

Polymères à empreintes moléculaires pour l'analyse miniaturisée de traces de stupéfiants et de neurotransmetteurs dans des échantillons biologiques

Une des tendances actuelles de la recherche en chimie analytique est liée à la miniaturisation et l'intégration de différentes étapes de l'analyse dans un dispositif unique afin de répondre, entre autres, à des besoins de portabilité et d'automatisation. Cependant, des solutions pour l'analyse d'échantillons complexes de faibles volumes contenant des analytes d'intérêt de natures diverses à l'état de trace restent à développer. Une approche possible est la synthèse in situ de monolithes imprimés dans des capillaires et leur couplage en ligne avec l'étape de séparation et/ou de détection. C'est l'option qui a été étudiée lors de ce travail de thèse. Après une étude de l'état de l'art concernant l'intégration de polymères à empreintes moléculaires dans des dispositifs d'extraction et de séparation miniaturisés, le développement de supports monolithiques imprimés miniaturisés et leur couplage en ligne avec une séparation en nano-chromatographie en phase liquide ou bien directement avec une détection UV a été réalisé pour l'analyse d'échantillons biologiques. Différentes voies de synthèse ont été criblées en faisant varier la nature des réactifs (molécule empreinte, agent réticulant et solvant), leur ratio et le mode d'initiation. La caractérisation des supports obtenus a été réalisée en termes de morphologie, de perméabilité et de répétabilité de synthèse. La sélectivité des monolithes imprimés a été évaluée par nano-chromatographie en phase liquide en confrontant leur potentiel d'extraction à celui de monolithes non imprimés synthétisés dans les mêmes conditions mais sans introduction de la molécule empreinte. Les protocoles d'extraction et conditions de couplages ont été optimisés avec succès permettant l'analyse de la cocaïne dans la salive et le plasma ou la détection de la benzoylecgonine dans l'urine (volume échantillon : 50-600 nL) avec des seuils de détection en accord avec la législation de l'ordre de la dizaine de ng/mL. En exploitant le savoir-faire acquis, d'autres supports imprimés miniaturisés ont également été synthétisés afin de cibler des neurotransmetteurs ainsi que des analogues structuraux.