

FRANÇAIS

Augmentation de la vitesse de coulée des nuances d'acier à bas carbone et péritectique sur la CC n° 1 de CST 339
H. Silva Furtado, S. de Souza Santos

L'article décrit quelques étapes du développement réalisé pour l'augmentation de la vitesse de coulée des aciers à bas carbone et des aciers péritectiques produits sur la machine n° 1 de CST, sans investissement supplémentaire. Les limites à la vitesse de coulée discutées dans cet exposé sont relatives à : la longueur métallurgique, au refroidissement secondaire, à la poudre de lingotière et à la composition chimique. Les résultats concernant la qualité sont présentés en comparant des brames coulées selon les deux vitesses : standard et nouvelle. En conclusion, il a été possible d'obtenir une capacité de production supplémentaire d'acier de 110 000 t/an tout en maintenant le même niveau de qualité.

Une modélisation thermomécanique de la coulée continue pour maîtriser la santé interne et la qualité de surface des brames d'acier 343
N. Triolet, M. Bobadilla, M. Bellet, L. Avedian, P. Mabelly

Le développement d'aciers à très haute résistance de plus en plus chargés en éléments d'alliage nécessite de mettre en œuvre des moyens d'action au niveau de la machine de coulée continue pour maîtriser la santé interne et la qualité de surface des brames. Afin de définir des paramètres de process optimaux en fonction des caractéristiques de la machine de coulée et d'optimiser le remodelage des anciennes installations, une modélisation thermomécanique du comportement de la brame au cours de la solidification a été développée. Cet article présente les résultats de simulation qui ont permis de montrer les potentialités de ce modèle.

Présentation de la machine de coulée continue compacte de VAI pour la production à forte capacité et grande souplesse de brames 355
J. Guttenbrunner, F. Derflinger, K. Engel, K. Holzer, I. Kalmar, O. Kriegner

Pour augmenter la capacité de coulée continue d'une aciérie, il faut soit moderniser les machines existantes, soit investir dans une nouvelle machine. Des limitations de place peuvent cependant empêcher l'installation d'une nouvelle machine de coulée continue dans une usine existante. La machine compacte de VAI décrite dans cet article devrait permettre aux producteurs d'acier d'augmenter le volume d'acier coulé et d'exploiter leur aciérie de manière plus souple, car elle peut être installée dans une usine existante, même si la place disponible est faible. Un seul équipement permet alors de couler de manière indépendante et contrôlée deux brames de largeur réduite ou une seule brame de grande largeur.

Recherche sur l'allure de la chaîne d'agglomération et le RDI au moyen de réseaux de neurones 361
K. Kinnunen, P. Laitinen

Les données de l'agglomération de Rautaruukki Raahen ont été analysées avec des réseaux neuronaux à action directe. Les modèles résultants ont été utilisés pour examiner et optimiser la productivité de l'agglomération et l'indice de dégradation de réduction (RDI) qui est un indicateur important de qualité de l'aggloméré pour de petits hauts-fourneaux. Particulièrement, les effets de paramètres contrôlables comme la composition chimique de l'aggloméré, les conditions physiques des matières premières et des facteurs reflétant le résultat d'agglomération ont été étudiés.

Résistance à la corrosion par les laitiers des réfractaires sans chrome du RH 373
Chen Rongrong, He Pingxian, Mou Jining, Wang Ning

La résistance à la corrosion par les laitiers des matériaux en MgO-MgAl₂O₄, MgO-MgAl₂O₄-ZrO₂, MgO-MgAl₂O₄-TiO₂ et MgO-ZrO₂, a été étudiée en relation avec l'étendue de la corrosion et la composition chimique des laitiers. Les résultats sont comparés à ceux obtenus avec les réfractaires en MgO-Cr₂O₃, utilisés pour la partie basse des cuves de RH. On peut en conclure que, parmi les matériaux sans chrome étudiés, le réfractaire MgO-ZrO₂ serait le mieux adapté pour les cuves de RH.

Chauffage rapide de bandes d'acier à bas carbone par des brûleurs impactants : développements récents et synthèse 379
M. Larnicol, J. Crahay, M. Renard

Une étude expérimentale a été menée au CRM sur l'utilisation de brûleurs impactants pour le chauffage rapide d'aciers à bas carbone sans oxydation de leur surface. Les performances thermiques de différents brûleurs ont été déterminées (flux transmis maximal de ~370 kW/m² sur la surface impactée) et comparées aux données obtenues dans des fours à flamme directe classiques. Les simulations permettent d'envisager une réduction intéressante de la taille des fours. La caractérisation de l'état de surface de l'acier après recuit montre la possibilité de chauffer la bande sans l'oxyder jusqu'à 840°C. Cela permet d'envisager des recuits à des températures plus élevées que les températures actuelles des fours à flamme.

Amélioration de la sûreté des équipements à pression : quelques exemples de l'emploi des aciers trempés-revenus 385
P. Bocquet, Ph. Bourges, L. Coudreuse, A. Gingell

Les aciers normalisés sont largement utilisés dans l'industrie des équipements sous pression et la plupart des règles de sécurité ont été établies sur la base des propriétés de ces aciers. Dans le passé, le recours aux aciers trempés-revenus était limité aux plus gros appareils à pression, quand les épaisseurs étaient trop élevées pour obtenir les propriétés mécaniques requises au quart ou à mi-épaisseur. L'article décrit trois exemples d'utilisation des aciers trempés-revenus produits par Industeel et utilisés à l'état détensionné ou à l'état brut de soudage : l'usage du CARELSO 355 HRS (de type P355QL) pour les appareils à pression fonctionnant en milieu de gaz acide et résistant au phénomène de SOHIC ; l'emploi du SUPERELSO 500 HR (de type P500QL) pour les appareils à pression fonctionnant en milieu de gaz acide (séparateurs, « scrubbers »...) mais en situation où la réduction de poids est essentielle ; l'emploi du SUPERELSO 702 pour les crémaillères de plates-formes auto-élévatrices et les résultats de l'acier P690QL du programme ECOPRESS.

Effet d'un champ magnétique élevé sur la transformation ferritique dans un acier à faible teneur en carbone 393
S. Rivoirard, F. Gaucherand, E. Beaugnon, O. Bouaziz, E. Pinto Da Costa

L'effet d'un champ magnétique élevé sur la transformation ferritique en conditions isothermes d'un acier à 0,15 % de carbone a été évalué à l'aide de méthodes de microscopie quantitative. La transformation ferritique isotherme est accélérée en présence d'un champ magnétique, essentiellement par augmentation de la vitesse de germination de la ferrite.

Increase in casting speed of low carbon and peritectic steel grades at CST continuous casting No. 1 339
 H. Silva Furtado, S. de Souza Santos

The present work describes some steps made in order to increase the casting speed of low carbon and peritectic steel grades produced in CST machine No. 1, without further investments. Some constraints of casting speed discussed in this work include : metallurgical length, secondary cooling, mould powder and chemical composition. Results on quality are presented, comparing slabs produced under the new proposal and the standard casting speed. As a conclusion, it was possible to obtain an additional production capacity of around 110,000 t/year keeping the same quality standard.

A thermomechanical modelling of continuous casting to master steel slabs internal soundness and surface quality 343
 N. Triolet, M. Bobadilla, M. Bellet, L. Avedian, P. Mabelly

The development of high tensile strength steels with higher levels of alloying elements needs the implementation of operating means in the continuous casting machine to master slabs internal soundness and surface quality. In order to define optimal process parameters according to the characteristics of the different continuous casting machines and to optimize the revamping of older equipment, thermomechanical modelling of the steel slab behaviour during casting has been carried out. This paper presents the results of simulations performed to check the potential of this modelling.

Introduction of the VAI compact caster for increased capacity and flexibility in slab production 355
 J. Guttenbrunner, D. Derflinger, K. Engel, K. Holzer, I. Kalmar, O. Kriegner

An increase in the continuous-casting capacity of a steel mill requires either the upgrading of existing machines or an investment in a new caster. However, space restrictions may prevent the installation of a new caster within an existing steel mill. The VAI compact caster introduced in this paper is designed to enable steel producers increase their casting output and production flexibility with the installation of a highly compact caster within the restricted space of an existing steel mill. With this solution, two independently cast and controlled small-width slabs or a single wide-width slab can be cast with the same equipment.

Investigation of sinter plant production rate and RDI by neural networks 361
 K. Kinnunen, P. Laitinen

Data from the Rautaruukki Raahe sinter plant were analyzed with feed-forward neural networks. The resulting models were used to investigate and optimize the sinter plant production rate and the reduction degradation index (RDI) that is an important sinter quality indicator for small blast furnaces. Especially, the effects of controllable parameters such as the chemical composition of sinter, physical conditions of raw materials and factors reflecting the sintering event were studied.

Research of slag corrosion resistance of chrome-free RH refractories 373
 Chen Rongrong, He Pingxian, Mou Jining, Wang Ning

The slag corrosion resistance of MgO-MgAl₂O₄, MgO-MgAl₂O₄-ZrO₂, MgO-MgAl₂O₄-TiO₂ and MgO-ZrO₂ materials has been studied according to the slag corrosion extent and the change of

slag chemical composition. The results were compared to those of the MgO-Cr₂O₃ refractory used for the RH low vessel. It can be concluded that, among the chromium-free materials tested above, the MgO-ZrO₂ refractory will be better for the RH vacuum vessel.

Rapid heating of low carbon steel strips by impinging burners : recent developments and synthesis 379
 M. Larnicol, J. Crahay, M. Renard

An experimental study has been performed at CRM with impinging burners to heat quickly low carbon steels without oxidizing their surfaces. The thermal performances of various burners (maximum heat transfer of ~370 kW/m² on impinged surface) were studied and compared to data collected from classical direct flame furnaces. Simulations permit to consider an interesting reduction of furnace size. The surface characterization indicates the possibility to heat steel strip without oxidizing up to 840°C. It would then be possible to anneal steel strips at higher temperature than it is actually performed in the direct flame furnaces.

Improving the safety of pressure equipments : some examples of the use of QT steels 385
 P. Bocquet, Ph. Bourges, L. Coudreuse, A. Gingell

Normalized steels are widely used in the pressure equipment industry and most of the safety rules have been established based on the properties of these steels. In the past, the use of quenched and tempered steels was limited to the biggest pressure vessels to achieve the mechanical properties at quarter or mid-thickness. The paper describes three examples of use of QT steels manufactured by Industeel and used in PWHT or in as-welded condition : the use of CARELSO 355 HRS (P355QL type) for pressure vessels operating in sour service and resistant to the SOHIC phenomenon ; the use of SUPERELSO 500 HR (P500QL type) for pressure vessels operating in sour service (separators, scrubbers...) but when weight saving is of major importance ; the use of SUPERELSO 702 for the racks of jack-up platforms and the results of P690QL steel grade in ECOPRESS research.

Effect of a high magnetic field on the ferritic transformation in a low carbon steel 393
 S. Rivoirard, F. Gaucherand, E. Beaugnon, O. Bouaziz, E. Pinto Da Costa

The effect of a high magnetic field on the isothermal ferrite formation in Fe-0.15 wt.% C alloy has been evaluated by quantitative microscopy analysis. The isothermal ferrite transformation is accelerated under magnetic field, mainly because of an increase in the nucleation rate of ferrite.

Erhöhung der Giessgeschwindigkeit niedriggekoelter und peritektischer Stahlsorten auf der CC Nr. 1 von CST 339
 H. Silva Furtado, S. de Souza Santos

Der Bericht beschreibt einige Etappen der Entwicklung, die zur Erhöhung der Giessgeschwindigkeit niedriggekoelter und peritektischer Stähle, die auf der Giessmaschine Nr. 1 von CST hergestellt werden, ohne zusätzliche Investition durchgeführt wurden. Die in diesem Bericht erörterten Grenzen für die Erhöhung der Giessgeschwindigkeit beziehen sich : auf die metallurgische Länge, auf die Sekundärabkühlung, auf das Kokillenpulver und die chemische Zusammensetzung des gegossenen Stahles. Die Ergebnisse bezüglich der Qualität werden vorgestellt, wobei nach zwei Geschwindigkeiten gegossene Brammen verglichen werden :

Standard (üblich) und Neu. Zusammenfassend ist zu sagen, dass eine zusätzliche Produktionskapazität von 110 000 t Stahl/Jahr erreicht werden konnte, bei Einhaltung des gleichen Qualitätsniveaus.

Eine thermomechanische Modellierung für das kontinuierliche Giessen, um die Innen- und Oberflächenqualität von Stahlbrammen zu beherrschen 343
N. Triolet, M. Bobadilla, M. Bellet, L. Avedian, P. Mabelly

Die Entwicklung von Stählen sehr hoher Festigkeit mit mehr und mehr Legierungselementen erfordert Massnahmen auf dem Niveau der Giessmaschine anzusetzen, um die Innen- und Oberflächenqualität der Brammen zu beherrschen. Mit dem Ziel optimale Prozessparameter in Zusammenhang mit den Eigenschaften der Giessmaschine zu definieren, und die Umgestaltung der alten Anlagen zu optimieren, wurde eine thermomechanische Modellierung für das Verhalten der Bramme während der Erstarrung entwickelt. Dieser Bericht legt die Ergebnisse der Simulation vor, die erlauben die Möglichkeiten dieses Modells aufzuzeigen.

Vorstellung der kompakten Stranggiessanlage von VAI für die Herstellung von Brammen bei hoher Leistung und Flexibilität 355
J. Guttenbrunner, F. Derflinger, K. Engel, K. Holzer, I. Kalmar, O. Krieger

Um die Stranggiesskapazität eines Stahlwerks zu erhöhen, kann man entweder die bestehenden Maschinen modernisieren oder eine zusätzliche Maschine in Betrieb nehmen. Mangel an Platz kann aber daran hindern eine neue Stranggiessmaschine in einem bestehenden Werk zu installieren. Die in diesem Bericht vorgestellte kompakte Giessanlage von VAI sollte es den Stahlherstellern erlauben die Menge des gegossenen Stahles zu erhöhen und das Stahlwerk mit mehr Flexibilität zu betreiben, weil diese Anlage in einem bestehenden Werk installiert werden kann, sogar wenn wenig Platz zur Verfügung steht. Mit der selben Anlage kann man dann sowohl zwei relativ schmale Brammen unabhängig und kontrollierbar giessen als eine einzige Bramme grosser Breite.

Untersuchung über den Gang des Bandsinterns und die RDI mit Hilfe von Neuronengittern 361
K. Kinnunen, P. Laitinen

Die Daten der Sinteranlage von Rautaruukki Raahen wurden mittels Neuronengittern mit feed-forward Einwirkung analysiert. Die resultierenden Modelle wurden angewandt, um die Produktivität der Sinteranlage und die Zerfallskennzahl der Reduktion (RDI), die ein wesentlicher Qualitätsindikator des Sinters für kleine Hochöfen ist, zu prüfen und zu optimieren. Insbesondere wurden die Auswirkungen der kontrollierbaren Parameter, wie der chemischen Zusammensetzung des Sinters, der physikalischen Voraussetzungen der Rohstoffe und der Faktoren, die das Sinterergebnis widerspiegeln, untersucht.

Korrosionsbeständigkeit von RH-Gefässen durch die Schlacken von Feuerfeststoffen ohne Chrom 373
Chen Rongrong, He Pingxian, Mou Jining, Wang Ning

Der Korrosionswiderstand durch Schlacken der Stoffe aus MgO - $MgAl_2O_4$, MgO - $MgAl_2O_4$ - ZrO_2 , MgO - $MgAl_2O_4$ - TiO_2 und MgO - ZrO_2 wurde in Beziehung mit dem Umfang der Korrosion und der chemische Zusammensetzung der Schlacke, untersucht. Die Ergebnisse wurden mit denjenigen verglichen, die mit Verschleißstoffen aus MgO - Cr_2O_3 erhalten wurden, die im unteren Teil von RH-Gefässen Anwendung finden. Daraus lässt sich folgern, dass unter den untersuchten Stoffen ohne Chrom der Verschleißstoff MgO - ZrO_2 der am besten geeignete für RH-Gefässe ist.

Schnellbeheizung von Bändern aus niedriggekohtem Stahl durch Brenner mit auftreffender Flamme : Neuere Entwicklungen und Überblick 379
M. Larnicol, J. Crahay, M. Renard

Am CRM wurde eine experimentelle Untersuchung über die Anwendung direkt auftreffender Brenner für die Schnellbeheizung niedriggekohter Stähle, ohne Oxidation ihrer Oberfläche, durchgeführt. Die thermische Leistung der verschiedenen Brenner wurde bestimmt (maximal übertragener Wärmefluss $\sim 370 \text{ kW/m}^2$ an der Auftreffstelle) und mit den erhaltenen Werten des klassischen direkten Flammofens verglichen. Die Simulationen erlauben eine bedeutende Reduktion der Ofengrösse in Betracht zu ziehen. Die Beschreibung des Oberflächenzustandes des Stahls nach dem Glühen bei höheren Temperaturen zeigt die Möglichkeit, Band ohne zu oxidieren bis 840°C zu erwärmen. Dies erlaubt Glühbehandlungen bei höheren Temperaturen als den aktuellen Temperaturen in Flammöfen ins Auge zu fassen.

Verbesserung der Sicherheit bei druckführenden Einrichtungen : Einige Beispiele für die Anwendung von vergüteten Stählen 385
P. Bocquet, Ph. Bourges, L. Coudreuse, A. Gingell

Normalisierte Stähle werden verbreitet in der Industrie für druckführende Einrichtungen angewendet, und die Mehrzahl der Sicherheitsnormen wurde auf der Grundlage der Eigenschaften dieser Stähle erstellt. In der Vergangenheit war die Anwendung der vergüteten Stähle auf grössere Druckapparate begrenzt, wenn die Dicken zu gross waren, um die geforderten mechanischen Eigenschaften in einviertel oder halber Materialdicke zu erreichen. Der Bericht beschreibt drei Anwendungsbeispiele für vergütete Stähle, hergestellt von Industeel, die im entspannten oder schweissrohen Zustand verwendet werden : Die Verwendung von CARELSO 355 HRS (vom Typ P 355 QL) für Druckapparate, die in saurer gasförmiger Umgebung betrieben werden und dem SOHC-Phänomen standhalten ; die Verwendung von SUPERELSO 500 HR (vom Typ P 500 QL) für Druckapparate, die in saurer gasförmiger Umgebung (Abscheider, « scrubbers ») betrieben werden, aber in Situationen, wo eine Gewichtsreduktion notwendig ist ; die Verwendung von SUPERELSO 702 für Zahnstangen von selbsttätigen Hebebühnen sowie die Ergebnisse des Stahls P 690 QL aus dem Programm ECOPRESS.

Wirkung eines hohen Magnetfeldes auf die ferritische Umwandlung in einem Stahl mit niedrigem Kohlenstoff-Gehalt 393
S. Rivoirard, F. Gaucherand, E. Beaugnon, O. Bouaziz, E. Pinto Da Costa

Die Wirkung eines hohen Magnetfeldes auf die ferritische Umwandlung eines Stahls mit 0,15 % Kohlenstoff wurde unter isothermen Bedingungen mit Hilfe von quantitativen mikroskopischen Methoden beurteilt. Die isotherme ferritische Umwandlung wird durch die Anwesenheit eines Magnetfeldes beschleunigt, hauptsächlich durch die Erhöhung der Geschwindigkeit der Keimbildung des Ferrits.

ESPAÑOL

Elevación de la velocidad de colada de los tipos de acero a bajo carbono y peritético sobre la CC n° 1 de CST 399
H. Silva Furtado, S. de Souza Santos

El artículo describe algunas etapas del desarrollo realizado para la elevación de la velocidad de colada de los aceros a bajo carbono y de los aceros peritéticos producidos en la máquina de CST, sin

inversión económica suplementaria. Los límites a la velocidad de colada discutidos en esta exposición son relativos a la longitud metálica, al enfriamiento secundario, al polvo de la lingotera y a la composición química. Se presentan los resultados que conciernen a la calidad comparando los lingotes colados según las dos velocidades : estándar y nueva. En conclusión, ha sido posible obtener una capacidad de producción suplementaria de acero de 110 000 t/año manteniendo un mismo nivel de calidad.

Una modelización termomecánica de la colada continua para controlar la salud interna y la calidad superficial de los lingotes de acero 343
N. Triolet, M. Bobadilla, M. Bellet, L. Avedian, P. Mabelly

El desarrollo de los aceros de muy alta resistencia cada vez mas cargados en elementos de aleación necesitan utilizar medios de acción a nivel de la máquina de colada continua para controlar la salud interna y la calidad superficial de los lingotes. Con el fin de definir los parámetros de proceso óptimos en función de las características de la máquina de colada y optimizar el remodelado de las antiguas instalaciones, una modelización termomecánica del comportamiento del lingote durante la solidificación ha sido desarrollada. Este artículo presenta los resultados de simulación que han permitido mostrar las potencialidades de este modelo.

Presentación de la máquina de colada continua compacta de VAI para la producción con fuerte capacidad y gran ductilidad de lingotes 355
J. Guttenbrunner, F. Derflinger, K. Engel, K. Holzer, K. Kalmar, O. Kriegner

Para aumentar la capacidad de colada continua de una acería, es necesario ya modernizar las máquinas existentes, ya invertir en una nueva máquina. Limitaciones de sitio pueden sin embargo impedir la instalación de una nueva máquina de colada continua en una fábrica existente. La máquina compacta de VAI descrita en este artículo debe permitir a los productores de acero aumentar el volumen de acero colado y explotar su acería de forma mas flexible, pues ella puede ser instalada en una fábrica existente, y aun que el sitio disponible sea pequeño. Un solo equipo permite entonces colar de manera independiente y controlar dos lingotes de anchura estándar o un solo lingote de gran longitud.

Investigación sobre el funcionamiento de la cadena de aglomeración y el RDI por medio de redes de neuronas 361
K. Kinnunen, P. Laitinen

Los datos de la aglomeración de Rautaruukki Raahe han sido analizados con las redes neuronales de acción directa. Los modelos resultantes han sido utilizados para examinar y optimizar la productividad de la aglomeración y el índice de degradación de reducción (RDI) que es un indicador importante de calidad del aglomerado para los pequeños altos-hornos. Particularmente, han sido estudiados los efectos de parámetros controlables como la composición química del aglomerado, las condiciones físicas de los materiales primarios y los factores reflectantes resultantes de la aglomeración.

Resistencia a la corrosión por las escorias de los refractarios sin cromo del RH 373
Chen Rongrong, He Pingxian, Mou Jining, Wang Ning

La resistencia a la corrosión por las escorias de los materiales $MgO-MgAl_2O_4$, $MgO-MgAl_2O_4-ZrO_2$, $MgO-MgAl_2O_4-TiO_2$ y $MgO-ZrO_2$, ha sido estudiada en relación con el alcance de la corrosión y la composición química de las escorias. Los resultados son comparados con los obtenidos con los refractarios $MgO-Cr_2O_3$,

utilizados para las partes bajas de las cubas de RH. Se puede concluir que, entre los materiales sin cromo estudiados, el refractario $MgO-ZrO_2$ será el mejor adaptado para las cubas de RH.

Calentamiento rápido de bandas de acero con bajo carbono para quemadores impactantes : desarrollos recientes y síntesis 379
M. Larnicol, J. Crahay, M. Renard

Un estudio experimental ha sido realizado en el CRM sobre la utilización de quemadores impactantes para el calentamiento rápido de aceros bajos en carbono sin oxidación de su superficie. Los comportamientos térmicos de diferentes quemadores han sido determinados (flujo máximo transmitido de $\sim 370kW/m^2$ sobre la superficie impactada) y comparados con los datos obtenidos en los hornos de llama directa clásicos. Las simulaciones permiten considerar una reducción interesante del tamaño de los hornos. La caracterización del estado superficial del acero después del recocido muestra la posibilidad de calentar la banda sin oxidarla hasta $840^\circ C$. Esto permite considerar recocidos a temperaturas mas elevadas que las temperaturas actuales de los hornos de llama.

Mejora de la seguridad de los equipamientos a presión : algunos ejemplos del empleo de los aceros templados-revenidos 385
P. Bocquet, Ph. Bourges, L. Coudreuse, A. Gingell

Los aceros normalizados son ampliamente utilizados en la industria de los equipamientos bajo presión y la mayor parte de las reglas de seguridad han sido establecidas sobre la base de las propiedades de estos aceros. En el pasado, el recurso de los aceros templados-revenidos estaba limitado a los aparatos mas grandes a presión, cuando los espesores eran demasiado elevados para obtener las propiedades mecánicas requeridas a un cuarto o un medio espesor. El artículo describe tres ejemplos de utilización de los aceros templados-revenidos producidos por Industeel y utilizados en estado detensionado o en el estado bruto de soldadura : el uso del CARELSO 355 HRS (del tipo P355QL) para los aparatos a presión operando en un medio de gas ácido y resistiendo al fenómeno de SOHIC ; el empleo del SUPÉRELOS 500 HR (del tipo P500QL) para los aparatos a presión operando en medio de gas ácido (separadores, « scrubbers » ...) pero en situación donde la reducción de peso es esencial ; el empleo del SUPÉRELOS 702 para las cremalleras de plataformas auto-elevadoras y los resultados del acero P690QL del programa ECOPRESS.

Efecto de un campo magnético elevado sobre la transformación ferrítica en un acero con débil contenido en carbono 393
S. Rivoirard, F. Gaucherand, E. Beaugnon, O. Bouaziz, E. Pinto Da Costa

El efecto de un campo magnético elevado sobre la transformación ferrítica en condiciones isoterma de un acero con 0,15 % de carbono ha sido evaluada con la ayuda de métodos de microscopia cuantitativa. La transformación ferrítica isoterma está acelerada en presencia de un campo magnético, esencialmente por el aumento de la velocidad de germinación de la ferrita.