



Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Fribourg

ECBudget
FRIBOURG - GENÈVE - SUISSE

FRIBOURG DÉCEMBRE 08

DÉPARTEMENT DES TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES

FILIÈRES: CHIMIE | GÉNIE ÉLECTRIQUE | GÉNIE MÉCANIQUE

Appareil à Électrophorèse Capillaire « ECBudget »

L'électrophorèse capillaire

L'électrophorèse capillaire (EC) est une méthode d'analyse permettant la séparation, la détection et la quantification de composés organiques et inorganiques. Le principe de séparation est basé sur le rapport taille/charge des espèces chimiques soumis à un champ électrique. L'appareillage est constitué de deux récipients, remplis d'une solution électrolyte tamponnée, dans lesquelles trempent les extrémités d'un tube capillaire (ϕ interne entre 25 et 75 μm) ainsi que deux électrodes de platine. Le mélange à analyser est injecté par pression dans le capillaire, puis une tension de plusieurs kilovolts est appliquée entre les deux électrodes. Le champ électrique ainsi créé induit un mouvement des molécules et permet la séparation de celles-ci. On détecte le passage des molécules à travers le capillaire à l'aide d'un détecteur UV. Lorsqu'une molécule passe, elle absorbe une certaine quantité de lumière et le détecteur transcrit cette information en un signal, visible sous forme de pic dans un électrochromatogramme.

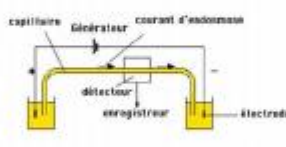


Figure 1 : Schéma d'une EC

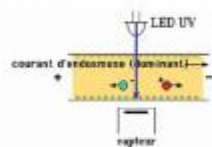


Figure 2 : Principe de détection UV

But du projet

Les appareils conventionnels d'EC sont onéreux et volumineux. Le but du projet ECBudget est d'intégrer comme source de lumière UV de nouvelles diodes électroluminescentes (LED) ayant une longueur d'onde de 254nm. Ces LED's présentent l'avantage d'avoir un meilleur rendement et d'être beaucoup plus petites que les sources lumineuses classiques. L'appareil gagne donc en taille et en poids. Le second objectif est de produire un appareil nettement moins coûteux que les modèles existants. Grâce aux LED's ainsi qu'à une nouvelle conception mécanique et électronique, le prix de l'ECBudget est inférieur à celui des appareils conventionnels. Avec ses avantages, L'ECBudget peut particulièrement intéresser les milieux de l'éducation et la formation ainsi que les laboratoires d'analyse disposant de petits budgets.



Historique

En **2006**, un travail de diplôme en électronique a permis de créer au sein de l'Ecole d'Ingénieurs et d'Architectes de Fribourg un premier détecteur utilisant une LED UV. Les résultats ayant été probants, il a été décidé de développer une installation EC complète.

En **2007**, un appareil compact (ECB1) a été construit autour du premier détecteur en collaboration avec l'Université de Genève. L'appareil comprend un système mécanique de positionnement des vials, un système de pression pneumatique permettant d'injecter le liquide dans le capillaire, une alimentation haute tension et toute l'électronique nécessaire à la récupération des données sur un PC.

Les résultats obtenus avec le système d'injection étant très bons, un second projet de diplôme a été réalisé fin 2007. Le but de ce projet était d'améliorer certains éléments de la première version du détecteur, notamment l'acquisition du signal et la communication avec le PC pour l'envoi des données.

Courant **2008**, la version actuelle de l'ECBudget a été réalisée (ECB2). Dans un premier temps, le détecteur a été optimisé sur la base des travaux précédents, et l'électronique de gestion de la haute tension et du système d'injection a été repensée. D'un autre côté, le service de construction mécanique a revu le design de l'appareil avec un châssis plus résistant et une disposition plus ergonomique des éléments.



Figure 3 : Appareil ECB2

Résultats

Les résultats obtenus avec la dernière version de l'appareil ECBudget (ECB2) dépassent nos attentes !

Les mesures obtenues sont comparables à celles réalisées avec des appareils du marché. Des tests plus approfondis sont en cours pour déterminer les limites en sensibilité de l'appareil mais également pour cataloguer les types précis d'analyses qu'il sera possible d'effectuer.

Pour l'heure, le facteur limitant de l'ECBudget est sa seule longueur d'onde disponible (254nm). Cependant on peut envisager que d'autres LED's soient disponibles à des longueurs d'onde plus basse dans un proche avenir. Ce qui augmentera considérablement les possibilités et l'intérêt de l'ECBudget.

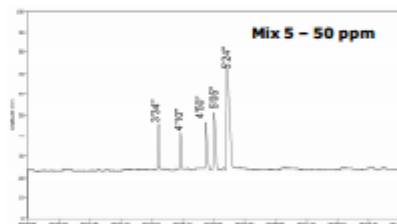


Figure 4 : Électrochromatogramme :
374'- Quinine / 470'- Procaine / 490'- Isipramine / 510'-
Strychnine / 524'- Papavérine
Tampon TRIS-Phosphate pH=2.5 T=20kV

Futur

Dans un premier temps une série de tests plus poussés sera effectuée par la Section des Sciences Pharmaceutiques de l'Université de Genève (UNIGE). Une série de trois appareils ECBudget type ECB2 devrait voir le jour courant 2009 afin d'être envoyés dans plusieurs universités. Une collaboration avec le Laboratoire National de la Santé (LNS) de Bamako (Mali) est également à l'étude. L'ECBudget devrait servir à déterminer la composition de certains médicaments pour en vérifier leur contenu qui, bien trop souvent en Afrique, ne correspond pas aux spécifications.

Dominique Rhône, Claude Rohrbasser, Sylvain Décastel,
Samuel Roth, Institut des Technologies Industrielles,
EIA-FR/HES-SO
Serge Rudaz, Section des Sciences Pharmaceutiques,
UNIGE