



## **Sujet de thèse : Valorisation des fines de recyclage des matériaux silicatés (tuiles et briques)**

### **Contexte**

La démolition des structures en béton génère chaque année des quantités considérables de déchets dont une grosse partie pourrait être concassée puis recyclée sous forme de granulats. Dans le Nord de la France et en Wallonie, la brique cuite constitue un parement largement utilisé dans les habitations individuelles mais aussi dans les bâtiments industriels. Si une partie de ces briques peut être directement valorisée sous forme de produit de seconde main au moment des travaux de démolition par un démontage approprié, une autre partie se retrouve dans les produits recyclés, sous forme de granulats ou de fines, difficilement valorisables dans les bétons à cause de leur grande porosité et de leur finesse.

### **Objectifs**

L'objectif de ce travail est tout d'abord de caractériser précisément les fines de recyclage issues du concassage et du broyage des briques et des tuiles. Le travail consistera à étudier les propriétés liantes résiduelles de ces fines avant et après traitement thermique, en vue d'une valorisation comme additions dans les bétons.

### **Programme de travail**

A l'issue d'une période dédiée à l'analyse des travaux antérieurs sur le sujet (étude bibliographique), le doctorant se focalisera dans un premier temps sur la caractérisation des fines issues du broyage des briques (différents types) et des tuiles (différentes provenances). Les propriétés physiques (surface spécifique, capacités pouzzolaniques, absorption d'eau, granulométrie, morphologie des grains, ...) et chimiques (minéralogie, composition chimique, teneur en ciment et en sulfates de calcium) seront étudiées.

Un traitement thermique de type « calcination flash » permettra de contrôler l'amélioration des propriétés pouzzolaniques via la formation de métakaolins. Des formulations pour bétons de type préfabriqué (C35/45 ou C50/60 ou BAP/SCC) seront ensuite élaborées. Le comportement des bétons ainsi formulés sera ensuite caractérisé, à l'état frais et à l'état durci.

Enfin, en tenant compte de la composition et des performances des bétons obtenus, des essais de durabilité seront réalisés afin de vérifier le comportement à long terme des bétons, en particulier au travers de la mesure des propriétés de transport qui devraient être améliorées via l'utilisation des métakaolins.

Une étude économique permettra enfin de vérifier la rentabilité du procédé.

### **Profil recherché et conditions de réalisation de la thèse**

Le candidat devra posséder des connaissances multidisciplinaires en génie civil, physico-chimie et matériaux (par exemple Master ou Ingénieur en Génie Civil, physico-chimie ou en Matériaux). Il devra en outre posséder de très bonnes aptitudes à la communication et au travail en équipe.

Cette thèse est financée dans le cadre du Projet Interreg FWVI VALDEM. Elle sera réalisée en cotutelle entre l'Ecole des Mines de Douai, département Génie Civil et Environnemental et l'Université de Liège, département d'Architecture, Environnement, Géologie et Constructions (ArGEnCo). Le doctorant sera localisé pendant 18 mois dans l'un des deux établissements, et 18 mois dans le second.

### **Contacts**

Pr. David Bulteel, Mines Douai, DGCE : [david.bulteel@mines-douai.fr](mailto:david.bulteel@mines-douai.fr)

Pr. Luc Courard, Université de Liège, département ArGEnCo, GeMMe.