

# La Fédération Internationale pour l'Éducation et la Recherche en Réfractaires : FIRE ([www.fire.polymtl.ca](http://www.fire.polymtl.ca))

M. Rigaud<sup>1</sup>, C. Gault<sup>2</sup>, J. Poirier<sup>3</sup> et S. Pirker<sup>4</sup>

1. Secrétaire FIRE, École Polytechnique, Université de Montréal, Canada
2. Professeur, ENSCI, Limoges, France
3. Professeur, Polytech'Orléans, Orléans, France
4. Directeur exécutif, Centre R&D, Leoben, Autriche

## Historique

L'idée de créer un réseau de centres d'excellence, en recherche et enseignement supérieur, sur les matériaux réfractaires industriels, a germé en 2002-2003. Le besoin était de maintenir et de développer les filières de formation et des centres de recherche, dans les Écoles d'ingénieurs et les Facultés des Sciences qui avaient vocation à former des ingénieurs et des chercheurs pour les nombreux secteurs industriels mettant en œuvre des procédés où les températures se situent entre 1000°C et 1700°C.

En 2005, un premier groupe de quatre centres universitaires représentant l'Autriche, le Brésil, la France et les États-Unis, associés à trois partenaires industriels, se réunissait pour la première fois, en février à l'Université de Leoben pour prendre la décision de fonder FIRE, « Federation for International Refractory Research and Education » sous la forme d'une association à but non lucratif, auprès du Ministère de l'Industrie du Canada. FIRE obtint ses statuts le 4 mai 2005, les premiers directeurs signataires de l'acte fondateur étant MM. Stefan Pirker (RHI-Réfractaires), Marc Fréchette (Pyrotek Inc.) et Harald Harmuth (Montanuniversität, Leoben).

C'est en Novembre 2005, suite au 9<sup>ème</sup> Congrès Mondial Biannuel de l'UNITECR (Unified International Conference on Refractories) que le groupe a inauguré son site web et qu'il a accueilli dans ses rangs deux nouveaux représentants universitaires d'Allemagne et du Japon (voir Tableau 1, ci-après) et trois nouveaux partenaires industriels : Almatix GmbH, Corus Group et Lafarge Aluminates. La liste complète des partenaires industriels soutenant FIRE apparaît au Tableau 2. Il fut alors décidé de démarrer au plus tôt les activités de la Fédération, c'est à dire en 2006.

## Le Contexte

C'est dans le contexte de globalisation des marchés et de rationalisation de l'industrie des matériaux réfractaires, ayant conduit à de nombreuses fusions entre les sociétés et à des démarches de restructuration spectaculaires, que s'est créé FIRE.

L'impact des réorganisations successives au cours des quinze dernières années, s'est traduit par des fermetures d'usines et de centres de recherches. Les universitaires, ayant en charge la formation des ingénieurs et des chercheurs dans le domaine des matériaux réfractaires ont pris conscience qu'il était de leur responsabilité de proposer une nouvelle offre de formation supérieure. Pour préserver l'évolution harmonieuse de

cette industrie charnière et promouvoir les avancées technologiques nécessaires, universitaires et industriels se sont donc regroupés pour mettre sur pied un réseau au niveau mondial, visant la formation de cadres de haut niveau, mieux préparés à faire face aux défis de l'internationalisation.

### Les buts

Les buts premiers de FIRE sont donc :

- de proposer des études et projets de recherches dans les domaines des réfractaires industriels ;
- de supporter financièrement des étudiants pour favoriser les échanges internationaux entre les partenaires du réseau ;
- de regrouper les compétences et de coordonner les efforts des chercheurs et des experts industriels et universitaires, en vue de faire progresser le savoir dans le domaine.

### Les Activités

FIRE a pour mission d'organiser et de gérer, à l'échelle internationale, deux types de programmes intégrés.

1. Des programmes de formation, principalement au niveau master et au niveau doctorat, mais aussi des programmes de formation continue sur demande.
2. Des programmes de recherches.

Pour les programmes de formation, FIRE remettra, non pas des diplômes, mais des certificats de labellisation aux étudiants qui s'y seront inscrits. Pour s'inscrire aux programmes FIRE, il faudra satisfaire à plusieurs critères.

- A. Être déjà inscrit comme étudiant régulier, de 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> cycle, dans l'un des pôles universitaires, cités au Tableau 1.
- B. S'engager à séjourner pour une période déterminée selon le programme choisi, dans au moins une autre université étrangère, afin d'acquérir une expérience « internationale » et y obtenir des crédits académiques (cours et/ou recherche). Il est à noter que tous les cours accrédités dans l'ensemble du réseau FIRE, sont offerts en anglais.
- C. Être parrainé par au moins deux institutions pour bénéficier d'une bourse d'étude permettant de couvrir les frais excédentaires, notamment liés aux déplacements, durant la période des études.

D'autres détails plus pratiques sont fournis sur le site web : <http://www.fire.polymtl.ca>

## L'organisation

Outre les règlements qui définissent les pouvoirs et les responsabilités d'une association à but non lucratif (voir le site web), FIRE s'est fixé quelques règles pour mieux atteindre ces objectifs.

Tout d'abord, le financement :

- les revenus de la Fédération proviennent de trois sources : 30% par les industriels, 50% par des aides institutionnelles (gouvernementales ou d'actions internationales) qui favorisent l'émergence de projets éducatifs et de recherches à l'échelle internationale et 20% par des associations professionnelles (UNITECR, Can. Ceram. Soc., ACeRS, ALAFAR, etc.) ;

- concernant les dépenses, la Fédération s'engage à offrir aux étudiants inscrits dans ses programmes de formation accrédités, le support financier requis, ce qui inclura les bourses de voyages et les coûts de fonctionnement pour les activités de recherches effectuées.

Au niveau opérationnel, la Fédération sera prête à initier ses premiers projets dès le deuxième semestre de 2006. Le secrétariat général est localisé à l'École Polytechnique de Montréal (Campus de l'Université de Montréal). Chaque pôle universitaire (voir tableau 1) est en mesure de fournir toute information.

Le recrutement de nouveaux membres actifs : la Fédération compte recruter des partenaires industriels parmi les fabricants de réfractaires, les fournisseurs de matières premières, de bien d'équipements ou de services de ce segment industriel, ou enfin parmi les utilisateurs de réfractaires (des industries sidérurgiques, des verres, des ciments, des non ferreux, de l'énergie, etc.). L'adhésion au réseau est de 15 000\$ (USD) par année, pour les 3 prochaines années. Les règlements généraux (By-Laws) et spécifiques (Rules) sont disponibles sur le site web de FIRE et peuvent être fournis directement en s'adressant au Secrétariat.

## Conclusion

FIRE, creuset d'expertise, regroupant industriels et acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche, constitue un réseau efficace pour promouvoir des projets d'intérêt industriel, de première importance. Par son activité de premier plan dans les Ecoles et les Universités, l'industrie des matériaux réfractaires dans son ensemble, pourra influencer la formation des ingénieurs dont elle aura besoin. Par la promotion de projets d'envergure internationale, FIRE pourra faciliter le recrutement d'une relève nécessaire pour assurer l'évolution et la prospérité de tous les secteurs industriels qui dépendent de ces matériaux industriels de première nécessité : les réfractaires.

Institutions	Spécialisation	Adresses Internet / Courriel	Responsable
Département des ressources minérales et génie pétrolier, Université de Leoben, Autriche	Évaluation, test et simulation du comportement des matériaux.	<a href="http://www.unileoben.ac.at/institute/ghi.htm">www.unileoben.ac.at/institute/ghi.htm</a> <a href="mailto:ha@unileoben.ac.at">ha@unileoben.ac.at</a>	Harald Harmuth
Département de génie des matériaux, Université Fédérale de São Carlos, Brésil	Béton réfractaire, conception et élaboration microstructurale	<a href="http://www.gemm.ufscar.br">www.gemm.ufscar.br</a> <a href="http://www.dema.ufscar.br">www.dema.ufscar.br</a> <a href="mailto:vicpando@power.ufscar.br">vicpando@power.ufscar.br</a>	Victor Pandofelli
Pôle Européen de la Céramique, École Nationale Supérieure de Céramique Industrielle, Limoges France	Comportement thermomécanique à hautes températures en relation avec l'évolution microstructurale	<a href="http://www.ensci.fr">www.ensci.fr</a> <a href="mailto:c_gault@ensci.fr">c_gault@ensci.fr</a>	Christian Gault
Pôle Européen de la Céramique, École Polytechnique de L'Université d'Orléans, France	Modélisation thermomécanique et de la corrosion des matériaux réfractaires.	<a href="http://www.univ-orleans.fr/polytech">www.univ-orleans.fr/polytech</a> <a href="mailto:Jacques.poirier@univ-orleans.fr">Jacques.poirier@univ-orleans.fr</a>	Jacques Poirier
Institut des Céramiques, Verres et Matériaux de Construction, Université Technique de Freiberg Allemagne	Utilisation des réfractaires et formulation des monolithiques.	<a href="http://www.tu-freiberg.de">www.tu-freiberg.de</a> <a href="http://www.ikgb.de">www.ikgb.de</a> <a href="mailto:aneziris@ikgb.tu-freiberg.de">aneziris@ikgb.tu-freiberg.de</a>	Christos Aneziris
Centre de Recherche des Céramiques d'Okayama, Okayama, Japon	Calculs thermochimiques	<a href="http://occ.optic.or.jp">http://occ.optic.or.jp</a> <a href="mailto:yamaguchi@optic.or.jp">yamaguchi@optic.or.jp</a>	Akira Yamaguchi
Département de génie des céramiques, Université de Missouri-Rolla, Rolla, USA	Diagrammes d'équilibre, élaboration des réfractaires façonnés et non façonnés, caractérisation microstructurale.	<a href="http://www.umr.edu">www.umr.edu</a> <a href="mailto:jsmith@umr.edu">jsmith@umr.edu</a>	Jeffrey Smith

Tableau 1 : Liste des institutions universitaires, membres de FIRE.

Nom	Catégorie	Adresses Internet / Courriel	Contact
Almatis, INC., Allemagne	Fournisseur, matériaux réfractaires, céramiques et abrasifs	<a href="http://www.almatis.com">www.almatis.com</a> <a href="mailto:andreas.buhr@almatis.com">andreas.buhr@almatis.com</a>	Dr. Andreas Buhr
Groupe Corus, Hollande	Utilisateur, sidérurgie.	<a href="http://www.corusgroup.com">www.corusgroup.com</a> <a href="mailto:flemming.andersen@corusgroup.com">flemming.andersen@corusgroup.com</a>	Dr. Flemming Andersen
Lafarge Aluminates, France	Fournisseur, ciments alumineux	<a href="http://www.lcainc.com">www.lcainc.com</a> <a href="mailto:chris.parr@aluminates.lafarge.com">chris.parr@aluminates.lafarge.com</a>	Dr. Christopher Parr
Magnesita S.A., Brésil	Producteur de matériaux réfractaires	<a href="http://www.grupomagnesita.com.br/magnesi">www.grupomagnesita.com.br/magnesi</a> <a href="mailto:ta">ta</a> <a href="mailto:lrodolfo@magnesita.com.br">lrodolfo@magnesita.com.br</a>	Dr. Luis, R.M. Bittencourt
Pyrotek Inc., Canada	Producteur de matériaux isolants	<a href="http://www.pyrotek-inc.com">www.pyrotek-inc.com</a> <a href="mailto:marfre@pyrotek-inc.com">marfre@pyrotek-inc.com</a>	M. Marc H. Fréchette
RHI-Réfractaires, Autriche	Producteur de matériaux réfractaires	<a href="http://www.rhi-ag.com">www.rhi-ag.com</a> <a href="mailto:stefan.pirker@rhi-ag.com">stefan.pirker@rhi-ag.com</a>	Dr. Stefan Pirker

Tableau 2 : Liste des partenaires industriels, membres de FIRE