

ACTIF CRÉATIF 1/20

Le magazine d'information pour les partenaires commerciaux, clients et personnes intéressées.

ACIER INOXYDABLE AVEC MÉMOIRE DE FORME

Rénover plutôt que démolir : l'entreprise re-fer AG mise sur la mémoire de forme et offre une alternative intéressante à la construction à neuf.

RENFORCEMENT D'OUVRAGES AVEC LA MÉMOIRE DE FORME

Julien Michels, docteur-ingénieur en construction, diplômé EPF
CEO de re-fer AG.

Située au cœur de la zone industrielle de Seewen (SZ), l'entreprise re-fer AG travaille sur une méthode qui consiste à renforcer les ouvrages à l'aide d'aciers de précontrainte sous forme de lamelles (re-plate) et de barres nervurées (re-bar).

L'idée est très simple : pourquoi démolir des bâtiments et les reconstruire alors que l'on peut tout à fait les rénover et les renforcer de l'extérieur ?

Julien Michels, docteur-ingénieur en construction diplômé EPF et CEO de re-fer AG, explique : « Quand les exigences statiques posées à un ouvrage changent, il faut se demander quelles sont les méthodes de rénovation appropriées. « Démolir et reconstruire est l'option la plus onéreuse. »

Avec l'acier à mémoire de forme, l'entreprise re-fer AG propose une méthode simple et très efficace pour accroître la valeur d'ouvrages sur le plan statique. Voici comment se présente cette méthode : des lamelles d'acier ou des barres nervurées pré-étirées à froid dans l'atelier à Seewen sont placées ou intégrées sur l'extérieur d'ouvrages existants. Les lamelles d'acier re-plate sont fixées à l'aide de boulons et les barres nervurées re-bar à l'aide de mortiers spéciaux. Il est important que les pièces en acier à mémoire de forme soient uniquement fixées aux extrémités. Après leur fixation, les pièces en acier à mémoire de forme sont chauffées au moyen de brûleurs à gaz, de



ÉDITORIAL



Carsten Harms
CEO de voestalpine
High Performance
Metals Suisse SA

Chères lectrices, chers lecteurs,

La crise du coronavirus nous a placés devant d'immenses défis. Tout a été bouleversé et l'entreprise voestalpine High Performance Metals Suisse SA a elle aussi dû s'adapter aux nouvelles conditions et prendre des mesures appropriées. La santé de nos collaboratrices et collaborateurs a été notre préoccupation principale. C'est pourquoi une majorité de notre

personnel administratif a exercé son activité en télétravail tandis que les collaboratrices et collaborateurs de la production ont pu poursuivre leur travail dans l'usine de Wallisellen et dans notre centre de revêtement à Dulliken. Nous avons rendu possible cette organisation car nous avons tout de suite mis en place des mesures strictes d'hygiène et de sécurité afin de protéger efficacement notre personnel.

Nous sommes ravis et soulagés d'avoir surmonté cette période de confinement et d'avoir pu maintenir notre activité malgré la situation exceptionnelle.

Je tiens à remercier chaleureusement non seulement nos collaboratrices et collaborateurs, mais aussi tous nos clients et partenaires commerciaux. C'est grâce à l'engagement de chacun que nous avons pu traverser sans en-

combres cette période de confinement liée au coronavirus.

Nous devons à présent regarder vers l'avenir et repartir avec un nouvel élan. C'est pourquoi nous souhaitons vous présenter l'entreprise re-fer AG dans cette nouvelle édition d'Actif Créatif. Cette entreprise produit des aciers de précontrainte sous forme de lamelles et de barres nervurées qui sont utilisés pour renforcer les ouvrages. Il s'agit d'une technique très intéressante dans laquelle les aciers inoxydables de notre entreprise jouent un rôle de premier plan.

Je vous souhaite une lecture passionnante et des congés d'été reposants.

Cordialement



Le système re-plate pour renforcer un plafond (à gauche) et lors de l'activation par émetteur infrarouge (à droite).

chauffages électriques ou de chauffages par rayons infrarouges. Julien Michels : « L'acier à mémoire de forme doit être porté une seule fois à une température d'environ 150°C ou davantage pour qu'il déploie toute son efficacité. » Sous l'effet de la chaleur, l'acier à mémoire de forme a tendance à se contracter. Ce phénomène est toutefois évité grâce à l'ancrage préalable. Le renforcement souhaité est ainsi obtenu.

« Mémoire de forme » : la formule magique

Les aciers inoxydables utilisés par l'entreprise re-fer AG sont des alliages à mémoire de forme. Ces alliages sont connus pour leur aptitude à regagner, après avoir subi une déformation pseudo-plastique, leur forme initiale en étant chauffés.

Ce principe repose sur la transformation liée à la température et à la pression de la structure cristalline de l'austénite à la martensite. Julien Michels : « L'austénite initiale se transforme en martensite sous l'effet d'une déformation, dans notre cas une dilatation préalable. Après chauffage, le matériau se transforme ensuite à nouveau en austénite et reprend sa forme

initiale. Ce phénomène est appelé « mémoire de forme ». Par contre, si la barre ou la lamelle d'acier est encastrée dans du béton, du béton projeté, de l'enduit de jointement ou du mortier cimentaire avant le chauffage, cette re-transformation ne peut pas se produire et la tension ainsi engendrée peut être mise à profit pour diriger les forces dans la structure portante, et donc la précontraindre. »

De multiples possibilités d'application

L'entreprise re-fer AG a été fondée en 2012. Au cours de sa première année d'existence, l'entreprise s'est pleinement consacrée à la recherche et au développement du « memory-steel », en collaboration avec l'EMPA. Cet acier est produit et installé depuis environ deux ans. Du fait de son utilisation facile, rapide et économique, l'acier à mémoire de forme est une alternative intéressante aux autres méthodes de renforcement d'ouvrages. L'entreprise a déjà réalisé de nombreux projets différents au cours de ces deux dernières années. Ainsi, des barres de renforcement résistantes à la flexion re-bar ont été placées sur les voûtes dans le cadre de différents travaux de transformation dans la gare souterraine sur le Jungfrau-

Un accompagnement dès le début

voestalpine HPM Suisse conseille non seulement ses clients dans le choix de l'acier inoxydable adapté, mais propose aussi un soutien précieux lors de la recherche et du développement. Des solutions optimales peuvent ainsi être réalisées en fonction de l'application. Lisez de plus amples informations à ce sujet à la page suivante.

joch. De même, lors de la rénovation d'un bâtiment scolaire à Winterthour, des dalles de béton armé ont été renforcées par des barres re-bar. Dans un centre commercial situé à Mellingen, à la suite de la démolition d'un mur, des barres re-bar ont été placées afin d'augmenter la résistance à la flexion. « Les possibilités d'utilisation sont quasiment illimitées. L'acier à mémoire de forme peut être utilisé partout où la statique doit être améliorée. Ainsi, à l'avenir, des ponts qui ne

satisfont plus aux exigences actuelles en matière de capacité de charge pourront être assainis. Bien souvent, cette solution a permis d'éviter la construction coûteuse d'ouvrages. », explique Julien Michels.

Un partenaire impliqué et expérimenté

Dès la phase de développement, l'entreprise re-fer a opté pour les aciers inoxydables de voestalpine. M. Michels : « À ce jour, nous travaillons presque exclusivement avec voestalpine. » Julien Michels avance plusieurs explications. L'entreprise re-fer a besoin d'alliages spéciaux et devait donc pouvoir compter dès la phase de recherche et d'essai sur un partenaire impliqué dans la recherche de solutions et apportant activement son savoir-faire. De plus, les quantités requises par re-fer étaient relativement faibles, ce qui a immédiatement découragé de nombreux partenaires potentiels. « Dès le début, voestalpine s'est montrée très compréhensive face à nos besoins », explique Julien Michels. « Elle nous a même soutenus activement pendant la phase de recherche en proposant son savoir-faire spécialisé ».



Dominik Baumann
+41 44 832 88 22
baumann.dominik@voestalpine.com

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT: DES DÉFIS BIENVENUS

L'entreprise re-fer AG a immédiatement fait confiance aux possibilités de voestalpine. Nous avons mis au point un acier à mémoire de forme qui satisfait aux exigences définies et qui se situe dans la gamme de prix souhaitée. La sélection de l'alliage approprié, mais aussi le choix d'un partenaire adapté pour l'application des nervures ont été les principaux défis. Les aciers nervurés tels ceux utilisés pour fabriquer les barres re-bar ne faisaient pas partie des spécialités de voestalpine.

L'application des nervures sur le fil machine et/ou sur les barres s'est avérée une tâche complexe car cet alliage n'est pas simple à utiliser. De plus, le fil machine ne doit pas subir de déformations trop importantes car il perd sinon sa mémoire de forme. Nous avons surmonté ces obstacles grâce à notre savoir-faire acquis depuis longue date. Pour le produit

re-plate, nous avons trouvé en Buderus un partenaire expérimenté dans le secteur des feuillards d'acier au sein de notre groupe voestalpine et avons ainsi enregistré rapidement des succès. Avec re-fer AG, nous avons développé l'acier à mémoire de forme jusqu'à son lancement sur le marché et ce produit suscite aujourd'hui un vif intérêt dans le secteur de la construction.

Voilà ce qui caractérise notre entreprise : non seulement nous accompagnons et soutenons nos clients en leur apportant des solutions précisément adaptées à chaque application et dans n'importe quelle forme imaginable, nous participons aussi activement à la phase de recherche et de développement en mobilisant toutes nos usines et sommes ainsi en mesure d'apporter notre expérience dès la phase d'étude de projet.

TECHNIQUE MÉDICALE – ACIERS POUR MOULES D'UDDEHOLM

Dans la dernière édition d'Actif Créatif, nous avons consacré un article à l'acier Uddeholm Tyrax ESR qui a été développé en réponse aux évolutions très rapides des matériaux dans le domaine du moulage plastique par injection, parmi lesquels les composites de bois et plastique. L'acier Uddeholm Tyrax ESR se distingue par sa qualité unique combinant une dureté élevée, une très bonne résistance à la corrosion et une excellente aptitude au polissage.

Les exigences posées aux aciers pour moules sont très élevées, en particulier dans le moulage plastique par injection pour les applications médicales. Les nouveaux plastiques utilisés entraînent une usure accrue des aciers à outils. Les températures accrues appliquées lors de l'injection et du durcissement combinées aux gaz corrosifs qui se forment en marge de la production entraînent une réduction de la durée de vie des outils fabriqués avec des aciers à outils non résistants à la corrosion. Or, en particulier dans la production de masse, les temps de cycle doivent être les plus courts possible, ce qui nécessite l'emploi d'aciers à outils offrant une bonne conductibilité de la chaleur et une qualité de la surface optimale.

Uddeholm propose une vaste gamme de produits et une offre équilibrée d'aciers pour moules fabriqués par refusion sous laitier électroconducteur ou obtenus par métallurgie des poudres. Ces aciers répondent aux exigences des toutes dernières innovations dans le domaine de la construction de moules utilisés pour le moulage de matières plastiques.

L'Uddeholm AM Corrax est une poudre pour la fabrication additive et complète la gamme des aciers en barres et en lingots. Des systèmes de refroidissement peuvent ainsi être intégrés dans des outils ; leur insertion n'aurait pas été possible avec la méthode conventionnelle, ou alors seulement à un coût très élevé.



Bruno Christen, +41 79 908 82 10
bruno.christen@voestalpine.com

Caractéristique	Corrax	Stavax ESR	Mirax ESR	Tyrax ESR	Elmax SuperClean	Vanax SuperClean
Dureté HRC (HB)	46	52	52	57	58	60
Résistance à l'usure	3	5	5	6	8	7
Ténacité	4	5	6	6	3	4
Résistance à la compression	6	7	7	8	9	9
Résistance à la corrosion	9	7	8	7	5	10
Usinabilité	4	8	7	7	3	4
Aptitude au polissage	7	9	9	10	8	8
Soudabilité	6	4	4	4	2	-
Aptitude à la nitruration	-	-	-	-	-	-
Aptitude à la gravure	8*	8*	8*	8*	8*	8*

* Procédé spécial nécessaire pour les nuances d'acier résistantes à la corrosion



SFS Group AG – Des revêtements à valeur ajoutée

DURÉES DE VIE ALLONGÉES POUR LA FABRICATION DE VIS



Matrice de filetage revêtue avec Duplex-VARIANTIC® pour une résistance maximale à l'usure.

Le groupe SFS AG basé à Heerbrugg est un acteur majeur sur le marché des systèmes de fixation et de composants de précision.

Thomas Frei, responsable d'équipe Construction d'outils, explique : « Nos produits se retrouvent dans de nombreux objets du quotidien ». Les solutions de fixation et les composants de précision du groupe SFS sont non seulement destinés au secteur de la construction et à l'industrie automobile, mais aussi à la technique médicale et au secteur électrotechnique. Thomas Frei : « Vous possédez un smartphone ? Il est très probable qu'il soit équipé de fixations miniatures de SFS ! »

Des durées de vie allongées et une usure moindre

Lors du formage massif à froid, l'une des technologies phares de SFS, les pièces en segments de fil sont fabriquées dans la forme souhaitée sur des presses à deux ou à plusieurs étages. Pour la fabrication de vis spéciales, cela signifie qu'un filetage doit être laminé entre deux mâchoires à filetage sur l'ébauche. Les vis les

plus diverses peuvent ainsi être fabriquées avec un diamètre entre 0,5 et 50 mm et une longueur entre 3 et 300 mm. Les exigences envers les outils de laminage sont particulièrement élevées. Ils doivent afficher des durées de vie les plus longues possible et garantir un fonctionnement de haute précision même après une longue durée d'utilisation.

Depuis quelque temps, SFS mise donc sur les revêtements Duplex d'eifeler Swiss pour la fabrication de vis. Thomas Frei : « Nous obtenons de très bons résultats avec les outils revêtus. Ils durent six à huit fois plus longtemps que les outils non revêtus et ces durées d'utilisation prolongées ne portent absolument pas atteinte à la qualité élevée des produits finis. »

Thomas Frei est également très satisfait du conseil complet : « eifeler Swiss nous a tout de suite conseillés dans le choix du bon revêtement et nous a apporté un soutien actif. Ainsi, nous avons très vite trouvé une solution sur mesure, qui répondait aux exigences élevées que nous imposons aux pièces d'outils. »

Avec vous, nous trouvons l'acier à outils ou l'acier obtenu par métallurgie des poudres (microclean) adapté à vos besoins pour la fabrication d'outils dans les domaines de l'estampage, du formage de tôles ou du formage massif. Nous sélectionnons avec vous le revêtement PVD approprié.

Une gamme de solutions complète pour accroître les performances de vos outils par voestalpine High Performance Suisse SA, eifeler Swiss.

Nos spécialistes sont à votre disposition pour vous conseiller !



REVÊTEMENTS VARIANTIC D'EIFELER POUR LE FORMAGE À FROID

Les revêtements VARIANTIC® et Duplex-VARIANTIC® développés par voestalpine eifeler atteignent des résultats exceptionnels dans de très nombreuses applications dans les domaines de l'estampage et du formage à froid. Ils sont non seulement utilisés pour le revêtement de matrices de laminage pour la fabrication de vis, comme dans le cas de SFS, mais aussi dans l'industrie automobile pour le formage de tôles hautement résistantes et ultra-résistantes ou dans l'industrie horlogère pour le formage massif.

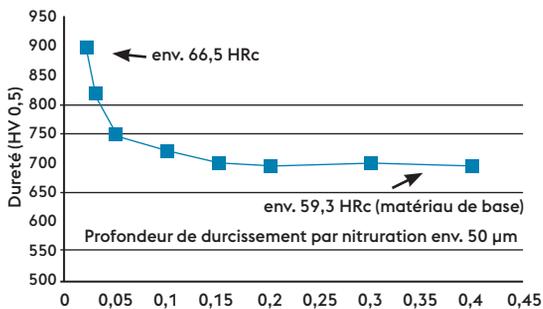
VARIANTIC® – Le revêtement offrant une résistance élevée à l'oxydation

VARIANTIC® est un revêtement multicouches à base de carbonitride de titane et d'aluminium, d'une épaisseur de 2 à 4 µm. Le revêtement atteint une dureté élevée de 3500 ± 500 HV pour un faible coefficient de frottement (µ) de seulement 0.2 par rapport à l'acier. Une autre propriété remarquable de ce revêtement est sa résistance élevée à l'oxydation qui, combinée avec les autres propriétés, autorise une vaste gamme d'applications, des plus simples

aux plus complexes. Les revêtements VARIANTIC® sont principalement utilisés dans le formage, l'estampage et le découpage fin.

Traitement duplex

Un traitement duplex associe un processus thermochimique et un revêtement PVD. Ce processus augmente la dureté superficielle du matériau de l'outil, ce qui accroît sensiblement les performances du revêtement PVD. Ce processus permet aussi une augmentation notable de la capacité d'absorption des charges de compression, ce qui influe favorablement sur le formage de tôles très résistantes et sur le formage massif. La précision dimensionnelle des outils est préservée car la température de traitement reste inférieure aux températures de revenu usuelles qui dépassent 500°C. Ce type de traitement est utilisé avec différents revêtements PVD, comme par exemple le Duplex-VARIANTIC®.



Dureté de nituration, échantillon PN809, 1.2379

Duplex-VARIANTIC®

Les avantages des deux processus se cumulent si le revêtement VARIANTIC® est appliqué après le processus thermochimique. La capacité d'absorption accrue des charges de compression associée au faible coefficient de frottement et à la résistance élevée à l'usure et à l'oxydation améliore les durées de vie des outils de formage dans le travail à froid.

Lors du formage massif de pièces d'horlogerie, par exemple de boîtiers de montre en Böhler A224 (1.4441 ESU) ou Böhler A204 (1.4435) et lors du formage de pièces techniques, idéalement de tôles avec une épaisseur de jusqu'à 3 mm, les durées d'utilisation des outils avec le revêtement Duplex-VARIANTIC® ont été multipliées de deux à dix fois !

Duplex-VARIANTIC®-1000 et Duplex-VARIANTIC®-1400

Dans l'industrie automobile, la résistance élevée à la traction des aciers représente un défi supplémentaire. Les aciers AHSS (Advanced High Strength Steel) présentent une résistance à la traction comprise entre 1000 Mpa et 1350 Mpa.

Avec Duplex-VARIANTIC®-1000 et Duplex-VARIANTIC®-1400, voestalpine eifeler a développé deux revêtements multicouches qui peuvent présenter des résistances à la traction de respectivement 1000 Mpa et 1400 Mpa, ce qui permet par exemple la fabrication de pièces de châssis, de carrosserie et d'autres pièces techniques.

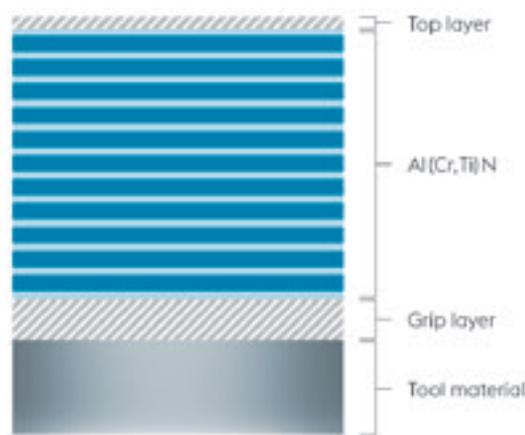
Les objectifs fixés pour ces deux nouveaux revêtements multicouches ont été largement dépassés dès la phase de développement du Duplex-VARIANTIC®-1400 et du Duplex-VARIANTIC®-1000 effectuée en collaboration très étroite avec nos clients. Ces performances se sont depuis confirmées dans les conditions de production difficiles.



VARIANTIC®, Duplex-VARIANTIC®, Duplex-VARIANTIC®-1000

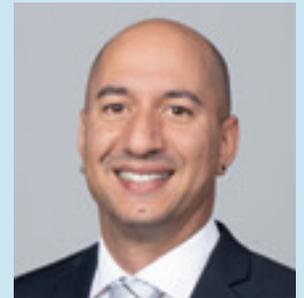


Duplex-VARIANTIC®-1400



Section through a coated tool

Schéma de la structure schématique en couches de VARIANTIC®



Service externe
Suisse Romande et Tessin
Antonio Messina, +41 77 221 50 50
antonio.messina@voestalpine.com

PARTICIPATION À DES SALONS SUISSES

Les salons prévus au premier semestre de cette année ont malheureusement dû être annulés ou reportés. Nous avons confirmé notre participation à deux salons à condition qu'ils aient lieu comme prévu.



L'EPHJ est le salon destiné aux spécialistes de l'horlogerie, de la joaillerie, des microtechnologies et de la technique médicale. À

l'occasion de ce salon qui se tiendra du 15 au 18 septembre, nous présenterons nos aciers inoxydables et nos revêtements pour l'industrie horlogère.

SIAMS
10-13 | 11 | 2020

Les entreprises des microtechnologies se donnent rendez-vous à Moutier (Jura) du 10 au 13 novembre. En

tant que fournisseur de produits répondant aux exigences les plus élevées, nous serons présents à ce salon.

Nous vous tiendrons informés de nos activités.



SÉMINAIRES CLIENTS CHEZ BÖHLER À KAPFENBERG (AUTRICHE)

L'année dernière, pour la première fois depuis longtemps, nous avons organisé un séminaire à l'intention de nos clients francophones. Suite au succès rencontré par cet événement, nous avons prévu d'organiser un nouveau séminaire à la fin de l'automne.

Pour les raisons que vous connaissez, nous avons été contraints d'annuler le séminaire clients prévu en juin, consacré aux aciers à outils/aciers rapides. Pour pouvoir proposer cette année une offre de formation continue dans ce domaine aux personnes intéressées, nous organisons le séminaire en collaboration avec nos collègues de voestalpine HPM Allemagne. Par conséquent, nous avons légèrement modifié le programme du séminaire et les thèmes principaux.

BÖHLER



Daniel Ursprung, +41 44 832 87 02
daniel.ursprung@voestalpine.com



Formulaire
d'inscription

Date :
du 19 au 23 octobre

Langue du séminaire :
anglais avec traduction en
français

Lieu :
voestalpine BÖHLER
Edelstahl GmbH & Co KG
à Kapfenberg (Autriche)



Formulaire
d'inscription

Date :
du 22 au 25 novembre 2020

Langue du séminaire :
allemand

Lieu :
voestalpine BÖHLER
Edelstahl GmbH & Co KG
à Kapfenberg (Autriche)

Mentions légales Actif | Créatif

Éditeur: voestalpine High Performance Metals Suisse SA, Hertistrasse 15, CH-8304 Wallisellen, verkauf.hpm-schweiz@voestalpine.ch, T +41 44 832 88 11, Bureau de vente à Pieterlen: Bürenstrasse 24, CH-2542 Pieterlen, vente.hpm-schweiz@voestalpine.com, T +41 22 879 57 80, eifeler Swiss, Industriestrasse 2, CH-4657 Dulliken, eifeler.hpm-schweiz@voestalpine.com, T +41 62 285 33 80, voestalpine.com/hpm/schweiz
Rédaction et textes: Digicom Digitale Medien AG, **Équipe de rédaction:** Carsten Harms, Daniel Ursprung, Thomas Lüthi, Sina Chiabotti
Conception et graphisme: www.digicom-medien.ch, **Photos:** Digicom Digitale Medien AG, voestalpine High Performance Metals Suisse SA