



Université Lille Nord de France  
Pôle de Recherche  
et d'Enseignement Supérieur

## Ecole doctorale régionale Sciences Pour l'Ingénieur Lille Nord-de-France - 072



**Titre :** Matériaux à changement de phase innovants pour le stockage de l'énergie et la dépollution de l'air intérieur

**Financement prévu :** Région

**Cofinancement éventuel :** HEI - YNCREA HAUTS DE France

**Directeur de thèse :** Zohir Younsi

**E-mail :** zohir.younsi@yncrea.fr

**Co-directeur de thèse :** Hassane Naji

**E-mail :** hassane.naji@univ-artois.fr

**Laboratoire :** Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE – EA 4515)

**Equipe :** Habitat et Ville intelligente

### **Descriptif :**

Ce projet s'inscrit dans une démarche de maîtrise de l'énergie et l'amélioration de la qualité de l'air intérieur/extérieur dans le secteur du bâtiment. Pour minimiser la consommation d'énergie, il est important d'améliorer la recherche sur le refroidissement/chauffage passif et de développer des matériaux intelligents afin d'atteindre de hautes performances énergétiques et de lutter contre les problèmes liés à l'environnement.

Le projet consiste à développer (concevoir, fabriquer et caractériser) des matériaux permettant à la fois le stockage de l'énergie thermique par chaleur latente et la dégradation des COV (Composés Organiques Volatiles) de l'air intérieur/extérieur, idéalement en H<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub>, par effet photocatalytique exploitant la lumière visible et sans apport d'énergie extérieure supplémentaire. Le stockage de l'énergie thermique sera assuré par les Matériaux à Changement de Phase (MCPs) biosourcés et biodégradable (acides gras ou biopolymères). Ces matériaux s'avèrent de très bons candidats pour le stockage d'énergie thermique et permettent de réduire l'impact du bâtiment sur son environnement. Le livrable consiste à développer des microcapsules de MCPs dont le support est fait à partir du Graphène fonctionnalisé avec des matériaux photocatalytiques fonctionnant dans le visible et favorisant la dégradation de polluants COV de l'air intérieur. On utilisera le TiO<sub>2</sub>, le matériau le plus couramment utilisé en photocatalyse, dopé avec des ions non-métalliques (N, C) comme matériau photocatalytique. Ces matériaux innovants seront intégrés dans différentes matrices : peinture, béton, textile ou plâtre. On utilisera des dispositifs expérimentaux permettant d'évaluer leurs activité photo catalytique et propriétés thermophysiques. Cette étape comportera deux phases d'instrumentation : une à l'échelle laboratoire et l'autre à l'échelle 1 (bâtiment démonstrateur).