

DÉLIBÉRATION n° CA-18-10-2019-05 DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

Séance du 18 octobre 2019



Examen de demandes de financement CPER FEDER

Le Conseil d'administration

- Vu le Code de l'éducation ;
- Vu les Statuts de l'Université de Poitiers ;
- Vu les délibérations n° 20191010-2, n° 20191010-3 et n° 20191010-4 adoptées par la Commission de la Recherche en date du 10 octobre 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet présenté au titre de financement CPER FEDER ;
- Vu les documents adressés au Conseil d'administration ;
- Vu la proposition présentée en Conseil d'administration ;

Après en avoir délibéré,

ADOPTE

Article 1^{er} : ADEQUATE : pAthogens & DiseasEs in aQUATtic Ecosystems

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme *ADEQUATE : pAthogens & DiseasEs in aQUATtic Ecosystems – Agents pathogènes et maladies dans les écosystèmes aquatiques*, avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément à la pièce-jointe.

Article 2 : Fire-CT : Fire Evaluation of New Sustainable Application for Clean Transport

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme *Fire-CT : Fire Evaluation of New Sustainable Application for Clean Transport*, avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément à la pièce-jointe.

Article 3 : SYCAMI : Système de Caractérisation de MATériaux Innovants

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme *SYCAMI : Système de Caractérisation de MATériaux Innovants*, avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément à la pièce-jointe.

Article 4 : Décompte des voix

La présente délibération est adoptée à l'unanimité.

Fait à Poitiers, le 18 octobre 2019
Le Président de l'Université de Poitiers

Yves JEAN

UNIVERSITE DE POITIERS

25. OCT. 2019

Transmis à Madame la Rectrice, Chancelière des Universités, le

Direction des affaires juridiques

Entrée en vigueur le lendemain de sa publication au *Recueil des actes administratifs* de l'Université de Poitiers.

Voies et délais de recours

Si vous estimez que cet acte est irrégulier, vous pouvez former :

- Soit un recours administratif, qui peut prendre la forme d'un recours gracieux, devant l'auteur de l'acte ou celle d'un recours hiérarchique devant l'autorité hiérarchique compétente. Ce recours administratif doit être présenté dans les deux mois à compter de la notification du présent acte si vous souhaitez pouvoir former un recours contentieux contre une décision de rejet de votre recours gracieux. Celui-ci est réputé rejeté si vous n'avez pas reçu de réponse dans les deux mois suivant sa réception par l'administration. Vous disposez alors de deux mois pour former un recours contentieux. Si une décision expresse vous est notifiée dans les deux mois suivant la réception de votre recours gracieux par l'administration, vous disposerez alors d'un délai de deux mois, à compter de la notification de cette décision expresse, pour former un recours contentieux.
- Soit un recours contentieux devant le Tribunal administratif compétent, à savoir, dans le ressort duquel se trouve le siège de votre établissement d'affectation, dans le délai de deux mois à compter de la notification du présent acte.

A compter du 1^{er} décembre 2018, vous pouvez également déposer votre recours juridictionnel sur l'application internet Télérecours citoyens, en suivant les instructions disponibles à l'adresse suivante : www.telerecours.fr. Dans ce cas, vous n'avez pas à produire de copies de votre recours et vous êtes assurés d'un enregistrement immédiat, sans délai d'acheminement.

Vu le code de l'éducation,

Vu les statuts de l'université de Poitiers,

Vu les propositions du Président,

DATE DE LA CR	10/10/2019
---------------	------------

DELIBERATION CR	THEMATIQUE	OBJET	MESURE PROPOSEE A LA DELIBERATION	DEBUT D'APPLICATION DE LA MESURE	FIN DE LA MESURE	PRESENTS OU REPRESENTES	DELIBERATION CR	OBSERVATION
20191010-2	CPER Région	Demande de financement Région	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER ECONAT "ADEQUATE : pAthogens & DiseasEs in aQUATics Ecosystems - Agents pathogènes et maladies dans les écosystèmes aquatiques"			20	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20191010-3	CPER FEDER	Demande de financement FEDER	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER TRANSPORTS "Fire-CT : Fire Evaluation of New Sustainable Application for Clean Transport"			20	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20191010-4	CPER FEDER	Demande de financement FEDER	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER TRANSPORTS "SYCAMI : SYstème de CAractérisation de Matériaux Innovants"			20	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA

Fait à Poitiers, le 10 octobre 2019
Le président de séance

Serge HUBERSON



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 10 octobre 2019

Dossier CPER Région pour approbation de l'opération et du plan de financement

ADEQUATE : pAthogens & DiseasEs in aQUATic Ecosystems – Agents pathogènes et maladies dans les écosystèmes aquatiques

Porteur : Didier BOUCHON

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/08/2018 au 31/07/2021

Description de l'opération :

Un grand nombre de pathogènes à l'origine de maladies ont pour origine les écosystèmes aquatiques. Ces pathogènes peuvent être vectorisés par les organismes vivants dans ces environnements, en particulier les arthropodes ou des protozoaires qui peuvent jouer le rôle de vecteurs. En effet, il est montré que près de 60% des maladies humaines ont une origine animale et que près 70% des maladies émergentes sont des maladies zoonotiques (Coker et al. 2011). De plus, les environnements aquatiques sont soumis à une forte variabilité de leurs paramètres physicochimiques et abritent une biodiversité dont les interactions sont nombreuses et encore aujourd'hui assez méconnues. Ainsi, les déséquilibres écologiques ou climatiques peuvent favoriser la dynamique des pathogènes dans les milieux aquatiques et l'émergence de maladies. Ces constats impliquent donc de développer nos connaissances sur les liens unissant les organismes aquatiques et les pathogènes identifiés dans une approche intégrée (One Health). L'objectif du projet ADEQUATE pAthogens & DiseasEs in aQUATic Ecosystems est donc de mieux comprendre le devenir des pathogènes et leurs impacts éventuels sur la biodiversité aquatique en se focalisant sur quelques espèces modèles clés :

- Les arthropodes aquatiques tels que l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) et l'écrevisse à pattes rouges (*Astacus astacus*) espèces indigènes dont les aires de répartition ont été considérablement réduites ces dernières décennies. Ces écrevisses sont désormais répertoriées sur la liste rouge des espèces comme "Vulnérable" depuis 2010 (Fureder et al., 2010, Edsman et al., 2010) et listées aux annexes II et V de la Directive Européenne Habitat Faune Flore, et l'annexe 3 de la Convention de Berne en tant qu'espèces exigeant des mesures de conservation. L'une des causes majeures de réduction de leurs populations est l'introduction d'espèces exotiques porteuses (écrevisses américaines) saines de la maladie appelée « peste de l'écrevisse ». Une autre espèce d'intérêt est l'Aselle (*Asellus aquaticus*) crustacé isopode indicateur de la qualité des milieux aquatiques et qui peut être vecteur de Microsporidies, protistes à l'origine de maladies humaines émergentes (Stentiford et al. 2013).
- Les amibes libres sont des protozoaires qui vivent de façon indépendante dans le sol ou l'eau et ne nécessitent ni hôte humain ni animal. Les amibes libres sont des prédateurs de microorganismes qu'elles consomment en « broutant » les biofilms déposés sur la surface d'objets solides (graviers, pierres etc...). Certaines amibes libres peuvent être des agents pathogènes (e.g. *Naegleria*, *Acanthamoeba*, *Entamoeba*) à l'origine d'amibiases. De plus elles hébergent des microorganismes symbiotiques dont certains sont des agents infectieux bien connus (e.g. *Legionella pneumophila*).

Les écosystèmes aquatiques sont très sensibles aux modifications anthropiques (augmentation de température, charge en matière organique, polluants). Ces modifications en retour modifient les équilibres écologiques et favorisent l'émergence de pathogènes dont la dynamique de réponse aux modifications anthropiques est extrêmement rapide. Il est donc essentiel de prédire et d'anticiper leur comportement car par une augmentation des dégâts dus aux pathogènes, aux parasites ou aux ravageurs avec des impacts sur la santé humaine.

Dans ce cadre, l'essentiel des efforts de recherche du projet ADEQUATE porteront sur le rôle et la dynamique des interactions microorganismes-hôtes dans un environnement aquatique. Plusieurs actions de recherches sont proposées :

- analyse des interactions pathogènes-arthropodes : les objectifs de l'étude sont i) de caractériser la diversité des souches de pathogènes portés par nos espèces modèles (Aphanomyces astaci, parasite oomycète agent de la peste de l'écrevisse et Microsporidies portées par l'Aselle), ii) d'identifier les mécanismes responsables de la réponse immunitaire des hôtes infectés. Ces approches seront possibles aux technologies de séquençage de dernière génération permettant l'acquisition haut débit de séquences (cf. investissement MinION plateau ENVIROMICS)

- analyse des interactions amibes libres-microorganismes : plus de 5000 espèces d'amibes sont actuellement décrites, fréquemment caractérisées dans des rivières et lacs d'eau douce à travers le monde. Les amibes libres entretiennent des liens étroits avec des microorganismes pathogènes (e.g. Chlamydia, Mycobacteria, Legionella) dont certains résistent à leur prédation. L'objectif est donc i) de caractériser les microbiomes d'amibes d'intérêt et ii) d'analyser les mécanismes de résistance des agents infectieux à l'origine de maladies émergentes à la prédation par les amibes. Là encore ces approches seront facilitées par l'acquisition d'un séquenceur portable MinION (cf. investissement plateau ENVIROMICS)

- analyse de la dynamique de ces interactions dans le contexte des changements climatiques : la proximité entre hôtes et microorganismes dans le milieu aquatique favorise les interactions complexes (coopératives ou compétitives) à l'origine de pressions de sélection majeures. La dynamique des interactions hôte-pathogène est donc très dépendante des pressions environnementales s'exerçant sur les écosystèmes aquatiques. Ainsi, sous l'effet de perturbations anthropique, la stabilité des associations (ou homéostasie) peut être rompue et être un facteur prédisposant à l'émergence de pathogènes ou la disparition de fonctions biologiques essentielles. L'objectif de cette tâche est donc d'analyser en mésocosmes expérimentaux (aquariums contrôlés en température et photopériode, cf. investissement plateau BIOTRON) les facteurs environnementaux (polluants, matière organique) susceptibles d'impacter la dynamique des pathogènes identifiés dans les tâches précédentes.

L'accent sera mis sur le développement des plateaux techniques BIOTRON et ENVIROMICS afin de permettre l'établissement de mésocosmes (ou écotrons : environnement contrôlé permettant de faire varier les paramètres du milieu) pour analyser la réponse de la biodiversité aquatique (espèces hôtes et pathogènes) aux changements anthropiques.

Les matériels demandés sont les suivants :

- sur le plateau BIOTRON qui regroupe les dispositifs expérimentaux d'environnement contrôlés (Serres S2, Phytotrons, Chambres à CO2, Enceintes expérimentales pour invertébrés) ; il est prévu de compléter ce plateau par les achats suivants :

 - o enceintes climatiques pour l'élevage d'animaux aquatiques, Coutant

- sur le plateau ENVIROMICS qui regroupe tous les dispositifs destinés aux techniques «omiques» (génomique, transcriptomique, protéomique, métabolomique) environnementales.

 - o séquenceur portable MinION Project, Oxford Nanopore

Coût total : 234 675 euros HT

Montant de l'aide régionale sollicitée : 234 675 euros, soit 100 % du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : /

Financements privés : /

Autofinancement : /

Programme CPER : ECONAT



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 10 octobre 2019

Dossier CPER / FEDER pour approbation de l'opération et du plan de financement
avant soumission au Comité régional de Programmation

Fire-CT : Fire Evaluation of New Sustainable Application for Clean Transport

Porteur : Thomas ROGAUME

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/09/2019 au 31/12/2021

Description de l'opération :

La transition écologique est incontournable, avec un double enjeu : d'un côté la raréfaction des ressources énergétiques fossiles et des ressources naturelles, et de l'autre, la nécessité de réduire la pollution atmosphérique générée par les activités anthropiques, notamment liée au transport.

Dans ce contexte, différentes solutions alternatives de propulsion terrestre ont été étudiées et sont proposées, la plus développée et prometteuse étant le véhicule électrique. Toutefois, malgré les progrès scientifiques, un frein majeur au développement commercial de ces véhicules réside en leur autonomie limitée, leur temps de recharge élevé ainsi que leur coût de fabrication (et de vente). Plusieurs solutions sont prometteuses pour lever ces 3 différents verrous :

- Le développement du véhicule à Hydrogène : utilisant une pile à combustible, la propulsion électrique est assurée à partir de l'hydrogène stocké au sein du réservoir du véhicule, lequel est alors rempli en station dans un délai court, levant les contraintes liées à l'autonomie et au temps de recharge. Un enjeu fort concerne alors la sécurité assurée par le réservoir, tout en garantissant des coûts de fabrication limités. Ces dernières années ont vu le développement de réservoirs de type 4, associant des fibres de carbone et de la résine époxy. La fabrication de réservoirs bobinés en thermoplastiques apparaît également une piste prometteuse.

Il convient alors, de caractériser et de comprendre le comportement de tels réservoirs en cas d'incendie, afin d'en évaluer le niveau de performance, d'en optimiser la fabrication et la sécurité.

- Le développement de nouvelles générations de batteries, garantissant des temps de recharge extrêmement courts ainsi que de plus grandes autonomies des véhicules. Les récents travaux conduits sur les batteries au graphène montrent alors des résultats très prometteurs. D'autres technologies innovantes sont également en cours d'étude. Il convient alors d'avoir une vision globale de ces nouvelles générations de batteries, en intégrant à leur développement le volet sécurité en cas de sinistre.

En effet, quelle que soit la solution, il convient de garantir la sécurité des usagers, des personnes aux alentours du véhicule, des riverains et des secours en cas d'accident et de sinistre. Dans ce contexte, le présent projet de recherche vise à acquérir les connaissances nécessaires à l'estimation du niveau de

sécurité atteint par ces nouvelles solutions, afin d'aider au développement de technologies plus performantes et sûres.

Devront être acquis pour la bonne réalisation du projet les équipements suivants :

- Les dispositifs spécifiques permettant une analyse détaillée de gaz : module chromatographique, valise de conditionnement des gaz (M&C Product), ligne chauffée avec pistolet de prélèvement, onduleur pour la stabilité électrique des analyseurs.
- Caméra Thermique infrarouge
- Panneaux radiants pour réaliser des essais de propagation de flamme, à moyenne échelle
- Cuve afin d'alimenter les différents dispositifs en air comprimé
- Ordinateurs portables pour le traitement des données expérimentales et numérique et la rédaction des rapports et livrables
- Appareil photographique permettant de réaliser des images des essais en cône calorimètre et à plus grande échelle.
- Des cartes d'acquisition des données expérimentales
- Station de calcul pour la réalisation des simulations numériques

Il s'agit par la présente étude d'aider au développement de nouvelles solutions durables plus performantes et plus sûres pour le transport terrestre propre. Celle-ci se focalise sur les solutions prometteuses actuellement en cours de développement afin de soutenir l'autonomie et l'usage au quotidien, quel que soit le trajet (distance), des véhicules électriques (baisse du coût de production et de vente, hausse de l'autonomie, diminution des temps de recharge), soit le véhicule à hydrogène et les nouvelles générations de batteries.

En effet, si différentes études sont conduites à l'échelle internationale sur leur déploiement, leur optimisation et leur mise en œuvre, il est également capital d'évaluer le niveau de sécurité de ces nouvelles solutions, notamment en cas d'accident et d'incendie : sécurité des usagers, des secours, des personnes aux alentours des véhicules ainsi que des riverains. En ce sens, le présent projet de recherche vise à étudier le comportement au feu des différentes solutions afin de permettre aux fabricants et aux constructeurs d'optimiser la sécurité des dispositifs développés et mis en œuvre.

De manière plus précise, la réalisation de ce projet permettra d'évaluer pour différentes solutions (réservoirs de type 4, réservoirs bobinés en thermoplastique, batteries au graphène, etc.) leur comportement au feu, puis de préconiser des évolutions pour en améliorer le niveau de performance. Ce travail demande de :

- Déterminer les propriétés d'inflammabilité et de combustibilité des solutions et des matériaux mis en œuvre.
- Evaluer leur comportement et leur tenue au feu, pour différents scénarios représentatifs de conditions réelles de sinistres.

A partir de cela, des préconisations pourront être faites aux constructeurs (constructeurs de véhicules et sous-traitants implantés dans la Région), afin d'adapter les solutions pour les rendre plus sûres : choix des matériaux, des assemblages, de leur mise en œuvre.

Il s'agit ainsi par ce programme de recherche d'aider au développement du véhicule de demain et par cela de :

- Soutenir les programmes de recherche et développement des constructeurs et sous-traitants de véhicules en apportant des connaissances liées à la sécurité des dispositifs mis en œuvre
- Garantir une mobilité plus propre et plus sûre pour l'ensemble des usagers
- Diminuer les risques d'accident majeur en cas de sinistre incendie : impact sur les usagers, les personnes à proximité des véhicules, les riverains, les effets dominos avec propagation à différents véhicules voisins...
- Aider à la mise en place de smart-cités plus sûres et propres, à une nouvelle mobilité urbaine
- Favoriser l'intervention des secours et leur sécurité

De manière plus générale, il s'agit également d'aider à la transition écologique.

Nombre de chercheurs recrutés / affectés : 4

Coût total : 69 108 euros HT

Montant de l'aide européenne sollicitée : 46 108 euros, soit 66,72 % du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 23 000 euros CPER Région

Financements privés : /

Autofinancement : /

Axe / objectif thématique / objectif spécifique mobilisé : principal : Axe 1 / OT 1 / PI 1a / OS 1a

Programme CPER : TRANSPORTS



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 10 octobre 2019

Dossier CPER / FEDER pour approbation de l'opération et du plan de financement
avant soumission au Comité régional de Programmation

SYCAMI : SYstème de CARactérisation de Matériaux Innovants

Porteur : Sylvain DUBOIS

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/01/2020 au 31/12/2021

Description de l'opération :

La question de l'allègement des équipements (structures et équipement fonctionnels) et de l'efficacité énergétique des moteurs est un enjeu essentiel dans le domaine des transports pour des raisons aussi bien environnementales qu'économiques. La recherche en matériaux est une des pistes mais c'est un défi considérable : ces matériaux innovants devront présenter des propriétés physiques hors du commun permettant des structures plus légères avec des performances physiques identiques voire supérieures aux matériaux utilisés actuellement. C'est désormais le couplage entre différentes propriétés, électriques et mécaniques (câbles électriques) et/ou thermiques et mécaniques (drains thermiques, matériaux de structures), qu'il est désormais nécessaire de maîtriser faisant émerger de nouvelles problématiques. Les propriétés des matériaux étant fortement corrélées à leur microstructure (structure cristallographique, composition, défauts), l'objectif final est d'optimiser la synthèse de ces nouveaux matériaux par la maîtrise des relations microstructures-nanostructures/propriétés. Dans le cas de matériaux nanostructurés, en faisant coïncider l'échelle d'homogénéité des matériaux avec l'échelle d'action des phénomènes physiques, on peut modifier certaines de leurs caractéristiques. Des secteurs comme l'aéronautique et l'aérospatial, toujours à la recherche de matériaux légers et ultra-performants, sont des utilisateurs croissants de ces matériaux nanostructurés. Les moyens de transport terrestre, maritimes et aériens font appel aux nano-matériaux pour obtenir un allègement global du véhicule, une motorisation performante et peu polluante, et pour intégrer de multiples fonctionnalités pour la sécurité et le confort. Les grands domaines d'application des matériaux nanostructurés dans le secteur du transport sont :

- Matériaux de structure nano/micro-composites (allègement des structures, résistance mécanique accrue, fonctionnement à plus hautes température...)
- Revêtements nanostructurés (applications optiques, tribologiques, protectrices, catalytiques...)
- Instrumentation, capteurs (contrôle d'injection moteur, capteurs de pression et de température, systèmes de positionnement)

Le projet SYCAMI vise à déployer une plateforme de caractérisation des propriétés physiques de matériaux innovants. Pendant toute la durée du projet, nous ne prévoyons aucune facturation à des tiers privés ; priorité sera néanmoins donnée à nos thématiques. Ce projet s'inscrit dans le contexte général de recherche de matériaux innovants aux propriétés physiques hors du commun pour le domaine des transports, permettant l'allègement des équipements et des structures et l'amélioration de la performance énergétique. L'équipement faisant l'objet de cette demande donne accès à certaines propriétés physiques des matériaux (chaleur spécifique, conductivité thermique, coefficient Seebeck,

conductivité électronique) desquelles découlent les applications spécifiques de ces matériaux. L'objectif final est d'adapter la synthèse de ces nouveaux matériaux aux applications spécifiques par la maîtrise des relations microstructures-nanostructures/propriétés.

Il s'agit ici d'acquérir un équipement versatile et accessible, afin d'accéder rapidement à certaines propriétés physiques des matériaux (capacité calorifique, conductivité thermique et électronique, coefficient Seebeck). Il s'agit d'un système de mesure des propriétés physiques. Il devra permettre de réaliser des mesures dans une large gamme de température (2-300K) et de champ magnétique (typiquement de 0 à quelques Teslas).

Pour répondre aux problématiques actuelles, différents projets s'appuieront sur les premières études réalisées grâce à la plateforme. Les Départements de Physique et Mécanique des Matériaux (DPMM) et Fluide Thermique et Combustion (DFTC) de l'Institut PPRIME se proposent d'étudier divers types de matériaux que sont :

- les phases MAX, matériau nano-lamellaire combinant des propriétés des métaux (conductivité électrique/thermique et la facilité à être usinées) et des céramiques (bonne résistance à l'endommagement et à l'oxydation). Ces matériaux sont synthétisés soit sous forme de matériaux massifs soit sous forme de films minces. Ils ont fait l'objet, en partenariat avec SAFRAN TECH, du dépôt d'un brevet en 2018 (brevet n° FR 1758760 : pièce de turbine en alliage comportant une phase MAX). Les phases MAX, de par leur structure cristallographique très anisotrope, présentent aussi une anisotropie de leurs propriétés physiques et notamment, pour ce qui nous intéresse dans ce projet, une anisotropie de leur propriétés de transport électronique. Des travaux ont débuté, au sein de PPRIME, pour mieux comprendre la structure électronique de ces matériaux et la relation entre leur structure cristallographique, leur structure électronique et leurs propriétés de transport électronique. En particulier, nous avons montré que l'interaction entre la structure nanolamellaire des phases MAX et le couplage électron-phonon revêt une importance particulière pour comprendre leurs propriétés électroniques. L'acquisition de l'équipement demandé nous permettra d'aller beaucoup plus loin dans la compréhension de cette interaction.

- les matériaux transparents et conducteurs, combinent une bonne transparence dans le visible avec une bonne conductivité électrique. Ils sont utilisés comme réchauffeurs pour les vitres d'avion, comme blindage électromagnétique, capteurs de gaz, électrodes pour le solaire ou les écrans, ou encore comme miroir thermique pour du verre fonctionnalisé. A PPRIME, leur étude se concentre sur deux types de matériaux : (i) les oxydes transparents et conducteurs (TCO, pour Transparent Conductive Oxides), en collaboration avec le Laboratoire Commun PRIMEO et avec SAFRAN E&D ; (ii) les MXènes, matériaux bidimensionnels obtenus en exfoliant les phases MAX, en collaboration avec l'Institut de Chimie des Milieux et des Matériaux de Poitiers, IC2MP. Leur optimisation pour les applications visées nécessite d'élucider les mécanismes de conduction électrique grâce à des mesures à basse température (jusqu'à quelques Kelvin) pour révéler l'état électronique fondamental, et sous fort champ magnétique (plusieurs Tesla) pour mesurer leurs densités d'électrons et leur magnétorésistance.

- les barrières thermiques multicouches (collaboration avec SAFRAN TECH et SNECMA Chatelleraut)

- les matériaux thermochromes (VO₂ notamment, collaboration avec l'IRCER à Limoges et l'ICMCB à Bordeaux). Il s'agit ici de matériaux présentant une transition métal-isolant. Le VO₂ a ainsi les propriétés d'un isolant (électrique, thermique) en dessous d'une certaine température critique (~67°C) et celle d'un métal au-dessus de cette même température. Ces matériaux sont très prometteurs pour la conception de systèmes pour effectuer un contrôle thermique passif. Le VO₂ peut être synthétisé sous la forme de films minces par la technique de dépôt plasma laser (PLD) ou par voie chimique sous la forme de poudres. Ces matériaux sont actuellement étudiés à l'institut P' pour la conception de diodes et de transistor thermiques. Nous pensons aussi étudier pour le même type d'applications d'autres matériaux thermochromes comme les supraconducteurs à haute température caractérisés par une température de transition proche de celle de l'ébullition de l'azote liquide.

• les matériaux thermoélectriques : Actuellement différentes approches sont utilisées pour augmenter le facteur de mérite, ou l'efficacité, des matériaux thermoélectriques (recherche de nouveaux matériaux, mélange de phases, nanoparticules, ...). Les applications sont nombreuses dans le secteur de l'automobile, énergétique, incinérateur de déchets, Récupérer la chaleur perdue pour la transformer en électricité (ou le contraire) est un phénomène physique connu depuis des décennies, l'effet Seebeck (ou l'effet Peltier). Si la perspective est enthousiaste, les rendements restent désastreux (les générateurs thermoélectriques ne produisent pas grand-chose !), mais les scientifiques ne désespèrent pas de l'améliorer. Dans une première étude, nous avons montré que les défauts d'implantation peuvent modifier la conductivité thermique de matériaux choisis et ainsi pourrait augmenter son efficacité thermoélectrique. L'équipement demandé répond à notre demande de mesurer conjointement conductivité thermique et électrique (dans une large gamme de température) et ainsi permettrait d'obtenir directement le facteur de mérite du matériau, caractéristique des propriétés thermoélectriques. Cette étude couplée avec une connaissance des défauts d'implantation offre ainsi une perspective nouvelle dans la course au gain de performance des matériaux thermoélectriques.

De façon plus spécifique, le système de mesure des propriétés physiques devra permettre, dans le cadre des thématiques listés plus haut :

- Phases MAX : de réaliser des mesures de transport électronique à basse température (quelques Kelvin) et à fort champ magnétique (quelques Teslas).
- MXènes et TCO : de réaliser des mesures de transport électronique à basse température (quelques Kelvin) et à fort champ magnétique (quelques Teslas).
- Barrières thermiques : de réaliser des mesures de conductivité thermique dans une large gamme de température.
- Matériaux thermochromes : de réaliser la mesure de la conductivité thermique et de la capacité calorifique des matériaux thermochromes en fonction de la température et notamment dans la zone de température correspondant à la transition de phase métal-isolant (à 67°C pour le VO₂). Dans ce domaine des matériaux thermochromes, des céramiques supraconductrices à haute température pourraient être étudiées (conductivité thermiques, capacité calorifique) autour de la température d'ébullition de l'azote liquide.
- Matériaux thermoélectriques : de réaliser la mesure la conductivité thermique, de la conductivité électronique et du coefficient Seebeck (mesure du facteur de mérite).

Nombre de chercheurs recrutés / affectés : 5

Coût total : 603 700 euros HT

Montant de l'aide européenne sollicitée : 210 000 euros, soit 34,79 % du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 393 700 euros CPER Région

Financements privés : /

Autofinancement : /

Axe / objectif thématique / objectif spécifique mobilisé : principal : Axe 1 / OT 1 / PI 1a / OS 1a

Programme CPER : TRANSPORTS