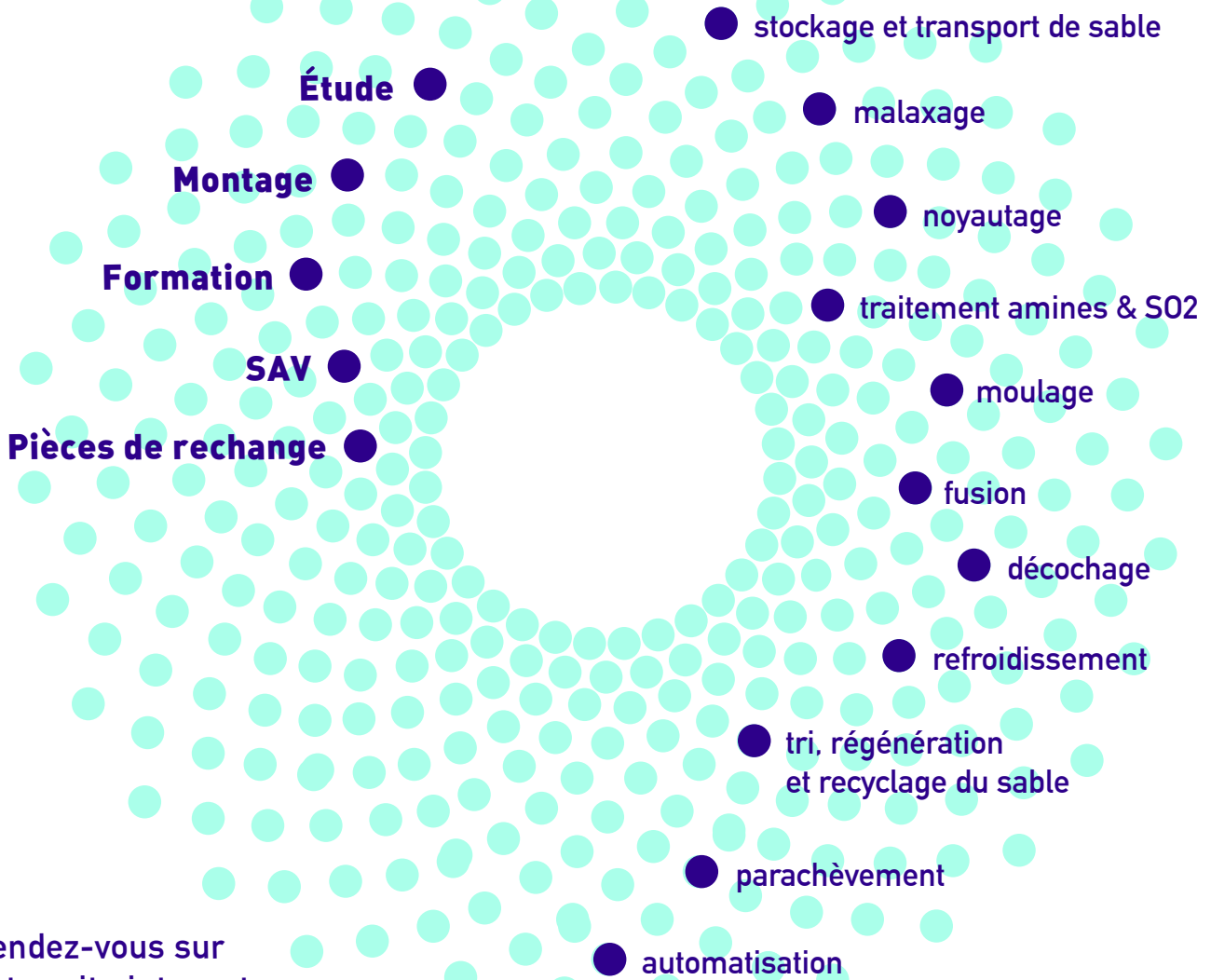


Fournisseur
d'équipement
pour fonderie
depuis 1982

Z.I 1 rue Bartholdi
BP 20032
F-68190 Ensisheim
Tél. : + 33 (0) 3 89 81 18 38
Fax : + 33 (0) 3 89 26 49 26
www.laempfischer.fr



Rendez-vous sur
notre site internet
pour plus de détails :
www.laempfischer.fr

Laempe + Fischer
email : info@laempfischer.fr

Fonderie Équipement
email : info@fonderie-equipement.fr



HEINRICH WAGNER SINTO
Maschinenfabrik GmbH



TECH NEWS

FONDERIE

N°01
FEV. • 2018

TECHNIQUE
CARACTÉRISATION EXPÉRIMENTALE
ET NUMÉRIQUE DU
PRÉLÈVEMENT DE L'ALLIAGE RZ5
EN COULÉE BASSE PRESSION

PAGE 12

PROFESSION
L'INDUSTRIE JAPONAISE DE LA FONDERIE

PAGE 09

BRÈVE VISION DE L'IRAN
VIA LE SALON IRAN METAFO

PAGE 21

UNE PUBLICATION DE



ASSOCIATION
TECHNIQUE DE FONDERIE



- + Partenariat
- + Technologie mondiale, disponibilité locale
- + Solutions créatives et innovantes
- + Conseils d'experts
- + Fiabilité
- + Leadership basé sur le savoir



www.foseco.fr



TEL.: 01 64 73 55 55 / INFO.FRANCE@FOSECO.COM



édito.

Egalement appelée « impression 3D », la fabrication additive « FA » est un procédé de fabrication qui permet de produire des pièces et outillages par ajout de couches successives de matériaux polymère, céramique, composite, métallique et sable à partir d'un modèle numérique. A l'inverse de la fabrication soustractive (usinage), la FA permet l'obtention de formes complexes avec des gains matière et énergie de process, un accroissement de la flexibilité de production pour des prototypes, petites et moyennes séries de pièces avec des délais courts. Cette révolution de mise en forme s'intègre parfaitement dans l'usine du futur 4.0 et comme le montre le CTIF depuis deux ans, la FA fait désormais totalement partie du paysage de la fonderie en terme d'enjeux technique, économique, environnement et sociétal. Toutefois sur un marché mondial de la FA estimé à 15 milliards de dollars en 2020, la France accuse un retard puisqu'elle ne représente que 3,2% du parc mondial de machines (source rapport Pipame-DGE-2017).

De plus en plus de fondeurs s'y intéressent non seulement pour répondre aux besoins de clients mais également pour **proposer des solutions innovantes, compétitives et se démarquant de la concurrence**, y compris en réparation de pièces et outillages.

De façon à accroître la connaissance et la diffusion de cette nouvelle technologie, l'ATF participe à des actions de communication en région grâce à son réseau de partenaires, mais aussi depuis cette année, au travers de la revue TECH News FONDERIE, comme en témoigne ce n° 3 dédié à la fabrication additive. Parmi les 7 technologies référencées par l'AFNOR (norme ISO 17296-2), trois d'entre elles sont particulièrement intégrées dans les métiers de la fonderie :

- > la strato-conception développée par le CIRTES, notamment pour des modèles, outillages, boîtes à noyaux et plusieurs fonderies de la région Grand Est se sont déjà lancées avec succès dans l'industrialisation du procédé,
- > la projection de poudres métalliques, composites ou fusion de fil dans un flux d'énergie (laser, plasma, cold spray), avec le constructeur français Beam,
- > la projection d'un liant sur un substrat de type poudres. C'est le cas de la fabrication de moules et noyaux sable sur machine voxeljet ou ExOne par exemple.

Les 4 autres procédés sont complémentaires et commencent aussi à se positionner (fusion sur lit de poudres en particulier avec les machines EOS, SLM, 3D Systems.....)

Le récent salon Global Industries fin mars a fait une large part à l'usine du futur et la smart industries en montrant que la profession de la fonderie commence à se positionner sur le sujet à la demande des donneurs d'ordre.

Toutefois la notion de cotraitance est nécessaire pour non seulement positionner la FA en complémentarité des procédés de forge, fonderie, usinage mais également pour apporter les compétences en CND, traitement thermique et traitement de surface de finition indispensables pour l'obtention de pièces FA performantes. De ce fait, il est primordial que les centres techniques CETIM, CTIF, Institut de Soudure travaillent en collaboratif avec les laboratoires de recherche, écoles d'ingénieurs, CRITT spécialisés (CIRTES, Irepa Laser, CM2T, TJFU) et plates-formes (Arts et Métiers, Platinum 3D,...) de façon à maîtriser toute la filière de fabrication. Les associations techniques ATF (mais aussi A3TS) ont un rôle à jouer dans ce nouvel écosystème en étant proche des acteurs de terrains et en mobilisant leurs membres ayant une compétence, expérience dans le domaine de la FA. Les prochains mois vont être l'occasion pour l'ATF d'être présente plus particulièrement dans les régions Hauts de France, Grand Est et Auvergne Rhône Alpes pour communiquer et faciliter les mises en relations. La revue TECH News FONDERIE va être aussi un tremplin pour diffuser, à l'échelon national et au-delà, les innovations en FA avec des exemples concrets en fonderie grâce au réseau des partenaires et fournisseurs. Cette action n'est possible qu'avec votre appui, vos idées et suggestions donc n'hésitez pas à nous envoyer vos propositions, l'ATF saura valoriser votre apport.



Jean-Paul CHOBAUT
Directeur CRITT Métal 2T Nancy
Président ATF de 2014 à 2017

Pensés et développés avec les fondeurs... Nos équipements évoluent !



ROTOXAL EVOLUTION 2

Contrôle et optimisation des étapes du traitement métallurgique
Options personnalisées



HYDRALVAC 6000

Contrôle du gazage rapide et efficace
Machine compacte et légère



SPRAYFLUX

Pulvérisation de vos flux en toute sécurité
Parois de fours et surface de bain



 **aluminiummartigny**

Head office and factory - CHIMILIN (38) FRANCE

Tél. 00 33 (0)4 76 32 50 15

info@alumartigny.com - www.aluminiummartignyfrance.com

sommaire.

04 / EDITO

07 / AGENDA

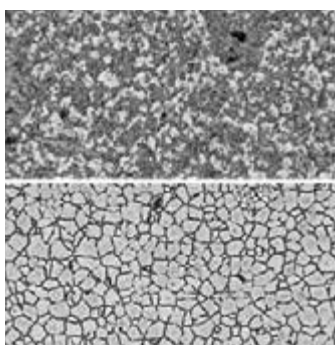
PROFESSION

09 /

Statut et vision de l'industrie
japonaise de la fonderie

21 /

Brève vision de l'Iran
via le salon IRAN METAFO



SALON **20 /**

L'ASSOCIATION

24 /

La région Centre Auvergne fête la Saint-Eloi...
Et aussi à Lyon pendant la fête des lumières

26 /

La région Hauts de France - Belgique fidèle à la qualité de
son accueil pour l'ATF et l'amicale ESFF

TECHNIQUE

12 /

Caractérisation expérimentale et numérique du pré-
lèvement de l'alliage RZ5 en coulée Basse Pression

17 /

Methodology for a good practice
to investigate casting defects
"Look at it, Think about it, Try it & Control it"



30 / NEWS PARTENAIRE

31 / FORMATION

34 / HISTOIRE & PATRIMOINE

35 / ADHESION & ANNONCEURS

37 / OFFRE D'EMPLOI

agenda.

FEVRIER

- >>> **21 au 22 à Essingen (Allemagne)**
3. INTERNATIONALE VDI-TAGUNG „GIESSEN VON FAHRWERKS- UND KAROSSERIEKOMPONENTEN 2018“
<https://www.vdi-wissensforum.de/weiterbildung-automobil/fahrwerks-karosseriekomponenten-giessen/>

MARS

- >>> **14 au 16 à Goregaon - Mumbai (Inde)** : IFMET EXPO
<http://www.ifmetexpo.com/expo.php>
- >>> **27 au 28 à Cranfield (UK)** : CASTCON
- >>> **27 au 29 à Grenoble (France)** : SEPEM AUVERGNE - RHÔNES ALPES
<http://grenoble.sepem-industries.com/>
- >>> **27 au 30 à Paris- Villepinte (France)** : GLOBAL INDUSTRIE - MIDEST
<https://www.midest.com/fr>
- >>> **le 28 - 18H30 à Roissy en France (France)** : AGO ATF
<http://www.atf.asso.fr/>

AVRIL

- >>> **3 au 5 à Fort Worth (Texas - US)** : AFS METAL CASTING CONGRESS
<http://www.afsinc.org/MccLanding.cfm?navItemNumber=19357>
- >>> **10 au 13 à Minsk (République du Belarus)** : LITMETEXPO 2018
<http://www.minskexpo.com/english/litmetekspo>
- >>> **29 au 2 mai à Riyad (Arabie Saoudite)** : METAL & STEEL - 7TH INTERNATIONAL EXHIBITION FOR STEEL, STEEL FABRICATION AND METALLURGY
<https://www.metalsteelsa.com/>

MAI

- >>> **1 au 3 à Londres (UK)** : INFRARAIL
<http://www.infrarail.com/2018/>
- >>> **8 au 10 à Raleigh (Caroline du Nord - US)** : INDUSTRY WEEK - MANUFACTURING & TECHNOLOGIE
<http://www.mfgtechshow.com/mts18/Public/Enter.aspx>
- >>> **16 au 18 à Opatija (Croatie)** : 17TH INTERNATIONAL FOUNDRY CONFERENCE
<http://www.simet.hr/-foundry/>
- >>> **16 au 19 à Pékin (Chine)** : METAL METALLURGY CHINA - 16TH CHINA INTERNATIONAL FOUNDRY EXPO
<http://www.mm-china.com/En/>
- >>> **29 au 1^{er} juin à Moscou (Russie)** : LITMASH 2018
<http://www.litmash-russia.com/>

JUIN

- >>> **6 au 8 à Guangzhou (Chine)** : INTERNATIONAL DIE-CASTING, FOUNDRY & INDUSTRIAL FURNACE EXHIBITION
http://expopromoter.com/en/16009/events/174402/?gclid=EAlalQobChMI7rqrILyc2QIVTLtHtCh058gtIEAAYBCAAEgKsDfD_BwE
- >>> **5 au 7 à Colmar** : SEPEM EST
<http://colmar.sepem-industries.com/>
- >>> **5 au 7 à Stuttgart (Allemagne)** : CASTFORGE
<https://www.messe-stuttgart.de/castforge/>

JUILLET

- >>> **11 au 13 à Shanghai (Chine)** : CHINA ALUMINIUM
http://www.aluminiumchina.com/en/?gclid=EAlalQobChMIu0zY27mc2QIVjrvtCh1K9AJeEAAAYASAAEgKjRfD_BwE
- >>> **18 au 20 à Shanghai (Chine)** : China DIECASTING
<http://www.diecastexpo.cn/en/>

SEPTEMBRE

- >>> **3 au 5 à Sao Paulo (Brésil)** : ALUMINIUM BRAZIL 2018
<https://www.aluminium-brazil.com/>
- >>> **18 au 21 à Joinville (Brésil)** : METALURGIA
<http://www.metalurgia.com.br/>
- >>> **25 au 27 à Avignon (France)** : SEPEM SUD EST
<http://avignon.sepem-industries.com/>
- >>> **23 au 27 à Cracovie (Pologne)** : 73^{ÈME} WORLD FOUNDRY CONGRESS
<http://www.73wfc.com/>
- >>> **25 au 27 à Kielce (Pologne)** : METAL - 22^{ÈME} INTERNATIONAL FAIR OF TECHNOLOGIES FOR FOUNDRY METAL
<http://targikielce.pl/en/22nd-international-fair-of-technologies-for-foundry-metal,13634.htm>

OCTOBRE

- >>> **1 au 5 à Brno (République Tchèque)** : FOND EX - INTERNATIONAL FOUNDRY FAIR
<https://www.bvv.cz/en/fond-ex/>
- >>> **9 au 11 à Düsseldorf (Allemagne)** : ALUMINIUM 2018
<https://www.aluminium-messe.com/de/>
- >>> **17 au 19 à Jakarta (Indonésie)** : INDOMETAL
<http://www.indometal.net/>
- >>> **25 au 27 à Istanbul (Turquie)** : TURKCAST 2018 - 8TH FOUNDRY PRODUCTS TRADE FAIR
<http://www.turkcast.com.tr/home-en/>

NOVEMBRE

- >>> **7 au 8 à Sèvres (France)** : LES METALDAYS 2018
<http://www.ctif.com/save-the-date-les-journees-de-linnovation-en-metallurgie-organisees-par-ctif-7-et-8-novembre-2018-2/>
- >>> **13 au 16 à Moscou (Russie)** : METAL-EXPO
<http://www.metal-expo.ru/>
- >>> **le 18 au Grand Palais de Paris (France)** : L'USINE EXTRAORDINAIRE
<http://usineextraordinaire.com/pro/fiche/quest.jsp;jsessionid=wouYnZjAISAJ-iqXCnDjEBR9.g1l>

DECEMBRE

- >>> **5 au 7 à Taiwan** : INTERNATIONAL METAL TECHNOLOGY TAIWAN
<http://www.imttaiwan.com/main.php?lang=en>
- >>> **6 au 8 à Delhi (Inde)** : ALUCAST 2018
<http://www.alucastexpo.com/alucast>

**QUALITÉ
RÉGULIÈRE**

**+ PARTAGE DE
CONNAISSANCES**

**= PROCESS
AMÉLIORÉ**



L'amélioration de vos performances commence avec nous.

Elkem est votre fournisseur local depuis de nombreuses années d'alliages de ferro-silico magnésium de haute qualité (FeSiMg), d'inoculants et de recarburants. Pour rester à la pointe de la technologie, nous développons constamment de nouveaux produits et de nouvelles idées liées au traitement du métal. Nos équipes techniques sont heureuses de partager leur expertise avec vous. C'est la formule pour votre succès.

Pour toute information complémentaire, n'hésitez pas à contacter votre représentant Elkem, ou à directement nous joindre à l'adresse suivante **foundry@elkem.com**





CENTER OF
COMPETENCE

Votre partenaire pour le développement et le service

À la fin de l'année 2017, Hüttenes-Albertus, un important fabricant international de produits chimiques pour l'industrie de la fonderie, a ouvert son nouveau Centre de Compétence HA (HA CoC) près de Hanovre, en Allemagne.

Le HA CoC offre des installations pour étudier, tirer des noyaux et réaliser des moules. De nouvelles technologies et produits peuvent être entièrement testés et optimisés avant d'être utilisés. Ainsi, HA sera en mesure de développer des produits pour ses clients plus rapidement et de manière plus ciblée jusqu'à ce qu'ils soient prêts pour le marché et puissent les lancer avec succès dans des fonderies.

En tant que producteur de liant pour fonderie, Hüttenes-Albertus est le lien entre le besoin du fondeur, et les possibilités techniques des fabricants de machines. Dans le passé, les clients commençaient souvent par créer un nouveau design de ligne de production pour les nouveaux produits en étroite collaboration avec le fabricant de la machine. Ce n'est que lorsque la nouvelle usine a été prête que la fonderie a dû trouver les bons produits pour atteindre les objectifs. Il était souvent trop tard pour fournir aux clients des solutions adaptées à leurs processus ou à leurs pièces moulées, qui devaient ensuite être mises en œuvre. En conséquence, un temps précieux a été perdu.

En collaborant avec la fonderie, le fabricant de machines et autres partenaires à un stade précoce du développement du projet, HA vise à réduire le temps requis pour cette phase. Dans le CoC, toutes les parties impliquées peuvent travailler conjointement sur le sujet et non pas de manière séquentielle comme auparavant.

Le parc de machines complet du Coc offre la possibilité d'optimiser l'interaction de la chimie du fondeur et de la technologie des



HA Center of Competence



De l'idée à la réalité en un même lieu

machines. A cette fin, HA collabore avec pratiquement tous les fabricants de matériels renommés dans le monde de la fonderie.

>>> COMMENT PASSER D'UNE IDÉE À UNE INNOVATION PRÊTE POUR LE MARCHÉ ?

La philosophie de HA pour des solutions innovantes repose sur deux piliers. Le premier est axé sur le client et le résultat d'une recherche et d'un développement performant et le second sur la collaboration technologique avec le client et les autres partenaires, nous citerons à titre d'exemple les fabricants

de machines. En soi, les idées innovantes et les nouveaux développements du laboratoire ne sont d'aucune utilité pour les fonderies. Ils ne prennent sens que lorsque ces innovations répondent aux besoins réels de la fonderie et peuvent également être utilisées de façon optimale dans des conditions industrielles avec des machines et des systèmes appropriés.

HA veut être plus rapide et plus abouti dans sa phase de pré-commercialisation sur le marché, pour que ses produits puissent être utilisés immédiatement en production chez ses clients.

Le centre de compétence permet à HA de faire exactement cela: c'est là qu'un partenariat entre HA, ses clients et les fabricants de machines se déroule et que les nouveaux développements du laboratoire sont testés en pro-

fondeur avant leur mise en application.

L'interactivité HA, clients et les fabricants de matériels permettra d'avoir une vision du ou des produits, d'intégrer les besoins fondeur et les exigences de la technologie des machines pour définir les bases du projet et le cahier des charges. Au cours du développement et dans le but de trouver des solutions les experts de HA sont constamment en contact étroit avec les clients et les partenaires.

L'objectif de HA est d'aider ses clients avec des innovations de produits chimiques de fonderie pour optimiser les processus, améliorer l'efficacité et augmenter la durabilité environnementale.

>>> ACTUELLEMENT, LES PRINCIPAUX SUJETS D'INNOVATION SONT :

Cold-Box

La production respectueuse de l'environnement et la complexité accrue des pièces sont deux défis auxquels les fonderies sont confrontées aujourd'hui. HA développe de nouvelles générations de systèmes de liants Cold-Box qui aboutissent à cet équilibre: moins d'émissions et une performance sans compromis.

Inorganiques

La récente technologie des liants inorganiques offre maintenant des résultats efficaces et de haute qualité, mais le développement est loin d'être terminé. Les minéralogistes et les chimistes de HA travaillent ardemment pour améliorer encore ces produits. L'entreprise travaille sur une variété de défis, y compris l'optimisation de la stabilité au stockage et l'utilisation de composés inorganiques pour le moulage des ferreux.



Noyau Gasharz pour grande série



Enduisage automatique des montures (Arkopal)

Les enduits

HA poursuit un certain nombre d'objectifs et de progrès dans le domaine des enduits. Dans un premier temps, nous veillons à ce que les systèmes de liants et les matériaux de revêtement s'harmonisent le mieux possible afin d'éviter certains défauts des pièces fontes et aciers. D'autres sujets de développement incluent les enduits aqueux pour les noyaux liés inorganiques et pour les noyaux imprimés en 3D.

>>> SERVICE : CONCEPTION ET PROTOTYPAGE

Les clients HA peuvent réaliser tous leurs prototypes dans le CoC. Le CoC a tout ce qu'il faut pour produire des noyaux et des moules, et pour couler tous les métaux. Cela signifie qu'il est non seulement capable de réaliser le prototypage et des préséries, mais aussi de fournir d'autres services qui peuvent ensuite être externalisés vers fonderie. HA veut agir comme une extension de la fonderie et offrir tout ce qu'une fonderie, au cœur de sa production en série, aurait du mal à mettre en œuvre en interne.

>>> EXEMPLES DE TRAVAIL DE PROJET COMMUN

Les clients HA peuvent réaliser tous leurs prototypes dans le CoC. Le CoC a tout ce qu'il faut pour produire des noyaux et des moules, et pour couler tous les métaux. Cela signifie qu'il est non seulement capable de réaliser le prototypage et des préséries, mais aussi de fournir d'autres services qui peuvent ensuite être externalisés vers fonderie. HA veut agir comme une extension de la fonderie et offrir tout ce qu'une fonderie, au cœur de sa production en série, aurait du mal à mettre en œuvre en interne.

>>> COURS DE FORMATION ET CONFÉRENCES

Le concept de service complet du CoC comprend également la possibilité d'organiser des cours de formation et des conférences. À côté de notre fonderie pilote, où tous les aspects du moulage et de la coulée peuvent être réalisés en pratique et expérimentés, notre bâtiment moderne de formation propose des salles de séminaire bien équipées pouvant accueillir jusqu'à 70 participants.



M. Manuel VARGAS
Chef produit résines
chez HAF
email : mvargas@
huettenes-albertus.fr

You will find the article in English on the site:

<https://www.foundry-planet.com/de/equipment/detailansicht/16781/?cHash=7c-c2bbd52d32133039bae40f48e6f3c3>



Noyaux inorganique : CORDIS

Notre parc de machines comprend :

- des moyens de fusion et de moulage ;
- des machines à tirer pour Cold-Box, Inorganiques et autres technologies ;
- des mélangeurs à vis rapide pour les procédés de moulage prise chimique ;
- d'une aire d'enduisage, y compris la manipulation robotique ;
- d'une étuve offrant des possibilités adaptatives.

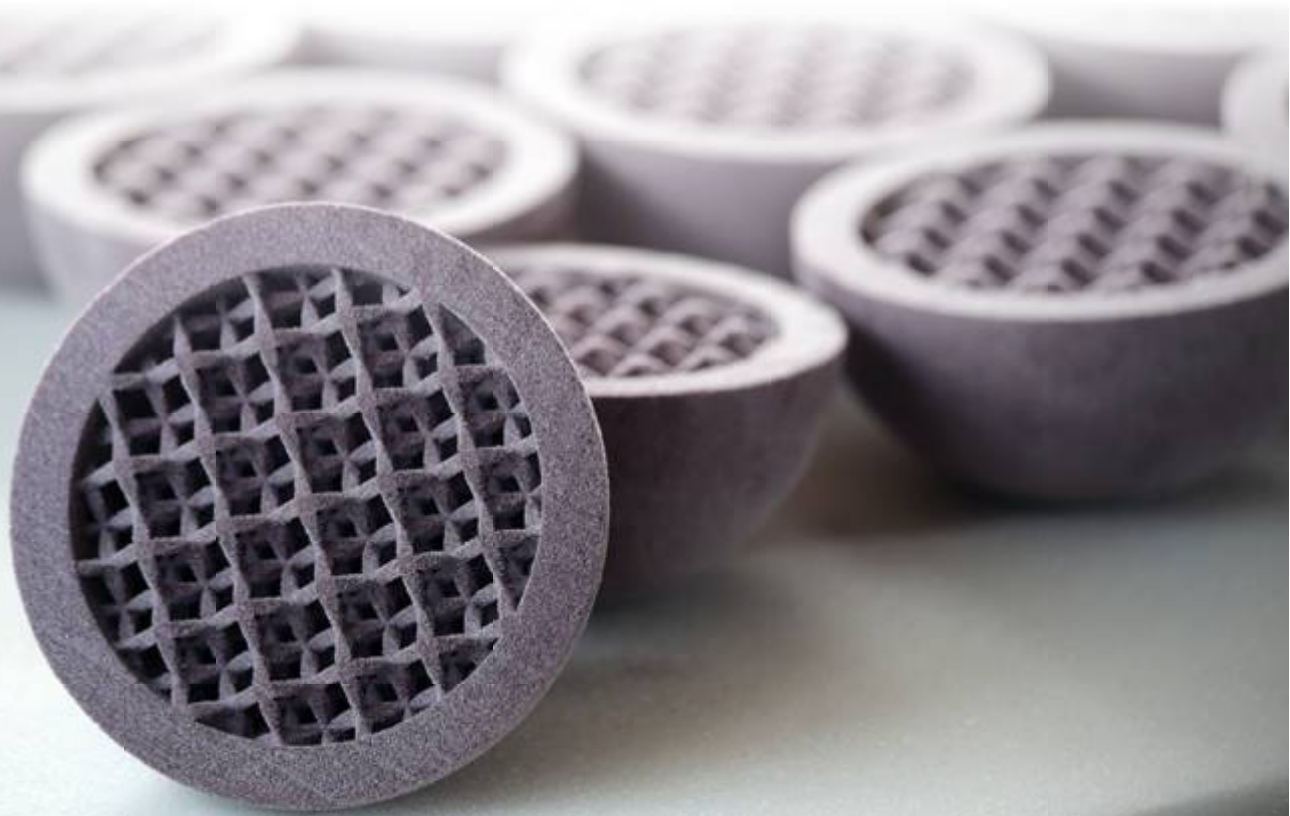
Production journalière potentielle de la fonderie pilote

- **Fusion** : Capacité de 2 tonnes max. (alliages ferreux et non ferreux)
- **Noyautage** : 600 noyaux/jour
- **Unité d'assemblage des noyaux** : 20 assemblages/jour allant jusqu'à 19 noyaux par unité d'assemblage
- **Enduisage des noyaux assemblés** : 20 par jour manuellement ou robotisé
- **Séchage des noyaux assemblés** : 40 unités/jour
- **Unités de moulage et poids des grappes** : 40 mottes/jour
 - 150 kg en fonte grise
 - 300 kg d'alliage d'aluminium



Moulage mottes en polyuréthane : PENTEX

Maximiser
votre profit
avec des noyaux
& des moules
inprimés en 3D.
Nos experts
sont heureux
de vous conseiller.



ExOne[®]
DIGITAL PART MATERIALIZATION

Daimlerstr. 22 • 86368 Gersthofen
+49 (0) 821 650 630
ExOne.com • europe@exone.com

Caractérisation expérimentale et numérique du prélèvement de l'alliage RZ5 en coulée Basse Pression

A. SANITAS, M. BEDEL et M. EL MANSORI

MSMP Laboratory (EA-7350), Arts et Métiers ParisTech, 2 cours des Arts et Métiers, 13617 Aix en Provence, France

Le zirconium est connu pour être un affinant efficace pour les alliages de magnésium, mais les règles d'affinage restent encore actuellement empiriques et définies uniquement pour la coulée gravité. Or en coulée Basse Pression (BP), le métal est prélevé au fond du creuset à l'aide d'un tube donc la concentration en zirconium doit être maîtrisée dans tout le bain. En effet, la répartition du zirconium dans le creuset évolue au cours du temps du fait de plusieurs phénomènes tels que la sédimentation.

Dans cette étude, la composition locale de l'alliage RZ5 dans le creuset est caractérisée expérimentalement au cours du temps. Pour cela, une méthode de prélèvement a été développée. Les profils verticaux de composition obtenus par spectrométrie ont ainsi permis de quantifier les hétérogénéités chimiques dans le bain liquide au cours du temps. La composition chimique a également pu être comparée à la microstructure finale observée. De plus, une étude numérique de l'écoulement du métal dans le creuset au cours d'une coulée BP a permis de relier la composition du métal prélevé au temps d'attente avant coulée et à la position du tube dans le creuset. De nouvelles règles de coulée adaptées à la BP ont ainsi pu être mises en évidence.

La Basse Pression (BP) est un procédé de coulée automatisé qui permet de contrôler la vitesse du métal pendant le remplissage contre-gravité. Le risque de malvenue ou d'inclusions est donc réduit. De plus, l'atmosphère protectrice au-dessus du métal liquide réduit les risques lors de la coulée d'alliages de magnésium, inflammables à l'air, et réduit également les défauts de porosités gazeuses et d'oxydes.

La coulée BP associée à des alliages de magnésium est prometteuse pour réaliser des pièces légères et résistantes dans le domaine des transports. Pour obtenir ces alliages de bonne résistance mécanique, le magnésium peut être allié au zinc, aux terres rares et au zirconium comme c'est le cas dans l'alliage RZ5. Alors que le zinc améliore la résistance mécanique et les terres rares les propriétés de fluage [1,2], le zirconium est connu pour être le meilleur affinant pour les alliages de magnésium ne contenant pas d'aluminium [3]. L'affinage des grains menant à de meilleures propriétés mécaniques pour la plupart des alliages métalliques, l'effet du zirconium est clairement primordial [1,2].

L'affinage au zirconium est un phénomène complexe, qui dépend de la concentration à la fois « soluble » et « insoluble » en zirconium [4]. L'effet du zirconium sur la restriction de croissance des alliages de magnésium est en effet significatif [5,6]. L'augmentation du zirconium « soluble » dans le métal avant solidification permet d'affiner les grains. Cependant, cet effet sur la restriction de croissance est limité par la réaction péritectique intervenant à 0,45% de zirconium et à 654°C pour l'alliage binaire Mg-Zr [7]. Au-delà de cette concentration, des particules de zirconium « insolubles » se forment et agissent comme des sites de germination hétérogène. Il a été montré que le zirconium insoluble induit un affinage d'environ 30% des grains [4].

Le zirconium est ajouté dans le bain liquide à travers l'ajout de lingots Mg-Zr. Industriellement, pour la coulée d'alliages Mg-Zr en gravité, le bain est saturé avec plus de 1% de zirconium afin de favoriser à la fois l'effet du zirconium soluble et insoluble [1,2,8]. Pour l'alliage RZ5, après avoir ajouté environ 2%

de zirconium et brassé, il est recommandé d'attendre environ 15min avant de couler, afin que les crasses et oxydes aient le temps de sédimenter. De plus, la coulée doit être réalisée avant environ 40min pour conserver l'effet affinant [1]. Ces pratiques industrielles sont cohérentes avec les études menées sur l'influence du temps de brassage, de la température du bain et du temps d'attente avant coulée sur les propriétés du Mg-Zr [7,9-11].

Cependant, ces règles de préparation du bain ont été obtenues à partir d'observations faites sur le haut du bain adaptées à la coulée par gravité. Au contraire, en BP, le métal est prélevé dans le fond du bain grâce à un tube. Ainsi, afin de prédire la qualité du métal liquide prélevé, deux informations sont manquantes : 1- la répartition et l'évolution au cours du temps de la composition en zirconium dans le bain liquide, 2- la zone du bain liquide prélevée lors d'une coulée BP.

Dans ce contexte, l'équipe I2MP du laboratoire MSMP s'attache à robustifier la coulée BP du RZ5 par la combinaison d'études expérimentales à l'échelle industrielle et d'études numériques adaptées au procédé [12][13][14]. Dans ce travail, une méthode de caractérisation de la qualité du bain est proposée. Cette méthode combine une caractérisation expérimentale de la composition du bain et une prédiction numérique du métal prélevé lors d'une coulée BP. Cela permettra de définir une procédure et une géométrie adaptées à la coulée BP d'alliages Mg-Zr.

>>> MÉTHODE EXPÉRIMENTALE DE CARACTÉRISATION DU BAIN LIQUIDE Méthode développée

Le développement d'une méthode de prélèvement du métal liquide dans le creuset pour caractérisation a nécessité plusieurs itérations. Divers systèmes de retenue du métal, par dépression et par bouchon, ont été étudiés. De plus, la trempe du métal prélevé, ayant pour but de réduire les phénomènes de macroségrégation, a demandé un soin particulier. Des essais de trempe à l'eau d'aluminium puis de magnésium, ont permis de

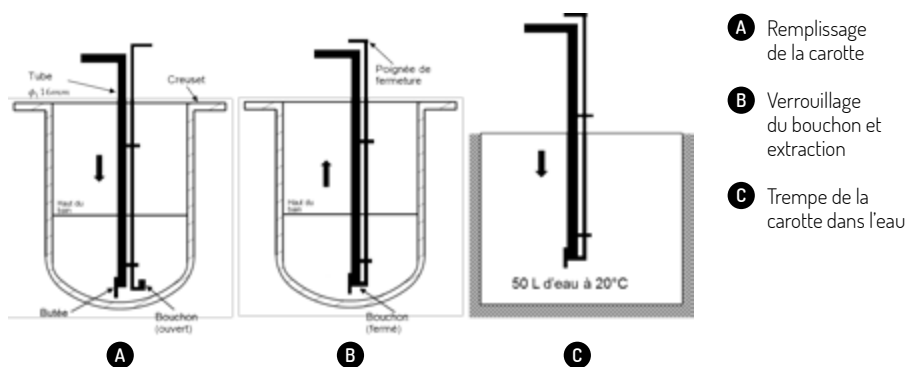


Figure 1 : Schéma de la méthodologie de carottage développée

valider le protocole en s'assurant d'une trempe efficace sans danger induit par la vaporisation de l'eau et par les réactions chimiques du magnésium.

Le principe retenu est l'utilisation d'un tube en acier fermé par le bas. Le diamètre intérieur du tube de 16 mm permet de prélever le métal à l'état liquide pendant le remplissage tout en limitant le volume de métal total. La longueur du tube de 1 m est adaptée à la profondeur du creuset à caractériser. Le dispositif de verrouillage est réalisé par un mécanisme rotatif avec une poignée en haut. L'étanchéité du bouchon est obtenue par un contact cône-cône usiné. Une butée de 20 mm de hauteur est ajoutée au bas du tube pour permettre le déplacement du bouchon au fond du creuset. Les 20 mm d'alliage à l'extrême fond du bain ne sont donc pas prélevés.

La Figure 1 illustre la méthode de caractérisation développée. La première étape (Figure 1-a) consiste à insérer lentement un tube préchauffé jusqu'au fond du bain d'alliage liquide pour réaliser le carottage. L'opérateur verrouille le bas du tube par un mécanisme de blocage puis ressort la carotte (Figure 1-b). Pour limiter la ségrégation lors du refroidissement, le tube contenant l'alliage liquide est immédiatement plongé dans un grand volume d'eau à température ambiante (Figure 1-c).

Cas d'étude

77,3kg de lingots de RZ5 avec du Zirmax® et des Terres Rares (TR) du fournisseur Magnesium Elektron ont été fondus dans un creuset en acier. Les dimensions caractéristiques du four sont présentées Figure 5. La proportion de chaque type de lingot est choisie de façon à répondre aux standards industriels pour le RZ5 [1]. Le Tableau 1 résume les proportions des lingots utilisés et les concentrations massiques résultantes moyennes dans le creuset (les concentrations massiques sont notées %m dans la suite).

Tableau 1 : Composition nominale des lingots et composition résultante moyenne de l'alliage final

	Composition moyenne (% m.)		
	Zr	Zn	RE*
RZ5	0.52	4.0	1.3
Zirmax®	33	-	-
TR	-	5	14
Alliage final	2.4	3.8	1.3

* Les lingots TR sont principalement composés de Cérium (environ 50% m.), Lanthane (20-30% m.), Praséodyme et Néodyme [1,2].

La température de prélèvement est de 760°C et la hauteur du bain est de 320 mm. **Un premier carottage est réalisé avant brassage. L'alliage est ensuite brassé manuellement pendant deux minutes [1,7,15], puis des échantillons sont prélevés 17, 22, 30, 40, 50 et 80 minutes après le brassage.**

Une fois toutes les carottes refroidies, les cylindres de magnésium obtenus sont extraits des tubes et leur longueur est mesurée. Les carottes sont moins longues que la hauteur de 20 mm. De plus, le positionnement dans le creuset hémisphérique et des fuites éventuelles en bas de la carotte lors de la remontée du tube peuvent ajouter à ce problème. Pendant toutes ces opérations, le métal liquide est recouvert par un mélange Ar+0,5% SF₆ pour les opérations à four fermé et par un mélange CO₂+1,75% SF₆ pour les opérations à four ouvert. Un thermocouple de type K de 0,5 mm de diamètre est placé en haut de la barre. La température mesurée est de 720°C (i.e. totalement liquide) juste avant la trempe. Puis la vitesse de refroidissement pendant la trempe est mesurée à 154°C/s. Chaque barre, une fois solidifiée, est coupée perpendiculairement à la longueur tous les 20 mm à partir du bas de la barre. Comme une forte concentration d'oxydes est présente en haut des barres, les 20mm supérieurs ne sont pas étudiés.

Méthode de caractérisation du métal

Pour chaque barre, un échantillon sur deux est poli mécaniquement à 1 µm puis attaqué avec une solution (40 ml HNO₃, 30 ml CH₃COOH, 40 ml H₂O et 120 ml éthanol). La microstructure est étudiée par microscopie optique et la taille de grain est mesurée en utilisant la méthode de l'intercept linéaire ASTM E112 [16], prenant une moyenne de six lignes par surface. Un échantillon d'un lingot RZ5 brut, un de Zirmax® et un du fond du creuset (prélevé plusieurs heures après brassage lors du vidage du creuset) sont également examinés par micrographie optique. L'autre moitié des échantillons est utilisée pour mesurer la composition chimique par spectroscopie ICP-OES. En mesurant 5 points pour chaque surface de diamètre 16mm, une concentration moyenne et l'écart type associé sont déterminés. Il est à noter que la calibration de la composition en Zr est valide jusqu'à 1,0 %m.

>>> EVOLUTION DES PROPRIÉTÉS DU BAIN LIQUIDERISATION DU BAIN LIQUIDE Evolution de la microstructure

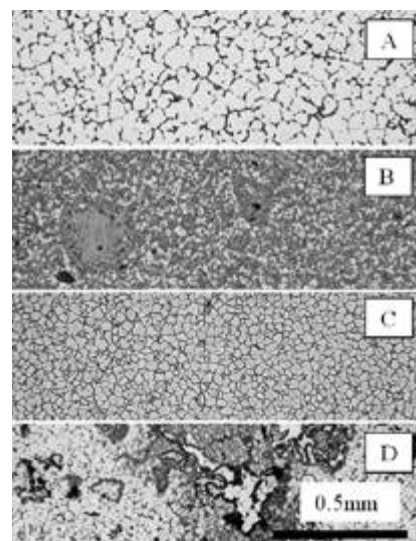


Figure 2 : Micrographies d'un lingot brut de RZ5 (A), d'un lingot Zirmax® (B), d'un échantillon de RZ5 final prélevé 17 min après brassage et à 200 mm de profondeur (C) et d'un échantillon prélevé au fond du bain après l'étape de lingotage (D), au même grossissement.

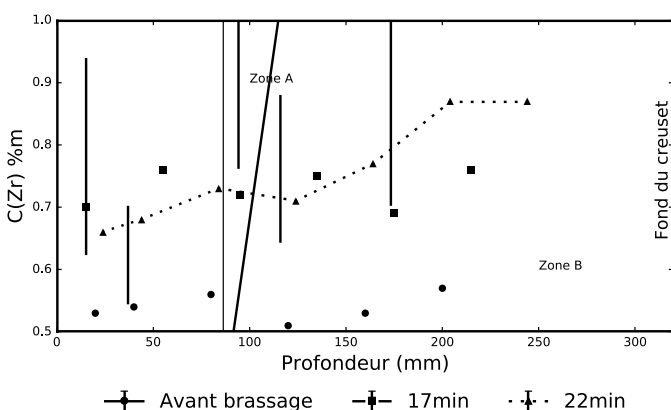
La microstructure initiale des lingots utilisés ainsi que celle de l'alliage de RZ5 obtenu est donnée Figure 2. La microstructure du lingot de RZ5 brut (Figure 2-A) est équiaxe et globulaire, comme attendu [9,15]. La taille moyenne des grains de phase primaire Mg dans l'échantillon étudié est de 60 µm, mais les conditions de refroidissement ne sont pas connues. La microstructure du Zirmax®

est donnée Figure 2-B. On observe une forte concentration de particules de Zr de taille variable, comme déjà observé dans la littérature [1,15,17,18]. La distribution en taille des grains est hétérogène (diamètre inférieur à 6 µm et supérieur à 10 µm) [18]. L'échantillon de RZ5 final donné Figure 2-c est prélevé à une profondeur de 215 mm, 17 min après brassage. La microstructure est plus fine que dans le lingot de RZ5 brut. De façon plus générale, la taille de grain est de $23\mu\text{m}\pm 6\mu\text{m}$ dans toutes les barres (moyenne sur tous les échantillons entre 0 et 260 mm de profondeur et prélevés aux différents temps après brassage). **Cela montre qu'aux fortes vitesses de refroidissement imposées par la trempe, les potentielles hétérogénéités de composition en Zr n'impactent pas la microstructure finale.** La microstructure observée au fond du creuset n'est par contre pas homogène ; on observe des grains de magnésium et des clusters de zirconium (Figure 2-d). Des oxydes sont également visibles en noir.

Evolution de la composition

La Figure 3 montre l'évolution de la composition en zirconium en fonction de la profondeur pour les différentes carottes. Les points représentent la moyenne et la barre d'erreur représente l'écart type de mesure de la composition (5 points de mesure sur chaque section). Avant brassage, la composition en zirconium est homogène autour d'une valeur moyenne de 0,54 %m sur une profondeur entre 0 et 200 mm. On nomme cette zone « zone A ». En dessous de 200 mm, appelée « zone B », la composition en Zr dépasse 1 %m. Après brassage, les mesures montrent une augmentation de la teneur moyenne en Zr dans la zone A. Cette concentration est globalement constante au cours du temps jusqu'à 80 min à une valeur moyenne entre 0,69 %m et 0,72 %m. Dans la zone B, les concentrations restent supérieures à 1 %m comme avant brassage.

Figure 3 : Composition en zirconium mesurée dans les carottes en fonction de la profondeur et du temps.



Dans toutes les barres, les concentrations mesurées sont nettement inférieures à la concentration nominale en Zr (2,4 %m). Cette concentration nominale étant largement au-dessus de la limite de solubilité, des particules de zirconium insolubles et plus denses sont présentes.

La distribution initiale du bain peut ainsi être expliquée qualitativement : **pendant la chauffe, les particules de zirconium non solubles sédimentent directement dans le fond tandis que l'alliage RZ5 fond.** La concentration mesurée dans la zone A (0,54 %m) reste ainsi proche de la composition nominale initiale des lingots de RZ5 (0,52 %m). Ensuite, le brassage homogénéise la composition du bain en remontant les particules solides de zirconium de la zone B vers la zone A. **Puis les particules de Zr insolubles plus lourdes ($6520 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) que le magnésium liquide ($1558 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) sédimentent de nouveau [10,11,15].** La faible composition en zirconium de 0,7 %m après 17 min indique que la majeure partie du zirconium a déjà sédimenté entre 0 et 17 min. Entre 17 et 80 min, la concentration reste stable dans la zone A, suggérant que la sédimentation des particules de Zr devient négligeable.

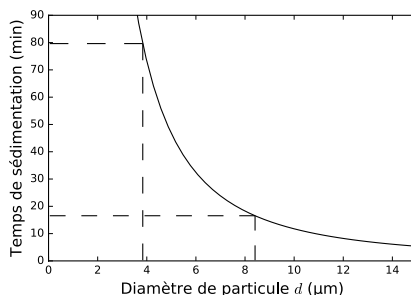


Figure 4 : Temps de sédimentation de 200 mm d'une particule sphérique en fonction de son diamètre.

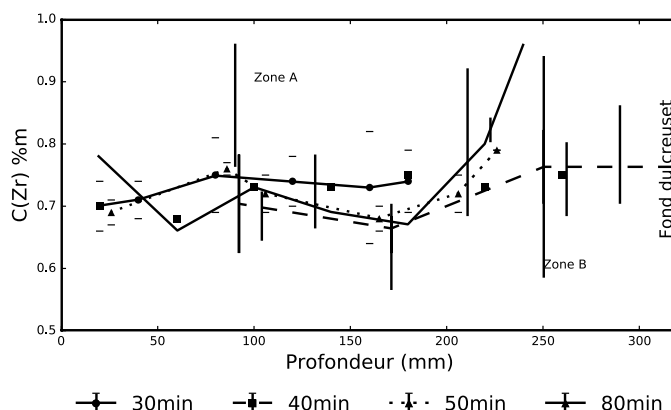
Pour expliquer le transport de ces particules, un modèle de sédimentation utilisant la loi de Stokes permet d'exprimer le temps de sédimentation d'une particule d'une certaine hauteur en fonction de son diamètre [10]. Le temps de sédimentation pour une hauteur

égale à la profondeur de la zone A (200 mm) est donné Figure 4. D'après ce modèle, 17 min après brassage, les particules de diamètre $>8,5\mu\text{m}$ ont traversé entièrement la zone A. Or il a été vu que la proportion de particules de ce type est élevée dans le Zirmax®. De plus, elle représente une proportion importante du Zr en masse, donc **la sédimentation de cette catégorie de particules peut expliquer la chute de concentration dans la zone A entre 0 et 17 min.** Après 80 minutes, seules les particules de diamètre $<3,9 \mu\text{m}$ n'ont pas encore totalement traversé la zone A. Ainsi les particules impactant la concentration de la zone A entre 17 et 80 min ont un diamètre compris entre 3,9 et 8,5 µm. La faible proportion de particules de ce diamètre dans le Zirmax® peut expliquer la faible variation de concentration dans cet intervalle de temps.

>>> SIMULATION DES TRANSFERTS DE MATIÈRE PENDANT LE REMPLISSAGE EN BP

Objectif et cas d'étude

La caractérisation de la microstructure et de la composition en Zr du bain dans le creuset au cours du temps a montré que **le bain liquide peut être divisé en deux zones : la zone A homogène en Zr entre 17 et 80 min après brassage avec une microstructure fine et la zone B très hétérogène avec des clusters et des oxydes. On doit donc éviter de prélever le métal dans cette zone lors de la coulée en BP.** La simulation numérique a pour objectif d'identifier l'origine du métal prélevé. Après avoir brassé l'alliage, le tube est descendu doucement dans le creuset et le four est fermé ; le niveau de métal monte de 15 mm passant de 320 mm à 335 mm. Ce changement de hauteur étant faible, il est supposé que la distribution en Zr n'est pas modifiée. Le tube a une forme complexe et contient une plaque anti-crasses de dimensions 140 x 50 mm. Pendant la coulée, l'augmentation de la pression de gaz dans le four force le métal à monter dans le tube pour remplir le moule. La rampe de pression est fixée à 10 mbar/s, ce qui correspond à une rampe standard.



Modélisation

Afin de simuler le déplacement du métal dans le creuset au cours du remplissage en BP, le logiciel ANSYS Fluent® est utilisé. La géométrie du cas d'étude est simplifiée par une géométrie 2D axisymétrique telle que représentée sur la Figure 5. Des éléments de 4 mm de côté sont utilisés pour mailler la géométrie.

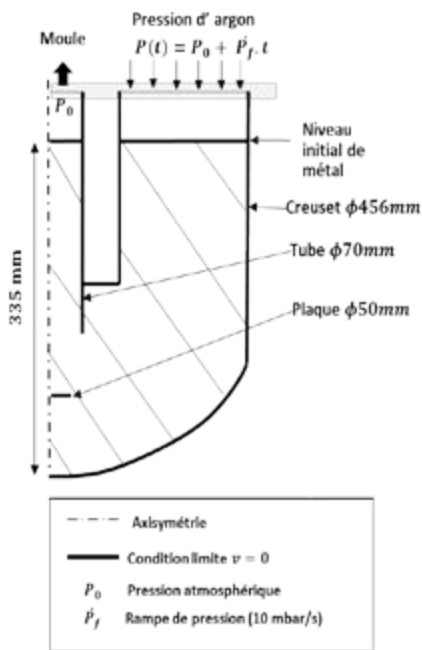


Figure 5 : Schéma de la géométrie 2D-axisymétrique du four BP et conditions limites utilisées dans la simulation Fluent.

La simulation du transfert de matière pendant le remplissage en BP est réalisée avec les modèles k-epsilon et VOF décrits en détail dans le guide du logiciel [19]. Le refroidissement du métal pendant le remplissage est négligé et seule la mécanique des fluides est modélisée.

Le RZ5 et le gaz sont considérés comme newtoniens et leurs propriétés hydrauliques sont supposées constantes. Le métal a une viscosité de $0,001 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ et une densité de $1558 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, ce qui correspond aux propriétés à la température de coulée (760°C) [10]. L'atmosphère d'argon a une viscosité de $2,13\cdot 10^{-5} \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ et une densité de $1,62 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (d'après la base de données Fluent 16.1).

Les conditions limites considérées sont représentées sur la Figure 5. Une condition limite de vitesse nulle est appliquée aux parois. Une condition limite de pression en haut du creuset simule la pression d'argon appliquée par la machine et la surface en haut du tube est considérée à pression atmosphérique. Afin de déterminer la zone de prélèvement de chaque litre de métal, environ 8000 par-

ticules sans masse ont été insérées à l'instant initial. La position de chaque particule à l'instant final est ensuite reliée à sa position initiale. Ainsi, **la zone de prélèvement dans le creuset de chaque litre de métal peut être identifiée et corrélée à une composition locale de l'alliage.**

Relation entre qualité du bain et qualité de la pièce en BP

La carte de zone de prélèvement fonction du nombre de litres prélevés est donnée Figure 6.

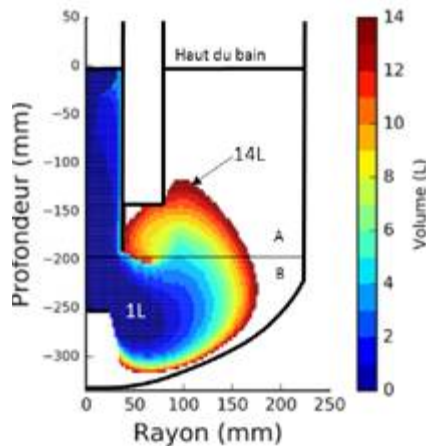


Figure 6 : zones de prélèvement du métal dans le bain liquide d'après la simulation Fluent

On constate que la zone de prélèvement est très étendue. Le premier litre est par exemple prélevé entre la surface du bain et 280 mm de profondeur. Le métal prélevé lors de la coulée d'une pièce industrielle (de plusieurs litres) vient donc en majorité de la zone B, ce qui montre que **le système BP actuel n'est pas adapté. De façon à prélever le métal dans la zone A, il faudrait optimiser la géométrie du tube et de la plaque anti-crasse.**

>>> CONCLUSION

Cette étude a permis de tester la validité des règles usuelles de coulée en gravité dans le cas de la coulée BP. **La méthodologie de caractérisation développée a permis de doubler les temps conseillés en coulée gravité tout en garantissant la qualité de métal prélevé.** Néanmoins, la recette actuelle induit une zone riche en zirconium dans le bas du creuset qui, d'après l'étude numérique, est prélevé lors de la coulée. Le design actuel du système n'est donc pas adapté. **L'optimisation de la géométrie du four basse pression pourrait permettre de prélever le métal plus haut dans le creuset.** De futures études doivent se concentrer sur le lien entre la préparation du bain et les mécanismes physiques à l'origine de son hétérogénéité.

Les auteurs



A. SANITAS • Doctorant



M. BEDEL • Maître de conférences



M. EL MANSORI • Professeur

Remerciements

Les auteurs remercient :

J. NEGRE,
J. BOURGEOIS,
J. BORRA et M. ANTOINE
des Arts et Métiers ParisTech pour leur support technique précieux.
Ils remercient également S. KHELLADI du laboratoire DYNFLUID pour son aide sur la simulation numérique des écoulements.

Références

1. H. E. Friedrich et al., Springer, 2006.
2. E. F. Emley, Elsevier Science & Technology, 1966.
3. Y. C. Lee et al, Metall. Mater. Trans. A, 2000, 31: 2895.
4. M. Qian et al, Mater. Sci. Forum, 2003, 416:593.
5. Y. Ali et al, J. of Alloys and Compounds, 2015, 619: 639.
6. D. H. StJohn et al, Metall. Mater. Trans. A, 2005, 36 :1669.
7. M. Qian et al, Metall. Mater. Trans. A, 2009, 40: 2470.
8. M. Qian, Scr. Mater., 2004, 50: 1115.
9. Y. Tamura et al, J. of Japan Inst. of Light Metals 1998, 48: 185.
10. M. Qian et al, J. Light Met., 2001, 1: 157.
11. P. Saha et al, Trans. of Amer. Foundry Soc., 2011, 119:469.
12. M. Qian et al, Proc. Magnes. Technol. 2003, ed. H.I. Kaplan, 2003, p.209.
13. ASTM Int., ASTM E 112-96 (2004).
14. ANSYS Inc., Ansys Fluent Theory Guide. (2013).
15. M. Qian et al, Proc. Magnes. Technol. 2003, ed. H.I. Kaplan, 2003, p.215.
16. Sun, M. et al, Adv. Eng. Mater. 2013,15: 373.



10 YEARS
2007-2017
ENVIBOND

ENVIBOND

10 years "green" casting

Il y a 10 ans, nous avons lancé le concept ENVIBOND® destiné à l'industrie de la fonderie.

Cette nouvelle technologie, pionnière en son temps, a permis une baisse considérable des composants organiques présents dans le sable de moulage à vert.

Les avantages:

- Réduction des Emissions
- Amélioration des conditions de travail
- Diminution des polluants (BTEX)

Conscient des enjeux du secteur de la fonderie de demain, l'expertise et l'expérience technique d'Imerys contribuent à la mise en place de solutions innovantes pour le bénéfice de sa clientèle.

***A brighter future for the environment
and the people***

Pour plus d'informations, merci de contacter
Foundry.France@imerys.com



Filtre
vierge



Avec
ENVIBOND®



Avec
produit
traditionnel



IMERYS
Metalcasting Solutions

Methodology for a good practice to investigate casting defects

"Look at it, Think about it, Try it & Control it"

By Pierre-Marie CABANNE & Serge GRENIER, RIO TINTO Iron & Titanium – Sorelmetal

A scrap level greater than 10% would force the foundry management to urgently initiate a technical & quality plan to avoid potential bankruptcy. A value between 5 and 10% can be tolerated (but has to be documented) in some cases: new castings in development, new plant or layout/machine, pollution of the sand or the metal, political or social difficult periods, climate-forecast conditions, etc.

Basic defects such as large sand particles, misrun, cold shot, missed cores are less and less frequent. However, metallurgical defects caused by inclusions, dross and sand-iron reactions are more common and often lead to long discussions and frequent "back and forth" with customers as to whether or not they accept the derogation or not. In any case, these defects have to be very well identified before any decision to modify the foundry process or the design of the pattern-plate is taken.

This paper will propose a "road-map" to analyze and initiate trials before any final decisions for modification are taken.

>>> METHODOLOGY

the idea of this presentation is based on the four following and important steps:

- 1) Look at it,
- 2) Think about it,
- 3) Try it, and
- 4) Control it.

LOOK AT IT: the first step "Look at it" is fundamental. The defect analysis can be done on a casting in the "as cast condition", but often the defect is observed for the first time on a machined casting, which means that both the gating system and the riser are gone. In the advent that the machining steps have removed references of the production date and the origin of the casting (pattern-

Depending on the domain of activity and the process of the foundry (automotive sector, heavy and large castings, safety parts or street castings, thin or thick wall, hand molding or automatic molding line, ...), the total level of scrap observed (including customer scrap) usually varies between 1 to 5%. Achieving less than 1% is a great challenge and proves that the plant is mature and has its process under control, as well as a very good maintenance activity. It is also indicative of a good sense of anticipation and a high level of knowhow; something which can only be achieved by continuously investing in both equipment and personnel training.

plate reference, cavity number, molding line, shift, ...) have disappeared, it is recommended to do a short serial (10 to 30 molds) with the technical staff and to collect all the possible production data related. Hence, everybody will have to "look at" and take note; ultimately, the subsequent debriefing step will be more efficient. We will come back later for this proposal.

The first pieces of information which should be available and very well documented before any scrap-defect analysis are:

- 1> Level of scrap ratio during the last months for the foundry and for this casting, same data for similar castings, and tendency of present scrap ratio: stable or presenting pics/waves.
- 2> Date, hour and shift of molding and pouring lines: is it a Monday morning defect, a night defect, a coming back from vacation or national holidays defect, is it a defect more frequent in the summer or winter?
- 3> Number of cavities in the mold, symmetric or not symmetric position for the cavities, frequency of the defect per cavity, per shift, per day, per month?
- 4> Where is the defect located: in front of the gate, in the top or in the bottom of the casting, close to the box or not far

of the runner bar, close to the riser or at the opposite?

5> How is the social mood in the foundry, what are the accident and absence rates in the foundry? If both are high, than the scrap ratio will have also a tendency to increase.

6> Maintenance of the foundry: are many departments waiting for urgent maintenance or is the foundry in line with the scheduled maintenance program? Any leak of water, oil, sand or compressed air?

THINK ABOUT IT: this second step becomes more and more important because the origin of the defect-scrap is now not so simple.

A 360° review of the foundry literature will help the technicians to have an idea of the origin of the defect, and thus be able to propose solution(s). Many web-sites provide free technical papers, a lot of past references and historical foundry books can also help foundrymen to come-up with a potential explanation.

But for ductile iron defects, it is fundamental to perform a microstructural investigation. Depending on the graphite shape, matrix composition, presence of inclusions/carbides or not, the explanation and the corrective action to avoid the defect will become natural and evident.

A second fundamental aspect is to take time to integrate all parameters: a bad graphite shape can come from a core-iron reaction, a bad green or resin bond sand, a micro mold explosion due to excess water, or a single leak of oil coming from a hydraulic cylinder. Thus, take the time to analyze all the parameters collected during phase one: "Look at it".

In any case, ask to double-check the results (spectrometer results or sand analysis or tensile, etc.), dare to have doubts about the accuracy of your measurements. For example, it is not rare that a low nodularity rate is due to a bad calibration of the spectrometer or more simply due to a bad sampling operation.



examples.

FIRST EXAMPLE: (Investigation by S.Grenier and his team in Sorel-Tacy)

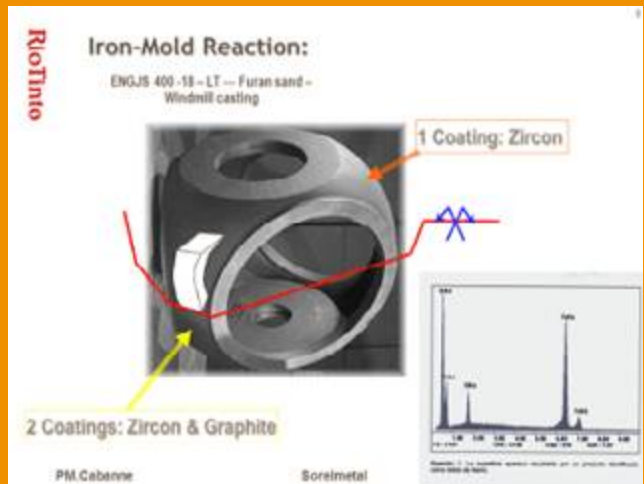
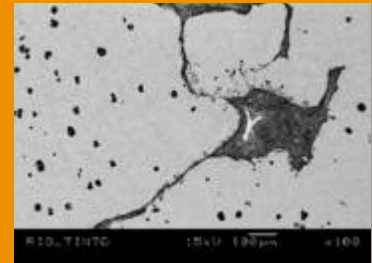
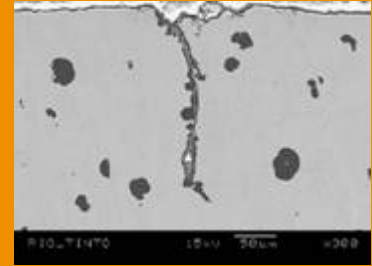
This foundry thought they had a shrinkage problem.

Centrifugal casting – 500 mm diameter, 350 mm high – defect in the middle and horizontal wall

In fact it was a dross problem!

Analysis results

Sample	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃
1	41,92	6,75	44,74	0,66	2,43
2	75,75	2,29	9,55	0,3	12,51



SECOND EXAMPLE:

This foundry had a very important skin problem in a windmill rotor hub (> 15 Tons) which resulted an important strong scrap ratio.

A quick tour/visit in the foundry allowed to highlight a difference on the molding process: one coating in the cope and two coatings in the draft box!

Take time to go back on the “floor” and discuss with your collaborators. On the melting platform you can have a lot of signals: level of slag in the furnace (2% in weight is normal, 4% is problematic), sparks during tapping can indicate an excessive temperature or a high level of oxidation, and splashes during tapping point towards a poor maintenance of the front neck of the furnace (then indirectly, a lower Mg treatment output).

We recommend analyzing the sequence of the molding line to detect any mechanical problem which could amplify Mg fading or

result in low inoculation efficiencies.

To conclude the “Think about it” step, take your time (5 min or 5 days... the main idea is do not run, no precipitation) to analyze the problem, to investigate the different production sequences recorded in your system, to check the literature, to ask your employees and to look at all micrographs at different magnifications.

TRY IT: as soon as the potential causes have been identified and the modifications have been proposed, organize a trial. A trial is very simple: one casting in case of single production, and 10 to 30 molds in case of a serial production. Ensure that all the technical and management staff are on the "floor", take notes, pictures or movies at each step of the production:

- melting sequence including loading, de-slagging and control,
- core-making shop including aging of the cores,
- molding line with sand plant registration
- Mg treatment, pouring and inoculation
- AND shake-out: this stage is very important; look at the pouring cup level, the riser level, the sand sticking or not, the black or red color of the grape, the vents presence or not (a core vent with metal is not working)
- Shot blast: all the entire grapes have to be shot-blasted and dimensioned. It is normal to have 5 to 10% of increase on in-gate thickness due mainly to erosion and bad/good mold closing.
- Investigation session: take pictures for all steps of investigation: fins, risers, sand erosion, castings, etc.
- And use statistic study (ies): 10 and 30 samples/molds allow statistical calculations to be performed, with different parameters (σ_{n-1} or σ_n).

To conclude: yes "Try it" but under "Control it"

CONTROL IT: at this stage, the foundryman has to verify and control all the previous modifications, and ensure that everyone did, do and will do his job!

To summarize, ASAP, once a modification has been done, all the employees/staff have to respect the new specification with as low as possible fluctuations.

Extra control during one week or one month for this casting is crucial and highly recommended. Daily statistics would be a plus to visualize the growing or decreasing occurrence tendency of the defect.

A foundry tour during production with quick but efficient discussions with technicians will confirm the good decisions taken to reduce the scrap ratio.

A double check during one week or one month or more for the casting implicated will show to all your employees that the foundry "control its business".

That is the main reason of this item "Control It": you have to show your team that your success is under control...under their control!

>>> CONCLUSIONS

The main message of this paper is very simple:

- 1) Take your time, 2) Take your time,
- 3) Take your time & 4) Take your time.

BUT ALSO

- 1) Look at it, 2) Think about it,
- 3) Try it & 4) Control it,

Everywhere in the world, many foundries face the same problematic or question:

"We have an increase of scrap ratio, we did that "step xxxx" and the effect is negligible... why?"

For Ductile Iron, the first reaction would be or have to be: micrographic analysis.

A review of foundry parameters during the defect "time period" would lead to the emergence of different possibilities for root causes. A tour in the foundry would certainly confirm some problems during the production.

A discussion with your collaborators will confirm whether your doubts are founded or not.

A technical paper review (from foundry newspaper or website or referenced books) will provide you similar examples.

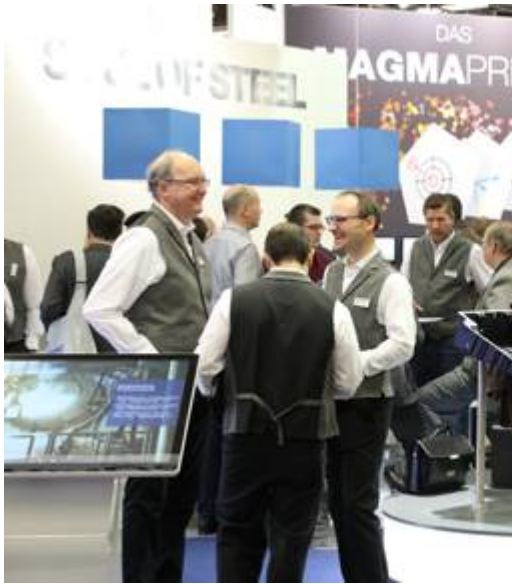
A new production under control, with all your colleagues and collaborators on the "floor", will confirm your idea: reduce the dispersion! A key to success.

La dernière édition d'EUROGUSS s'est achevée le 18 janvier 2018 après trois jours de succès qui ont établi un nouveau record en termes de nombre de visiteurs. La neige, la pluie, les grains et les embouteillages associés dans de nombreuses régions d'Allemagne et d'Europe n'ont pas suffi à dissuader environ 15 000 visiteurs professionnels (12 032 en 2016) de venir à Nuremberg pour assister à leur foire commerciale.

L'événement de cette année a vu la proportion de visiteurs commerciaux internationaux augmenter encore davantage. Un total de 641 exposants leur a donné l'occasion de se renseigner sur les innovations et les tendances de l'industrie. La mobilité électrique, les composants structuraux, les alliages spécifiques aux applications et la fabrication additive ont été discutés dans de nombreux stands. L'International German Die Casting Congress, qui s'est tenu pour la première fois au NCC Ost, a connu la plus grande participation.

Thomas Krüger, PDG du Verband Deutscher Druckgiessereien (Association des fonderies allemandes de moulage sous pression, VDD), résume : « *Les attentes de nos membres pour le salon de cette année ont été largement dépassées. La quantité et, plus important encore, la qualité des discussions avec les visiteurs professionnels n'auraient pas pu être meilleures. De nombreux spécialistes du moulage sous pression ont reçu des commandes couvrant l'ensemble de la chaîne de valeur du secteur. EUROGUSS a parfaitement préparé le succès de l'industrie allemande de la fonderie en 2018* ». Le Dr Timo Würz, secrétaire général de CEMAFON (Association européenne des fournisseurs d'équipements de fonderie), résume également l'événement : « *EUROGUSS 2018 était une fois de plus le bon marché au bon moment. Cela va encore améliorer la situation commerciale des fabricants européens de machines de moulage sous pression* ».

« *L'atmosphère dans les salles d'exposition était très positive* », note Christopher Boss, directeur de l'exposition EUROGUSS, NürnbergMesse. « *Les trois salles d'exposition ont été réservées jusqu'au dernier mètre carré. Pour la prochaine édition d'EUROGUSS, nous allons étendre dans une quatrième salle pour permettre à la foire de pousser encore plus loin* ».



EUROGUSS 2018

>>> 94 % DE SATISFACTION DES VISITEURS PROFESSIONNELS

Les visiteurs professionnels - principalement des spécialistes de la fabrication, des promoteurs et des acheteurs de l'industrie automobile (et des équipementiers automobiles) et d'autres secteurs - se sont rendus à Nuremberg dans plus de 60 pays. Il y a eu une autre augmentation marquée de la proportion de visiteurs commerciaux internationaux.

Les pays d'origine les plus forts se trouvent en Europe : après l'Allemagne, la majorité provient d'Italie, d'Autriche, de République tchèque, de Turquie, de Pologne, d'Espagne, de Suisse et de France. 94% des visiteurs professionnels étaient satisfaits de ce qu'EUROGUSS avait à offrir, et 90% des visiteurs sont impliqués dans la prise de décisions d'achat dans leurs entreprises respectives.

Source : Euroguss // // // // //

>>> UN EXPOSANT SUR DEUX VIENT DE L'ÉTRANGER

Plus de la moitié des 641 exposants d'EUROGUSS (54%) venaient de l'étranger. Outre l'Allemagne (297 exposants), les principaux pays exposants en Europe étaient l'Italie (128 exposants), la Turquie (23 exposants),

l'Espagne (19 exposants) et l'Autriche et la République tchèque (14 exposants chacun). Ils offraient une large gamme de produits et de services - des composants moulés sous pression aux matériaux, des fours, des machines de moulage sous pression et des moules, en passant par le post-traitement, le contrôle qualité et la R & D.

GNR France



SPECTROMETRES

- spectromètres à étincelle de laboratoire
- spectromètres portables
- CCD - PMT - Hybride
- maintenance, réactualisation toutes marques (ou presque...)

STANDARDS DE CALIBRATION

- tous types d'échantillons certifiés

PREPARATION D'ÉCHANTILLONS

*Des produits performants,
une équipe compétente depuis plus de 30 ans*

GNR FRANCE - ZI EURESPACE BESANCON OUEST
4 rue des Grandes Pièces - 25770 SERRE-LES-SAPINS - France
Tél. +33 381 59 09 09
Fax +33 381 59 01 74 • E-mail : doc@gnrfrance.com



www.gnrfrance.com

Brève vision de l'Iran

via le salon IRAN METAFO



L'Iran est un pays d'Asie de l'Ouest borné au nord par la mer Caspienne et au sud par le golfe Persique. Il partage des frontières avec l'Afghanistan, l'Arménie, l'Azerbaïdjan, l'Irak, le Pakistan, le Turkménistan et la Turquie. Avec une superficie 2,5 fois plus grande que la France mais avec un nombre d'habitants de 81 millions dont 60% ont moins de 30 ans, contre 68 millions pour notre pays.

La grande majorité des fonderies est située au Nord-Est du pays proche de la Turquie. La moitié de la production de pièces de fonderie est pour l'industrie de l'automobile. De nombreuses unités terminales sont implantées en Iran, les constructeurs historiques sont PSA et Renault. Les mines (26%) et les tuyauteries (10%) sont les deux autres activités consommatrices de pièces de fonderies. Les fonderies sont assez bien équipées et sont capables de produire beaucoup plus qu'aujourd'hui si les sanctions ne les empêcheraient pas de livrer des pièces.

>>> IRAN METAFO

IRAN METAFO est un événement de 4 jours qui s'est tenu du 4 décembre au 7 décembre 2017 sur le terrain de la foire permanente de Téhéran. Ce salon rassemble des industries comme la forge et la machine-outil, l'industrie minière, la fonderie tout alliages. Le salon 2017 était la 14ème édition qui regroupait environ 400 exposants de 17 pays différents. La société JML exposait sur ce salon.

Monsieur GHADIMI le secrétaire général du syndicat des fondeurs iraniens estime que le secteur qui pourra jouer un rôle important, pour atteindre l'objectif 2020 fixé par le Gouvernement, sera l'industrie métallurgique dont la fonderie.

L'extraction des matières premières est une ancienne activité en Iran, mais les unités de production pour la transformation du métal n'ont pas plus de 40 ans.

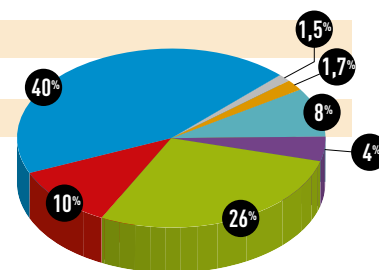
Les lignes de production d'acier, de fonte, d'aluminium, de cuivre, de zinc apportent une continuité à l'extraction des matières premières et une plus-value pour le PIB du pays. Parce que les matières premières et l'énergie sont les garants des prochaines générations, nous devons investir dans la transformation

de ces ressources afin de soutenir le développement du pays. Ces investissements doivent permettre le développement d'entreprises de transformation comme les fonderies vers de la production « High Tech » avec des valeurs ajoutées plus importantes.

Jean-François BOUVEUR //////////////

	IRAN	FRANCE	ALLEMAGNE
Superficie	1 650 000 km ²	671 400 km ²	357 400 km ²
Population	81 000 000	68 000 000	83 000 000
Dont - de 30 ans	60 %		
Les actifs	26 600 000	29 000 000	41 700 000
	32% dans l'industrie	13% dans l'industrie	-
PIB (milliards de \$)	402	2 400	3 500
Classement	18 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}
Croissance (2016 et 2017)	6,5 / 3,5	0,3 / 0,6	2,3 / 2,4
Inflation	12 %	1,2%	0%
Réserve de gaz	33 milliard de m ³		
Rang mondial	Second		
Réserve de pétrole	150 milliards de barils		
Rang mondial	4 ^{ème}		

- Automotive-Cars
- Automotive-Diesel & Trucks
- Mining
- Railway
- General Engineering
- Pipes ans fittings
- Petroleum



	IRAN	FRANCE
Fonte Grise (Mt)	200 000	710 000
Fonte GS (Mt)	170 000	370 000
Acier (Mt)	60 000	130 000
Aluminium (Mt)	50 000	390 000
Cuivreux (Mt)	28 000	24 000
Total	508 000	1 628 000

JML

Le choix et la sérénité pour vos équipements de fonderie

JML propose aux fondeurs français des matériels de qualité en s'appuyant sur des partenaires équipementiers de renom : un gage de sérénité !



- DECOCHEUSES, CHARGEUSES...
- SABLIERIES (Sable à vert et noyautage)
- UNITES DE DEPOUSSIERAGE

FH
FRITZ HANSBERG
foundry solutions since 1949

- MACHINES A NOYAUTER
- CELLULES DE NOYAUTAGE
- CHANTIERS DE MOULAGE

KLEIN
Anlagenbau AG

- TRANSPORT PNEUMATIQUE
- MALAXEURS SABLE NOYAUX
- RÉGÉNÉRATION MÉCANIQUE

VE VULCAN
ENGINEERING CO.

- GRENAILLEUSES TURBINES
- GRENAILLEUSES JETS LIBRES
- PIÈCES DE RÉCHANGE-SERVICE

- MANIPULATEURS-IMPACTEURS
- MEULAGE-SCIAGE
- MANUTENTION MOULES (No-bake)
- CHANTIERS LOST-FOAM

PANGBORN
EUROPE

- PARACHÈVEMENT
- USINAGE SUR
- TOURS VERTICAUX

MAUS

EURO-EQUIP
INGENIERIA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN
FOUNDRY ENGINEERING AND EQUIPMENT

- BROyeurs DE JETS
- INOCULATION AUTOMATIQUE

Nederman

- DEPOUSSIERAGE SABLIERIES
- DEPOUSSIERAGE FOURS DE FUSION
- DEPOUSSIERAGE GRENAILLEUSES

pour toutes
informations,
Consultez
notre équipe

JML

+33 (0) 3 24 52 13 97

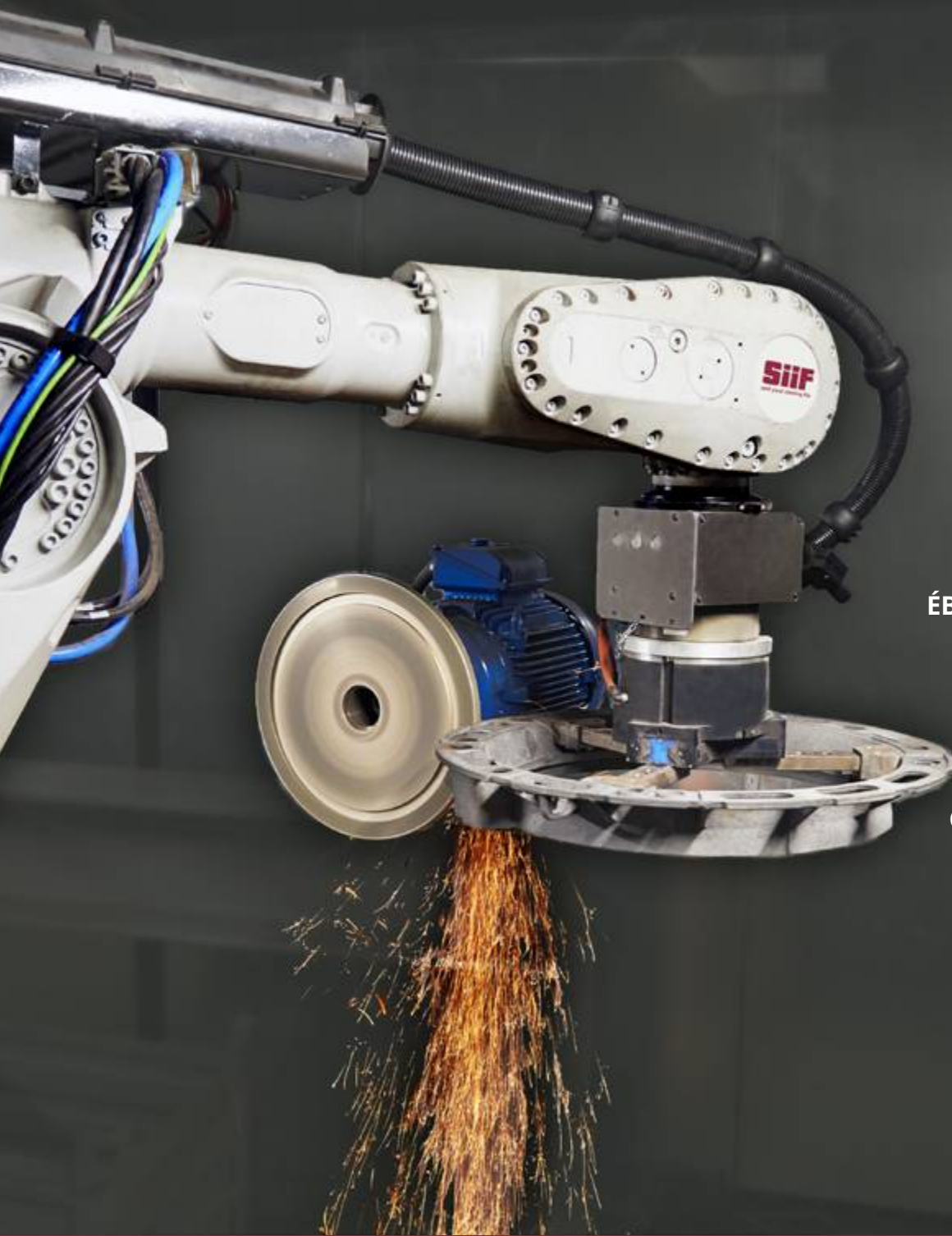
jml@jml-industrie.com

www.jml-industrie.com

Siif

and your casting fits

THE BEST FINISHING FOUNDRY
SOLUTIONS WORLDWIDE



REFROIDISSEMENT



DESSABLAGE



ÉBAVURAGE ROBOTISÉ



ÉBAVURAGE DÉTOUREUSE



CONTRÔLE/INSPECTION



PRÉ-USINAGE



FOURNISSEUR D'ÉQUIPEMENT DE FINITION POUR LES FONDERIES
FERREUX, ALUMINIUM ET ACIER



Siif S.A.S.

130 rue Léonard de Vinci

56850 Caudan - FRANCE

info@siif.fr - +33(0)2 97 81 04 30

www.siif.fr

La région Centre Auvergne fête la Saint-Eloi...

Sébastien Mallet nous a préparé une St Eloi parfaitement en phase avec les bases de notre profession. La visite combinée des Affineries du Loiret, et celle d'une PME spécialiste des petites séries de pièces en Alliages d'aluminium coulées en sable à vert, la Fonderie de Fontenay.

Laurent Truffy et son fils pour les Affineries, Olivier Gaucher pour la Fonderie de Fontenay perpétuent le travail de leurs aînés au sein de ces deux sociétés à caractère familial, ils nous ont généreusement accueillis et guidés au cours de ces visites.

Tout commence ou tout fini par le recyclage ? Telle est la question essentielle de notre profession, telle celle de l'œuf ou de la poule ? Quelle que soit la réponse à cette question, être recyclable est la première des qualités des produits réalisés par l'ensemble de nos fonderies dans un monde qui se pose sans cesse la question de la continuité de nos ressources. La visite des ateliers de l'affinerie d'aluminium a résolument été appréciée par notre groupe.

Lors du déjeuner qui a suivi nos visites, la crosse de St Eloi sculptée par notre ami Jacques Serot a été remise par Christophe Blénet son détenteur venu de la fonderie de 7 Fons, à Olivier Gaucher. Celui-ci à l'image de son père Bernard qui lui a transmis son savoir et son entreprise, viendra ainsi remettre fin 2018 cette crosse à l'un des fidèles membres de nos associations.

En conclusion de cette journée les bases de nos futures sorties ont été abordées et de nombreuses idées ont fusées pour l'année 2018.

Et aussi à Lyon pendant la fête des lumières

Une fois de plus la fine équipe de l'AAESFF-ATF Rhône Alpes avec tous les passionnés de fonderie s'est à nouveau réunie à Lyon à l'occasion de la St-Eloi et de la célèbre fête des lumières, le 9 décembre 2017.

En effet, la « journée moulage » au lycée Hector Guimard ne s'essouffle pas après ses années d'existence, pour deux raisons bien simples :

- Premièrement, l'ambiance y est toujours chaleureuse et le travail de moulage un vrai bonheur pour petits et grands enfants. On a tous en nous quelque côté fondeur qui se réveille au contact

du sable et au goût du café matinal. La preuve est que même les forgerons chevronnés se prêtent au jeu avec beaucoup d'entrain et souvent beaucoup de réussite.

• Ensuite, l'assistance croît d'année en année avec la fidélité des habitués, emmenant avec eux enfant et compagne/compagnon, ainsi que l'arrivée de nouveaux adeptes du moulage, séduits par les louanges émanant de la presse à chaque nouvelle tenue de la traditionnelle journée.

Ainsi, dès 9h30, l'atelier est déjà plein à ne pas savoir où poser les pieds. Tandis que certains rêveurs réfléchissent au modèle qui leur correspond le mieux, les fonceurs ont déjà fait main basse sur les meilleurs châssis et commencent à y serrer ce sable à l'huile si doux au toucher et simple à mouler.



*Christophe Blénet,
ancien détenteur...*



*et Olivier Gaucher, nouveau
garant de notre tradition*

LA CROSSE, tout un symbole...

Cette crosse, l'idée de son créateur **Jacques Serot**, récemment disparu, à qui notre groupe a rendu un hommage mérité, et l'idée de transmission qui lui est associée, vient ici illustrer de façon pertinente les buts et les objectifs de notre association technique la transmission des connaissances et des compétences.

Jacques qui était à la fois modelleur et fondeur, pour la fonderie intégrée des Pompes Guinard, avait apprécié le complément des connaissances techniques et relationnelles, que l'Association Technique de Fonderie lui avait apportées au cours de sa carrière.

Et comme toujours, dans la convivialité !





L'équipe enseignante entoure Madame la Proviseur

Tandis que les fondeurs expérimentés viennent en aide aux débutants découvrant le métier, les discussions vont bon train dans l'assistance, avec des participants d'origines professionnelles ou géographiques si lointaines les uns des autres. En effet étaient présents des fondeurs, des forgerons, des fournisseurs, des professeurs de lycée, d'université, venant de Lyon, de Paris, des Vosges...

Tout ce monde est lié de quelque manière que ce soit à la fonderie, même les prothésistes dentaires, formés au lycée Hector Guimard, manipulent le métal liquide, avec des procédés, des alliages et des échelles différentes de ce que nous connaissons.

Un nouveau va rejoindre la famille fonderie ! L'objectif de cet élève de terminal accompagné par sa mère était d'en savoir plus sur le monde du moulage et la coulée. Bingo, il va s'inscrire l'année prochaine en section Fonderie au lycée Guimard.

Leur remise de diplôme a d'ailleurs lieu avant celle des fondeurs, qui sont appelés par Madame la Proviseur Lydia Advenier. Depuis 2015, les diplômes sont en effet remis en main propre aux lauréats au cours de cette journée, accompagnés de discours et d'encouragements, après la dernière coulée du jour.

Cette année, quelques étudiants prennent la parole et un mot revient plus que les autres. Il s'agit du mot « famille » qui représente assez bien ce que l'on ressent au cours d'une telle journée. BTS et licences professionnelles sont donc distribués avec fierté par Madame la Proviseur, accompagnée des professeurs et encadrants. Les discours des organisateurs de cette journée viennent conclure la cérémonie, avec entre autres choses, l'annonce de Frédéric TRITZ de son désir d'organiser la coulée de la cloche de la promotion 2018 dans ce même atelier l'année prochaine (tradition de l'ESFF).

Après cela, deux bonnes nouvelles nous attendent. La première est l'apéritif des fondeurs, qui fait battre le cœur des hommes et des femmes depuis toujours. Souvent à base de champagne et de vins, nous n'avons pas dérogé à la règle et ce doux breuvage est venu récompenser les mouleurs.



La deuxième bonne nouvelle est The Holy Eloi World Famous Couscous¹ (cousiné avec passion et patience par l'épouse de notre « GO », Mourad Toumi) qui redonne la force nécessaire pour la suite de la journée. C'est donc le ventre bien plein que l'ensemble des participants commence à quitter les lieux. Certains rentrent chez eux, tandis que d'autres se préparent à se rendre à Genas, où une course de karting est organisée. Comme tous les ans, l'efficacité en terme de rangement et de ménage repose essentiellement sur les enfants qui accomplissent les tâches avec entrain.

>> Karting à Genas

La maîtrise de presses ou de chantiers de moulage est l'apanage des participants de la journée moulage. Cependant, comment maîtrisent-ils un engin de course sur l'asphalte ?

Les kartings choisis sont des véhicules 100% électriques, nous rappelant l'importance du développement durable, point central de notre époque en particulier dans le secteur de la métallurgie. Ces petits bijoux offrent accélération linéaire et calme absolu sur la piste.

La compétition est une notion que semblent connaître tous les participants, des plus petits aux plus grands, qui ont fait subir de véritables essais mécaniques aux kartings. Les sorties de route et carambolages ont dû effrayer les plus sensibles.

Finalement, chez les enfants, les temps n'étaient pas si mauvais malgré le bridage de leurs machines, ce qui laisse présager qu'ils prendront bientôt le dessus sur leurs aînés...

Le podium final place Quentin Cremel (ESFF 2018) en pôle position, grand champion de la soirée. Vient ensuite Hugo Giuliani, moi-même, avec le meilleur temps au tour mais un accident en trop et Lucile Lalliot, 3ème position, qui descend au passage les préjugés sur la conduite et les femmes !

Cette petite activité est la conclusion parfaite avant que tout le monde ne se quitte pour se rendre à la fête des lumières à Lyon. Je tiens à remercier l'équipe qui a organisé la journée, ATF, AAESFF, et lycée Hector Guimard, en particulier Mourad Toumi, Frédéric Tritz, Lydia Advenier et Lionel Barricand, qui sont maîtres dans l'art de totalement gérer la situation tout en restant souriants chaleureux.

Un grand merci à nos sponsors Aluminium Martigny et ELKEM

Hugo Giuliani (ESFF 2018) //////////////

Certaines photos ont été fournies par Daniel Bihan que je remercie

¹ Couscous de la Saint-Eloi mondialement connu.

La région Hauts de France - Belgique fidèle à la qualité de son accueil pour l'ATF et l'amicale ESFF

La journée « ATF et Amicale (des anciens de l'ESF & ESFF) Hauts de France-Belgique, de l'Île de France et des régions voisines » a attirée plus de 50 participants en moyenne lors des trois activités principales de la journée : visite d'une fonderie, conférences techniques et scientifiques puis dîner convivial entre fondeurs.

■ Une journée qui commence bien avec la visite de la fonderie Ferromatrix

La visite de la fonderie Ferromatrix a permis à 57 personnes de découvrir une fonderie dédiée aussi bien à la sous-traitance qu'à la production intégrée de la maison mère Van de Wiele avec un niveau de production d'environ 12 000 tonnes par an de fonte à graphite lamellaire ou sphéroïdal. Emeline Jolibert (ingénieur méthode) et ses collègues Frédéric de Smet (responsable fusion) et Bart Laevens (commercial), ont piloté trois groupes de visiteurs venus de différents horizons : fondeurs, étudiants, clients de la fonderie, chercheurs en métallurgie, fournisseurs ou simplement retraités de la fonderie.

Après une présentation de l'usine en salle, les visiteurs ont pu faire le tour des installations. Ils ont été surpris par les machines à noyauter ayant des capacités jusqu'à 700 litres par tir, mais également par les lignes de moulage automatisées et les moyens de stockage des noyaux et des moules mis en place. L'usine possède en effet 3 lignes de moulage (à main, semi-automatique et automatique), tout y est optimisé pour économiser la place et gérer au mieux le flux de production. Le secteur fusion est alimenté par des fours à induction avec chargement automatique, et la sablerie est régénérée mécaniquement à 90%. Le groupe s'est également rendu dans la zone d'ébavurage afin d'y observer des parachèvements en cours ainsi que les cabines de peintures et de finition.

■ Repas et conférences au lycée Gustave Eiffel d'Armentières

Le repas du midi, qui a eu lieu au Lycée d'Armentières, a été un grand moment de plaisir et d'échanges. Nous remercions chaleureusement Madame la Proviseur pour nous avoir permis de réaliser ce repas puis nos conférences techniques dans son magnifique établissement. Monsieur Patrice Dufey, nouveau Président de l'ATF au niveau national a adressé un message de bienvenue à toute l'assemblée et a chaleureusement félicité et remercié son prédécesseur Jean-Paul Chobaut pour l'excellent travail qu'il a effectué à la tête de l'ATF pendant cinq années.

Monsieur Yves Causse, Inspecteur d'Académie et Inspecteur Pédagogique Régional nous a présenté l'organisation des filières de formation retenues et appliquées par l'Education Nationale concernant

Intervention de
Philippe Delzenne,
Professeur...



Et de son collègue Marc Legrand.

l'enseignement technique et celui de la fonderie en particulier. Il nous a appris entre-autre que le Recteur d'Académie du Nord imposait qu'en première année de BTS Fonderie, la moitié de l'effectif de la classe devait provenir d'élèves issus d'un baccalauréat professionnel, sous peine de fermeture de la section.

>> Les évolutions de la formation fonderie

Dans le droit fil des orientations de formation que nous a présentées Monsieur L'inspecteur d'Académie, Messieurs Philippe Delzenne et Marc Legrand, Professeurs Techniques de Fonderie au Lycée d'Armentières, nous ont montrés les nombreuses évolutions qu'a connues le BTS Fonderie de 1980 à aujourd'hui. Fini la fabrication en temps limité d'une pièce aux formes très compliquées nécessitant la réalisation de multiples mottes battues... et fini l'étude de moulage d'une pièce. Place à une épreuve beaucoup plus générale, sous forme de thèmes, qui mobilise chez le candidat toutes les compétences que l'on demande aujourd'hui à un technicien supérieur de fonderie. Cela inclut la lecture de plan, le masselotage, le calcul de dispositif de remplissage (en mettant à profit des logiciels de simulation), mais aussi les essais de sable, la métallurgie, les contrôles en cours de fusion et sur pièce, les traitements thermiques, les essais mécaniques, l'organisation du travail etc...

Place à une épreuve beaucoup plus générale, sous forme de thème qui mobilise chez le candidat toutes les compétences que l'on demande aujourd'hui à un technicien supérieur de fonderie.



Philippe Dubaele et Pascal Devos

>> Des cas concrets sur la gestion d'économies d'énergie fonderie chez Proferro NV-Picanolgroup

En troisième intervention, Monsieur Philippe Dubaele, Melting Process Ingeener chez Proferro NV-Picanolgroup en Belgique et son collègue Pascal Devos, responsable du service entretien, nous ont présentés ce qui était réalisé dans l'entreprise en termes de gestion des économies d'énergie.

Pour sa production de fonte (plus de 30000 tonnes de pièces /an en fonte GL et GS), la fonderie Proferro utilise un cubilot à vent chaud dont la production horaire varie entre 16 et 24 tonnes. Les gaz captés au gueulard sont brûlés dans une chambre de combustion, à 1050°C environ. Pour atteindre cette température, du gaz naturel est injecté dans la chambre. Des capteurs de la mesure de CO, CO₂, O₂ etc... ont été installés afin d'optimiser les conditions de combustion et de diminuer la consommation de gaz naturel additionnel. Ces modifications ont permis de **réduire la consommation de gaz de 18 m³/tonne de fonte produite à 8 m³.**

44 %
de réduction de
consommation

Avant d'entreprendre le changement de leurs compresseurs, Proferro a détecté et supprimé les **fuites d'air comprimé dans l'usine**. Il faut savoir qu'un trou de 0,5 mm dans une conduite entraîne une surconsommation électrique de 0,9 MWh/an et de 358 MWh/an pour un trou de 10 mm. Cette démarche a permis d'installer des compresseurs moins puissants que les précédents, occasionnant un **gain énergétique de 20 %**.

Autre exemple, l'entreprise a mis en place un **dispositif d'éclairage** de ses ateliers par LED. Chaque lampe dotée d'une adresse IP est pilotable par le système DALI (Digital, Adressable, Lighting, Interface), la luminosité s'adaptant en fonction de la lumière naturelle pour donner le même éclairage, la nuit comme le jour. Ce système a permis de faire **une économie d'énergie de 33 %**.

Après l'échangeur qui permet d'envoyer de l'air chaud à 500°C aux tuyères du cubilot, un second échangeur disposé sur le circuit des gaz chauffe de l'huile dont la température peut dépasser en sortie 150°C. Ce flux d'huile est très intéressant pour alimenter des étuves de séchage de noyaux ou tout simplement pour chauffer les bâtiments. Des variateurs de fréquence ont été installés sur les pompes des circuits d'huile. Initialement, les moteurs fonctionnant à 50 Hz consommaient une puissance de 55 kW. Le fait de les faire fonctionner vers 30 Hz a permis d'abaisser la puissance à 10-15 kW. Le retour sur investissement a été de 1 an et 4 mois.

Signalons aussi l'installation de nouveaux chauffe-poches qui ont permis d'abaisser la consommation d'énergie de 11 à 6 MWh par poste et un retour sur investissement de 1 an et demi.

Concernant le traitement de l'eau enfin, Proferro a modifié ses installations ce qui a eu pour effet d'améliorer l'efficacité des échangeurs thermiques, de diminuer l'encrassement des filtres, de diminuer les coûts de maintenance et d'améliorer la qualité de l'eau (conductivité).

C'est une démarche continue de gestion des économies d'énergie qui est mise en place chez Proferro sous la responsabilité d'un spécialiste dédié. Nul doute que ces exemples donneront de bonnes idées aux lecteurs de ce rapport.

Vous avez dit stratoconception ?

En quatrième intervention, Monsieur Jean-Paul Chobaut, Directeur du CM2T de Nancy nous a présenté les travaux qu'il a menés en partenariat avec le CIRTES de Saint Dié les Vosges sur la stratoconception. Ces travaux ont été réalisés en collaboration avec Monsieur Claude Barlier, Président et créateur du CIRTES.

Après avoir rappelé le principe des technologies concurrentes comme les méthodes additives par dépôt de poudre par exemple, Jean-Paul Chobaut a montré toute l'originalité de la stratoconception qui consiste à découper des plaques minces en 2D et à les assembler par collage ou par soudage pour obtenir des objets en 3D. Les matières à découper et à assembler peuvent être métalliques, mais aussi en bois, en stratifié, en polymères, en carton ou en papier... Nous imaginons le champ très important des applications. Il est possible par exemple d'insérer dans un moule métallique construit par l'empilage de plaques minces, un dispositif de chauffage par résistances électriques ou un dispositif de refroidissement par serpentin, rendant l'ensemble de l'outillage très performant sur le plan thermique.



Jean-Paul Chobaut, Directeur du CM2T.

Cet exposé a permis à bon nombre des auditeurs de découvrir une nouvelle technologie, susceptible d'être très pertinente pour la réalisation de leurs outillages (modèles ou boîte à noyaux par exemple)

Hommage à Philippe Delzenne

L'après-midi s'est terminée par un hommage de notre ami Jean-Charles Tissier à Philippe Delzenne Professeur Technique de Fonderie au Lycée Scientifique et Technique d'Armentières qui partait en retraite en fin d'année. Toute la profession de la fonderie dans ses différentes entités et composantes lui est reconnaissante pour son importante implication tout au long de sa carrière dans la formation des jeunes techniciens et techniciens supérieurs et lui souhaite une belle et longue retraite bien méritée.

Monsieur Pascal PAULCONSTANT, Directeur des fonderies de la Scarpe, s'est adressé dans des propos très chaleureux à Philippe Delzenne et lui a remis un exemplaire d'une revue de fonderie datant

de décembre 1955 (mois de naissance de Philippe), dans laquelle il était rappelé la nécessité de former les jeunes au métier de fondeur. Clin d'œil prémonitoire à ce qu'a été la carrière d'enseignant de Philippe Delzenne.

Monsieur Olivier LEGRAND, Responsable de la fonderie STAUB à Merville, a très vivement remercié Philippe Delzenne pour son implication très forte et constante dans la formation des différents personnels de sa fonderie, et pour sa contribution efficace sur de nombreux sujets. Afin qu'il garde très concrètement un excellent souvenir de cette très riche collaboration, Olivier LEGRAND lui a offert, au nom de STAUB Fonderie, une magnifique cocotte en fonte, sous des applaudissements nourris.

Lors de la soirée dînatoire qui s'ensuivit, les 44 convives, toutes générations confondues, ont pleinement mis à contribution leurs facultés olfactives et gustatives autour des tables dressées pour l'occasion sous forme de « nodules ». De nombreux anciens élèves de Philippe Delzenne ont participé à ce repas, manière de le remercier pour les fondeurs qu'ils sont devenus pour une bonne part grâce à lui. Ce fût aussi un vrai moment de retrouvailles pour certains qui s'étaient quittés autour d'une « KRIEK » au foyer du LTE quelques décennies plus tôt.

Au cours de ce repas, Emeline Jolibert et Laurent Taffin ont été officiellement cooptés et nommés Co-Présidents de l'ATF et de l'Amicale du Nord et de l'Île de France.



Métrie industrielle 3D de haute précision

gom

Mesure des Pièces de Fonderie

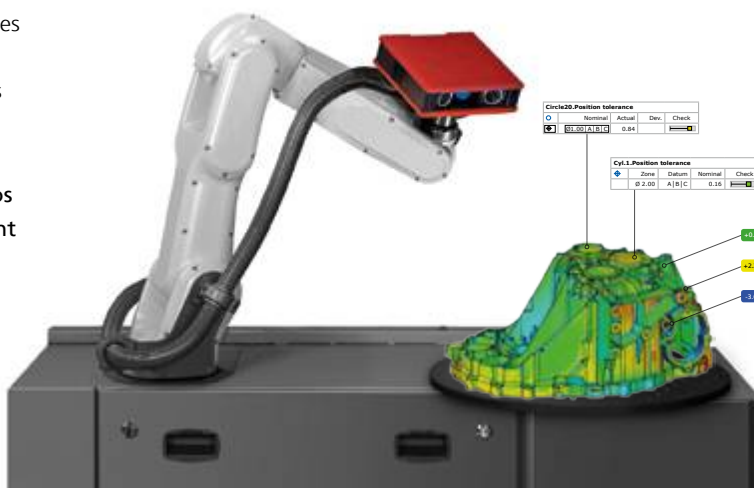
Pièces, noyaux et outillages • Rétreint et gauchissement • Dégauchissage des bruts

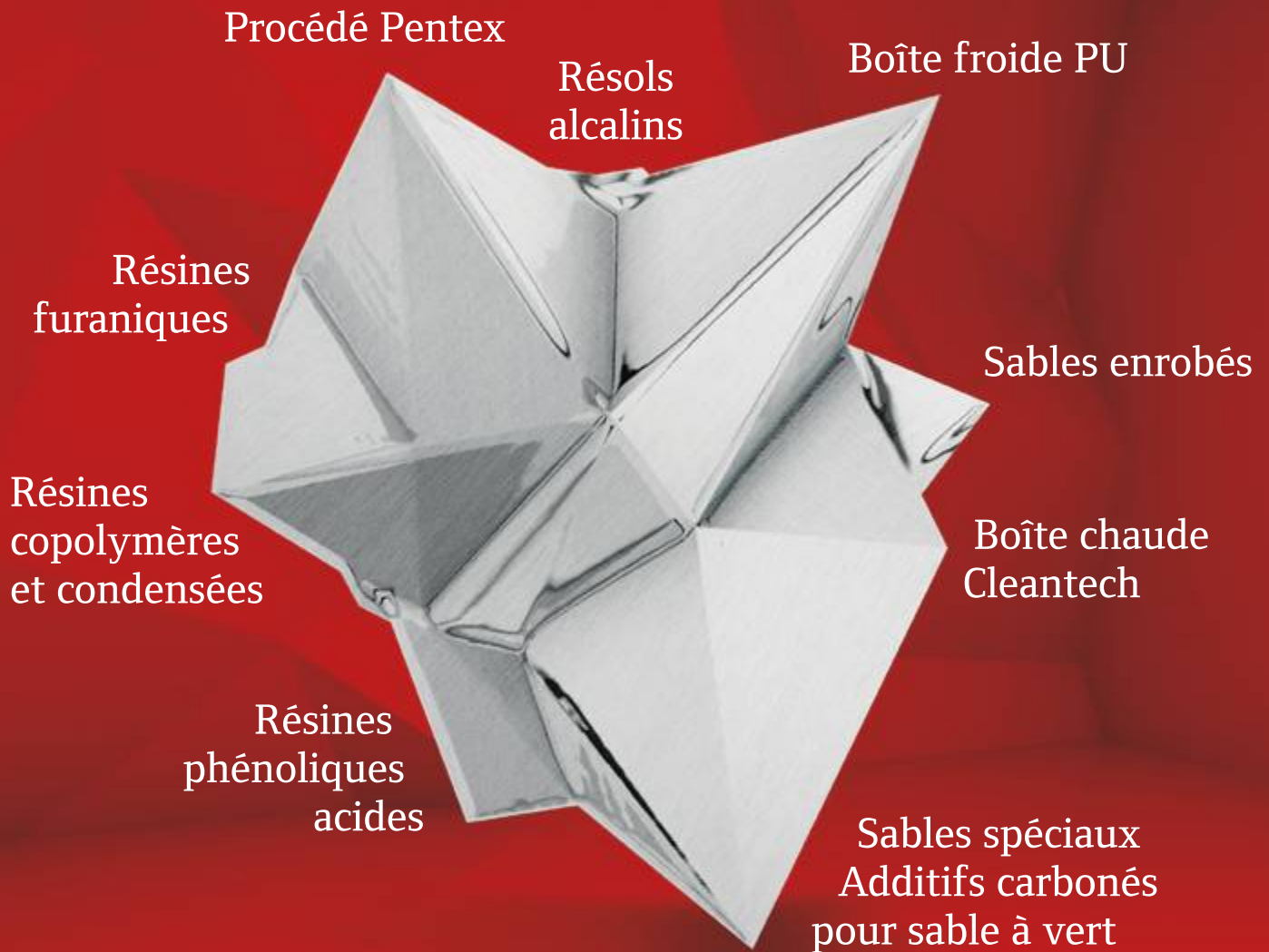
Télécharger gratuitement des documents des ateliers internationaux pour les ingénieurs concepteurs, les fabricants de pièces et les spécialistes des process de Fonderie.

Présentations des clients, notes et vidéos d'application, brochures, Industry Insight



www.gom-workshop.com/proceedings





HÜTTENES ALBERTUS France
Des produits 100 % made in France
au service de toutes les fonderies

La métrologie 3D dans les procédés de moulage

L'ATF aux International Workshop Series

La session Française de la série internationale de workshops dédiés aux apports de la métrologie 3D dans les process de fonderie - s'est déroulée le 30 janvier dans le nouveau siège social de GOM France à Guibeville (91). Elle fait partie des 42 sessions réparties dans 29 pays et sur 4 continents.

Pour l'occasion, GOM a fait réaliser ses propres pièces pour illustrer l'apport de la Smart Métrologie depuis la conception jusqu'à la réalisation. Simon JUNG, Directeur Régional de l'agence de Metz de GOM France, a d'ailleurs fait une présentation très percutante démontrant comment identifier les causes des défauts et les sources d'instabilité de production sur un cas concret de fonderie sable en analysant chacune des étapes de fabrication.

D'un point de vue technique, il est clair que la mesure plein champ (Scan 3D) est une mine incroyable d'informations sur les processus de fabrication. Les fonctions disponibles dans le logiciel ATOS sont aussi des outils indispensables pour l'analyse. Cartographies d'angle de dépouille, mesure d'épaisseur, distance entre pièces dans un moule, jeux de fonctionnement, assemblage virtuel, analyse statistique de la production, Cp, Cpk, analyse de tendance... **un véritable arsenal à la disposition des ingénieurs de production et des métrologues.** Pour autant, ce savoir-faire peut rester en libre-service au sein même de l'atelier de production grâce à la ScanBox qui encapsule les règles de bonnes pratiques et les outils de mesure qui fournissent les données de base de la Smart Métrologie.

Les participants, de par leur propre (et parfois longue) expérience, ont pu interagir avec les conférenciers. Les débats, autour des solutions d'amélioration vers l'Industrie 4.0, ont permis d'illustrer le discours et de partager les succès.

Un long aparté sur l'outillage a aussi éclairé bon nombre de participants sur l'ensemble des économies réalisables avec ces technologies. Souvent basée sur le MTBF, la politique de changement d'outil n'est pas optimisée. Cette analyse statistique fait retirer de la production des outils avec un potentiel résiduel. **Le Scan 3D permet de suivre cette usure, et qui plus est, d'avoir une vision sur la rapidité de son évolution pour anticiper les opérations de maintenance.** Enfin, la cartographie des défauts permet de savoir si l'outil peut être simplement rechargé localement pour usinage ou doit être entièrement refait. A titre d'exemple a été cité Montupet, qui a eu un retour sur investissement de moins d'un an en monitorant ses moules de noyaux en sable entrant dans la production de culasses de moteurs, et a pu diminuer de moitié ses dépenses d'outillages.

« C'est la première fois que j'assiste à un workshop d'une telle qualité. Tant du point de vue du contenu que de l'organisation, GOM nous a vraiment démontré son savoir-faire dans ce domaine. Nous avons pour une fois appris beaucoup de choses ». Mr Barbe, Société SOLSI-CAD, participant de ce workshop. **””**



La métrologie 4.0 en libre-service dans les ateliers : La ScanBox de GOM. Elle encapsule les règles de bonnes pratiques pour les mettre à la disposition des opérateurs au sein même de la fabrication.

Mr DAVY (Arconic Evron) a expliqué comment, grâce au Scan 3D ATOS, il a réduit d'un facteur 10, ses temps de contrôle lors des opérations de lancement de production ou d'analyse de ses pièces plus particulièrement dédiées à l'Aéronautique.

Cyclatef : métallurgie et traitements thermiques des fontes

à Saint-Dizier

Le Cyclatef 2017 «à l'origine intitulé» fontes GS s'est déroulé à Saint-Dizier. Cette session a été atypique pour différentes raisons.

En effet depuis bien des années, le nombre de participants fût bien faible. Seuls quatre personnes sont venues assister aux présentations de J-Paul Chobaut et Pierre Cabanne. Le grand Ouest était bien représenté avec une personne de Fonderie de Bretagne et une autre de Renault Le Mans et deux participants canadiens de Bibby Sainte Croix, une fonderie québécoise de fonte lamellaire et sphéroïdale dans le domaine de l'adduction de l'eau. Les quatre mousquetaires, Jérôme, François, Dave et Sébastien se reconnaîtrons sur les photos et ont confirmé leur intérêt pour cette formation, certes en groupe restreint, mais encore plus enrichissante pour les échanges entre fondeurs.

Ce n'est pas la première fois que les Cyclatefs accueillent des fondeurs de pays lointains.



Cela doit conforter l'ATF dans sa communication hors hexagone et cela prouve l'aura internationale de ses formations.

Une autre particularité de cette session fût sa nouveauté car elle englobe maintenant aussi bien les fontes lamellaires que ductile voir légèrement ou fortement alliées, brutes de coulées ou traitées thermiquement. Dans ce cas les trois jours sont bien chargés ! Et comme les repas et diners se passaient en commun et dans la convivialité, les journées duraient au moins 14 heures à disséquer les lamelles et les nodules, à rechercher les germes, à triturer les diagrammes et donc à peaufiner les connaissances.

Xavier Mennuni, directeur du site « Fonderie G.H.M Wassy » nous présenta son usine, ses clients ses procédés avec éloquence, technicité et minutie alors qu'il n'est arrivé que quelques mois plus tôt ! Merci Xavier pour le temps que vous avez dédié à cette visite très intéressante et instructive. Fonderie G.H.M qui appartient au groupe SOMBORN LANG FERRY, est une fonderie de pièces de série en fonte lamellaire et sphéroïdale alliées ou non. Ses capacités de production avoisinent les 20 000 tonnes par an de pièces obtenues par moulage en sable à vert ayant des poids unitaires jusqu'à 160 Kg (70% de fontes GL et 30% de fontes GS dont les fontes Si-Mo)

MIDEST
Paris

Salon des savoir-faire en sous-traitance industrielle

27 / 30
MARS
2018

PARC DES EXPOSITIONS PARIS-NORD VILLEPIENTE

JOIN THE INDUSTRY NETWORK

14 SECTEURS représentés

CONFÉRENCES stratégiques

ANIMATIONS thématiques

40 PAYS

RENDEZ-VOUS d'affaires

Les formations



L'A.T.F. contribue aux actions de formation professionnelle continue en animant le Cycle d'Etude et d'information Technique (CYCLATEF).

Depuis 1995, l'A.T.F. a regroupé ses actions de formation continue sur catalogue avec celles du Centre Technique des Industries de la Fonderie (CTIF) pour prendre le nom de Cyclatef-Actifor, permettant ainsi aux Ingénieurs et Techniciens de se former, d'échanger, de réviser ou de compléter leurs connaissances.

... MARS ...

DU AU
13 > 15

Métallurgie et Traitements thermiques des aluminiums moulés
réf. : AL F002

DU AU
13 > 16

Apprentissage des bases de la fonderie Session A
réf. : TM F015 • Lyon (69)

DU AU
20 > 22

Fours électriques à induction
réf. : FE F045 • Lyon (69)

DU AU
27 > 29

Métallurgie et métallographie des fontes
réf. : FT F043

... AVRIL ...

DU AU
10 > 12

Métallurgie et Traitements thermiques des aciers moulés
réf. : AC F042

DU AU
17 > 20

Moulage et noyautage en sable à prise chimique
réf. : TM F006

DU AU
24 > 26

Contrôle et analyse de défauts de pièces de fonderie
réf. : TM F057 • Sèvres (92)

... MAI ...

DU AU
15 > 16

Analyse chimique par spectrométrie
réf. : TM F056 • Sèvres (92)

DU AU
15 > 17

Défauts en fonderie d'alliages légers coulés par gravité
réf. : AL F022

DU AU
29 > 31

Masselottage et remplissage en moulage sable (tous alliages)
réf. : TM F008 • Sèvres (92)

... JUIN ...

DU AU
06 > 08

Défauts en fonderie sous pression
réf. : NFE F020

DU AU
12 > 15

Règles de conception et de tracé
réf. : TM F051

DU AU
19 > 21

Défauts en fonderie de fonte
réf. : FT F014

DU AU
26 > 28

Métallurgie et Traitements thermiques des superalliages
réf. : SP F063 • Sèvres (92)

... JUILLET ...

DU AU
03 > 06

Apprentissage des bases de la fonderie
réf. : TM F015B • Nogent-sur-Oise (60)

... SEPTEMBRE ...

DU AU
16 > 21

Sable à vert : préparation et mise en œuvre
réf. : TMF017

DU AU
25 > 27

Le moulage de précision à la cire perdue
réf. : TMF053

... OCTOBRE ...

DU AU
02 > 04

Défauts en fonderie d'acier
réf. : ACF024

DU AU
08 > 12

Apprentissage des bases de la fonderie
réf. : TMF015C • Nancy (54)

DU AU
16 > 18

Métallurgie et métallographie des alliages d'aluminium
réf. : ALF016

... NOVEMBRE ...

DU AU
13 > 15

Métallurgie et Traitements thermiques des fontes
réf. : FTF013

DU AU
20 > 22

Outillages coquille gravité
réf. : ALF005 • Sèvres (92)

DU AU
27 > 29

Optimiser la conception d'un moule en coulée sous-pression
réf. : NFEF033 • Sèvres (92)

... DECEMBRE ...

DU AU
04 > 06

Moulage haute pression à joint vertical
réf. : TMF047

VOUS PROPOSENT DE PARTICIPER AUX

Fondériaies

La Clusaz

LE WEEK-END DU 10 ET 11 MARS 2018

<<<< TARIFS >>>>

Etudiant - Enfant : 80 €

Fondeur : 125€ « Chambre double » - 110 € « Chambre 3 – 4 pers »

(Remise de 10 € pour les adhérents)

<<<< PROGRAMME >>>>

SAMEDI

Slalom « Fondériaies » (Classement par Entreprise)

Ski ou raquettes dans le domaine La Clusaz

Dîner savoyard des fondeurs

Remise des prix du slalom

DIMANCHE

Ski ou raquettes dans le domaine La Clusaz

Déjeuner en commun en station

RENSEIGNEMENTS

M.TOUMI

06 14 13 71 06

toumi.foundry@free.fr



BULLETIN DE L'ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

SOMMAIRE

Lettre ouverte à MM. les Membres de l'Association Technique de Fonderie.....	1	Quelques fabrications de pièces de fonte pour matériel de chemins de fer (Cylindres à vapeur et segments).....	16
A nos Lecteurs.....	2	Notre Congrès International de septembre.....	29
Séance du Comité du 17 mars 1927.....	2	Exposition Internationale de Fonderie.....	29
Assemblée Générale ordinaire du 17 mars 1927.....	5	Echos.....	30
Prochaines Conférences de l'Association Technique de Fonderie.....	15	Concours de Fonderie.....	32
		Concours National des meilleurs Ouvriers de France.....	34
		Bibliographie.....	35

LETTRE OUVERTE

A Messieurs les Membres de l'Association Technique de Fonderie

Mes chers Collègues,

C'est avec une réelle émotion que je vous présente le premier numéro de ce Bulletin technique, car il correspond à une date importante de notre Histoire.

Au moment de passer du chemin vicinal à la route nationale, ma pensée se reporte vers le petit sentier dans lequel nous nous étions engagés après notre réunion du 7 octobre 1909, à Nancy — sentier à peine tracé, bien étroit nous obligeant à marcher à pas chancelants, l'un derrière l'autre et qui semblait devoir nous conduire à une forêt inextricable.

Notre prestige était si modeste à l'époque !

Ne considérait-on pas, en effet, la Fonderie comme une industrie archaïque, sans doute parce que... vieille comme le monde, elle avait suffi pour désigner toute une époque : l'âge du bronze.

Dédaigné par les métallurgistes, ses fournisseurs, qui lui déniaient toute valeur technique et tout esprit scientifique.

Envisagé par les mécaniciens, ses clients, comme un fournisseur taillable et corvéable à merci, incapable de réaliser une pièce saine et tout au plus apte à la recommencer après qu'elle avait été loupée... à l'usinage, le malheureux fondeur devait s'estimer fort heureux d'être autorisé à travailler à des prix de famine et ne jouissait d'aucune considération.

Il y a tout de même quelque chose de changé depuis un quart de siècle : cela, grâce à votre concours, mes chers Collègues, grâce à la collaboration étroite que vous avez prêtée à notre Association qui a pu ainsi remplir sa mission, celle de donner à notre Art un peu plus de ce relief auquel il avait droit ; je voudrais ne pas citer de noms, mais ceux que j'aurais pu oublier ne m'en voudront certainement pas de rappeler : les artisans de l'œuvre le plus souvent cités à l'ordre du jour, nos amis : MM. Emile Ramas, Portevin, Espana, ... celui surtout qui s'est tellement identifié à l'A. T. F. qu'il est indissolublement attaché à elle, qui a poursuivi avec la ténacité que nous lui connaissons la création de cette revue et qui est parfaitement qualifié pour en assurer la rédaction et en garantir l'intérêt ; j'ai nommé mon excellent camarade Ronceray !

Je manquerais au plus élémentaire des devoirs si je n'exprimais à notre collègue Didier l'expression de notre

vive gratitude pour les services qu'il nous a rendus en mettant à notre disposition depuis plusieurs années : un bureau, une salle de conseil, une revue *La Fonderie Moderne* et surtout l'appui moral résultant de la haute situation qu'il occupe dans la Presse technique et dans le monde industriel.

Je serais désolé si le plus léger nuage pouvait projeter son ombre, même pendant un instant très court, sur des relations que je souhaite de plus en plus cordiales avec un ami à qui je suis heureux de pouvoir transmettre l'assurance de l'admiration et de la reconnaissance de tous les techniciens de fonderie.

Depuis plusieurs années, mes chers Collègues, votre Comité, en présence du développement et de l'intérêt sans cesse accru de nos conférences (encore grâce à M. Ronceray), de l'importance des communications, ... du courant impétueux ayant enfin arraché de la rive, pour l'entraîner dans ses flots, vers l'océan des progrès industriels, cette pauvre branche de la métallurgie qu'était la nôtre, votre Comité, dis-je, envisageait tout un programme d'améliorations, dont, au premier plan, la création d'un bulletin technique autonome.

Le voici, mes chers Collègues, ce premier né !

Il est encore petit et chétif, il entr'ouvre à peine les yeux à la lumière éclatante du soleil de printemps ; ses auteurs s'efforceront de lui fournir la sève salubre, comme il nous semble bien venu, quelque peu gourmand, sa croissance sera d'autant plus rapide qu'il sera mieux nourri et que tous les membres de la Grande Famille des Techniciens de Fonderie lui apporteront la substance nécessaire à un développement que nous souhaitons aussi rapide, aussi imposant que possible, pour le plus grand profit d'un art auquel nous sommes tous attachés par des liens si étroits.

Dans l'espoir que mon appel trouvera auprès de vous l'écho le plus favorable, que vous aiderez votre Comité par un prosélytisme toujours plus intense, par une collaboration toujours plus étroite, en vue de nous amener de nouveaux adeptes et de contribuer au rayonnement de notre œuvre commune, je reste, mes chers Collègues, votre très cordialement dévoué

Léon THOMAS.

Président de l'Association technique de Fonderie.



Rejoignez-nous !

**Parce que l'union fait la force
et qu'il y a plus d'idées dans plusieurs têtes que dans une.**

COMPÉTENCES - CONNAISSANCE - CONVIVIALITÉ

Fort de son expérience et de ses membres actifs, en 2018 l'ATF vous propose :

- >>>>>> **une toute nouvelle revue numérique** dont vous lisez un exemplaire ;
- >>>>>> **un site Internet** www.atf.asso.fr qui vous permet de suivre en ligne notre calendrier d'événements, nos activités, la vie de l'Association, relayé sur les réseaux sociaux Twitter@ATFonderie et Facebook ;
- >>>>>> **le catalogue 2018 des formations** Cyclatef-Actifor inter et intra entreprises sous l'égide d'A3F en collaboration avec CTIF ;
- >>>>>> **des tarifs privilégiés** pour des activités variées : Fondérialles, journées d'étude et visites de sites de production à travers toute la France, sorties Saint-Eloi en région en collaboration avec l'AESFF ;
- >>>>>> **un soutien à l'emploi** : accès aux profils des entreprises pour vos recherches d'emploi et à une insertion gratuite dans la rubrique demandes d'emploi dans notre revue, sur le site Internet et les réseaux sociaux.

Cotisations 2018

- Membre actif zone UE : 84 €
- Membre tarif réduit (enseignants, retraités) zone UE : 74 €
- Tarif « Jeunes » (étudiants, jeunes de moins de 30 ans) : 36 €
- Membre actif hors zone UE : 109 €

Paiement en ligne de votre cotisation via la plateforme PayPal ou par chèque à envoyer à cette adresse :

Association Technique de Fonderie
44 avenue de la Division Leclerc
92318 Sèvres Cedex

**Nous vous rappingons que 66 %
de votre cotisation est déductible
de l'impôt**

Aluminium Martigny	P 5	GOM France.....	P 28
Elkem.....	P 8	Huttenes Albertus	P 29
ExOne.....	P 11	Imerys.....	P 16
Fondérialles ATF /AAESFF	P 33	JML	P 22
Fonderie équipement Laempe.....	P 1	Magma.....	P 38
Foseco.....	P 3	Midest.....	P 31
Geoinerte	P 36	Scoval.....	P 10
GNR France	P 20	SIIF.....	P 23

LA SOLUTION POUR VOTRE INDUSTRIE...

Nous élaborons des projets, nous fabriquons et commercialisons des bétons réfractaires pour l'industrie des métaux ferreux et non-ferreux.

Nous effectuons des réparations et reconstructions sur tout type de fours de fonderie et chaudières industrielles.

Nous fabriquons et commercialisons :

- Bétons Réfractaires
- Pièces préfabriquées standard et sur mesures
- Cônes de remplissage et tubes doseurs
- Résistances électriques
- Matériaux isolants
- Produits de nettoyages pour les fours d'aluminium




Geoinerte LDA[®]
REFRACTORIES
GEOINERTE, SPÉCIALISTE DE LA FONDERIE
SOUS-PRESSION!

Quinta Do Lameirinho,
Lote 32 Apartado 3065
Selho S. Jorge
4835-299 Guimarães
Portugal

Tel.: +351 253 504 395
Fax: +351 253 504 395
info@geoinerte.com
www.geoinerte.com



Management
System
ISO 9001:2015
www.tuv.com
ID 9106541725



Recherche son
Secrétaire Général (h/f)

De formation technique et/ou commerciale (niveau Bac+3/+4 vous avez des connaissances de base en fonderie ; rigoureux, méthodique, organisé et autonome, vous souhaitez intégrer une association en développement, nous vous proposons, sous statut cadre, un poste riche et varié tant sur le plan technique que relationnel.

Vous assisterez le Président et les membres du bureau dans l'exécution des décisions prises en Comité Directeur ou en réunions de bureau afin de leur permettre d'assurer la bonne marche de l'Association.

Outre la gestion administrative, comptable et financière de l'Association vous serez chargé de l'organisation des sessions de formation animées par celle-ci en relation avec ses partenaires.

Vous participerez à l'action commerciale visant à développer le rayonnement et l'image de l'Association tant en France qu'à l'étranger ; la maîtrise de la langue anglaise est indispensable.

Vous serez un acteur essentiel dans l'élaboration de la e-revue TECH News FONDERIE et de sa régie publicitaire.

Vous animerez le site Internet de l'Association ainsi que les réseaux sociaux qui lui sont associés.

Des déplacements en France et à l'étranger sont à prévoir.

Le siège de l'Association est à Sèvres mais une grande partie de l'activité est à organiser de manière déportée.

.....
Merci de nous faire part de votre intérêt pour ce poste par mail à :
 president@atf-asso.com



Société spécialisée dans la fabrication de produits pour le traitement métallurgique, le matériel et les équipements pour fonderies de métaux non-ferreux, recherche :

Technico-Commercial Export (h/f)

De formation technique et commerciale Bac + 3/+4, vous possédez une expérience dans le métier de 5 années minimum et avez une vraie affinité avec les produits techniques. De bonnes connaissances en métallurgie des métaux non ferreux, et/ou en procédés de moulage, et/ou en chimie, seraient un véritable atout. Envoyez-nous votre CV, nous ne manquerons pas de vous recontacter rapidement.

Anglais courant -Déplacements à l'étranger réguliers (1 semaine/3) -Siège et usine basés à Chimilin

.....
Merci de nous faire part de votre intérêt pour ce poste à :
 c.eberschweiler@alumartigny.com

Responsable d'atelier Fonderie (h/f) Nord Haute-Marne

A la tête d'une équipe de 20 à 30 personnes fonctionnant en 2x8, 5 jours sur 7, vous assurez le bon fonctionnement de votre atelier, avec le souci permanent de sécurité et d'amélioration continue de sa performance globale :

Manager présent et affirmé, doté d'une bonne sensibilité Qualité, vous possédez de bonnes connaissances en Fonderie et les qualités en rapport avec les exigences du poste : organisation et rigueur, autonomie et réactivité, souci d'amélioration continue, sens du travail en équipe.

Nous vous offrons un poste en CDI, riche et varié, au sein d'une société en bonne santé, engagée dans un important programme d'investissement.

.....
Merci de nous faire part de votre intérêt pour ce poste à :
 candidature@baran-recrutement.fr sous référence 4953 ou en l'adressant à Baran Recrutement, 15 Rue Emile Friant 54000 NANCY.



Ingénieur en métallurgie acier expérimenté (h/f)

Le poste : en tant qu'expert métallurgiste, fort d'une compétence en particulier dans le domaine des aciers, vous proposerez, construirez, piloterez et réaliserez, de manière autonome, des études, projets, travaux, expertises et prestations dans le domaine de la métallurgie. Vos interventions seront essentiellement sur le site de Sèvres avec des déplacements sur le site d'Uckange de MetaFensch (partenaire de CTIF dans le domaine de la métallurgie des alliages élaborés sous vide) et chez nos clients.

Votre profil : curieux, énergique et précurseur, la métallurgie vous passionne. Vous avez une expérience de 10 ans minimum comme métallurgiste dans les aciers et avez déjà construit et piloté des projets de R&D en métallurgie. Vous êtes diplômé d'une école d'ingénieur matériaux ou mécanique et/ou d'un diplôme d'étude supérieure en métallurgie ou matériaux. Impliqué(e), rigoureux(se) et créatif(ve), vous êtes autonome, avez un bon sens du relationnel, l'esprit d'équipe, le souci de la satisfaction client et avez un goût prononcé pour le partage d'expérience et l'innovation.

La maîtrise de l'anglais est indispensable. La pratique de ThermoCalc (ou équivalent) est un véritable atout pour ce poste. Des déplacements en France et à l'étranger sont potentiellement à prévoir.

Si le travail en équipe de projets et les développements techniques au sein d'équipes pluridisciplinaires vous passionnent, rejoignez-nous !

.....
Merci d'adresser votre candidature par e-mail. :
 recrutement@ctif.com

MISSION ~~IM~~POSSIBLE

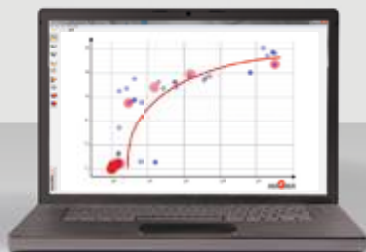


S'adapter de manière flexible aux exigences du client

Donnez à vos clients des réponses fiables.

Ingénierie autonome avec MAGMA.

Solutions sécurisées. Dès le départ.



5

MAGMASOFT®
autonomous engineering