

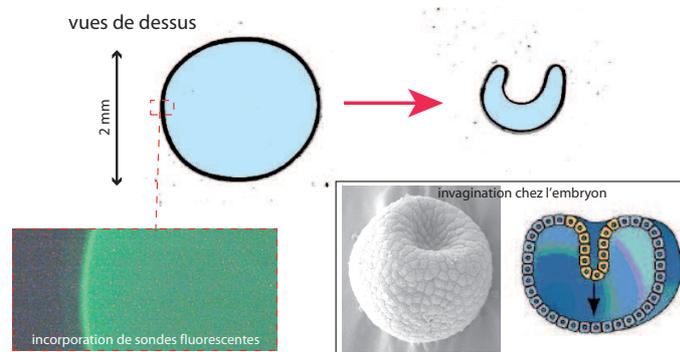
Séchage de liquides complexes en milieu confiné

ORGANISME D'ACCUEIL :

Lab. FAST- UMR CNRS 7608
 Bat 502 Université Paris Sud
 91405 Orsay cedex
 tél. : 01 69 15 80 49
 fax : 01 69 15 80 60
 contact : fred@fast.u-psud.fr

ENCADRANTS :

Frédérique Giorgiutti
 & Ludovic Pauchard



Mots-clefs : ÉLASTO-CAPILLARITÉ ; SÉCHAGE; FLUIDES COMPLEXES; FLAMBAGE

L'évaporation d'une goutte est un problème complexe couplant effets hydrodynamiques et mouillage. Lorsque le liquide contient un soluté, le séchage est responsable de la déposition des composants non volatils sur le substrat ainsi que de la présence de forts gradients de concentration dans la goutte conduisant à la formation d'une peau à la surface d'évaporation. Ce phénomène présente de nombreuses applications industrielles et permet de modéliser la déformation de membranes élastiques enfermant un volume qui diminue.

Nous considérons ici la géométrie d'une goutte confinée entre deux lames de verre circulaires. Si, pour un liquide pur, la goutte se rétracte et sèche complètement, la présence de particules ou de polymères qui s'accumulent à la surface d'évaporation conduit à la formation d'une peau gélifiée ou vitreuse qui ralentit peu à peu l'évaporation. La diminution du volume de la goutte conduit à une instabilité mécanique de la peau qui génère un changement de courbure poursuivi par la formation d'un tube invaginant. Cette instabilité est analogue à la déformation intervenant dans une étape de la formation du tube digestif de l'embryon. L'instabilité observée dans notre système modèle est fortement influencée par les conditions de séchage qui caractérisent la compaction des particules ou des polymères à la périphérie de la goutte.

On s'intéressera à la formation de la peau en périphérie de la goutte au cours de l'évaporation du solvant. Pour cela la diffusion du solvant dans l'air pourra être caractérisée par des mesures de masse en fonction du temps et par la diffusion du soluté dans le liquide en incorporant des sondes fluorescentes dans la goutte (étude par microscopie). Les propriétés élastique ou viscoélastique de la peau formée seront étudiées par la technique de micro-indentation (mesure de déformation microscopique). Enfin, l'instabilité mécanique conduisant au processus d'invagination sera ensuite étudiée en fonction du rayon initial de la goutte, des conditions de mouillage de la goutte sur les lames de verre (traitées suivant différents protocoles) et le soluté (particules, polymères) considéré.

Pour plus de détails <http://www.fast.u-psud.fr/~fred/proposition/invagination>