



Montpellier, le 27 mai 2017

Rapport d'activité final IUF membre junior – Promotion 2011

Prof. Hervé Cottet

Membre Junior de l'Institut Universitaire de France (2011-2016)

Institut des Biomolécules Max Mousseron,
UMR CNRS 5247
Université de Montpellier



Préliminaire

Ce rapport a pour but de faire le bilan des travaux de recherche relatifs au Programme de recherche IUF junior (2011-2016). Sont décrits les principaux résultats scientifiques, les retombées et les perspectives en recherche. Ce rapport fournit aussi la liste des publications, brevets, des actions de communications (congrès, séminaires,...) et des distinctions relatives au programme de recherche (liste en annexe).

1. Rappel des objectifs (projet soumis pour la candidature IUF 2011)

Le projet de recherche sur 5 ans se déclinait en trois parties complémentaires dont le fil conducteur est l'étude des dendrimères greffés de la lysine (DGL) à l'interface biologie / santé, en incluant mon expertise en chimie analytique sur les méthodes séparatives, et avec l'appui de notre équipe de recherche (Equipe Dynamique des Systèmes Biomoléculaires Complexes, Institut des Biomolécules Max Mousseron, UMR CNRS 5247) pour la synthèse organique des DGL.

Partie 1. Criblage rapide de l'activité antibactérienne et relation entre la structure chimique des DGL et leur activité antibactérienne

Objectifs: La première partie de ce projet de recherche à l'interface chimie-biologie vise (i) à développer une nouvelle méthode de criblage rapide de l'activité antibactérienne *lytique* (par déstructuration membranaire des bactéries), (ii) à identifier de nouvelles molécules antibactériennes hautement actives à pH 7 et respectueuse de l'environnement (atotoxicité des produits de dégradation).

Partie 2. Les DGL comme agent de vectorisation : étude des interactions DGL / ADN

Objectifs : Compte tenu de l'efficacité remarquable de transfection des ADN courts à simple brin (ssADN) par les DGL, la seconde partie du projet de recherche vise à étudier les interactions DGL/ssADN en fonction de la modification chimique de surface et des conditions physico-chimiques du milieu. Pour mieux comprendre la relation structure / activité, la charge effective du DGL sera systématiquement déterminée par électrophorèse capillaire (CE). Par ailleurs, la cytotoxicité, souvent établie dans le cas des polycations, est fonction du taux de charge et représente un point clé pour le développement des applications biologiques.

Partie 3. Devenir des DGL en solution : étude de leur agrégation, de leur dégradation et des interactions avec les protéines plasmatiques

Objectifs: L'objectif de cette troisième partie du projet de recherche est d'étudier les phénomènes d'agrégation et de dégradation des DGL en solution afin de bien identifier les paramètres physico-chimiques permettant de contrôler ces phénomènes. L'interaction des DGL avec les protéines plasmatiques (notamment HSA) sera étudiée par analyse frontale en électrophorèse capillaire (FACCE).

2. Avancement des travaux et principaux résultats scientifiques

2.1 Partie 1. Criblage rapide de l'activité antibactérienne et relation entre la structure chimique des DGL et leur activité antibactérienne

Cette première partie a été réalisée en plusieurs phases décrites ci-dessous.

Phase 1 : Etude de la méthodologie de criblage de l'activité antibactérienne

La phase 1 concernant la mise au point d'une méthodologie de criblage rapide de l'activité antibactérienne a été réalisée en collaboration avec B. Romestand et D. Destoumieux) du Laboratoire Ecosym (Laboratoire Écologie des systèmes marins côtiers, UMR 5119, UM).

Une première publication est parue en 2011. Elle montre la possibilité de focaliser, mobiliser et quantifier des bactéries par isotachophorèse capillaire (ITP) [P1]. Dans ce mode de migration, les bactéries sont focalisées dans une zone étroite (~100-200 μm). Contrairement à ce qui est habituellement observé en électrophorèse capillaire de zone, les bactéries sont détectées sous un seul pic très fin, sans pics multiples attribuables à des agrégats de bactéries. Cette méthodologie a été appliquée avec succès sur quatre souches bactériennes, Gram + ou Gram - (*M. luteus*, *E. cloacae*, *E. carotovora* et *V. splendidus*). Cette méthode est d'application très large, et peut être potentiellement utilisée pour la détection de bactéries dans des aliments ou de micro-organismes dans des échantillons biologiques. Plus généralement, elle peut être utile pour le développement de nouvelles méthodes d'analyse de microorganismes en microfluidique ou dans les techniques électrophorétiques capillaires. Cette avancée a été publiée dans la revue de référence en chimie analytique (Analytical Chemistry, American Chemical Society, Impact factor 5.69) [P1]).

Ces premiers travaux ont été poursuivis dans le cadre d'une collaboration internationale (Dr. Joselito Quirino, Australian Center for Research on Separation Sciences, Hobart, Australie) dans le but de diminuer les limites de détection des bactéries par une injection simultanée électrocinétique et hydrodynamique en mode d'amplification de champ électrique. Ces derniers résultats ont été publiés à Anal. Chem. [P7] et montrent la possibilité de quantifier des bactéries dans des eaux de rivières ou de sources (Vidourles, Rhône, eaux de garrigues) avec une limite de détection de l'ordre de 10^4 bactéries par mL (soit un gain de l'ordre de 500 par rapport à la première publication [P1]). Par la suite, grâce à un séjour invité du Prof. Quirino en juin-juillet 2011, l'utilisation de capillaires de plus grand diamètre (jusqu'à 250 μm) a permis de diminuer encore les limites de détection jusqu'à ~3000 bactéries par mL par amplification de champ électrique en mode isotachophorétique. Ces résultats ont été publiés en 2012 [P16].

La méthodologie de criblage de l'activité antibactérienne basée sur le mécanisme de focalisation décrit par les publications [P1 et P16] a été étudiée lors de la thèse de F. Oukacine à partir d'octobre 2010 et a été publiée en 2012 dans Anal. Chem. [P13]. Elle a nécessité le développement d'une détection UV multipoints en collaboration avec la société Paraytec (GB). Cette méthodologie montre la possibilité de suivre quelques dizaines de bactéries focalisées dans une zone de 0.1 μm , avant, pendant et après leur rencontre avec une zone de composé dont on veut tester l'activité antibactérienne. Il a été possible de visualiser en temps réel la lyse bactérienne, ou un changement de charge de surface des bactéries lorsque les souches sont plus résistantes vis-à-vis de l'agent antibactérien cationique. Ces résultats ont été favorablement confrontés aux résultats obtenus par d'autres méthodes biologiques plus classiques (détermination des MIC et des MBC).

Si la méthode électrophorétique permet de bien visualiser des effets de changements de charge de surface bactérienne [P13], synonyme d'interaction forte entre l'agent antibactérien et la bactérie, il a été cependant difficile d'obtenir des grandeurs quantitatives d'activité antibactérienne.

En effet, la réponse obtenue était généralement en 'tout ou rien' avec, soit une lyse totale et disparition du pic de bactéries après la rencontre avec l'agent antibactérien, soit une diminution non significative de la quantité de bactéries à l'échelle de temps de l'expérience. Nous avons donc décidé de réorienter cette étude afin d'obtenir des grandeurs quantitatives sur les interactions entre agent antibactérien et bactéries (stœchiométrie et constante d'association) par analyse frontale continue en électrophorèse capillaire (voir phase 3 ci-dessous).

Phase 2. Caractérisation physico-chimique des DGL et de leurs dérivés

Afin d'établir des corrélations entre la structure chimique des DGL différemment fonctionnalisés et l'activité antibactérienne, nous avons développé une méthode permettant de déterminer la charge effective des DGL par CE (thèse Ministère, Amal Ibrahim, Oct. 2009-Sept. 2012). Cette méthode permet d'obtenir un interclassement des DGL en fonction de leur charge effective de surface que l'on peut confronter à l'activité antibactérienne.

Il a été montré que la charge effective des DGL décroît de façon considérable en fonction du nombre de génération (jusqu'à 8% par résidu lysine pour la génération 5), à cause de la formation de paires d'ions (condensation) avec les contre-ions de l'électrolyte. Les DGL possèdent, par conséquent, une capacité hors norme à capter les contre-ions qui peuvent être libérés lors de l'association avec des micro-organismes (ou macromolécules) de charge opposée. Cette partie a fait l'objet d'une publication dans *Macromolecules* en 2013 [P18]. La méthodologie analytique de mesure de la charge effective a été étendue à d'autres structures, d'autres types de composés (nanoparticules, polyélectrolytes, petits ions) [P15, P18, P30].

Nous avons aussi développé des méthodes d'analyse des DGL et de leur dérivés obtenus par réaction de click-chemistry. Ces méthodes sont basées sur la CE et l'analyse de la dispersion de Taylor (TDA). Elles sont extrêmement utiles pour le suivi de la dérivation des DGL et de leur caractérisation en taille, en charge et en hétérogénéité [P19]. Pour la première fois, une méthode permettant de déterminer la distribution d'hydrophobie (distribution de $\log P$) de polypeptides cationiques a aussi été développée [P23].

Phase 3. Criblage, identification et caractérisation des meilleures structures anti-bactériennes dérivées des DGL. Etudes des interactions entre agent antibactérien et bactérie

Criblage des DGL

Les résultats expérimentaux ont montré une bonne activité lytique des DGL vis-à-vis des bactéries Gram +. Pour l'activité vis-à-vis des bactéries Gram –, il a été étudié la synergie qui pouvait exister entre les DGL et les lyzozymes (programme de recherche de Marie Trévisan, ATER, 2011-2012, publication en cours de rédaction). Ces derniers sont connus pour déstructurer localement les membranes cellulaires des Gram – ; les DGL amplifient leur activité en la rendant lytique.

Pour une meilleure compréhension des mécanismes antibactériens, une étude par microscopie a été réalisée en collaboration avec le Dr. Gladys Massiera (L2C, Université de Montpellier). Les résultats montrent une agrégation des bactéries en présence de DGL, suivi d'une lyse bactérienne sous l'influence de l'agitation (ou du cisaillement). Les DGL interagissent avec les parois bactériennes, modifient l'état de charge de la surface membranaire et déstabilisent les membranes. Cependant, il semble qu'une contrainte mécanique (agitation) ou électrique (champ électrique en électrophorèse) soit nécessaire pour aboutir à la lyse bactérienne [P13].

Etudes des interactions entre agents antibactériens et bactéries

Dans le cadre de la thèse de Nicolas Sisavath (MENSr, 2011-2014), nous avons entrepris d'étudier les interactions entre agent anti-bactérien (DGL) et les bactéries par analyse frontale continue en électrophorèse capillaire (FACE) dans l'objectif de déterminer les stoechiométries d'interaction et la constante d'interaction apparente. Cette nouvelle méthodologie consiste à déterminer la concentration en ligand libre (DGL) pour différents rapports de concentrations en bactérie et DGL. Il est alors possible de tracer l'isotherme d'adsorption et d'obtenir les informations recherchées par ajustement non linéaire de cette isotherme. Les résultats expérimentaux montrent des stoechiométries DGL : bactérie (*E. carotovora*) très importantes (10^6 :1) et supérieure à ce que pourrait donner un simple recouvrement de surface, démontrant ainsi une internalisation des DGL dans les bactéries. L'internalisation a été démontrée, par ailleurs, par microscopie de fluorescence permettant de visualiser le passage de DGL fluorescents dans le cœur des bactéries. L'intérêt principal de la méthode développée est de pouvoir quantifier la stoechiométrie ligand : bactérie. Ces résultats ont été publiés dans Anal. Chem. en 2015 [P33].

2.2 Partie 2. Les DGL comme agent de vectorisation : étude des interactions DGL / ADN. Interaction entre polyélectrolytes de charges opposées.

L'étude des interactions entre DGL et ADN nécessite de développer des méthodologies analytiques permettant de quantifier la stoechiométrie d'interaction entre polyélectrolytes de charges opposés, de déterminer les constantes d'interaction en fonction des paramètres physicochimiques (tels que la force ionique ou le pH), de connaître la dimension (rayon hydrodynamique) des polyplexes (complexes ADN-polylysine) et de quantifier la concentration en polycation (polylysine) libre. Toutes ces caractéristiques sont importantes pour pouvoir développer les applications de vectorisation de gènes utilisant les DGL comme vecteur polycationique.

Pour cela, l'analyse de la dispersion de Taylor (TDA) a permis d'accéder au rayon hydrodynamique des polyplexes (complexes ADN-polylysine) et de quantifier la concentration en polycation (polylysine) libre par TDA en mode frontal [P36]. La CE permet aussi de caractériser les transfecteurs de gène, comme l'illustre la publication [P24] en collaboration avec le Prof. E. Wagner (Nanosystems Initiative Munich, Germany), spécialiste de la transfection de gène. L'étude des interactions DGL/ADN a été étendue de façon plus systématique et fondamentale d'un point de vue physico-chimique à l'étude des interactions entre polyélectrolytes de charges opposées. Cette étude a fait l'objet de la thèse de F. Lounis (nov. 2013-déc. 2016), financée par le gouvernement algérien (Bourse d'excellence). L'effet du taux de charge, de la masse molaire et de la topologie (linéaire, ramifié, hyperbranché) du polyélectrolyte ont été systématiquement étudiés pour différentes forces ioniques par analyse frontale continue en électrophorèse capillaire (FACE) et par titration calorimétrique isotherme (ITC). Ces travaux ont mené à 4 publications majeures [P42, P47, P50, P52] (deux autres sont en préparation). Une première règle générale et prédictive se dégage de ces travaux [P42]. Elle permet de prévoir la stoechiométrie des complexes formés en fonction du taux de charge des partenaires polyélectrolytes et de la stoechiométrie de charge introduite. Les autres publications décrivent la dépendance en force ionique des constantes d'interaction en fonction du taux de charge et de la masse molaire des partenaires. Cette dépendance permet de remonter à la contribution entropique des interactions et présente un caractère prédictif très utile en pratique pour le choix des conditions expérimentales (force ionique) et du vecteur de gènes (taux de charge, masse molaire et topologie du polycation).

Concernant les interactions DGL /ADN, nous avons étudié par TDA l'impact de la génération sur le complexe formé avec de l'ADN de saumon et sur la fraction de polycation libre en solution en équilibre avec le polyplexe [P36]. La taille des polyplexes formés varie en 25 et 40 nm suivant la

génération de DGL considérée, et la fraction de polycation libre varie entre 65% et 85%. La TDA est une technique particulièrement bien adaptée à l'étude des polyplexes car elle permet d'obtenir leur taille (rayon hydrodynamique moyen en poids) et la fraction de polycation libre en quelques minutes.

2.3 Partie 3. Devenir des DGL en solution : étude de leur agrégation, de leur dégradation et des interactions avec les protéines plasmatiques.

Les conditions optimales électrophorétiques de séparation des DGL et de leurs produits de dégradation ont été étudiées. Le comportement électrophorétique des polylysines a été décrit et modélisé en collaboration avec le Prof. S. Allison (Univ. Georgia, USA). Ces travaux ont mené à deux publications [P4, P8]. Ces résultats ont permis de trouver des conditions électrophorétiques expérimentales permettant une bonne séparation des oligomères de la polylysine (produits de dégradation des DGL). Il a été démontré que la séparation par les ions phosphates était due à des interactions électrostatiques spécifiques avec les polylysines. Ces interactions sont dues au caractère divalent de la charge des ions phosphate. Cependant, les conditions électrophorétiques optimales ne sont pas compatibles avec un couplage avec la spectrométrie de masse à cause de la faible volatilité des ions divalents et il a été difficile de trouver des conditions électrophorétiques permettant une séparation suffisante des oligomères de lysine dans un électrolyte volatil. Nous avons par conséquent développée une autre méthode basée sur l'analyse de la dispersion de Taylor (TDA) pour le suivi de la dégradation des DGL.

Cette nouvelle technique basée sur la TDA a été étudiée dans le cadre du post-doc de Joseph Chamieh (Financement UM1, sept. 2011-sept-2012). La méthodologie par TDA a, dans un premier temps, été optimisée pour l'analyse d'échantillons polydisperses tels que les DGL. Ces études ont donné lieu à deux publications [P12, P14] qui font le point sur la comparaison entre simple ou double détection pour la TDA. Elles discutent aussi la façon optimale d'intégrer les profils d'élution en TDA lorsqu'on analyse des échantillons polydisperses. Elles ont ensuite été appliquées avec succès pour le suivi de la dégradation enzymatique (trypsine) et hydrolytique des DGL. Cette étude a montré la possibilité de déterminer les constantes de temps caractéristiques des cinétiques de dégradation (16h en dégradation acide à 60°C, et 2h en dégradation enzymatique). Dans le cas d'une dégradation hydrolytique acide, les produits de dégradation finaux sont principalement la lysine. Dans le cas de la dégradation par la trypsine, il a été démontré que la dégradation s'arrête à la génération précédente (de G5 vers G4, ou de G4 vers G3 etc...) car l'enzyme ne peut pas dégrader les points de branchement des dendrimères. Dans le cas d'une dégradation enzymatique par la trypsine, la cinétique de dégradation est plus rapide que pour l'hydrolyse acide. Ces travaux ont été publiés en 2015 [P38].

Le comportement physico-chimique des DGL en solution a aussi été étudié, notamment la flexibilité des structures macromoléculaires a été mise en évidence au travers de la contraction du volume hydrodynamique (d'un facteur 8) des DGL dans le DMF par rapport à l'eau [P10].

Une étude physico-chimique de l'impact des ions phosphates (naturellement présents dans les liquides biologiques) sur la contraction hydrodynamique des poly-L-lysines et sur les valeurs des constantes d'interaction des DGL avec l'albumine de sérum humain (HSA) a été réalisée par TDA [P28].

Dans le cadre de la thèse de Nicolas Sisavath (MENSUR, 2011-2014), nous avons aussi étudié les interactions entre DGL (G1 à G5) et l'albumine de sérum humain (HSA) par analyse frontale continue en électrophorèse capillaire (FACCE) [P20, P25]. En effet, la HSA représente la principale protéine sérique. Les stoechiométries DGL : HSA et les constantes d'interaction ont été déterminées pour les 5 premières générations de DGL (G1-G5) [P25]. Le comportement est très différent suivant la génération. Une interaction coopérative a été identifiée pour G1 et G2 avec une stoechiométrie G1 : HSA de 1 :8, et G2 :HSA de 1 :3. Pour les générations supérieures, la stoechiométrie décroît (1 :2 pour G3 et G4, puis 1 :1 pour G5) et la coopérativité diminue.

Dans le but de pouvoir développer le couplage de la CE avec la spectrométrie de masse pour l'analyse des protéines et /ou des DGL, une étude sur les greffages des capillaires a été réalisée par dépôt de multicouches de polyelectrolytes à la surface des capillaires en silice [P5, P32, P39].

3. Autres retombées scientifiques ayant bénéficiées du soutien IUF

Autres développements de l'Analyse de la Dispersion de Taylor

L'étude sur les DGL nous a amené à développer l'analyse de la dispersion de Taylor comme méthode de caractérisation physico-chimique de la taille (rayon hydrodynamique) et de la distribution de taille des macromolécules, nanoparticules ou molécules. Nous nous sommes notamment intéressés au traitement des données expérimentales en collaboration avec M. Martin (ESPCI Paris Tech) et L. Cipelletti (L2C, UM). Ces travaux ont mené au dépôt de deux brevets, dont un a été licencié à la société Analytics Consulting et le second est en cours négociation pour une licence avec la société Formulacion. Grâce à ces développements, il est possible de remonter à la distribution de taille (ou de rayon hydrodynamique) de l'échantillon à partir du taylorgramme expérimental. Les avantages de cette méthode sont: (i) la possibilité de caractériser des composés jusqu'à l'angstrom, (ii) la détermination du rayon hydrodynamique moyen en poids et de sa distribution; (iii) une faible sensibilité de la méthode aux poussières comparée à la diffusion dynamique de la lumière, (iv) une méthode absolue (sans étalonnage) et rapide, (v) la faible consommation d'échantillon (~5 nL). Plusieurs articles sont parus sur ces avancées à fort potentiel de valorisation [P26, P27, P35]. Par ailleurs, ces développements nous ont permis d'organiser, au niveau européen, les deux premiers Workshops sur l'Analyse de la Dispersion de Taylor (TDA) en collaboration avec des collègues danois de l'Université de Copenhague (2014 à Montpellier, 2016 à Copenhague).

Une collaboration avec le Prof. Darryl Bornhop (Vanderbilt Univ., USA) a permis de développer un nouveau mode de détection pour la TDA basé sur une détection sensible à l'indice de réfraction utilisant la rétrodiffusion en franges constructives et destructives d'un faisceau laser. Ce nouveau mode de détection universel permet de détecter des composés qui n'absorbent pas dans l'UV. Cette étude a fait l'objet d'une première publication acceptée [P53] au travers d'un post-doc (P. Saetear, Nov. 2015-Avril 2017, financement gouvernement thaïlandais).

Couplage en ligne de l'Analyse de la Dispersion de Taylor avec l'électrophorèse capillaire

Le couplage en ligne de l'électrophorèse capillaire avec l'analyse de la dispersion de Taylor (TDA) a permis de caractériser les constituants de complexes de polyelectrolytes lors d'une titration d'un polycation par un polyanion (ou vice-versa). Cette méthode permet d'obtenir en 20 min, et par analyse en ligne, la stoechiométrie d'interaction et le rayon hydrodynamique de chaque constituant du complexe polyelectrolyte [P11]. Ces résultats constituent une avancée majeure pour la caractérisation des complexes polyelectrolytes.

Caractérisation des solutés par l'approche du 'Slope-plot'

Au cours de la thèse d'Amal Ibrahim (UM, 2009-2012) et en collaboration avec Stuart Allison (Univ. of Georgia, Atlanta, USA), nous avons développé une approche, appelé le 'slope plot', qui permet de caractériser la charge et la nature d'un soluté en fonction de sa position sur un diagramme à 2 dimensions [P17]. Cette approche a permis notamment de caractériser des nanogels développés par la société Flamel Technologies pour la délivrance de principes actifs (voir contrats industriels, CI.1 et publication [P21]). Par la suite, cette approche a été étendue sur un diagramme à trois dimensions permettant de caractériser de façon univoque un soluté donné en fonction de sa taille (rayon hydrodynamique), de sa mobilité électrophorétique à une force ionique donnée et de la décroissance de sa mobilité électrophorétique en échelle semi-logarithmique [P48]. Ces développements fondamentaux présentent de nombreuses retombées pratiques en CE pour l'optimisation des séparations, l'identification de solutés inconnus et la détermination de la charge effective).

4. Collaborations, partenariats industriels et synergies développées au cours du projet

1. Une collaboration avec le **Dr. Joselito Quirino** (ACROSS, Tasmania, Australia) sur la préconcentration et la quantification des bactéries par électrophorèse capillaire a été très fructueuse puisqu'elle a mené à deux publications [P7, P16] et de nombreuses communications orales. Suite à cette collaboration, j'ai obtenu une bourse de professeur invité pour 15 j. à l'Université de Tasmanie en mars 2013.

2. Une collaboration avec le **Prof. Stuart Allison**, théoricien au Department of Chemistry, Georgia State University (USA), a permis une étude sur la mobilité électrophorétique des polylysines. Ce travail a mené à deux publications communes [P4, P8]. Nous avons aussi étudié la caractérisation en charge effective de nanoparticules, polymères ou molécules par les méthodes électrophorétique en collaboration croisée avec le **Prof. H. Ohshima** (Noda, Japon). Ces travaux ont mené à deux autres publications communes [P15, P55].

3. Une collaboration avec **Prof. Jesper Ostergaard** (Copenhagen, DK) sur l'analyse de la dispersion de Taylor et la création et l'organisation conjointe des premiers workshops européens sur la TDA (2014 à Montpellier, 2016 à Copenhague, 2018 sera en GB).

4. Une collaboration avec le **Prof. Darryl Bornhop** (Vanderbilt Univ., USA) a permis de développer un nouveau mode de détection universel pour la TDA (et la CE) basé sur une détection sensible à l'indice de réfraction (Backscattering interferometry). Ce nouveau mode de détection universel ouvre des perspectives d'applications pour les solutés qui n'absorbent pas dans l'UV.

5. Mes travaux de recherche me permettent d'avoir de **nombreux contacts avec le monde industriel**. Ainsi, plusieurs contrats industriels ont été signés sur la période IUF (2011-2013). Ils sont listés en annexe. On notera notamment une thèse financée par **L'Oréal** (Centre de Recherche d'Aulnay-sous-Bois) sur la caractérisation des chlorhydrates d'aluminium et l'étude de leurs interactions avec les protéines [CI.4]. Trois contrats successifs ont été réalisés avec la société **Gattefossé** (excipients pharmaceutiques) [CI.3, 5-6] sur la caractérisation en taille de microémulsions utilisées pour la formulation de médicaments hydrophobes.

Conclusion

En ce qui concerne les résultats et la production scientifiques issus de ce programme de recherche soutenu par l'IUF, le bilan est très positif avec, sur la période de référence, 2 brevets (dont une licence exclusive signée en 2011 et une seconde en cours de négociation), 53 publications parues, 9 contrats académiques, 7 contrats industriels et un grand nombre de communications orales (voir annexes). Ce programme nous a permis de conforter notre expertise, maintenant reconnue, sur les méthodologies analytiques pour l'analyse des polymères et de leurs interactions en milieux complexes.

Cette étude nous a aussi permis d'apprendre beaucoup sur le comportement physico-chimique des DGL, sur leur activité antibactérienne, leur complexation avec l'ADN et sur leurs propriétés étonnantes (éponge à contre-ions, flexibilité de la structure, internalisation par les bactéries, sensibilités aux contre-ions divalents...). La société Colcom (start-up issue du laboratoire, désormais implantée à Cap-alpha, Clapiers) est en charge de la valorisation commerciale des DGL, au travers d'une licence exclusive d'exploitation.

Au-delà de ce compte rendu d'activité scientifique, l'aide apportée par l'IUF m'a permis de conforter mon indépendance sur les thématiques de recherche que je développe en me donnant une visibilité sur une période de 5 ans. Cette continuité et cette visibilité donnée par l'IUF est importante pour lancer des programmes de recherche ambitieux.

Je tiens particulièrement à remercier l'IUF pour son soutien décisif. J'espère désormais poursuivre mes activités scientifiques en continuant de garder un bon équilibre entre recherche fondamentale et partenariats industriels et en répondant aux appels d'offre européens.

Production Scientifique

	Avant IUF (02/2011)	Après IUF (05/2017)
Publications (published or accepted) :	55	107
Book chapter	3	5
Proceedings of congress:	8	11
Patents :	5	6
Oral presentations	44	106
Invited seminars (France and abroad):	26	64
Posters :	39	54

Annexes : Liste des Prix, contrats, publications, brevets et licences, communications, séminaires sur la période de référence (2011-2016)

Prix et/ou invitation en tant que Professeur invité

1. **Professeur invité, French Scholars Lecture Series program** at the University of British Columbia, Vancouver, Canada. One week stay, July 2016. Granted by the Peter Wall Institute for Advanced Studies and the Consulate General of France in Vancouver.
2. **Professeur invité, Blåtand Program (2015)**, French-Danish cooperation program, Institut Français au Danemark (IFD), Copenhagen, Denmark. Une semaine, August 2015.
3. **Professeur invité, Australian Centre for Research on Separation Science**, University of Tasmania, Australia (March 2014)

Organisation de Congrès

1. **Co-organisateur (avec F. Couderc) du 26th International Symposium on Electro- and Liquid Phase- Separation Techniques**, Toulouse, Sept. 2019.
2. **Co-organisateur (avec M. Taverna) de la 1^{ère} journée scientifique du Groupe thématique sur les séparations électrocinétiques (groupe CE), AfSep**, Montpellier, 9 Mai 2017
3. **Membre du Comité Scientifique du Congrès SEP'17**, 12^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris, 27-30 Mars 2017.
4. **Co-organisateur (avec Prof. J. Ostergaard, Copenhagen, DK) du 2nd European Workshop on Taylor Dispersion Analysis**, June 6, 2016, Copenhagen, Denmark.
5. **Membre du conseil scientifique**. Self assembly of biomolecules, Balard Chemistry Conferences, La Grande Motte (France), October 12-15, 2014.
6. **Co-organisateur (avec Prof. J. Ostergaard, Copenhagen, DK) et chairman** du 1st European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, June 2, 2014, Montpellier, France. 60 participants, 10 nationalités.
7. **Chairman de la session sur les séparations électrocinétiques**, 10^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris, 4-7 Juin 2013.

Contrats académiques sur la période 2011-2016

- CA.9- Contrat académique, bilateral PHC Barrande program (2017-2018)** French - Czech cooperation program. Collaborators: Dr. Pavel Dubský, Prof. B. Gas, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic. Determination of polymer effective charge.
- CA.8- Contrat académique, ANR MESOPIC (2015-2020)**. Ecoconception de matériaux mésoporeux multifonctionnels. Porteur du Projet : Corine Gérardin (ICGM, UM). Dotation pour l'équipe: 37 k€.
- CA.7- Contrat académique, Blåtand Program, Institut Français au Danemark (2015)**. French - Danish cooperation program. Séjour d'une semaine à Copenhagen pour la mise en place de projets de collaborations scientifiques.
- CA.6- Contrat académique, Institut Français au Danemark (2014)**. Collaborators: J. Østergaard and H. Jensen, University of Copenhagen. Aide à l'organisation du 1^{er} Workshop Européen sur l'Analyse de la Dispersion de Taylor (TDA). Dotation: 2 k€.
- CA.5- Contrat académique, Academy of Sciences of Czech Republic, (2012-2014)**. Collaborators: D. Koval, Prof. V. Kasicka, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic. Advanced polymeric materials for electrophoretic and chromatographic separations. Dotation : ~12 k€/an gérés par le Dr. Dusan Koval (principal investigator).

CA.4- Contrat académique, Institut Universitaire de France (2011-2016). Dotation : ~15 k€/an.

CA.3- Contrat académique, bilateral PHC Barrande program (2012-2013) French - Czech cooperation program. Collaborators: D. Koval, Prof. V. Kasicka, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic. Determination of polymer effective charge.

CA.2- Contrat académique (conseil scientifique UM1), post-doctorant Dr. J. Chamieh, Sept. 2011- Août 2012. « Etude de la dégradation des dendrimères greffés de la lysine ». Dotation : ~50k€ pour le salaire du post-doctorant.

CA.1- Contrat académique, “Chercheurs d’Avenir”, Région Languedoc-Roussillon (2009-2013), « Recherche de nouvelles molécules anti-bactériennes : criblage rapide de l’activité antibactérienne et étude de leur biodégradation ». Dotation : 96 k€.

Brevets et licences (2011-2016)

B5. *Determination of the hydrodynamic radii and/or content of constituents of a mixture by analysis of the Taylor dispersion of the mixture in a capillary tube.* H. Cottet, J.-P. Biron, R. Matmour, M. Martin, publié le 28 janvier 2010, WO2010009907, EP2148198. **Accord de licence exclusive** avec la société Analytics Consulting, réf. L11118, 5 juillet 2011- 29 septembre 2014.

B6. *Method for determining the size distribution of a mixture of particles using Taylor dispersion and associated systems. (Procédé de détermination de la distribution en taille d’un mélange de particules par mise en œuvre de la dispersion de Taylor et système associé).* H. Cottet, L. Cipelletti, M. Martin, J.-P. Biron. Publié le 3 janvier 2014, WO2014001409 A1. Demande PCT/EP2013/063432 du 26 juin 2013. Demande France déposé le 26 juin 2012, FR 12 56050. **Licence d’exploitation en cours de négociation.**

Publications parues ou acceptées (2011-2017)

P53. Taylor Dispersion Analysis of polysaccharides using backscattering interferometry. P. Saetear, J. Chamieh, M. Kammer, T. J. Manuel, J. P. Biron, D. J. Bornhop, H. Cottet, *Anal. Chem.*, **2017**, accepted.

P52. Interactions between oppositely charged polyelectrolytes by isothermal titration calorimetry: effect of ionic strength and charge density. F. Lounis, J. Chamieh, L. Leclercq, P. Gonzalez, H. Cottet, *J. Phys. Chem.*, **2017**, 121, 2684–2694.

P51. *Analysis and characterization of aluminum chlorohydrate oligocations by capillary electrophoresis.* N. Ouadah, C. Moire, J.-F. Kuntz, F. Brothier, H. Cottet, *J. Chromatogr. A.*, **2017**, 1492, 144-150.

P50. *The effect of molar mass and charge density on the formation of complexes between oppositely charged polyelectrolytes.* F. Lounis, J. Chamieh, L. Leclercq, P. Gonzalez, H. Cottet, *Polymers*, **2017**, 9, 50.

P49. *Determination of the Distributions of the Degrees of Acetylation of Chitosan.* J. Thevarajah, M. Van Leeuwen, H. Cottet, P. Castignolles, M. Gaborieau, *International Journal of Biological Macromolecules*, **2017**, 95, 40-48.

P48. *On the ionic strength dependence of the electrophoretic mobility: from 2D to 3D slope-plots.* H. Cottet, H. Wu, S. A. Allison, *Electrophoresis*, **2017**, 38, 624-632.

P47. *Study of the interactions between oppositely and variously charged polyelectrolytes by frontal analysis continuous capillary electrophoresis.* F. M. Lounis, J. Chamieh, L. Leclercq, P. Gonzalez, H. Cottet, *Soft Matter*, **2016**, 12, 9728 - 9737.

P46. *Advanced portrayal of SMIL coating by allying CZE performance with in-capillary topographic and charge-related surface characterization.* L. G. Stock, M. Leitner, L. Traxler, K.

- Bonazza, L. Leclercq, H. Cottet, G. Friedbacher, A. Ebner, H. Stutz, *Analytica Chimica Acta*, **2016**, 930, 39-48.
- P45.** *What is the contribution of counter-ions in the absolute molar mass of polyelectrolytes determined by SEC/MALLS ?* P. Gonzalez, L. Leclercq, H. Cottet, *Macromol. Chem. Phys.*, **2016**, 217, 2654–2659.
- P44.** *Hydrodynamic size characterization of a self-emulsifying lipid pharmaceutical excipient by Taylor dispersion analysis with fluorescent detection.* J. Chamieh, V. Jannin, F. Demarne, H. Cottet, *Int. J. Pharm.*, **2016**, 513, 262-269.
- P43.** *Mapping Molecular Adhesion Sites inside SMIL coated Capillaries using Atomic Force Microscopy Recognition Imaging.* M. Leitner, L. G. Stock, L. Traxler, L. Leclercq, K. Bonazza, G. Friedbacher, H. Cottet, H. E. Stutz, A. Ebner, *Analytica Chimica Acta*, **2016**, 930, 39-48.
- P42.** *Prediction of polyelectrolyte complex stoichiometry for highly hydrophilic polyelectrolytes.* F. Lounis, J. Chamieh, P. Gonzalez, H. Cottet, L. Leclercq, *Macromolecules*, **2016**, 49, 3881–3888.
- P41.** *A new robust estimator of polydispersity from dynamic light scattering data.* V. Roger, H. Cottet, L. Cipelletti, *Anal. Chem.*, **2016**, 88, 2630-2636.
- P40.** *Quantifying the heterogeneity of chemical structures in complex charged polymers through the dispersity of their distributions of electrophoretic mobilities or of compositions.* J. J. Thevarajah, A. T. Sutton, A. R. Maniego, E. G. Whitty, S. Harrison, H. Cottet, P. Castignolles, M. Gaborieau, *Anal. Chem.*, **2016**, 88, 1674-1681.
- P39.** *Influence of the ionic strength of acidic background electrolytes on the separation of proteins by capillary electrophoresis.* S. Bekri, L. Leclercq, H. Cottet, *J. Chromatogr. A*, **2016**, 1432, 145-151.
- P38.** *Monitoring biopolymer degradation by Taylor dispersion analysis.* J. Chamieh, J.-P. Biron, L. Cipelletti, H. Cottet, *Biomacromolecules*, **2015**, 16, 3945-3951.
- P37.** *Size-based characterization of nanoparticle mixtures by the inline coupling of Capillary Electrophoresis to Taylor Dispersion Analysis.* F. Oukacine, A. Morel, I. Desvignes, H. Cottet, *J. Chromatogr. A*, **2015**, 1426, 220-225.
- P36.** *Fast Characterization of Polyplexes by Taylor Dispersion Analysis.* L. Leclercq, S. Reinhard, J. Chamieh, E. Wagner, H. Cottet, *Macromolecules*, **2015**, 48, 7216-7221.
- P35.** *Measuring arbitrary diffusion coefficient distributions of nano-objects by Taylor dispersion analysis.* L. Cipelletti, J.-P. Biron, M. Martin, H. Cottet, *Anal. Chem.*, **2015**, 87, 8489–8496.
- P34.** *Size characterization of commercial micelles and microemulsions by Taylor dispersion analysis.* J. Chamieh, F. Davanier, V. Jannin, F. Demarne, H. Cottet, *Int. J. Pharm.*, **2015**, 492, 46-54.
- P33.** *Taking advantage of electric field induced bacterial aggregation for the study of interactions between bacteria and macromolecules by capillary electrophoresis.* N. Sisavath, P. Got, G. M. Charrière, D. Destoumieux-Garzon, H. Cottet, *Anal. Chem.*, **2015**, 87, 6761-6768.
- P32.** *Polyelectrolyte multilayer coatings for the separation of proteins by capillary electrophoresis: influence of polyelectrolyte nature and multilayer crosslinking.* S. Bekri, L. Leclercq, H. Cottet, *J. Chromatogr. A*, **2015**, 1399, 80-87.
- P31.** *Quantitative analysis in capillary electrophoresis: transformation of raw electropherograms into continuous distributions.* J. Chamieh, M. Martin, H. Cottet, *Anal. Chem.*, **2015**, 87, 1050-1057.
- P30.** *Generalized polymer effective charge measurement by capillary isotachophoresis.* J. Chamieh, D. Koval, A. Besson, V. Kašička, H. Cottet, *J. Chromatogr. A*, **2014**, 1370, 255-262.
- P29.** *Physico-chemical characterization of polymeric micelles loaded with platinum derivatives by capillary electrophoresis and related methods.* F. Oukacine, S. Bernard, I. Bobe, H. Cottet, *J. Control. Release*, **2014**, 196, 139-145.

- P28.** *Investigating the Influence of Phosphate Ions on Poly-L-lysine Conformations by Taylor Dispersion Analysis.* X. Jin, L. Leclercq, N. Sisavath, H. Cottet, *Macromolecules*, **2014**, 47, 5320–5327.
- P27.** *Polydispersity analysis of Taylor dispersion data: the cumulant method.* L. Cipelletti, J.-P. Biron, M. Martin, H. Cottet, *Anal. Chem.*, **2014**, 86, 6471–6478.
- P26.** *On the optimization of operating conditions for Taylor Dispersion Analysis of Mixtures.* H. Cottet, J. P. Biron, M. Martin, *Analyst*, **2014**, 139, 3552–3562.
- P25.** *Effect of dendrimer generation on the interactions between human serum albumin and dendrigraft polylysines.* N. Sisavath, T. Le Saux, L. Leclercq, H. Cottet, *Langmuir*, **2014**, 30, 4450–4457.
- P24.** *Correlation of length of linear oligo(ethanamino) amides with gene transfer and cytotoxicity.* C. Scholz, P. Kos, L. Leclercq, X. Jin, H. Cottet, E. Wagner, *ChemMedChem*, **2014**, 9, 2104 – 2110.
- P23.** *Determination of polymer log D distributions by micellar and microemulsion electrokinetic chromatography.* X.Y. Jin, L. Leclercq, H. Cottet, *J. Chromatogr. A*, **2013**, 1318, 244–250.
- P22.** *Phosphonated Oligoallylamine : Synthesis, Characterization in Water and Development of Layer by Layer Assembly.* C. Negrell-Guirao, F. Carosio, B. Boutevin, H. Cottet, C. Loubat, *Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics*, **2013**, 51, 16, 1244–1251.
- P21.** *Size and Charge Characterization of Polymeric Drug Delivery Systems by Taylor Dispersion Analysis and Capillary Electrophoresis.* A. Ibrahim, R. Meyrueix, G. Pouliquen, Y. P. Chan, H. Cottet, *Anal. Bioanal. Chem.*, **2013**, 405, 16, 5369–5379.
- P20.** *Study of interactions between oppositely charged dendrigraft poly-L-lysine and human serum albumin by frontal analysis continuous capillary electrophoresis and fluorescence spectroscopy.* N. Sisavath, L. Leclercq, T. Le Saux, F. Oukacine, H. Cottet, *J. Chromatogr. A*, **2013**, 1289, 127–132.
- P19.** *Monitoring surface functionalization of dendrigraft poly-L-lysines via click chemistry by capillary electrophoresis and Taylor dispersion Analysis.* T. Liu, F. Oukacine, H. Collet, A. Commeyras, L. Vial, H. Cottet, *J. Chromatogr. A*, **2013**, 1273, 111–116.
- P18.** *Effective Charge Determination of Dendrigraft poly-L-Lysine by Capillary Isotachophoresis.* A. Ibrahim, D. Koval, C. Faye, H. Cottet, *Macromolecules*, **2013**, 46, 533–540.
- P17.** *Extracting information from the ionic strength dependence of the electrophoretic mobility by use of the slope-plot.* A. Ibrahim, S. A. Allison, H. Cottet, *Anal. Chem.*, **2012**, 84, 9422–9430.
- P16.** *Field enhanced bacterial sample stacking in isotachophoresis using wide-bore capillaries.* J. P. Quirino, F. Oukacine, D. Destoumieux-Garzón, H. Cottet, *J. Chromatogr. A*, **2012**, 1268, 180–184.
- P15.** *Determination of Effective Charge of small ions, polyelectrolytes and nanoparticles by Capillary Electrophoresis.* A. Ibrahim, H. Ohshima, S. A. Allison, H. Cottet, *J. Chromatogr. A.*, **2012**, 1247, 154–164.
- P14.** *Comparison of single and double detection points Taylor Dispersion Analysis for monodisperse and polydisperse samples.* J. Chamieh, H. Cottet, *J. Chromatogr. A.*, **2012**, 1241, 123–127.
- P13.** *Study of antibacterial activity by capillary electrophoresis using multiple UV detection points.* F. Oukacine, B. Romestand, D. M. Goodall, G. Massiera, L. Garrelly, H. Cottet, *Anal. Chem.*, **2012**, 84, 3302–3310.
- P12.** *Taylor dispersion analysis with two detection points on a commercial capillary electrophoresis apparatus.* J. Chamieh, F. Oukacine, H. Cottet, *J. Chromatogr. A.*, **2012**, 1235, 174–177.
- P11.** *Fast Characterization of Polyelectrolyte Complexes by the inline coupling of Capillary Electrophoresis to Taylor Dispersion Analysis.* L. Leclercq, H. Cottet, *Anal. Chem.*, **2012**, 84, 1740–1743.
- P10.** *Hydrodynamic behavior of dendrigraft polylysines in water and dimethylformamide.* N. Yevlampieva, A. Dobrodumov, O. Nazarova, O. Okatova, H. Cottet, *Polymers*, **2012**, 4, 20–31.
Special issue. Sur invitation.

- P9.** *Characterization of cationic copolymers by capillary electrophoresis using indirect UV detection and contactless conductivity detection.* N. Anik, M. Airiau, M.-P. Labeau, C.-T. Vuong, H. Cottet, J. Chromatogr. A, **2012**, 1219, 188-194.
- P8.** *Modeling the Electrophoresis of Highly Charged Peptides: Application to Oligolysines.* H. Wu, S. A. Allison, C. Perrin, H. Cottet, J. Sep. Science, **2011**, 35, 556-562.
- P7.** *Simultaneous Electrokinetic and Hydrodynamic Injection for high sensitivity bacteria analysis in Capillary Electrophoresis.* F. Oukacine, J. P. Quirino, L. Garrelly, B. Romestand, T. Zou, H. Cottet, Anal. Chem., **2011**, 83, 4949-4954.
- P6.** *Synthesis of double hydrophilic block copolymers and induced assembly with oligochitosane for the preparation of polyion complex micelles.* J. Reboul, T. Nugay, N. Anik, H. Cottet, V. Ponsinet, M. In, P. Lacroix-Desmazes, C. Gérardin, Soft Matter, **2011**, 7, 5836-5846.
- P5.** *Stability of capillaries coated with highly charged polyelectrolyte monolayers and multilayers under various analytical conditions – Application to protein analysis.* R. Nehmé, C. Perrin, H. Cottet, M.-D. Blanchin, H. Fabre. J. Chromatogr. A, **2011**, 1218, 3537-3544.
- P4.** *Modeling the electrophoresis of oligolysines.* S. A. Allison, C. Perrin, H. Cottet, Electrophoresis, **2011**, 32, 2788-2796.
- P3.** *Analysis of glycated hemoglobin A1c forms by capillary zone electrophoresis and capillary isoelectric focusing.* D. Koval, V. Kasicka, H. Cottet, Anal. Biochem., **2011**, 413, 8-15.
- P2.** *Characterization of carboxylated nanolatexes by capillary electrophoresis.* F. Oukacine, A. Morel, H. Cottet, Langmuir, **2011**, 27, 4040–4047.
- P1.** *Focusing and mobilization of bacteria in capillary electrophoresis.* F. Oukacine, L. Garrelly, B. Romestand, D. M. Goodall, T. Zou, H. Cottet, Anal. Chem., **2011**, 83, 1571–1578.

Chapitre d'ouvrages

- P55.** *Size-based characterization of nanomaterials by Taylor dispersion analysis.* J. Chamieh, H. Cottet, in "Colloid and Interface Science in Pharmaceutical Research and Development" (Eds. Hiroyuki Ohshima and Kimiko Makino), **2014**, Elsevier, Amsterdam (the Netherlands), Chapter 9, pp 173-192.
- P54.** *Electrophoretic Approaches for Log P Determination of Small Molecules and Polymers.* L. Leclercq, H. Cottet, in Encyclopedia of Analytical Chemistry, **2016**, eds R.A. Meyers, John Wiley: Chichester. DOI: 10.1002/9780470027318.a9542.

Communications orales (2011-2017)

Le nom souligné correspond à la personne ayant présenté le travail

- O106.** *Charge, size and ionic strength dependence of the electrophoretic mobility: from 2D to 3D slope plots.* H. Cottet, H. Wu, S. A. Allison. ITP 2017, 24th International Symposium on Electro- and Liquid Phase- Separation Techniques. Sopot (Poland), September 10-13, 2017. **Conférence invitée.**
- O105.** *Dépendances en force ionique, en charge et en taille de la mobilité électrophorétique: diagramme «3D slope-plot».* H. Cottet, H. Wu, S. Allison. 12^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 28-30 mars 2017.
- O104.** *Study of Polyelectrolyte Complexes by Capillary Electrophoresis and Isothermal Titration Calorimetry: Stoichiometry and Binding Constant.* F. Lounis, J. Chamieh, L. Leclercq, P. Gonzalez, A. Geneste, B. Prelot, H. Cottet. SCM-8, Eighth International Symposium on the Separation and Characterization of Natural and Synthetic Macromolecules, Amsterdam (the Netherlands), February 1-3, 2017. **Conférence invitée (keynote lecture).**

- O103.** *Characterization of oligomeric distributions of aluminium chlorohydrates by capillary electrophoresis.* N. Ouadah, C. Moire, J.-F. Kuntz, F. Brothier, D. Jullien, H. Cottet. JMJC 2016 – 4^{ème} Journées Méditerranéennes des Jeunes Chercheurs, Nice (France), 13–14 octobre 2016.
- O102.** *Taylor Dispersion Analysis of polysaccharides using backscattering interferometry detection.* P. Saetear, J. Chamieh, D. J. Bornhop, H. Cottet. ICFA 2016, 20th International Conference on Flow Injection Analysis and Related Techniques, Mallorca (Spain), October, 2-7, 2016.
- O101.** *Size and charge characterization of nanomolecular entities by Taylor dispersion analysis and capillary electrophoresis.* H. Cottet, J. Chamieh, L. Leclercq, M. Martin, L. Cipelletti. ITP 2016, 23th International Symposium on Electro- and Liquid Phase- Separation Techniques. Minneapolis (USA), September 18-21, 2016. **Conférence invitée.**
- O100.** *Physico-chemical study of oppositely charged polyelectrolyte interactions for the formation of polyelectrolyte complexes.* F. Lounis, J. Chamieh, L. Leclercq, P. Gonzalez, A. Geneste, B. Prelot, H. Cottet. Atelier labex CheMISyst, Small Structures as functional systems of large interfaces, Berlin (Germany), August 29-31, 2016. **Conférence invitée.**
- O99.** *Characterization of oligomeric distributions of aluminium chlorohydrates by capillary electrophoresis.* N. Ouadah, C. Moire, J.-F. Kuntz, F. Brothier, D. Jullien, H. Cottet. ExTech & ISSS 2016 – 18th International Symposium on Advances in Extraction Technologies & 22nd International Symposium on Separation Sciences, Toruń (Pologne), July 5, 2016.
- O98.** *Caractérisation de chlorhydrates d'aluminium par électrophorèse capillaire.* N. Ouadah, C. Moire, J.-F. Kuntz, F. Brothier, D. Jullien, H. Cottet. Journées nationales de l'Association Francophone des Sciences Séparatives (AFSEP), Orléans (France), 16-17 juin, 2016.
- O97.** *Characterization of nanomolecular entities in health and pharmaceutical sciences by capillary electrophoresis and Taylor dispersion analysis.* H. Cottet. French Scholars Series, Peter Wall Institute and Consulate General of France in Vancouver, Vancouver (Canada), July 7, 2016. **Conférence invitée.**
- O96.** *Study of the interactions between oppositely charged polyelectrolytes: a comparison between frontal continuous capillary electrophoresis and isothermal titration calorimetry.* F. Lounis, J. Chamieh, L. Leclercq, P. Gonzalez, A. Geneste, B. Prelot, H. Cottet. 11th International Symposium on Polyelectrolytes, ISP 2016, Moscow (Russia), June 27-30, 2016.
- O95.** *Analyse de la dispersion de Taylor pour la caractérisation de nanoparticules, de macromolécules et d'assemblages nanomoléculaires.* H. Cottet. Journée Scientifique de l'Université de Nantes et du Groupe Francophone de Fractionnement Flux Force (G4F), La Cité, Centre des Congrès de Nantes (France), 9 juin 2016. **Conférence invitée.**
- O94.** *Taylor Dispersion Analysis of polysaccharides using backscattering interferometry detection.* P. Saetear, J. Chamieh, D. J. Bornhop, H. Cottet. 2nd European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, Copenhagen (Denmark), June 6, 2016.
- O93.** *Size characterization of commercial micelles and microemulsions by Taylor Dispersion Analysis.* J. Chamieh, F. Davanier, V. Jannin, F. Demarne, H. Cottet. 2nd European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, Copenhagen (Denmark), June 6, 2016.
- O92.** *Characterization of Polyplexes by Taylor Dispersion Analysis.* L. Leclercq, S. Reinhard, J. Chamieh, E. Wagner, H. Cottet. 2nd European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, Copenhagen (Denmark), June 6, 2016.

- O91.** *Measuring arbitrary diffusion coefficient distributions of nano-objects by Taylor dispersion analysis.* L. Cipelletti, J. P. Biron, M. Martin, H. Cottet. 2nd European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, Copenhagen (Denmark), June 6, 2016. **Conférence invitée.**
- O90.** *Caractérisation de macromolécules par électrophorèse capillaire et analyse de la dispersion de Taylor : charge, taille, composition chimique, hydrophobie et architecture macromoléculaire.* H. Cottet. Journée thématique : Au-delà de la petite molécule (protéines, polymères, nanoparticules). Association Francophone des Sciences Séparatives (AFSEP). Club Ile-de-France. Lyon (France), 24 mars 2016. **Conférence invitée.**
- O89.** *Size characterization of commercial micelles and microemulsions by Taylor dispersion analysis.* J. Chamieh, F. Davanier, V. Jannin, F. Demarne, H. Cottet. 32nd International Symposium on Micro-Scale Separations and Bioanalysis (MSB'2016), Queen's Landing, Niagara-on-the-Lake (Canada), April 3-7, 2016.
- O88.** *Turning electric field induced bacterial aggregation into advantage for the study of interactions between bacteria and macromolecules.* N. Sisavath, P. Got, G. M. Charrière, D. Destoumieux-Garzon, H. Cottet. International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2015), Honolulu, Hawaii (USA), December 15-25, 2015. **Conférence invitée.**
- O87.** *Characterization of complex polymers: Quantifying heterogeneity through dispersity.* Joel J. Thevarajah, A. T. Sutton, A. R. Maniego, E. G. Whitty, H. Cottet, P. Castignolles, M. Gaborieau. Polymer Research in NSW Symposium, The University of New South Wales. Sydney (Australia), November 20, 2015.
- O86.** *Capillary zone electrophoresis and capillary isotachopheresis applied to physicochemical characterization of oligo- and polypeptides.* V. Kasicka, V. Solinova, T. Tumova, D. Koval, A. Ibrahim, J. Chamieh, H. Cottet. ITP 2015, 22th International Symposium on Electro- and Liquid Phase- Separation Techniques. Helsinki (Finland), August 30- September 2, 2015.
- O85.** *Quantitative analysis in capillary electrophoresis: transformation of raw electropherograms into continuous distributions.* J. Chamieh, M. Martin, H. Cottet. ITP 2015, 22th International Symposium on Electro- and Liquid Phase- Separation Techniques. Helsinki (Finland), August 30- September 2, 2015.
- O84.** *Characterisation of polymers beyond molecular weight distribution: Distribution of compositions of copolymers and heterogeneity of the branching in poly(acrylic acid).* J. Thevarajah, A. Maniego, A. Sutton, E. Groison, F. d'Agosto, B. Charleux, Y. Guillaneuf, S. Harisson, M. Destarac, H. Cottet, M. Gaborieau, P. Castignolles. 35th Australasian Polymer Symposium, Gold Coasts (Australia), 12-15 July 2015.
- O83.** *Etude des interactions entre polyélectrolytes de charges opposées par titration calorimétrique isotherme et électrophorèse capillaire : effet du taux de charge et de la force ionique.* F. Lounis, J. Chamieh, L. Leclercq, A. Geneste, B. Prelot, H. Cottet. JCAT 46, 46th French Conference on Calorimetry and Thermal Analysis, Montpellier (France), 20-22 May 2015.
- O82.** *Caractérisation de nano-objets par analyse de la dispersion de Taylor : du rayon hydrodynamique moyen à la distribution de taille.* H. Cottet. Journée thématique : Au-delà de la petite molécule (protéines, polymères, nanoparticules). Association Francophone des Sciences Séparatives (AFSEP). Club Lyonnais de Chromatographie. Lyon (France). 21 mai 2015. **Conférence invitée.**
- O81.** *Influence de la nature des polymères pour le greffage de capillaires par des multicouches de polyélectrolytes pour la séparation de protéines en électrophorèse.* S. Bekri, L. Leclercq, H.

- Cottet. SEP2015, 11^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 31 mars-2 avril 2015.
- O80.** *Analyse quantitative en électrophorèse capillaire: transformation des électrophérogrammes en distributions continues et application à la caractérisation de polymères.* J. Chamieh, M. Martin, H. Cottet. SEP2015, 11^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 31 mars-2 avril 2015.
- O79.** *Putting (Bio)Polymer Characterization by Capillary Electrophoresis into Practice.* H. Cottet, J. Chamieh, L. Leclercq, M. Martin. SCM-7, Seventh International Symposium on the Separation and Characterization of Natural and Synthetic Macromolecules, Amsterdam (the Netherlands), january 28-30, 2015. **Conférence invitée.**
- O78.** *Online measurement of hydrodynamic diameter by Taylor Dispersion Analysis.* H. Cottet. Journée scientifique sur l'analyse *in situ*, Solvay, Centre de Recherche d'Aubervilliers, France, 17 novembre 2014. **Conférence invitée.**
- O77.** *L'analyse de la dispersion de Taylor pour l'étude des macromolécules, nanoparticules et assemblages moléculaires.* H. Cottet. Journée sur l'analyse des 'grosses molécules'. Association Francophone des Sciences Séparatives (AFSEP). Club Val de Seine. Rouen (France). 6 novembre 2014. **Conférence invitée.**
- O76.** *Polyelectrolyte multilayer coatings for the separation of proteins by capillary electrophoresis: influence of polyelectrolyte nature.* S. Bekri, L. Leclercq, H. Cottet. CECE2014, 11th International Interdisciplinary Meeting on Bioanalysis, Brno (Czech Republic), October 20-22, 2014.
- O75.** *Size-characterization of nanoassemblies by Taylor dispersion analysis.* H. Cottet, J. Chamieh, L. Leclercq, J. P. Biron, L. Cipelletti. Self assembly of biomolecules, Balard Chemistry Conferences, La Grande Motte (France), October 12-15, 2014.
- O74.** *Capillary electrophoresis and isotachopheresis employed for the physicochemical characterization of peptides.* V. Kašička, V. Šolínová, D. Koval, A. Ibrahim, H. Cottet. 21st International Symposium on Electro- and Liquid Phase-Separation Techniques & 20th Latin-American Symposium on Biotechnology, Biomedical, Biopharmaceutical, and Industrial Applications of Capillary Electrophoresis and Microchip Technology, Natal (Brasil), October 4-8, 2014.
- O73.** *Characterization of polyelectrolyte complexes by inline coupling of capillary electrophoresis to Taylor dispersion analysis.* L. Leclercq, H. Cottet. 1st European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, Montpellier (France), June 2, 2014.
- O72.** *Application of Taylor dispersion analysis for the monitoring of polymer degradation.* J. Chamieh, H. Cottet. 1st European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, Montpellier (France), June 2, 2014.
- O71.** *Polydispersity analysis of Taylor dispersion data: the cumulant method.* L. Cipelletti, J.-P. Biron, M. Martin, H. Cottet. 1st European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, Montpellier (France), June 2, 2014.
- O70.** *Basis of Taylor Dispersion Analysis of single components and of mixtures.* M. Martin, J.-P. Biron, H. Cottet. 1st European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, Montpellier (France), June 2, 2014.

- O69.** *On the optimization of operating conditions in Taylor dispersion analysis.* H. Cottet, J.-P. Biron, J. Chamieh, L. Leclercq, M. Martin, L. Cipelletti. 1st European Workshop on Taylor Dispersion Analysis, Montpellier (France), June 2, 2014.
- O68.** *Taylor dispersion analysis for the characterization of nanomaterials.* H. Cottet, J.-P. Biron, J. Chamieh, L. Leclercq, M. Martin, L. Cipelletti. Natural Product and Health. Montpellier (France), May 15-16, 2014.
- O67.** *Extracting information from the ionic strength dependence of the electrophoretic mobility using the 'slope-plot'.* A. Ibrahim, S. A. Allison, H. Cottet. 30th International Symposium on MicroScale Bioseparations. Pecs (Hungary), April 27- May 1, 2014.
- O66.** *Determination of polycation log D distributions by micellar and microemulsion electrokinetic chromatography.* L. Leclercq, X. Jin, H. Cottet. 30th International Symposium on MicroScale Bioseparations. Pecs (Hungary), April 27- May 1, 2014.
- O65.** *Taylor Dispersion Analysis: application to the analysis of biopolymers.* J. Chamieh, L. Leclercq, H. Cottet. 20th International Symposium on Electro- and Liquid Phase- Separation Techniques. Tenerife, Canary Islands (Spain), October 6-9, 2013.
- O64.** *Study of interactions between oppositely charged dendrigraft poly-L-lysine and human serum albumin by frontal analysis continuous capillary electrophoresis.* N. Sisavath, L. Leclercq, T. Le Saux, F. Oukacine, H. Cottet. 20th International Symposium on Electro- and Liquid Phase- Separation Techniques. Tenerife, Canary Islands (Spain), October 6-9, 2013.
- O63.** *Development of non-covalent SMIL coatings of reduced charge density for improved characterization of proteins/allergens with CZE.* L. Stock, S. Gusenkov, K. Bonnaza, H. Cottet, H. Stutz. Austrian Society of Analytical Chemistry, JunganalytikerInnen Forum 2013, Vienna (Austria), June 21-22, 2013.
- O62.** *Caractérisation de l'hydrophobie et de la distribution de log(D) de polymères par chromatographie électrocinétique micellaire ou en microémulsion.* X. Jin, L. Leclercq, H. Cottet. 10^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 4-7 juin 2013.
- O61.** *Etude de l'interaction entre les dendrimères greffés de la Lysine et l'albumine sérique humaine par analyse frontale continue en électrophorèse capillaire.* N. Sisavath, T. Le Saux, L. Leclercq, F. Oukacine, H. Cottet. 10^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 4-7 juin 2013.
- O60.** *Caractérisation de complexes de polyélectrolytes par le couplage en ligne de l'électrophorèse capillaire et de l'analyse de la dispersion de Taylor.* L. Leclercq, H. Cottet. 10^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 4-7 juin 2013.
- O59.** *Vers la caractérisation d'un analyte à partir de la dépendance en force ionique de la mobilité électrophorétique: nouvelle approche du « slope-plot ».* A. Ibrahim, S. A. Allison, H. Cottet. 10^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 4-7 juin 2013.
- O58.** *Taylor dispersion analysis for the characterization of nanomaterials.* H. Cottet, J. P. Biron, J. Chamieh, L. Leclercq, M. Martin, L. Cipelletti. 96th Canadian Chemistry Conference and Exhibition, Quebec-City (Canada), 26-30 mai 2013. **Conférence plénière invitée.**
- O57.** *Study of antibacterial activity by capillary electrokinetic separation techniques.* H. Cottet. Montpellier Infectious Diseases, MID 2012, Montpellier (France), November 29-30, 2012.

- O56.** *Study of antibacterial activity by capillary electrokinetic separation methods.* H. Cottet, F. Oukacine, N. Sisavath, D. Destoumieux-Garzón, D. M. Goodall, L. Garrelly. CECE 2012, Brno (Czech Republic), October 31-November 2, 2012. **Conférence invitée.**
- O55.** *Fast characterization of polyelectrolyte complexes by inline coupling of capillary electrophoresis to Taylor dispersion analysis.* L. Leclercq, H. Cottet. 9th International Symposium Polyelectrolytes 2012, Lausanne (Suisse), July 9-12, 2012.
- O54.** *Capillary electrophoresis focusing of bacteria for the study of antibacterial activity.* H. Cottet, F. Oukacine, B. Romestand, D. M. Goodall, L. Garrelly. 1st Annual Conference of AnalytiX, Beijing (China), March 23-25, 2012. **Conférence invitée.**
- O53.** *Study of antibacterial activity by capillary electrophoresis using UV detection at multiple windows.* F. Oukacine, B. Romestand, D. M. Goodall, L. Garrelly, H. Cottet. 27th International Symposium on Micro-Scale Bioseparations (MSB'2012), Geneva (Switzerland), February 12-15, 2012. **Conférence plénière.**
- O52.** *When selectivity arises from dispersion rather than from retention: Taylor dispersion analysis.* M. Martin, H. Cottet. 17th International Symposium on Separation Sciences, Cluj-Napoca (Roumanie), 5-9 september 2011.
- O51.** *Capillary Electrophoresis and Isoelectric Focusing Methods for Diagnostics of Diabetes and Control of the Therapy.* D. Koval, V. Kašicka , H. Cottet. 6th Nordic Separation Science Society Conference, Riga (Lettonie), August 24-27, 2011.
- O50.** *High sensitivity Analysis of Bacteria by Capillary Electrophoresis.* F. Oukacine, J. P. Quirino, L. Garrelly, B. Romestand, D. M. Goodall, T. Zou, H. Cottet. 6th Nordic Separation Science Society Conference, Riga (Lettonie), August 24-27, 2011.
- O49.** *Renewal of an old method: Taylor dispersion analysis for size characterization of nanomaterials.* M. Martin, H. Cottet. 36th International Symposium on High Performance Liquid Phase Separations and Related Techniques, Budapest (Hongrie), June 19-23, 2011.
- O48.** *Focalisation et quantification de bactéries par injection simultanée en mode hydrodynamique et électrocinétique par isotachophorèse capillaire.* F. Oukacine, J.P. Quirino, L. Garrelly, B. Romestand, T. Zou, H. Cottet. 9^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Toulouse (France), 23-25 mars 2011.
- O47.** *Détermination de la charge effective de molécules, de polyélectrolytes et de nanoparticules par électrophorèse capillaire.* A. Ibrahim, H. Cottet. 9^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Toulouse (France), 23-25 mars 2011.
- O46.** *Etude du comportement électrophorétique de nanolatex carboxylés en fonction de la force ionique.* F. Oukacine, A. Morel, H. Cottet. 9^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Toulouse (France), 23-25 mars 2011.
- O45.** *Investigating electrostatic interactions by Capillary Electrophoresis: Determination of effective charge and binding constant.* A. Ibrahim, T. Zou, F. Oukacine, T. Le Saux, H. Cottet. SCM-5, Fifth International Symposium on the Separation and Characterization of Natural and Synthetic Macromolecules, Amsterdam (the Netherlands), January 26-28, 2011.

Séminaires invités

Le nom souligné correspond à la personne ayant présenté le travail

- S64.** *Study of interactions between oppositely charged polyelectrolytes.* H. Cottet. Adocia, Lyon (France), 2 Septembre 2016. **Invitation par le Dr. You-Ping Chan**

- S63.** *Etude des interactions entre (macro)molécules par électrophorèse capillaire: étude de cas.* H. Cottet. Sanofi-Pasteur, Marcy l'Etoile (France), 30 septembre 2015. **Invitation par le Dr. Jérôme Thiébaud.**
- S62.** *Etude des interactions entre (macro)molécules par électrophorèse capillaire: partie théorique.* H. Cottet. Sanofi-Pasteur, Marcy l'Etoile (France), 14 septembre 2015. **Invitation par le Dr. Jérôme Thiébaud.**
- S61.** *Caractérisation de polymères par électrophorèse capillaire.* H. Cottet. Intervention dans le cadre d'un stage de formation sur l'Analyse et la caractérisation des polymères, délégation régionale du CNRS, Toulouse (France), 7-11 Septembre 2015. Séminaire de 1h30.
- S60.** *Effective charge determination of polyelectrolyte / nanoparticles by capillary electrophoresis.* H. Cottet. Faculty of Health and Medical Sciences, Copenhagen (Denmark), August 25, 2015. **Invitation par le Prof. J. Østergaard. Visiting fellowship, Blåvand program.**
- S59.** *Size characterization of nanomaterials (including drug delivery systems) by Taylor dispersion analysis.* H. Cottet. Faculty of Health and Medical Sciences, Copenhagen (Denmark), August 25, 2015. **Invitation par le Prof. J. Østergaard. Visiting fellowship, Blåvand program.**
- S58.** *Principle and applications of Taylor dispersion analysis to the size-characterization of nanomaterials.* H. Cottet. DTU, Copenhagen (Denmark), August 25, 2015. **Invitation par le Prof. Henrik Bruus. Visiting fellowship, Blåvand program.**
- S57.** *Caractérisation de nanolatexes et de leurs fractions hydrosolubles par électrophorèse capillaire.* A. Ibrahim, X. Leclercq, H. Cottet. Solvay, Centre de Recherche d'Aubervilliers (France), 10 juillet 2015. **Invitation par le Dr. Pierre-Emmanuel Dufils.**
- S56.** *Analyse de la dispersion de Taylor (TDA): principe, mise en œuvre et applications.* H. Cottet. Sanofi-Pasteur, Marcy l'Etoile (France), 3 juillet 2015. **Invitation par le Dr. Jérôme Thiébaud.**
- S55.** *Characterization of (bio)macromolecules and their interactions by capillary electrophoresis and Taylor dispersion analysis.* H. Cottet. Sanofi-Pasteur, Marcy l'Etoile (France), 24 octobre 2014. **Invitation par les Dr. Pascal Chaux et Dr. Jérôme Thiébaud.**
- S54.** *Caractérisation de nanomatériaux pour la santé par électrophorèse capillaire et analyse de la dispersion de Taylor.* H. Cottet. Journée Matériaux pour la Santé, Pôle Chimie Balard, PRES Sud de France, Institut de Botanique, Montpellier (France), 18 avril 2014.
- S53.** *Characterizing (bio)polymers by capillary electromigration techniques and Taylor dispersion analysis.* H. Cottet. University of Western Sydney, Sydney (Australia), march 13, 2014. **Invitation par le Prof. Patrice Castignolles.**
- S52.** *Characterizing (bio)polymers by capillary electromigration techniques and Taylor dispersion analysis.* H. Cottet. School of Physical Science, 2014 Chemistry Seminar Series. Australian Center for Research on Separation Science, University of Tasmania, Hobart (Australia), march 7, 2014. **Invitation par le Prof. Mirek Macka. Visiting Professor Fellowship.**
- S51.** *CE analysis of bacteria and study of bacterial activity.* H. Cottet. Australian Center for Research on Separation Science, University of Tasmania, Hobart (Australia), march 7, 2014. **Invitation par le Prof. Joselito Quirino. Visiting Professor Fellowship.**
- S50.** *Extracting information from the ionic strength dependence of the electrophoretic mobility using the slope-plot.* H. Cottet. Australian Center for Research on Separation Science, University of Tasmania, Hobart (Australia), march 6, 2014. **Invitation par le Prof. Joselito Quirino. Visiting Professor Fellowship.**

- S49.** *Taylor dispersion analysis for the characterization of nanomaterials.* H. Cottet. Australian Center for Research on Separation Science, University of Tasmania, Hobart (Australia), march 5, 2014. **Invitation par le Prof. Joselito Quirino. Visiting Professor Fellowship.**
- S48.** *Caractérisations physico-chimiques par analyse de la dispersion de Taylor et étude des interactions par analyse frontale en électrophorèse capillaire.* H. Cottet. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Avignon, France, 20 février 2014. **Invitation par le Dr. Raphaël Plasson.**
- S47.** *Caractérisation de polymères par analyse de la dispersion de Taylor et électrophorèse capillaire.* H. Cottet. Arkéma, France, 18 février 2014. **Invitation par le Dr. Olivier Falletti.**
- S46.** *Characterization of analytes from the ionic strength dependence of the electrophoretic mobility : the « slope-plot » approach.* A. Ibrahim, S. A. Allison, H. Cottet. Institute of Organic Chemistry and Biochemistry, Academy of Sciences, Prague (Czech Republic), july 11, 2013. **Invitation par le Dr. Vaclav Kasicka.**
- S45.** *Mesure des coefficients de diffusion par analyse de la dispersion de Taylor.* H. Cottet. 2^{ème} Ecole pratique d'été du LABEX Chemisyst, Pôle Chimie Balard, Alès (France), 3-6 juillet 2013.
- S44.** *Ce qu'il faut savoir sur les diagrammes de Scatchard.* H. Cottet. Adocia, Lyon (France), 17 mai 2013. **Invitation par le Dr. B. Alluis**
- S43.** *Séparation de petites molécules par électrophorèse capillaire.* H. Cottet. Adocia, Lyon (France), 12 avril 2013. **Invitation par le Dr. B. Alluis**
- S42.** *Caractérisation de la charge effective et du taux de condensation de polyélectrolytes par les méthodes électrophorétiques.* H. Cottet. Adocia, Lyon (France), 22 mars 2013. **Invitation par le Dr. B. Alluis**
- S41.** *Caractérisation de polymères et nanomatériaux par électrophorèse capillaire et analyse de la dispersion de Taylor.* H. Cottet. Solvay, Centre de Recherches N.O.H (Neder-Over-Heembeek), Bruxelles (Belgique), 20 février 2013. **Invitation par le Dr. Pierre-Emmanuel Dufils.**
- S40.** *Characterization of Allergens by Strategic Alliances of Complementary Capillary Electrophoresis Modes.* S. Gusenkov, L. Stock, H. Cottet, C. Ackaert, G.J. Oostingh, H. Stutz. Agilent Forum Analytik, Wien (Austria), february 12-13, 2013.
- S39.** *Caractérisation de polymères par électrophorèse capillaire et analyse de la dispersion de Taylor.* H. Cottet. Rhodia, Centre de Recherches et Technologies de Lyon, Aubervilliers (France), 7 janvier 2013. **Invitation par le Dr. Nadia Anik-Delon.**
- S38.** *Etude des interactions entre (macro)molécules par Electrophorèse Capillaire.* H. Cottet. Adocia, Lyon (France), 9 novembre et 10 décembre 2012. **Invitation par le Dr. B. Alluis.**
- S37.** *Study of interaction between biomolecules by electrokinetic separation techniques.* H. Cottet. Institute of Organic Chemistry and Biochemistry, Academy of Sciences, Prague (Czech Republic), october 31, 2012. **Invitation par le Dr. Vaclav Kasicka.**
- S36.** *Caractérisation de la dimension et de la charge de macromolécules et nanoparticules par électrophorèse capillaire et analyse de la dispersion de Taylor.* H. Cottet. Centre de Recherches et Technologies de Lyon, Aubervilliers (France), 25 octobre 2012. **Invitation par le Dr. Marc Airiau.**

- S35.** *Etude des interactions faibles entre (macro)molécules par électrophorèse capillaire: aspects théoriques et applications.* H. Cottet. 1^{ère} Ecole pratique d'été du LABEX Chemisyst, Pôle Chimie Balard, Montpellier/Saint-Martin de Londres (France), 10-15 septembre 2012.
- S34.** *Caractérisation de polyélectrolytes par électrophorèse capillaire et analyse de la dispersion de Taylor.* H. Cottet. Adocia, Lyon (France), 31 août 2012. **Invitation par le Dr. Olivier Soula.**
- S33.** *Analyse de la Dispersion de Taylor: Principes, Méthodes et Applications.* H. Cottet. Debiopharm, Lauzanne (Suisse), 16 février 2012. **Invitation par le Dr. Stéphane Bernard.**
- S32.** *Etude des interactions entre (macro)molécules par Electrophorèse Capillaire.* H. Cottet. Débiopharm, Lausanne (Suisse), 28 octobre 2011. **Invitation par le Dr. Stéphane Bernard**
- S31.** *Determination of zeta potential and surface charge density by capillary electrophoresis and laser Doppler velocimetry.* H. Cottet. Flamel Technologies, Vénissieux (France), 21 octobre 2011. **Invitation par le Dr. R. Meyrueix.**
- S30.** *Caractérisation physico-chimique des dendrimères greffés de la lysine et autres polypeptides par les méthodes séparatives et l'analyse de la dispersion de Taylor.* H. Cottet. Sanofi-Aventis, Montpellier (France), 13 octobre 2011. **Invitation par le Dr. P. Pointeau.**
- S29.** *Caractérisation physico-chimique de macromolécules par électrophorèse capillaire et analyse de la dispersion de Taylor.* H. Cottet. Institut Charles Sadron, Strasbourg (France), 8 mars 2011. **Invitation par le Dr. F. Schosseler.**

Communications par affiches

Le nom souligné correspond à la personne ayant présenté le travail

- A54.** *Caractérisation des oligocations dans les chlorhydrates d'aluminium: influence du pH et de la force ionique.* N. Ouadah, F. Brothier, J.-F. Kuntz, C. Moire, H. Cottet. 12^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 28-30 mars 2017. **Prix Public du meilleur poster.**
- A53.** *Characterization of aluminium chlorohydrates oligocations by capillary electrophoresis.* N. Ouadah, C. Moire, J.-F. Kuntz, F. Brothier, D. Jullien, H. Cottet. JMJC 2016 – 4^{ème} Journées Méditerranéennes des Jeunes Chercheurs, Nice (France), 13–14 octobre 2016.
- A52.** *Caractérisation de polyplexes polycation-ADN par l'analyse de la dispersion de Taylor.* L. Leclercq, S. Reinhard, J. Chamieh, E. Wagner, H. Cottet. 6^{èmes} Rencontres annuelles en nanométrie, Paris (France), 1^{er} décembre 2016.
- A51.** *Fast characterization of polycation-DNA polyplexes by Taylor dispersion analysis.* L. Leclercq, S. Reinhard, J. Chamieh, E. Wagner, H. Cottet. SEP2015, Euroanalysis 2015 – 18th European Conference on Analytical Chemistry, Bordeaux (France), 06–10 septembre 2015.
- A50.** *Multicouches de polyélectrolyte pour la séparation de protéines en électrophorèse capillaire : influence de la nature des polyélectrolytes et de la réticulation des multicouches.* S. Bekri, L. Leclercq, H. Cottet. SEP2015, 11^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 31 mars-2 avril 2015.
- A49.** *Caractérisation de la taille de micelles de tensioactifs par l'analyse de la dispersion de Taylor.* J. Chamieh, F. Davanier, V. Jannin, F. Demarne, H. Cottet. SEP2015, 11^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 31 mars-2 avril 2015.

- A48.** *Caractérisation de polyplexes polycation-ADN par l'analyse de la dispersion de Taylor.* L. Leclercq, X. Jin, J. Chamieh, E. Wagner, H. Cottet. SEP2015, 11^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 31 mars-2 avril 2015.
- A47.** *Etude des interactions entre polyélectrolytes de charges opposés par analyse frontale continue en électrophorèse capillaire et titration isothermale calorimétrique.* F. Lounis, J. Chamieh, L. Leclercq, B. Prelot, A. Geneste, H. Cottet. SEP2015, 11^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 31 mars-2 avril 2015.
- A46.** *Determination of molar mass and size distributions of polymeric and colloidal samples by Taylor Dispersion Analysis.* H. Cottet, J.-P. Biron, L. Cipelletti, M. Martin. 39th International Symposium on High-Performance-Liquid-Phase Separations and Related Techniques, Amsterdam (the Netherlands), June 16-20 2013.
- A45.** *Caractérisation de l'hydrophobie et de la distribution de log(D) de polymères par chromatographie électrocinétique micellaire ou en microémulsion.* X. Jin, L. Leclercq, H. Cottet. 10^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 4-7 juin 2013.
- A44.** *Analyse de la dispersion de Taylor: comparaison de la simple et double detection et analyse d'échantillons polydisperses.* J. Chamieh, H. Cottet. 10^{ème} congrès francophone de l'AfSep sur les sciences séparatives et les couplages, Paris (France), 4-7 juin 2013.
- A43.** *Effective charge determination of dendrigraft poly-L-lysines by capillary electrophoresis* A. Ibrahim, H. Cottet, D. Koval. 9th International Symposium Polyelectrolytes 2012, Lausanne (Suisse), July 9-12, 2012.
- A42.** *Study of interactions between oppositely charged polyelectrolytes by frontal analysis capillary electrophoresis and fluorescence spectroscopy.* N. Sisavath, L. Leclercq, T. Le Saux, F. Oukacine, H. Cottet. 9th International Symposium Polyelectrolytes 2012, Lausanne (Suisse), July 9-12, 2012.
- A41.** *New graphical representation of the ionic strength dependence of electrophoretic mobility for molecules, particles and polyelectrolytes: a comparative study.* A. Ibrahim, H. Cottet. 27th International Symposium on Micro-Scale Bioseparations (MSB'2012), Geneva (Switzerland), february 12-15, 2012.
- A40.** *Study of antibacterial activity by capillary electrophoresis using multiple UV detections.* F. Oukacine, B. Romestand, D. M. Goodall, L. Garrelly, H. Cottet. 6th Nordic Separation Science Society Conference, Riga (Lettonie), August 24-27, 2011.