

Synthèse et caractérisation de polymères à empreintes moléculaires pour l'extraction sélective de pesticides organophosphorés dans les huiles végétales

L'utilisation croissante de pesticides dans l'agriculture peut entraîner de graves risques pour la santé humaine. En effet, ces pesticides peuvent être retrouvés dans de nombreux produits de grande consommation, et notamment dans les huiles végétales utilisées pour l'élaboration des produits cosmétiques. Leur identification et leur analyse quantitative à l'état de trace dans des échantillons complexes, tel que les huiles végétales, constituent un défi analytique majeur. Malgré le potentiel élevé de méthodes analytiques comme la chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS/MS), l'introduction d'une étape d'extraction et de purification des extraits avant l'analyse chromatographique s'avère nécessaire. Afin d'augmenter la sélectivité de cette étape de traitement de l'échantillon, la synthèse des supports à empreintes moléculaires générant un mécanisme de reconnaissance moléculaire a été envisagée. Cette étude se concentre sur une famille de pesticides, les organophosphorés (OP), qui présentent des disparités structurales importantes et une gamme de polarité assez large ($\log P$ compris entre 0,7 et 4,7). Deux approches ont été envisagées pour la synthèse de ces supports imprimés. La première approche consiste à réaliser une polymérisation par voie radicalaire en utilisant des monomères organiques dans des solvants organiques peu polaires pour obtenir des polymères à empreintes moléculaires (MIP). La seconde approche consiste à produire les supports par voie sol-gel via l'hydrolyse puis la condensation d'organosilanes dans un milieu polaire pour produire des silices imprimées (MIS). Pour les deux approches, différentes conditions de synthèse ont été criblées en utilisant différentes molécules empreintes, monomères et solvants. La sélectivité des polymères imprimés résultants a d'abord été évaluée en étudiant les profils de rétention des OP en milieu pur. Les interactions non-spécifiques ont été évaluées en étudiant parallèlement la rétention des OP sur des supports non-imprimés (NIP/NIS) qui ont été synthétisés dans les mêmes conditions que les MIP/MIS mais sans introduire la molécule empreinte. Il est apparu que les supports MIP/MIS présentaient une complémentarité en termes d'extraction sélective des OP visés : les OP les plus polaires ont été extraits sélectivement par le MIS alors que les OP modérément polaires ont été extraits sélectivement par le MIP. La capacité de ces supports a été évaluée et se révèle adaptée à l'analyse des OP à l'état de traces dans des huiles végétales. Après avoir vérifié la répétabilité de la procédure d'extraction et des synthèses, les performances de ces supports ont été étudiées dans des milieux réels. Pour cela, ils ont été appliqués à l'extraction sélective des OP de différentes huiles végétales (huile d'amande, d'olive et de tournesol) conduisant à des résultats similaires pour les trois huiles. Enfin, leur potentiel en termes de capacité à éliminer les composés interférents provenant de la matrice s'est révélé être supérieur à ceux de la méthode conventionnelle qui utilise une extraction sur phase solide sur C18. Les limites de quantification obtenues sont inférieures aux teneurs maximales en résidus (LMR) de pesticides établis par le règlement 396/2005 de l'Union Européenne pour ces composés dans ces huiles.