



REGAL

REGROUPEMENT ALUMINIUM

CENTRE DE RECHERCHE SUR L'ALUMINIUM

ALUMINIUM RESEARCH CENTRE

Journée étudiante du **REGAL** Students' Day

JER 2022

27 et 28 octobre 2022
October 27 & 28, 2022



C'est un immense plaisir pour l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) d'accueillir, en tant qu'institution membre du REGAL, la 19^e édition de la Journée étudiante du REGAL.



X-Grant Chen,
coordonnateur institutionnel

BONNE JER 2022

La JER et le REGAL en quelques mots

Depuis 19 ans, le REGAL organise un événement consacré à la communauté étudiante. C'est une occasion unique où étudiants et étudiantes, chercheurs et chercheuses, professionnelles et professionnels, techniciennes et techniciens et intervenants de l'industrie se rencontrent, discutent et partagent leurs connaissances sur l'aluminium. L'événement se tient habituellement dans l'une des 8 institutions membres du REGAL.

La JER est un événement qui évolue sans cesse, tant par sa forme que par son contenu. La 19^e édition présente : 5 conférences étudiantes ; 6 conférenciers invités ; 50 affiches étudiantes ; plus de 10 bourses remises.

Le Centre de recherche sur l'aluminium – REGAL est un regroupement stratégique qui s'intéresse aux travaux reliés à l'aluminium, de sa production primaire au développement de procédés de mise en forme et de design jusqu'à la conception de nouveaux alliages. Une synergie est ainsi créée en regroupant des chercheurs de huit institutions d'enseignement québécoises, des PME, des grandes entreprises et divers acteurs socio-économiques de cette industrie.

Le REGAL rassemble 37 membres réguliers, 45 membres collaborateurs provenant des secteurs public et privé, ainsi que plus de 170 étudiants. La mission du Centre s'articule comme suit :

- 1) Former du personnel hautement qualifié et favoriser le transfert de connaissances vers l'industrie;
- 2) Créer une synergie entre les universités, les institutions publiques et l'industrie;
- 3) Arrimer la R-D avec l'industrie par des actions spécifiques avec les PME et en travaillant avec l'industrie primaire sur les aspects fondamentaux des procédés et des produits;
- 4) Favoriser le maillage avec les grands centres de recherche sur l'aluminium dans le monde.

TABLE DES MATIÈRES

Horaire 27 octobre 2022 4

Horaire 28 octobre 2022 5

27 octobre 2022 - Hôtel Le Montagnais

Conférences | Conferences

Session d'affiches | Poster Session 6

Résumés des conférences | Conference Abstracts 6

Titres des affiches | Poster Titles 19

28 octobre 2022 - UQAC

Résumés des formations | Short course abstracts

Sébastien Guérard, CRDA, Rio Tinto 27

Patrice Chartrand, Polytechnique 28

Bernard Clément, Polytechnique 29

Alexandre Bois-Brochu, CMQ 30

Jonathan Gaudreault, Université Laval 31

Jean-François Béland, CNRC 32

Partenaires | Sponsors 34

| | |
|-------|--|
| 8h00 | Accueil <i>Welcome and registration</i> |
| 9h00 | Lancement – Journées REGAL (X-Grant Chen) <i>Opening of the JER</i> |
| 9h05 | Mot de bienvenue de l'UQAC (Mohamed Bouazara) <i>Welcoming Remarks</i> |
| 9h15 | Mot du directeur du REGAL et directives de la journée <i>Word from the director and instructions for the day</i> |
| 9h30 | 1 Conférence UQAC Jonathan Alarie |
| 9h55 | 2 Conférence ULaval Sahar Dahboul |
| 10h20 | 3 Conférence ÉTS Dorian Delbergue |
| 10h45 | Pause/Break |
| 11h00 | 4 Conférence UdeS Papa Mamadou Diop |
| 11h25 | 5 Conférence McGill An Fu |
| 11h50 | Dîner/lunch (Boîtes à lunch/Lunch box) 12:15-12h25: allocution/speech Yves Archambault, AluQuébec 12h45: Directives pour l'après-midi/ <i>Afternoon Instructions</i> |
| 13h00 | Évaluations Affiches # PAIRS |
| 14h30 | Pause/Break |
| 14h45 | Évaluations Affiches # IMPAIRS |
| 16h15 | Séance d'affiches libre |
| 17h00 | Cocktail et remise de prix JER Remise des bourses Rio Tinto <i>Cocktail and award ceremony</i> |
| 18h30 | Souper conférence Alexandre Cloutier, vice-recteur aux partenariats, aux affaires internationales et autochtones, UQAC |
| 20h00 | Activités libres |

| | | |
|-------|--|---|
| 8h00 | Accueil <i>Welcome and registration</i> | |
| 8H30 | 1 Sébastien Guérard, CRDA, Rio Tinto, | 2 Patrice Chartrand, Polytechnique |
| 9H30 | 3 Bernard Clément, Polytechnique | |
| 10h30 | Pause/Break | |
| 10h45 | 4 Alexandre Bois-Brochu, CMQ | 5 Jonathan Gaudreault Université Laval |
| 11h45 | 6 Jean-François Béland, CNRC | |
| 12h30 | Dîner/lunch (Boîtes à lunch/Lunch box) Mot de la fin | |
| 13h30 | Visite du pavillon de recherche du CURAL | |
| 13h30 | Membres du REGAL Discussion sur la demande de renouvellement de la subvention FRQNT | |
| 15h00 | Fin des activités de la JER 2022 | |

CONFÉRENCES ÉTUDIANTES ET AFFICHES

STUDENT CONFERENCES AND POSTERS

Impact des conditions chimiques et thermiques sur la dissolution des radeaux d'alumine dans les cellules d'électrolyse..

I Impact of the temperature and chemistry condition on the dissolution of alumina raft in electrolysis cells

UQACUniversité du Québec
à Chicoutimi

Français / French



Français / French

Jonathan ALARIE¹, László I. KISS¹, Lukas DION¹, Sébastien GUÉRARD², Jean-François BILODEAU²

¹ GRIPS, Université du Québec à Chicoutimi, 555 Bd de l'Université, Chicoutimi, QC G7H 2B1

² Centre de recherche et de développement Ardiva, Rio Tinto, 1955 Mellon Boulevard, Jonquière, QC, G7S 4K8

L'injection de poudre d'alumine dans les cellules d'électrolyse entraîne la formation de radeaux; limitant le contact solide-liquide qui assure la dissolution du produit injecté. Conséquemment, l'acheminement de l'alumine dissoute sous les anodes est retardé, entraînant parfois des incidents perturbateurs comme les effets anodiques. Sachant que l'agglomération de l'alumine est quasi inévitable, une meilleure connaissance des conditions chimiques et thermiques favorisant la dissolution de ces radeaux représente la meilleure piste de solution pour optimiser les stratégies d'opérations, en temps réels, selon les conditions du procédé. Cette étude a été réalisée au moyen d'une analyse paramétrique utilisant des disques non poreux d'alumine frittée. Ainsi, le comportement en dissolution de l'alumine est décrit par les nombres de Reynolds, Schmidt et Sherwood pour comparer l'impact des différents paramètres étudiés. Les résultats de cette étude démontrent que les conditions chimique et thermique du bain influencent l'écoulement de l'électrolyte autour de l'échantillon et le coefficient de diffusion de l'alumine. Notamment, une corrélation entre le ratio de cryolite et l'énergie d'activation de la diffusion est démontrée. Avec ces informations, de nouvelles opportunités permettant de raffiner la stratégie de contrôle de l'injection d'alumine s'offre à l'industrie.

The injection of alumina powder in electrolysis cells leads to the formation of alumina rafts that limits the solid-liquid contact needed for the dissolution of the powder. Accordingly, the migration of the dissolved alumina to the zone of reaction under the anode is delayed, leading to undesired events, such as the anode effect. Knowing that raft formation is unavoidable, an improved knowledge of the chemical and thermal conditions that favor the dissolution of those rafts is the best available path to optimize the operations strategy in real-time following changes in the process conditions. Such knowledge was acquired by conducting a parametric study on non-porous sintered alumina discs. Accordingly, the dissolution behavior of those discs is described by the Reynolds, Schmidt, and Sherwood numbers to compare the influence of the input parameters. Results show that the chemical and thermal conditions modify the flow around the sample and the diffusion coefficient of the alumina. Namely, a correlation between the cryolite ratio and the activation energy required by diffusion has been found. Using these inputs, new opportunities for an improved control strategy are foreseen for the aluminum industry.

Caractérisation expérimentale de la résistance des sections en aluminium par l'approche « Overall Interaction Concept »



Experimental characterization of the resistance of aluminium sections through the Overall Interaction Concept



Anglais / English



Anglais / English

Sahar DAHBOUL¹, Nicolas BOISSONNADE¹, Pampa DEY¹, Mario FAFARD¹, Liya LI¹, Prachi VERMA¹

¹Department of Civil and Water Engineering, Laval University, 1065 Av. de la Médecine, Quebec, QC, G1V 0A6

Un rapport résistance/poids élevé, une excellente durabilité et résistance à la corrosion font de l'aluminium un excellent candidat aux constructions durables. Néanmoins, l'aluminium n'est pas encore largement accepté comme matériau pour les éléments structurels, principalement en raison (i) du manque de connaissances sur son comportement mécanique sous différents cas de charge et (ii) des limitations des normes de calcul actuelles. Cette recherche a pour but de mieux comprendre la résistance des sections et des éléments en aluminium et de développer une nouvelle approche de conception basée sur les principes du Overall Interaction Concept (O.I.C.), qui mènera finalement à une conception plus rentable. Pour cela, un programme expérimental a été réalisé pour étudier le comportement de flambage des extrusions d'aluminium avec différentes sections soumises à la compression. La présente présentation se concentrera spécifiquement sur le comportement des sections en I. Un modèle d'éléments finis non linéaires a été développé dans ABAQUS, puis validé par rapport aux données expérimentales. Ces modèles ont ensuite été intensivement utilisés pour collecter un grand nombre de données de base, et des comparaisons avec la résistance de normes connues ont été effectuées. La performance de la nouvelle méthode de conception basée sur l'O.I.C. a été évaluée suite aux observations numériques et expérimentales.

A high strength-to-weight ratio, excellent durability and corrosion resistance, formability and recyclability make aluminium an excellent candidate for sustainable constructions. Regardless of these advantages, aluminium is yet to be widely accepted as a material of choice for structural members, mainly due to (i) the lack of knowledge towards its mechanical behavior under different loading conditions and to (ii) limitations in current design guidelines. This research is aimed at better understanding the structural resistance of aluminium sections and members and at developing a novel design approach based on the principles of the Overall Interaction Concept (O.I.C.), that will eventually lead to a more cost-effective design. In this respect, an extensive experimental program was performed to investigate the buckling behavior of aluminum extrusions with different section shapes subjected to compression. The present presentation will focus specifically on the response of I-sections. A non-linear finite element model was developed within ABAQUS, which was further validated against experimental data. These models were then used extensively to collect a large amount of reference results, and comparisons with resistance predictions from well-known design standards have been made. The performance of the newly developed, O.I.C.-based design method has been assessed based on the numerical and experimental observations.

Développement de mélanges à base de poudres d'aluminium pour l'impression 3D

Development of aluminum-based feedstock for 3D printing



Anglais / English



Anglais / English

Dorian DELBERGUE¹, Abdelberi CHANDOUL¹, Jacob BERNIER¹, Roger PELLETIER², Louis-Philippe LEFEBVRE², Yannig THOMAS², Vincent DEMERS¹

¹Département génie mécanique, École de technologie supérieure, 1100 Rue Notre Dame O, Montréal, QC, H3C 1K3² Arvida Research and Development Center, Rio Tinto Aluminum, Saguenay, Quebec, G7S 4K8, Canada

²Conseil National de Recherche du Canada, 75 Boulevard de Mortagne, Boucherville, QC, J4B 6Y4

L'extrusion de matière est un procédé de fabrication additive largement utilisé pour les plastiques, cependant il est aussi récemment développé pour les métaux. En ce sens, un mélange composé d'un liant polymérique sacrificiel est fortement chargé en poudres métalliques, similaire à ceux développés pour le moulage par injection de poudres, puis imprimé couche par couche pour fabriquer la forme de la pièce à vert. Cette pièce imprimée est ensuite déliantée puis frittée afin d'extraire le liant et de densifier la pièce métallique finale. La quantité de défauts, tels que les pores, peut-être minimisée via la maîtrise de la fluidité du mélange poudre-liant, dont plusieurs facteurs entrent en jeu, à savoir la distribution granulométrique de la poudre et la formulation du liant. Bien que plusieurs aciers et de superalliages soient déjà imprimables par des approches de fusion laser sur lit de poudre, les alliages d'aluminium sont reconnus comme étant difficilement manufacturable avec ces approches puisqu'ils sont fortement réfléchissant et soumis à l'oxydation de surface. Ainsi, cette étude présente le développement de mélanges à base de poudres d'alliage d'aluminium (AlSi10Mg) pour l'impression 3D par extrusion de matière.

Material extrusion is an additive manufacturing process widely used with plastics, however it has been recently developed for metals. A mixture of sacrificial polymeric binder is highly-filled with metallic powder, similarly to those developed for metal injection molding, and then printed layer by layer to shape the green part. The printed part is then debound and sintered to remove the binder and densify the final metallic part. The quantity of defects, such as pores, can be minimized by controlling the viscosity of the powder-binder mixture, several factors of which come into play, namely the particle size distribution and the binder formulation. Although several steels and superalloys are already printable by laser powder bed fusion approaches, aluminum alloys are recognized to be difficult to manufacture with these approaches since they are highly reflective and subject to surface oxidation. This study presents the development of aluminum-based (AlSi10Mg) feedstocks for 3D printing by material extrusion.

Degré de sophistication requis pour la modélisation dynamique d'un pont hybride acier-aluminium avec tablier orthotrope en aluminium extrudé



Degree of sophistication required for the dynamic modelling of steel-aluminium hybrid bridge with extruded aluminium deck



Français / French



Français / French

Diop^{1,2} Papa Mamadou, Bazarchi¹, Ehsan, Lamarche¹, Charles-P., Cusson², Benoit.

¹ Département de génie civil, Pavillon J.-A.-Bombardier, bureau 2500, boulevard de l'Université Sherbrooke (Québec) J1K 2R1

² WSP, 2525 Bd Daniel-Johnson bureau 600, Laval, QC H7T 1S9

Le travail de recherche présenté porte sur l'évaluation des caractéristiques dynamiques d'un nouveau type de pont. Le type de pont en question se distingue par l'utilisation d'un tablier de pont fabriqué entièrement en aluminium. Un tel pont a récemment été conçu par la firme WSP sur commande du Ministère des Transports du Québec et de l'Université Laval. Une problématique importante liée à ce nouveau type de construction est de bien anticiper le comportement de celui-ci sous charges dynamiques. Ceci est dû, entre autres, au fait que le tablier est de type orthotrope avec une géométrie complexe, et que sa connexion avec les poutres du pont est particulière (il s'agit d'un système de brides limitant certains degrés de liberté). L'objectif principal du projet présenté ici est de définir le niveau de modélisation requis pour adéquatement modéliser les caractéristiques dynamiques de ce type d'ouvrage (fréquences propres et modes de vibrations). Pour ce faire, les plans du pont précédemment décrit seront utilisés pour créer plusieurs modèles par éléments finis qui présenteront divers niveaux de sophistication (P.ex. modélisation par la méthode de grillage, modélisation mixte poutres-coques couplées, et découplées). Comme aucune donnée expérimentale n'est disponible à l'heure actuelle, les résultats des analyses modales issues de ces modèles seront comparés avec les résultats issus de modèles volumiques plus sophistiqués. Il est prévu que les résultats issus des modèles seront confrontés aux résultats expérimentaux lorsque le pont sera en service.

Influence du traitement thermique sur la microstructure et les propriétés mécaniques de l'Al40Si fabriqué par FA



McGill

Influence of heat treatment on microstructure and mechanical properties of Al40Si fabricated by AM



Anglais / English



Anglais / English

An Fu¹, Satish Kumar Tumulu¹, Jaskaranpal Singh Dhillon¹, Mathieu Brochu¹

¹Department of Mining and Materials Engineering, McGill University, Montreal, Quebec, H3A 0C5, Canada

Les alliages hypereutectiques Al-Si ont de nombreuses applications industrielles telles que les avions, l'automobile, les emballages électroniques, grâce à leur résistance spécifique élevée, résistance à l'usure et à la corrosion souhaitée, conductivité thermique élevée, faible coefficient de dilatation thermique, etc. Les propriétés mécaniques des alliages hypereutectiques Al-Si peuvent être considérablement améliorées par la fabrication additive (FA), dans laquelle le raffinement de la microstructure, la solubilité solide accrue des éléments de renforcement, la morphologie de grain souhaitée peuvent être obtenus par la solidification rapide. En attendant, la microstructure et les performances mécaniques de l'Al-Si hypereutectique peuvent être encore modifiées par le traitement thermique. Dans cette étude, des échantillons d'Al-40Si avec différentes géométries sont fabriqués par Fusion laser sur lit de poudre (LPBF) en utilisant des paramètres optimisés, les échantillons tels que fabriqué sont traités thermiquement à différentes températures et durées. Une série de caractérisations de microstructure et d'essais mécaniques sont effectués sur des échantillons tels que construits et traités thermiquement, afin d'étudier systématiquement l'effet du traitement thermique sur la microstructure et les propriétés mécaniques des échantillons d'Al-40Si.

Hypereutectic Al-Si alloys have wide industrial applications such as aircraft, automobile, electronic packaging, as driven by their high specific strength, desired wear and corrosion resistance, high thermal conductivity, low coefficient of thermal expansion and so on. The mechanical properties of hypereutectic Al-Si alloys can be considerably enhanced by Additive Manufacturing (AM), in which microstructure refinement, increased solid solubility of strengthening elements, desired grain morphology can be achieved by rapid solidification. Meanwhile, the microstructure and mechanical performance of hypereutectic Al-Si can be further modified by heat treatment. In this study, Al-40Si samples with different geometries are fabricated by Laser Powder Bed Fusion (LPBF) using optimized parameters, the as-built samples are heat treated at different temperatures and durations. A series of microstructure characterizations and mechanical tests are performed on as-built and heat-treated samples, in order to systematically investigate the effect of heat treatment on microstructure and mechanical properties of Al-40Si samples.

SESSION D’AFFICHES | POSTERS SESSION

Résumés | Abstracts

CONCOURS D’AFFICHES | POSTER CONTEST

- Les 50 affiches présentées sont éligibles au concours d’affiches.
 - Plus de 10 000 \$ seront remis en prix.
 - Chaque affiche est évaluée par 3 évaluateurs.
 - Il y a 2 périodes d’évaluation : de 13H00 à 14h30 et de 14h45 à 16h15. **Les étudiants et les évaluateurs sont tenus de respecter les plages horaires d’évaluation** afin de s’assurer du bon déroulement. Un étudiant absent à son affiche pendant la plage horaire qui lui est attribuée obtiendra la note 0.
-
- The 50 posters present are eligible for the Poster Contest.
 - More than \$ 10,000 will be awarded.
 - Each poster is evaluated by 3 evaluators.
 - There are 2 evaluation periods: 13H00 à 14h30 et de 14h45 à 16h15. Students and evaluators are required to respect the time slots for evaluation to ensure the smooth running. A student absent from his poster during the time slot assigned to him will obtain a note of 0.

Merci à nos évaluateurs et nos commanditaires de rendre ce concours possible !

Thanks to our evaluators and our sponsors to make this contest possible!

27 OCTOBRE | POSTERS JER 2022

| # | Étudiant (Nom, prénom) <i>Student</i> | Institution <i>Institution</i> | Directeur / Supervisor Co-directeur / Co-supervisor | Titre de l'affiche <i>Title of the poster</i> | Études <i>Studies</i> |
|---|---|-----------------------------------|---|---|--------------------------|
| 1 | Gassem, Mohamed | UQAC | X-Grant Chen/Daniel Larouche | Effect of strain rate and ingot position on semisolid tensile properties related to hot tearing of AA5182 alloy | PhD |
| 2 | Richer, Thomas | UQAC | Lukas Dion/Laszlo Kiss | Improvements to a mathematical model used to reproduce the wave and flow at the bath-metal interface and assess their impact on the movement of alumina rafts | Bac |
| 3 | Basohbatnovinzad, Mohammadreza | UQAC | Lukas Dion/Laszlo Kiss | Étude numérique de l'écoulement gazeux du dioxyde de carbone dans une cuve d'électrolyse | PhD |
| 4 | Shadvar, Nafiseh | ULaval | Houshang Alamdari/ Seyed-Mohammad Taghavi | Effect of static pressure on anode sticking issue in baking process | PhD |
| 5 | Alarie, Jonathan | UQAC | Lukas Dion/Laszlo Kiss | Méthodologie d'une étude paramétrique de la dissolution de l'alumine par gravimétrie | PhD |
| 6 | Amaral, Belkacem | UQAC | Duygu Kocaefe/Yasar Kocaefe | Effect of the choice of additive on biocoke and carbon anode properties | PhD |
| 7 | Pearson, Jérôme | UQAC | Lukas Dion/Laszlo Kiss | Modélisation du comportement des agrégats d'alumine à l'interface bain-metal d'une cuve d'électrolyse | Bac |

| # | Étudiant (Nom, prénom) Student | Institution Institution | Directeur / Supervisor Co-directeur / Co-supervisor | Titre de l'affiche Title of the poster | Études Studies |
|----|--------------------------------------|----------------------------|---|---|-------------------|
| 8 | Tuyizere Flora, Marie Aimée | ULaval | Houshang Alamdari/ Carl Duchesne | Hybrid bio-binder as a replacement for coal tar pitch in pre-baked anodes | PhD |
| 9 | Ménard, Sophie | UQAC | Lukas Dion/Laszlo Kiss | Étude de la fluorescence de l'alumine et des composés fluorés | Bac |
| 10 | Théberge, Samuel | UQAC | Lukas Dion/Laszlo Kiss | Identification des intrants affectant les propriétés optiques du bain électrolytique | MSc |
| 11 | Fassadi Chimeh, Arash | UQAC | Duygu Kocaeefe/Yasar Kocaeefe | Modelling of a lab-scale reactor for the desulfurization of effluent gases from cells | MSc |
| 12 | Dabaghi, Mohammadossein | UQAC | Duygu Kocaeefe/Yasar Kocaeefe | Effect of cooling method on green anode properties | PhD |
| 13 | Rastegari, Armita | UQAC | Duygu Kocaeefe/Yasar Kocaeefe | Improvement of anode quality through pitch modification | MSc |
| 14 | Lacroix, Olivier | ULaval | Mario Fafard/Houshang Alamdari | Numerical modelling of the green anode forming process for Hall- Héroult cells | PhD |
| 15 | Radan, Lida | ÉTS | Victor Songmene | Investigating the effect of heat treatment on the microstructure and mechanical properties of the Aluminum-Lithium alloys for aerospace application | PhD |

| # | Étudiant (Nom, prénom) Student | Institution Institution | Directeur / Supervisor Co-directeur / Co-supervisor | Titre de l’affiche Title of the poster | Études Studies |
|----|--------------------------------------|----------------------------|---|--|-------------------|
| 16 | Singh, Anubhav | McGill | Mathieu Brochu/ Raynald Gauvin | Solidification cracking during laser powder bed fusion of Al 3003 | PhD |
| 17 | Trimech, Mahmoud | ULaval | Charles-Darwin Annan/ Scott Walbridge | Fatigue behaviour of butt-lap friction stir welded joints in hollow extruded profiles for aluminum bridge deck applications | PhD |
| 18 | Lecointrre, Louis | UQAC | Lyne St-Georges | Étude du soudage par friction malaxage avec outil à double-épaulement de l'aluminium | PhD |
| 19 | Diop, Papa Mamadou | UdeS | Charles-Philippe Lamarche | Degré de sophistication requis pour la modélisation dynamique d'un pont hybride acier-aluminium avec tablier orthotrope en aluminium extrudé | MSc |
| 20 | Li, Liya | ULaval | Nicolas Boissonnade | Experimental investigation on the local stability of aluminium circular hollow sections | |
| 21 | Ahmed, Mohamed | UQAC | X-Grant Chen/Mousa Javidani | Developing novel 4xxx filler metals for aluminum welding: impact of Mn and Mg on microstructure evolution and mechanical properties | PhD |
| 22 | Tinguery, Kenza Marianne Siperh | UQAC | Ahmed Rahem/Mario Fafard | Fatigue dans les joints soudés par friction malaxage à double épaulement dans les ponts en aluminium | MSc |

| # | Étudiant (Nom, prénom) Student | Institution Institution | Directeur / Supervisor Co-directeur / Co-supervisor | Titre de l’affiche Title of the poster | Études Studies |
|----|---------------------------------------|----------------------------|---|--|-------------------|
| 23 | Mohebbi, Saeed | UdeS | Charles-Philippe Lamarche | Analyses non linéaires de flambement d’éléments en aluminium dans les tours de transmission d’énergie | PSD |
| 24 | Tcheuhebou Tina, sandrine Anicette | ÉTS | Victor Songmene/ Mohammad Jahazi | Predicting and Improving the Quality of Machined Aluminium Parts | PhD |
| 25 | Wu, Shiwei | McGill | Mathieu Brochu | Benefits of Sc addition on the microstructures and mechanical properties of Laser Powder Bed Fusion (LPBF) processed aluminum alloys | PhD |
| 26 | Jamali, Seyed Sajjad | ULaval | Daniel Larouche | Coupled Thermomechanical- Microstructural Modelling Applied to Aluminium Alloys | PhD |
| 27 | Kumar, Muralidharan | McGill | Mathieu Brochu | Extreme low cycle fatigue behavior comparison between LPBF and wrought Al7SiMg alloys for small- scale specimen | PhD |
| 28 | Nuamah, Rania | UQAC | Dilip Sarkar | Engineered Nanostructured Materials on nickel foam and aluminum for Energy Application | PhD |

| # | Étudiant (Nom, prénom) Student | Institution Institution | Directeur / Supervisor Co-directeur / Co-supervisor | Titre de l'affiche Title of the poster | Études Studies |
|----|--------------------------------------|----------------------------|---|---|-------------------|
| 29 | Boli, Gotre Bi Djeli Bienvenu | ULaval | Marc Oudjene | Numerical modeling of the crushing response of hybrid wood-filled aluminium hollow sections for highway safety barriers | PhD |
| 30 | Li, Zhen | McGill | Mathieu Brochu/Myriam Brochu | Precipitation behaviors of F357 (Al-7Si-Mg) alloys processed by laser powder bed fusion | PSD |
| 31 | Elasheri, Ali | UQAC | X-Grant Chen | Nucleation and Transformation of Zr-bearing dispersoids in Al-Mg-Si 6xxx alloys | PhD |
| 32 | da Rosa, Olivia Carolina | ULaval | Louis Gosselin | Numerical experimental evaluation of the thermal performance of aluminum frame coupled with smart windows | PSD |
| 33 | Hu, Peng | UQAC | X-Grant Chen | Enhanced low-cycle fatigue resistance at elevated temperature of Al-Cu cast alloy by microalloying with Mg | PhD |
| 34 | Nodeh, Marzieh | UdeS | Ahmed Maslouhi/Alain Desrochers | Effect of the moisture, high and low temperature on the fatigue behavior of adhesively bonded aluminium joints | PhD |
| 35 | Fortin, Thomas | ULaval | Pampa Dey/Mario Fafard | Life cycle cost analysis of the first all-aluminium highway bridge | MSC |

| # | Étudiant (Nom, prénom) Student | Institution Institution | Directeur / Supervisor Co-directeur / Co-supervisor | Titre de l’affiche Title of the poster | Études Studies |
|----|--------------------------------------|----------------------------|---|--|-------------------|
| 36 | Dahboul, Sahar | ULaval | Nicolas Boissonnade/ Pampa Dey | Experimental investigation of the local stability of rectangular hollow sections and complex aluminium sections. | PhD |
| 37 | Cui ,Liyng | UQAC | X-Grant Chen | Development of lightweight Al-Cu-Zn-Mg entropic alloys with high strength at elevated temperature | PhD |
| 38 | Tumulu, Satish Kumar | McGill | Mathieu Brochu/ Blais | Isotropic mechanical properties of Laser Powder Bed Fusion Processed Al-Cu alloy | PhD |
| 39 | Algendy, Ahmed | UQAC | X-Grant Chen | Effect of Sc and Zr additions on dispersoid microstructure and mechanical properties of hot-rolled AA5083 | PhD |
| 40 | Tiwari, Mani Mohan | UQAC | Dilip Sairkar/ X-Grant Chen | Surface preparation for structural adhesive bonding of aluminum with similar and dissimilar materials. | PhD |
| 41 | Dhillon, Jaskaranpal Singh | McGill | Mathieu Brochu/ Raynald Gauvin | Investigations on F357 alloy fabricated using laser powder bed fusion process | PhD |
| 42 | Hajji, Chaima | UQAC | X-Grant chen | Cr poisoning effect on grain refinement in 6111 aluminum wrought alloys | MSc |

| # | Étudiant (Nom, prénom) Student | Institution Institution | Directeur / Supervisor Co-directeur / Co-supervisor | Titre de l'affiche Title of the poster | Études Studies |
|----|--------------------------------------|----------------------------|---|---|-------------------|
| 43 | Ghosh, Abhishek | UQAC | X-Grant Chen | Understanding the Microstructural Evolution and Dynamic Softening Mechanisms of Al-Mg-Si-Zr-Mn Alloy during Hot Compressive Deformation | PSD |
| 44 | Shao, Quan | UQAC | X-Grant chen | Developing Al-Zr-Sc Alloy-Conductors for Elevated Temperature Applications | MSc |
| 45 | Khoshghadam-Pireyousefan, Mohammad | UQAC | Mousa Javidani/X-Grant Chen | Development of New Generation of Aluminum Conductor Cables | PhD |
| 46 | Bakr, Alyaa | UQAC | X-Grant Chen/Nick Parson | Effect of Sc on the extrusion process of 1xxx heat exchanger aluminium alloys | PhD |
| 47 | Pourkhorshid, Esmaeil | UQAC | X-Grant Chen | Mechanical properties and microstructure of AlSi10Mg0.5Mn alloy after Selective Laser Melting process | MSc |
| 48 | Gauvin, Hubert | ULaval | Daniel Larouche | Réaction des alliages AuralTM au traitement d'homogénéisation | MSc |
| 49 | Boudreau, Pascal | McGill | Jeff Bergthorson | The use of aluminum as a sustainable energy carrier | PhD |
| 50 | Rahman, Masiar | Concordia | Christian Moreau | Surface Preparation of Aluminum for Suspension Plasma Sprayed (SPS) Ceramic Coatings | PhD |

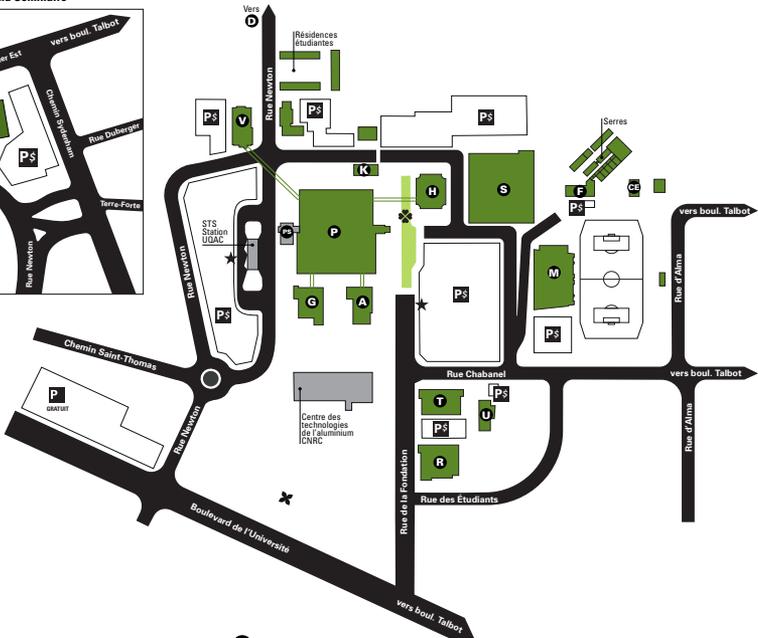
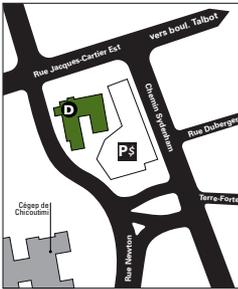
FORMATIONS À L'UQAC

SHORT COURSES AT UQAC

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

PLAN DU CAMPUS

Pavillon du Grand Séminaire



- | | |
|--|--|
| A Pavillon des arts | R Pavillon Parc technologique |
| CE Centre de transformation et de valorisation de bioproduits (CTVB) | S Pavillon sportif |
| D Pavillon du Grand Séminaire | T Pavillon Rio Tinto - Laboratoire CURAL |
| F Pavillon de recherche forestière | U Pavillon Promotion Saguenay - Centre de soudage par friction malaxage |
| G Pavillon de recherche sur le givrage | V Pavillon des sciences de la santé |
| H Pavillon Alphonse-Desjardins | PS Pavillon de l'écomobilité |
| K Pavillon de la culture des peuples autochtones Rio Tinto Garderie Univers des mini-magiciens | ★ Horodateur |
| M Arène et terrain synthétique | PS Aire de stationnement |
| P Pavillon principal | ✳ Esplanade |
| | ✳ Forêt nourricière |

UQAC

Modélisation du procédé de production d'aluminium – approches, stratégies et exemples



Modeling the aluminum reduction process – approaches, strategies and example



Français / French



Anglais / English

Sébastien Guérard, M.Sc.

Scientifique de recherche, Solutions Technologiques Aluminium – CRDA CRDA

Research Scientist, Aluminium Technology Solutions – ARDC

Le procédé de production d'aluminium est souvent difficile à modéliser: il inclut une vaste gamme de phénomènes physiques interreliés (électrique, thermique, mécanique, électro-chimique, magnétohydrodynamique, etc.) se produisant dans un milieu industriel où les mesures sont limitées et imparfaites. L'objectif de cette formation est de présenter quelques exemples de modélisation qui ont été appliqués avec succès dans l'industrie. Nous discuterons notamment d'un modèle de distribution du courant et de l'ACD, d'un algorithme de détection précoce des anodes posées à la mauvaise hauteur, et d'un modèle représentant les bulles de CO₂ sous les anodes. Au-delà des exemples eux-mêmes, l'emphase sera mise sur les meilleures stratégies à utiliser pour développer des modèles utiles en industrie: comment réussir à bien représenter les principaux phénomènes physiques, comment viser le bon niveau de complexité, comment coupler différents modèles entre eux, et comment exploiter efficacement toutes les mesures qui sont maintenant disponibles.

Modeling the aluminum reduction process is notoriously difficult: it includes a vast range of interrelated physical phenomena (electrical, thermal, mechanical, electrochemical, magnetohydrodynamics, etc.) taking place in an industrial environment where measurements are limited and imperfect. The objective of this training is to present some examples of modeling that were successfully applied in the industry. We will discuss a model of the distribution of the ACD and current, an algorithm to detect as early as possible the anodes that were set at the wrong height, and a model of the CO₂ bubbles underneath an anode. Beyond the examples themselves, we will try to emphasize the best strategies to use when developing a model: how to represent accurately the physical phenomena under consideration, how to aim for the right level of complexity, how to combine models, and how to integrate efficiently all the new data which is now available.

Thermodynamic Modeling of Molten Salts and Metal Phases for the Production of Aluminum Alloys



Anglais / English



Anglais / English

Patrice Chartrand, Ph.D.

Professeur titulaire, Département de génie chimique

Full Professor, Department of Chemical Engineering

Chaire de recherche du Canada - Modélisation thermodynamique de procédés durables à haute température

Canada Research Chair – Thermodynamic Modeling of High Temperature Sustainable Processes

CRCT - Centre de recherche en calcul thermochimique

CRCT - Center for Research in Computational Thermochemistry

Planification et analyse statistique d'expériences : méthode scientifique incontournable pour comprendre et optimiser un processus



Français / French



Anglais / English

Bernard Clément, Ph.D

Professeur titulaire au département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal

Full professor at the Mathematics and industrial Engineering Department of Polytechnique Engineering School

Les ingénieurs et scientifiques utilisent l'expérimentation comme stratégie fondamentale pour accroître leurs connaissances. L'art et la pratique de la planification d'expériences ne sont pas bien connus et est négligés des ingénieurs et scientifiques.

Les concepts de base pour concevoir des plans d'expérimentation efficaces et efficients dans un contexte de multi facteurs est un outil extrêmement valable pour toute personne qui entrevoit un plan de collecte de données et de tests.

Il existe de la confusion et des recettes erronées sur la méthode véritable pour la planification d'expériences servant de guide la phase expérimentale de collecte des données en recherche scientifique.

L'objectif de notre présentation est de proposer les principaux concepts et des règles sûres permettant de guider efficacement tout chercheur en phase de construction d'un plan d'expériences pour la collecte de données lors d'une expérience scientifique.

Les plans d'expériences proposés et les principes mis de l'avant permettront à tout chercheur, quel que soit le domaine d'application, d'obtenir le maximum d'information avec le minimum d'essais.

L'analyse des résultats est faite par des méthodes statistiques éprouvées donnant des interprétations claires et sans ambiguïté.

Quand vous testez plusieurs facteurs en même temps, vous obtenez davantage de résultats de vos ressources.

Les stratégies de plans d'expériences proposés sont flexibles et peuvent être employées dans la conception de produits et de procédés, en laboratoire et en production.

Ils peuvent aussi être employés pour l'étude et émulation de programmes informatiques avec des calculs lourds.

Un plan d'expérience dans le domaine de l'aluminium sera employé pour illustrer les concepts.

**Fabrication additive de l'aluminium –
Enjeux et potentiel**

**Additive Manufacturing of Aluminium
– Considerations and Potential**

Quebec Metallurgy Center



Français / French



Français / French

Alexandre Bois-Brochu, ing., Ph.D.

chargé de projet, responsable de l'axe de recherche en fabrication additive,
Centre de métallurgie du Québec

R&D Group Leader for Additive Manufacturing, Quebec Metallurgy Center

L'aluminium et ces alliages ont un potentiel très grand en fabrication additive, mais ils possèdent tout de même certaines contraintes intrinsèques. La présentation traitera tout d'abord des caractéristiques des alliages d'aluminium qui dictent leur utilisation en fabrication additive. Les différents procédés de FA seront ensuite présentés en relation avec leurs capacités à produire des pièces en aluminium. Les caractéristiques microstructurales en fonction des procédés, le comportement mécanique des alliages en FA et les aspects de contrôle non destructif seront aussi traités.

Aluminium and its alloys present great potential for additive manufacturing, but possess however some intrinsic constraint. The presentation will cover aluminium alloys characteristics which govern their usage in additive manufacturing. The different AM processes will then be presented in relation to their capability to produce aluminium parts. Microstructural characteristics as a function of the process, the mechanical behaviour of Al alloys and non-destructive testing considerations will also be covered.

Intelligence artificielle en contexte industriel 4.0 : un monstre de données



Intelligence artificielle en contexte industriel 4.0 : un monstre de données



Français / French



Français / French

Jonathan Gaudreault, ing., Ph.D.

Professeur titulaire, directeur du Consortium de recherche en génie des systèmes industriels 4.0

Full professor, director of CRISI, a research consortium dedicated to Industry 4.0 systems engineering

Disposant d'une panoplie de capteurs, on croit généralement à tort que le développement de projets industriels basés sur les données est facile... mais derrière chaque succès, une équipe a dû surmonter des difficultés que vivront toutes les entreprises désirant mettre en place ces technologies. Lors de cette présentation, le professeur Gaudreault aborde les risques et écueils les plus communs dans ce type de projets.

Capturing industrial data and turn them into a gold is often considered an easy task. However, in practice, data are going to make you sweat! During this talk, professor Gaudreault will give you an overview of the most common problems (and solutions) for this kind of projects.

Prédiction de l'endommagement et de la rupture de pièces extrudés dédiés à des applications de collisions



Prediction of damage and failure of extruded components for crash applications



Anglais / English



Anglais / English

Jean-François Béland, M.Sc.

Conseil national de recherche du Canada

La conception d'extrusions d'aluminium pour des structures de collision, incluant les boîtes-tampons, les pare-chocs et les composantes structurales du châssis, dépend de requis spécifiques tels que l'énergie à absorber, la force transférée à l'occupant ainsi que l'espace disponible. En outre, le comportement mécanique des matériaux va établir les dimensions des extrusions afin d'atteindre ces critères. Toutefois, lors de la conception, c'est un défi d'évaluer la performance à l'impact d'un matériau, étant donné les états de contrainte et les chemins de déformation complexes. L'expérience est actuellement le meilleur outil pour déterminer l'alliage, l'état et les paramètres d'extrusion. Malgré cela, ces choix doivent régulièrement être modifiés suite aux essais d'extrusion afin d'atteindre la ductilité requise, souvent au détriment de la résistance. Cette formation montre le développement d'un outil virtuel afin de prédire précisément la performance à la collision d'un matériau et de paramètres d'extrusion donnés, en amont, à la phase de conception..

The design of extruded aluminum crash structures including crash rails, crash cans, bumpers and structural body components is dependent on specific requirements such as the stored energy level, maximum allowable crush force and space available. Above all, the mechanical behavior of the materials used will establish the extruded section dimensions to meet these criteria. However, at the design phase, it is challenging to evaluate accurately the crash performance of a given material due to the inherent complex states of stress and strain paths. Know-how is typically used for selection of the alloy, temper and processing conditions. Even then, this choice often needs to be modified after extrusion trials in order to reach the required level of ductility, usually with a trade-off in strength. This training describes the development of a virtual tool to more accurately predict the crash performance of a given material/processing route combination, upstream at the design phase..

OSEZ L'ALUMINIUM

AluQuébec accompagne les entreprises, les professionnels et les donneurs d'ordres publics et privés dans leurs besoins techniques pour intégrer l'aluminium dans leurs projets de construction durable.

LÉGER
ÉCONOMIQUE
RÉSISTE À LA CORROSION
MALLÉABLE
RÉSISTANT RECYCLABLE
DURABLE
CYCLE DE VIE INFINI



aluquebec.com

514 905-4833

info@aluquebec.com



RioTinto

Votre avenir. Derrière les liens qui nous unissent. Incarnez le progrès.

La carrière de nouveaux diplômés a rarement un impact sur la vie de tous les jours. Mais chez Rio Tinto, votre sens de l'innovation produira les pierres d'assise de la société, comme l'aluminium présent dans nos téléphones.

Ce travail exige un leadership naturel et la capacité d'acquérir rapidement de nouvelles compétences. C'est un travail qui favorise la pensée créative et la responsabilité environnementale.

Commencez votre parcours pour devenir le prochain pionnier de Rio Tinto.



Centre québécois
de recherche et
de développement
de l'aluminium

DES IDÉES EN TRANSFORMATION

NOUS AVONS UN STAGE POUR TOI

PROGRAMMES UNIQUES AU CQRDA

- Programme de soutien aux innovations aluminium
- Programme de financement de projets de recherche en collaboration avec le milieu
- Programme de développement technologique dans le secteur de l'aluminium | Stages en entreprise

cqrda.ca | projetsRD@cqrda.ca



PARTENAIRE FINANCIER

Québec





*Léger, durable
et infiniment
recyclable,
l'aluminium est le métal
de l'avenir.*

*Ensemble,
transformons le potentiel
en progrès réel.*

Visitez le www.alcoa.com



CRITM

LA RESSOURCE
INCONTOURNABLE
POUR L'INNOVATION
EN TRANSFORMATION
MÉTALLIQUE.

Partenaire financier

Québec 

Un projet à lancer ou à financer?
Suivez-nous sur  

MERCI À NOS PARTENAIRES !
THANKS TO OUR PARTNERS !



RioTinto

ELYSIS

HATCH



Comité sectoriel de main-d'œuvre
de la métallurgie du Québec

