

FRANÇAIS

**WETFINE®, une nouvelle technologie d'épuration des fumées pour les installations d'agglomération et de pelletisation ...825**  
K. Hofstadler, F. Muraer, D. Steiner, W. Gebert

Afin de prendre en compte des réglementations de plus en plus sévères en matière de protection de l'environnement, VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) a développé le système WETFINE®, qui permet de réduire jusqu'à des niveaux jamais atteints auparavant les émissions d'installations d'agglomération, de pelletisation, d'incinération d'ordures, etc. L'équipement central de ce système, un séparateur électrostatique en milieu humide, n'élimine pas seulement les fines poussières, mais également les dioxines, les furanes et les composés de SO<sub>3</sub> contenus dans les fumées.

**La seconde génération de fours rotatifs, un appareil qui peut se substituer avantageusement au cubilot et au four électrique à induction ..... 833**  
D. Levert

Les fours rotatifs constituent une solution de substitution reconnue pour les cubilots. De récentes innovations apportées aux fours à brûleurs oxy-gaz ont fait que, maintenant, ces fours sont également préférés aux fours électriques à moyenne fréquence dans beaucoup de fonderies européennes. L'article s'efforce de montrer que les fours rotatifs correspondent à un nouveau concept d'élaboration de fonte liquide, qui se différencie autant du cubilot que le four électrique à moyenne fréquence.

**Réduction des émissions de produits organiques dans les fumées de four électrique à arc ..... 839**  
J.-P. Birat, A. Arion, M. Faral, F. Baronnet,  
P.-M. Marquaire, P. Rambaud

On présente ici une étude sur la formation et l'abatement des molécules organiques dans les fumées de fours à arc, réalisée par l'Irsid et le DCPR de Nancy. La propreté environnementale des ferrailles, la nature de la pyrolyse-combustion qui produit ces molécules, les possibilités de les détruire dans un réacteur de post-combustion parfaite réalisé au laboratoire et décrit au niveau industriel et enfin la condensation des molécules de PCDD/PCDF dans le captage sont analysées en détail.

**Modernisation du traitement sous vide de Cockerill-Sambre Chertal ..... 855**  
G. Dauchot, A. Werner, X. Paternotte, J. Defays

Dans le cadre de l'augmentation de production de Chertal à 3,5 millions de tonnes par an, une modification du RH de Chertal à été programmée afin de produire 1 million de tonnes d'acier à bas carbone en 2001. Trois buts sont poursuivis : ne pas imposer de nouvelle contrainte thermique au convertisseur pour la filière RH - CC4 ; atteindre l'objectif du carbone inférieur à 30 ppm au répartiteur pour 100 % des coulées ; assurer la disponibilité de l'installation. Nous présentons ici la démarche d'investissement et les modifications réalisées.

**Automatisation de la ligne de décapage et du train tandem couplés chez Bethlehem Steel ..... 861**  
G. Keintzel, R. Schneeweis, B. Schlegl, M. Lichtenwagner

La ligne de décapage et le train tandem de l'usine de Sparrows Point de Bethlehem Steel Corporation constituent un ensemble continu d'installations. Cet ensemble a été automatisé par VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) par la mise en place de toute une série de solutions innovantes. Grâce à cela, les paramètres de qualité des bandes fabriquées dans ce complexe de laminage à froid (épaisseur, planéité, etc.) ont été sensiblement améliorés et le rendement a été augmenté.

**Méthodologie d'analyse de la variation d'épaisseur appliquée à la filière emballage d'Usinor ..... 873**  
Ph. Hollebeke

Une étude statistique a été entreprise afin de quantifier les dispersions d'épaisseur dans les bobines d'acier pour emballage. Un plan d'échantillonnage a permis de caractériser les variations à l'intérieur d'une bobine (en sens longitudinal et transversal) et d'une bobine à une autre. L'analyse de variance a conduit à l'évaluation de la contribution respective de ces deux types de dispersions et à la définition d'une stratégie pour l'amélioration des performances dans ce domaine.

**Le laminoir réducteur-étireur : une nouvelle application des réseaux de neurones ..... 881**  
C. Mapelli, L. Montelatici

Un modèle fondé sur l'utilisation d'un réseau de neurones et d'un algorithme génétique d'apprentissage a été développé pour étudier l'épaississement des extrémités des tubes fabriqués au moyen de deux types de laminoirs réducteurs-étireurs. Les prévisions du modèle sont suffisamment bonnes pour que l'on puisse s'en servir à la place des méthodes plus compliquées d'analyse structurale précise, plus longues à mettre en œuvre. Le réseau de neurones peut être utilisé pour élaborer une procédure automatique d'optimisation des conditions opératoires. L'objectif est de minimiser la longueur de tube à chuter en extrémité et qui ne respecte pas les tolérances dimensionnelles.

**Influence des composés « martensite-austénite résiduelle » sur la ténacité des zones affectées par la chaleur lors du soudage des aciers C-Mn ..... 889**  
D. Kaplan, A. Lambert-Perlade

Les composés « martensite-austénite résiduelle » jouent un rôle important pour la ténacité des Zones Affectées par la Chaleur (ZAC) lors du soudage des aciers de construction métallique. L'influence des cycles thermiques – notamment dans le cas du soudage multipasse – et de la composition chimique des aciers sur la présence de ces composés est ici discutée. Les mécanismes de rupture à partir de ce type de composés sont également examinés.

**Utilisation des aciers à haute résistance dans l'industrie automobile au Japon ..... 899**  
M. Takita, H. Ohashi

Au Japon, les ingénieurs de l'industrie automobile et de la sidérurgie travaillent en partenariat pour arriver à réduire le poids

des véhicules. La réduction de poids y est examinée à la fois sous l'angle de la conception de la carrosserie et celui du choix du matériau. En vue de répondre aux exigences de plus en plus sévères de limitation de la consommation de carburant, il est vital d'étendre le domaine d'utilisation des aciers à haute résistance. Pour aller plus loin dans la direction de l'allègement, l'effort de recherche conjoint des sidérurgistes et des constructeurs jouera un rôle de plus en plus important.

**Patchworks : de la conception à l'industrialisation ..... 911**  
P.-D. Petitjean, J.-C. Lescart, J.-Y. Sener, S. Delfanne

Les flans multi-épaisseurs (FME) permettent d'optimiser le dimensionnement d'une pièce en répartissant les épaisseurs et/ou les propriétés mécaniques de la matière. Traditionnellement, cette optimisation est obtenue en rapportant une pièce de renfort sur la pièce principale après l'emboutissage des deux pièces. Pour les FME, on procède d'abord à l'assemblage des deux flans à plat avant de réaliser l'emboutissage d'une pièce unique sans opération de ferrage ultérieure, ce qui permet de réduire les coûts de production. Les FME regroupent les flans rabotés, déjà largement utilisés dans les véhicules, et les flans patchworks qui sont, à ce jour, au stade d'étude et de développement et suscitent, vu leurs potentialités, un intérêt croissant.

**Composants hydroformés à partir de tubes et de tôles pour applications en carrosserie automobile ..... 927**  
E.-J. Drewes, K. Blümel, F.-J. Lenze

Dans l'optique des stratégies d'allègement des véhicules automobiles, une importance croissante revient, en plus des nuances de matériaux utilisées, aux procédés de formage mis en œuvre. Les procédés de formage fondés sur l'action de fluides sous pression permettent en particulier la réalisation économique de pièces présentant des géométries plus complexes et des caractéristiques optimisées. Dans le cadre de ces exigences, l'hydroformage de tubes (IHU) et le formage hydromécanique de tôles (AHU<sup>®</sup>) sont des techniques particulièrement indiquées pour la réalisation de composants destinés à l'industrie automobile.

**ENGLISH**

**WETFINE<sup>®</sup>, a new gas cleaning technology for sinter and pellet plants ..... 825**  
K. Hofstadler, F. Muraer, D. Steiner, W. Gebert

In connection with the increasingly severe environment regulation, VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) has developed the WETFINE<sup>®</sup> system, which allows to reduce the emissions from sinter, pellet, waste incineration plants, etc. to previously unattained levels. The key element of this system, a wet electrostatic precipitator, removes not only fine dust particles from the offgas stream, but also dioxin and furan, as well as SO<sub>3</sub> compounds.

**Second generation rotary furnaces, an even more viable alternative to cupola and electric induction furnaces ..... 833**  
D. Levert

Rotary furnaces are a well established alternative to cupola furnaces. Recent innovations in oxygas furnaces have made them

the preferred choice even over medium-frequency electric furnaces in many European foundries. The article explains in what respects the rotary furnace is a new iron smelting concept, as different from the cupola furnace as the medium-frequency electric furnace.

**Abatement of organic emissions in EAF exhaust flue gas ..... 839**  
J.-P. Birat, A. Arion, M. Faral, F. Baronnet,  
P.-M. Marquaire, P. Rambaud

Irsid and DCPR from Nancy present an investigation on the generation and the abatement of organic molecules in the flue gas of an electric arc furnace. Investigated in detail are the environmental cleanliness of scrap, the mixed pyrolysis and combustion that generates these molecules, the solution to destroy them completely that a perfect post-combustion offers, as demonstrated in the laboratory and as extrapolated for industrial scale, and the condensation of dioxines in the flue gas collection system.

**Revamping of the RH degasser of Cockerill-Sambre Chertal ..... 855**  
G. Dauchot, A. Werner, X. Paternotte, J. Defays

As part of the modernization project of C.-S. Chertal in view of the increase of its annual production to 3.5 Mt, the RH degassing unit has been revamped in order to produce 1 Mt of ultra-low carbon steel. Three goals had to be reached : avoid the raise of tapping temperature in the BOF - RH - CC4 route, reach 100 % of heats with a carbon under 30 ppm in the tundish, achieve a high level of availability of the degasser. We present here the technical solutions and operating modifications chosen.

**Automation of a linked pickling and tandem mill at Bethlehem Steel ..... 861**  
G. Keintzel, R. Schneeweis, B. Schlegl, M. Lichtenwagner

The pickling line and cold rolling tandem mill at the Parrows Point Works of Bethlehem Steel Corporation are linked in a continuous processing complex. This complex has been automated by VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) through the implementation of a comprehensive package of innovative solutions. This project has contributed to improve significantly the quality parameters of the strips produced by the cold rolling plant (thickness, flatness, etc.) and to increase its yield.

**Statistical analysis of the thickness variations in coils of packaging steel ..... 873**  
Ph. Hollebeke

Statistical methods have been used to analyze the thickness variations in coils of packaging steel. A sampling procedure has been defined in order to characterize the thickness variations in length and width directions for a given coil and from coil to coil. The analysis has allowed to evaluate the respective contribution of the various sources of scatter in relation with the production sequence and to define a strategy for the improvement of the results in this area.

**Stretch-reducing mill : a new approach by neural networks ..... 881**  
C. Mapelli, L. Montelatici

A neural network model, trained by a genetic algorithm, has been developed to study the thickened ends of the pipes rolled by means of two stretch-reducing mills. The forecasting of the model showed

a good performance that avoids other complicated developments based on precise structural approaches that generally take a great amount of elaboration time. The neural network can be applied to build an automatic procedure for the definition of the production parameters to minimize the discarded material of the pipe that is not in the limits imposed by the geometrical specifications.

**Influence of martensite-austenite constituents on heat affected zone toughness of C-Mn steel welds** ..... 889  
D. Kaplan, A. Lambert-Perlade

"Martensite-retained austenite" constituents play an important role on Heat Affected Zone (HAZ) toughness in the welding of structural steels. The influence of thermal cycles – especially in the case of multipass welding – and of steel composition on the presence of such constituents is discussed here. Fracture initiation mechanisms related to these constituents are also examined.

**Application of high-strength steel sheets for automobiles in Japan** ..... 899  
M. Takita, H. Ohashi

In Japan, automobile and steel engineers are working together for automotive body weight reduction. They are focusing on weight reduction from the point of view of both body structure and material. In order to meet the increasingly severe requirements for weight reduction, aiming at the limitation of the fuel consumption, an expansion in the range of application of HSS is vital. To realize further reduction, joint research by steelmakers and automobile manufacturers will become increasingly important.

**Patchworks : from design to manufacture** ..... 911  
P.-D. Petitjean, J.-C. Lescart, J.-Y. Sener, S. Delfanne

Multi-thickness blanks (MTB) enable the weight and the design of a part to be optimized thanks to an appropriate distribution of thicknesses and/or mechanical properties. This is usually obtained by adding a reinforcement piece onto the main part, both having been previously cut and stamped separately. With MTB, pre-cut blanks are assembled before being stamped together. This allows, in particular, the stamping and assembling operations to be decreased, with a cost reduction thrown in. MTB's gather tailored blanks, already well known and broadly used, and patchwork blanks which are nowadays mainly at a development stage and give rise to an increasing interest due to their potentialities.

**Tube and sheet hydroformed steel components for autobody application** ..... 927  
E.-J. Drewes, K. Blümel, F.-J. Lenze

In view of the weight reduction strategies required and increasingly implemented by the automobile industry, growing importance is being attached not only to the materials but also the forming methods used. Forming processes using hydraulic media in particular offer the potential to produce more complex parts economically while optimizing component properties. The tube hydroforming (IHU) and hydromechanical sheet forming (AHU<sup>®</sup>) processes are ideally suited for the production of automotive components in line with these requirements.

## DEUTSCH

**WETFINE<sup>®</sup>, eine neue Technologie für die Abgasreinigung in Sinter- und Pelletieranlagen** ..... 825  
K. Hofstadler, F. Muraer, D. Steiner, W. Gebert

Um den zunehmend strengeren Umweltschutzvorschriften Rechnung zu tragen, hat VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) das System WETFINE<sup>®</sup> entwickelt, das die Emissionen von Sinteranlagen, Pelletieranlagen, Müllverbrennungsanlagen usw. auf bisher unerreichte Werte verringert. Das Herzstück dieses Systems, ein Naß-Elektroabscheider, entfernt nicht nur den Feinstaub, sondern auch Dioxine und Furane sowie SO<sub>3</sub>-Verbindungen aus dem Abgasstrom.

**Die zweite Generation von Drehöfen, eine Vorrichtung, die vorteilhaft den Kupolöfen und den Induktionsofen ersetzen kann** ..... 833  
D. Levert

Die Drehöfen stellen eine anerkannte Ersatzlösung für Kupolöfen dar. Neue Verbesserungen haben bei Öfen mit Sauerstoff-Gas-Brennern dazu beigetragen, dass diese Öfen jetzt den Mittelfrequenz-Elektroöfen in vielen europäischen Giessereien vorgezogen werden. Der Bericht versucht zu zeigen, dass die Drehöfen einem neuen Herstellungskonzept für flüssiges Giessereieisen entsprechen, das sich soviel vom Kupolofen unterscheidet wie der Mittelfrequenz-Elektroofen.

**Die Reduktion von Emissionen organischer Produkte in den Rauchgasen des elektrischen Lichtbogenofens** ..... 839  
J.-P. Birat, A. Arion, M. Faral, F. Baronnet,  
P.-M. Marquaire, P. Rambaud.

Hier wird eine Untersuchung über die Entstehung und Verminderung organischer Moleküle in den Rauchgasen von Lichtbogenöfen vorgestellt, die von dem Irsid und der DCPR in Nancy durchgeführt wurde. Die Reinheit von Schrott in Bezug auf den Umweltschutz, die Art der Pyrolyse-Verbrennung, die diese Moleküle erzeugt, die Möglichkeiten sie in einem perfekten Nachverbrennungsreaktor zu zerstören – im Labor realisiert und auf industrieller Ebene realisierbar – und schliesslich die Kondensation von PCDD/PCDF Molekülen beim Einfang werden im Detail analysiert.

**Modernisierung der Vakuumbehandlung bei Cockerill-Sambre Chertal** ..... 855  
G. Dauchot, A. Wemer, X. Paternotte, J. Defays

Im Rahmen der Erhöhung der Produktion von Chertal auf 3,5 Millionen Tonnen pro Jahr wurde eine Änderung der RH-Anlage von Chertal mit dem Ziel geplant, 1 Million Tonnen niedriggeköhlten Stahl im Jahr 2001 zu erzeugen. Drei Ziele wurden verfolgt : keine zusätzliche thermische Beanspruchung für den Konverter der Linie RH-CC4 ; Erreichen von Kohlenstoffgehalten unter 30 ppm im Verteiler bei 100 % der Schmelzen ; Gewährleistung der Verfügbarkeit der Anlage. Der Ablauf der Investition und die realisierten Veränderungen werden dargelegt.

**Die Automatisierung des Beize-Tandem-Verbunds bei Bethlehem Steel** ..... 861  
G. Keintzel, R. Schneeweis, B. Schlegl, M. Lichtenwagner

Die Beizeanlage und das Tandemwalzwerk des Werks Sparrows Point von Bethlehem Steel Corporation, die einen kontinuierlichen

Anlagenverbund bilden, wurden von VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) durch Implementierung eines umfassenden Pakets von innovativen Lösungen automatisiert. Dies hat zu einer deutlichen Verbesserung der Qualitätsparameter der im Kaltwalzkomplex hergestellten Bänder (Dicke, Planheit, usw.) sowie zur Steigerung des Ausbringens beigetragen.

**Methodik der Analyse von Dickenschwankungen, angewendet im Verpackungsbetrieb von Usinor ..... 873**  
Ph. Hollebeke

Es wurde eine statistische Untersuchung durchgeführt, um die Dickenstreuungen in den Stahlrollen für die Verpackungsindustrie zu quantifizieren. Ein Probenentnahmeplan ermöglichte, die Schwankungen im Inneren einer Rolle (in Längs- und Querrichtung) und von einer zur anderen Rolle zu beschreiben. Die Varianzanalyse führte zur Ermittlung des Beitrages der zwei Typen von Streuungen und der Definition einer Strategie für Leistungsverbesserungen in diesem Bereich.

**Das Streckreduzierwalzwerk: eine neue Anwendung für Neuronennetze ..... 881**  
C. Mapelli, L. Montelatici

Ein auf der Anwendung eines Neuronennetzes gestütztes Modell und ein genetischer Lernalgorithmus wurden für die Untersuchung der Verdickung der Rohrenden, die in zwei verschiedenen Streckreduzierwalzwerken hergestellt wurden, entwickelt. Die Vorhersagen des Modells waren genügend gut, um sie anstelle komplizierterer und zeitaufwändiger Methoden der genauen Strukturanalyse benutzen zu können. Das Neuronennetz lässt sich für die Erarbeitung eines automatischen Verfahrens zur Optimierung der Betriebsbedingungen verwenden. Das Ziel ist, die Länge des Endenabfalls, der nicht den Abmessungstoleranzen entspricht, zu minimieren.

**Einfluss von « Martensit-Restaustenit » Aggregaten auf die Zähigkeit der wärmebeeinflussten Zonen während des Schweißens von C-Mn-Stählen ..... 889**  
D. Kaplan, A. Lambert-Perlade

Die Zusammensetzungen « Martensit-Restaustenit » spielen eine bedeutende Rolle für die Zähigkeit der wärmebeeinflussten Zonen (WEZ) während des Schweißens von Stahlbaustählen. Der Einfluss thermischer Zyklen- besonders im Fall des Mehrlagenschweißens- und der chemischen Zusammensetzung der Stähle, auf die Anwesenheit solcher Aggregate wird hier erörtert. Die Bruchmechanismen, die mit dem Vorhandensein dieser Verbindungen zusammen hängen, wurden ebenfalls untersucht.

**Anwendung hochfester Stähle in der japanischen Automobilindustrie ..... 899**  
M. Takita, H. Ohashi

In Japan arbeiten die Ingenieure der Automobil- und der Eisenhüttenindustrie in Partnerschaft mit dem Ziel zusammen, das Gewicht der Fahrzeuge zu verringern. Die Gewichtsverminderung wird dort gleichzeitig unter dem Blickwinkel der Karosseriekonzeption und der Wahl des Werkstoffs untersucht. Im Hinblick auf die immer strenger werdenden Anforderungen an die Verbrauchsbegrenzungen des Treibstoffs ist es überlebenswichtig, den Anwendungsbereich der hochfesten Stähle auszudehnen. Für den weiteren Weg in Richtung Gewichtserleichterung spielen die gemeinsamen Forschungsanstrengungen von Eisenhüttenleuten und Konstrukteuren eine immer wichtigere Rolle.

**Patchworks: vom Konzept zur Industrialisierung ..... 911**  
P.-D. Petitjean, J.-C. Lescart, J.-Y. Sener, S. Delfanne

Formlinge mit mehreren Dicken erlauben die Dimensionierung eines Teils zu optimieren, indem die Dicken und/oder mechanischen Eigenschaften des Materials örtlich angepasst werden. Üblicherweise wird diese Optimierung erreicht, indem ein Versteifungsteil mit dem Hauptteil nach dem Ziehen der zwei Teile verbunden wird. Bei den Mehrdickenformlingen stellt man zuerst die Verbindung der zwei flachen Formlinge her und realisiert dann das Ziehen eines Einzelteils ohne die Operation des späteren metallischen Verbindens, wodurch sich die Produktionskosten verringern lassen. Mehrdickenformlinge gruppieren die lasergeschweißten Formlinge, die bereits in Fahrzeugen breit angewendet werden, und die « patchwork » Formlinge, die noch im Forschungsstadium und der Entwicklung sind, aber die im Hinblick auf ihr Potential zunehmendes Interesse hervorrufen.

**Hydroformte Verbindungen, ausgehend von Rohren und Blechen, für Anwendungen im Autokarosseriebau ..... 827**  
E.-J. Drewes, K. Blumel, F.-J. Lenze

Im Blickwinkel der Strategien zur Gewichtsverminderung von Automobilen kommt zunehmende Bedeutung, neben den verwendeten Werkstoffsorten, den angewendeten Formgebungsverfahren zu. Die Formgebungsverfahren, die auf der Einwirkung von Druck mittels eines flüssiger Mediums beruhen, erlauben insbesondere die wirtschaftliche Herstellung von Teilen, die verwickelte Geometrien und verbesserte Eigenschaften aufweisen. Im Rahmen dieser Anforderungen sind die Hydroformgebung von Rohren (IHU) und die hydromechanische Formgebung von Blechen (AHU<sup>®</sup>) besonders angezeigte Techniken für die Herstellung von Teilen der Automobilindustrie.

**ESPAÑOL**

**WETFINE<sup>®</sup>, una nueva tecnología de depuración de humos para las instalaciones de aglomeración y peletización ..... 825**  
K. Hofstadler, F. Muraer, D. Steiner, W. Gebert

Con el fin de tomar en cuenta las reglamentaciones cada vez más severas en materia de protección del medio ambiente, VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) ha desarrollado el sistema WETFINE<sup>®</sup>, que permite reducir hasta niveles jamás antes alcanzados las emisiones de instalaciones de aglomeración, peletización, incineración de basuras, etc. El equipamiento central de este sistema, un separador electrostático en medio húmedo, no elimina solamente los polvos finos, sino también las dióxinas, los furanos y los compuestos de SO<sub>3</sub> contenidos en los humos.

**La segunda generación de hornos rotativos, un aparato que puede sustituir ventajosamente al cubilote y al horno eléctrico ..... 833**  
D. Levert

Los hornos rotativos constituyen una solución reconocida para los cubilotes. Recientes innovaciones aportadas a los hornos en los quemadores oxi-gas han hecho que, ahora, estos hornos sean igualmente preferidos a los hornos eléctricos de media frecuencia en muchas fundiciones europeas. El artículo se esfuerza en mostrar que los hornos rotativos corresponden a un nuevo concepto de elaboración de fundición líquida, que se diferencia tanto del cubilote como del horno eléctrico de media frecuencia.

**Reducción de las emisiones de productos orgánicos en los humos de horno eléctrico de arco ..... 839**

J.-P. Birat, A. Arion, M. Faral, F. Baronnet,  
P.-M. Marquaire, P. Rambaud

Se presenta aquí un estudio sobre la formación y derribo de las moléculas orgánicas en los humos de hornos de arco, realizado por el Irsid y el DCPR de Nancy. Se analizan con detalle la limpieza medioambiental de las chatarras, la naturaleza de la pirólisis-combustión que producen estas moléculas, las posibilidades de destruirlas en un reactor de post-combustión perfecto realizado en el laboratorio y descrito a nivel industrial y finalmente la condensación de las moléculas de PCDD/PCDF en la captación.

**Modernización del tratamiento bajo vacío de Cockerill-Sambre Chertal ..... 855**

G. Dauchot, A. Werner, X. Paternotte, J. Defays

En el marco de aumento de producción de Chertal a 3,5 millones de toneladas por año, una modificación del RH de Chertal ha sido programada con el fin de producir 1 millón de toneladas de acero con bajo carbono en 2001. Tres son los fines perseguidos : no imponer una nueva tensión térmica en el convertidor para el proceso RH-CC4 ; alcanzar el objetivo de carbono inferior a 30 ppm en el repartidor para el 100 % de las coladas ; asegurar la disponibilidad de la instalación. Se presenta aquí la marcha de la inversión y las modificaciones realizadas.

**Automatización de la línea de decapado y del tren tandem acoplados en Bethlehem Steel ..... 861**

G. Keintzel, R. Schneeweis, B. Schlegl, M. Lichtenwagner

La línea de decapado y el tren tandem de la fábrica de Sparrows Point de Bethlehem Steel Corporation constituyen un conjunto continuo de instalaciones. Este conjunto ha sido automatizado por VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) para poner a disposición toda una serie de soluciones innovadoras. Gracias a esto los parámetros de calidad de las bandas fabricadas en este complejo de laminado en frío (espesor, planeidad, etc) han sido sensiblemente mejorados y aumentado el rendimiento.

**Metodología de análisis de la variación de espesor aplicada a la línea de embalaje de Usinor ..... 873**

Ph. Hollebeke

Se ha emprendido un estudio estadístico con el fin de cuantificar las dispersiones de espesor en las bobinas de acero para embalaje. Un plan de toma de muestras ha permitido caracterizar las variaciones en el interior de una bobina (en sentido longitudinal y transversal) y de una bobina a otra. El análisis de variaciones ha conducido a la evaluación de la contribución respectiva de estos dos tipos de dispersiones y a la definición de una estrategia para la mejora de los comportamientos.

**El laminador reductor-alargador : una nueva aplicación de las redes de neuronas ..... 881**

C. Mapelli, L. Montelatici

Un modelo basado en la utilización de una red de neuronas y de un algoritmo genético de aprendizaje ha sido desarrollado para estudiar el espesamiento de las extremidades de los tubos fabricados por medio de dos tipos de laminadores reductores-alargadores. Las previsiones del modelo son lo suficientemente buenas como para que se puedan utilizar en el sitio de los métodos más complicados de análisis estructural preciso, más largos para poner en obra. La red de neuronas puede ser utilizada para

elaborar un procedimiento automático de optimización de las condiciones operatorias. El objetivo es minimizar la longitud de tubo cortado en la extremidad y que no respete las tolerancias dimensionales.

**Influencia de los compuestos « martensita-austenita residual » sobre la tenacidad de las zonas afectadas por el calor a partir de la soldadura de los aceros C-Mn ..... 889**

D. Kaplan, A. Lambert-Perlade

Los compuestos « martensita-austenita residual » juegan un papel importante para la tenacidad de las zonas afectadas por el calor (ZAC) a partir de la soldadura de los aceros de construcción metálica. La influencia de los ciclos térmicos – especialmente en el caso de la soldadura multipaso y de la composición química de los aceros – sobre la presencia de estos compuestos es aquí discutida. Los mecanismos de ruptura a partir de este tipo de compuestos son generalmente examinados.

**Utilización de los aceros de alta resistencia en la industria del automóvil en Japón ..... 899**

M. Takita, H. Ohashi

En Japón los ingenieros de la industria del automóvil y de la siderurgia trabajan juntos para llegar a reducir el peso de los vehículos. La reducción de peso se examina a la vez bajo el ángulo de la concepción de la carrocería y la elección del material. Con vistas a responder a las exigencias cada más severas de limitación del consumo de carburante, es vital alcanzar el dominio de utilización de los aceros de alta resistencia. Para ir más lejos en la dirección del aligeramiento, el esfuerzo de investigación conjunto de siderurgistas y constructores jugara un papel cada vez más importante.

**Patchworks : de la concepción a la industrialización ..... 911**

P.-D. Petitjean, J.-C. Lescart, J.-Y. Sener, S. Delfanne

Las planchas multiespesor (FME) permiten optimizar el dimensionamiento de una pieza repartiendo los espesores y/o las propiedades mecánicas de la materia. Tradicionalmente, esta optimización se obtiene insertando una pieza de refuerzo sobre la pieza principal después de la embutición de las dos piezas. Para los FME, se procede primeramente a la ensambladura de los dos planos antes de realizar la embutición de una pieza única sin operación de herraje ulterior lo que permite reducir los costos de producción. Los FME reagrupan las planchas unidas, ya ampliamente utilizadas en los vehículos, y las planchas patchworks que son al día de hoy, en el estadio de estudio y de desarrollo y suscitan, vista su potencialidad, un interés creciente.

**Componentes hidroformados a partir de tubos y de chapas para aplicaciones en carrocería del automóvil ..... 927**

E.-J. Drewes, K. Blümel, F.-J. Lenze

En la óptica de las estrategias de aligeramiento de los vehículos automóviles, una importancia creciente revierte, además de en las calidades de materiales utilizadas, en los procedimientos de conformación puestos en obra. Los procedimientos de conformación basados en la acción de fluidos bajo presión permiten en particular la realización económica de piezas presentando geometrías complejas y de características optimizadas. En el marco de estas exigencias, el hidroformado de tubos (IHU) y el formado hidromecánico de chapas (AHU®) son técnicas particularmente indicadas para la realización de componentes destinados a la industria del automóvil.