

FRANÇAIS

**Qualité de coke nécessaire à une marche performante des hauts-fourneaux ..... 155**

J.-L. Bouttement, J.-L. Eymond, J.-M. Libralesso

L'usine de Dunkerque, groupe Arcelor, utilise structurellement un tiers de son coke sous forme de coke extérieur. Une démarche systématique a été entreprise pour :

- Relier certaines caractéristiques du coke aux performances de marche des hauts-fourneaux.
- Définir un cahier des charges du coke.

Des objectifs de marche des hauts-fourneaux à productivités élevées (63t/m<sup>2</sup>/j), fortes injections de charbon (210kg/tf pour l'ensemble des hauts-fourneaux de Dunkerque) et faibles consommation de gros coke (230kg/tf) ont été fixés avec les caractéristiques de coke nécessaires à ces performances.

**Réparation d'urgence du creuset du haut-fourneau A d'Aceralia ..... 160**

I. González Baquet, H. De Langhe, I. Herrero Blanco

Le HF A d'Aceralia a subi une réparation d'urgence de 28 jours en septembre 2004, en raison d'une usure accélérée du creuset et d'un endommagement important des staves en fonte des étalages. Compte tenu du manque de matériels, Aceralia a choisi une méthode de réparation non conventionnelles pour prolonger la durée de vie d'une année jusqu'à la réfection complète : briques de carbone de petit format et pisé de carbone pour le creuset et les trous de coulée, staves en acier pour les étalages.

**Evaluation du FE étanche à l'échelle du pilote ..... 168**

J.-C. Huber, F. Ruby, M. Faral, X. Le Coq

Le FE conventionnel fonctionne avec de fortes entrées d'air (de l'ordre de 30 000 Nm<sup>3</sup> pour 150 t d'acier). Cet air est à l'ambiante ; l'azote ainsi que l'oxygène non réactif sont donc chauffés dans le four pour en ressortir à haute température avec les fumées (1000°C). Ceci entraîne des pertes thermiques significatives. Des essais de référence et des essais en four étanche ont été réalisés sur le pilote 6 t d'Arcelor Research pour évaluer les gains permis par le process étanche.

**La coulée continue des brames moyennes ; pour combler la lacune entre brames classiques et brames minces ..... 174**

J. Watzinger, K. Mörwald, A. Wagner

La coulée continue des brames moyennes allie tous les atouts de la fabrication des brames classiques à certains de la coulée continue des brames minces. Les machines incorporent les solutions éprouvées caractérisant les outils classiques, telles que la conception des équipements clés, les procédures de fonctionnement et les automatismes.

**Eviter les criques transversales à la CC 2 de Kashima en modifiant la microstructure en peau par refroidissement..... 180**

N. Baba, K. Ohta, Y. Ito, T. Kato

De nombreuses nuances d'acier présentent une poche de ductilité à chaud, entre 700 et 1100 °C, qui est à l'origine de phénomènes de fissuration de surface des brames en coulée continue.

La modélisation micro-mécanique de la microstructure austénite-ferrite brute de solidification, complétée par des analyses fractographiques, permet de décrire le mécanisme de fissuration. Ceci permet d'envisager la prévision quantitative de la sensibilité des diverses nuances aux fissures transverses.

**Transformation dynamique assistée par déformation pour produire des aciers à bas carbone à grains ultra fins au train à bandes..... 188**

Jae Sang Lee, Jong-Kyo Choi, Ki-Bong Kang

Les possibilités d'affinement du grain ferritique des aciers à bas carbone par transformation dynamique sont décrites et confirmées par les résultats d'essais sur un train à bandes industriel. Des essais de laboratoire ont établi que la transformation dynamique se produit dans de l'austénite métastable avec des conditions de déformation appropriées. Des essais en conditions industrielles ont montré que ce concept de transformation dynamique permet de produire des bandes d'acier à grains ferritiques ultra fins. Une taille de grains ferritiques de 2 à 3 µm est obtenue avec la possibilité d'adapter la nature des secondes phases.

**Développement durable et bâtiment : les atouts environnementaux de l'acier ..... 193**

J. Dalsheimer

L'origine des préoccupations environnementales est présentée avec une analyse de leurs incidences réglementaires en France dans le secteur du bâtiment. Les atouts environnementaux de l'acier sont décrits pour les différentes phases de conception, de construction, de service et de déconstruction des bâtiments, sans oublier l'étape essentielle de recyclage et d'élaboration de l'acier

## ENGLISH

### **Coke fitness for high BF performance at high coal injection rate** ..... 155 J.-L. Bouttement, J.-L. Eymond, J.-M. Libralesso

The Arcelor plant in Dunkerque depends on external coke for one third of its total coke consumption. A global approach has been carried out:

- To assess the effect of coke properties on the blast furnace performance.
- To specify the requested coke properties.

Appropriate coke characteristics have been defined, aiming at high blast furnace productivity (63t/m<sup>2</sup>/d), at high PCI rate (210kg/thm for all three blast furnaces) and at low consumption of large coke (230kg/thm).

### **Emergency repair of the hearth wall of BF A at Aceralia** ..... 160 I. González Baquet, H. De Langhe, I. Herrero Blanco

Aceralia blast furnace A suffered a 28-days emergency repair in September 2004, due to accelerated wear of the hearth walls and severe damage of the cast iron staves at the bosh area. Considering the shortage of supplies, Aceralia resorted to non conventional repair methods in order to prolong the campaign by one year, until full relining: small format carbon bricks and carbon ramming mass for the hearth and tapholes and steel staves at the bosh.

### **Pilot assessment of the airtight EAF process** ..... 168 J.-C. Huber, F. Ruby, M. Faral, X. Le Coq

Standard EAF operate with a large amount of air ingress (on the order of 30 000 Nm<sup>3</sup> for 150 t of steel). This air is at ambient temperature thus, the nitrogen content and the non-reactive oxygen are only heated through the furnace and exit with the fumes at high temperature (1000°C). This brings about significant thermal losses. Reference and airtight trials were carried out with the 6-t EAF of Arcelor Research for assessing the gains related to airtight furnace operation.

### **Prevention of slab surface transverse cracking at Kashima n° 2 caster with Surface Structure Control (SSC) cooling** ..... 174 N. Baba, K. Ohta, Y. Ito, T. Kato

Transverse cracking may occur in high strength low alloy CC slabs. This phenomenon is associated to a hot ductility trough resulting from intergranular ferrite that forms at the beginning of the  $\gamma$ - $\alpha$  transformation. Sumitomo has developed a hot tensile machine and a unique slab surface microstructure control process to improve hot ductility. The process based on controlled accelerated secondary cooling has been successfully implemented on Kashima n°2 caster.

### **Medium-thick slab casting technology, bridging the gap between conventional and thin-slab casting** .....180 J. Watzinger, K. Mörwald, A. Wagner

Medium-slab casting combines all of the benefits of conventional thick-slab casting and some of the benefits from thin-slab casting. The medium-slab caster incorporates the proven equipment design, operational aspects and automation features from conventional casting.

### **Ultra-refinement of grain in low C steels through strain-induced dynamic transformation and its application to hot strip mill** ..... 188 Jae Sang Lee, Jong-Kyo Choi, Ki-Bong Kang

The features of dynamic transformation for grain refinement of low carbon steels are presented and representative results of trial hot strip productions are reported. Laboratory experiments have established that dynamic transformation occurs in under-cooled austenite under suitable deformation conditions. Trial production results showed that utilizing the dynamic transformation concept, grain refinement of ferrite is feasible in commercial hot strip mills: a ferrite grain size of 2-3  $\mu$ m can be obtained, along with various controlled second phases.

### **Sustainable development in the construction industry, the environmental usefulness of steel** ..... 193 J. Dalsheimer

The origins of environmental issues are presented with an analysis of their influence on French regulation for the building sector. The environmental advantages afforded by steel are described for all steps of the building life, design, construction, service, dismantling, along with the essential aspects of steel recycling and steel making.

## IN THE NEXT ISSUE

(MAY 2006)

### **Charcoal, renewable energy source for steelmaking process**

R.T. da Costa, F. Mayrink Morais

### **The electric furnace, situation and European perspectives**

Claude Ouvradou

### **Grain refinement and high precipitation hardening by combining microalloying and accelerated cooling**

C. Mesplont

### **Flameless oxyfuel combustion technology, modeling and benefits in use**

K. Narayanan, W. Yang, W. Blaziak, T. Ekman

### **Implementation of a virtual sensor on a hot dip galvanizing line for zinc coating thickness estimation**

J.-L. Rendueles, J.-A. Gonzales, I. Diaz, A. Diez, F. Seijo, A. Cuadrado

### **Advanced sensor for on-line topography in continuous lines**

F. Van de Velde, W. Bilstein

### **Long term stabilization of creep-resistant 9Cr Steel by Boron for high efficient, low emission power plant at 650°C**

F. Abe