

Nom – Prénom	LIU Liang
Laboratoire de rattachement	LCPME, UMR 7564
Intitulé du diplôme HDR	HDR de l'ED Chimie - Mécanique - Matériaux- Physique (mention Chimie)
Titre de l'HDR	Réactivité électrochimique et électro-dépôt à l'échelle locale

Abstract (français)

L'électrochimie spatialement localisée, pour étudier la réactivité locale des électrodes ainsi que la modification de leurs surfaces, peut trouver diverses applications dans la caractérisation et la modification des matériaux d'électrode. Ce travail présente : (1) Contrôle de l'électro-dépôt. Cela inclut le dépôt électro-assisté de films sol-gel (composites) de silane, l'électro-dépôt de chitosane et sa mise en forme pour la préparation des sondes à gel, et l'électro-dépôt locale de silane (avec des nanotubes de carbone) et de l'oxyde de graphène réduit par microscopie électrochimique à balayage. La cinétique du dépôt électro-assisté de films sol-gel est également discutée. (2) Développement de la microscopie électrochimique à gel. Le concept est basé sur une sonde à gel qui est en contact doux avec l'échantillon, permettant d'effectuer des mesures électrochimiques avec une résolution flexible. La méthodologie, l'instrumentation, l'élaboration de sondes de gel et les défis/perspectives notamment sur l'analyse quantitative de l'électrochimie et de la force à l'interface gel/échantillon sont discutés. (3) Imagerie électrochimique et analyse à partir de la contre-électrode. Le concept est basé sur l'enregistrement du changement optique de contre-électrode électrochrome, puis la conversion en réactivité de l'électrode de travail (échantillon). Les travaux en cours avec des résultats préliminaires sont présentés. Ces travaux convergent vers le même problème théorique d'analyse de systèmes à deux électrodes avec diaphonie entre elles, qui est discuté au préalable et sera exploré dans le futur.

Abstract (anglais)

Spatially localized electrochemistry, for studying the local reactivity of electrodes as well as patterning electrode surfaces, may find various applications in characterizing and modifying electrode materials. This work covers the following content: (1) Electrodeposition control. This includes the electro-assisted deposition of silane-based sol-gel (composite) films, the electrodeposition of chitosan and shaping for preparing gel probes, and the local electrodeposition of silane (with CNT) and reduced graphene oxide by scanning electrochemical microscopy. Outlook on the kinetics analysis of electro-assisted deposition of sol-gel films is also discussed. (2) Development of scanning gel electrochemical microscopy. The concept is based on a gel probe that is in soft contact with the sample, allowing electrochemical measurements to be performed with flexible resolution. The methodology, instrumentation, gel probe elaboration, and the challenges/prospects notably on the quantitative analysis for the electrochemistry and force at gel/sample interface are discussed. (3) Electrochemical imaging and analysis from counter electrode. The concept is based on recording the optical change of electrochromic counter electrode (cover glass) and then converting to the reactivity of working electrode (sample). Ongoing work with preliminary results is presented. These works converge to the same theoretical problem of analysing two-electrode systems with cross-talk between them, which is preliminarily discussed and will be explored in future.