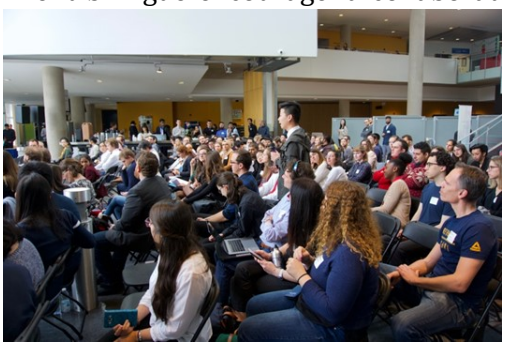
CQMF
Centre québécois sur les matériaux fonctionnels

Infolettre

Décembre 2019 Numéro 1

Journée étudiante CQMF

Ce 18 novembre 2019 le nouveau Centre Québécois pour les Matériaux Fonctionnels (CQMF) a organisé la première édition du colloque étudiant au Pavillon Jean-Coutu de l'Université de Montréal ! Le colloque a été entièrement organisé par le comité étudiant du CQMF et 210 participants y ont assisté, comptant plus de 80% d'étudiants de deuxième et troisième cycles (Msc et PhD) venant des 11 institutions membres de partout au Québec. Cet événement bilingue encourage la collaboration entre membres du CQMF en augmentant la visibilité des groupes de recherche, en diffusant les travaux de recherches des étudiants, et en créant des occasions de réseautage.



Le programme a compté un nombre impressionnant de présentations, dont trois conférences plénières, 27 présentations orales étudiantes, et 120 présentations par affiche ! Les présentations étudiantes ont été séparées en les six thèmes de recherche du CQMF : trois axes fondamentaux (science des polymères, auto-assemblage, et nanoscience) et trois axes appliqués (applications en énergie, chimie verte, et biomédical). Les conférences plénières furent présentées par les professeur(e)s James Wuest (UdeM), Matthew Harrington (McGill), et Dongling Ma (INRS-EMT). Les conférenciers ont partagé leur idées phares au sujet (1) du contrôle de la cristallisation à l'aide du principe de la construction modulaire, (2) des forces physiques et chimiques responsables de l'auto-assemblage de bio-fibres fabriquées in vivo, et (3) de la combinaison de nanoparticules plasmoniques et superparamagnétiques avec des semi-conducteurs catalytiques 2D ou des points quantiques infrarouge à des fins de photocatalyse, d'imagerie bimodale, ou de traitements hyperthermiques.

Les prix pour meilleures présentations orales ont été décernés à Steven Maurizio (Concordia), Gabrielle Mandl (Concordia), et Aya Sakaya (McGill), pour leurs travaux sur (1) la sensibilisation du terbium dans des nanoparticules noyau-coquille à haute-conversion d'énergie pour la luminescence intrinsèque à contrôle temporel, (2) les dynamiques de luminescence du thulium dans des nanoparticules à haute-conversion d'énergie et leurs applications dans les hydrogels à contrôle infrarouge, et (3) la cartographie fluorescente de l'activité redox dans les bicouches lipidiques supportées.

Les prix pour meilleures présentations par affiche ont été décernés à Alexia Macina (Concordia), Francisco Yarur Villanueva (Concordia), Victor Lotocki (McGill), ainsi qu'à Shuaishuai Yuan (McGill), pour leurs travaux sur (1) le biodiesel durable au travers de la catalyse hétérogène, (2) les nanohybrides d'oxydé de métaux-points de carbone pour la photocatalyse de réactions organiques, (3) la conception de polymères à mikto-bras basés sur la réponse à double-stimuli de nanoparticules molles à des fins de libération de médicaments, et (4) le retard de la formation de polaron dans les peroxydes de métaux.

De gauche à droite : Francisco Yarur Villanueva, Alexia Macina, Gabrielle Mandl, Steven Maurizio, Aya Sakaya, Victor Lotocki (manquant : Shuaishuai Yuan).

Nos remerciements vont à Brilliant Matters pour leur généreuse commandite.

Brilliant Matters

Symposium annuel CQMF

Montréal (New Residence Hall), 7-8 mai 2020

-Atelier étudiant sur la rédaction scientifique
-Table ronde grand public
-Conférenciers pléniers internationaux

Colloque annuel du CERMA - Édition 2019

La 9ième édition du Colloque du Centre de recherche sur les matériaux avancés (CERMA) s'est tenue le 3 septembre dernier au Pavillon Gene-H.-Kruger de l'U. Laval, en collaboration avec le CQMF/QCAM. Comme toujours, le colloque était organisé par et pour les étudiants, et le thème général de cette année était le développement durable.

Les conférenciers invités étaient Céline Vaneeckhaute, Pre au Département de génie chimique de l'U. Laval, et Mourad Ben Amor, Pr au Département de génie civil et de génie du bâtiment de l'U. Sherbrooke. La première a présenté ses travaux sur la valorisation de biodéchets dans une optique d'économie circulaire, tandis que le second est spécialisé dans l'analyse de cycle de vie (ACV).

Le colloque a innové à plus d'un titre cette année. Premièrement, en plus des présentations orales étudiantes, ceux qui présentaient une affiche étaient invités à une séance « pitch ton poster » durant laquelle chacun avait deux minutes et une diapositive pour convaincre l'auditoire d'aller visiter son affiche. Ensuite, une visite de l'équipement disponible au Kruger a été organisée afin de faire découvrir aux membres les possibilités existant au CERMA. Cette initiative a été très appréciée et s'avère très pertinente pour un centre réparti sur plus de quatre sites de la ville.

La dernière innovation était l'organisation d'une table ronde ayant pour thème « Intégration du développement durable aux thématiques de recherche : entre rêve et réalité ». Les panélistes étaient Mourad Ben Amor, Élodie Boisselier (CERMA), Diego Mantovani (CERMA) et Denis Rodrigue (CERMA). Véronic Landry (CERMA) jouait le rôle de modératrice. Bien que le thème était difficile pour des chercheurs œuvrant souvent dans le domaine des sciences fondamentales, la table ronde a fait émerger des idées intéressantes dont le Centre pourra s'inspirer pour son développement futur. Site du Colloque : https://9emecolloquecerma.wixsite.com/website

Compte-rendu et photos fournis par Thierry Lefèvre (CERMA)

Séminaires CQMF 2019-2020

Song Jin

Université de Wisconsin-Madison, Madison, Wisconsin, États-Unis.

Visites 2019

4 décembre: INRS

5 décembre: McGill

6 décembre: Concordia

Jillian Buriak

Université d'Alberta, Edmonton, Alberta, Canada

Visites 2019

9 décembre: INRS

10 décembre: Sherbrooke

11 décembre: U. Montréal

Thierry Brousse

Université de Nantes, Nantes, France

Visites 2020

18 février: UQAM

19 février: Sherbrooke

20 février: Concordia

21 février: McGill

Francesco Stellacci

EPFL, Lausanne, Suisse

Visites 2020

15 juin: INRS

16 juin: U. Montréal

17-19 juin: UQTR

Autour d'une bière: le CQMF à la "Pinte de Science"

Une supercapacité à vulgariser la science: un entretien avec Dominic Rochefort (UdeM).

Quel est le lien qui unit des dispositifs de stockage de l'énergie et...Usain Bolt? Ne faites pas de faux départ: Dominic Rochefort vous donnera des pistes de solution. Car ce membre CQMF de l'Université de Montréal, professeur en électrochimie, aime aussi trouver des nouvelles façons de vulgariser les enjeux de la recherche dans ce domaine porteur. Il l'a démontré en abordant un sujet méconnu du grand public, les supercondensateurs, lors de l'événement de vulgarisation *Pinte de science 2019*. Et c'est à ce point que l'athlète jamaïcain entre en piste: son sprint foudroyant est comparable au fonctionnement d'un supercondensateur. Au contraire, un marathonien s'apparente plutôt à une batterie. La différence entre puissance et énergie est le point crucial qu'il faut retenir si nous voulons comprendre ce qui distingue les supercondensateurs des batteries.

Parlez-nous de votre participation à Pinte de Science

DR– Cette année, il y avait un volet sur le stockage de l'énergie. Les organisateurs m'ont invité et j'ai rapidement choisi de parler de supercaps. C'était une bonne occasion de les faire connaître au grand public qui est plus familier avec les batteries.

Les gens sont tous attablées une bière à la main et j'étais vraiment très, très près d'eux. C'est ça que j'ai trouvé le plus intéressant et le plus stimulant.

Comment aborder les supercaps?

J'ai donné des exemples concrets au départ pour montrer les limites actuelles—personne ne peut charger une batterie en deux minutes, mais on peut faire ça avec les supercaps.

Les points cruciaux de l'exposé?

Expliquer la différence puissance/énergie. J'ai fait le lien avec la course à pied. Je pense que les gens étaient capables, après ça, de mieux situer les types de dispositifs de stockage et la place des supercaps. Ensuite je suis allé assez loin dans les principes de fonctionnement des supercaps, leurs matériaux, les électrolytes et les défis à relever pour améliorer la quantité d'énergie stockée, ce qui est clé pour une plus grande application.

Quels sont les enjeux de la vulgarisation?

La vulgarisation permet à la fois de montrer aux gens les retombées pratiques des études scientifiques et d'intéresser les futurs étudiants à nos recherches. Même nos étudiants actuels au département ne connaissent pas pleinement le rôle de la chimie dans le stockage de l'énergie.

Carrières: (post)doc CQMF, et ensuite?

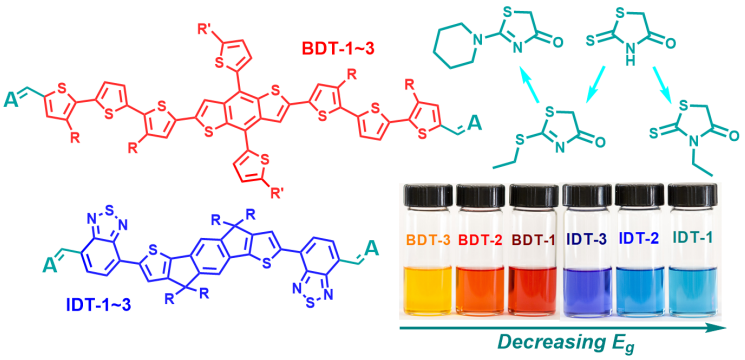
Eva Hemmer (professeure adjointe, Université d'Ottawa) a obtenu son doctorat en Science des matériaux à l'Université de la Sarre (Allemagne), où elle s'est dédiée à la synthèse des alcoxydes de terres rares et leur décomposition en nanomatériaux. Elle a poursuivi ces travaux au cours d'un stage postdoctoral portant sur l'utilisation de nanoparticules de lanthanides pour la bioimagerie dans le proche infrarouge (Université des Sciences de Tokyo, groupe de Prof. K. Soga). En 2013, elle a reçu une bourse postdoctorale Feodor Lynen de la Fondation Humboldt pour rejoindre les groupes des Pr F. Vetrone (membre CQMF) et F. Légaré à l'INRS-EMT pour développer des nanothermomètres basés sur des nanoparticules à base de terres rares. À l'hiver 2016, elle est arrivée à Ottawa au Département de chimie et des sciences biomoléculaires, pour étudier et concevoir de nouveaux nanoporteurs multifonctionnels à base de terres rares pour des applications dans les domaines biomédical et de la conversion énergétique, ainsi que pour étudier des aspects fondamentaux des fonctionnalités apportées par les lanthanides dans des matériaux et des molécules.

Phuong Nguyen-Tri (professeur à l'UQTR, membre associé CQMF) est un nouveau professeur à l'UQTR attitré au Département de chimie, biochimie et physique. Il est aussi un membre régulier de l'Institut d'Innovations en Écomatériaux, Écoproduits et Écoénergies à base de biomasse (I2E3). Il a obtenu un DEA à l'École de chimie de Mulhouse (ENSCMul) et puis un doctorat au CNAM de Paris. Il a ensuite travaillé comme enseignant-chercheur au Cnam pendant deux ans avant d'installer au Canada avec sa famille en 2011. Il a travaillé ensuite comme chercheur à l'ÉTS (avec le Prof. T. Vu Khanh) et puis au département de chimie, Université de Montréal (avec le Prof. Robert E Prud'homme, membre CQMF). Son domaine de recherche porte principalement sur la cristallisation des polymères et les matériaux avancés pour l'énergie et l'environnement.

Êtes-vous un ancien (post)doc du CQMF? Envoyez votre histoire par courriel à matteo.duca@umontreal.ca. Cela nous fera plaisir de la publier.

Babillard

Un projet collaboratif fait l'objet d'un article paru dans *The Journal of Organic Chemistry* portant sur une voie synthétique aisée pour la synthèse d'une série de groupes terminaux contenant de la rhodanine et sur leur utilisation dans semi-conducteurs organiques A-D-A. Les propriétés des matériaux ainsi préparés ont été étudiées par spectroscopie optique, électrochimie et calculs théoriques. La permutation des unités centrale et terminales module, d'une façon prévisible, les propriétés optoélectroniques et photovoltaïques, ce qui facilite la conception rationnelle de semi-conducteurs à base de petites molécules. Parmi les différents groupes terminaux, l'N-alkylrhodanine possède l'effet inductif attracteur le plus marqué, donnant origine à la plus faible largeur de bande interdite, la plus haute stabilité et la meilleure performance du dispositif photovoltaïque. Nos analyses cristallographiques ont mis en évidence un empilement 3D de la chaîne conjuguée très singulier, ce qui probablement explique la performance remarquable de ces matériaux.



Reproduit avec autorisation de Y.Che et al*, J. Org. Chem.*, 2019. *Copyright (2019) American Chemical Society. Original en anglais par Yuxuan Che (McGill).*

Pas ma tasse de thé Le groupe de Nathalie Tufenkji met en évidence que les sachets de thé en plastique libèrent micro– et nanoparticules au contact de l'eau chaude. Ce papier a fait la une dans la presse mondiale et a atteint le top 5% de l' Attention Score (Altmetric) *Environ. Sci. Tech.*

Robosoft
Des réseaux de cristaux liquides qui prennent vie sous l'effet d'un stimulus électrique: voici comment le groupe de Yue Zhao a pu concevoir des "robots souples". Ne ratez pas les vidéos dans les Supporting Information!

Adv. Mater.

Leader en chimie analytique Jean-François Masson fait partie des 100 leaders les plus influents du monde dans le domaine de la chimie analytique. *The Analytical Scientist*

De bons gros géants
L'irradiation par protons de points quantiques cœur -coquille de grande taille à base de CdSe/CdS accroît la production de photocourant. Les groupes de S. Sun et F. Rosei rapportent les résultats dans *Adv. Funct. Mater.*

Thermorares Des nanothermomètres à base de Nd^{3+} exploitent la photoluminescence dans le proche IR pour atteindre une excellente sensibilité. Une étude par le groupe de Fiorenzo Vetrone à découvrir dans *Nanoscale*

Nouveaux membres!

- *Pr Ingo Salzmann* (régulier, Concordia).
- *Mme Julia Del Re* (industriel, AIM Solder).
- *M. Bruno Gélinas* (industriel, Avmor).
- *Pr Mihaela Cibian* et *Pr Phuong Nguyen-Tri* (associés, UQTR).

Cours 2020 du CQMF

Pour la session d'hiver 2020, le cours sera ouvert pour l'inscription dans les universités suivantes Université de Montréal, Université Laval, McGill, Sherbrooke, UQTR, Concordia. Voici le plan de cours:

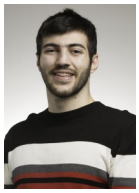
Leçons : vidéos de 60 à 90 minutes, moitié en anglais, moitié en français. L'évaluation sera sous forme d'examen écrit.

Projet: proposer un nouveau matériau/classe de matériaux/dispositif visant à résoudre un défi.

***Pour plus d'info*:** e-mail qcam.chemistry@mcgill.ca

Bourses de stage international CQMF

Fanny Casteignau (UdeS/UdeM → Université de Paris), 2 mois.



Hassan Fakih (McGill → Université du Massachussets), 3 mois.

Retrouvez tous les boursières et les boursiers sur notre site