

Morphologies et interactions de craquelures d'argile

Paul Jeammet¹, Julien Derr¹ & Stephane Douady¹

Laboratoire Matière et Systèmes Complexe, Université de Paris, Paris, France
paul.jeammet@univ-paris-diderot.fr

De nombreux systèmes physiques et biologiques poussent en formant des réseaux spatiaux. Nous pourrions citer les rues des villes [1], les veines dans les feuilles [2], en passant par les craquelures dans l'argile [3], chez *Physarum polycephalum* (le fameux blob), ou encore dans certains coraux [4]. Ces systèmes ont en commun un processus de croissance dans le plan, via des mécanismes de propagation, de bifurcation et de réticulation [5].

Parmi tous ces systèmes, nous nous sommes intéressés plus spécifiquement aux craquelures dans l'argile, pour deux raisons principales : d'une part la grande diversité des motifs obtenus, d'autre part que la capacité de suivre en temps réel (et éventuellement de contrôler) la croissance de ces motifs. -

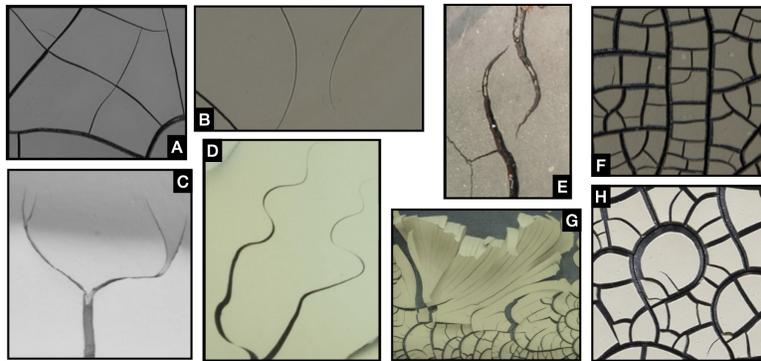


Figure 1. Morphologies observées dans l'argile. **A** : Réticulation perpendiculaire. **B** : Comportement répulsif. **C** : Bifurcations. **D** : Oscillations synchronisées **E** : "En-passant" crack (M.E Schwaab PRL 2018). **F** : Structure en échelle. **G** : Transition d'un réseau non-réticulé à réticulé. **H** : Auto-collision.

En observant ces différentes expériences, nous avons construit un modèle faisant interagir la tension dans l'argile, le niveau d'humidité et les craquelures. L'humidité diminue, augmentant le champ de contrainte, la craquelure suit la contrainte la plus forte et se relaxe anisotropiquement, mais augmente le séchage localement. En fonction des paramètres externes du système (température, épaisseur, propriétés de l'argile), l'intensité relative de ces interactions fluctue et permet de comprendre comment ces différents motifs peuvent apparaître.

Références

1. Lagesse, C., Bordin, P., Douady, S. : A spatial multi-scale object to analyze road networks. *Network Science*, 3 (Special Issue 01), pp 156 – 181, doi :10.1017/nws.2015.4 (2015)
2. Katifori, E. : The transport network of a leaf. *Comptes Rendus Physique* 19(4) (2018)
3. Bohn, S. ; Pauchard, L. ; Couder, Y. : Hierarchical crack pattern as formed by successive domain divisions *Phys. Rev. E* 71, 046214 (Apr 2005).
4. Valcke, P. : Form, Formation, Deformation of *Gorgonia ventalina* : Shape properties of spatial growing reticulated 2D trees in their mechanical environment. Université de Paris (2020)
5. Douady, S., Lagesse, C., Atashinbar, M., Bonnin, P., Pousse, R., Valcke, P. : A work on reticulated patterns. *Comptes Rendus. Mécanique*, Tome 348 (2020) no. 6-7, pp. 659-678.