

Projet Terre Crue

Une partie de nos activités de recherche est axé sur la construction de maçonnerie porteuse en terre crue.

Nous avons récemment développé une méthode pour la production de blocs de terre crue sans liants chimiques tels que le ciment ou la chaux. Cette méthode est basée sur l'application d'une très haute pression de compactage jusqu'à 100 MPa ainsi qu'un processus de bio-cimentation. La terre crue fabriquée de cette manière présente des caractéristiques de rigidité et de résistance comparables à celles des matériaux de maçonnerie classiques mais surtout des propriétés de stockage hygro-thermique qui sont nettement supérieures.

Ces recherches ont été financées par la Commission Européenne, le Conseil Régional de la Nouvelle Aquitaine, l'Agglomération Côte Basque Adour et le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques.

Mise au point d'un procédé de fabrication

L'objectif est de développer un procédé de fabrication de briques de terre crue compressée présentant le plus faible impact environnemental possible.

Les produits finaux doivent présenter les caractéristiques réglementaires requises pour pouvoir être utilisés dans la construction : les différentes propriétés sont donc évaluées de l'échelle matériau à celle de la paroi en passant par le produit.

La méthode de fabrication mise au point est basée sur un procédé d'hypercompactage (jusqu'à 100 MPa). Des moules spécifiques ont été élaborés.



Moule pour fabrication de briques de terre crue hypercompactée.

Stabilisation et durabilité

Afin de limiter l'impact environnemental des produits développés tout en améliorant la durabilité des matériaux à base de terre crue compressée, des méthodes de stabilisation alternatives aux liants hydrauliques sont testées : mécanique, chimique, thermique, par agents imperméabilisants et biostabilisation. Afin de mieux caractériser l'effet des méthodes de stabilisation sur les propriétés, le lien avec la microstructure est établi par des mesures de porosimétrie au mercure, d'adsorption d'azote et de microtomographie par rayons-X.

Différents tests de tenue à l'eau des matériaux sont réalisés : contact, absorption, succion, érosion, ... La tenue au gel-dégel est aussi étudiée.



Mesure de la résistance en compression de brique de terre crue.

Échanges hygro-thermiques et confort intérieur

La capacité de régulation hygrothermique des matériaux à base de terre crue stabilisés est évaluée par des mesures d'échanges hygroscopiques sur le matériau ou le produit (méthode MBV), et à l'échelle de la paroi grâce à une double chambre régulée en température et humidité permettant de simuler les conditions hivernales ou estivales. Des modélisations de la contribution de la terre crue au confort d'hiver ou d'été dans les bâtiments sont ensuite développées sur la base de ses données.

L'influence de l'incorporation de fibres végétales sur le comportement hygro-thermique est actuellement étudiée.



Test d'échanges hygrothermiques à travers une paroi de briques de terre crue compressée.



Mesure des échanges hygroscopiques (MBV)

Autre axe de recherche étudié, la contribution de la terre crue à la rétention de polluants pour améliorer la qualité de l'air intérieur les propriétés d'aspect visuel.

Développement d'éco-matériaux à par valorisation de sous-produits



Cette thématique de recherche concerne la mise au point et la caractérisation de formulations de matériaux cimentaires incorporant des sous-produits industriels (insertion de laitiers d'aciérie comme granulats pour béton lourds, substitution du sable par des coquilles d'huîtres, utilisation de granulats recyclés issus de la démolition de bâtiments, ...).

La valorisation de ces sous-produits permet de limiter l'empreinte environnementale des bétons mis au point et notamment d'un point de vue limitation de l'épuisement des ressources naturelles. Une démarche performantielle est appliquée pour s'assurer de la durabilité des matériaux cimentaires développés. Une optimisation technico-économique des étapes de fabrication des bétons est réalisée, basée sur des analyses de cycle de vie.



Coquilles d'huîtres concassées pour incorporation comme granulats dans du béton



Formulation de béton lourd pour blocs d'encrochement avec des laitiers d'aciérie