CQMF
Centre québécois sur les matériaux fonctionnels

Infolettre

Septembre 2020 Numéro 3

Colloque annuel 2020: 6 novembre, *en ligne*

Petr Fiurasek

Programme préliminaire

9h - 9h30: Allocutions inaugurales par Janice Bailey, Directrice Scientifique du FRQNT, Theo van de Ven, McGill, directeur du CQMF, et Bruce Lennox (à confirmer), membre du CQMF et Doyen de la faculté des sciences de McGill.

9h30-10h30: Conférence plénière, Reiko Oda, IECB Bordeaux, France

10h30-10h45: Pause-café commanditée par PRIMA

10h45-11h00: Présentation commandite Or, Sébastien Garbarino, PRIMA, Conseiller en innovation et infrastructures.

11h00-12h30: Sessions thématiques 1-3

12h30-13h15 : Pause-dîner commanditée par SFR, incluant un webinaire (12h45-13h15)

13h15-14h15 : Conférence plénière, Timothy M. Swager, MIT, Cambridge, États-Unis

14h15-14h30 : Présentation commandite Platine, David Polcari, SFR, Directeur des affaires: *Advanced Tools for Materials Characterization.*

14h30-15h30: Sessions thématiques 4-6

15h30-15h45 : Pause-café commanditée par SnowHouse (à confirmer)

15h45-16h00: Présentation commandite Or par SnowHouse (à confirmer).

16h00-16h30: Sessions thématiques 4-6, suite

16h30-16h45: Réserve de temps.

16h45-17h45: Conférence plénière, Vincent Chevrier, 3M Minnesota, États-Unis

17h45-18h00: Remise des prix pour les meilleures présentations. Clôture

Appel à résumés

Les étudiants du CQMF sont invités à soumettre un résumé soit pour une présentation orale de 12 minutes ou une présentation éclair de 60 secondes.

Date limite 13 octobre 2020

Sessions thématiques

Fondamentale: polymères, auto-assemblage et nanosciences.

Appliqué: énergie, environnement et biomédical.

INSCRIPTION:

https://form.jotform.com/202325838698265

PROGRAMME DÉFINITIF:

http://cqmf-qcam.ca/symposium?lang=en

ATELIER ÉTUDIANT ÉCRITURE SCIENTIFIQUE

24 septembre 2020

Effective scientific writing, animé par Daria Boffito et Gregory Patience (Polytechnique).

Programme: Deliberate practice makes you better, Why, How? Discourse, Style, Metadiscourse.

Cet atelier se tiendra en ligne.

Plus de renseignements sur les conférencières et conférenciers invité(e)s et les commanditaires à la page suivante→

FOCUS - LES MATÉRIAUX FONCTIONNELS FACE À LA COVID-19 (pages 3-6)

Conférenciers invités

Reiko Oda, IECB Bordeaux, France. L'équipe de la Pr Oda étudie le mécanisme de formation d'assemblages moléculaires. Leur but est de concevoir et créer nanostructures moléculaires innovantes basées sur des molécules amphiphiliques ayant des morphologies et fonctions adaptées à la tâche (source: IECB Website).

Vincent Chevrier, Corporate Research Systems Laboratory, 3M, USA. M. Chevrier emploie l'informatique pour concevoir de nouveaux matériaux . Son exposé portera sur les alliages nanostructurés de Si pour batteries Li-ion: comment peut-on stocker plus d'énergie grâce au Si?

Timothy Swager , MIT, USA. Pr Swager est John D. MacArthur Professor au Département de Chimie. Son groupe de recherche développe des matériaux fonctionnels et des capteurs; on étudie aussi des réactions chimiques pour dispositifs conjugués, l'électronique et l'interface entre matériaux et biologie (source: site du groupe Swager).

Commanditaires

Platine

Or

Bronze

SFR MAGNIFYING NANOSCIENCE

PRIMA Les matériaux pour avancer

molecular VISTA

SnowHouse Solutions

1m – MATERIAL Organic Nano Electronic

La revue de la RSC *Chemical Science* offrira également un prix pour la meilleure présentation

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

Prix et reconnaissances: le CQMF se distingue!

Pascale Chevallier: 1er prix d'excellence des professionnel(le)s de recherche du FRQNT 2020. Titulaire d'un doctorat en chimie des polymères, elle est affiliée au CHU de l'U.Laval. Elle y est responsable d'une plateforme avancée de modification et caractérisation de surfaces des biomatériaux, et des implants cardiaques, vasculaires, dentaires, orthopédiques, et plus récemment neurologiques. Membre de l'équipe du Pr Mantovani, elle est aussi une ressource essentielle pour plusieurs chercheurs du CQMF et du CERMA qui recherchent une expertise unique et rare dans l'acquisition et l'interprétation des données sur les propriétés de surface et d'interfaces des matériaux. Depuis 2006, elle a été la référence quotidienne pour plus de 150 étudiants-chercheurs internationaux. Impliquée dans 60 collaborations internationales et dans la gestion de contrats de recherche industriels, Pascale a contribué à développer plusieurs dispositifs médicaux et produits antibactériens. Co-auteure de 136 publications et de 3 brevets, elle collabore aussi à la conception et à la rédaction de demande de subventions, à la gestion de projets collaboratifs industriels et universitaires à l'international, et à la formation des étudiants, qui apprécient énormément son savoir être.

Jacopo Profili, 1er prix au concours Génie en affaires 2020 de l'Acfas, pour le projet Kalego, une sonde endoscopique innovante grâce à un traitement antibuée par plasma. Le Dr. Profili travaille sur trois sujets interdisciplinaires: les nanomatériaux, l'environnement et le plasma; il se spécialise dans procédés plasma avancés alternatifs pour traitement de surface de différents matériaux (liquides, polymères, métaux et céramiques). Le Dr. Profili a d'abord suivi une formation en matériaux en France à l'Université Pierre et Marie Curie. Pendant son double doctorat (UdeM – Toulouse), il a principalement étudié la synthèse de couches minces nanocomposites sur des substrats en bois, avec des processus plasma hors équilibre à la pression atmosphérique. Après sa soutenance, il a travaillé comme assistant de recherche à l'UdeM. Parmi ses projets postdoctoraux : le développement de nouvelles surfaces bio-fonctionnelles (avec FPInnovations), la synthèse d'interfaces avancées pour les batteries Li-ion (avec TOTAL), ainsi que l'étude fondamentale des interactions plasma-liquide pour l'assainissement de l'eau.

Plus de prix et reconnaissances à la page 7

Les matériaux fonctionnels face à la COVID-19

Un aperçu de la recherche au CQMF

À la une de la pandémie : les poumons

Par Laurianne Gravel-Tatta (étudiante à la maîtrise, UdeM)

Les pathogènes de la famille des coronavirus s'attaquent aux poumons. Par exemple, la réponse immunitaire causée par le SARS-Cov-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus), le virus causant la maladie COVID-19, entraîne l'inflammation des alvéoles pulmonaires rendant la respiration normale difficile pour les patients durement touchés ainsi que pour ceux souffrant déjà de problèmes pulmonaires.

Les surfactants pulmonaires sont à la base de la mécanique du cycle respiratoire. Ce mélange de phospholipides et de protéines recouvre l'interface eau/air des alvéoles pulmonaires sous forme d'une monocouche. Leur rôle premier étant de diminuer la tension de surface, les surfactants pulmonaires permettent une expiration normale tout en évitant un collapsus respiratoire.

Les poumons, avec leur grande surface d'environ 70 m^2, constituent une voie d'entrée prometteuse pour le traitement de maladie respiratoire telle que des complications possiblement reliées à la COVID-19. On propose que le SARS-CoV-2 détruise les cellules alvéolaires de type deux, responsables de la production de surfactants pulmonaires. Ceci pourrait ainsi entraîner une diminution de surfactants pulmonaires à la surface des alvéoles et pourrait expliquer la sensation d'essoufflement chez les patients souffrant de pneumonie due à la COVID-19. Les poumons sont aussi la première barrière croisée par toutes particules inhalées, les surfactants pulmonaires offrent ainsi la possibilité d'une absorption spécifique de molécules médicinales. L'inhalation de thérapeutiques est considérée comme étant une approche idéale pour le traitement de cancer des poumons et d'infections pouvant y être associées. Dans cette optique, les nanoparticules sont des vecteurs idéaux d'acheminement spécifique de molécules thérapeutiques. Les nanoparticules possèdent une multitude de caractéristiques ce qui les rend versatiles. Il ainsi possible d'en choisir la composition chimique et de fonctionnaliser leur surface afin d'obtenir une reconnaissance spécifique de la région atteinte. Les doses administrées peuvent ainsi être réduites ce qui, par le fait même, réduit les effets secondaires associés aux traitements.

Dendrimère de phytoglycogène

On parle couramment de nanomatériaux synthétiques à base de métaux comme l'or pouvant affecter un cycle respiratoire normal. Il est ainsi primordial d'étudier l'interaction physique et chimique des nanoparticules avec les surfactants pulmonaires afin d'en évaluer la toxicité. Le projet des groupes Badia et DeWolf proposent donc l'utilisation d'une nouvelle nanoparticule de phytoglycogène provenant directement de maïs sans OGM ce qui la rend sécuritaire et naturelle ainsi que l'étude de ses effets potentiels sur les propriétés physicochimiques et sur la structure de phase de surfactants pulmonaires. À l'aide de la technique Langmuir-Blodgett, il est possible d'obtenir une monocouche à l'interface eau/air afin d'imiter les surfactants pulmonaires recouvrant les alvéoles. Les images BAM (Brewster Angle Microscopy), les isothermes (pression de surface vs aire moléculaire) ainsi que les images AFM (Atomic Force Microscopy) permettent l'analyse de la potentielle toxicité des nanoparticules de phytoglycogène sur les surfactants pulmonaires. La charge des nanomatériaux étant un facteur influent sur leur toxicité, des nanoparticules anioniques, cationiques et neutres sont étudiées afin de déterminer le rôle des forces électrostatiques dans ce type d'interaction.

Les possibilités de traitements ne freinent pas aux poumons. Étant le prolongement des voies respiratoires, les alvéoles pulmonaires permettent les échanges gazeux avec le sang. La présence d'une mince barrière d'épithélium et d'un réseau sous-jacent abondant de vasculature permettent cet échange entre l'air inspiré et le sang. Il est ainsi aussi possible de cibler l'organe désiré et d'y livrer un médicament grâce au vaste réseau de vaisseau sanguin. L'inhalation de médicament ne se limite donc pas qu'aux traitements de maladies pulmonaires, mais vise plutôt l'ensemble du corps humain.

Ce projet de recherche est possible grâce à la subvention de projet collaboratif CQMF attribuée à Antonella Badia ainsi qu'à Christine DeWolf

Matériaux contre la COVID-19: une approche tridimensionnelle

Par Matteo Duca (pages 4-6)

«Protéger, dépister, désinfecter »: ces trois mots-clés inspirent les chercheurs en science des matériaux qui relèvent les défis posés par la pandémie de COVID-19. Les matériaux fonctionnels innovants sont des outils incontournables dans l'espoir d'enrayer la propagation du SRAS-CoV -2. Cet article donnera un tour d'horizon des projets de recherche du CQMF financés par le CRSNG. Leur objectif: suivre trois axes d'action pour s'attaquer à la COVID-19.

Protéger

Des couvre-visages faits maison aux respirateurs pour le personnel soignant, les masques constituent un signe distinctif de la pandémie en cours. La ruée vers les équipements de protection individuelle (EPI) a même donné lieu à un bras-de-fer international, puisque la demande dépassait largement l'offre. Par conséquent, le gouvernement fédéral a lancé une initiative visant à garantir l'autosuffisance en matière de production d'EPI. Dans ce contexte, la recherche sur les matériaux pour EPI permettra premièrement d'améliorer leur performance; de plus, des procédés de fabrication innovants ouvriront la voie à une production massive de EPI de haute qualité, comme démontré par le projet mené par **Sylvain Cloutier** (voir ci-dessous).

Lorsque observé au microscope MEB, le tissu d'un masque ressemble à un enchevêtrement de fibres agissant comme un filet pour capturer les particules suspendues dans l'air. Des mécanismes différents entrent en jeu selon la taille des particules: interception et impact inertiel (au-dessus de 0.3 µm de diamètre); diffusion et attraction électrostatique (au-dessous de 0.2 µm). Les masques chirurgicaux comportent trois couches de tissu non tissé, généralement polypropylène, papier ou feutre; quant aux respirateurs N95, ils sont composés de quatre couches et peuvent aussi inclure une soupape d'expiration. La production massive de ce masques fait recours à des procédés de fusion-soufflage; par ailleurs, les tissus electrofilés sont aussi sous la loupe des chercheurs.

Le groupe du Pr Cloutier (ÉTS) a relevé un grand défi: mettre au point un procédé de production massive par électrofilage de membranes de cellulose à haute performance. Ce projet voit la collaboration des chercheurs de l'ÉTS avec KWI Kunststoffwerk Industrie Inc: le groupe du Pr Cloutier apporte son savoir-faire technique afin de contribuer à l'élaboration d'une méthode de fabrication massive de masques N95 homologués. «J'avais la chance d'avoir déjà en place une équipe d'étudiants chevronnés avec toutes les compétences nécessaires pour la fabrication de matériaux de ce genre », affirme Sylvain Cloutier.

Des résultats qui ne manquent pas de sel

Deux papiers parus dans ACS Nano[1,2] débrouillent l'efficacité de filtration de couvre-visages faits maison.

Et si le papier essuie-tout trempé dans de l'eau salée était aussi performant que les masques chirurgicaux?

Ça chauffe

Du graphène sur un masque chirurgical: voici une barrière superhydrophobe qui atteint 80°C au soleil. Sa deuxième vie: il devient un filtre pour dessaler l'eau.

Plasmonique fantastique: un respirateur superhydrophobe incorporant nanoparticules d'Ag grille les virus .

Imaginons des EPI capables non seulement de filtrer les virus, mais aussi de les tuer, grâce à un enduit antiviral appliqué sur leur couche externe. Pour concevoir ces EPI révolutionnaires, les chercheurs étudient une vaste gamme de matériaux ayant des propriétés antivirales intrinsèques ou photo-induites. Si l'argent vient immédiatement à l'esprit, le graphène a aussi de propriétés antimicrobiennes surprenantes. Des surfaces autonettoyantes, superhydrophobes ou même auto-chauffantes changeraient la donne en ce qui concerne la protection du personnel médical de première ligne, un enjeu primordial.

Phuong Nguyen-Tri va travailler dans ce sens. Récemment devenu titulaire d'une Chaire de recherche UQTR sur les matériaux avancés pour la santé et sécurité du travail, il mènera un projet en collaboration avec un autre membre CQMF, la Pr Gelareh Momen (UQAC) et deux partenaires industriels, NanoBrand et Tekna Plasma Systems Inc. Ils visent à mettre au point des EPI incorporant des agents antiviraux à base d'oxyde de cuivre et d'argent. L'équipe va ensuite tester ces EPI innovants pour vérifier le degré de protection contre le SRAS-CoV-2.

Le modèle portugais?

Un couvre-visage antiviral certifié conçu au Portugal. Encore efficace après 50 lavages, « il comporte trois couches et un revêtement imperméable ».

(Défi: devinez le matériau actif. Indice: « Ce n'est pas un métal lourd. C'est un produit chimique biodégradable »)

Les chercheurs essaient également d'améliorer les masques chirurgicaux et les couvre-visages déjà disponibles. Cette stratégie alternative pourrait aussi contribuer grandement à pallier le manque de ces équipements d'importance vitale. **Marta Cerruti** (McGill) et Blachford Ltd. joignent leurs forces pour concevoir des revêtements antiviraux que l'on pourra appliquer à des tissus, ainsi formant un enduit protecteur stable. Les chercheurs souhaitent que ce produit soit un jour mis à la disposition du grand public, qui pourra le vaporiser sur les écharpes et les couvre-visages pour une protection optimale contre les virus.

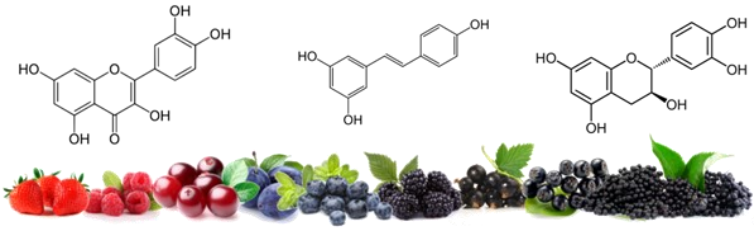
À l'avenir, la conception des EPI devra privilégier la possibilité de les réutiliser après désinfection et prendre en

(Suite page 5)

(Suite de la page 4)

compte la fin de vie, puisque les EPI à usage unique ont une empreinte écologique significative (pensons à nos trottoirs jonchés de masques chirurgicaux bleues).

Il y a bien une autre façon de prévenir l'infection par le SRAS-CoV-2, celle qui fait l'objet de deux projets qui voient la participation de membres du CQMF comme collaborateurs.



Structure de trois polyphénols (courtoisie de Fruitomed Inc).

Roger Gaudreault (UdeM) et **Theo van de Ven** (McGill) vont participer à une étude multidisciplinaire des polyphénols en partenariat avec Fruitomed Inc.

Dr. Gaudreault nos donne un avant-goût de ce projet:

« Les polyphénols sont des molécules bioactives naturellement présentes dans les fruits et les légumes, et plus particulièrement en abondance dans les petits fruits foncés. Notre équipe évaluera le pouvoir des polyphénols d'inhiber les interactions entre les protéines du SRAS-CoV-2 et des récepteurs à la surface de cellules chez l'humain, ainsi que d'atténuer le processus de réplication du virus ». Les chercheurs comptent dévoiler les mécanismes de formation des complexes polyphénol-protéine en s'appuyant à la fois sur des simulations et sur des expériences.

Dépister

Concevoir des outils diagnostiques fiables malgré le bas coût: il y a là un autre enjeu pour la science des matériaux. La disponibilité de dispositifs de dépistage de la COVID-19 plus performants permettra aux autorités de la santé de mettre en place la stratégie agressive prônée par l'OMS. À l'heure actuelle, les laboratoires de dépistage utilisent l'amplification en chaîne par polymérase inverse quantitative (qRT-PCR). Cette technique très fiable n'est pourtant pas exempte de défauts: elle ne fournit pas un résultat en temps réel, ne se prêtant d'ailleurs pas à des applications au chevet du patient. Si la qRT-PCR cible l'ARN viral, il y a tout un éventail de biomarqueurs alternatifs associés à une infection virale, comme les anticorps et les antigènes viraux. La course au développement de techniques de dépistage révolutionnaires ne fait que commencer.

Federico Rosei (INRS) adoptera une approche à deux volets. D'un côté, il se penchera sur le développement d'un capteur optique plasmonique viable d'un point de vue commercial. Pour ce faire, il a choisi comme partenaire industriel Maxwellian Inc, une compagnie spécialisée dans le domaine des capteurs à fibre optique et des résonateurs photo-plasmoniques. Le groupe Rosei mettra à profit ses compétences de haute niveau en nanomatériaux pour applications optoélectroniques. Ce savoir-faire joue également un rôle central dans un deuxième projet, cette fois en collaboration avec Solstar Pharma, une entreprise axée sur la R&D d'agents thérapeutiques. Ce partenariat a pour objectif de développer un dispositif miniaturisé et à bas coût pour la détection de la COVID-19 et des relatifs anticorps. Contrairement aux autres immunoessais, l'approche proposée repose sur un biocapteur photoelectronique basé sur l'interaction entre points quantiques cœur-coquille à haute efficacité et l'élément de reconnaissance moléculaire.

Les électrochimistes entrent aussi en lice, inspirés par l'excellente réussite des glucomètres portatifs. **Mohamed Siaj** (UQAM) et Azure Biosystems font cause commune pour développer un une nouvelle plateforme diagnostique de dépistage massif à bas coût basées sur les aptamères de la COVID-19.

Peut-on affirmer que les virus ont leur propre code à barres? Pour répondre à cette question, **Jesse Greener** (Laval) compte combiner un nouvel accessoire microfluidique de Bruker Ltd. (dont le brevet est en instance) avec la spectroscopie infrarouge. Il vise à concrétiser la détection précoce du SRAS-CoV-2 par criblage à haut débit dans fluides cliniques non prétraités. Le Pr Greener, qui a nommé cette méthode « spectroscopie virale en temps réel », nous explique que « la spectroscopie infrarouge (IR) est une méthode d'analyse chimique de routine que révèle la présence de protéines, d'acides nucléiques, de lipides et d'autres bio-macromolécules. Puisque les virus, comme le SRAS-CoV2, contiennent tous ces composants fondamentaux, ils donneront lieu à une signature spectrale unique que l'on peut exploiter pour des applications diagnostiques. Ainsi, la spectroscopie IR a déjà fait ses preuves en ce qui concerne la détection des virus dans échantillons de sang non purifiés , voire dans cellules vivantes infectées ». Assurer un dépistage fiable tout en se passant du prétraitement des échantillons: voilà un atout significatif. À cette fin, d'autres chercheurs étudient des méthodes basées sur la spectroscopie Raman à amplification de surface.

Testez testez testez

Nature Biotechnology *fait le point sur les techniques diagnostiques actuellement à l'étude.*

En dernier lieu, **Sylvain Cloutier** (ÉTS, voir aussi page 4) et son partenaire industriel Varitron Technologies Inc. collaboreront à la conception de dispositifs électroniques hybrides flexibles et autonomes pour le suivi des patients.

Désinfecter

Quand vecteur rime avec peur: un autre des signes distinctifs de la pandémie de la COVID-19, avec les couvre-

(Suite page 6)

(Suite de la page 5)

visages, le gel hydroalcoolique et les visioconférences Zoom. On connaît plusieurs maladies qui peuvent se propager par l'entremise de vecteurs passifs, c'est-à-dire des objets inanimés contaminés par un agent pathogène. On doit la première mention de ce phénomène au savant italien Girolamo Fracastoro, qui l'a découvert au 16e siècle. Les essais par qRT-PCR peuvent révéler la présence de l'ARN du SRAS-CoV-2 sur plusieurs surfaces à la suite de l'exposition au virus. Toutefois, les chercheurs n'ont pas établi dans quelle mesure les vecteurs passifs contribuent à la propagation du SRAS-CoV-2 (par ailleurs, l'OMS considère le contact avec vecteurs passifs une voie de transmission « probable »). Quoi qu'il en soit, la désinfection efficace des surfaces fréquemment touchées représente un enjeu vital dans les hôpitaux et en milieu de soins, d'autant plus que nous faisons face à l'apparition de bactéries multirésistantes.

La science des matériaux peut fournir des pistes de solutions: pensons aux surfaces superhydrophobes qui font glisser les gouttelettes contaminées, ou aux revêtements photoactifs qui grillent les microbes. **Federico Rosei** et son partenaire industriel Bioastra Technologies comptent miser sur deux mécanismes antiviraux synergiques. Ils proposent d'allier des nanoparticules photocatalytiques d'oxydes métalliques à des polymères chargés antimicrobiens. Ceux-ci sont l'un des ingrédients d'une formulation sol-gel brevetée par Bioastra. Pour appliquer ce produit, il faudra tout simplement le vaporiser sur la surface: le composite séchera rapidement en formant un revêtement protecteur.

On sait aussi que le savon gagne haut la main contre le SRAS-CoV-2, grâce aux surfactants qui détricotent la membrane protectrice lipidique enveloppant ce virus. C'est à cela qui s'inspire le projet mis en chantier par deux membres du CQMF: **Gaétan Laroche** (U.Laval), spécialiste du domaine de l'ingénierie de surface, et notre membre industriel **AVMOR Ltd**, une firme de premier plan en solutions sécuritaires de nettoyage. Ils se posent comme objectif de fonctionnaliser les surfaces métalliques ou polymérique en greffant des molécules de surfactants amphiphiles. Ce « tapis » moléculaire assurera une protection permanente contre la contamination par les virus.

Véronic Landry, un autre membre CQMF de l'U.Laval, se penchera plutôt sur un matériau qui pose de nombreux défis: le bois. Malgré ses qualités esthétiques et environnementales, le bois demeure très peu répandu à l'intérieur d'édifices publics et commerciaux, puisque ce matériau exige un entretien fréquent et s'usure rapidement.. Le groupe Landry et ses partenaires industriels CANLAK et EMCO-INORTECH développeront des revêtements antiviraux à haute performance et viables industriellement. Les chercheurs escomptent ainsi protéger des surfaces en bois à haute fréquence de contact dans des bâtiments commerciaux et publiques (hôpitaux, commerces, écoles, etc).

Du bois aux feuilles: découvrons les surfaces autonettoyantes conçues par **Gelareh Momen**. La professeure de l'UQAC prend comme modèle les propriétés superhydrophobes des feuilles de lotus pour concevoir un revêtement multifonctionnel ayant une activité antivirale et antibactérienne. La Pr Momen, épaulée par son partenaire industriel Nanophyll, ciblera spécifiquement le virus SRAS-CoV-2. Ils espèrent détruire jusqu'à 99% des virus présents sur une surface enduite de ce revêtement vaporisable. Pour ce faire, le groupe Momen fera aussi appel aux compétences acquises l'année passée, quand ces chercheurs ont créé un revêtement antiseptique pour l'aluminium.

Carton rouge aux virus

Un équipementier de vêtements de sport italien a conçu un maillot de foot antiviral grâce à un tissu superhydrophobe incorporant des nanoparticules de ZnO.

Dans les prochains mois, les membres du CQMF contribueront à élaborer des stratégies innovantes afin de protéger, dépister, désinfecter. Trois enjeux cruciaux dans l'effort pour enrayer la pandémie de la COVID-19, trois défis auxquels nos chercheurs sauront répondre. Aujourd'hui plus que jamais, les matériaux donnent matière à rêver l'avenir.

Pour aller plus loin

C. Weiss et al., Toward Nanotechnology-Enabled Approaches against the COVID-19 Pandemic. *ACS Nano* **14**, 6383-6406 (2020).

S. Talebian, G. G. Wallace, A. Schroeder, F. Stellacci, J. Conde, Nanotechnology-based disinfectants and sensors for SARS-CoV-2. *Nature Nanotechnology* **15**, 618-621 (2020).

W. C. K. Poon et al., Soft matter science and the COVID-19 pandemic. *Soft Matter*, (2020).

L. Gravel-Tatta, À la une de la pandémie : les poumons

https://statnano.com/nanotechnology-in-battle-against-coronavirus

CQMF: les matériaux fonctionnels contre la COVID-19

Cette année, 4 des 16 projets collaboratifs financés par le CQMF (2020-2022) portent sur méthodes diagnostiques ou matériaux pour EPI.

Les membres du CQMF ont reçu 14 subventions Alliance-COVID19 (dont 12 comme demandeurs principaux) sur 63 octroyées à des groupes québécois.

Données disponibles au moment d'écrire ces lignes. Source:CRSNG

Babillard

Une équipe tricotée serrée tisse la trame de l'avenir! Nos membres Nadi Braidy (nanomatériaux carbonés et céramiques) , Armand Soldera (modélisation des matériaux), Jérôme Claverie (synthèse) et Denis Rodrigue (mise en forme du polymère et choix des solvants) ont mis en place un microréseau de recherche. Ils visent à développer un polymère aux propriétés auxétiques fonctionnalisé par l'ajout de nanoparticules. Ce projet bénéficie d'un accord de contribution de 1.5 M$ découlant du programme *IDÉeS – Innovation pour la défense, l'excellence et la sécurité* du ministère de la Défense nationale.

Branchez-vous aux réseaux 2D grâce au dernier exploit des groupes des Pr Rosei et Perepichka. Leurs polymères π-conjugués forment des domaines ordonnés à l'échelle mésoscopique. À découvrir dans un article qui fait l'objet de la couverture de *Nature Materials*

Le lien est dans les chaînes. Le groupe du Pr Zhao découvre des cristaux liquides à base d'élastomères capables de changer leur forme réversiblement. Comment ça? Démêlez avec eux l'énigme dans les pages d'*Angewandte Chemie.*

Faire la peau au cancer dans un éclair grâce à une nanocapsule révolutionnaire pour applications théranostiques. Les groupes de Fiorenzo Vetrone et Federico Rosei de l'INRS ont réussi à encapsuler des nanoparticules à conversion ascendante et un photosensibilisateur dans un seul vecteur. Le rayonnement dans le proche infrarouge déclenche la génération d'oxygène singulet, tuant les cellules cancéreuses *in vitro*.

Chemical Science, et sur les ondes d'*ICI Première*.

La preuve par l'image

Un étudiant et un chercheur du CQMF accèdent à la finale du concours photo «La preuve par l'image» de l'ACFAS: **Williams Marcel Caceres Ferreira** *(étudiant au doctorat, photo no. 15) et* **Jacopo Profili** *(associé de recherche, photo no. 16), les deux affiliés à l'Université Laval. Bravo!*

Nouveaux membres

- *Pr Davide Brambilla* (UdeM)
- *Pr Philippe Dauphin Ducharme* (associé, UdeS).

Mise à jour

- Le Pr Nguyen-Tri est désormais *membre* régulier *du CQMF*

Le CQMF à l'honneur

Corinne Hoesli fera partie d'un consortium multidisciplinaire qui s'attaquera au développement de vaccins cellulaires anticancéreux de prochaine génération. Ce consortium comprend également deux partenaires industriels, Saint-Gobain Life Sciences et Kanyr Pharma Inc, et recevra une subvention de $924,000 accordée par le CRSNG, MEDTEQ and Mitacs; **Nathalie Tufenkji** remporte le Prix 2020 pour le soutien accordé aux femmes en génie, décerné par Ingénieurs Canada. « En nous engageant à créer des environnements d'apprentissage et de travail équitables, diversifiés et inclusifs, nous ferons en sorte que la communauté canadienne du génie maintienne une excellence de calibre mondial », souligne la Pr Tufenkji. Elle a également reçu une subvention Killam pour son projet sur l'impact de la pollution par le plastique dans les climats nordiques; **Bruce Lennox** se voit décerner la Médaille Montréal de l'Institut Canadien de Chimie pour son apport exceptionnel à la profession de chimiste et ingénieur chimique au Canada; **Fiorenzo Vetrone** remporte le Prix CSC Keith Laidler, décerné à un jeune scientifique résident au Canada en reconnaissance de l'excellence de ses travaux de recherche en chimie physique menés au Canada. **Federico Rosei** est élu conférencier éminent de la Photonics Society de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) pour la deuxième fois, le seul Canadien parmi les six candidats retenus. **Abderraouf Boucherif** remporte le Prix Tremplin en Sciences Naturelles et Génie 2020 de l'Université de Sherbrooke. « De haut niveau, ses activités de recherche présentent un potentiel de production d'impacts majeurs sur le plan des micronanotechnologies et de l'énergie.» Félicitations!