



Le samouraï d'Huttwil

Quand on pense aux «épées damassées», on pense aux samouraïs et aux katanas légendaires de ces guerriers du Japon des temps féodaux (dès le 14^{ème} siècle). C'est une idée largement répandue que l'épée japonaise représente l'apogée de l'art de la fabrication des épées à travers toute l'histoire de l'humanité.

Suite page 2



Artisanat ancestral dans cette forge

Le samouraï d'Huttwil

Suite de la page de titre

Cette affirmation ne résiste cependant pas aux origines archéologiques et historiques. La structure damassée mentionnée des lames japonaises n'a en effet rien d'inhabituel ou d'unique, puisque les épées celtes du 5^{ème} siècle av. JC présentaient déjà un soudage bien spécifique de différents types d'acier. La complexité des diverses lames multicolores vermiculées européennes du haut moyen-âge est notamment sans égal. Cet art de la forge se pratique déjà depuis bien longtemps sous nos latitudes et s'exerce même encore aujourd'hui. Par exemple, chez Reto Zürcher, le forgeron d'armes de Huttwil. Et Huttwil même n'est peut-être pas par hasard le lieu de fabrication d'armes anciennes, là où les derniers Alt-Kyburger transformèrent à l'époque de la guerre des comtes en 1250/1270 la cité auparavant ouverte Huttwyl en une ville fortifiée. Les temps de guerre justement, et donc sûrement une ville où la forge d'armes représentait un artisanat doré.

Les armes blanches antiques comme les épées, les haches, les hallebardes et les couteaux sont donc de nouveau fabriquées aujourd'hui ici, à Huttwil, selon les anciennes techniques de forge et commandées principalement par les collectionneurs d'armes historiques ou commercialisées en Suisse sur les marchés médiévaux datant du 12 au 16^{ème} siècle. Reto Zürcher s'est approprié cet artisanat ancestral et a repris la vieille forge de Ernst Joss, le dernier descendant d'une pure dynastie de forgerons qui remonte à 1832. Un atelier archaïque où tout est resté intact comme il y a 178 ans. Ce qui est typique aussi c'est que l'on puisse encore trouver à proximité immédiate de sa forge des artisans traditionnels (selliers, sculpteurs sur bois, faiseurs de manches), à qui l'on fait volontiers appel pour les fourreaux en cuir décorés avec art, les poignées d'épée et les manches en bois.



Fabrication d'une épée katana

Autrefois, pour la fabrication d'une épée katana ou d'une épée longue, maintes étapes de travail étaient nécessaires sur une période qui pouvait atteindre six semaines. Dans un premier temps, on supprimait les impuretés des morceaux d'acier Tamahagane cassés, extrait du sable ferrugineux dans le four de réduction. Puis, on chauffait les pièces brisées pour les souder ensemble. Ce bloc brut était ensuite de nouveau complètement aplati et plié successivement 12 à 15 fois perpendiculairement à l'axe longitudinal, afin de réduire, d'une part, le carbone issu de l'oxydation superficielle et, d'autre part, de le répartir uniformément sur tout le bloc de forge avec les pliures. Ces replis permettent d'obtenir entre 4096 et 32768 couches d'acier. Le bloc de Tamahagane avec encore env. 0.6–0.7% de carbone était plié en forme de V et un acier plus souple à plus faible teneur en carbone était forgé dans son creux. Le tranchant dur, entouré d'une enveloppe souple et résistante, ne pouvait ainsi pas rompre en cas de forte sollicitation. Grâce à un travail manuel de plusieurs jours, on forgeait ensuite le bloc en longueur. Pour durcir la lame, son dos était recouvert d'une pâte d'argile et de cendres.

On obtenait ainsi lors de la solidification un effet de chaleur et de trempe différent entre le tranchant et le dos, d'où une dureté élevée du tranchant de 60 HRC et une dureté du dos de 40 HRC. Une ligne de trempe sépare les deux zones. Lors du processus d'affûtage et de polissage qui pouvait durer jusqu'à 120 heures, cette ligne de trempe, nommée hamon, était mise en valeur. On désignait également le hamon comme la signature du forgeron.

Le samouraï moderne

Avec son tatouage guerrier sur le bras, son piercing à la lèvre inférieure et son collier médiéval (vraisemblablement les os taillés d'ennemis abattus), Reto Zürcher pourrait être l'incarnation d'un samouraï qui ne fait pas vraiment fabriquer ses épées par d'autres, mais qui les confectionne juste lui-même, selon son propre goût.

Il est vrai qu'il n'est pas habituel qu'un jeune artisan se prononce pour cet artisanat exigeant et laborieux du forgeron d'armes. Pourtant, il le fait avec un grand enthousiasme puisque sa collection d'armes blanches qu'il forge lui-même pourrait égaler l'armurerie d'un château comtal classique du moyen-âge. Sa pas-

sion est cependant toute entière vouée à l'épée damassée, au forgeage infatigable des différentes couches, à la balance de l'épée, au biseau et à la gravure qui met si joliment en valeur les structures damassées, et finalement à la décoration artistique de la poignée. Ses épées ne sont pas des objets factices, mais des oeuvres originales en fonction de chaque commande. D'ailleurs, elles ont un certain prix, entre 3 000 et 10 000 francs, ce qui correspond à peu près au prix d'une telle épée au moyen-âge – soit env. 7 vaches.

Les épées damassées sont aujourd'hui des objets d'art et plus du tout des armes blanches. L'artisanat d'art de l'Antiquité a trouvé une nouvelle patrie.



Lames multicolores vermiculées

A propos des épées damassées, on entend parfois l'étrange désignation de «lames multicolores vermiculées», expression qui repose sur un fait historique très ancien que l'on peut lire dans une lettre du roi des Ostrogoths, Théodore, adressée aux Vandales en remerciement d'une telle épée. Il y parle avec enthousiasme de cette épée dans les termes suivants: «Sa surface polie est si brillante qu'elle reflète avec une exacte netteté les visages de ceux qui la regardent. La pièce médiane apparaît comme ondulée avec un petit ouvrage vermiculé dans lequel jouent tant d'ombres variées que l'on pourrait croire que le métal brillant est tissé en plusieurs couleurs».

Ces épées européennes étaient fabriquées comme ses semblables japonaises. Les épées aiguisées possédaient en règle générale une entaille longitudinale des deux côtés, la fameuse gouttière à sang. La lame avait un noyau de fer doux pour absorber les chocs. Le plat et le dos se composaient de plusieurs brins damassés qui étaient le plus souvent torsadés, avec lesquels cet exemplaire multicolore vermiculé pouvait être développé. Ce damassage procurait à la lame la stabilité nécessaire. Le tranchant était composé comme pour le katana japonais d'acier carbone dur.

L'art du damassage multicolore vermiculé s'est complètement perdu au fil du temps et n'a pu être reconstitué qu'avec l'aide de l'archéologie moderne. Aujourd'hui, les épées damassées vermiculées sont de nouveau forgées avec des types d'acier modernes (par ex. C105 & X45NiCrMo4 en couches).

Histoire de l'acier depuis 1950

Partie 11: Développement des procédés métallurgiques secondaires

par Urs Hotz

AOD chez Böhler Edelstahl

Jusqu'en 1950, l'acier était fabriqué pratiquement prêt pour la coulée dans les appareils de fusion comme par ex. le four Siemens-Martin, le convertisseur Thomas ou le four à arc électrique. Le traitement était limité dans les poches de coulée à une désoxydation, à un ajustement de la teneur en carbone ou à de légères adaptations des alliages.

Les fours de fusion ne suffisaient plus pour les mesures métallurgiques qui nécessitaient de très hautes exigences quant aux propriétés des aciers et à leur reproductibilité. D'où le développement de procédés de retraitement de l'acier dans la poche de coulée ou dans des appareils spéciaux, procédés connus aujourd'hui sous le terme de «métallurgie secondaire».

Grâce à ces processus métallurgiques secondaires, les propriétés suivantes des aciers purent être mieux ajustées et la variation de fusion en fusion maintenue basse: faibles teneurs en soufre, faibles teneurs en carbone, faibles teneurs en gaz (surtout H₂ & N₂/teneur en hydrogène et azote), ajustement plus précis de la composition chimique par alliage fin, teneurs

moindres en inclusions non métalliques, meilleure homogénéité de la fusion, aussi bien dans leur composition chimique que dans leur température.

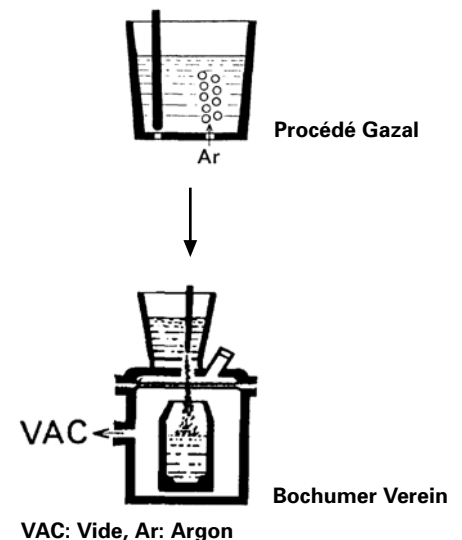
Sont mentionnés ensuite les procédés métallurgiques secondaires utilisés en partie encore aujourd'hui et considérés comme importants. Le nombre d'années représente l'introduction du procédé.

1950 Grâce au **procédé Gazal**, une fusion d'acier est balayée pour la première fois avec de l'argon. On a pu ainsi homogénéiser les fusions dans leur composition et leur température.

Traitement sous vide

1952 La Bochumer Verein AG développe après 1950 un procédé de **coulée sous vide** pour pouvoir couler elle-même sans porosités les plus gros blocs forgés, grâce à une très faible teneur en gaz. Le moulage est effectué à partir d'une poche directement dans une coquille sous vide. Le jet de coulée dégage une grande partie des gaz contenus, avec en tête l'hydrogène causant des erreurs de jointures internes.

1956 Encouragé par les succès du procédé de coulée sous vide de Bochum, le développement du procédé est repris pour le dégazage des aciers courants. Avec le procédé Dortmund-Hörder (DH), l'acier est aspiré par la dépression créée dans la cuve à l'aide d'un «plongeur». En relevant et en rabaisant la cuve, l'acier entre et sort dans la cuve par le plongeur.



La différence de pression vide/air permet de relever l'acier dans la cuve d'environ 1.4–1.5 m de façon à former une mer d'acier plate au fond de la cuve assurant ainsi un bon dégazage. Une dépression peut se produire dans la cuve jusqu'à 0,5 mm Hg (= env. 0.0007 bar).

1959 Avec le procédé Ruhrstahl Heraeus (RH), la cuve d'évacuation est équipée de deux plongeurs. Ici aussi, l'acier est aspiré par la dépression créée dans la cuve. L'introduction d'un gaz (habituellement l'argon) dans un des plongeurs permet une circulation continue à travers la cuve. Le gaz se dirige vers le haut, agrandit son volume en raison de la baisse de pression et entraîne l'acier.

Procédé de chauffage sous vide

Les procédés décrits jusqu'ici avaient l'inconvénient de réduire en permanence la température de l'acier liquide pendant la durée du traitement. Lorsque la température tombait trop bas, les blocs coulés ne pouvaient plus être traités pour des raisons de qualité et devaient être mis à rebuter.

1964 Le procédé ASEA-SKF permet de résoudre les principaux inconvénients des processus de dégazage obtenus jusqu'à présent. D'une part, la fusion entière est dégazée à l'aide d'un traitement sous vide et, d'autre part, la fusion peut être maintenue à la plage de température désirée au moyen d'un chauffage par arc électrique. En outre, pour l'homogénéisation de l'analyse et de la température, la fusion est brassée par induction.

1967 Le procédé de dégazage Vacuum-Arc-Degassing (VAD), développé par Finkl & Sons (USA), permet de chauffer dans le même ensemble à l'aide d'un arc électrique et de dégazer sous vide (jusqu'à env. 1 mm Hg). Le brassage s'effectue avec l'argon qui est introduit au fond de la poche de coulée à travers un bouchon poreux.

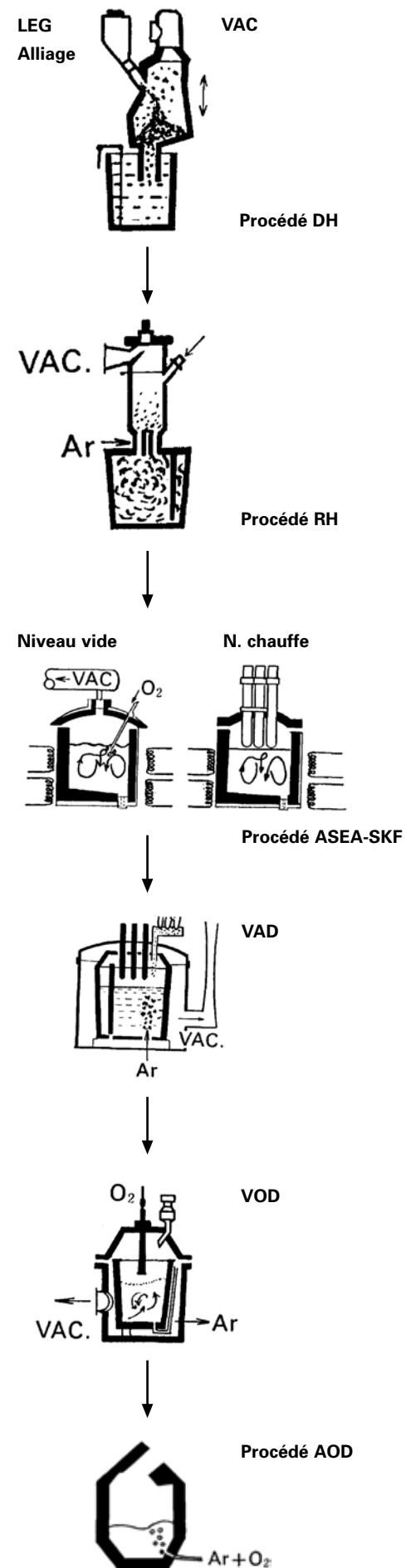
Autres développements

Avant, pour la production d'aciers inoxydables ayant une teneur extrêmement basse en carbone, deux procédés requérant l'intervention d'oxygène ont été développés dans les années 60. L'objectif des deux processus est respectivement de brûler ou de scorifier le carbone sans brûler par la même occasion de grandes quantités de chrome.

1965 Le procédé Vacuum-Oxygen-Decarburisation (VOD) permet d'abaisser de manière ciblée la teneur en carbone à de très faibles valeurs dans des fusions à haute teneur en chrome.

1968 Avec le procédé Argon-Oxygen-Decarburisation (AOD), le carbone est brûlé durant la fusion par le soufflage d'un mélange gazeux argon/oxygène. Grâce à l'effet de brassage intensif des gaz, une bonne désulfuration a lieu simultanément avec le contact étroit de la fusion avec le laitier. Des aciers inoxydables à faibles teneurs en carbone peuvent ainsi être fabriqués d'une manière particulièrement économique.

depuis 1970 En plus des procédés décrits précédemment, diverses méthodes ont également été développées depuis 1970 afin d'enrouler notamment du calcium (Ca) dans l'acier liquide sous forme de fil ou de le souffler sous forme de poudre. L'objectif était l'amélioration de la résistance de l'acier par la décomposition du soufre en de très faibles teneurs, mais aussi par la modification des inclusions de sulfures et d'oxydes.



La nouvelle activité de forge longue chez Böhler Edelstahl à Kapfenberg



Un appareil du superlatif

Grâce à sa nouvelle activité de forge longue, Böhler entre dans une nouvelle dimension de l'acier forgé en barres et fabriquera à l'avenir des barres d'acier pouvant atteindre une longueur maximale de 15 m, un diamètre d'env. 550 mm et un poids par pièce de 8 tonnes sur l'installation de forge la plus grande du monde de ce type. La pièce centrale est une machine à forger longue GFM RF 100 avec une puissance de forge maximale de 2000 tonnes (!), ainsi que deux manipulateurs performants, installés des deux côtés, pour un déplacement précis des barres ou des blocs durant le processus de forgeage. Tous les appareils et machines sont installés dans un nouvel hall qui entoure une surface utile d'env. 11 000 m² avec une longueur de 235 m et une largeur jusqu'à 60 m.

Sans chaleur, rien ne va plus

Les fours présentent une autre nouveauté. Avec deux lignes de four séparées, une pour les aciers d'outillage et une pour les alliages difficiles à déformer, le profil de température nécessaire à chaque production peut être respecté à la lettre. Les courtes durées de transfert ainsi obtenues représentent un avantage qualitatif indéniable.

Aucune nuisance pour l'environnement

L'ensemble de l'installation protège également l'environnement au plus haut niveau. L'eau de refroidissement nécessaire (refroidissement de la machine, eau des bacs de refroidissement) est acheminée dans un circuit fermé et la fumée occasion-

née en forgeant est aspirée et filtrée. A l'aide d'un récupérateur de chaleur, la chaleur perdue des fours de forge est réinjectée dans le réseau de chauffage.

Les désirs du client pris en compte

L'augmentation de la capacité de traitement de la forge et de la chaleur nécessite aussi une adaptation nécessaire des capacités de parachèvement. Une nouvelle presse à redresser et une dérouleuse, une rectifieuse et une unité de séparation à froid sont entreposées dans le hall 2 de la zone d'ajustage. Une installation de contrôle interne et superficiel combinés est installée dans un nouveau hall parallèle. Un dépôt intermédiaire systématisé des produits est effectué grâce à un entrepôt automatisé à hauts rayonnages.

Afin de pouvoir aussi utiliser les nouvelles possibilités de la forge pour les produits à forme libre, la capacité des ateliers mécaniques a été étendue à un nouveau grand tour et à un carrousel.

Ce haut niveau d'automatisation permet à Böhler Edelstahl d'atteindre en permanence une qualité très élevée pour les matériaux de l'industrie aéronautique, la technique énergétique ou pour les applications dans le domaine chimique et pétrolier.

Grâce à une sécurité des processus et à une reproductibilité élevées, le client obtient des aciers d'outillage et des matériaux spéciaux qui répondent aux plus hautes exigences de qualité.

Séminaire Matériaux spéciaux chez Böhler à Kapfenberg

Trois jours d'informations précieuses et une atmosphère très amicale

Il a été question d'aciers inoxydables ferritiques, martensitiques et austénitiques, d'aciers spéciaux de construction et de matériaux à base de nickel. Les conférences, fortement rémunérées, sur la fabrication et les domaines d'application de ces matériaux ont constitué le point fort de ces trois jours de séminaire de la «Steel academy» de la Böhler Edelstahl GmbH & Co. KG à Kapfenberg.

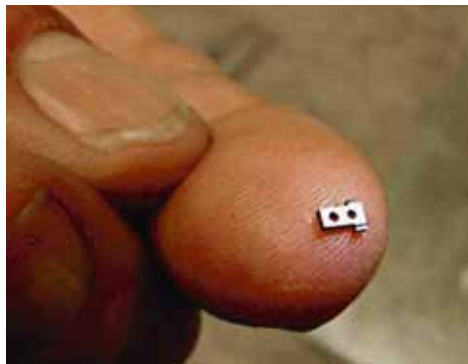
Ces excursions historiques ont permis également d'enrichir nos connaissances, comme par exemple les hauts fourneaux à roue hydraulique pour actionner les soufflets, véritables reliques des débuts de la technologie du haut fourneau. Mais aussi la technologie de pointe hautement moderne, comme la gigantesque presse à forger avec son rendement de 5 200 tonnes pour la fabrication de pièces forgées de forme libre d'un poids de 3 à 30 tonnes.

Et bien sûr, pour finir, quelque chose de très amicale avec le vin nouveau sur la grande table et l'excursion à Vienne.

Nous avons demandé à trois participants de nous parler de leurs expériences durant ces journées: Jürg Haltiner (Directeur de la Rätia Mechanik AG), Martin Imbach (Key Account Manager de la Imbach & Cie AG) et Erich Zweifel (Chef d'équipe de l'atelier des prototypes de haute précision chez la Fondation AO)

Erich Zweifel: «J'ai vraiment été impressionné par le professionnalisme de l'organisation. Le mélange entre la partie séminaire et les visites était super et il restait même encore suffisamment de temps pour traiter le vécu. Que ce soit pour les exposés techniques ou les visites, on a senti le «feu intérieur» des collaborateurs de Böhler. Cet enthousiasme était contagieux. Pour moi, c'était important aussi d'avoir le temps de créer des contacts avec les participants pour échanger nos points de vue techniques et développer des synergies. Nous nous activons chez la Fondation AO dans le domaine de la technique médicale, et là, de très hautes exigences

sont posées aux matériaux spéciaux, même si les pièces traitées se déplacent en partie dans la plage du millimètre.»



Matériaux spéciaux de très petit format aussi chez la Fondation AO



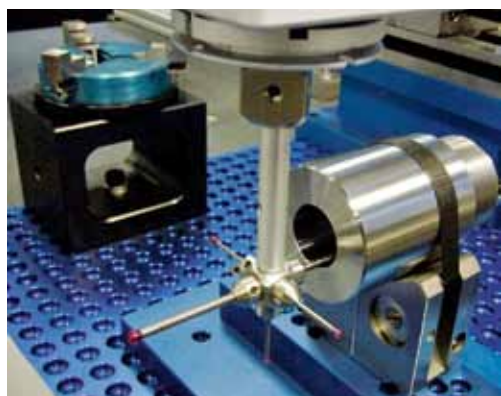
Excursion aux anciens hauts fourneaux



Erich Zweifel, AO Fondation, Davos



Jürg Haltiner, Rätia Mechanik AG, Felsberg



Contrôle qualité des composants dans la plage du micron chez Rätia Mechanik AG

Jürg Haltiner: «En tant que propriétaire d'une PME, je suis tous les jours au contact des copeaux qui volent et je connais donc dans la pratique les problèmes et les exigences relatives au traitement des aciers.

C'est pourquoi, je suis bien content de sortir parfois de mes quatre murs pour perfectionner mes connaissances théoriques dans un autre environnement. J'ai même emmené avec moi mon acheteuse de matériaux, cela lui sera très utile pour les négociations dans son job. Certes, les conférences étaient très professionnelles et transmettaient de nombreuses connaissances précieuses. Pour mon domaine, j'aurais souhaité encore plus d'information sur le traitement, la mise en forme, l'aptitude à l'usinage et le soudage, mais je comprends bien que l'on ne peut pas s'occuper individuellement de chaque participant dans un tel séminaire. Les trois journées étaient parfaitement organisées et très variées, une sortie qui m'a beaucoup plu et que je ne manquerai pas de recommander à l'avenir.»

Martin Imbach: «En tant qu'entreprise avec sa propre forge, son corroyage et son traitement, c'était pour moi bien sûr très impressionnant de voir l'énorme forge de Kapfenberg. Mais, j'ai aussi été impressionné par les exposés approfondis, excellentement menés et tout à fait compréhensibles. J'ai acquis de nouvelles informations sur les matériaux. En plus de l'excellente organisation de tels événements – comme pour les voyages de vacances – la composition du groupe est un

facteur important de réussite. Nous avons avec nous une superbe équipe qui nous a permis, en plus du programme offert, d'avoir des discussions techniques et des contacts intéressants. Un séminaire tout à fait réussi donc, et un grand compliment à tous les participants qui ont contribué à sa réalisation».



Martin Imbach, Imbach & Cie AG., Nebikon



Forger, laminier, traiter – «solutions in metal» chez Imbach & Cie AG

Conclusion

Chères lectrices et chers lecteurs

Le partenariat est une forme spéciale de la relation entre les personnes, l'entreprise, les institutions, etc. Derrière cette description un peu sèche du dictionnaire se cachent néanmoins toujours les hommes. Malgré des pensées et des actions axées sur l'économie dans les affaires quotidiennes, la relation entre partenaires soi-disant à la même longueur d'onde est un facteur déterminant de réussite. La société Koch Transport AG est depuis plus de 30 ans déjà notre partenaire logistique et pour ainsi dire l'ambassadeur vis-à-vis de nos clients et l'envoyer de nos produits à la porte d'entrée. Un partenariat sur tant d'années génère la confiance, mérite la considération et toute la gratitude, car c'est un bon sentiment de savoir que nos clients ont été bien

servis depuis tant d'années.

Afin de s'adapter aux changements de notre époque et de répondre aux multiples exigences, les propriétaires de notre partenaire logistique ont décidé d'intégrer au 31 juillet 2010 la Koch Transport AG dans la Ruckstuhl Transport AG de Saint Gall. Les collaborateurs de la société Koch Transport AG sont tous repris par la Ruckstuhl Transport AG. Une offre de transport étendue avec des personnes de référence connues depuis des années sont ainsi à notre disposition. Nous voulons utiliser cette offre à votre avantage. Pour vous, en tant que client de Böhler, rien ne change avec cette alliance. Vous continuerez à être servi avec la même qualité mais le camion aura peut-être une autre allure.

La qualité jusqu'à la porte d'entrée est un de nos objectifs commerciaux. Nous vous assurons que nous garantirons aussi cela à l'avenir avec notre nouveau partenaire.



Peter Lehmann
CEO Böhler Stahl Schweiz

Mentions légales ACTIF | CREATIF

Editrice:

Gebr. Böhler & Co. AG
Hertistrasse 15, Postfach
8304 Wallisellen
Tel. +41 (0)44 832 88 11
Fax +41 (0)44 832 88 00
vk@edelstahl-schweiz.ch

Böhler Frères & Cie SA
48, route de Chancy
1213 Petit-Lancy
Tél. +41 (0)22 879 57 80
Fax +41 (0)22 879 57 99
vkfs@edelstahl-schweiz.ch

Rédaction et textes:

Toni Schindler, communication,
www.tonischindler.ch

Equipe de rédaction Böhler:

Urs Hotz, J.-C. Ernst, Vincenzo
Paparò, Edgar Sepp, Mike Zika

Conception et graphisme:

Digicom Digitale Medien AG
www.digicom-medien.ch

Photos:

Page de titre: istockphoto,
Toni Schindler,
Gebr. Böhler & Co. AG