

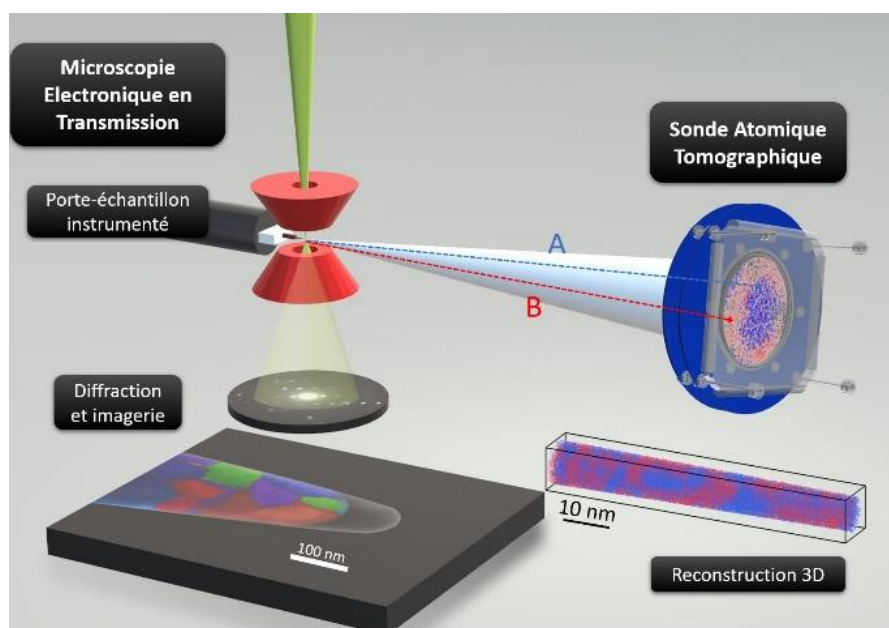
COMMUNIQUÉ DE PRESSE – Jeudi 21 novembre 2024

## Microscopie haute résolution : une première mondiale à Rouen

Pour la première fois au monde, des chercheurs de l'université de Rouen Normandie et du CNRS ont réussi à unifier en un seul instrument deux techniques majeures de la microscopie haute résolution : la sonde atomique tomographique et la microscopie électronique en transmission. Ces travaux ont été menés plus spécifiquement au sein du laboratoire Groupe de physique des matériaux (Université de Rouen Normandie / INSA Rouen Normandie / CNRS) par une équipe internationale pilotée par Williams Lefebvre, professeur des universités à l'université de Rouen Normandie (URN) et responsable scientifique du projet. Ce succès, qui a fait l'objet d'une récente publication dans la revue *Nature Communications*, laisse envisager une meilleure convergence de ces techniques pour la description précise de la matière en trois dimensions à l'échelle atomique.

### La tomographie par sonde atomique devient accessible aux microscopes électroniques à transmission

Le Groupe de physique des matériaux (GPM) finalise avec succès un projet instrumental ambitieux pour décrire la matière en 3 dimensions à l'échelle atomique avec une précision inégalée. Les scientifiques du GPM sont les premiers au monde à unir en un seul et même instrument deux techniques majeures de microscopie à très haute résolution spatiale : la sonde atomique tomographique (SAT) et la microscopie électronique en transmission (MET). Cette réalisation constitue une étape cruciale qu'il fallait franchir pour aboutir à une technique d'imagerie ultime, capable de positionner chaque atome dans l'espace tridimensionnel tout en identifiant précisément sa nature chimique. Ce nouvel instrument permet déjà d'accélérer les recherches sur les matériaux et en particulier ceux au cœur de la transition énergétique.



La découverte du GPM devrait prochainement s'étendre à de nombreux laboratoires à travers le monde

Depuis 50 ans, l'idée de créer de nouveaux instruments pour observer et comprendre la matière a toujours été un pilier majeur des activités du Groupe de physique des matériaux. En 2014, inspirés par les travaux de l'Américain Thomas Kelly qui avait proposé de construire une machine rassemblant un microscope électronique en transmission et une sonde atomique tomographique, les chercheurs du GPM proposent d'opérer une approche plus directe. Ils tentent alors de miniaturiser la sonde atomique tomographique pour l'adapter aux microscopes électroniques existants avec le double avantage que cette nouvelle technique peut rapidement se propager, car les microscopes électroniques en transmission sont présents en très grand nombre dans de nombreux pays. Après dix années de recherche et des résultats de plus en plus concluants, notamment grâce aux financements de la Région Normandie et de l'Europe (via des fonds FEDER) au travers du projet « FusionSATMET » lancé en 2021, l'équipe du Groupe de physique des matériaux fait aboutir le projet dont les résultats viennent d'être publiés dans la revue [\*Nature Communications\*](#).

### À propos du GPM

Le Groupe de physique des matériaux (GPM) est un laboratoire sous co-tutelle de l'université de Rouen Normandie, l'INSA Rouen Normandie et le CNRS. Avec une histoire de plus de cinquante années en instrumentation scientifique, le laboratoire est pionnier dans le développement de la sonde atomique tomographique. Au fil des ans, cette unité de recherche a fait de l'étude de la compréhension de la matière jusqu'aux échelles les plus fines sa spécialité, en couplant de nombreuses techniques expérimentales et des approches de modélisation.

#### Université de Rouen Normandie

[presse@univ-rouen.fr](mailto:presse@univ-rouen.fr)

Émeline Vercoullie • 06 04 50 79 31

Camille Pesnel • 06 74 02 99 66

#### CNRS

Bureau de presse • 01 44 96 51 51

---

<sup>i</sup> La sonde atomique tomographique (SAT) quant à elle, est une technique de microscopie à très haute résolution en trois dimensions avec une sensibilité de détection des éléments sans égale (de l'ordre de 10 parties par millions). Le Groupe de Physique des Matériaux est pionnier dans la mise au point de la technique de sonde atomique tomographique. Dans la mesure où l'évolution dynamique de l'échantillon tout au long de sa détection par la SAT est inaccessible, la précision spatiale de celle-ci demeure limitée.

<sup>ii</sup> La microscopie électronique en transmission (MET) permet d'observer des échantillons préparés sous forme de lames minces de quelques dizaines de nanomètres d'épaisseur. Cette technique renseigne sur la structure et les propriétés de la matière de l'échelle du micron jusqu'au dixième de nanomètre. L'analyse en MET souffre d'une limite de sensibilité basse qui ne permet pas de révéler de très faibles concentrations. Elle a un potentiel d'analyse particulièrement limité pour ce qui concerne les éléments les plus légers, incontournables dans les thématiques scientifiques de l'énergie (hydrogène et lithium notamment).