

Modélisation de la formation de membranes induite par transport diffusif.

Laboratoire d'accueil: Physique de la Matière Condensée, École Polytechnique

Encadrant : Hervé Henry (herve.henry@polytechnique.edu, tel: 01 69 33 46 81)

Possibilité de thèse: oui

Financement: oui (ANR)

Les membranes utilisées pour la filtration de l'eau sont des couches polymères d'une épaisseur de quelques nm qui assurent la filtration effective. Afin d'en assurer la stabilité mécanique elles sont attachées à une couche poreuse de quelques μm . Les propriétés de cette couche (le support de membrane) sont d'une importance cruciale pour la durabilité des membranes.

Il est obtenu par séparation de phase entre un polymère et un solvant (décomposition spinodale) qui peut être induite par un changement de température ou par la diffusion d'une autre espèce qui modifie les propriétés de solubilité du polymère dans le solvant ou par l'évaporation du solvant. Dans tous les cas le système évolue d'un mélange homogène vers un milieu hétérogène composé de régions riches en polymère (qui formeront le support) et de région pauvres en polymère (qui formeront la porosité) et cette séparation de phase est induite le plus souvent par un phénomène de transport diffusif.

Bien que les mécanismes microscopiques induisant la séparation de phase soient compris, le lien entre la structure du support de membrane et le processus (taux d'entrée du non solvant, composition initiale) est difficile à établir du fait de la complexité des structures géométriques. Dans ce stage nous nous attacherons à construire un modèle qui décrit bien la séparation de phase induite par le transport diffusif et à effectuer des simulations numériques dans une géométrie simple qui permettent de décrire la séparation de phase.

Le stage pourra se prolonger par une thèse financée par une ANR où les aspects d'écoulements, éventuellement visco élastiques, seront pris en compte.

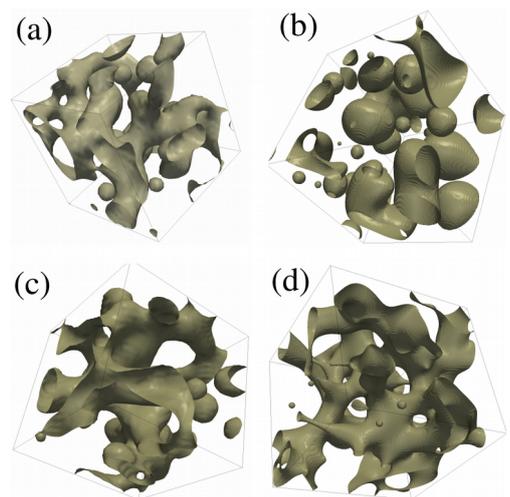


Illustration 1: Structures typiques obtenues par séparation de phase dans des fluides.