

### Inspections and site supervision

Refractory maintenance work is essential to guarantee maximum productivity and acceptable durability of a thermal installation.

ICAR-CM2T has knowledge of processes and industries involving refractory materials: waste incinerators, sludge incineration reactors, petrochemical furnaces and reactors, boilers, thermal power stations, blast furnaces and coking plants, glassworks, aluminum furnaces, anode baking furnaces, chemical reactors, etc., and offers this maintenance assistance expertise.

ICAR-CM2T has the technical and human resources to carry out the various stages of site supervision :

- Help in drawing up specifications,
- Pre-work inspection: identification of damage, samples for possible analysis,
- Supervision during the works: compliance with specifications, plans, schedule, history and regular validation of the works,
- Works acceptance visit before start-up,
- Possibly, monitoring of the first start-up or pre-heating.

The appearance and inspection of materials play an important role. We check the materials before the worksite, including their physicochemical and mechanical properties, dimensional checks, fitment check and checks on the application using laboratory tests on bricks or test specimens.

We bring our vision and control based on documents:

- Supplier's plans approved by the customer: areas for progress where necessary
- The customer's general technical specifications
- The manufacturer's technical specifications
- Assembly or installation procedures of refractory installation companies
- The rules of implementation

ICAR-CM2T makes proposals to optimise the planned construction.

### API936 / IRATA N1 Certifications



As part of our skills enhancement program, we are continuing to strengthen our expertise.

Within ICAR-CM2T, our API 936 Certification enables us to provide technical support in the various stages of refractory work. It enables us to check the quality of refractory linings, ensure that these inspectors have the necessary knowledge, and provide guidelines for checking the installation of monolithic refractory linings (concrete, ramming compounds and mixes) in the petrochemical sector.

This certification raises the standards required of certified inspectors. It requires knowledge of refractory installations, inspection proper, and the testing and repair of refractory linings.

Our skills have been further enhanced by IRATA certification, which allows us to inspect furnaces and installations using rope access. Inspecting refractory lining outside the ground requires scaffolding that is often difficult to install in order to reach high parts, ducts, pipes, cyclones, vaults, chimneys, etc. To overcome these difficulties, we can now use rope access (up and down) to inspect and control refractory lining in furnaces. This new method offers environmental, economic and time-saving advantages in terms of efficiency.



### Bibliography :

This selection of publications is the result of the Technological Watch carried out by the Documentation Department of the SFC (French Ceramics Society). For more information on these scientific, technical or competitive monitoring products: monthly monitoring bulletin, specific targeted monitoring, access to the "CeramBase" monitoring database, contact the SFC at the following address : [soc.fr.ceram@ceramique.fr](mailto:soc.fr.ceram@ceramique.fr)



#### -A low bulk density, low thermal conductivity permanent lining castable for tundish obtained by adding pearlescent sand

WANG Y., YANG J., ZHANG H., ET AL.

International journal of Applied Ceramic Technology, 09/2023, vol. 20, n°05, pp. 2183-3193, 4 tab., 11 fig., bibliographie (29 réf.), ANG.  
Journal of the Technical Association of Refractories, 01/2023, vol. 43, n°01, pp. 2-8, 8 fig., bibliographie (76 réf.), ANG.

The precise control of molten steel temperature in tundish is a key factor to ensure the quality of the cast billets, so it is important to develop permanent lining castables for tundish with low thermal conductivity and bulk density. In this work, the hydrophobic modification of pearlescent sand was carried out with hydrogen silicone oil, and 3% of modified pearlescent sand was added to mullite-bauxite castable to realize its low thermal conductivity and light weight. It is found that modified pearlescent sand still has good hydrophobicity at 350°C, the addition of modified pearlescent sand effectively increases the apparent porosity and reduces the bulk density of the castable. At 1500°C, the bulk density of modified pearlescent sand-castable is 25.54% less than that of conventional castable. Compared with conventional castable, the mechanical properties and thermal shock resistance of modified pearlescent sand castable are worse, but they are sufficient to meet the use conditions of tundish permanent lining castable. At 600–1000°C, the thermal conductivity of the modified pearlescent sand castable is about 30% lower than that of the conventional castable, which proves that the addition of modified pearlescent sand can significantly improve the thermal insulation performance of mullite-bauxite castable.

Keywords : CASTABLE. MECHANICAL PROPERTIES. PEARLESCENT SAND. SURFACE MODIFICATION. THERMAL CONDUCTIVITY

#### - Sintering and characterization of in situ formed porous cordierite ceramics with nano boehmite additions

MANSOUR T.S., WAHSH M.M.S., OTHMAN A.GM.

International Journal of Applied Ceramic Technology, 09/2023, vol. 20, n°05, pp. 2727-2736, 3 tab., 8 fig., biblio. (46 réf.), ANG.

In this study, we investigated the effect of sintering temperature and nano boehmite additions on the phase composition, densification, and mechanical properties of porous cordierite ceramics. Ceramic samples were sintered at temperatures ranging from 1200 to 1400°C. Carbon powder was used as a pore forming agent to improve the porosity of the ceramic structure. Nano boehmite and carbon additions significantly enhanced ceramic porosity and average pore size in sintered samples. The bulk density and apparent porosity of the sintered samples were found to be 0.96–1.53 g/cm<sup>3</sup> and 42.3%–65.6%, respectively. Sintered samples had cold crushing strengths of 1.5–14.3 MPa. The microstructure obtained by scanning electron microscopy was used to measure average pore size in sintered samples and was found to be 41.93 μm for stoichiometric composition (SC), 67.72 μm for SC and nano boehmite, and 102.98 μm for SC, nano boehmite, and carbon. The microstructure of the sintered samples revealed that the crystallinity of the in situ formed phases increased with the increase in nano boehmite additions.

Keywords: CORDIERITE. POROUS MATERIAL. SEM. XRD. CERAMIC MATRIX COMPOSITES.

### Forecast of future training courses in our premises (in French only)

o From the 20<sup>th</sup> to 22<sup>nd</sup> november 2023 in Moncel-les-Lunéville (STR3.1)

o From the 22<sup>nd</sup> to 24<sup>th</sup> november 2023 in Moncel-les-Lunéville (STR3.2)

**Behavior in use – STR3.1 / Used refractory treatment – STR3.2**

o From the 14<sup>th</sup> to 16<sup>th</sup> november 2023 in Moncel-les-Lunéville / **Refractory products for industries** (partnership with CETIM)

o From the 15<sup>th</sup> to 18<sup>th</sup> March 2024 in Moncel-les-Lunéville

o From the 20<sup>th</sup> to 23<sup>th</sup> September 2024 in Moncel-les-Lunéville

**Refractory materials: Generalities (18h) – STR1**

o From the 14<sup>th</sup> to 17<sup>th</sup> June 2024 in Moncel-les-Lunéville

**Implementation of refractory materials (18h) – STR2**

o From the 28<sup>th</sup> to 30<sup>th</sup> november 2023 in Moncel-les-Lunéville / **Materials for high temperature use** (partnership with CETIM)

**And always the possibility of carrying out intra-company training courses throughout the year on all metallic and refractory materials (French / English)...**

**If you would like more information...CONTACT US...**

## Inspections et suivis de chantier

Les travaux de maintenance réfractaire sont des étapes primordiales pour garantir une productivité maximale et d'une durabilité acceptable d'une l'installation thermique.

ICAR-CM2T possède la connaissance de la plupart des process et des industries en lien avec les matériaux réfractaires : Incinérateur d'ordures ménagères, réacteurs d'incinération de boues, fours et réacteurs de Pétrochimie, chaudières, centrale thermique, haut-fourneaux et cokerie, verrerie, four de fusion d'aluminium, fours de cuisson d'anode, réacteur chimique ... et propose cette compétence d'assistance aux opérations de maintenance.

ICAR-CM2T dispose des moyens techniques et humains pour assurer différentes étapes de suivi de chantier :

- Aide à la rédaction d'un cahier des charges,
- Inspection préalable aux travaux : identification des dégradations, prise d'échantillon pour analyse éventuelle,
- Supervision pendant la durée des travaux : respect des spécifications, des plans, du planning, historique et validation régulière des travaux,
- Visite de réception des travaux avant remise en service,
- Éventuellement, suivi de la première mise en chauffe, ou préchauffage

L'aspect et le contrôle des matériaux jouent un rôle important. Nous contrôlons les matériaux avant chantier avec les propriétés physicochimiques et mécaniques, contrôles dimensionnels, montage à blanc et le contrôle de la mise en œuvre par des examens laboratoire sur briques ou éprouvettes témoins.

Nous apportons notre vision et contrôlons sur la base de documents :

- Les plans fournisseur approuvés par le client : pistes de progrès le cas échéant
- Les spécifications techniques générales du client (cahier des charges)
- Les spécifications techniques du constructeur
- Les procédures de montage ou de mise en œuvre des entreprises de fumisterie
- Les règles de l'art

ICAR-CM2T est force de proposition pour apporter des optimisations de la construction prévue.



## Certifications API936 / IRATA N1



Dans le cadre de nos améliorations de compétences, nous continuons à renforcer notre expertise.

Au sein d'ICAR-CM2T, notre **Certification API 936** nous permet de fournir un soutien technique dans les différentes étapes de travaux réfractaires. Elle conduit à contrôler la qualité de la mise en œuvre des garnissages réfractaires, permet de s'assurer que ces inspecteurs possèdent les connaissances nécessaires, donne des lignes directrices pour contrôler la mise en œuvre de revêtements réfractaires monolithiques (bétons, masses à damer, pisés) dans le domaine de la pétrochimie.

Cette certification élève le niveau d'exigence demandé aux inspecteurs certifiés. Sont requis des connaissances des installations réfractaires, de l'inspection à proprement parler, des essais et des réparations des garnissages réfractaires.

Nos compétences se renforcent avec la **Certification IRATA** qui nous permet l'accès des fours et d'installation au moyen de cordes en méthode alpine. L'inspection du garnissage réfractaire hors sole demande une installation d'échafaudage souvent contraignante pour atteindre les parties hautes, gaines, conduites, carneaux, cyclones, voûte, cheminée... Pour pallier ces difficultés, nous pouvons désormais intervenir dans les fours au moyen de cordes (descente et remontée) pour l'inspection et le contrôle du réfractaire. Cette nouvelle méthode donne des avantages environnementaux, économiques, et gain de temps en termes d'efficacité.

**Bibliographie :**

Cette sélection de publications est issue de la Veille Technologique exercée par le Service Documentation de la SFC (Société Française de Céramique). Pour plus d'information sur ces produits documentaires de Veille Scientifique, Technique ou Concurrentielle : bulletin de Veille Mensuel, Veilles spécifiques ciblées, accès à la base de données de Veille "CeramBase", contacter la SFC à l'adresse : [soc.fr.ceram@ceramique.fr](mailto:soc.fr.ceram@ceramique.fr)



**-Revêtement permanent à faible densité apparente et à faible conductivité thermique pour les répartiteurs, obtenu après l'ajout de sable nacré (A low bulk density, low thermal conductivity permanent lining castable for tundish obtained by adding pearlescent sand)**

WANG Y., YANG J., ZHANG H., ET AL.

International journal of Applied Ceramic Technology, 09/2023, vol. 20, n°05, pp. 2183-3193, 4 tab., 11 fig., bibliographie (29 réf.),

ANG. Journal of the Technical Association of Refractories, 01/2023, vol. 43, n°01, pp. 2-8, 8 fig., bibliographie (76 réf.), ANG.

Du sable nacré est modifié avec une huile de silicone pour le rendre hydrophobe. 3 % de ce sable modifié est ajouté à de la mullite-bauxite pour obtenir une faible conductivité thermique et alléger le matériau. Les analyses montrent que le sable reste hydrophobe à 350°C. De plus, il augmente efficacement la porosité apparente et diminue la densité apparente du matériau. En effet, à 1500°C, la densité apparente du sable nacré modifié est de 25,54 % inférieure à celle de au béton réfractaire conventionnel. Néanmoins, les propriétés mécaniques et la résistance aux chocs thermiques sont moins bonnes, bien que suffisante pour les répartiteurs. A 600-1000°C, la conductivité thermique du sable nacré est inférieure d'environ 30% à celle du sable conventionnel.

Mots Clé : REVETEMENT REFRACTAIRE. ISOLANT. REPARTITEUR – REFRACTORY COATING. INSULATING. TUNDISH.

**-Frittage et caractérisation de céramiques de cordiérite poreuses formées in situ avec des ajouts de nano Boehmite (Sintering and characterization of in situ formed porous cordierite ceramics with nano boehmite additions)**

MANSOUR T.S., WAHSH M.M.S., OTHMAN A.G.M.

International Journal of Applied Ceramic Technology, 09/2023, vol. 20, n°05, pp. 2727-2736, 3 tab., 8 fig., biblio. (46 réf.), ANG.

Cet article étudie les effets de la température de frittage et l'ajout de nano boehmite sur la composition de phase, la densification et les propriétés mécaniques de céramiques de cordiérite poreuse. Les échantillons sont frittés entre 1200°C et 1400°C. La nano boehmite et le carbone ajouté comme agent poreux permettent d'améliorer la porosité. L'analyse de la microstructure révèle que la cristallinité des phases formées augmentent avec l'augmentation de la nano boehmite.

Mots Clé : CORDIERITE. BOEHMITE. CARBONE. POROSITE – CORDIERITE. BOEHMITE. CARBON. POROSITY.

**Prévisionnel des formations à venir en nos locaux**

o Du 20 au 22 novembre 2023 à Moncel-les-Lunéville (STR3.1)

o Du 22 au 24 novembre 2023 à Moncel-les-Lunéville (STR3.2)

**Tenue en service – STR3.1 / Traitement des réfractaires usagés – STR3.2**

o Du 14 au 16 novembre 2023 à Moncel-les-Lunéville  
**Produits réfractaires dans l'industrie** (en partenariat avec le CETIM)

o Du 15 au 18 mars 2024 à Moncel-les-Lunéville

o Du 20 au 23 septembre 2024 à Moncel-les-Lunéville

**Les matériaux réfractaires : Généralités – STR1**

o Du 14 au 17 juin 2024 à Moncel-les-Lunéville

**Mise en œuvre des matériaux réfractaires – STR2**

o Du 28 au 30 novembre 2023 à Moncel-les-Lunéville  
**Matériaux pour applications hautes températures** (en partenariat avec le CETIM)

**Pour les deux formations en relation avec le CETIM, merci de passer par le lien suivant :**

[Matériaux pour applications hautes températures - Formations - Cetim](#)

[Produits réfractaires dans l'industrie - Formations - Cetim](#)



**Et toujours la possibilité de réaliser des stages intra-entreprises tout au long de l'année sur tous les matériaux métalliques et matériaux réfractaires, et d'autres sujets...**

**Vous souhaitez avoir de plus amples informations...CONTACTEZ-NOUS...**