



HAL
open science

Hétérogénéité des déformations induites par le potentiel d'électrode mise en lumière par diffraction cohérente de Bragg in situ

Clément Atlan, Lu Gao, Isaac Martens, Maxime Dupraz, Corentin Chatelier, Arnaud Viola, Ni Li, Steven Leake, J. Eymery, Frédéric Maillard, et al.

► **To cite this version:**

Clément Atlan, Lu Gao, Isaac Martens, Maxime Dupraz, Corentin Chatelier, et al.. Hétérogénéité des déformations induites par le potentiel d'électrode mise en lumière par diffraction cohérente de Bragg in situ. RX2021 - 14e colloque " Rayons X et Matière ", Nov 2021, Aix en Provence, France. hal-03760085

HAL Id: hal-03760085

<https://hal.science/hal-03760085>

Submitted on 24 Aug 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.

Hétérogénéité des déformations induites par le potentiel d'électrode mise en lumière par diffraction cohérente de Bragg *in situ*

Clément Atlan^{1,2,3}, Lu Gao⁴, Isaac Martens², Maxime Dupraz^{1,2}, Corentin Chatelier^{1,2}, Arnaud Viola³, Ni Li^{1,2}, Steven Leake², Joël Eymery¹, Frédéric Maillard³, and Marie-Ingrid Richard^{1,2},

¹Univ. Grenoble Alpes, CEA Grenoble, IRIG, MEM, NRS, 17 rue des Martyrs 38000 Grenoble, France

²ESRF - The European Synchrotron, 71 Avenue des Martyrs, Grenoble 38000, France

³Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Univ. Savoie Mont Blanc, LEPMI, Grenoble, France

⁴Laboratory for Inorganic Materials and Catalysis, Department of Chemical Engineering and Chemistry, Eindhoven University of Technology, P. O. Box 513, 5600 MB Eindhoven, The Netherlands

Courriel : clement.atlan@esrf.fr

Les nanoparticules de Pt et leurs alliages sont fréquemment utilisés comme catalyseurs dans un grand nombre de processus (électro)-chimiques. Comprendre comment la structure de ces catalyseurs évoluent en cours de réaction est un défi majeur pour optimiser leur performance et activité catalytiques. De par sa nature non-destructive, l'imagerie par diffraction cohérente des rayons X [1,2] permet de cartographier *in situ, operando* (en cours d'opération) et en 3D la réponse structurale de nanoparticules individuelles en cours de réaction électrochimique (*i.e.*, pour différents potentiels d'électrode) et pour différents types d'électrolyte.

Ici, nous montrons que l'utilisation de cette technique permet de suivre l'évolution en 3D de la déformation d'une particule de Pt au cours d'une réaction électrochimique (voir Figure 1 ci-dessous). Plus précisément, nous avons mis en évidence des sites d'adsorption d'anions préférentiels lors d'une montée en potentiel, notamment révélés par des régions de compression et de tension.

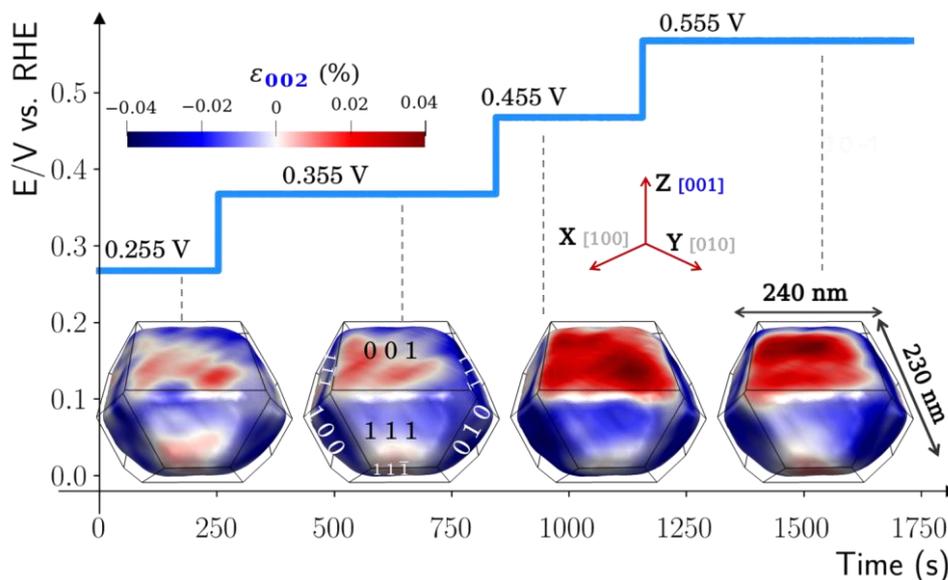


Figure 1 : Influence du potentiel de l'électrode sur la composante normale du tenseur de déformation dans la direction [001].

[1] I. Robinson and R. Harder, *Coherent X-Ray Diffraction Imaging of Strain at the Nanoscale*, Nat. Mater. **8**, 291 (2009).

[2] J. Carnis, L. Gao, S. Fernández, G. Chahine, T. U. Schüllli, S. Labat, E. J. M. Hensen, O. Thomas, J. P. Hofmann, and M.-I. Richard, *Facet-Dependent Strain Determination in Electrochemically Synthesized Platinum Model Catalytic Nanoparticles*, *Small* accepted (2021).