

FICHE PROJET EUROPEEN

ACRONYME : FUSIONSATMET

NOM COMPLET DU PROJET	RIN Recherche 2020 - Tremplin - FUSIONSATMET : Fusion de la Sonde Atomique Tomographique et de la Microscopie Electronique en Transmission		
NUMERO DE CONVENTION	21 ^E 05859		
DATE DE DEBUT	01/12/2021		
DATE DE FIN	30/11/2024		
COORDINATEURS	SAUVAGE Xavier		
• Etablissement(s)	• Laboratoire(s)	• Responsable(s)	• Partenaire(s)
URN	GPM	LEFEBVRE Williams	
CONTACT	xavier.sauvage@univ-rouen.fr		
SITE INTERNET DU LABORATOIRE ET PROJET			

DESCRIPTION DU PROJET

RESUME	Le projet FusionSATMET vise à concevoir et réaliser un dispositif miniaturisé de sonde atomique tomographique (SAT) pour l'installer dans un microscope électronique en transmission (MET) commercial. Les travaux préliminaires menés au GPM démontrent la possibilité d'évaporer un échantillon de SAT en suivant son évaporation dynamiquement en MET. Ce projet s'inscrit dans la démarche d'analyse des matériaux par microscopie corrélative à l'échelle nanométrique par SAT et MET. Depuis la sédentarisation du néolithique, issue de la maîtrise de nouveaux outils et de matériaux et méthodes de construction jusqu'à l'explosion des moyens de communication et des transports de notre temps, la découverte de nouveaux matériaux ou de nouveaux moyens de les utiliser ont accompagné le développement des sociétés humaines. Si les développements technologiques associés aux matériaux ont le plus souvent été synonymes de progrès, la recherche dans ce domaine est aujourd'hui envisagée à l'aune de défis que l'homme doit relever. Ces défis sont ceux de la sécurité de l'approvisionnement énergétique, de la réduction des émissions de CO₂ pour limiter l'ampleur du dérèglement climatique, de la préservation de la biodiversité, de la réduction des déchets, de l'approvisionnement en matières premières, du recyclage des matériaux ou de la diminution générale de l'impact des activités humaines sur l'environnement (pollution de l'air, des sols et des milieux aquatiques). Des recherches en sciences des matériaux sont aujourd'hui menées sur de très nombreuses thématiques dans le but de répondre à ces défis. Citons par exemple l'allègement des matériaux de structure dans le domaine des transports, la mise au point de matériaux et procédés pour la conversion ou le stockage énergétique, le développement de matériaux pour la réduction des pertes liées au transport de l'énergie, les matériaux pour le stockage d'hydrogène ou la catalyse de l'eau... Ces recherches sont en grande majorité entreprises de manière collaborative en combinant diverses méthodes d'analyse opérant à différentes échelles. Les moyens mis en œuvre sont souvent importants et nécessitent l'emploi de plusieurs outils de caractérisation physique ou chimique dissociés et parfois éloignés. Si la nécessité de confronter les
--------	---

	résultats de plusieurs techniques est indispensable à la validation des avancées scientifiques, il en découle une inévitable inertie qui vient s'opposer à l'urgence des problématiques posées à nos sociétés et que les chercheurs doivent contribuer à résoudre.
OBJECTIFS	L'un des buts ultimes de ce projet est de fournir une méthode d'analyse des matériaux de très haute résolution facile à disséminer à travers les laboratoires de recherche ou d'analyse du monde entier. La démarche s'appuie sur la miniaturisation des sondes atomiques tomographiques (SAT) conçues au Groupe de Physique des Matériaux dans le but de pouvoir utiliser cette technique sur les microscopes électroniques en transmission (MET) présents en beaucoup plus grand nombre. Pour comparaison, s'il existe moins de 100 outils de type SAT dans le monde, la France est à elle seule équipée en 2019 d'une centaine de METs.
IMPACTS ATTENDUS ET FINALITE	Impact scientifique et stratégie de diffusion des résultats. Le projet impactera la communauté scientifique liée à l'analyse des matériaux. Les résultats seront publiés dans des revues qui laissent la place à la diffusion de nouveaux moyens d'analyser la matière. Parmi ces revues figurent des revues à haut facteur d'impact généralistes (Nature, Science) ou moins généralistes (Nature Methods) ainsi que des revues de microscopie (e.g. Ultramicroscopy). En fonction des applications et des résultats obtenus, des revues de physiques seront également visées (NanoLetters, Physical Review). Transfert de technologie Une fois le dispositif SAT/MET réalisé et validé, nous envisageons un transfert de technologie. Depuis le début de ce projet, les plans originaux réalisés sont archivés, imprimés, datés et signés. Les concepts originaux sont consignés par écrit dans des cahiers de laboratoire contresigné. Lorsque les plans sont envoyés à des sous-traitants pour fabrication, ceux-ci doivent d'abord signer un accord de non divulgation. Nous travaillons au dépôt de brevet des deux porte-objets déjà réalisés. Un dépôt de brevet sera effectué pour le détecteur de SAT miniaturisé si celui-ci s'avère réalisable. En cas de succès de ce projet, le GPM aura démontré à la communauté de microscopie qu'il est possible d'adjoindre un dispositif de sonde atomique tomographique à un microscope électronique commercial. La commercialisation d'un dispositif équivalent devra alors être envisagée pour que l'analyse SAT puisse être disponible sur les MET au même titre que l'analyse par spectroscopie X (détection EDS) ou par perte d'énergie des électrons (EELS). Avec une primauté sur ces travaux et des brevets déjà déposés, nous souhaitons nous tourner vers les équipementiers de microscopie électronique en transmission, qu'ils soient fabricants de porte-objets, de détecteurs ou de microscopes, afin d'établir un transfert de technologie via une licence de savoir-faire. Dépôt d'un projet « ERC advanced grant » Un autre moyen de valoriser les résultats de ce projet serait d'obtenir une « ERC Advanced Grant ». En cas de succès du projet FusionSATMET et à l'aune de l'expertise déjà reconnue du porteur dans la communauté de microscopie européenne et internationale, toutes les conditions nécessaires seront remplies pour déposer un projet à l'ERC, ce qui est envisagé avant la fin du projet.
RESULTATS	
MODALITES DE FINANCEMENT	BUDGET TOTAL : 432 000 €
Niveau de soutien FEDER / FSE / FAEDER	259 200 €
Niveau de soutien Région	172 800 €
Nombres de personnes travaillant sur le projet	2 post-doctorants
L'Europe s'engage en Normandie avec le Fonds Européen de Développement Régional	

