



CND : Technique d'excitation par impulsion

La technique d'excitation par impulsion (IET) est une technique de caractérisation non destructive d'un matériau permettant de déterminer les propriétés élastiques telles que le module de Young, le module de cisaillement et le coefficient de Poisson. C'est une méthode standard bien établie qui est largement utilisée pour la détermination des propriétés élastiques dynamiques d'une grande diversité de matériaux et notamment les réfractaires. Ils sont notamment couverts par les normes ISO 12680-1, NF EN 843-2, ASTM E1876-15 et ASTM C1259-15.

Comparée aux tests ultrasoniques, la technique d'impulsion d'excitation présente des avantages importants pour la caractérisation des matériaux réfractaires tels que le suivi en température pendant le séchage et la cuisson, l'état structural lors de chocs thermiques. De plus il est possible de s'affranchir dans certain cas de la préparation d'échantillon et de mesurer directement une pièce de forme sans la découper.

Présentation de l'appareil :

L'appareil est un GRINDOSONIC MK7© (Figure 1). Le fonctionnement de l'appareil consiste à générer un impact de faible énergie à l'aide d'un marteau, il en résulte une onde sonore caractérisée par une fréquence mesurée par un microphone ou un capteur piézoélectrique (Figure 2).



Figure 2 : GRINDOSONIC MK7©

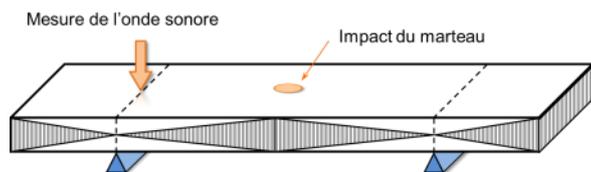


Figure 1 : Mesure du module d'Young en mode flexion

Etude et Recherche:

Notre étude a montré l'efficacité de l'appareil sur une brique façonnée (230x114x64mm) comparée à une barre de dimension (120x24x10mm) avec une excellente répétabilité des mesures.

	Brique	Barre
Fréquence (Flexion) (Hz)	2270	1570
Fréquence (Longitudinal) (Hz)	4908	9673
Fréquence (Torsion) (Hz)	2525	4106
Modules d'Young (Flexion) (GPa)	10.09 ± 0.05	9.91 ± 0.2
Modules d'Young (Longitudinal) (GPa)	10.22 ± 0.05	10.72 ± 0.1
Modules de cisaillement (GPa)	4.39 ± 0.02	4.39 ± 0.04

L'étude du séchage à 110°C et des cuissons s'est effectuée sur une brique entière sans préparation préalable. L'évolution du séchage et des cuissons montre une diminution des fréquences de résonance et par conséquent une diminution des modules (Figure 3). Ceci, confirmant la perte de résistance mécanique donnée par la fiche technique. Cependant, on observe également une diminution de la largeur du pic de fréquence engendrée par l'évolution positive de la microstructure avec une diminution des défauts.

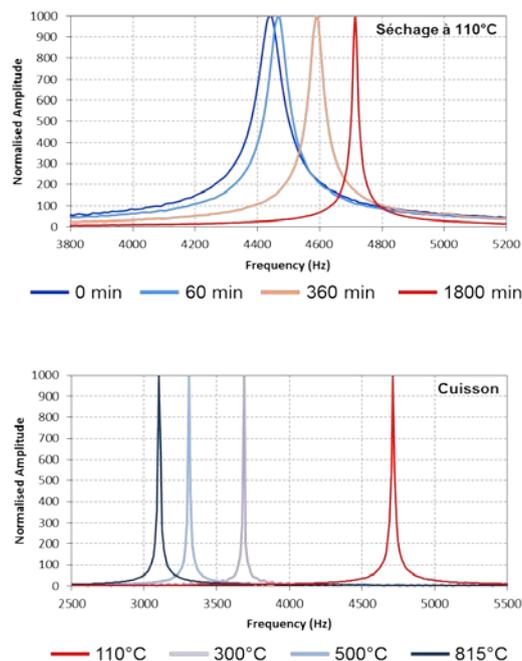


Figure 3 : Spectres de fréquence de résonance lors du séchage et cuisson

L'étude lors de chocs thermiques peut également être couplée par une mesure par IET afin de décrire la microstructure sans dégrader l'échantillon (Figure 4).

La fréquence de résonance diminue fortement impliquant également une diminution des modules élastiques. L'élargissement des pics entre chaque cycle montre l'apparition de microfissures, leur propagation mais également leur unification.

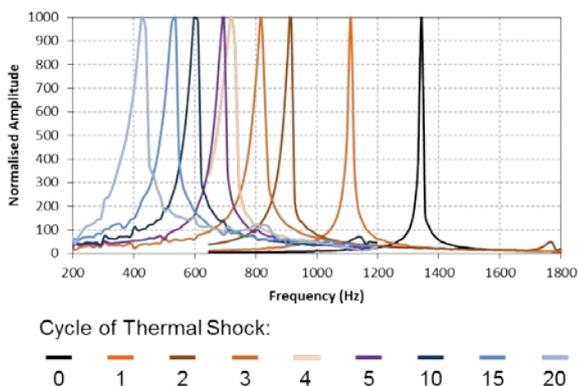


Figure 4 : Fréquence de résonance entre chaque cycle de chocs thermique

Utilisation sur chantier :

L'appareil est portable et peut être emmené en déplacement sur chantier afin de vérifier l'état structural de brique façonnée après utilisation.

De plus par sa rapidité de mesure, cette technique peut être utilisée lors de contrôle de fabrication sur des palettes de matériaux façonnés.

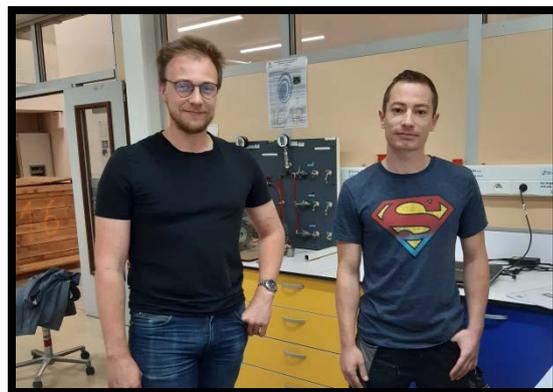


Figure 5 : Contrôle de réception de briques

Recrutements

Dernièrement, Icar a recruté 2 nouvelles personnes avec **David Lalevée** à l'entretien-maintenance et **Simon Aufranc** Responsable d'étude.

- **David** (à droite) est issu d'une formation Electrotechnique et d'un BTS, il s'occupe de la maintenance et veille au bon fonctionnement du parc de nos essais. Il intervient également dans le montage de nouveaux équipements.
- **Simon** (à gauche) vient de l'industrie cimentière, il est en charge de répondre aux demandes particulières de clients sur des essais non conventionnels, des simulations thermomécaniques voire des conceptions de prototypes et de bancs d'essai sur-mesure dans le but de réaliser de grandes campagnes d'essais particuliers.



Formations à venir

- o Du 16 au 18 septembre 2020 à Moncel-les-Lunéville :
- o Le 06 octobre 2020 à Moncel-les-Lunéville :
- o Du 16 au 18 novembre 2020 à Moncel-les-Lunéville :
- o Du 18 au 20 novembre 2020 à Moncel-les-Lunéville :

(ST1) Les matériaux réfractaires : Généralités – (18h)

(ST4) Formation au calcul thermique (7h)

(ST3.1) Tenue en service – (18h)

(ST3.2) Traitement des réfractaires usagés – (14h)

Et toujours la possibilité de réaliser des stages intra-entreprises tout au long de l'année ...

Vous souhaitez avoir de plus amples informations...

CONTACTEZ-NOUS...