

Un modèle de propagation de front pour la morphogénèse des feuilles

Camille Le Scao¹, Julien Derr², Stéphane Douady¹

¹ Laboratoire Matière et Systèmes Complexes (MSC), UMR 7057 CNRS, Université de Paris, Paris, France

² Laboratoire Reproduction et Développement des Plantes, Univ Lyon, ENS de Lyon, CNRS, INRAE, F-69342, Lyon, France

camille.le-scao@etu.u-paris.fr

Les feuilles sont des organes photosynthétiques présentant une diversité de formes et des réseaux vasculaires complexes. On distingue lors de la morphogénèse deux modes de croissance, en périphérie et global [1]. Afin d'expliquer le développement périphérique (Fig. 1(a)), nous proposons un modèle numérique de croissance par propagation d'interface décrivant la dynamique du réseau de veines en fonction de la forme initiale du front et de l'espacement des veines.

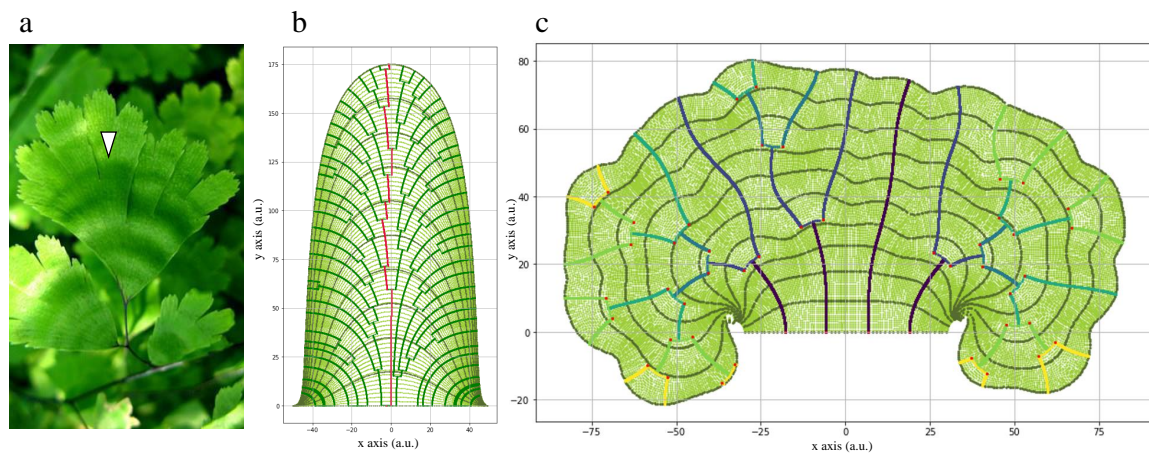


Figure 1. (a) Feuille d'*Adiantum capillari-veneris*. Présente un mode périphérique, et une oscillation du front de croissance (flèche). (b) Modèle numérique proposé de la croissance périphérique, avec croissance d'un seul lobe. Les fronts de croissance successifs sont mis en évidence tous les 50 pas de temps. Les veines sont en vert, et la veine centrale est soulignée en rouge. (c) Modèle modifié, avec interdépendance entre croissance du front et croissance des veines. Le dégradé du bleu au jaune représente la hiérarchie des veines. Emphase tous les 50 pas de temps.

Dans le cas d'une croissance d'un seul lobe, nous retrouvons une veine centrale instable, dont la position oscille au milieu du lobe (Fig. 1(b)). Sa dynamique peut être modélisée par une fonction itérée dont la géométrie explique l'instabilité. Au contraire dans la nature la veine centrale présente des oscillations très stables [2]. Il faut donc modifier le modèle et introduire une boucle de rétroaction. Dans un deuxième modèle où la croissance du front est dépendante de la position des veines, nous retrouvons deux lobes par effet de bord et une oscillation du front de croissance, similaire à un mode optique (Fig. 1(c)). Ce modèle de base pourra être modifié pour étudier la croissance globale.

Références

1. K. BOYCE, The fossil record of plant physiology and development -what leaves can tell us, *Paleontol. Soc. pap.*, **14**, 113-146 (2008).
2. F. BOWER, 1923, The Ferns (Filicales) : Volume 1 *Cambridge (UK) : Cambridge Botanical Handbook Series*.