

FORMATION D'UN FILM MULTICOUCHE CONDUCTEUR PDDA/PEDOT:PSS.

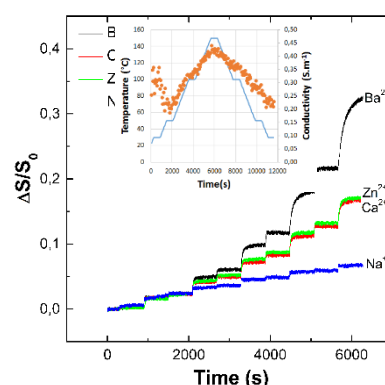
Florian E. Jurin, Cédric C. Buron, Claudine Filiâtre.

Institut UTINAM, UMR 6213 CNRS – Université de Franche-Comté, Besançon

florian.jurin@univ-fcomte.fr

Dans la famille des polythiophènes et de leur dérivés, le poly(3,4-ethylenedioxythiophène) (PEDOT) est un polymère très intéressant de par sa stabilité et ses propriétés conductrices. L'ajout du poly(styrène sulfonate) (PSS) lors de la polymérisation du PEDOT permet de générer des complexes PEDOT:PSS qui ont la particularité d'avoir une excellente solubilité dans l'eau¹. Les films de PEDOT:PSS ont été étudiés en détail pour une vaste gamme d'applications : dépôts antistatiques, matériels électrochromiques, transistors, diodes électroluminescentes et cellules photovoltaïques. Les complexes de PEDOT:PSS possèdent des charges négatives dues aux groupements sulfates du PSS. Ils peuvent donc être utilisés comme des complexes anioniques lors de la construction d'un film multicouche. Afin de réaliser des films multicouches, la méthode d'assemblage dite couche par couche (LbL) a été utilisée. Cette méthode, basée sur des interactions électrostatiques, consiste en une adsorption alternée et successive de polyélectrolytes cationique et anionique sur un substrat². La construction et les propriétés des films multicouches dépendent de nombreux paramètres comme le pH, la nature des contre-ions, la force ionique, la masse moléculaire des polyélectrolytes et la température.

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à l'assemblage d'un polymère non conducteur le poly(diallyldiméthylammonium chloride) (PDDA) avec un polyélectrolyte conducteur le PEDOT:PSS. En premier lieu, une étude de l'assemblage de ces deux polyélectrolytes a été réalisée par réflectométrie laser³ afin de suivre *in situ* l'adsorption alternée des polyélectrolytes sur un substrat de silicium oxydé. Cette technique permet de mesurer les changements d'indices de réfraction à l'interface solide-liquide lors de l'adsorption du polymère. L'effet de différents paramètres physico-chimiques (pH, force ionique, nature des contre-ions...) sur la formation du film a été étudié. Il est intéressant de noter que la force ionique et la nature des contre-ions modifient la croissance des films multicouches. Après séchage, différentes caractérisations des films ont été effectuées telles que des mesures d'épaisseur, de la spectrophotométrie UV-visible et enfin des mesures de conductivité par la méthode de Van der Pauw. Afin d'améliorer la conductivité des films PDDA/PEDOT:PSS, nous avons d'une part cherché à minimiser la quantité de PDDA nécessaire à la réalisation de l'assemblage multicouche et d'autre part, à augmenter la quantité de PEDOT:PSS présente dans le film en adsorbant ce polyélectrolyte sur des particules d'alumine. Ainsi, des films multicouches composites PDDA/Al₂O₃-PEDOT:PSS ont été réalisés présentant une conductivité améliorée.



REFERENCES

- [1] Groenendaal, L.; Jonas, F.; Freitag, D.; Pielartzik, H.; Reynolds, J. R., Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) and Its Derivatives: Past, Present, and Future. *Advanced Materials* **2000**, *12* (7), 481-494.
- [2] Decher, G., Fuzzy Nanoassemblies: Toward Layered Polymeric Multicomposites. *Science* **1997**, *277* (5330), 1232-1237.
- [3] Buron, C. C.; Filiâtre, C.; Membrey, F.; Bainier, C.; Charrat, D.; Foissy, A., Effect of substrate on the adsorption of polyelectrolyte multilayers: Study by optical fixed-angle reflectometry and AFM. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* **2007**, *305* (1-3), 105-111.