

Multi-fonctionnalisation de surfaces : les interactions intermoléculaires peuvent-elles influencer la structure de monocouches organiques ?

Equipe d'accueil : VoltEdge, laboratoire MOLTECH-Anjou, Angers (<https://moltech-anjou.univ-angers.fr>)

Encadrants : Christelle Gautier, Eric Levillain, Marylène Dias

(Contacts : Christelle.gautier@univ-angers.fr, eric.levillain@univ-angers.fr, marylene.dias@univ-angers.fr)

Financement : Allocation doctorale acquise

Début : 1^{er} octobre 2024

Sujet : La fonctionnalisation de surfaces par des molécules simples et indépendantes offre une approche prometteuse pour conférer de nouvelles propriétés à un substrat. Cette stratégie présente des avantages multiples variant de la dilution d'espèces actives à l'exploitation des propriétés coopératives intermoléculaires et trouve des applications potentielles dans divers domaines tels que les (bio)capteurs, la catalyse, l'électronique moléculaire ou la photosynthèse artificielle.

Dans la majorité des cas, les objectifs visés requièrent le contrôle précis de la distribution des molécules sur la surface pour ajuster les propriétés chimiques et physiques de cette dernière. Cette répartition surfacique peut influencer fortement la réactivité d'une espèce ou la communication entre deux espèces complémentaires.

Parmi les nombreuses stratégies de modification de surface existantes, la réduction des cations aryldiazonium se distingue comme une méthode privilégiée, reconnue pour la stabilité des couches qu'elle produit. Cependant, elle présente également des inconvénients importants liés à la complexité du contrôle des couches en termes d'épaisseur et de composition. Pour apporter une solution à ce verrou, nous avons récemment développé une méthodologie électrochimique simple, reproductible et généralisable, permettant une multi-fonctionnalisation contrôlée et durable de surfaces (semi-)conductrices à l'aide d'un mélange de cations aryldiazonium fonctionnalisés.

L'objectif de ce projet de doctorat est d'exploiter cette méthodologie basée sur la réduction de sels d'aryldiazonium pour fonctionnaliser des surfaces (semi-)conductrices avec des monocouches mixtes composées de deux motifs organiques distincts possédant des propriétés électrochimiques et spectroscopiques spécifiques. Les molécules entrant dans la composition de ces monocouches seront spécifiquement élaborées pour présenter des interactions intermoléculaires (interactions de Van der Waals, liaisons hydrogène, interactions π - π ou forces électrostatiques). L'impact de ces interactions supramoléculaires entre les espèces en solution sur le contrôle de la répartition de ces dernières sur la surface sera exploré (Figure 1).

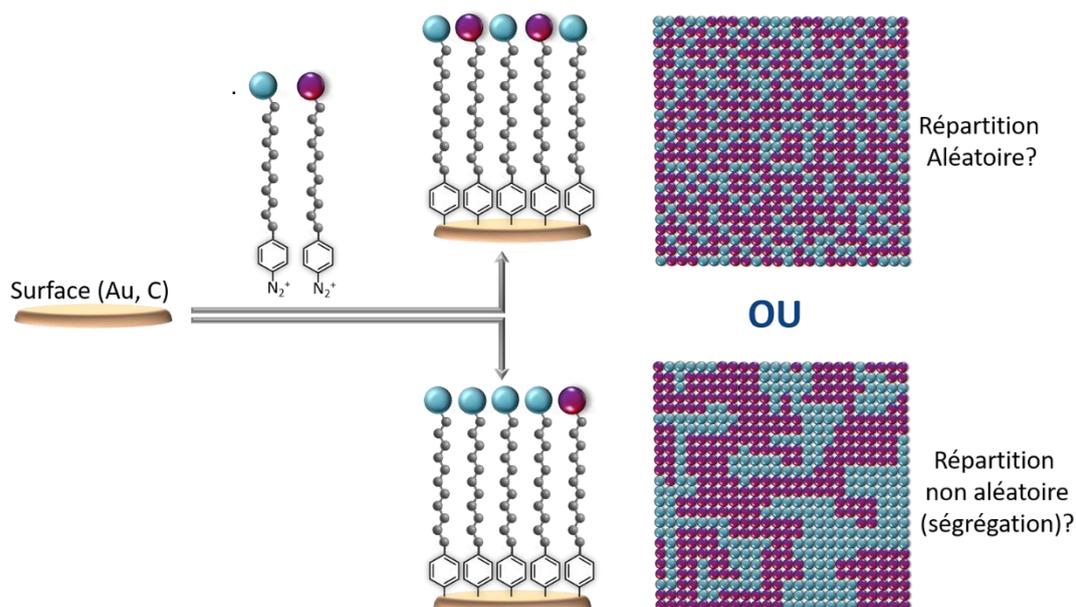


Figure 1. Bi-fonctionnalisation de surface par un mélange de sels de diazonium.

Profil recherché : Le premier volet du projet de recherche concernera la synthèse des molécules cibles. Ensuite, des monocouches organiques mixtes seront pr par es et des caractérisations physico-chimiques seront men es sur les surfaces fonctionnalis es (caractérisations électrochimiques, spectroscopiques, gravimétriques ou microscopiques). Le candidat devra être titulaire d'un master en chimie et avoir des affinités prononc es pour la synthèse organique, l'électrochimie, la spectroscopie et les techniques de caractérisation de surface.

Les candidatures devront être compl t es en ligne sur le site de l' cole doctorale 3MG : <https://theses.doctorat-bretagneoire.fr/3mg>. Elles devront comporter une lettre de motivation, un CV, les relevés de notes obtenues en M1 et au premier semestre de M2, au moins une lettre de recommandation.