

Mesures en temps réel par diffusion de neutrons aux petits angles (DNPA) avec un appareil à "flux stoppé" (stopped-flow).

Isabelle Grillo

¹ Institut Laue-Langevin, DS/LSS, 6 rue Jules Horowitz, B.P. 156, 38042 Grenoble Cedex 9

La nouvelle génération de diffractomètres à haut flux pour la diffusion de neutrons aux petits angles, comme D22 à l'ILL, ouvre de nouvelles perspectives avec les expériences "temps réel" et les "cinétiques rapides". "Temps réel" signifie un film de l'échantillon après une perturbation, par exemple un saut en température, une variation de pH, une dilution, un mélange ou encore l'application d'un champ magnétique. Par "rapide" on entend des temps d'acquisition courts, de l'ordre de quelques centaines de millisecondes pour suivre les toutes premières étapes de formation et d'organisation de l'échantillon. La connaissance d'éventuelles phases intermédiaires peut être cruciale pour comprendre les propriétés de l'échantillon dans son état d'équilibre.

Pour ces expériences, un appareil à flux stoppé (Bio-Logic™) a été spécialement adapté pour la DNPA. Il permet de mélanger rapidement deux à trois solutions en contrôlant précisément les volumes et les temps de mélanges puis de démarrer l'observation en connaissant le délai après le début de la réaction.

Cette nouvelle technique a été utilisée pour suivre la croissance de vésicules formées après dilution de micelles d'AOT par une solution saline. La vitesse de la croissance ainsi que le rayon des vésicules dépendent à la fois de la concentration en sel et de sa nature. Le moteur de la croissance est l'écrantage des répulsions électrostatiques entre les têtes polaires tensioactives, ce qui favorise la formation d'une bicouche localement plane. En considérant que l'agrégation est contrôlée par la diffusion des micelles vers les vésicules, le modèle cinétique prévoit une loi de croissance du rayon proportionnelle à $t^{1/6}$, en très bon accord avec les résultats expérimentaux [1].

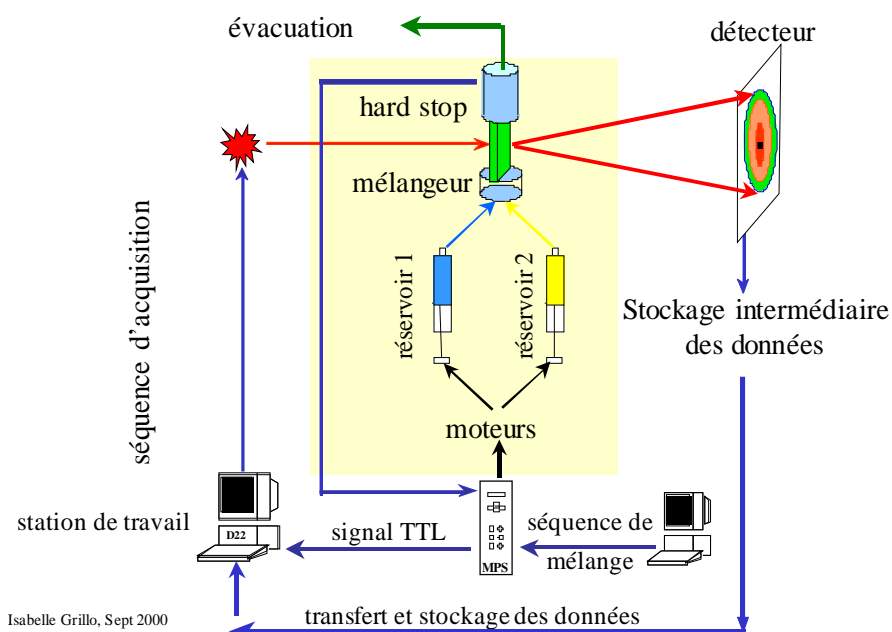


Schéma de principe d'une expérience combinant DNPA et "flux stoppé"

Isabelle Grillo, Sept 2000

[1] I. Grillo, E.I. Kats, A.R. Muratov, Langmuir, 19 (2003) 4573-4581.