



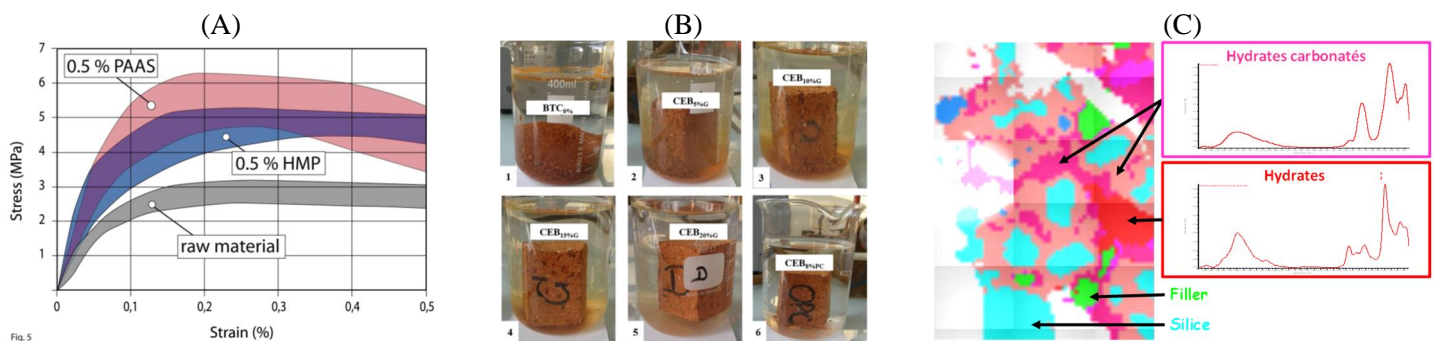
MATEIS

Laboratoire de recherche	MATERiaux : Ingénierie et Science
Elodie Prudhomme elodie.prudhomme@insa-lyon.fr	Institut National des Sciences Appliquées de Lyon 20 avenue Einstein, 69621 Villeurbanne cedex

MATEIS (CNRS ó UMR 5510) est un laboratoire de Science des Matériaux à l'intersection de champs disciplinaires, principalement en chimie, physique et mécanique. Le laboratoire MATEIS étudie les trois classes de matériaux (métaux, céramiques, polymères) et leurs composites en intégrant les caractéristiques en volume, en surface et les interfaces. Il s'attache à décrire les relations élaboration-microstructure-propriétés, avec une approche expérimentale et de modélisation. MATEIS intervient dans les domaines des procédés avancés d'élaboration, de la caractérisation microstructurale, souvent *in situ* et/ou 3D, de la modélisation à différentes échelles, et de la caractérisation des propriétés d'usage. Une équipe de recherche est dédiée à l'étude de la formulation, de la microstructure, des propriétés d'usages et de la durabilité des liants minéraux pour le domaine de la construction, et plus particulièrement de la maçonnerie en terre. Nos activités dans le domaine de la maçonnerie se focalisent sur les bétons de terre coulés et les briques comprimées à base de terre ou de co-produits industriels, ainsi que sur l'étude des interfaces entre les différents éléments.

De manière générale, les matériaux de construction sont hétérogènes et constitués de différents éléments (squelette granulaire, phase liante, additifs organiques et/ou minéraux, renforts, etc.) conduisant à la formation d'une microstructure complexe et désordonnée. En raison de la complexité de ces matériaux, le lien entre la microstructure et les propriétés macroscopiques est délicat à établir, et la prévision du comportement des matériaux est un véritable challenge.

Devant ce constat, la connaissance fine des propriétés des matières premières est fondamentale pour la formulation de ces nouveaux matériaux devant respecter les caractéristiques requises vis-à-vis des conditions de mise en œuvre exigées. Les travaux de MATEIS se sont beaucoup orientés sur l'étude de la dispersion des argiles par l'ajout d'un polymère, sur la gélification par ajout de bio-polymère et sur l'activation alcaline. Ces techniques permettent d'augmenter les performances mécaniques et de diminuer la quantité d'eau nécessaire à la mise en œuvre du matériau, avec pour conséquence la diminution de la durée de séchage (Figure A)¹. L'utilisation d'une attaque alcaline pour la stabilisation des briques de latérite comprimée ou de la terre coulée est également une expertise que possède le laboratoire et qui présente un fort potentiel (Figure B)². L'ensemble de ces paramètres combinés à des techniques d'élaboration particulières des matériaux (pré-fabrication, coulage, imprégnation, etc.) permettent de travailler sur les techniques de mise en œuvre et d'optimiser le temps nécessaire à la bonne mise en place des matériaux.



(A) : Enveloppe des courbes contrainte-déformation avec et sans ajout de dispersant, (B) : Stabilité de brique de terre stabilisée par activation alcaline et (C) Caractérisation d'un liant cimentaire par microscopie infrarouge (Les différentes phases sont associées à différentes couleurs).

La caractérisation des interfaces est également une problématique forte dans le cadre d'ouvrage de maçonnerie, la qualité de l'interface entre les différents éléments assurant une grande partie de la tenue de l'ouvrage. Dans le cas de maçonnerie assemblée par mortier, l'interface entre la brique et le mortier peut être caractérisée par spectroscopie infrarouge. Couplé à une platine, cette technique permet de cartographier les matériaux de manière non-destructives et de mettre en évidence l'apparition d'éventuelles pathologies, telle que la carbonatation (Figure C)³. Il est ainsi possible de suivre un même matériau et de voir l'évolution de ses phases hydratées en fonction du temps.

Ces différentes études et la capitalisation faite sur un ensemble de matières premières a permis de développer des éléments de maçonnerie qui sont actuellement en test à l'échelle 1 sur des bâtiments pilotes (collaboration LEMC-2iE au Burkina Faso). Ces habitations sont les prémises d'un développement éco-quartier à base d'éco-matériaux innovants.

¹ M. Moevus, Y. Jorand, C. Olagnon S. Maximilien, R. Anger, L. Fontaine, L. Arnaud, Materials and Structures 49, 2016, 1555-1568.

² S.O. Sore, A. Messan, E. Prudhomme, G. Escadeillas, F. Tsobnang, Construction and Building Materials 165, 2018, 3336345.

³ T. Bonnal, G. Foray, E. Prudhomme, S. Tadier, European Journal of Environmental and Civil Engineering, doi:10.1080/19648189.2017.1304278.