

# AVIS DE SOUTENANCE THÈSE

**Laboratoires d'accueil :** Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement-IMT Lille Douai  
Laboratoire de Granulats Procédés et Elaboration des Matériaux-IFSTTAR  
**Ecole Doctorale SPI 072** (Univ.Lille, Univ.Artois, ULCO, Univ.Polyt.Hauts de Fr., Centrale Lille, IMT Lille Douai)

THÈSE présentée en vue d'obtenir le grade de DOCTEUR en *Génie Civil*  
Par

**Eliane KHOURY**

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE DÉLIVRÉ PAR IMT LILLE DOUAI

Titre de la thèse :

***Maîtrise de l'eau efficace dans les bétons de granulats recyclés***

**Soutenance prévue le vendredi 7 décembre 2018 à 10h00, IMT Lille Douai, 764 boulevard Lahure à Douai,  
Amphithéâtre du département Génie Civil, bât. GCE1**

devant le jury d'examen :

Rapporteur	Mohammed SONEBI	Professeur des universités,	Université de Belfast
Rapporteur	Emmanuel ROZIERE	Maître de conférences-HDR,	Ecole Centrale de Nantes
Membre	Geert DE SCHUTTER	Professeur des universités,	Université de Gand
Membre	Eric GARCIA-DIAZ	Professeur des universités,	IMT Mines Alès
Membre	Anne Lise BEAUCOUR	Maître de conférences,	Université de Cergy-Pontoise
Membre	Valérie SCIAMMANA	Docteur,	CTP Belgique
Directeur de thèse	Sébastien REMOND	Professeur des universités,	IMT Lille Douai
Directeur de thèse	Bogdan CAZACLIU	Directeur de recherche,	IFSTTAR- Nantes

## Résumé:

Constitués de plusieurs composants (granulats naturels et pâte de ciment adhérente), les GBR ne sont à l'heure actuelle pas utilisés largement dans la formulation de nouveaux bétons. Les propriétés médiocres des GBR compliquent considérablement la détermination de la quantité d'eau efficace dans le béton frais. Tout d'abord, une étude bibliographique va mettre en évidence la grande dispersion des résultats des essais de caractérisation des GBR et des propriétés des bétons recyclés à l'état frais et durci. Ensuite, une étude vise à analyser l'hétérogénéité des GBR et des granulats de béton concassé (GBC) par rapport à différents paramètres : aux impuretés granulaires, à la densité et à la teneur en pâte de ciment, au malaxage du béton parent, et au niveau de la capacité d'absorption d'eau des GBC en fonction de leur état de pré-humidification. Enfin, une dernière partie est destinée à améliorer la maîtrise de l'eau efficace réelle dans la fabrication du béton recyclé. La cinétique d'absorption des GBC dans une pâte de ciment est tout d'abord étudiée. Ensuite, l'évolution de l'eau efficace durant le malaxage de bétons à base de GBC est investiguée au moyen d'une méthode originale basée sur le suivi des courbes de puissance du malaxeur. Finalement, l'effet d'un malaxage sous vide relatif sur les propriétés des bétons à base de granulats naturels et des bétons à base de GBC est étudié.

**Mots-clés:** GBR, GBC, hétérogénéité, teneur en pâte de ciment, absorption d'eau, humidité initiale, bétons, eau efficace, malaxage, vide partiel.

## Abstract: Control of effective water in recycled aggregates concretes

Composed of several components (natural aggregates and adherent cement paste), RCA are not widely recommended in new concrete formulations. Their poor properties considerably complicate the determination of the effective water in fresh concrete. In a first part, a bibliographic study will highlight the wide dispersion of the results of characterization tests of RCA and the properties of fresh and hardened recycled concrete. In a second part, the heterogeneity of RCA and crushed concrete aggregates (CCA) is studied according to different parameters: granular impurities, density, cement paste content, mixing of parent concrete, and water absorption capacity according to their pre-humidification. The third part consists of three experimental studies that intend to improve effective water control in the manufacture of recycled concrete. The absorption kinetics of CCA in a cement paste is first studied. Then, the evolution of effective water in fresh concrete during mixing is studied using an original method based on the power evolution of the mixer. Finally, the effect of vacuum mixing on the properties of ordinary and recycled concretes is investigated.

Keywords: RCA, CCA, heterogeneity, cement paste content, water absorption, initial moisture, concrete, effective water, mixing, partial vacuum.