



HAL
open science

Analyse isotopique par ablation laser. Application à l'étude de la mobilité du lithium dans les électrolytes solides.

Doriane Gallot-Duval, Thomas Meyer, Céline Quere, Thibaut Gutel, Eric de Vito, Jean-Baptiste Sirven

► To cite this version:

Doriane Gallot-Duval, Thomas Meyer, Céline Quere, Thibaut Gutel, Eric de Vito, et al.. Analyse isotopique par ablation laser. Application à l'étude de la mobilité du lithium dans les électrolytes solides.. Journées LIBS 2022, Jun 2022, Marseille, France. , 2022. cea-03776228

HAL Id: cea-03776228

<https://cea.hal.science/cea-03776228>

Submitted on 13 Sep 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Analyse isotopique par ablation laser. Application à l'étude de la mobilité du lithium dans les électrolytes solides de batteries.

Doriane Gallot- Duval^{1,*}, Thomas Meyer², Céline Quere¹, Thibaut Gutel², Eric De Vito², Jean-Baptiste Sirven¹

¹Université Paris-Saclay, CEA, Service d'Études Analytiques et de Réactivité des Surfaces, 91191, Gif-sur-Yvette, France

²Univ. Grenoble Alpes, CEA, Liten, F-38000 Grenoble, France

*[*doriane.gallot-duval@cea.fr](mailto:doriane.gallot-duval@cea.fr)*

L'analyse isotopique de solide est utilisée dans différents domaines tels que la géochimie, l'archéologie, la biochimie et les énergies¹. Les approches classiques généralement mises en œuvre comprennent des étapes préalables de préparation et de conditionnement des échantillons. Ces étapes peuvent induire des incertitudes sur le résultat obtenu et rallongent les délais d'analyse. C'est pourquoi, les méthodes d'analyse directe sont développées avec parmi elles l'ablation laser. Cette technique permet la détermination de la composition d'un échantillon solide grâce à la création d'un plasma et peut aisément être couplée à d'autres méthodes de caractérisation.

Cette présentation met l'accent sur les méthodes spectroscopiques couplées à l'ablation laser pour l'analyse isotopique de solides. Un intérêt particulier est porté aux techniques permettant l'analyse à pression atmosphérique donc potentiellement employables en ligne ou utilisables sur le terrain telles que la LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy), la LAMIS (Laser Ablation Molecular Isotopic Spectrometry) et la LIBRIS (Laser-Induced Breakdown self-Reversal Isotopic Spectrometry). Cependant, sous pression ambiante le décalage spectral entre les raies de deux isotopes est généralement faible par rapport à l'élargissement spectral induit par le plasma. Les techniques LAMIS et LIBRIS visent à contourner cette limitation, en mesurant respectivement l'émission moléculaire plutôt que l'émission atomique, ou la longueur d'onde du creux d'absorption d'une raie renversée.

La faisabilité de la technique LIBRIS a été montrée dans le cas de l'analyse isotopique du lithium². Un des axes de recherche actuel sur la technique réside dans son développement pour l'analyse et la compréhension à différentes échelles des mécanismes de déplacement du lithium dans les électrolytes solides, entrant dans la composition des batteries de quatrième génération³. L'une des méthodes employées pour cela est le traçage isotopique du lithium. Pour ce faire, un développement instrumental et paramétrique est mis en œuvre afin de quantifier le rapport isotopique du lithium dans des matériaux de batteries à l'échelle micrométrique par la technique LIBRIS, en complément des techniques utilisées aujourd'hui telles que la RMN ou la TOF-SIMS. L'objectif à terme est de développer un système d'analyse isotopique du lithium à pression atmosphérique, rapide et à haute résolution spatiale utilisant la technologie LIBRIS.

Références

1. S. Harilal et al., *Appl. Phys. Rev.* **5**, 021301 (2018)
2. K. Touchet et al., *Spectrochim. Acta - Part B At. Spectrosc.* **168**, 105868 (2020).
3. C. Li et al., *Sustain. Mater. Technol.* **29**, e00297 (2021).