

ICAR et l'Expertise

Une des 5 activités d'ICAR est l'expertise apportée à tous les acteurs concernés par les réfractaires (producteurs, utilisateurs...) suite à désordres sur les installations thermiques. Ces désordres sont parfois responsables de pertes de production liées à l'arrêt de l'installation, ils provoquent des opérations de maintenance curative non prévues, et ils peuvent engendrer des risques importants pour la sécurité des personnes et des installations.

Pour toutes ces raisons, la recherche des causes vise à identifier des actions correctives ; elle vise aussi à mettre en exergue les responsabilités dans les cas les plus graves pour, le cas échéant, une indemnisation la plus juste possible.

Quels sont les différents types d'expertise ?

L'expertise simple : elle consiste en une consultation pour apporter un avis quant à l'état du revêtement lors d'un arrêt par exemple, ou pour résoudre un problème ponctuel d'usure.

L'expertise amiable permet de faire un arbitrage entre 2 acteurs concernés : l'utilisateur de l'appareillage et son constructeur par exemple, pour trouver un consensus autour des causes d'un sinistre.

L'expertise judiciaire intervient généralement lorsqu'il n'y a pas d'accord entre les parties. ICAR peut être proposé comme sapiteur (ou sachant) dans le domaine réfractaire par l'expert judiciaire.

Nos expertises bénéficient du soutien

- de **notre laboratoire** (ISO17025) pour les protocoles expérimentaux.
- des ingénieurs calcul d'ICAR à travers la **modélisation thermomécanique** par éléments finis, étape parfois nécessaire pour quantifier les contraintes présentes dans l'installation en fonctionnement.
- D'un **endoscope** à chaud permettant d'observer l'intérieur d'une installation en fonctionnement.

Comment procéder : du macro vers le micro

Quel que soit le type d'expertise, ou la demande du client, la méthode s'appuie toujours sur les 2 piliers suivants.

1 - La prise d'informations process permet de connaître l'installation et ses conditions habituelles de fonctionnement :

- **Plans de l'installation** : intérêt de connaître les matériaux mis en œuvre et leur montage
- **Conditions de process** : comment fonctionne l'installation, variation de température, campagne de fonctionnement, atmosphère gazeuse, conditions aux limites, etc.
- **Historique des opérations de maintenance, évolution de la conception** au fil des années
- **Problèmes usuellement rencontrés** : **en quoi le problème actuel est-il différent ?**



Dégradation d'une sole de chaudière : problème de conception et changement des conditions d'exploitation

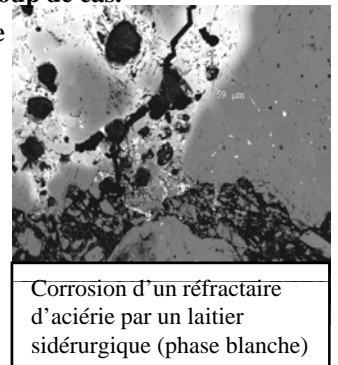
2 - Sur le terrain, le premier constat macroscopique vise à faire l'état des lieux des dégradations avec cartographie et types des défauts. Si la prise d'échantillons s'avère nécessaire, ceux-ci doivent être représentatifs de l'endommagement et précisément repérés. Dans le cas d'une expertise judiciaire, ils doivent être contradictoirement prélevés.

A noter qu'il est souvent très appréciable de disposer d'échantillons témoins des dernières opérations de maintenance, car ils constituent un point de comparaison avec les échantillons usagés.

A ce stade, il est possible d'apporter des réponses suffisamment précises dans beaucoup de cas.

On peut s'appuyer sur un **protocole de laboratoire** pour :

- Vérifier les propriétés des matériaux et leur conformité
- Evaluer la qualité de la mise en œuvre de ces matériaux
- Caractériser le comportement à chaud, significatif de la dégradation : propriétés thermomécaniques et/ou corrosion.



Corrosion d'un réfractaire d'aciérie par un laitier sidérurgique (phase blanche)

Les techniques d'analyses chimiques, minéralogie, microsonde, mais aussi, comportement mécanique à chaud, résistance à la corrosion, etc... se complètent pour apporter des réponses concrètes au problème posé.

Les références de ICAR

Nous réalisons des expertises dans les domaines suivants :

- Fours d'incinération des ordures ménagères
- Traitement de l'eau : réacteurs d'incinération des boues
- Fours et réacteurs de Pétrochimie
- Chaudières tous combustibles (fioul, gaz, biomasse,...) - cogénération
- Sidérurgie/métallurgie
- Fours verriers
- Fours pour tuiles et briques
- Cimenteries
- **Etc...**

Vous souhaitez en savoir plus... CONTACTEZ-NOUS 1/2



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



-BRAULIO M., BITTENCOURT L.

La microsilice pour la dilation des bétons d'alumine-magnésie (Microsilica road-map for alumina-magnesia castables expansion)
Refractories Applications and News, vol.15, n°4

La microsilice peut agir de différentes manières dans les bétons d'alumine-magnésie en fonction de la taille des grains de MgO et du système de liant sélectionné. Les techniques de frittage assisté et de dilatation linéaire permanente ont permis d'évaluer l'effet de la teneur en microsilice sur trois types de systèmes.

Mots Clés : alumine-magnésie, béton réfractaire, dilatation, taille de grain, liant.

-OZDEMIR I., BREKELMANS W., GEERS M.

Modélisation des dommages causés par les chocs thermiques dans les matériaux réfractaires via une simulation numérique directe (Modeling thermal shock damage in refractory materials via direct numerical simulation)
Journal of the European Ceramic Society, vol.30, n°7

Des tests de chocs thermiques sur des aluminosilicates sont modélisés par simulation numérique directe. Les mécanismes d'évolution des dommages dans les matériaux sont décrits. Des résultats expérimentaux sont utilisés pour identifier les paramètres du modèle et une étude paramétrique est réalisée afin d'étudier la signification relative des paramètres microstructuraux dans le contexte de la réponse aux chocs thermiques.

Mots Clés : Réfractaires, alumine, choc thermique, modélisation.

-BOCCACCINI D. N., CANNIO M., ROMAGNOLI M.

Méthodes d'évaluation des risques de corrosion dans les matériaux réfractaires en contact avec le verre en fusion
(The pO-index and R ratio gap methods for the assessment of corrosion risk in refractory materials in contact with glass melts)
Journal of the American Ceramic Society, vol.93, n°5

La corrosion de réfractaires d'aluminosilicates par des oxydes de chrome et de calcium durant la fusion du verre en fonction de la température et de la basicité du verre a été étudiée. Le mécanisme et les caractéristiques de la corrosion ont été comparés et analysés en fonction de l'acido-basicité du verre et du réseau de cation. Les changements de concentration des constituants du verre ont été évalués par analyse ICP et corrélés à la corrosion observée. La composition cristalline et la microstructure des matériaux réfractaires avant et après corrosion ont été analysées par DRX et MEB.

Mots Clés : Réfractaires, aluminosilicate, verre, corrosion.

-PENA P., DE AZA A. H., CONTRERAS L.

Mécanisme de corrosion de réfractaires MgO-C et MgO-C-Al utilisés dans des fours à arc électrique pour l'acier inoxydable
(Mecanismo de corrosion a refractarios de MgO-C y MgO-C-Al en horno electrico)
Boletin de la Sociedad Espanola de Ceramica y Vidrio, vol.49, n°3

A partir de la caractérisation microstructurale, minéralogique, thermique et chimique des matériaux avant et après utilisation, il a été établi que, dans les réfractaires de type MgO-C et MgO-C-Al la corrosion mène à la formation de couches de réactions ayant différentes compositions chimiques et minéralogiques. La composition des couches dépend de la température et de la pression partielle en oxygène ainsi que de la zone du four où était située la pièce. Les changements de teneur en graphite ont été observés par DRX. Ces changements ont été quantifiés par analyse thermique différentielle. A partir des résultats obtenus, le mécanisme de corrosion des deux types de réfractaires a été établi.

Mots Clés : Réfractaires, four, corrosion, graphite.

Formations à venir :

-Du 22 au 25 mars 2011 à Moncel-lès-Lunéville
Les matériaux réfractaires : généralités.

-Du 21 au 24 juin 2011 à Moncel-lès-Lunéville
La mise en œuvre des matériaux réfractaires.

-Du 20 au 23 septembre 2011 à Moncel-lès-Lunéville
Les matériaux réfractaires : généralités.

-Du 21 au 25 novembre 2011 à Moncel-lès-Lunéville
Tenue en service et traitement des réfractaires usagés.

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



Toute l'équipe d'ICAR vous souhaite de bonnes fêtes de fin d'année 2010 et d'ores et déjà une bonne année 2011

