

FRANÇAIS

Les marchés mondiaux et les tendances d'évolution dans le secteur des aciers inoxydables 935
J.-Y. Gilet

Les marchés des aciers inoxydables sont en croissance, mais de manière différente suivant les périodes et les zones géographiques. L'industrie qui les alimente connaît de profondes transformations de structure et de techniques de production. C'est un secteur où la concurrence est très vive et où les échanges internationaux aboutissent à une baisse des marges de conversion et un alignement des prix. Les propriétés des aciers inoxydables et la diversification de leurs nuances et de leurs emplois en garantissent le développement et la compétitivité.

État de l'art de la coulée de bandes minces entre cylindres. Comparaison avec la technologie classique 941
R. Wechsler

La première installation industrielle de coulée directe de bandes minces en acier au carbone est en cours de construction sur le site de Nucor à Crawfordsville. Cette installation qui utilise la technologie CASTRIP développée par BHP et IHI est prévue pour une production de 500 000 t par an de bandes à chaud en épaisseurs inférieures à 2 mm. Cet article présente les caractéristiques du procédé CASTRIP avec une analyse des aspects économiques et des précisions concernant les principales avancées technologiques qui ont dû être réalisées pour améliorer son efficacité. Le coulé direct de bandes minces offre de nombreux avantages en termes de coûts de production, d'impact environnemental et de souplesse par rapport aux procédés classiques pour la production de bandes minces en épaisseurs inférieures à 2 mm. On peut s'attendre à ce que la mise en œuvre de cette nouvelle technologie fasse croître la demande des utilisateurs pour les bandes à chaud ultra minces.

Compte rendu du symposium à la mémoire du Dr Manfred Wolf 949
J. Astier, Ph. Cesselin

Le texte rend compte du symposium organisé en mai 2002 à la mémoire du Dr Wolf, décédé en novembre de l'année précédente. De nombreux experts du domaine de la coulée continue ont participé à ce symposium qui a permis de mesurer les progrès accomplis par la coulée continue de brames et la coulée continue de brames minces, ainsi que de faire l'état de l'art et d'évaluer les enjeux de la coulée directe de bandes minces. Les grandes tendances de l'industrie sidérurgique pour le futur ont également été analysées.

Paradigmes d'innovation pour la sidérurgie du XXI^e siècle. Orientations futures pour cette industrie et les procédés de coulée continue 957
J.-P. Birat

L'histoire de l'industrie est un miroir de l'histoire de la Société, qu'elle reflète mais qui est aussi reflétée par elle. Elle décrit l'émergence d'un ensemble de technologies, dont la personnalité

propre offre à la fois des possibilités nouvelles, mais aussi une certaine rigidité à laquelle doivent se plier les principales parties prenantes, en particulier les décideurs managériaux. Les technologies qui réussissent sont celles qui sont en mesure d'apporter des réponses durables aux demandes successives formulées par les unes et les autres. Ces technologies robustes, qui vont au-delà des technologies « décoiffantes » de K. Brimacombe, répondent à des critères qui sont de véritables paradigmes d'innovation, dont nous donnons une liste, fondée sur une rétrospective du développement des procédés sidérurgiques. Projeter cette analyse dans une démarche prospective est un exercice risqué du fait de la nature non déterministe de l'histoire, mais elle permet de mettre en lumière les défis qui sont à relever pour l'avenir et qu'aucune des parties prenantes ne peut refuser de regarder en face.

La coulée continue d'ébauches de profilés avec VAI. Bases technologiques et exemples de réalisations 981
H. Hoedl, F. Wimmer, K.F. Mayrhofer

La coulée continue près des cotes finales d'ébauches de profilés présente des avantages substantiels du point de vue économique ainsi que pour la qualité des produits. C'est particulièrement le cas lors de la fabrication de profilés lourds et de poutrelles. Cet article résume certaines caractéristiques de conception des machines de coulée continue modernes pour ébauches de profilés et illustre les avantages de cette technique au moyen de quelques-unes des installations conçues et construites par VAI.

Produits en acier conçus en vue d'un recyclage facile et économique 991
J.-P. Birat, L. Aboussouan, A. Lavaud

L'acier est un matériau universel, dont les performances sont variées et dont le taux de recyclage est important. Des règles sont indiquées, permettant ce recyclage de manière durable (DfR). La conception des produits de consommation doit être faite de manière à privilégier l'emploi de matériaux métalliques faciles à recycler de manière économique. La situation actuelle du recyclage des biens de consommation en France est comparée aux objectifs de la démarche DfR afin d'identifier les domaines dans lesquels des progrès sont nécessaires.

Le Viaduc de Millau. Conception de l'ouvrage et démarrage des travaux 1001
W. Hoorpah

Le contournement de la ville de Millau dans l'Aveyron par l'autoroute A75 nécessitera la construction d'un impressionnant viaduc pour franchir la vallée du Tarn. Cet ouvrage qui sera le viaduc le plus haut du monde, sur des piles atteignant 240 m de hauteur, a un tablier en forme de caisson en acier avec un platement orthotrope. Le montage se fera par lancement sur des palées métalliques. L'acier démontre ici ses capacités exceptionnelles pour répondre au défi que représente la construction d'un des plus grands ouvrages à travées multi-haubanées dans un site difficile, en ce début du nouveau siècle.

World markets and trends of the stainless steel industry 935

J.-Y. Gilet

The markets of stainless steels are growing steadily, but differently depending on the period and on the geographical area. They are supplied by an industry which is undergoing significant transformations of structure and production methods. This sector is characterized by a strong competition and worldwide exchanges which lead to reduced conversion margins and price alignment. The properties of stainless steels and the variety of their grades and applications contribute to their further development and competitiveness.

The status of twin-roll casting technology. Comparison with conventional technology 941

R. Wechsler

The first industrial twin roll caster for carbon steel strips is under construction on the Nucor site at Crawfordsville. This installation based on the CASTRIP technology developed by BHP and IHI is expected to produce 500 000 tons per year of hot rolled strip with a thickness below 2 mm. In this paper the characteristics of the CASTRIP technology are presented, with reference to the economical aspects and further details on the main breakthroughs that had to be accomplished to improve the efficiency. The twin roll caster technology offers many advantages in terms of production costs, environment and production flexibility over more conventional production routes for carbon strips with a thickness below 2 mm. It is expected that the implementation of the new technology will foster the user demand for ultra thin gauge hot rolled strips.

Dr. Manfred Wolf symposium, conference report 949

J. Astier, Ph. Cesselin

This paper gives an account of the symposium organized in May 2002 in the memory of Dr Wolf, who died in November 2001. Many experts in the field of continuous casting have participated to this symposium, which has been the occasion to review the progress made in the continuous casting of conventional and thin slabs and to evaluate the state of the art and perspectives of thin strip casting. At the same time, general trends for the future in the steel industry have been discussed.

Innovation paradigms for the steel industry of the 21st Century. Future directions for steel industry and CC 957

J.-P. Birat

The History of Industry mirrors the History of Society, by which it is also reflected. Its purpose is to describe the emergence of technologies, which exhibit a personality of their own and not only bring out new possibilities, but also a stiffness to which all stakeholders, should to some extent yield, especially the decision makers in business circles. Technologies that succeed commercially are those which are able to provide sustainable answers to the demands put forward successively by each one of them. These robust technologies, which are not identical to the disruptive technologies of K. Brimacombe, meet criteria, which in effect are true innovation paradigms. A list of these is proposed here, stemming from a retrospective analysis of process development in the Steel Industry. It is probably adventurous to project these into a technological forecasting exercise, due to the non-deterministic

nature of history. But this is an interesting way to focus on the challenges that should be met in the future and that no stakeholder would refuse to face.

VAI beam-blank casting technology. Fundamentals and examples of plant installations 981

H. Hoedl, F. Wimmer, K. F. Mayrhofer

Near-net shape beam-blank casting offers substantial advantages in relation to costs, but also product quality. It is an attractive solution for the production of heavy beams and sections. This paper outlines the fundamental design aspects of beam-blank casting and illustrates the advantages of this technology by means of several examples of VAI-designed and supplied installations.

Design with steel for an easy and cost-effective recycling 991

J.-P. Birat, L. Aboussouan, A. Lavaud

Steel is a universal material and has reached a high level of sophistication in applications and recycling potential. Rules are indicated for maintaining the sustainability of recycling (DfR concept). Consumer goods should be designed so as to maximize metal utilization, which is the only economical solution to meet ambitious recycling levels. The present level reached by recycling in France is compared to those targets in order to identify how much more progress has to be made.

The Millau Viaduct. Conceptual design and first works ... 1001

W. Hoorpah

The A75 motorway bypass of Millau in Aveyron, in south France, requires the construction of an impressive viaduct to cross the Tarn valley. The bridge which will be the highest in the world with piers reaching 240 m in height, will have a steel box section deck with an orthotropic upper flange. The launching will be carried out on steel lattice towers. Steel shows here its exceptional capacities to respond to the challenge of building one of the largest multiple cable-stayed span in a difficult site, at the eve of this new century.

Die Weltmärkte und die Entwicklungstendenzen im Bereich der nichtrostenden Stähle 935

J.-Y. Gilet

Die Märkte für die nichtrostenden Stähle befinden sich im Wachstum, jedoch in unterschiedlicher Weise entsprechend den Zeitperioden und geografischen Zonen. Die Industrie, die sie versorgt, kennt tiefgreifende Umwandlungen in Strukturen und Verfahrenstechniken. Es ist dies ein Bereich, in dem die Konkurrenz sehr lebhaft ist und der internationale Handel zu einer Erniedrigung der Margen und einer Preisangleichung führt. Die Eigenschaften der nichtrostenden Stähle und die Mannigfaltigkeit ihrer Sorten und Anwendungen garantieren ihre weitere Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit.

Stand der Entwicklung des Dünnbandgiessens zwischen Walzen. Vergleich mit der klassischen Technologie 941

R. Wechsler

Die erste industrielle Anlage für das direkte Giessen von Dünnbändern aus Kohlenstoffstahl befindet sich im Bau auf dem Gelände von Nucor bei Crawfordsville. Diese Anlage, die nach der

von BHP und IHI entwickelten Technologie arbeitet, ist für eine Produktion von 500 000 Jahrestonnen Warmband mit Dicken unter 2 mm vorgesehen. Dieser Bericht stellt die Besonderheiten des CASTRIP-Prozesses dar, mit einer Analyse der wirtschaftlichen Aspekte und genauen Angaben, die die wesentlichen technologischen Fortschritte betreffen, die realisiert werden mussten, um seinen Wirkungsgrad zu verbessern. Das direkte Giessen von Dünnband bietet zahlreiche Vorteile hinsichtlich der Produktionskosten, des Umwelteinflusses und der Flexibilität gegenüber den klassischen Prozessen für die Herstellung von Dünnbändern in Dicken kleiner als 2 mm. Es ist abzuwarten, dass die Inbetriebnahme dieser neuen Technologie die Nachfrage der Verbraucher nach ultradünnen Warmbändern ansteigen lassen wird.

Zusammenfassung des Symposiums zum Gedenken an Dr. Manfred Wolf 949
J. Astier, Ph. Cesselin

Der Text berichtet über das im Mai 2002 veranstaltete Symposium zum Gedenken an Dr. Wolf, der im November vergangenen Jahres starb. Zahlreiche Fachleute auf dem Gebiet des kontinuierlichen Giessens nahmen an diesem Symposium teil, das es ermöglichte die Fortschritte, die bei dem kontinuierlichen Giessen von Brammen und Dünnbrammen erreicht wurden zu messen, sowie auch den Entwicklungsstand zu bestimmen und die Aussichten des direkten Giessens von Dünnbändern abzuschätzen. Die Hauptentwicklungsrichtungen der Eisenhüttenindustrie in der Zukunft wurden ebenfalls untersucht.

Ansätze für Innovationen der Eisenhüttenindustrie im 21. Jahrhundert. Lagebestimmung für die Zukunft dieser Industrie und der Verfahren des kontinuierlichen Giessens 957
J.-P. Birat

In der Industriegeschichte spiegelt sich die Gesellschaftsgeschichte wieder, sie wird aber auch selbst von ihr reflektiert. Sie beschreibt die Entstehung neuer Technologien, die durch ihren eigenen Charakter nicht nur neue Möglichkeiten bieten, sondern auch eine gewisse Steifheit ihr Eigen nennen, denen sich die Protagonisten und die wirtschaftlichen Entscheidungsträger unterordnen müssen. Die erfolgreichen Technologien sind somit diejenigen, die nachhaltige Antworten auf die fortgesetzten Anforderungen sowohl der einen als auch der anderen Gruppe geben. Diese robusten Technologien sind nicht identisch mit den Umbruchtechnologien nach K. Brimacombe, sie erfüllen hingegen alle Kriterien für wirkliche Musterbeispiele der Innovation. Eine diesbezügliche Liste ist hier dargestellt, sie beginnt mit einer retrospektiven Analyse der Prozessentwicklung in der Stahlindustrie. Es ist durchaus ein riskantes Unterfangen, anhand dieser Liste eine Vorhersage neuer Technologien zu projizieren, aufgrund des nicht deterministischen Verlaufs der Geschichte. Aber es ist ein interessanter Ansatz zur Beleuchtung neuer Herausforderungen, die in der Zukunft auf uns zukommen werden, und die kein Entscheidungsträger übersehen möchte.

Das Stranggießen von Träger-Vorprofilen mit VAI - technologische Grundlagen und Realisierungsbeispiele ... 981
H. Hoedl, F. Wimmer, K. F. Mayrhofer

Das endabmessungsnahe Stranggießen von Träger-Vorprofilen bietet sowohl in wirtschaftlicher Hinsicht als auch in Bezug auf die Produktqualität beträchtliche Vorteile bei der Produktion von schwerem Formstahl und Trägern. Der Artikel fasst einige grundlegende Designmerkmale von modernen Vorprofil-Stranggießanlagen zusammen und illustriert die Vorteile dieser Technologie anhand einiger von VAI projektierte und errichteter Anlagen.

Erzeugnisse aus Stahl, die unter Beachtung einer einfachen und wirtschaftlichen Rückgewinnung entwickelt wurden 991
J.-P. Birat, L. Aboussouan, A. Lavaud

Stahl ist ein vielseitiger Werkstoff, dessen Eigenschaften verschiedenartig sein können und dessen Rückgewinnungsgrad wichtig ist. Regeln werden angegeben, die diese Rückgewinnung auf dauerhafte Weise (DfR) ermöglichen. Das Konzept für Verbrauchsprodukte muss so gemacht sein, dass bevorzugt metallische Werkstoffe verwendet werden, die einfach und auf wirtschaftlicher Weise rückgewonnen werden können. Die derzeitige Situation bei der Rückgewinnung von Verbrauchsgütern in Frankreich wird mit den Zielen der DfR- Demarche verglichen, um die Bereiche zu identifizieren, bei denen Fortschritte erforderlich sind.

Das Viadukt von Millau. Vorstellung des Werkes und Beginn der Arbeiten 1001
W. Hoorpah

Die Umfahrung der Stadt Millau im Aveyron über die Autoroute A75 erfordert den Bau eines imponierenden Viadukts, um das Tal des Tarn zu überbrücken. Dieses Bauwerk, das das höchste Viadukt der Welt sein wird, auf Pfeilern die bis 240 Meter Höhe erreichen, hat eine Tragdecke in Form eines Stahlkastens mit einem orthotropem Brückenbelag. Die Montage wird von den stähleren Brückenjochen aus erfolgen. Der Stahl zeigt hier seine ausserordentlichen Möglichkeiten der Herausforderung gerecht zu werden, die die Konstruktion eines der grössten Bauwerke mit mehrfach verspannten Brückenfelder in einer schwierigen Umgebung am Anfang dieses neuen Jahrhunderts, darstellt.

ESPAÑOL

Los mercados mundiales y las tendencias de evolución en el sector de los aceros inoxidables 935
J.-Y. Gilet

Los mercados de los aceros inoxidables están en crecimiento, pero de manera diferente según los periodos y las zonas geográficas. La industria que los alimenta conoce de profundas transformaciones de estructura y de técnicas de producción. Es un sector donde la competencia es muy viva y donde los cambios internacionales conducen a una baja de los márgenes de conversión y un alineamiento de los precios. Las propiedades de los aceros inoxidables y la diversificación de sus tipos y de sus utilizaciones garantizan el desarrollo y la competitividad.

Estado del arte de la colada de bandas delgadas entre cilindros. Comparación con la tecnología clásica 941
R. Wechsler

La primera instalación industrial de colada directa de bandas delgadas en acero al carbono está en curso de construcción en Nucor de Crawfordsville. Esta instalación que utiliza la tecnología CASTRIP desarrollada por BHP y IHI está prevista para una producción de 500 000 t por año de bandas en caliente en espesores inferiores a 2 mm. Este artículo presenta las características del procedimiento CASTRIP con un análisis de los aspectos económicos y de precisiones concernientes a los principales avances tecnológicos que han tenido que ser realizados para mejorar su eficacia. La colada directa de bandas delgadas ofrece numerosas ventajas en términos de costos de producción, de impacto medioambiental y de flexibilidad con relación a los

procedimientos clásicos para la producción de bandas delgadas en espesores inferiores a 2 mm. Se puede esperar que la puesta en marcha de esta nueva tecnología hará crecer la demanda de los utilizadores para las bandas en caliente ultra delgadas.

Informe del simposium a la memoria del Dr. Manfred Wolf 949
[J. Astier, Ph. Cesselin](#)

El texto da cuenta del simposium organizado en mayo 2002 a la memoria del Dr. Wolf, muerto en noviembre del año precedente. Numerosos expertos del campo de la colada continua han participado en este simposium que ha permitido medir los progresos en la colada continua de desbastos planos y la colada continua de desbastos planos delgados así como hacer el estado del arte y evaluar lo puesto en juego en la colada directa de bandas delgadas. Las grandes tendencias de la industria siderúrgica para el futuro han sido igualmente analizadas.

Paradigmas de innovación para la siderurgia del siglo XXI. Orientaciones futuras para esta industria y los procedimientos de colada continua 957
[J.-P. Birat](#)

La historia de la industria refleja la historia de la sociedad, la cual a su vez le devuelve su reflejo. Describe la emergencia de unas tecnologías que poseen personalidades propias y que, si bien ofrecen nuevas posibilidades, también entrañan cierta rigidez a la que deben plegarse los principales actores concernidos, en particular los que toman las decisiones en el ámbito empresarial. Las tecnologías que triunfan son las que tienen capacidad para dar respuestas sostenibles a las demandas que unas y otras ven formulando. Estas tecnologías robustas, que no se limitan a las tecnologías « revolucionarias » de K. Brimacombe, se ajustan a criterios que son auténticos paradigmas de innovación, de los cuales presentamos aquí una lista, basada en un estudio retrospectivo del desarrollo de los procesos siderúrgicos. Proyectar este análisis con un enfoque prospectivo es, desde luego, un ejercicio arriesgado, debido a la naturaleza no-determinista de la historia, pero permite poner de manifiesto los retos previsibles para el futuro, que no pueden dejar de interesar a los actores que habrán de afrontarlos.

La colada continua de esbozos de perfiles con VAI. Bases tecnológicas y ejemplos de realización 981
[H. Hoedl, F. Wimmer, K.F. Mayrhofer](#)

La colada continua cerca de las cotas finales de esbozos de los perfiles presenta de las ventajas sustanciales del punto de vista económico así como por la calidad de los productos. Es particularmente el caso a partir de la fabricación de perfiles pesados y de viguetas. Este artículo resume ciertas características de concepción de las máquinas de colada continua modernas para esbozos de perfiles y ilustra de las ventajas de esta técnica por medio de algunas instalaciones concebidas y construidas por VAI.

Productos en acero concebidos con vista a un reciclado fácil y económico 991
[J.-P. Birat, L. Aboussouan, A. Lavaud](#)

El acero es un material universal, cuyo comportamiento es variado y la tasa de reciclado es importante. Se indican las reglas, que permiten este reciclado de manera durable (DfR). La concepción de los productos de consumo debe de hacerse a privilegiar el empleo de los materiales metálicos fáciles a reciclar de manera económica.

La situación actual del reciclado de los bienes de consumo en Francia se compara con los objetivos de la gestión DfR con el fin de identificar los campos en los cuales los progresos son necesarios.

El Viaducto de Millau. Concepción de la obra y comienzo de los trabajos 1001
[W. Hoorpah](#)

El rodeado de la ciudad de Millau en el Aveyron por la autopista A75 necesitará la construcción de un impresionante viaducto para atravesar el valle del Tarn. Esta obra que será el viaducto más alto del mundo, sobre pilares alcanzando 240 m de altura, con un tablero en forma de cajón en acero con un pavimento ortótomo. El montaje se hará por lanzamiento sobre pilotes metálicos. El acero demuestra aquí su capacidad excepcional para responder al desafío que representa la construcción de una de las más grandes obras a tramos multiarriostrados en un paraje difícil, en los comienzos del nuevo siglo.