

1.1.22 - CUBISM

Développement de Capteurs pour le monitoring in situ des Bétons

1. OPERATEUR CHEF DE FILE

Université de Mons (UMONS)

Code postal : 7000

Ville : Mons

Pays : Belgique

2. OPERATEURS ET BUDGET

OPERATEURS	VERSANT	BUDGET TOTAL	FEDER
Université de Mons	WA	491 228,46 EUR	245 614,23 EUR
UPJV-Université de Picardie Jules Verne	FR	377 999,99 EUR	188 999,99 EUR
CRIBC - Centre de Recherche de l'Industrie Belge de la Céramique	WA	505 040,00 EUR	252 520,00 EUR
SIRRIS - Centre de recherche de l'Industrie technologique	WA	277 196,38 EUR	138 598,19 EUR
UVHC - Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis	FR	854 000,28 EUR	427 000,14 EUR
INOTEP Pôle d'excellence BTP Nord-Pas de Calais, France	FR	OP associé	OP associé
TOTAL		2 505 465,11 EUR	1 252 732,55 EUR

3. RESUME

Le projet CUBISM s'insère dans une démarche d'amélioration de la compétitivité des entreprises oeuvrant dans les domaines des bétons réfractaires et du génie civil, deux secteurs d'activité très développés de part et d'autre de la zone transfrontalière.

Dans le cas des bétons réfractaires en particulier, l'optimisation des temps de séchage a un impact économique important (réduction du temps d'arrêt des lignes de fabrication, coût énergétique, ...) tout en les rendant plus performants et en limitant les risques d'endommagement des structures.

L'optimisation du cycle de séchage du béton doit être associée à des mesures physiques in-situ pertinentes (humidité, pression, température) et à de la modélisation thermomécanique. La disponibilité

en temps réel de ces données physiques via des capteurs spécifiques intégrés dans le béton, est donc une clef pour un monitoring efficace du cycle de mise en oeuvre.

La forte demande du marché pour des capteurs spécifiques vient du fait que l'existant ne répond pas aux besoins industriels car il est trop restrictif sur les conditions d'utilisations. De ce fait, l'objectif de ce projet est de combler ces lacunes en proposant des capteurs d'humidité et de pression innovants fonctionnant à des températures bien plus élevées, dans des plages de mesure plus larges et dans un environnement compatible avec celui des bétons réfractaires. Cet objectif nécessite une pluridisciplinarité scientifique et technique (matériaux, électronique, modélisation,...) laquelle est apportée par ce partenariat transfrontalier.

Le secteur du bâtiment pourra également constituer un autre débouché important pour les capteurs d'humidité. La présence de l'humidité a un impact sur la qualité isolante de la paroi mais aussi sur la qualité de l'air dans l'ambiance intérieure du bâtiment. La mesure de l'humidité à différentes positions dans le matériau constituant l'enveloppe permettrait d'anticiper la dégradation du confort thermique du bâtiment.

Concernant les résultats ciblés, l'objectif est de réaliser rapidement des capteurs de première génération sur la base des expériences actuelles des partenaires. Les principales actions seront de tester ces capteurs à l'usage dans les bétons puis de développer des solutions plus élaborées après ce retour d'expérience, de maintenir au cours de ce projet une démarche collaborative fortement orientée vers l'applicatif en associant dès le départ les partenaires industriels demandeurs.

4. DATE DE DÉBUT ET DE FIN DU PROJET

Date de début : 01/10/2016

Date de fin : 30/09/2020

5. DÉNOMINATION DE LA CATÉGORIE D'INTERVENTION

Activités de recherche et d'innovation dans les centres de recherche publics et les centres de compétence, y compris la mise en réseau

6. RAPPORT D'ACTIVITÉS AU 30/09/2017

Le projet transfrontalier "Cubism" a démarré au premier octobre 2016. Le partenariat mis en place dans le cadre de ce projet est constitué de l'Université de Mons (Service Science des Matériaux de la FPMs), du Centre de Recherche de l'Industrie Belge de la Céramique (CRIBC) et de SIRRIS pour le versant wallon, de l'Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis (UVHC, les laboratoires LMCPA et IEMN-DOAE), et de l'Université de Picardie Jules Verne (UPJV, le laboratoire LTI) pour le versant français. Le projet vise à développer des solutions innovantes, principalement de nouveaux outils spécifiques (capteurs) dans le domaine des bétons réfractaires et du génie civil pour le monitoring de leur séchage, secteurs représentés de part et d'autre de la zone éligible. La forte demande du marché pour des capteurs spécifiques vient du fait que l'existant ne répond pas aux besoins industriels car il est trop restrictif sur les conditions d'utilisations. De ce fait, l'objectif de ce projet est de combler ces lacunes en proposant des capteurs d'humidité et de pression innovants fonctionnant à des températures bien plus élevées, dans des plages de mesure plus larges et dans un environnement compatible avec celui

des bétons réfractaires. Le secteur du bâtiment pourra également constituer un autre débouché important pour les capteurs d'humidité. La présence de l'humidité a un impact sur la qualité isolante de la paroi mais aussi sur la qualité de l'air dans l'ambiance intérieure du bâtiment. La mesure de l'humidité à différentes positions dans le matériau constituant l'enveloppe permettrait d'anticiper la dégradation du confort thermique du bâtiment. Le partenariat se veut non seulement transfrontalier, mais également complémentaire à travers des compétences couvrant l'élaboration de nouveaux matériaux, leur caractérisation et permettant de réaliser un ou plusieurs démonstrateurs. Ce partenariat se fera en collaboration avec des parrains industriels de la zone éligible qui seront concertés au sein d'un comité de parrainage mis en place et d'une plateforme permettant d'orienter la recherche pour mieux répondre à la réalité industrielle.

Los du premier semestre, le concept de fonctionnement des capteurs - de type SAW - a été défini. Les premiers résultats obtenus avec les capteurs mis en œuvre par le partenariat ont permis de valider le principe de fonctionnement par un choix judicieux des matériaux constituant le capteur.

Lors du deuxième semestre, l'étude de couches sensibles à l'humidité a commencée. Les premiers prototypes de capteurs à ondes de surface, avec le niobate de lithium comme substrat, ont été élaborés. Le travail de veille scientifique et technologique visant à identifier les matériaux disponibles ou en développement pouvant potentiellement répondre aux contraintes spécifiques de capteurs devant pouvoir fonctionner à des températures pouvant atteindre 500 à 600 °C a débuté. Les travaux de modélisation pour l'application visant à déterminer la pression ont été poursuivis. L'objectif final est de valider le concept du capteur de pression, dont le principe est basé sur la modification du parcours de propagation d'ondes de surface (SAW) sur une lame déformée mécaniquement sous l'action de la pression. L'adhésion des électrodes sur des substrats "haute température" sélectionnées a été améliorée afin de mieux résister à des cycles de séchage à haute température.

Le premier comité de parrainage a eu lieu le 24 avril 2017. Nous avons pu accueillir 3 des 6 parrains parmi les participants.

Des voies de communication ont été créées afin de divulguer les informations et le progrès du projet Cubism. A cet effet, un site web a été créé : <http://www.cubism-interreg.eu/> . Un accès au site intranet, donnant accès à la documentation leur réservée, a été donné aux parrains du projet.

7. DATE DE LA DERNIÈRE MISE À JOUR

30 septembre 2017