

### ■ FRANÇAIS

#### La coulée continue – passé, présent et avenir

J. -P. Birat, Ch. Marchionni

La coulée continue a atteint sa pleine maturité depuis plus d'une décennie ; c'est une technologie prédominante dans la sidérurgie. La CC conventionnelle bénéficie encore d'évolutions certes discrètes mais aussi profondes et subtiles. La coulée de brames minces se développe en fonction du besoin de nouvelles capacités. La coulée de bandes minces reste pour le moment limitée à des installations pilotes, bien que des projets industriels aient été annoncés. En vue des mutations que devra subir la sidérurgie au 21<sup>ème</sup> siècle, en particulier en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre, la coulée continue représente un facteur de stabilité. En effet, la coulée continue restera très probablement l'outil privilégié pour la solidification.

#### Etudes de la lingotière en coulée de brames épaisses

M. Hecht, Z. Zhu, H. Lachmund, K. -H. Tacke

La coulée continue de brames de 400 mm d'épaisseur peut se distinguer de la coulée conventionnelle de brames par les conditions en lingotière. Les caractéristiques spécifiques de la coulée de brames épaisses sont présentées concernant l'extraction de chaleur, globale et locale. Le flux local de chaleur a été déterminé avec des mesures sur lingotière instrumentée, complétées par une modélisation thermique des plaques en cuivre. Les paramètres globaux de l'extraction de chaleur sont comparés à ceux de la CC conventionnelle. L'effet de la composition de l'acier sur l'extraction de chaleur, globale et locale, a été évalué et interprété en fonction du temps en lingotière et des résistances thermiques correspondantes. L'influence de la température en répartiteur sur la surchauffe en lingotière et sur l'extraction de chaleur a été mesurée. La profondeur des rides d'oscillation et la consommation de poudre de couverture ont été corrélées à l'extraction de chaleur. Les défauts du type fissures ont été caractérisés en relation avec les transferts de chaleur en lingotière.

#### Voies pour des coulées en longues séquences

M. Burty, L. Peeters, E. Perrin, S. Münzer, P. Colucci, D. Salvadori, F. Schadow, J. - M. Valcarcel, J. Claes

Le bouchage des busettes de CC nuit à la productivité et à la qualité du produit ; il augmente les coûts de production et met en cause la sécurité. De nombreux facteurs contribuent au phénomène de bouchage, les paramètres process de la CC et aussi ceux de la métallurgie secondaire. L'injection d'Argon permet de limiter significativement le phénomène de bouchage ; elle est le plus souvent réalisée par la quenouille. La nature et la qualité des pièces en réfractaires sont aussi des paramètres importants qu'il convient de prendre en compte. L'origine du phénomène de bouchage a été clairement attribuée à la teneur et à la nature des inclusions non métalliques, donc au process de métallurgie secondaire. Les contre mesures, appliquées avec succès dans le Groupe Arcelor, sont décrites.

### ■ ENGLISH

#### Continuous casting - past, present and future

J. -P. Birat, Ch. Marchionni

For over a decade, Continuous Casting has been a mature technology that has prevailed in the steel industry. Conventional CC is still undergoing small but deep and subtle transformations. Thin Slab Casting is developing at a rate commensurate with the need of new capacity. Strip Casting has been limited to industrial pilot lines, although commercial implementations have been announced.

In the perspective of the changes that the steel industry will have to undergo in the 21<sup>st</sup> century (control of Greenhouse Gas emissions in particular), continuous casting will be one of the invariants to provide a degree of stability. Indeed, solidification will most probably continue to be performed on continuous casters.

#### Mould investigations on a thick slab caster

M. Hecht, Z. Zhu, H. Lachmund, K. -H. Tacke

As regards conditions in the mould, Continuous Casting of 400 mm thick slabs can differ from conventional slab casting. Specific features of thick slab casting are reported, concerning heat fluxes, both integral and local. Local heat flux has been determined through an instrumented mould along with thermal modeling of the copper plate. Integral heat withdrawal data are compared with data from conventional slab casting. The effect of steel composition on integral and local heat extraction has been evaluated and interpreted in relation to residence times in the mould and to the relevant thermal resistances. The influence of tundish temperature on superheat in the mould and on heat removal was quantified. Oscillation mark depth and mould powder consumption have been related to heat withdrawal. Cracking defects were characterized in dependence on mould heat flux densities.

#### Some keys to reach long-sequence casting

M. Burty, L. Peeters, E. Perrin, S. Münzer, P. Colucci, D. Salvadori, F. Schadow, J. - M. Valcarcel, J. Claes

Clogging of Continuous Casting nozzle has a detrimental effect on productivity and product quality; it also increases production costs and goes against security. Many factors contribute to the clogging phenomenon, including the detailed process parameters of continuous casting and secondary metallurgy.

Clogging can be effectively limited by Argon injection that is usually performed through the stopper rod. The nature and quality of the refractory equipment is another factor that must be considered carefully. The clogging mechanism has been clearly ascribed to the level and nature of non metallic inclusions, thus to the secondary metallurgy process.

Effective counter measures that have been successfully implemented in Arcelor to achieve long sequence casting are presented.