

Soutenance thèse Domenico Vizzari

Soutenance de thèse (en visioconférence) intitulée: "**Mix-design of a novel semi-transparent layer for solar roads**".

Celle-ci aura lieu le **jeudi 22 octobre à 10h** et sera accessible par Zoom.

Le jury sera constitué de :

Rapporteurs:

- Virginie Mouillet, Directeur de Recherche, CEREMA – France;
- Christiane Raab, Adjunct Research Professor, Technical University of Darmstadt – Germany;

Examineurs:

- Jean Dumoulin, Chercheur, IFSTTAR Nantes – France;
- Frédéric Grondin, Professeur des Universités, École Centrale de Nantes – France;
- Massimo Losa, Professor, University of Pisa – Italy;
- Pedro Partal, Professor, University of Huelva – Spain;

Dir. de thèse:

- Emmanuel Chailleux, Directeur de Recherche, IFSTTAR Nantes – France;

Co-dir. de thèse:

- Eric Genesseeux, Docteur, IFSTTAR Nantes – France.

Titre: Mix-design d'une nouvelle couche semi-transparente pour les routes solaires

Mots clés: récupération d'énergie, route solaire, couche semi-transparente, polyuréthane.

Résumé: Le réseau routier du futur ne sera pas simplement un système de transport pour les utilisateurs et les biens, mais aussi une technologie pour la récupération d'énergie, profitant des surfaces existantes. Cette thèse traite de la formulation d'une couche semi-transparente pour les routes solaires. La nouvelle surface est un matériau composite constitué de granulats de verre lié entre eux par une colle polyuréthane. A l'heure actuelle il n'existe aucune préconisation pour l'emploi de liant polyuréthane sur les couches de surface. Pour cette raison, 4 colles polyuréthanes sont caractérisées en termes de cinétique de polymérisation et de propriétés viscoélastiques. La recherche se focalise ensuite sur la formulation de la couche semi-transparente en se basant sur trois méthodes/techniques: la compacité de l'empilement granulaire, le plan d'expérience et la technique de l'enduit superficiel.

L'objectif est l'optimisation à la fois optique et mécanique du matériau, dans la perspective d'une application à l'échelle 1. La dernière étape est la compréhension du vieillissement de la colle par le rayonnement solaire au moyen des techniques FTIR, DSC et rhéomètre rotationnel. La formulation de la couche semi-transparente est une étape importante vers la réalisation de la "route hybride", un système dédié à la récupération d'énergie né de l'union d'une route photovoltaïque avec un milieu poreux capable d'extraire de l'énergie thermique au moyen d'un fluide caloporteur.

Title: Mix-design of a novel semi-transparent layer for solar roads.

Keywords: Energy harvesting, solar road, semi-transparent layer, polyurethane

Abstract: The road network of the future will be not only a transportation system for people and goods, but also a technology able to harvest energy from the Sun exploiting existing surfaces. This manuscript deals with the mix-design of a semi-transparent layer for solar roads. The novel surface is a composite material given by recycled glass aggregates bonded together using the polyurethane.

At present, there are no specifications or guidelines for the use of the polyurethane in solar roads. In the light of this, the polyurethane is characterized in terms of curing kinetic and viscoelastic behavior performing the DSR and the DMA.

The research also focuses on the mix-design of the semi-transparent layer based on three methods/techniques: the packing density, the fraction factorial design and the surface dressing.

The objective is to optimize the optical and mechanical performance of the mixture, in the prospective of a full-scale application.

Finally, the aging of the polyurethane because of the UV exposition is investigated by means of the FTIR, the DSC and the rotational rheometer test.

The mix-design of the semi-transparent layer is an important step towards the manufacture of the "hybrid road", a road energy harvesting system obtained by the union between a concrete porous medium used as solar collector with a photovoltaic road.