

S01

ECORE: L'ART D'AMENER LA MICROANALYSE À DES ÉCHANTILLONS GRANDE-ÉCHELLES. **F.R. Doucet**, L.Ç. Özcan, K. Rifai, et S.R. Koalaga. EMISSION Inc., Montréal, Québec, Canada H4R 1V6 (fdoucet@elemission.ca)

La spectroscopie sur plasma induit par laser (LIBS) est une méthode analytique qui utilise un laser pour produire un plasma à partir d'échantillons et analyser leur composition chimique à l'aide de la spectroscopie d'émission atomique. C'est un outil puissant pour amener la microanalyse à l'échelle macroscopique entre autres pour la minéralogie automatisée.^{1,2} Cela est dû à ses nombreux avantages, tels que l'analyse d'échantillons non destructive et l'acquisition de données ultra-rapide (1300 mesures par seconde, temps de séjour de 770 µs).¹ De plus, le LIBS est compatible avec l'analyse minéralogique automatisée, ce qui en fait une méthode appropriée pour l'analyse minérale à grande échelle et à haut débit dans une variété d'industries, y compris l'exploitation minière, la métallurgie, les batteries au lithium et la géologie directement sur l'échantillon sans préparation d'échantillon. La technologie LIBS permet de mesurer la composition chimique des minéraux en temps réel (secondes), fournissant des informations détaillées sur la composition élémentaire du minéral et l'identification de phase, car elle conserve la distribution élémentaire spatiale. Ces informations sont essentielles pour la caractérisation et l'analyse minéralogiques, car elles fournissent des informations précieuses sur les propriétés, le comportement et le potentiel d'un dépôt minier. Dans l'industrie minière, la technologie ECOPE est actuellement la seule approche capable de discriminer les éléments légers porteurs de minéraux des minéraux critiques comme le lithium ou de caractériser la qualité de fabrication des matériaux des batteries au lithium. Cette présentation rapporte une méthode automatisée ultra-rapide (1300 mesures/seconde) et peu coûteuse d'analyse instrumentale qui accélérera la prise de décision dans l'exploration, et son exploitation directement sur des carottes de forage, du minerai concassé, des déblais de forage ou des matériaux de batterie au lithium. La caractérisation minérale de plusieurs matières premières, notamment le lithium, le cuivre, l'argent, l'or, les PGE, les terres rares et bien d'autres, sera présentée. En conclusion, LIBS est un outil puissant qui révolutionne le domaine de l'analyse minérale en amenant la microanalyse à l'échelle macroscopique pour la minéralogie automatisée. Ses capacités ultra-rapides, non destructives, sensibles aux éléments légers et à haut débit en font une méthode idéale pour une variété d'applications dans les industries minières, métallurgiques, géologiques et environnementales.

[1] Rifai and al., *Spectrochimica Acta Part B*, 2018, 150, 43–48

[2] Rifai and al., *Minerals*, 2020, 10(10), 918

S02

REVUE DES APPLICATIONS DE LA VAPORISATION ÉLECTROTHERMIQUE COUPLÉE À LA SPECTROMÉTRIE D'ÉMISSION OPTIQUE À PLASMA À COUPLAGE INDUCTIF (ETV-ICPOES) EN ARCHÉOMÉTRIE ET CRIMINALISTIQUE. **Margaret MacConnachie** et Diane Beauchemin. Queen's University, Department of Chemistry, 90 Bader Lane, Kingston, ON K7L 3N6, Canada. (Margaret.macconnachie@queensu.ca)

La vaporisation électrothermique couplée à la spectrométrie d'émission optique à plasma à couplage inductif (ETV-ICPOES) est une technique avantageuse pour l'analyse directe de quelques milligrammes d'échantillons solides, ce qui est bien adapté aux échantillons disponibles en archéométrie et criminalistique. Cette présentation passera en revue les applications de l'ETV-ICPOES publiées pendant la dernière décennie, incluant l'analyse de fragments de peinture de véhicules pour en déterminer le manufacturier, de cheveux (teints ou pas) pour en déduire le sexe, et de soudure fondue laissée par un engin explosif improvisé pour aider les enquêteurs à identifier le coupable.

S03

DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION D'UNE MÉTHODE D'ANALYSE PAR ICP-MS/MS POUR LE DOSAGE D'ÉLÉMENTS TOXIQUES ET ESSENTIELS DANS LE SANG PRÉLEVÉ SUR SUPPORT ABSORPTIF. **Anthony Breton**¹, Cyril Muehlethaler¹, Ciprian M. Cirtiu², Normand Fleury². ¹Université du Québec à Trois-Rivières, Département de Chimie, Biochimie et Physique, 3351 boul. des Forges, Québec, QC, G9A 5H7; ²INSPQ, Centre de toxicologie du Québec, 945 Av. Wolfe, Québec, QC, G1V 5B3, Canada. (anthony.breton@inspq.qc.ca)

Les besoins cliniques de dosage sanguin de plusieurs éléments sont bien établis et le mode de prélèvement actuel demeure la ponction veineuse. Cette méthode comporte cependant plusieurs inconvénients : son aspect invasif, la collecte d'un volume important de sang ou encore la nécessité d'un personnel qualifié. Or, une alternative intéressante serait d'avoir recours à un dispositif de type *Dried Blood Spot* (DBS) appelé *Volumetric Absorptive Microsampling* (VAMS) pour le prélèvement sanguin destiné au dosage d'éléments toxiques et essentiels. Ce nouveau type de support absorbant permet un prélèvement réduit (30µL), simplifié, précis et centré sur le patient tout en surmontant certains inconvénients reliés à la méthode de prélèvement par ponction veineuse. Une méthode d'analyse par ICP-MS/MS d'éléments toxiques et essentiels dans le sang prélevé sur VAMS a été développée et validée selon les normes ISO 17025 pour différents paramètres analytiques : Limites de détection (LQ) et de quantification (LQ), répétabilité, robustesse, effet de matrice et linéarité. La performance de cette nouvelle méthode a également été évaluée en la comparant à l'aide d'échantillon réels à une méthode utilisée en routine à l'Institut national de santé publique du Québec pour le dosage d'éléments toxiques et essentiels dans le sang prélevé par ponction veineuse.

S04

ANALYSE COMPARATIVE DE LA MESURE DE NANOPARTICULES DE TiO₂ PAR SP-ICP-MS : MODE STANDARD VS. MODE CORRECTIF. **Ciprian M. Cirtiu**¹, Viviane Poitras², Camille Lacroix², Dominic Larivière². ¹INSPQ, Centre de toxicologie du Québec, 945 Av. Wolfe, Québec, QC G1V 5B3, Canada; ²Université Laval, Département de chimie, 1045 Av. de la Médecine, Québec, QC G1V 0A6, Canada. (ciprian-mihai.cirtiu@inspq.qc.ca)

Les nanoparticules de TiO₂ (NP TiO₂) sont largement utilisées, mais leur usage croissant soulève des préoccupations majeures quant aux risques potentiels sur la santé. Généralement, les NP sont susceptibles de traverser les barrières biologiques, d'être distribuées dans le corps humain via le sang et ainsi de s'accumuler dans divers organes ou encore d'être transformées/excrétées. Donc, il devient indispensable de pouvoir les mesurer et déterminer leurs propriétés dans les fluides biologiques, tel le sang et l'urine. La SP-ICP-MS apparaît comme une technique de choix pour l'analyse de NP dans des matrices complexes comme les fluides biologiques, car elle permet d'obtenir des informations quant à la présence d'ions dissous/NP, la taille/distribution en taille, les concentrations en nombre/masse. La présence d'ions de calcium dans les échantillons biologique peut donner naissance à des interférences polyatomiques, qui risquent d'impacter la mesure. L'utilisation du mode standard et comparée à celle du mode correctif DRC en SP-ICP-MS, où l'ammoniac est utilisé comme gaz réactif pour former des adduits avec les ions titane. Les deux modes d'analyse sont comparés afin de voir lequel fournit des résultats plus précis et exacts, grâce à l'utilisation d'un matériau certifié NIST de NP TiO₂.

S05

COMPARAISON DES MÉTHODES DE SÉPARATION DU RADIUM-226 BASEES SUR DES RÉSINES CHROMATOGRAPHIQUES ET D'EXTRACTION POUR SA DETERMINATION PAR ICP-MS DANS DES MATRICES ENVIRONNEMENTALES. **Marine Roulier**, Dominic Larivière. Département de Chimie, Université Laval, Québec Cité, Québec, G1V 0A6, Canada. (marine.roulier.1@ulaval.ca)

Les radioisotopes à vie longue ^{226}Ra et ^{228}Ra sont omniprésents dans l'environnement. Le radium pouvant se substituer aux ions calcium dans les systèmes biologiques, leur radiotoxicité est préoccupante pour la sécurité sanitaire. L'OMS a défini une limite de 1 Bq L^{-1} en ^{226}Ra pour l'eau potable. A ces faibles niveaux (ultra-trace), son analyse par spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) nécessite une séparation et préconcentration de ^{226}Ra préalables à son analyse. Plusieurs méthodologies ont été développées à cet effet, basées sur des séparations sur résine. Bien que leurs performances analytiques aient été rapportées individuellement, leur comparaison directe et précise basée uniquement sur les données de la littérature est tout à fait impossible en raison des différents types d'échantillons et d'instruments/paramètres analytiques utilisés. Par conséquent, nous avons sélectionné cinq méthodologies basées sur diverses résines (AG50W-X8, Analig Ra-01, Sr-Spec) et conditions de chargement d'échantillon, de rinçage et d'élution de ^{226}Ra . Nous avons appliqué ces méthodologies à partir d'eaux certifiées et analysé ^{226}Ra dans les échantillons finaux par ICP-MS selon les mêmes paramètres instrumentaux. Ce travail fournit une comparaison adéquate permettant la sélection de méthodologies appropriées selon les exigences individuelles de performance (rendement, limites de méthode, etc.) et de coût.

S06

COMPARAISON DES MÉTHODES DE DIGESTION POUR L'ANALYSE PAR ICP-MS DES MÉTAUX DANS LES LAMPES FLUORESCENTES. **Mérodie Bonin**, Frédéric-Georges Fontaine, Dominic Larivière. Université Laval, Département de chimie, 1045 avenue de la Médecine, Québec, QC G1V 0A6, Canada. (melodie.bonin.1@ulaval.ca)

Plusieurs types de déchets électroniques contiennent des quantités importantes de métaux critiques et précieux, ce qui en fait une source d'approvisionnement alternative potentiellement intéressante. À l'heure actuelle, seulement une faible proportion des déchets électroniques sont recyclés [1], mais certaines catégories le sont plus que d'autres, principalement en raison de lois qui exigent leur récupération pour des raisons de toxicité. Parmi ces catégories, on retrouve les lampes fluorescentes en raison du mercure qu'elles contiennent. Le verre et les pièces métalliques de ces lampes sont recyclés, ce qui laisse à la fin du processus un résidu enrichi en mercure mais aussi en éléments des terres rares qui sont utilisés dans les poudres phosphorescentes. Dans la littérature, les poudres de lampes fluorescentes qui sont analysées par ICP-OES ou MS sont d'abord digérées par micro-ondes. Toutefois, cette méthode de digestion n'est pas totale et aucun matériau de référence certifié n'est disponible pour vérifier l'exactitude des mesures. De plus, la composition peut varier grandement d'un lot à l'autre et il existe donc une incertitude importante sur la quantité d'ÉTR qui pourrait réellement être extraite. Une méthode de quantification fiable est nécessaire afin de connaître avec plus d'exactitude la concentration en ÉTR et promouvoir leur recyclage.

S07 A

ANALYSES MULTI-ELEMENTAIRES PAR XRF, ICP-AES ET ICP-MS DANS LE CADRE DE L'ETUDE DU COLMATAGE AU NIVEAU DES PLAQUES ENTRETOISES DES TUBES DE GENERATEURS DE VAPEUR POUR LES CENTRALES NUCLEAIRES DE TYPE REP. **A. Labet**, N. Tudela, F. Romet, M. Aubert, C. Saignol. CEA, DES/IRENE/DEC/SA3E/LARC, F - 13108 Saint-Paul-Lez-Durance, Cadarache, FRANCE. (alexandre.labet@cea.fr)

Malgré des progrès considérables depuis plus de trente ans dans les générateurs de vapeur des centrales nucléaires, le phénomène de corrosion du circuit secondaire, bien que maîtrisé, est inéluctable. En 2004, un nouveau phénomène est apparu : le colmatage au niveau des passages foliés des plaques entretoises, qui maintiennent les tubes de générateurs de vapeur. Ce phénomène de dépôt de matières solides est dommageable vis-à-vis des performances du générateur de vapeur. Afin de comprendre et de remédier à ces bouchages progressifs, le CEA Cadarache et EDF ont lancé un programme expérimental en 2014, dont l'objectif est de reproduire les premiers stades de développement du phénomène de colmatage, d'identifier les mécanismes de formation de ces dépôts colmatants, ainsi que les paramètres clés de leur développement. C'est pourquoi un grand nombre d'échantillons de ces expériences ont été analysés au LARC (Laboratoire d'Analyse Radiochimique et Chimique) par XRF, ICP-AES et ICP-MS. L'utilisation de la XRF a permis l'analyse multi-élémentaire des filtres concernés par cette étude. L'avantage de l'analyse panoramique par ICP-AES sur un appareil simultané sera mis en évidence pour l'analyse des filtrats. L'importance du mode iCRC (integrated Collision Reaction Cell) pour le dosage du fer en ICP-MS sera soulignée. Cette étude met l'accent sur la complémentarité de ces trois techniques dans la caractérisation de fluide secondaire pour examiner le colmatage au niveau des plaques entretoises des tubes de générateurs de vapeur de réacteur nucléaire à eau pressurisée.

S08 A

COMPARAISON DE METHODE POUR LA SPECIATION DU SE EN HPLC-ICP-MS-MS. **Audrey Laberge-Carignan**^{1,2}, Dominic Larivière¹, Raoul-Marie Couture^{1,2}. ¹Département de chimie, Université Laval, ²Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie (GRIL). (audrey.laberge-carignan.1@ulaval.ca)

Le sélénium est un élément essentiel qui peut se présenter sous plusieurs formes dans l'environnement, ce qui influence son comportement. La connaissance de la spéciation du sélénium est donc essentielle pour comprendre son cycle biogéochimique, son impact sur les écosystèmes et sa biodisponibilité. Pour séparer et quantifier les différentes espèces de Se dans des matrices environnementales, plusieurs méthodes sont disponibles dans la littérature. Dans cette étude, nous avons comparé deux méthodes d'HPLC-ICP-MS/MS pour séparer et quantifier quatre espèces de Se (sélénite, sélénate, sélénométhionine et sélélocystéine) à des concentrations allant de 0,1 à 10 ppb. La première méthode utilise une colonne C18 par pairage d'ion avec du TBAH, tandis que la seconde utilise la chromatographie ionique avec une colonne Hamilton PRP X-100. Les deux méthodes ont permis de séparer les quatre espèces en moins de 15 minutes par échantillon. Cette affiche présentera les performances analytiques, les avantages et les inconvénients de chacune des méthodes pour l'analyse d'échantillon d'eau de lac non contaminé.

S09

LA CHIMIE ANALYTIQUE ENVIRONNEMENTALE DES MINERAUX D'AVENIR. **Huy Dang**. Trent University, Trent School of the Environment and Department of Chemistry, 1600 W Bank Dr, Peterborough, ON K9L 0G2, Canada. (huydang@trentu.ca)

Les minéraux d'avenir (ou minéraux critiques et stratégiques) sont indispensables pour la transition énergétique et technologique mondiale. Des projets de mines sont développés à une cadence élevée à travers le monde ; cette croissance rapide requiert une compréhension de leur comportement environnemental et la mise en place des outils de traçage de sources pour un développement durable et responsable de ce secteur, en respectant l'environnement et favorisant l'acceptabilité sociale. Des exemples sur la biogéochimie environnementale des éléments des terres rares le long du continuum fleuve-estuaire-océan du Saint-Laurent et l'assimilation de ces éléments dans les organismes planctoniques vont être utilisés pour illustrer les enjeux analytiques. Ces derniers sont imposés par les faibles concentrations de ces éléments, l'existence de multiples interférences et les effets de la matrice environnementale et biologique. Des éléments de terres rares peuvent être aussi utilisés pour tracer des sources de contaminations émergentes ; l'exemple du gadolinium comme traceur des eaux usées d'origine hospitalière va être discuté avec la précaution de pouvoir distinguer la contribution anthropique de la signature géochimique naturelle du bassin versant du Saint-Laurent.

S10

VALIDATION DE METHODE POUR L'ANALYSE D'IMPURETÉS ET DE TRACES PAR ICP-QQQ-MS DANS UNE CÉRAMIQUE À BASE D'HAFNIUM, D'YTTRIUM ET DE ZIRCONIUM. **Karine Vielle**. CEA, DAM, Le Ripault, F-37260 Monts, France. (karine.vielle@cea.fr)

Cette présentation porte sur la caractérisation d'une céramique composée de Hf, Y et Zr, pour laquelle une analyse panoramique quantitative des éléments présents à l'état d'impureté ou de trace est requise. Préalablement minéralisé par micro-ondes, en milieu acide et sous pression, l'échantillon est ensuite analysé par spectrométrie d'émission atomique et par spectrométrie de masse. À l'issue du développement, la méthode doit être juste, simple, rapide et complémentaire à celle réalisée par ICP-OES. La validation de la méthode d'analyse sur l'ICP-MS/MS Agilent 8900, développée dans le cadre de cette étude, repose sur quatre outils : une étude prédictive d'interférences, l'analyse de plusieurs isotopes par élément, le dopage d'échantillons dilués, ainsi que la détermination, pour chaque isotope, de la limite de quantification et de l'incertitude associée. Les premières mesures ont révélé de nombreuses interférences en mode He. Certaines ont été levées en effectuant des corrections via des équations d'abondance relative (Pd, Cd, In et Pt). Le cas de l'argent a été résolu grâce à la combinaison de la technologie QQQ et d'un débit élevé d'hélium (mode HeHE). Enfin, pour Sc, Sr, Mo et Au, seule la technologie QQQ associée au mode O2 nous a permis de lever les interférences.

S11

APPLICABILITÉ DE L'ULTRAFILTRATION PARTIELLE POUR LA DÉTERMINATION EXPÉRIMENTALE DE LA COMPLEXATION DES MÉTAUX CRITIQUES AVEC LA MATIÈRE ORGANIQUE NATURELLE ÉTUDIÉE PAR HPSEC-ICP-MS. **Océane Hourtané**¹, D. Scott Smith² and Claude Fortin¹. ¹Institut national de la recherche scientifique, 490 rue de la Couronne, Québec, QC G1K 9A9, Canada. ²Wilfrid Laurier University, 75 University Ave W, Waterloo, ON N2L 3C5, Canada. (oecane.hourtane@inrs.ca)

Il a été largement démontré que la spéciation d'un métal dissous, c'est-à-dire sa distribution parmi les différentes espèces chimiques, peut être utilisée pour expliquer et même prédire ses effets sur les organismes aquatiques. Toutefois, elle peut être difficile à estimer en présence de matière organique naturelle (MON) qui est un ligand polymérique hétérogène complexe. Parmi les méthodes expérimentales possibles, l'ultrafiltration partielle (PUF) est une technique relativement rapide et abordable qui permet de déterminer la complexation d'un métal par la MON à l'aide d'une membrane ayant un seuil de coupure de faible poids moléculaire. Une prémisses importante de cette méthode est que l'ultrafiltrat est exempt de MON liant les métaux. Pour vérifier cette hypothèse, quatre échantillons de MONs d'origines différentes (10 mg C/L) contenant un mélange de Ga, La et Pt (360 nM) ont été utilisés. Les contenus des échantillons et des ultrafiltrats correspondants (avec Vivaspin20 et Vivaspin15R, Sartorius) ont été étudiés par chromatographie d'exclusion de taille à haute performance (HPSEC) avec quantification des métaux en temps réel par ICP-MS. Les résultats montrent une réduction importante de la MON dans les ultrafiltrats (absorbance à 254 nm) et une absence quasi-totale de complexes MON-métaux (ICP-MS), ce qui confirme l'applicabilité de la PUF.

S12 A

DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE D'ANALYSE MULTI-ÉLÉMENTAIRE POUR L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES DES PROTÉINES À BASE D'INSECTES. **Yulianna Holowaty**¹, Axelle Leufroy², Clément Mazurais², Diane Beauchemin¹ et Petru Jitaru², ¹Queen's University, Department of Chemistry, Kingston, ON K7L 3N6, Canada; ²ANSES, Laboratoire de sécurité des aliments, Maisons-Alfort, France. (18yzh@queensu.ca)

D'après les Nations Unies, la population mondiale devrait atteindre environ 9,7 milliards d'individus en 2050. Afin de répondre aux besoins alimentaires de la population, il faudrait doubler la production d'aliments d'aujourd'hui. Une solution envisagée consiste à la consommation d'insectes, qui constituent une source alternative de protéines dont leurs valeurs nutritives sont comparables aux protéines animales et sont plus écologiques à produire. En revanche, bien que les insectes contiennent des minéraux essentiels (tels que le P, Fe, Zn, Cu, et Mn), il est possible qu'ils contiennent aussi des éléments potentiellement toxiques. Il est donc nécessaire d'étudier ces nouvelles sources de protéines afin de s'assurer qu'elles ne constituent pas de danger pour la consommation humaine. Pour cela, une méthode d'analyse multi-élémentaire rapide et fiable, avec l'utilisation de la spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif à triple quadrupôle (ICP-QQQMS ou ICP-MS/MS) après minéralisation par un système de digestion à micro-ondes, a été développée et validée. Dans le cadre de cette étude, une sélection de 14 échantillons d'insectes (criquets, vers, mygales, scorpions, etc.) achetée sur le marché français a été analysée. Trois matériaux de référence du Conseil national de recherches du Canada (farine de mouches soldats noires (BFLY-1), farine de grillons (KRIK-1) et poudre de ver de farine (VORM-1)) ont été utilisés afin d'évaluer la justesse de la méthode.

S13

DÉTERMINATION RAPIDE DU RADIUM-226 DANS L'EAU NATURELLE PAR ICP-MS/MS: PERFORMANCE ET AMÉLIORATION DE LA MÉTHODE. **Anabelle Baya**, Anne Grégoire Duclos et Steeve Roberge. Direction de l'analyse chimique, Direction générale de la coordination scientifique et du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (DCGSCEAEQ), Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), 2700, rue Einstein, Québec (Québec), G1P 3W8, Canada. (anabelle.baya@environnement.gouv.qc.ca)

Le radium 226 (Ra-226) est un radionucléide naturel appartenant à la chaîne de désintégration de l'uranium 238. Le Ra-226 est omniprésent dans l'environnement, dans les minéraux uranifères, dans l'eau, mais aussi dans les effluents miniers, en raison de sa demi-vie relativement longue (1600 ans) et de sa solubilité dans les milieux aqueux. Les limites maximales dans l'eau potable varient de 0,2 Bq/L (US EPA) à 1 Bq/L (OMS) et sont fixées à 0,5 Bq/L pour le Québec (MELCCFP). Dans le cadre du Plan québécois de valorisation des minéraux critiques et stratégiques où l'exploitation et la transformation des minéraux seront accrues, des méthodes analytiques permettant de détecter de faibles concentrations de Ra-226 dans les matrices naturelles sont donc nécessaires et requises pour les matrices complexes telles que les effluents miniers. La méthode développée par le DCGSCEAEQ pour la détermination du Ra-226 dans l'eau est basée sur la séparation du Ra-226 des éléments interférents par co-précipitation et pré-concentration (jusqu'à 200 fois) sur une colonne (résine AG 50W-X8) avant l'analyse par ICP-MS/MS avec une limite de détection de 0,003 Bq/L. L'utilisation du baryum (naturel et Ba-133) comme traceur de rendement pour l'analyse du Ra-226, en particulier dans des matrices complexes, est également évaluée.

S14

LA DÉTERMINATION DES RATIOS ISOTOPIQUES DU PLOMB SANGUIN PAR ICP-MS/MS À PARTIR D'UNE GOUTTE DE SANG : UTOPIE OU RÉALITÉ. **Pierre Dumas**. Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ), laboratoire de toxicologie humaine., 945 rue Wolfe Québec Québec G1V 5B3 Canada. (pierre.dumas@inspq.qc.ca)

L'exposition humaine au plomb reste une source de préoccupation en santé publique, partout dans le monde, en particulier chez les enfants où l'absence de niveau sécuritaire fait consensus. En cas de plombémie élevée, l'analyse des ratios isotopiques du plomb (RIPb) sanguin peut être utile dans l'éventualité d'une enquête visant à identifier l'origine de la contamination. La détermination des RIPb, nécessite le prélèvement d'un tube par ponction veineuse comportant plusieurs inconvénients. Des récents avancés dans le domaine du micro-échantillonnage sanguin permettent d'entrevoir une alternative viable à la ponction veineuse et ses inconvénients. Le laboratoire de toxicologie de l'INSPQ a mis au point l'analyse des RIPb sanguins par ICP-MS/MS, démontrant une précision et une exactitude de moins $\pm 0,2$ % d'erreur, tout en éliminant plus 99,6 % de l'interférence du mercure à la masse 204, par réaction avec l'ammoniac. La sensibilité instrumentale permet la détermination des RIPb à partir d'une plombémie 8 $\mu\text{g/l}$ pour prélèvement classique de sang veineux et de 25 $\mu\text{g/l}$ pour des prélèvements de sang capillaires sur des supports absorbants Mitra-VAMS de 30 μl . Cette méthode constitue une alternative analytique adéquate à la détermination RIPb par ICP-MS multi-collecteur pour les laboratoires cliniques munis de la technologie ICP-MS/MS.

S15

NOUVEAUTES DANS LE COUPLAGE ABLATION LASER ICPMS. Derrick Quarles¹, David Douglas², **Aurélien Viscardi**³. ¹Elemental Scientific Instruments Omaha Nebraska; ²Elemental Scientific LASER Bozeman Montana; ³Elemental Scientific instruments Hoenheim France. (aurelien.viscardi@icpms.com)

La combinaison du LIBS et du couplage LA-ICPMS offre la possibilité de détecter simultanément les éléments traditionnels par LA-ICPMS, plus toute une catégorie d'éléments inaccessible jusqu'à maintenant. Le LIBS peut mesurer les principaux éléments et les éléments difficiles ou impossibles à détecter par ICPMS, tels que H, N, O et F. De plus grâce à Iolite™, un logiciel de réduction des données, les données issues du LIBS sont traitées, interprétées et les images des éléments sont affichées en plus des données classiques LA-ICPMS. Nous présentons ici l'état de l'art de la réduction des données pour les résultats élémentaires, isotopiques et chimométriques en relation avec l'imagerie. Cette technique peut offrir des informations rapides et précieuses pour aider à l'identification/détermination sur la base des rapports élémentaires.

S16

LA SPECTROSCOPIE LASER PLASMA ASSISTÉE PAR LA FLUORESCENCE INDUITE PAR LASER (SLP-FIL): FAITS ET FUTUR. **M. Sabsabi**¹, E. Soares de Lima Filho¹, P. Bouchard¹, A. Harhira¹, J. El Haddad¹, F. Vanier¹, D. Gagnon¹, I. ElHamdaoui², S. Selmani², F. Vidal², M. Constantin³. ¹Energy, Mining and Environment Research Center, National Research Council Canada, 75 de Mortagne Blvd., Boucherville, QC J4B 6Y4 Canada; ²Institut national de la recherche scientifique, Centre Énergie Matériaux Télécommunications, 1650 boul. Lionel-Boulet, Varennes, QC J3X 1P7, Canada; ³Université Laval, Département de géologie et de génie géologique, 1065 Ave de la Médecine, Québec, QC G1V 0A6, Canada. (mohamad.sabsabi@nrc-nrc.gc.ca)

La spectroscopie laser plasma (SLP) a connu des avancées significatives et une adoption élargie ces dernières années. L'approche SLP assistée par la fluorescence induite par laser (FIL) (SLP-FIL) est un outil analytique émergent qui a le potentiel d'analyser rapidement et in situ avec peu ou pas de préparation d'échantillons pour tout type de matériaux. Un exemple parmi d'autres, l'industrie minière est à la recherche d'approches innovantes pour la mesure des concentrations de métaux précieux dans le minerai, en temps réel et sur site, lors des différentes étapes d'exploration et d'exploitation. L'approche SLP-FIL semble être un bon candidat pour répondre aux besoins d'analyse en temps réel dans les applications minières, environnementales et d'énergie propre. L'approche SLP-FIL utilise un premier laser conventionnel pour ablater l'échantillon et générer un plasma. Ensuite, un deuxième laser accordable (basé sur l'oscillateur paramétrique optique (OPO)) excite sélectivement l'ablation plasma et améliore ainsi l'émission des raies spectrales d'intérêt. Dans cette présentation, nous mettrons en évidence les contributions de recherche les plus significatives pour améliorer l'analyse quantitative par SLP-FIL en termes de sensibilité et de précision pour les applications environnementales, agricoles et minières. Enfin, un point de vue sur la combinaison SLP et SLP-FIL et leur avenir sera donné.

S17

SPECTROMÈTRE D'ÉMISSION OPTIQUE À PLASMA ATMOSPHÉRIQUE À COUPLAGE INDUCTIF MICRO-ONDE (MICAP™-OES 1000) - MATRICE D'ÉCHANTILLON FLEXIBLE ET ACQUISITION DU SPECTRE COMPLET. **Gilles Groulx**,¹ Christine M. Rivera,² et Eric Moen.² ¹ATS Scientific; ²Radom Corporation. (ggroulx@ats-scientific.com)

En raison des contraintes de puissance, d'échappement, de poids et d'alimentation en gaz (argon), les instruments traditionnels de spectroscopie d'émission atomique à haute performance sont conçus pour une installation de laboratoire pendant toute la durée de leur cycle de vie. L'empreinte a diminué, cependant, le besoin de générateurs d'argon et de radiofréquence (RF) limite les emplacements d'installation en dehors du laboratoire central. Radom MICAP-OES 1000 fonctionne avec de l'azote de qualité industrielle et une puissance de 1000 W. La technologie pour créer le plasma stable s'appelle Cerawave™ et remplace les générateurs RF traditionnels à bobine refroidie à l'eau. La conception d'un plasma micro-ondes à composantes modulaires légères avec un spectromètre de qualité basé sur des réseaux-échelles fournit une empreinte digitale élémentaire à spectre complet et en temps réel. La possibilité d'utiliser un générateur d'azote permet d'employer le MICAP-OES 1000 sur le site afin de capturer des informations élémentaires critiques, fournissant des résultats pour des décisions rapides dans la surveillance environnementale, l'exploration minière et les processus de fabrication. Cette présentation fournira un aperçu de la technologie Cerawave, de la conception des instruments et des exemples de tolérance élevée de matrice, de stabilité et de limites de détection.

S18

DÉVELOPPEMENT D'UNE BIBLIOTHÈQUE DE SPECTRES POUR 78 ÉLÉMENTS AVEC LES GAZ DE RÉACTION O₂, N₂O, CO₂, NH₃, CH₃F ET CH₄. **Chady Stephan**¹, Aaron Hineman¹, Ewa Pruszkowski¹, Karl Andreas Jensen². ¹PerkinElmer Inc; ²Norwegian University of Life Sciences (NMBU), Centre for Environmental Radioactivity (CoE CERAD). (Chady.Stephan@PERKINELMER.COM)

Ce travail présente une bibliothèque de scans d'ions de produits acquis à l'aide du NexION® 5000 Multi-Quadripôle ICP-MS de la gamme de masse m-2 à 285 amu, six gaz de réaction et 78 éléments, y compris les radionucléides ⁹⁹Tc, ²²⁶Ra, ²³⁷Np, ²⁴¹Pu et ²⁴³Am. La bibliothèque contient 1 300 scans. Chaque élément a été scanné à une concentration de 1 µg/L et le blanc correspondant. Des balayages supplémentaires d'interférences potentielles isobares, polyatomiques ou doublement chargées à des concentrations plus élevées élargissent la bibliothèque. Les scans peuvent être superposés et soustraits dans le logiciel Syngistix™ pour ICP-MS.

Le premier résultat de cette bibliothèque est constitué de 6 tableaux périodiques codés par couleur pour les gaz individuels, pré-informant l'utilisateur sur l'adéquation du gaz de réaction pour la correction des interférences. Dans la plupart des cas, plusieurs alternatives sont disponibles. Si l'analyte réagit fortement avec le gaz de réaction mais pas l'interférent, le mode Mass Shift, où la détection se produit à une masse plus élevée, est la méthode de choix. Dans le cas contraire, où seul l'interférent mais pas l'analyte réagit avec le gaz, le mode MS/MS sera choisi. Ici, la masse d'origine est utilisée pour la détection, tandis que l'interférent est soit retiré du faisceau d'ions par une réaction de transfert de charge, soit déplacé vers une masse plus élevée par une réaction de déplacement de masse.

S19

LA SPÉCIATION DES THIOMÉTALATES DANS LES MILIEUX AQUATIQUES : PROGRÈS & DÉFIS. **Anthony Chappaz**. STARLAB, Department of Earth and Atmospheric Sciences, Central Michigan University, MI 48859 USA. (anthony.c@cmich.edu)

Les éléments traces présents dans les eaux naturelles sous la forme d'oxyanions représentent un type d'espèces redox particulières en raison de leur composition et structure. Généralement ils sont composés d'un cation métallique (MeZ^+) entouré soit d'atomes d'oxygène ($-\text{O}$), de molécules hydroxyles ($-\text{OH}$), ou d'une combinaison des deux ($-\text{OOH}$). Leur formules générales peut être $\text{MeOx}(\text{z-x})^-$ ou $\text{Me}(\text{OH})\text{x}(\text{z-x})^-$. En milieux aqueux sulfurés, les atomes d'oxygène peuvent être remplacés consécutivement par des atomes de soufre formant des thiometalates MeOxSyz^- . Cet échange de ligands modifie conséquemment la réactivité originale des oxyanions. A travers ma conférence, je présenterai une nouvelle méthode de séparation chromatographique qui permet d'isoler et de quantifier chaque intermédiaires grâce à un couplage RP-IC-ICP-MS. Les cas de deux éléments seront discutés : le molybdène et le rhénium. La seconde partie de ma conférence s'attellera à souligner l'importance de mesurer la spéciation des thiométalates en présentant différentes applications centrées sur l'énergie et l'environnement.

S20

SPECTROSCOPIE LASER PLASMA (SLP) POUR LA DÉTECTION ENVIRONNEMENTALE ET AGRICOLE. **Amina E. Hussein**, Shubho Mohajan, Yingchao Huang, Nicholas Beier, Mariam Moussilli, Abdul Bais, Miles Dyck, Frank Hegmann. Faculty of Engineering - Electrical & Computer Engineering Dept, University of Alberta, 11-368 Donadeo Innovation Centre For Engineering, 9211-116 St, Edmonton, AB, T6G 2H5. (aehussei@ualberta.ca)

La SLP est obtenue grâce à l'interaction d'un faisceau laser pulsé de haute puissance, focalisé à des intensités de 10^{10} à 10^{12} W/cm² sur une surface de matériau, entraînant un chauffage, ablation et une ionisation rapides de l'échantillon. La SLP est une technique d'analyse rapide basée sur l'application d'une impulsion laser intense pour produire un plasma sur une surface de matériau et la mesure de la lumière émise résultante pour déterminer la composition élémentaire avec une sensibilité inférieure à la partie par million (ppm). Bien que la SLP soit une technique mature, son application pour l'analyse de matériaux environnementaux et agricoles a attiré plus d'intérêt au cours de la dernière décennie. Cependant, l'adoption des dispositifs SLP pour les applications agricoles nécessite des innovations pour relever les défis associés à la variabilité du signal, aux effets de matrice et à la caractérisation fiable des éléments nutritifs à faible concentration. Grâce au raffinement de l'appareil SLP et à l'application de techniques d'apprentissage automatique, nous avons démontré les capacités de cette technique à classer et caractériser les sols sans prétraitement significatif. L'effet de la longueur d'onde laser sur la mesure optimisée du carbone du sol, ainsi que des méthodes pour améliorer la classification des sols à partir de données expérimentales provenant de différents systèmes expérimentaux seront présentés.

S21

LA PERFORMANCE DE LA SPECTROSCOPIE DE RUPTURE INDUITE PAR LASER (LIBS) POUR L'ANALYSE DU PALLADIUM DANS LE MINÉRAI DE ROCHE ET LA CARACTÉRISATION DE LA MORPHOLOGIE DES CRATÈRES PRODUITS PAR LASER. **S. Selmani**¹, I. Elhamdaoui¹, N. Mohamed³, P. Bouchard², M. Constantin³, M. Sabsabi², F. Vidal¹

¹Institut national de la recherche scientifique, Centre Énergie Matériaux Télécommunications, 1650 Lionel-Boulet Blvd., Varennes, QC J3X 1P7, Canada; ²National Research Council Canada, 75 de Mortagne Blvd., Boucherville, QC J4B 6Y4 Canada; ³Université Laval, Département de géologie et de génie géologique, 1065 Ave de la Médecine, Québec, QC G1V 0A6, Canada. (Samira.Selmani@inrs.ca)

L'industrie minière et les géologues s'intéressent à la caractérisation et la mesure rapides de la concentration des éléments du groupe du platine (qui comprennent Pt, Pd, Rh, Ru, Ir, Os) dans les roches minéralisées des sites miniers. LIBS est une technique émergente en géochimie qui permet une analyse rapide in situ de la composition élémentaire et de la concentration dans les échantillons minéralogiques. Ce travail démontre pour la première fois la capacité analytique de LIBS en tant qu'analyseur haute performance à grande échelle pour évaluer la teneur en palladium dans différents types de minerais. Nous avons utilisé trois matériaux de référence certifiés sous forme de poudres comprimées avec une concentration quasi homogène de palladium allant d'environ une partie par million (ppm) à 500 ppm. La concentration en palladium de la carotte de la mine de Lac Des Îles a été déterminée par LIBS en utilisant la raie de Pd à 348,115 nm, puis la concentration moyenne en Pd a été comparée à celle obtenue dans le laboratoire de la mine. En outre, à l'aide de la tomographie par cohérence optique (OCT) et la microscopie électronique à balayage (SEM), nous avons étudié la morphologie des cratères dans les trois phases principales d'un échantillon de minerai de palladium provenant de la mine du Lac des Îles, à savoir le feldspath plagioclase, l'amphibole et les sulfures, tel que déterminé par l'analyse μ -XRF.

[1] S. Selmani, N. Mohamed, I. Elhamdaoui, J. Fernandes, P. Bouchard, M. Constantin, M. Sabsabi, F. Vidal, Laser-induced breakdown spectroscopy analysis of palladium in rock ore, Spectrochim. Acta Part B, 196, pp.106523 (2022).

S22

DES VITAMINES ET COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES PLUS SÛRS AU MOYEN DE LA DIGESTION PAR MICRO-ONDES AUTOMATISÉE POUR UNE MEILLEURE ANALYSE. **Jessica Giles**, CEM Corporation, Matthews, NC, USA. (Jessica.Giles@CEM.com)

Les consommateurs, praticiens de la santé et chercheurs se sont progressivement tournés vers les compléments alimentaires pour leurs propriétés médicinales. Au cours des années dernières, les médias ont été remplis de manchettes concernant la sécurité des compléments alimentaires et signalant que ces produits ne sont pas toujours ce qu'ils prétendent. Plusieurs compléments alimentaires à base de plantes contiennent des traces d'éléments énumérés dans USP 232/Q3D(R2), incluant les éléments hautement toxiques de la Classe 1. Nous allons digérer une variété de ces types d'échantillons, incluant des matériaux de référence certifiés, avec le système CEM Blade récemment introduit. Ce système de digestion par micro-ondes rapide et automatisé peut préparer les échantillons simultanément en quelques minutes à de hautes températures et pressions pour détruire complètement la matrice organique. Nous présenterons des résultats par ICP-MS pour les éléments des classes 1 et 2, qui seront comparés aux limites établies par USP/ICH pour ingestion orale, parentérale ou par inhalation.

S23

POTENTIEL DE LA SPECTROSCOPIE LASER PLASMA ASSISTÉE PAR FLUORESCENCE INDUITE PAR LASER (LIBS-LIF) POUR LA DÉTERMINATION DES CONCENTRATIONS DE MÉTAUX PRÉCIEUX DANS LES MINÉRAIS SOLIDES. **I. Elhandaoui**¹, S. Selmani¹, M. Sabsabi², M. Constantin³, P. Bouchard², F. Vidal¹. ¹Institut national de la recherche scientifique, Centre Énergie Matériaux Télécommunications, 1650, boulevard Lionel-Boulet, Varennes, QC J3X 1P7, Canada; ²Conseil national de recherches Canada, 75, boulevard de Mortagne, Boucherville, QC J4B 6Y4, Canada; ³Université Laval, Département de géologie et de génie géologique, 1065 Ave de la Médecine, Québec, QC G1V 0A6, Canada.

La détermination de la concentration en métaux précieux dans les échantillons de minerais solides est une tâche fondamentale dans l'industrie minière. La présente étude explore la technique LIBS-LIF pour améliorer la détection du platine et du palladium dans les échantillons de minerai solide. Des matériaux de référence certifiés provenant de la mine de palladium du Lac des Îles ont été utilisés pour établir des courbes d'étalonnage. La technique LIBS-LIF a amélioré la sensibilité de détection, avec une limite de détection du platine de 0,15 ppm sur 200 tirs laser, soit deux ordres de grandeur de moins que la technique LIBS conventionnelle. La technique LIBS-LIF a été utilisée pour estimer les concentrations de platine et de palladium dans six fragments de quart de carotte provenant du minerai de la mine de palladium du Lac des Îles. Les résultats étaient similaires à ceux de l'analyse chimique conventionnelle pour les analyses de surfaces solides et de roches pulvérisées, à l'exception de deux cas où le palladium était distribué de façon inhomogène dans le minerai. Les résultats de cette étude mettent en évidence le potentiel du LIBS-LIF pour la détermination précise des concentrations de métaux précieux dans les échantillons de minerai solide.

S24

LA VAPORIZATION ÉLECTROTHERMIQUE COUPLÉE À LA SPECTROMÉTRIE D'ÉMISSION ATOMIQUE À PLASMA POUR L'ANALYSE DIRECTE DE SOLIDES POUR APPLICATIONS ENVIRONNEMENTALES. **Diane Beauchemin**, Queen's University, Department of Chemistry, 90 Bader Lane, Kingston, ON K7L 3N6, Canada. (diane.beauchemin@queensu.ca)

Inspiré des travaux du Dr. Pierre Masson sur l'analyse directe de végétation par vaporisation électrothermique (ETV) couplée à la spectrométrie d'émission optique à plasma à couplage inductif (ICPOES), mon groupe a développé plusieurs méthodes pour l'analyse directe d'échantillons environnementaux. Durant cette présentation, une revue de diverses applications d'ETV-ICPOES sera faite, incluant l'analyse de sols pour localiser des gisements sous-terrain en exploration minière, l'analyse rapide d'aliments comme première étape de l'évaluation du risque relié à leur consommation et l'analyse de matière particulaire aéroportée. Contrairement au Dr. Masson qui minimisait la quantité d'échantillon analysée pour ne pas perturber le plasma, mon groupe utilise diverses approches (étalonnage interne avec une raie d'argon, plasma mixte, etc.) pour augmenter la quantité d'échantillon introduite sans éteindre le plasma afin d'améliorer la reproductibilité. Les avantages et inconvénients de chaque approche seront passés en revue. Enfin, des résultats préliminaires (non publiés) démontrant la possibilité de faire directement l'analyse de spéciation d'un échantillon solide seront présentés.

S25

LA SPECTROSCOPIE LASER PLASMA (LIBS) APPLIQUÉE AUX ÉCHANTILLONS GÉOLOGIQUES MINÉRALISÉS (MÉTAUX RARES ET PRÉCIEUX). **M. Constantin**¹, I. Elhamdaoui², S. Selmani², N. Mohamed¹, P. Bouchard³, M. Sabsabi³, F. Vidal², F.R. Doucet⁴, L. Özcan⁴, K. Rifai⁴, J. Fernandes⁵, V. Motto-Ros⁵. ¹Dépt de géologie et de génie géologique, Université Laval, 1065 Ave de la Médecine, Québec, QC, G1V 0A6; ²Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Énergie Matériaux Télécommunications, 1650 Boul. Lionel-Boulet, Varennes, QC J3X 1S2 Canada; ³Conseil national de recherches du Canada, Boucherville, QC J4B 6Y4 Canada; ⁴ELEMISSION Inc., 3410 Boul. Thimens, Montréal, QC H4R 1V6 Canada; ⁵Institut Lumière Matière, UMR5306, Univ. Lyon 1-CNRS, Université de Lyon, 69622 Villeurbanne, France. (marc.constantin@ggl.ulaval.ca)

La caractérisations minéralogique ou chimique des échantillons géologiques minéralisés s'effectue par des méthodes de laboratoires variées et performantes (par ex. XRF, ICP-AES, ICP-MS) qui résultent de développements analytiques s'étalant sur des décennies. Malgré ces avancées, la mesure quantitative de certains éléments chimiques (par ex. Au, Pd, Li) demeurent un défi sur des échantillons géologiques naturels, et surtout hors des murs du laboratoire (par ex. sur le terrain ou sur des sites de production minière). Les principaux résultats de cette communication porteront sur la quantification des métaux rares (Li, lanthanides) et précieux (Au, Pd) ainsi que l'imagerie chimique et minéralogique d'échantillons minéralisés de nature variée par la spectroscopie laser plasma.

[1] N. Mohamed, K. Rifai, S. Selmani, M. Constantin, F.R. Doucet, L. Özcan, M. Sabsabi, F. Vidal, *Geostand. & Geoanal. Res.* 45 (2021) 539-550.

[2] I. Elhamdaoui, N. Mohamed, S. Selmani, P. Bouchard, M. Sabsabi, M. Constantin, F. Vidal, *J. Anal. At. Spectrom.* 37 (2022) 2537.

[3] S. Selmani, N. Mohamed, I. Elhamdaoui, J. Fernandes, P. Bouchard, M. Constantin, M. Sabsabi, F. Vidal, *Spectrochim. Acta B* 196 (2022) 106523.

[4] R. Rifai, M. Constantin, A. Yilmaz, L. Özcan, F.R. Doucet, N. Azami, *Minerals* 12 (2022) 253.

S26

ÉCHANTILLONNAGE ET ANALYSE DE PARTICULES ATMOSPHERIQUES PAR SPECTROMÉTRIE DE MASSE À PLASMA À COUPLAGE INDUCTIF EN MODE PARTICULE UNIQUE (SP-ICP-MS). **Chady Stephan**¹, Ruth Merrifield¹, Katia Iatariene², Patrick Hayes², Kevin J. Wilkinson². PerkinElmer Canada, Woodbridge, ON, Canada; Université de Montréal, Montréal, QC, Canada. (Chady.Stephan@PERKINELMER.COM)

Les particules atmosphériques, aussi appelées matière particulaire (PM), ont un impact important à travers le monde sur la qualité de l'air et sont une source de contamination quand elles se déposent sur le sol ou sur les surfaces urbaines. Elles peuvent être émises dans l'atmosphère naturellement (volcan, embrun) ou accidentellement (usure de pneu, industries, gaz d'échappement). L'objectif de cette étude est de développer des techniques pour mesurer ces particules et quantifier leur composition chimique particule par particule au moyen de la spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif en mode particule unique (spICPMS). Par exemple, avec ces techniques, il est possible de différencier un aérosol où 100% des particules contiennent 1% As d'un autre aérosol où 1% des particules sont As pur. Notre étude porte sur la caractérisation d'éléments inorganiques dans les particules fines et ultrafines en comparant l'échantillonnage hors-ligne (e.g., par collection de particules dans un liquide) et l'échantillonnage en ligne via un dispositif d'échange gazeux (GED). Des résultats seront présentés sur l'étude d'émissions de tuyau d'échappement de voiture à essence ainsi que de PM ambiante.

S27

L'INNOVATION POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES ENVIRONNEMENTALES : ANALYSE RAPIDE ET AUTOMATISÉE DES MICROPLASTIQUES. **Jean-Louis Cabral**, Agilent Technologies Canada. (Jean-louis.cabral@agilent.com)

S28

HOMMAGE AU DOCTEUR PIERRE MASSON 1965-2022. **Patrice Soulé**, Ghislaine Hilbert-Masson, Fabrice de Raemaeker. INRAE – USRAVE, 71 avenue Edouard Bourlaux, CS20032, 33882 Villenave d'Ornon Cedex, France. (patrice.soule@inrae.fr)

Pierre MASSON , directeur de l'USRAVE (Unité de Service et de Recherche en Analyses Végétales et Environnementales) à l'INRAE de Bordeaux, nous quittait brutalement le 6 Décembre 2022 à l'âge de 57 ans d'une tumeur au cerveau foudroyante.

Pierre MASSON, membre du comité scientifique de SPECTRATOM, c'est également 30 ans au service de la recherche.

Pierre MASSON ce sont 35 articles, 70 communications à des congrès et 1 thèse en chimie analytique et environnementale. Ses nombreux travaux entre autres sur l'ETV ont permis une avancée significative sur l'analyse des échantillons solides.

Pierre MASSON était aussi un directeur d'unité à forte valeur humaine, pour qui le bien-être et l'épanouissement de chacun étaient une priorité.

Pierre MASSON était un sportif accompli ski, marathon, aikido... Un amoureux de la photo, où il excellait sur ses prises de vue de la faune et la flore sauvage lors de ses voyages (Afrique, Amérique du Sud...), joueur d'échecs invétéré....

Pierre MASSON était un homme aux multiples facettes, breton au caractère bien trempé qui ne laissait pas indifférents.

En résumé, Pierre MASSON laisse derrière lui un grand vide qui sera difficile à combler.

S29

ÉTABLIR LA NORME POUR LES SOLUTIONS SCIENTIFIQUES. **Rachid Choudar**, AnalytiChem. (rchoudar@scpscience.com)

S30

DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE ANALYTIQUE POUR L'ANALYSE DES SOUDURES PAR SPECTROMÉTRIE D'ÉMISSION ATOMIQUE DE PLASMA INDUIT PAR LASER (LIBS). Katie Moghadam¹, Diane Beauchemin¹, et **Claude Dalpé**², ¹Queen's University, Department of Chemistry, Kingston, ON, Canada; ²Gendarmerie royale du Canada, Services nationaux de laboratoire judiciaire, Services d'analyses de trace, Ottawa, ON, Canada. (claudedalpe@rcmp-grc.gc.ca)

Cette présentation discutera de la phase 1 de nos travaux de recherche sur l'élaboration d'une méthode analytique par LIBS qui permettra de caractériser et de discriminer les soudures.

Au sein des laboratoires judiciaire de la GRC, il arrive parfois de recevoir de petites pièces électroniques qui ont été modifiées et utilisées pour l'élaboration d'engin explosif. Ces petites pièces électroniques modifiées contiennent parfois des soudures ajoutées ou modifiées qui sont des pièces à conviction précieuses faisant partie de l'analyse judiciaire globale. Ces soudures comportent une signature chimique distincte en Pb, Sn, Cu, Sb et autres éléments chimiques au niveau trace. Elles peuvent être utilisées pour identifier une source commune d'engins explosifs ou bien de dissocier différentes scènes d'une source commune. La technique par LIBS offre une alternative très intéressante des méthodes analytiques traditionnelles par digestion acide de la matière. La LIBS est une technique relativement non destructive, requière très peu de manipulation et de matière. Dans cette première phase d'étude, nous avons optimisé les paramètres du LIBS ainsi que les paramètres du faisceau laser pour l'échantillonnage de soudure afin d'atteindre un haut degré de précision analytique et de limite de détection. Suivant ces paramètres optimisés, nous allons démontrer une application d'analyse discriminante appliquée sur des soudures en utilisant l'analyse des composantes principales (ACP). Cette première phase de nos travaux démontre une approche pratique dans la discrimination des soudures pour des fins d'analyse judiciaire.

S31

PRÉPARATION D'ÉCHANTILLONS POUR ICP SIMPLIFIÉE SANS ACIDE FORT. **Alain Chantal**, Katanax (alain.chantal@antylia.com)