

APTADRU

Biosenseur selectif integré dans un gant pour la détection de la cocaïne sur le terrain

DUREE
 15/12/2014 - 31/01/2018

BUDGET
 150 000 €

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

La cocaïne est une des drogues les plus abondantes entrant en Belgique, tant pour un but de consommation locale que pour le trafic à l'échelle européenne. Les portes d'entrées principales en Belgique sont le Port d'Anvers et l'Aéroport de Bruxelles National, où les services de douane ainsi que de police contrôlent en continu les cargaisons, bagages et personnes susceptibles de contenir ou de faire passer des drogues, en grande majorité de la cocaïne. Les tests de criblage actuellement utilisés sur le terrain sont basés sur la réactivité du thiocyanate de cobalt. Ces tests sont cependant difficiles à interpréter et ne sont pas fiables, il en résulte des faux positifs entraînant l'arrestation de personnes innocentes ainsi que des dommages économiques aux firmes confrontées à la saisie de marchandises pourtant légales, ainsi que des faux négatifs conduisant quant-à-eux au passage et donc à l'usage et à la circulation au niveau européen de substances illégales. Une approche plus fiable et plus conviviale visant à remplacer ces tests de coloration devenus obsolètes est donc hautement souhaitable.

Objectifs.

L'objectif final du présent projet est le développement d'un capteur électrochimique portable et fiable pour la cocaïne conçu pour une utilisation de terrain efficace et performante par les services douaniers et de police. Un senseur placé sur le bout des doigts a été retenu comme design final. La sélectivité du capteur est une priorité, ce dernier doit se montrer bien plus performant que les tests de coloration, ce qui peut être obtenu en combinant des techniques électrochimiques avec des aptamères en tant qu'éléments de bio-reconnaissance.

Conclusions

La voltamétrie à onde carrée a été adaptée avec succès comme alternative électrochimique pour la détection de la cocaïne sur le terrain. L'utilisation d'un petit potentiostat ainsi que d'électrodes à usage unique imprimées en graphite a simplifié la réalisation de la détection de la cocaïne sur le terrain. La sélectivité du capteur a été assurée par la sélection d'un aptamère spécifique à la cocaïne (38-GC), cette sélection a été effectuée au moyen de titrages potentiométriques. L'aptamère sélectionné a été ensuite fixé sur les électrodes au moyen de films de polysilane. La sélectivité à la cocaïne à la surface de l'électrode a donc pu être réalisée de la sorte. D'autres approches permettant d'atteindre un même niveau de sélectivité ont cependant été trouvées et ces dernières se sont finalement avérées plus efficaces. Ceci nous a conduits à abandonner la formule du capteur posé sur les doigts d'un gant comme initialement proposé dans ce projet. L'usage d'une matrice constituée d'un gel pour la mesure directe des poudres a induit des effets négatifs sur la cinétique des mesures voltamétriques. Une nouvelle approche a donc été développée pour la détection de la cocaïne en solution. Une attention toute particulière a été accordée à la minimalisation de la préparation de l'échantillon pour l'utilisateur final. L'étude des effets résultants de la variation des conditions de mesures telles que le pH de la solution de mesure, l'utilisation d'un balayage voltamétrique simple ou double ainsi que l'application d'un prétraitement de l'électrode a conduit au développement d'une méthode en trois étapes permettant de détecter la présence de cocaïne dans un grand ensemble de poudres (357 échantillons) avec une précision de 96,9%. La sélectivité de la méthode a été drastiquement améliorée en comparaison des tests de coloration. La nouvelle méthode électrochimique présente l'avantage supplémentaire de pouvoir détecter la cocaïne ainsi que les produits de coupe, éliminant de la sorte tous les points faibles inhérents aux tests de coloration.



APTADRU

Une application Android a été de surcroît développée, elle permet à l'utilisateur final de détecter automatiquement la présence de cocaïne sans avoir à analyser les données brutes générées par le test. L'application génère directement après la mesure un simple résultat 'positif' ou 'négatif' pour la détection immédiate de la cocaïne. La présente méthode a été présentée à plusieurs reprises et discutée avec les utilisateurs finaux potentiels, principalement les douanes du Port d' Anvers et de l'Aéroport de Zaventem. En outre, les résultats de cette recherche ont été présentés lors de plusieurs congrès (inter) nationaux et de conférences. Ils ont été publiés dans trois revues A1, avec entre autres des articles dans la revue renommée et de haut niveau, Chemical Science (IF: 8.668) en Analytical Chemistry (IF: 6.320). Les résultats prometteurs obtenus au sein de APTADRU ont aussi conduit à l'introduction de nouveaux projets qui ont également été acceptés. Une rapide étude de marché effectuée à la fin du présent projet montre qu'il existe des perspectives commerciales prometteuses de commercialisation du présent produit et donc du remplacement des tests de coloration.

COORDONNEES

Coordinateur

Filip VAN DURME
Institut National de Criminalistique et de Criminologie
(INCC)
Section Drogues et Toxicologie
filip.vandurme@just.fgov.be

Partenaires

Prof. Dr. Karolien DE WAEL
Universiteit Antwerpen (UAntwerpen)
Departement Chemie, Campus Groenenborger
V1.40
karolien.dewael@uantwerpen.be