué contre la surface de la papille. Si ce plaquage n'est pas suffisant, les simulations prédisent que le tube ne peut plus sentir de différence d'énergie dans les différentes directions du cylindre ; il a alors tendance à s'enrouler autour de la papille, pouvant même se perdre et ne jamais trouver sa cible. Pour valider ces « prédictions », les chercheurs ont étudié un mutant d'*Arabidopsis thaliana* dont la paroi des papilles est plus molle. Les observations expérimentales ont confirmé que lorsque le tube n'est plus maintenu solidement par la paroi, il perd la capacité de sentir la direction de moindre énergie, il suit des trajectoires complexes en s'enroulant autour de la papille et perd son cap vers les ovules.