

NOUS CONTRIBUONS CHAQUE JOUR AUX RÉCOLTES.

En proposant des produits pour la construction de machines modernes de moissonnage, et l'aide de nos experts.

DANS CETTE
ÉDITION

REDUIRE LES TEMPS
D'ARRÊTS DES FOURS
DOSEURS AVEC DES
MODULES PREFABRIQUES
EN INSURAL



Les pièces moulées sont indispensables pour construire des machines agricoles assurant une moisson abondante et de haute qualité.

Les fonderies peuvent s'appuyer sur un partenaire solide, porteur de solutions innovantes, de technologies efficaces et de produits de la plus haute qualité depuis plus de 100 ans. Nous vous permettons également de bénéficier de l'expertise de nos ingénieurs spécialisés en fonderie partout dans le monde.

FOSECO. **Your partner to build on.**



VESUVIUS

Abonnez-vous dès à présent à notre newsletter sur www.foseco.fr

www.foseco.fr | info.france@foseco.com





19^{N°}

SEPTEMBRE
2020

FONDERIE

TECH NEWS

FORMATION
CYCLATEF 2020 - 2021

PAGE 12

FORMATION
LE GROUPE CPE, PARTENAIRE DE L'ATF

PAGE 10

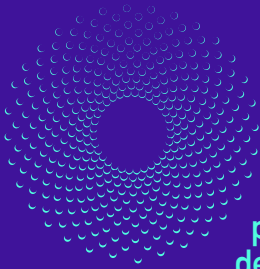
TECHNIQUE
**NEW PERSPECTIVES
FOR STEEL BY LOW-PRESSURE POURING**

PAGE 19

UNE PUBLICATION DE

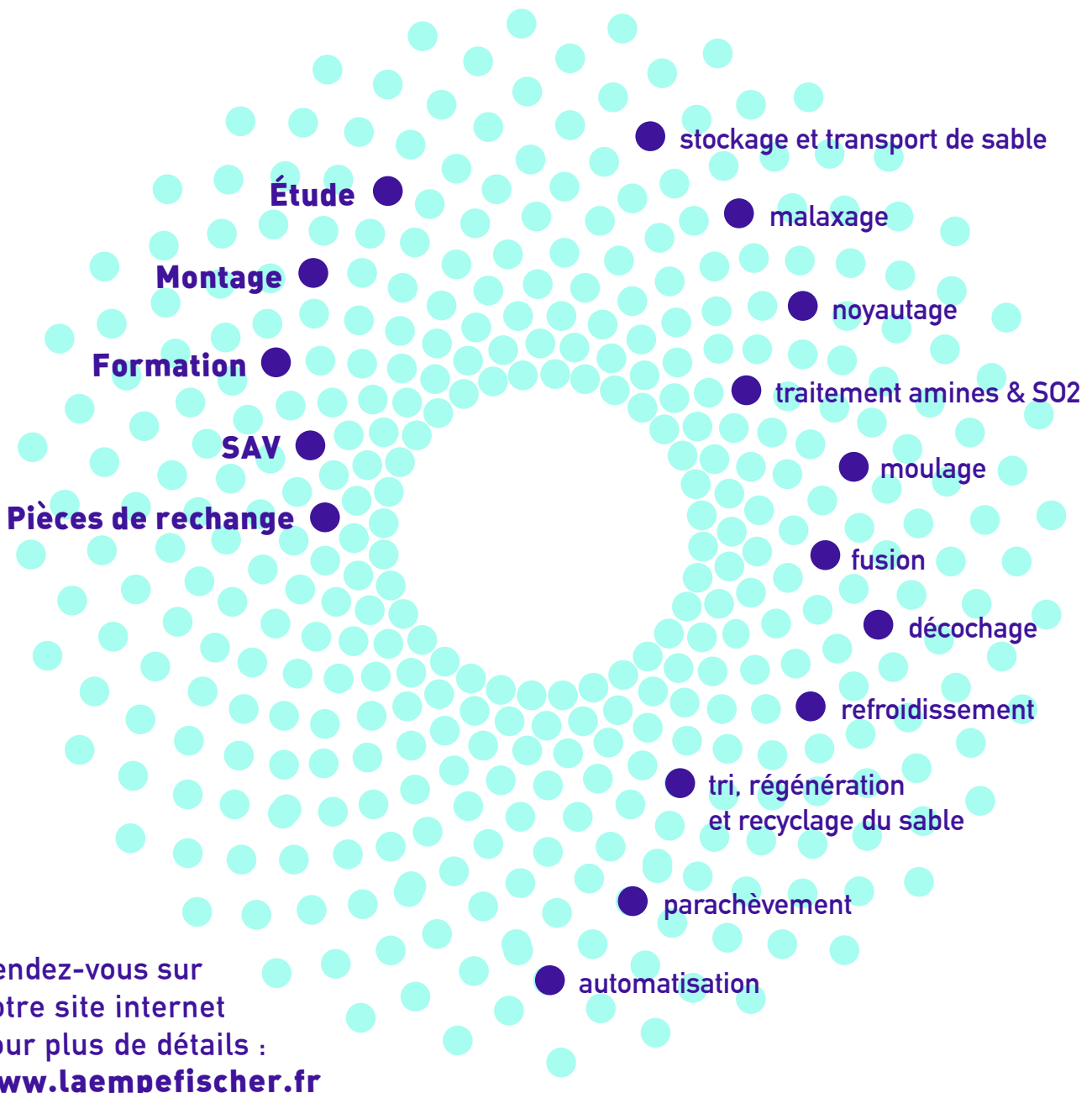


ASSOCIATION
TECHNIQUE DE FONDERIE



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



édito.

La formation pour mieux rebondir ?

J'avais titré l'éditorial du numéro 15 de janvier : **2020 l'année de tous les dangers** et avais listé quelques-unes des menaces qui, à l'époque, apparaissaient comme pouvant impacter fortement l'activité de nos fonderies et par effet dominos l'activité de l'ATF.

Ces menaces, quoique toujours d'actualité, apparaissent aujourd'hui mineures face à la crise sanitaire Covid-19 et ses conséquences économiques qui depuis plus de 6 mois remettent régulièrement en question nombre de situations que d'aucuns croyaient installées durablement.

Pour nos fonderies, après une reprise très progressive dès les semaines qui suivirent le début de la période de confinement, reprise en lien direct avec celle de leurs clients, l'activité en cette fin du 3^{ème} trimestre 2020 reste cependant en-deçà de son niveau d'avant crise.

Si les carnets de commandes continuent de se regarnir les incertitudes attachées à une éventuelle « deuxième vague » vont très vraisemblablement ralentir la dynamique actuelle qui commençait à s'essouffler. La dégradation de la situation sanitaire fait même craindre chez certains dirigeants une rechute de l'activité. Le risque d'entrer dans une zone de turbulences doit pousser le gouvernement, s'il veut éviter un effet boule de neige, à déployer intelligemment et à accélérer la mise en œuvre des programmes de son plan de relance. Il en va de la croissance prévue pour 2021 et de la survie de plusieurs fonderies.

Pour l'ATF l'arrêt brutal de l'activité des fonderies et la mise en place des restrictions de déplacements ont totalement stoppé les actions formation.

Le redémarrage de la production mobilisant tous les salariés qui reprenaient progressivement le chemin des fonderies a remis au second plan les actions de formation. Celles mises en œuvre se limitaient très souvent aux seules formations « obligatoires ». Dans le même temps le climat anxigène ambiant, les gestes barrières et surtout la responsabilité pénale des employeurs ont dissuadé ceux-ci d'envoyer leurs salariés à l'extérieur de leur entreprise.

Je profite de cet édito pour remercier les dirigeants des fonderies qui ont permis à l'ATF, dans le cadre des formations interentreprises gérées par A3F-CTIF, d'animer deux sessions en juillet.

En conséquence le résultat financier de l'activité formation de l'ATF devrait chuter de 80% d'ici la fin de cette année.

Comme toute entreprise dont la pérennité est menacée l'ATF se devait de réagir en agissant tant sur ses dépenses que sur ses recettes.

Côté dépenses : outre le non-renouvellement et la renégociation de contrats de services arrivant à leur terme, le bureau ATF a décidé de rompre le bail de son bureau de Sèvres, le Secrétaire Général assurera ses fonctions en télétravail.

Côté recettes : afin de retrouver un niveau de recettes compatible avec ses besoins, le bureau a souhaité que l'ATF développe ses actions de formation inter et intra-entreprises en complète autonomie.

Pour répondre à cet objectif, l'ATF a signé récemment avec l'organisme de formation CPE (Concept Partenaire Entreprise) un contrat de partenariat sur des bases techniques et financières comparables à celles du contrat de partenariat signé avec A3F il y a une dizaine d'années et rompu après la dissolution d'A3F fin 2019.

Dans le cadre de ce nouveau partenariat ATF vous propose un catalogue de formations inter-entreprises sous l'appellation CYCLATEF complétées par quelques formations CPE.

Ce numéro 19 vous donne toutes les informations concernant notre partenaire CPE et vous présente quelques-unes des sessions CYCLATEF à venir. Un lien Internet vous permet d'accéder à l'ensemble du catalogue ATF/CPE.

Les modifications législatives dans l'organisation, le pilotage et le suivi qualité des actions de formation qui ont été, pour certaines, reportées suite à la crise sanitaire, vont modifier le paysage actuel des organismes de formation ainsi que le comportement des fonderies dans la mise en place de leurs plans de formation et dans le choix de l'organisme de formation.

Afin de répondre à ces modifications et face aux contraintes nouvelles liées à la pandémie Covid-19 les bénévoles de la Commission Formation de l'ATF travaillent, en partenariat avec CPE, sur les contenus et les outils qui permettront de proposer aux fondeurs, en sus des formations sur site, des sessions de formation en ligne reprenant, en les segmentant, les thèmes abordés dans ses formations inter-entreprises déployées jusqu'alors sur site. *Vous trouverez dans ce numéro le compte-rendu de visite du salon e-learning qui s'est déroulé du 22 au 24 septembre porte de Versailles à Paris.*

Comme je le formulais dans le numéro 15 de **TECH News FONDERIE** il est essentiel que nos fonderies ajustent leur organisation et leurs savoir-faire pour rebondir efficacement face aux évolutions des modes de travail qui vont s'accélérer voire s'imposer à la suite de la crise actuelle : responsabilité sociale et environnementale de l'entreprise, explosion du numérique amplifiée par l'arrivée de la 5G, intelligence artificielle et robotisation, ...

Les crises ont ceci de cruel qu'elles renforcent les positions de force et affaiblissent davantage les positions vulnérables.

L'ATF, à son niveau, fera le maximum pour aider à l'amélioration continue des performances des fonderies françaises, au renforcement de leur résilience et ainsi contribuer à leur pérennité.

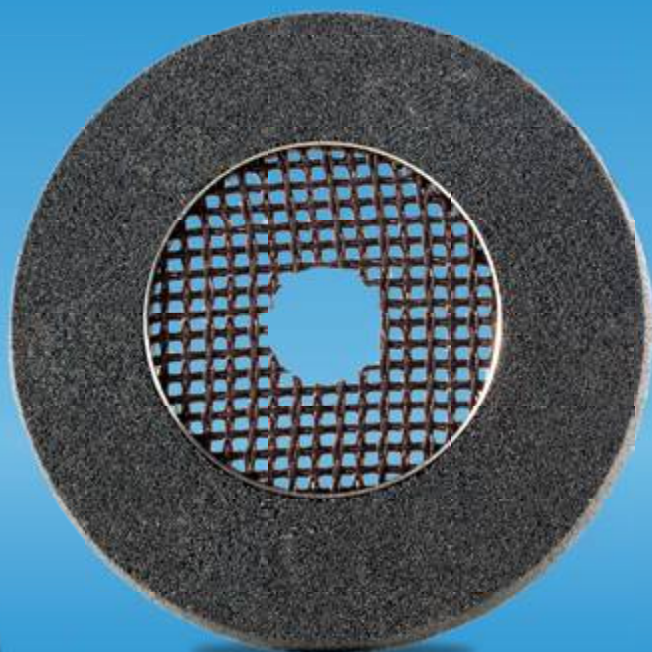
L'un des vecteurs contribuant à l'obtention de ces objectifs est la formation du personnel.

Dans ce domaine les compétences d'ATF et de CPE, déployées en fonderie depuis de très nombreuses années, sont des atouts essentiels, n'hésitez surtout pas à les solliciter !



Patrice DUFÉY
Président sortant de l'ATF

Les produits révolutionnaires ont toujours été modestes.



Une fonction bien définie.

La technologie NETCore® convainc par ses principaux avantages :

- Coûts de parachèvement et réduction des rebuts
- Processus de cassage facilité jusqu'à un diamètre de col de masselotte de 450 mm
- Réduction des temps de production

NETCore® de GTP Schäfer – une petite révolution.



SCHÄFER

+49 (0) 21 81/2 33 94-0
www.gtp-schaefer.com

Sommaire.

03 / EDITO

06 / AGENDA

ASSOCIATION

08 /

Le 24 septembre 2020 s'est tenue l'Assemblée Générale Ordinaire de l'ATF.

Bilan de l'année 2019

Article de Patrice DUFEY - ATF

14 /

Méditations

Poème de R. Portalier

ATF - Comité des Sages - Président d'Honneur de l'ATF

15 /

Les réunions régionales

FORMATION

10 /

Cyclatef 2020 - 2021

Le groupe CPE, Partenaire du Cyclatef

Patrick GLOUMAUD - Président de CPE

12 /

Agenda des formations CYCLATEF



PUBLI-REPORTAGE

16 /

L'innovation au cœur du développement de Siif

22 /

Réduire les temps d'arrêt des fours doseurs avec des modules préfabriqués en INSURAL - Foseco

SALON

18 /

Salon de la formation et du digital learning

Article de Patrice DUFEY - ATF

TECHNIQUE

19 /

New perspectives for steel by low-pressure pouring
Article de Markus HAGEDORN - Sales Manager Liquid Metals, ABP Induction Systems GmbH,

24 /

ATOS Q : La nouvelle référence des scanners 3D portables

Article de GOM France

27 /

Discussion of "Formation of an Intermediate Layer Between Grains in Nickel-Based Superalloy Turbine Blades"

Article de John CAMPBELL

31 / HISTOIRE & PATRIMOINE

En 1920, il y a cent ans, Aladar Pacz mettait au point l'ALPAX

Article de Yves LICCIA - ATF

36 / OFFRES D'EMPLOIS

38 / ADHESION & ANNONCEURS



TECH News
FONDERIE

Revue professionnelle
éditée par l'ATF.

Association Technique de la Fonderie
44 Avenue de la Division LECLERC
92318 SEVRES Cedex
Téléphone : +33 1 71 16 12 08
E-mail : atf@atf-asso.com
<http://atf.asso.fr/>

Directeur de la publication

Fernand ECHAPPE : Secrétaire Général de l'Association
Technique de Fonderie

Comité de rédaction

Guillaume ALLART, Pierre Marie CABANNE,
Patrice DUFEY, Gérard LEBON, Yves LICCIA,
Jean-Marcel MASSON, Patrice MOREAU,
André PIERSON, Gilbert RANCOULE,
Jean Charles TISSIER, Alexis VAUCHERET

Publicité

ATF - Gérard LEBON - Tél. : +33 6 19 98 17 72
ATF - Fernand ECHAPPE - Tél. : +33 1 71 16 12 08
E-mail : regiepubtnf@atf-asso.com



Suivez-nous sur Facebook :
www.facebook.com/ATFonderie



et
TWITTER
@ATFonderie

Maquette et réalisation Kalankaa • +33 2 38 82 14 16

Photographie de couverture : Sophie SPITERI - Photographe
<https://www.sophiespiteri.fr/>

OCTOBRE 2020

- >>> **5 au 9 à Brno (Tchéquie) :**
FOND-EX - INTERNATIONAL FOUNDRY FAIR
MANIFESTATION REPORTÉE EN 2021 du 13 au 17 septembre
- >>> **6 au 8 à Düsseldorf (Allemagne) :** ALUMINIUM 2020
MANIFESTATION REPORTÉE EN 2021 du 18 au 20 mai
- >>> **13 au 15 à Taichung (Taiwan) :**
INTERNATIONAL METAL TECHNOLOGY
<https://en.imttaiwan.com/>
- >>> **14 au 16 à Kielce (Pologne) :**
3th INTERNATIONAL FAIR OF TECHNOLOGIES FOR FOUNDRY
<https://www.targikielce.pl/en/metal>
- >>> **18 au 20 à Busan (Corée) :** 74th WORLD FOUNDRY CONGRESS
MANIFESTATION REPORTÉE EN 2022 du 16 au 20 octobre
TECH News FONDERIE est MÉDIA PARTNER
- >>> **25 au 29 à Grenoble (France) :** ICCA17
17th International conference on aluminium alloys
<https://icca2020.sciencesconf.org/resource/page/id/1>

NOVEMBRE 2020

- >>> **4 au 5 à Chaville (France) :** METALDAYS
MANIFESTATION REPORTÉE EN 2021 date à préciser
- >>> **10 au 12 à Guadalajara (Mexique) :** EUROGUSS MEXICO
MANIFESTATION REPORTÉE EN 2021 du 4 au 6 mai
- >>> **10 au 13 à Francfort sur Main (Allemagne) :** FORMNEXT
Salon International des Technologies de Production Additives, impression 3D
<https://formnext.mesago.com/frankfurt/en.html>
- >>> **10 au 13 à Moscou (Russie) :** METAL EXPO
26th International Industrial Exhibition
<https://www.metal-expo.ru/>
- >>> **12 au 14 à Istanbul (Turquie) :** ANKIROS / ANNOFER / TURKAS
Global Integration of Metals - 9th International Foundry Products Trade Fair
MANIFESTATION REPORTÉE EN 2021 du 10 au 12 juin
- >>> **17 au 18 à Nuremberg (Allemagne) :** GUSS IM WANDEL
Qualität, Effizienz, Innovation
<https://www.hanser-tagungen.de/guss>
- >>> **17 au 19 à Colmar (France) :** SEPEM INDUSTRIES EST
MANIFESTATION REPORTÉE date à préciser
<https://colmar.sepem-industries.com/>
- >>> **23 au 25 à Bombai (Inde) :** METALLURGY INDIA
MANIFESTATION REPORTÉE EN 2021 du 25 au 27 mars
<https://www.metec-india.com/>
- >>> **26 au 27 à Hagen (Allemagne) :**
HAGENER SYMPOSIUM - Métallurgie des poudres
MANIFESTATION REPORTÉE EN 2021 du 25 au 26 novembre
<https://www.pulvermetallurgie.com/>

DECEMBRE 2020

- >>> **3 au 5 à Chennai (Inde) :** ALUCAST 2020
MANIFESTATION REPORTÉE date à préciser
<http://www.alucastexpo.com/home>
- >>> **7 au 8 à Québec (Canada) :**
FUTURE ALUMINIUM FORUM INDUSTRY 4.0
<https://futurealuminiumforum.com/>

JANVIER 2021

- >>> **26 au 28 à Douai (France) :** SEPEM INDUSTRIES NORD
Salon des services, équipements, process et maintenance
<https://douai.sepem-industries.com/>

FÉVRIER 2021

- >>> **5 au 7 à Calcutta (Inde) :** 17th INTERNATIONAL EXHIBITION ON FOUNDRY, Equipment, Supplies and Services
<https://www.ifexindia.com/>

MARS 2021

- >>> **18 au 19 à Aix-la-Chapelle (Allemagne) :**
LA FONDERIE VIRTUELLE - Statut et développements futurs
<https://aachener-giessereikolloquium.de/en/>
- >>> **23 au 27 à Bologne (Italie) :** METEF - Technology for the Aluminium, Foundry Castings & Innovative Metals Industry
<https://www.metef.com/ENG/Home.asp>
- >>> **25 au 27 à Bombay (Inde) :** METEC INDIA
<https://www.metec-india.com/>

MAI 2021

- >>> **3 au 6 à Nashville (Etats-Unis) :** AISTECH
Iron & Steel Technology Conference and Exposition
<https://www.aist.org/conference-expositions/aistech/>
- >>> **4 au 6 à Guadalajara (Mexique) :** EUROGUSS MEXICO 2021
<https://www.spotlightmetal.com/euroguss-mexico/>
- >>> **18 au 20 à Düsseldorf (Allemagne) :** ALUMINIUM 2021
<https://www.aluminium-exhibition.com/1.html/>
- >>> **25 au 28 à Nitra (Slovaquie) :** CAST-EX 202
International Exhibition for Casting & Casting Technologies
<https://www.expodatabase.de/en/expos/11062-msv-nitra-nitra-slovak-republic>
- >>> **26 au 29 à Shanghai (Chine) :** METAL + METALLURGY CHINA
<https://10times.com/pmchina>

JUIN 2021

- >>> **1^{er} au 3 à Toulouse (France) :** SEPEM INDUSTRIES SUD-OUEST
Salon des services, équipements, process et maintenance
<https://toulouse.sepem-industries.com/>
- >>> **8 au 10 à Moscou (Russie) :** LITMASH RUSSIA
<https://www.litmash-russia.com/>
- >>> **8 au 11 à Stuttgart (Allemagne) :** MOULDING EXPO
<https://www.messe-stuttgart.de/moulding-expo/>
- >>> **10 au 12 à Istanbul (Turquie) :** ANNOFER - TURKCAT - ANKIROS
<https://ankiros.com/home-new/>
- >>> **23 au 26 à Bangkok (Thaïlande) :** INTERMOLD
<https://www.intermoldthailand.com/>

JUILLET 2021

- >>> **7 au 9 à Shanghai (Chine) :** ALUMINIUM CHINA
<https://www.aluminiumchina.com/en-gb.html>

VOYEZ ET AGISSEZ, INTERACTEZ!



Join
now!

**Virtual
International
MAGMA User
Meeting 2020**

October 6 - 8, 2020
Aachen, Germany



MAGMAinteract®

Utilisez notre nouvel outil 3D pour visionner simplement et rapidement les résultats de MAGMASOFT®.

MAGMAinteract® vous aide à prendre des décisions fondées et communes, aussi bien au sein de votre entreprise qu'avec vos fournisseurs et vos clients.

Téléchargez-le gratuitement:
www.magmasoft.de/interact



MAGMASOFT®
autonomous engineering

Le 24 septembre 2020 s'est tenue l'Assemblée Générale Ordinaire de l'ATF Bilan de l'année 2019

Après plusieurs reports du MIDESt suite à la pandémie liée à la COVID 19 l'Assemblée Générale de l'ATF a enfin eu lieu.

Celle-ci s'est déroulée à partir de 18H00 le jeudi 24 septembre à Reims dans une salle du restaurant « Les 3 Brasseurs »

L'organisation sur place de cet événement avait été sous-traitée à l'Office du Tourisme de Reims qui a brillamment rempli sa mission.

23 d'adhérents avaient répondu présents à cette AGO malgré les contraintes sanitaires qui s'imposaient :

port du masque, distanciation physique et gel hydroalcoolique.



>>> LES COMPTES

Fortes des actions déployées en 2018, l'année 2019 a été en grande partie consacrée à la remise en ordre des comptes par, conjointement, la réduction des dépenses et l'amélioration des recettes de l'Association tant pour la formation que pour la revue **TECH News FONDERIE** et ses recettes publicitaires.

Le Président a chaleureusement remercié les bénévoles qui, par leur dévouement permanent, ont contribué au redressement des comptes ainsi que les sociétés partenaires qui, tout au long de l'année 2019, ont soutenu l'ATF tant par leur adhésion comme personne morale que par leurs commandes d'encarts publicitaires ou publi-reportages.

Au 31 décembre 2019 les résultats financiers font apparaître un excédent financier. Le rapport financier ainsi que sa résolution statutaire présentés par Eric MESSINA l'expert-comptable du Cabinet Laviale en charge du suivi du compte ATF ont été approuvés à l'unanimité.

Cette réserve sera, pour Eric MESSINA, bien utile pour l'année 2020 très fortement

impactée par les mesures de confinement décidées au 2^{ème} trimestre.

>>> L'ACTIVITÉ DE L'ATF

Les Présidents et les équipes de bénévoles des régions Nord Ile de France, Grand Est, Centre Auvergne et Rhône Alpes ont, malgré quelques manifestations annulées en fin d'année, organisé avec succès les traditionnelles réunions régionales qui pour certaines ont réunis plus d'une soixantaine de participants fondateurs, fournisseurs, enseignants et étudiants.

Le Carrousel des partenaires tenu à Reims le 15 novembre en présence d'une trentaine de participants a été l'occasion de présenter les nouveautés du médiakit 2020 de **TECH News FONDERIE** ainsi que les importantes améliorations apportées par Y. LICCIA au site Internet de l'ATF.

Un bilan de la GIFA 2019 a été présenté par S. SAUVAGE et L. ALVES, représentant de l'ATF auprès de WFO, a commenté la situation 2018 des fonderies des pays membres de cet organisme qui, chaque année, publie son rapport économique.



>>> ÉLECTIONS

Les élections des membres du Comité Directeur dont le mandat arrivait à son terme ont permis d'accueillir **un nouveau membre au sein de ce Comité** en la personne de **Lionel ALVES** et de renouveler le mandat de Madame MACKÉ BAR, Messieurs ALLART, GUIRONNET, MALLET, MONTIS et NAJJAR. Messieurs BOUVEUR, DIOUDONNAT et MONSEAU ont quitté le Comité Directeur. Madame MACKÉ BAR n'étant pas à jour de sa cotisation n'a pas été admise au Comité Directeur.

L'élection des membres du bureau qui a suivi a désigné :

- **Monsieur Guillaume ALLART**
comme nouveau Président de l'ATF,
- **Monsieur Patrice MOREAU**
comme 1^{er} Vice-président,
- **Messieurs Frédéric MONTIS et Laurent TAFFIN**
comme Vice-présidents,
- **Monsieur Mourad TOUMI**
comme Trésorier
- **Monsieur CLISSON Benjamin** comme Trésorier adjoint.
- **Patrice DUFÉY**, arrivé au terme de ses mandats de Président, devient Président sortant.



À l'occasion des débats préalables à ce vote a été évoqué la nécessité de valoriser l'image de l'ATF ainsi que de développer sa visibilité tant vis-à-vis des fondateurs que des élèves des lycées techniques. Plusieurs suggestions sont évoquées pour atteindre ces objectifs.

Guillaume ALLART le Président nouvellement élu lors de son discours de clôture reviendra sur ces suggestions en précisant qu'une de ses préoccupations sera justement de redonner à l'ATF toute la visibilité qui était la sienne il y a quelques années.

Lors des questions diverses Patrice DUFÉY, dans la cadre des économies indispensables à la pérennité de l'Association, évoque la décision prise par le bureau de l'ATF de rompre le bail signé avec le CTIF pour le 44, avenue de la Division Leclerc à Sèvres. Cette décision qui modifie l'article 2 des statuts de l'ATF doit être soumise au vote lors d'une Assemblée Générale Extraordinaire. Le bureau nouvellement élu, aidé par le Secrétaire Général, est chargé des modalités d'organisation de cette AGE qui doit se tenir rapidement.

Les contraintes sanitaires n'ont pas permis la tenue du pot traditionnel offert en fin d'AGO. Un dîner au restaurant « Les 3 Brasseurs » a cependant pu se tenir et permettre la poursuite des conversations et ainsi conclure très agréablement la soirée.

Patrice DUFÉY // // // // //
Président sortant de l'ATF

>>> COMMISSIONS ET BUDGET

Après ces élections l'AGO s'est poursuivie par la désignation des Commissions pour l'année 2021 :

- Commission actions régionales,
- Commission formation,
- Carrousel des Partenaires
- Commission revue.

Au sein de cette Commission le Comité Lecture a souhaité la mise en place d'un Comité scientifique chargé de la recherche et la validation des articles techniques de la revue **TECH News FONDERIE**. Gérard LEBON, en charge de la régie publicitaire depuis 8 ans, souhaitant réduire sensiblement son engagement, sera épaulé par Messieurs ALVES, MONTIS, MOREAU et SAUVAGE pour lui permettre de prochainement passer la main.

Les compositions des Commissions ainsi que les aménagements proposés pour la Commission revue ont été approuvées à l'unanimité.

Le Président sortant Patrice DUFÉY qui intègre le Comité des Sages a demandé une minute de silence en hommage à Monsieur Sylvain JACOB, décédé au cours de l'été 2019. Sylvain JACOB avait été ancien président de l'ATF et à ce titre membre du Comité des Sages.

Patrice DUFÉY présente le budget prévisionnel adopté lors de la réunion de bureau du 11 septembre dernier. Ce budget fortement impacté par la pandémie liée au coronavirus Covid-19 montre une

baisse de presque 80% des ressources liées à la formation.

Le bureau anticipant l'impact de cette importante baisse sur le devenir de l'ATF a décidé de quitter son rôle de prestataire des actions de formation proposées par A3F-CTIF suite à la dissolution d'A3F intervenue fin 2019.

En réponse à l'un des membres présents à l'AGO, le Président sortant et Patrice MOREAU, président de la Commission formation, informent l'assemblée de la signature d'un contrat de partenariat avec l'organisme de formation CPE basé à Bourges. Ce contrat reprenant les bases du contrat qui avait été établi il y a une dizaine d'années lors de la création d'A3F va permettre à l'ATF de proposer, dès octobre 2020, aux fonderies françaises et à ses partenaires fournisseurs un catalogue ATF/CPE de ses formations interentreprises déclinées sous l'appellation CYCLATEF.

Le budget prévisionnel et les décisions prises concernant la formation sont approuvés à l'unanimité.

Une hausse moyenne de 1% des cotisations 2021 ainsi que la création d'une cotisation spécifique pour les lycées techniques sont proposées à l'assemblée qui les approuve à l'unanimité.



CYCLATEF 2020 - 2021

Le groupe CPE **Partenaire de l'ATF**



Le groupe CPE, société de formation depuis plus de 19 ans, se développe par la mise en place d'un concept novateur qui s'appuie sur un partenariat avec l'ensemble de nos clients. Notre mission est de vous accompagner dans la réussite et l'atteinte de vos objectifs en vous apportant les services les plus adaptés à vos besoins en matière de Conseil, de Formation professionnelle et de Recrutement. La passion de nos métiers, associée au professionnalisme de nos équipes, nous conduit à toujours faire preuve d'innovation et de réflexion pour répondre avec succès aux exigences de nos clients. Nos équipes vous apporteront les meilleurs conseils afin de nous positionner comme un partenaire indispensable de votre développement.

>>> HISTORIQUE DE L'ENTREPRISE

Notre aventure débute en sept 2001 avec des projets dans plusieurs Fonderies. Ce métier difficile, passionnant, enrichissant ou la matière prend toute sa forme est dans notre ADN. Nos consultants formateurs sont des personnes avec des expériences fortes dans les métiers de la Fonderie qui ont suivi des cursus de Formation de formateur. Nous avons formé une centaine de managers de proximité sur l'animation d'une équipe ou d'une UAP, puis environ cinq cents opérateurs de production sur des process Fonderie sous pression, gravitaire et sable. Notre partenariat avec l'ATF nous ancre un peu plus dans ce monde de la fonderie. Ce partenariat va nous permettre de faire évoluer notre performance grâce aux partages et retour d'expériences. Notre volonté commune sera l'ingrédient qui nous fera atteindre l'objectif de nos partenaires clients. Aujourd'hui nos compétences complémentaires avec l'ATF va nous positionner comme l'un des acteurs majeurs en termes de savoir-faire dans les métiers de la Fonderie. Nous pouvons mettre en œuvre soit des formations spécifiques Fonderie soit des formations certifiantes type CQPM suivant les besoins et les objectifs. Au-delà de la fonderie, et pour suivre l'évolution de nos clients partenaires qui usinent leurs pièces, nous avons depuis 2001 créer une équipe de Consultants formateurs en Usinage et Emboutissage. Notre engagement sera total afin de faire progresser la performance de chacun.

>>> NOTRE CONCEPT



>>> NOS ATOUTS

Parce que les idées seules ne suffisent pas, nous avons développé des atouts qui font notre différence :

- Ecoute
- Réactivité
- Adaptabilité
- Professionnalisme
- Expertise

- Innovation
- Amélioration continue

Un objectif commun avec nos clients : RÉUSSIR ENSEMBLE.

Avec comme clé de la réussite, le mot « Partenaire », CPE :

- écoute, analyse et comprend votre stratégie et vos objectifs,
- vous accompagne dans la construction de votre projet,
- s'appuie sur la dimension humaine et favorise l'échange constructif entre les différents acteurs concernés par le projet.

Ensemble, développons vos performances !

NOS CONVICTIONS

- Esprit d'Équipe
- Respect des engagements
- Dépassement de soi
- Remise en cause
- Sens du travail

LA FORMATION

SE FORMER POUR MIEUX PROGRESSER



UNE FINALITÉ :

Favoriser des actions de changements durables par le développement des compétences.

Notre démarche s'appuie sur l'analyse de vos besoins et de vos enjeux, sur un diagnostic complet de votre problématique et sur la construction d'une offre personnalisée et adaptée à votre stratégie. Elle passe également par la communication du projet dans l'entreprise, par l'appropriation et l'implication des acteurs dans sa mise en œuvre. La qualité de notre démarche devient alors vecteur pour :

- provoquer le changement par la formation-action
- le légitimer
- l'accompagner
- le pérenniser

NOS FORMATIONS AUX METIERS DE PRODUCTION



NOTRE DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Celle s'appuie sur une démarche d'Amélioration continue :

- Consoles et jeux pédagogiques conçues par nos équipes
- Immersion de nos Consultants avant chaque mission
- Déroulés pédagogique, programmes, évaluation préalable et au terme de chaque programme, évaluation à 6 mois des participants et leurs responsables, Supports pédagogiques et mesure et analyse de la satisfaction des participants pour chaque action

EXEMPLES DE CQPM ORIENTÉS FONDERIE

- CQPM Conducteur d'installation à mouler sous pression les matériaux métalliques
- CQPM Coquilleur
- CQPM Mouleur Noyauteur
- CQPM Opérateur de fusion
- CQPM Conducteur d'Équipement Industriel Option Fonderie
- CQPM Equipier autonome de production OPTION Fonderie
- CQPM Outilleur (se) de forme (Matrices ou moules métalliques)
- CQPM Agent de contrôle qualité dans l'industrie
- CQPM Opérateur (trice) en Maintenance Industrielle
- CQPM Assembleur Monteur de systèmes mécanisés
- CQPM Technicien d'atelier en Fonderie
- CQPM Technicien Maintenance
- CQPM Technicien Qualité
- CQPM Technicien en Industrialisation et Amélioration des Processus

Nos Agréments

CQPM, CACES, SST, PRAP Geste et postures, Habilitation Electrique et Mécanique, Incendie, Travail en hauteur, CSE

Nos certifications



Mentions légales

Raison sociale : Groupe CPE

Concept Partenaire Entreprises

SAS au Capital de 690 000 €

Président : Patrick Gloumaud

Activités : Formation - Conseil - Recrutement

Siège social : Parc Esprit 1 - 14 rue Isaac NEWTON • 18000 BOURGES

Tél. : 02 48 21 26 43 • Fax : 02 48 20 65 04 • E-mail : contact@cpe-formation.com

Code APE : 8559B - N° de SIREN : 439 314 972 RCS BOURGES - N° Formateur :

241 800 706 18 - N° TVA : FR 114 393 149 72 - Déclaration CNIL N° : 1084333

Patrick GLOUMAUD - Président de CPE //////////////



NOS RÉFÉRENCES CLIENTS

Autocast
Delmon Group
MBF Alluminium
Claas Tractor
Général Motors
Nexter Systems
MBDA
Michelin
Seco Tools
Faiveley Transport
Groupe WABTEC
PSA Group
Renault
Mécachrome
...

LES FONDERIES QUI NOUS FONT DÉJÀ CONFIANCE :

Saint Jean Industries
Autoliv
Arjowiggins
Groupe GMD
...

>>> EN 2018 - QUELQUES CHIFFRES

5098 personnes formées

dont 4126 personnes avec une formation certifiante,
dont 1290 personnes par le biais du CQPM

52 630 heures de formation dispensées,

dont 42 907 heures pour les formations certifiantes
dont 27375 heures de CQPM.

Les formations Cyclatef



L'ATF contribue aux actions de formation professionnelle continue en proposant et en animant une série de stages inter-entreprises aux fondeurs francophones. En Septembre 2020 notre association a signé un accord de partenariat avec CPE, organisme de formation disposant de toutes les références et qualifications nécessaires dans ce domaine de plus en plus exigeant.



Fidèle à son engagement auprès des techniciens et ingénieurs de notre profession, basé sur le partage des connaissances, des compétences, en assurant une convivialité chère à notre profession, l'ATF agrmente ses stages de partages d'expériences, d'échanges entre participants, de visites d'usines qui illustrent de façon pratique les thèmes développés en formation.

TÉLÉCHARGEZ
le catalogue CYCLATEF CPE-ATF

Ce catalogue vous donnera toutes les informations nécessaires ainsi que les contacts **CPE et ATF**.

Vous trouverez également dans ce catalogue une série de formations intra-entreprise qualifiantes, plus particulièrement orientées vers les opérateurs de vos fonderies.

Celles-ci ont été sélectionnées plus spécifiquement pour notre métier, lors de vos contacts avec notre nouveau partenaire ou avec les représentants de l'ATF vous pourrez prendre connaissance d'une offre plus large aux multiples facettes.

... OCTOBRE ...

DU AU
13 > 15

>>> CYCLATEF : [Les réfractaires de fonderie](#) <<<
Lieu : Valenciennes (59)

DU AU
20 > 23

>>> CYCLATEF :
[Initiation aux bases de la fonderie](#) <<<
Lieu : Nancy (54)

... NOVEMBRE ...

DU AU
03 > 05

>>> CYCLATEF :
[Défauts et imperfections en fonderie de fontes](#) <<<
Lieu : Laval (92)

DU AU
17 > 20

>>> CYCLATEF : [Fours à induction](#) <<<
Lieu : nous consulter

... DECEMBRE ...

DU AU
01 > 03

>>> CYCLATEF : [Fonte à graphite sphéroïdal](#) <<<
Lieu : Fonderie Giroud, Pontcharra (38)

DU AU
08 > 11

>>> CYCLATEF : [Sable à vert](#) <<<
Lieu : Saint-Dizier (52)

... MARS 2021 ...

DU AU
13 > 16

>>> CYCLATEF :
[Initiation aux bases de la fonderie](#) <<<
Lieu : Lyon (69)

DU AU
24 > 26

>>> CYCLATEF :
[Optimiser ses procédés de fonderie pour réduire le parachèvement](#) <<<
Lieu : Nous consulter

... AVRIL 2021 ...

DU AU
08 > 09

>>> CYCLATEF :
[Optimiser l'audit de vos fonderies](#) <<<
Lieu : Nous consulter

... MAI 2021 ...

DU AU
18 > 20

>>> CYCLATEF : [Sable à prise chimique](#) <<<
Lieu : Nous consulter

... JUIN 2021 ...

DU AU
22 > 25

>>> CYCLATEF :
[Initiation aux bases de la fonderie](#) <<<
Lieu : Creil (60)

CYCLATEF Les réfractaires de fonderie

ASOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

Public concerné & prérequis
Prérequis : Niveau Bac ou équivalent
 Les bases de chimie et de métallurgie appliquées à la fonderie seront détaillées pendant le cours.
Public Concerné : Techniciens, agents de maîtrise et ingénieurs participent à la mise en œuvre des réfractaires ou à la maîtrise des procédés liés à la qualité métall dans la fonderie (fonte, coulé).
Objectifs :
 Prendre connaissance de l'activité des réfractaires et de leurs utilisations industrielles.
 Reconnaître les besoins spécifiques de chaque application (résistance, isolation, mise en œuvre). Apprendre à balancer entre expérience et nécessité technique pour une réponse aux besoins de l'industrie.
 Comprendre et guider le choix des réfractaires dans l'environnement de la fonderie.
Méthodes & Moyens pédagogiques
Méthodes : Magistral, Interactives, Démonstratives, Interactives.
Moyens : Tableau blanc papierboard Vidéoprojecteur Support de cours

Synthèse du programme

- Connaissance des Réfractaires et Céramique industrielles, leurs propriétés et applications (Zircons, mullites, fibres, carbones).
- La résistance au métal en fusion, la corrosion (Fonte, Aciers, Aluminium).
- Les types de fusion et de réfractaires, modes de travail.
- Les réfractaires dans la coulée du métal.
- Etude de cas: le meulage de fonderie et le contrôle du métal liquide au cours de sa solidification.

Suivi des formation & Appréciations des résultats
 Une évaluation préalable sous forme de QCM évaluation pré formation
 Une évaluation post formation à chaud sous forme de QCM sera réalisée au terme de la formation.
 ■ Avec les participants à la formation : En fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretiens individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?
 ■ Avec les responsables de l'entreprise : Impact de la formation dans l'activité professionnelle

ORGANISATION

CPE-ATF
 Vos contacts en bas de page

REFERENCE
 CYCLATEF Les réfractaires de fonderie

DUREE
 3 jours

DATES
 Du 13 au 15 Octobre 2020

LIEU
 Valenciennes

PRIX HT (tva 20%)
 1500 €

ANIMATEURS : G. RANCOULE S. CHOQUENET INSCRIPTION : atf@atf-asso.com / 01-71-16-12-08 VOTRE CORRESPONDANT : Fernand ECRAPPE

CYCLATEF Initiation aux bases de la fonderie

ASOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

Public concerné & prérequis
Prérequis : Niveau Bac ou équivalent
 Connaissance générale sur le monde de l'industrie.
Public Concerné : toutes personnes travaillant avec des fondeurs et souhaitant comprendre leur langage et leurs problématiques.
Objectifs :
 Connaître le vocabulaire utilisé en fonderie.
 Comprendre les étapes d'étude de conception et de fabrication d'une pièce de fonderie.
 Connaître les moyens utilisés pour définir la qualité des pièces de fonderie.
Méthodes & Moyens pédagogiques
Méthodes : Magistral, Interactives, Démonstratives, Interactives.
Moyens : Tableau blanc papierboard Vidéoprojecteur Support de cours

Synthèse du programme

- Généralité et vocabulaire de fonderie
- Moulage et remplissage d'une pièce de fonderie
- Les propriétés des principaux alliages
- Les différents moyens de mise en œuvre (Fusion, moulage et nettoyage)
- Analyse des défauts de fonderie
- Les échantillons non-destructif
- Travaux pratiques fabrication et coulée d'un moule
- Illustrations concrètes en entreprise

Suivi des formation & Appréciations des résultats
 Une évaluation préalable sous forme de QCM évaluation pré formation
 Une évaluation post formation à chaud sous forme de QCM sera réalisée au terme de la formation.
 ■ Avec les participants à la formation : En fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretiens individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?
 ■ Avec les responsables de l'entreprise : Impact de la formation dans l'activité professionnelle

ORGANISATION

CPE-ATF
 Vos contacts en bas de page

REFERENCE
 CYCLATEF Initiation aux bases de la fonderie

DUREE
 4 jours

DATES
 Du 20 au 23 Octobre 2020
 Du 13 au 16 Mars 2021
 Du 22 au 25 Juin 2021

LIEU
 Nancy, Lyon, Creil

PRIX HT (tva 20%)
 1 650 €

ANIMATEURS : J.C. TOGIER F. ECRAPPE INSCRIPTION : atf@atf-asso.com / 01-71-16-12-08 VOTRE CORRESPONDANT : Fernand ECRAPPE

CYCLATEF Défauts et imperfections en fonderie de fonte

ASOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

Public concerné & prérequis
Prérequis : Niveau bac ou équivalent et des notions de base en pièces de fonderie.
Public Concerné : Techniciens et ingénieurs fonderie et clients de la fonderie, de bureaux d'études, des services Méthodes, Qualité, Production et laboratoires.
Objectifs :
 ■ Diagnostiquer un défaut de fonderie fonte et étudier toutes les possibilités non-conformités de fabrication.
 ■ Analyser les différents causes de défauts, l'influence des conditions d'élaboration et de maîtrise des processus.
 ■ Définir les actions correctives destinées à éliminer les causes de non qualité.
Méthodes & Moyens pédagogiques
Méthodes : Magistral, Interactives, Démonstratives, Interactives.
Moyens : Tableau blanc papierboard Vidéoprojecteur Support de cours

Synthèse du programme

- Introduction aux défauts de fonderie Définition, critères et exemples types
- Défauts de type métallurgique Défauts de grain et de structure
- Défauts liés au processus de coulée Inclusions et cratères, retassures, etc.
- Défauts liés aux déformations géométriques Pièces et soufflures
- Méthodologie d'analyse des défauts
- Etude de cas concrets (Apportés par les stagiaires)

Méthodes concrètes et pratiques au cours de la visite en entreprise.

Suivi des formation & Appréciations des résultats
 Une évaluation préalable sous forme de QCM évaluation pré formation
 Une évaluation post formation à chaud sous forme de QCM sera réalisée au terme de la formation.
 ■ Avec les participants à la formation : En fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretiens individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?
 ■ Avec les responsables de l'entreprise : Impact de la formation dans l'activité professionnelle

ORGANISATION

CPE-ATF
 Vos contacts en bas de page

REFERENCE
 CYCLATEF Défauts et imperfections en fonderie de fonte

DUREE
 3 jours

DATES
 Du 3 au 5 Novembre 2020

LIEU
 Livill

PRIX HT (tva 20%)
 1 500 €

ANIMATEURS : D. ROUSSE C. GALLARD INSCRIPTION : atf@atf-asso.com / 01-71-16-12-08 VOTRE CORRESPONDANT : Fernand ECRAPPE

Cliquer sur la fiche pour l'afficher.

Parmi les plus anciens de métiers manuels
Remontant fièrement loin dans la nuit des temps
Il en est un qui semble toujours éternel
Comme s'il était à peine sorti de son printemps
Naît du feu de la terre et du génie humain
L'airain d'abord coula en filets prometteurs
Dans les formes moulantes créées par la main
De celui qu'un jour on appellerait fondeur

De siècle en siècle, et tout au long des âges
Il gardera dans l'industrie une place à part
Sachant faire d'un peu de sable le beau moulage
Qui fera naître du métal tant d'œuvres d'art
Avec le temps passant, des techniques nouvelles
S'éveillèrent aux attraits de meilleurs rendements
Lui, en loyal compagnon, cru la partie belle
Pensant profiter au mieux de ces changements

Mais, bientôt il rangea pilettes et fouloirs
Quand un nouvel engin, d'un coup de pressage
Fit naître un moulage précis, en à valoir
Sur les progrès futurs en heureux présage
Il observa bien cette machine nouvelle
Qui en un tournemain fit un moule complexe
Confirmant une évolution industrielle
Qui dépassant son savoir, le laissa perplexe

Il dut s'adapter à ces nouvelles techniques
Puis, il rangea, un peu triste, mais soigneusement
Lissoirs, spatules et tous autres outils reliques
Objets d'un temps passé définitivement
Les entreprises investirent ardemment
En installations coûteuses et productives
Mais sous-estimant, quelque fois imprudemment
L'humain, en ces périodes évolutives

Il affronta la machine intelligente
Très méfiant d'abord avant d'être sensible
A la robotique alors émergente
Le libèrent des tâches les plus pénibles
Cette profession perdit sans aucun doute
Une part de son attrait spectaculaire
En maîtrisant le feu que d'aucuns redoutent
Et du sable noir, l'aspect patibulaire

Combien de productions, alors essaimèrent
Loin, vers les pays où les maigres salaires
Firent que les coûts très vite diminuèrent
Privant d'emploi ceux d'ici, en corollaire
Qu'en sera-t-il alors des pays fondateurs
Dont les installations rouillent au fil du temps
Certains pour être restés trop conservateurs
Confiants en leurs acquis, hélas bien trop longtemps

Quand ces mouleurs, copieurs de nos savoir-faire
En obtiendront une juste rétribution ;
Les concurrences loyales en affaire
Feront alors l'avenir des saines gestions
Il y aura, qu'aucun n'en doute, un avenir
Où les chances de tous et fondeurs entre-autres,
Évitant les opportunités à bannir,
Ne tue les uns pour que survivent les autres.

Méditations **R. Portalier** *Janvier 2001*

ATF - Comité des Sages
Président d'Honneur de l'ATF



Sortie Groupe Est

DATE : dimanche 11 octobre 2020 09:00

LIEU : Dommartin-le-Franc

Le Groupe Est vous convie au Conservatoire des Arts de la Métallurgie de Dommartin-le-Franc le dimanche 11 octobre 2020 à partir de 9 heures, 13 rue Chanlaire, 52110 Dommartin-le-Franc (près du magasin des Fontes d'art)

- Dès 9h : atelier moulage
- Repas sur place le midi
- Après le déjeuner : coulée au cubilot des élèves et professeurs du lycée Henri Loritz

Dans le cadre de l'épidémie de Covid19, merci de porter un masque.

Tarif journée : 15 € / personne à régler sur place (en espèces ou chèque)

Merci de confirmer pour le 25/09/2020 votre présence auprès de :



TELECHARGEZ
LE DOCUMENT

Mathilde GUENIN
(07 88 04 44 08 / mathilde.guenin@saint-gobain.com) ou
Bernard TARANTOLA (06 79 01 08 87 / btarantola@carbonint.fr)

Sortie Groupe Centre journée moulage

DATE : samedi 28 novembre 2020 . 10:00 h

LIEU : Vierzion

Plus d'informations à venir sur les sites de l'ATF et de l'AAESFF

Sortie Groupe Sud Est à Lyon journée moulage

DATE : samedi 5 décembre 2020 . 10:00 h

LIEU : Lyon

Plus d'informations à venir sur les sites de l'ATF et de l'AAESFF

Maîtrisez la production de votre sable de moulage

avec nos malaxeurs à vitesse variable

ROTOMAX Compact 7 à 20 t/h
ROTOMAX 20 à 170 t/h

- Optimisation de la qualité de votre sable de moulage,
- Gains de consommation d'énergie,
- Diminution de vos rebuts et consommation d'additifs,
- Réduction des coûts de maintenance.

Scoval, c'est aussi :

Malaxeurs
Refroidisseurs

Machines à mouler et
lignes de moulage

Contrôle des sables
de moulage

Robotisation
et Ingénierie



33 (0)2 38 22 08 12 • www.scoval.fr





Siif
and your casting fits

L'INNOVATION AU COEUR DU DÉVELOPPEMENT DE Siif

Concepteur et intégrateur expérimenté, Siif est un fournisseur d'équipements de finition pour les fonderies fonte, aluminium et acier. C'est une entreprise familiale, axée sur l'innovation pour le parachèvement fonderie. Rencontre avec Thomas CHEVALIER, dirigeant.



THOMAS CHEVALIER
DIRIGEANT

Pouvez-vous présenter la société Siif en quelques mots ?

Chez Siif, nous sommes fournisseurs d'équipements de finition, notamment robotisée, pour les fonderies fonte, aluminium et acier. Siif est un concepteur et un intégrateur expérimenté, capable d'accompagner ses partenaires via des solutions sur-mesure et adaptées à leurs besoins.

Fondée par mon père Roger CHEVALIER il y a plus de quarante ans, Siif est une entreprise familiale que je dirige aujourd'hui, accompagné de mon frère Aurélien, en charge de la production.

Siif a développé des procédés et des systèmes pour le refroidissement, le dessablage, l'ébavurage, le sciage, le contrôle et le pré-usinage. Siif est en recherche permanente d'innovation, afin de proposer des solutions robustes et évolutives qui répondent à l'ensemble des exigences de nos clients industriels (automobile, aéronautique, ferroviaire, culinaire, travaux publics).

En quoi votre nouvelle gamme de cellules robotisées incarne-t-elle cette innovation à laquelle vous tenez tant ?

La crise sanitaire que nous subissons actuellement est une période compliquée à vivre et cela peut être déstabilisant pour une entreprise. Le confinement a été pour nous un moment de remise en question et, surtout, un moment nous ayant permis de revoir en profondeur notre stratégie pour l'adapter à l'évolution du contexte actuel.

Aujourd'hui, nous constatons que pour pallier au manque de main-d'œuvre et à la pénibilité des opérations d'ébarbage, pour être compétitifs et continuer à produire en France, les fondeurs n'ont pas d'autres choix que de faire appel à la robotisation. Cette évolution est inévitable ! C'est donc à nous, Siif, de trouver des solutions techniques innovantes pour rendre le robot de finition attractif et abordable.

Nous avons par conséquent décidé de rechercher des solutions pour proposer des cellules robotisées de finition accessibles, conviviales et à des prix attractifs. La solution a été de standardiser au maximum le produit, tout en conservant un équipement de qualité équivalent aux cellules sur-mesure.

Ces cellules ECO sont des enceintes robotisées standards destinées principalement aux fonderies qui ont des petites et

moyennes séries, avec une grande diversité de pièces à traiter. Nous avons ainsi développé 3 gammes : ECO 40 ALU, ECO 40 FONTE et ECO 500. Vous pouvez découvrir les caractéristiques techniques de chacune d'entre elles sur notre site Internet (www.siif.fr) ou venir les découvrir sur notre site de Caudan (56) grande nature.

Nous avons également travaillé sur l'offre d'un nouveau service Siif, afin d'accompagner le fondeur sur l'intégration de nouvelles campagnes et sur la formation de ses collaborateurs. Et ce, grâce à notre nouveau centre de formation en finition robotisée.

Quels sont les autres sujets qui vous mobilisent à l'orée de cette nouvelle rentrée ?

Au niveau décochage, nous voulons développer une desableuse rotative pour les pièces de liaison au sol et une desableuse rotative pour les pièces supérieures à 1000 kg.

La découpe laser est également un sujet important pour Siif. Nous avons d'ailleurs réalisé des essais très encourageants en 2020 et nous allons poursuivre cette démarche sur 2021 avec pour objectif d'industrialiser nos essais et de réaliser une cellule de découpe laser.

Enfin, nous souhaitons accentuer notre développement sur la programmation hors-ligne et la vision.

Quelles perspectives pour 2021 ?

Actuellement, en tant qu'entrepreneur, il est très compliqué de se projeter ou d'avoir une visibilité sur 2021. Cependant, le choix de proposer des solutions de parachèvement robotisé, de travailler sur des secteurs hors-automobile et de diversifier notre activité a été judicieux. En effet, cela permet de conserver de l'activité, malgré le contexte actuel, d'innover et d'être prêt lorsque l'activité reprendra normalement.

DÉCOUVREZ NOTRE NOUVELLE GAMME ECO

CELLULES ROBOTISÉES DE FINITION

Poids maxi
pièce 40 kg

Siif ECO 40
FONTE & ALU



Poids maxi
pièce 80 kg

Siif ECO 80
FONTE



Poids maxi
pièce 500 kg

Siif ECO 500
FONTE



Salon de la formation et du digital learning

La 20^{ème} édition de ce salon initialement programmée du 17 au 19 mars puis reportée aux 26, 27 et 29 mai s'est finalement tenue du 22 au 24 septembre 2020 à Paris Porte de Versailles. Ce salon couplé avec la 26^{ème} édition du salon Solutions RH regroupe plus de 300 exposants. Le but est de présenter un panorama complet des dernières tendances RH et Formation.



Pour la partie formation ces tendances s'appellent : Digital learning, mobile learning, social learning, serious games, moocs, gamification, réalité virtuelle et augmentée, intelligence artificielle, immersive learning, blended learning ...

Outre la présentation des offres sur le stand des exposants de nombreuses conférences et ateliers sont proposées chaque jour pour aborder un item particulier, comme par exemple l'atelier traitant « les nouveaux modes de formation : la Formation En Situation de Travail, l'approche compétences et la combinaison des formations présentielle et distancielles, dans des formats courts, en individuel, en petit ou en grand groupe ».

Ce salon s'adresse plus spécifiquement aux DRH, aux responsables formations, aux responsables des systèmes d'informations.

>>> BLENDED LEARNING LE FUTUR DES FORMATIONS CYCLATEF ?

L'ATF, bien que n'étant pas la cible privilégiée des exposants de ce salon, a toutefois pu rencontrer des contacts intéressés par notre démarche d'associer à nos formations Cyclatef sur sites des formations plus courtes en ligne. cette démarche a d'ailleurs un nom : le blended learning.

En effet, la formation blended learning tente de concilier ces deux méthodes, en additionnant cours présentiels et à distance, cours qui ont l'avantage de pouvoir s'écouter autant de fois que nécessaire. Avec cette méthode les stagiaires utilisent leur temps comme bon leur semble pour compléter le cours physique par une formation à distance.

Le blended learning a manifestement les faveurs des acteurs de la formation professionnelle.

Si 71% du budget formation est encore exclusivement dédié au présentiel, 74% des entreprises qui mettent en place des parcours de formation ont déjà utilisé la formation blended (ou mixte) ; ce pourcentage en augmentation constante fait cette année un bond de +10 points, qu'on peut expliquer par le transfert des dispositifs présentiels, qui passent de 29% à 19%, vers du blended.



Fernand ECHAPPE en conversation avec un exposant

La part des dispositifs 100% distancielles reste stable (7% seulement des entreprises interrogées).

<https://www.istf-formation.fr/blog/livre-blanc-les-chiffres-2020-du-digital-learning/>

La formation blended learning s'accompagne souvent de ce qui est appelé la gamification. Cela consiste à introduire un apprentissage ludique au sein de ces sessions, tant en présentiel qu'à distance. Il pourra s'agir de tests, de mises en situations, d'ateliers pratiques, de jeux sur Smartphone ou sur PC, Le contenu ne diffère pas d'une formation traditionnelle, seule la méthode utilisée est modifiée, puisqu'on introduit une notion de jeux et / ou de compétitions. La gamification dans la formation professionnelle devrait continuer à progresser, puisqu'elle séduit principalement les millénial et les enfants de la génération Z, et ce sont eux, qui constitueront la majorité des apprenants dans les années à venir. Ils sont plus réceptifs et même demandeurs de ce genre de pédagogie ludique

La formation e-learning qui a fait du tableau noir et du paper-board les symboles d'une époque révolue, a introduit une nouvelle pédagogie, plus flexible, qui permet notamment d'apprendre partout et n'importe quand. Avec le e-learning, il suffit d'avoir un support numérique à proximité pour se former en quelques clics !

Chacun peut suivre des modules à son rythme, en fonction de sa propre progression. Cette méthode a aussi l'avantage de limiter les contraintes logistiques. Plus de location de salles, ni de déplacements des salariés.

Si le e-learning ne manque pas d'avantages pour les jeunes friands de technologies et fins connaisseurs d'Internet et les entreprises, cette méthode peut apparaître déconnectée de la réalité et ne pas permettre de nuancer les multiples paramètres qui interviennent en production et qu'il faut, en fonderie, maîtriser pour obtenir une pièce bonne.

Malgré son aspect ludique, l'absence de contact direct avec un formateur, l'impossibilité d'interactions entre les stagiaires et le manque de motivation mènent à de nombreux abandons.

>>> COOC, MOOC, SPOC, CELÀ VOUS PARLE ?

Le COOC, acronyme de Corporate Open Online Course, est une formation en ligne produite par une entreprise. Il se distingue du MOOC (Massive Open Online Course) qui est conçu par des établissements d'enseignement. Ses objectifs sont de faire connaître une culture d'entreprise ou de permettre aux salariés d'acquérir de nouvelles compétences.

Le SPOC, ou Small Private Online Course, est une solution de Digital Learning volontairement organisée en cercle restreint. Pointue cette formation a pour objectif de « booster » les performances d'une entreprise en formant un petit groupe de salariés aux problématiques d'un enjeu professionnel spécifique.

La visite de ce salon nous aura tout d'abord permis d'approfondir nos connaissances sur tous ces outils digitaux et bien d'autres encore si le temps ne nous avait pas été compté puis de nouer quelques contacts intéressants qui vous nous permettent de proposer aux fondateurs des actions de formation répondant le mieux possible à leurs besoins tout en prenant en compte leurs multiples contraintes.

Patrice DUFEY - ATF //////////////



Vue générale du salon

New perspectives for steel by low-pressure pouring

By Markus HAGEDORN - Dortmund

Gravity pouring is still the dominant process for the production of cast steel materials. The principle is simple and has remained basically unchanged for several centuries. However: To comply with filigree and complex component geometries as well as increasing quality demands, the process-related limitations lead to significant challenges for foundry staff and foundry engineers. Consequently, achieving the target geometry is only possible by using large quantities of liquid material with, in some cases, simultaneously high rejection rates. Consequent alternative is low-pressure pouring, which requires much smaller sprue cups and feeder system than gravity pouring.

Low-pressure pouring of aluminum components is state-of-the-art, with a recycling material content of less than 20 per cent of the weight of the component, compared with 100 per cent for gravity pouring [1]. The capacities saved in the area of melting result in valuable savings and additional sales potential for the foundries.

>>> CAST STEEL AS A MATERIAL IN LIGHTWEIGHT MOLD CONSTRUCTION

Given the intensified focus on lightweight construction in the automotive sector, it is also interesting to look at thin-walled cast steel as a material: Although composite materials such as CFRP and lightweight materials such as aluminum or magnesium have outstanding lightweight construction potential, both materials also have numerous drawbacks in comparison with steel. For one thing, the primary material is significantly more expensive and the joining technology to adjacent components is more complex. In the case of construction material mixes, this requires additional costs for corrosion protection and makes repair concepts more expensive [2]. Materials such as aluminum are also not suitable for all cast parts (e.g. turbocharger housings). By low pressure pouring, steel components can be cast a way that is load-bearing and has thinner walls. Thus, the material can bring about a significant

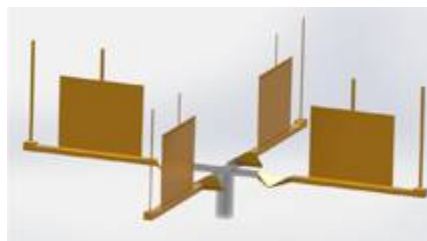


OCN-25 furnace system from ABP Induction.

advantage: It is easy to handle in common and globally available final assembly processes and suitable for fast repairs. It is therefore worthwhile to take a look at steel processing in low-pressure pouring processes.

>>> GOOD REASONS FOR LOW-PRESSURE POURING

One major advantage of low-pressure pouring, as already mentioned in the introduction, is the smaller sprue / feeder system (Fig. 1 a/b) and thus the smaller amount of circulation material. However, less circulation material not only means that less feedstock is required, and production costs are reduced, but also that the costs of the downstream process steps (separating, fettling, deburring, ...) are significantly reduced [3] (Table 1). Due to the potential for lightweight construction, the share of low-pressure pouring in aluminum processing is rising steadily. Gravity pouring in the aluminum sector is used today for well below 50 percent of components.



Low-pressure pouring opens up the possibility of pouring thin-walled parts. «In automotive engineering, this means that structural components as well as nodal elements in the chassis area and also axle components are becoming the direct focus of attention,» explains Dipl.-Ing. F.-J. Wöstmann [4], Head of the Foundry Technology and Lightweight Construction Department at the Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Applied Materials Research (IFAM). In his opinion, steel demonstrates its unique combination of high strength, ductility and rigidity in thin-walled production.

He believes this applies not only to the passenger car sector but to the commercial vehicle sector as well. The additional advantage here is that the more rigid structures allow higher payloads and are therefore more efficient and resource-saving in operation..



Figure 1a/b. Stylized illustration of the savings of recycling material for thin-walled components

Points	Gravity pouring	Low-pressure pour
Output	20 % - 50 %	Increased by a factor of 1.5 - 2
Share of rejects (depending on geometry)	Up to 25% depending on geometry	Reduced by a factor of 5-10% through laminar and reproducible mold filling
Form layout (with several components per mold)	A continuous casting cluster → Separation necessary	Separated parts → No separation necessary
Rework	Large feeder and gating systems	Smaller systems Final dimension sewing
Filter	Required	Not required
Melting furnace temperature	1700 - 1750 °C → higher energy consumption → short durability of the refractory lining	approx. 1640 °C → lower energy consumption → longer durability of the refractory material
Reproducibility/ repeatability	<ul style="list-style-type: none"> • No controlled flow rate • Temperature fluctuations during the process 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlled low-turbulence pressure curve • Temperature control possible
Wall thickness	Thin wall thicknesses cannot be produced economically	< 2 mm and < 1 mm local

Table 1. Comparison of process parameters between gravity and low-pressure pouring.

In mechanical and plant engineering, various machine components up to the drives, especially for high torque motors, could be cast, which in turn could also be used in the automotive industry in the future. The application of the low-pressure pouring process is not only confined to thin-walled lightweight components. The essential advantages, such as low-turbulence mold filling, reduced gating and feeder systems and adjustable and reproducible pouring conditions are equally beneficial for virtually all other areas of application in cast steel. IFAM has already built two prototype systems and is further developing these for use in cast steel. This gives interested parties the opportunity to test their own components in low-pressure pouring without being subject to the boundary conditions and restrictions of ongoing production. It is now possible for the first time not only to simulate the technical and economic advantages of the process.

The environmental factor also plays a major role: Minimizing of circulation and scrap material reduce the energy required per kilogram of good castings by up to 50 percent. Finally, lower quantities of liquid material and lower pouring temperatures mean that less molding material is required, which is also a major driver of energy consumption and costs. «Feedback from our customers shows that the advantages mentioned substantially increase the cost-effectiveness of the process in comparison to gravity pou-

ring» explains Dr. Marco Rische, CTO at ABP Induction. In low pressure pouring, the core process is encapsulated, thus minimizing problems with sparking, splashing and emissions for employees during the pouring process. In terms of environmental and sustainability aspects, thin-walled production directly addresses high-strength lightweight construction, which helps to reduce fuel and energy consumption during operation. In terms of production, the possible wall thickness reduction in the design process further reduces energy and material requirements. In comparison to competitor processes, this makes it possible to dispense with mixed construction variants or composite materials involving costly recycling processes. As you can see, it is ultimately also about the interaction of these operational and environmental requirements with quality and cost factors of mass production as well as design aspects.

»»» THE OCN FURNACE SYSTEM FROM ABP INDUCTION

«The OCN furnace system was developed on the basis of the established ABP pouring furnaces in order to enable the low-pressure pouring process to be used in cast steel» explains ABP CTO Dr. Marco Rische. This is the only system for low-pressure pouring of steel castings to date that has proven itself in industrial practice after extensive preliminary

tests [5,6]. Depending on the design, it offers a useful capacity of 1,000 to 10,000 kilograms. The furnace system with modern IGBT converter technology is designed for steel, iron and non-ferrous castings. The pouring of bronze and copper components is also possible with the above-mentioned benefits.

Components with a thickness of up to 0.8 millimeters have been realized by low-pressure pouring. The average in practice has currently settled at an average of 1.5 to 2 millimeters, for components with a length of up to 1.2 meters. Thanks to the ABP pressure control, corresponding casting molds can be entirely filled within a few seconds, without the risk of imperfections or porosities if the process is properly controlled. Low-pressure pouring thus enables complex and weight-optimized geometries to an extent similar to that of precision pouring. In contrast, the significantly lower manufacturing costs of low-pressure pouring components and the possibility of producing thin-walled components in almost any size.

The OCN low-pressure pouring furnace is designed according to the Teapot principle (Fig. 2). This offers considerable benefits in operation. Besides the high buffering capacity, the possibility of depositing residual slag in the furnace vessel and slag-free pouring without the risk of freezing have also proved successful in practical applications. Furthermore, the crucible inductor allows the OCN furnace system to be completely emptied quickly, e.g. for an alloy change. Last but not least, the furnace has a modular design so that the individual elements can be replaced easily and quickly at the end of their respective refractory life and the system is highly available.

»»» FROM PRACTICE : INITIAL EXPERIENCE

In contrast to gravity pouring, the low-pressure pouring process is automated to a high extent. Mold filling is pressure-controlled and the temperature can be regulated within a minimum tolerance range. This process therefore resolves the challenge posed by unregulated temperature, because in the high temperature range there is a higher risk of gas porosity, sand inclusions, rough surfaces or even mechanical adhesion, while in the low temperature range, there is a risk of crack formation and inadequate mold filling. In the OCN system, the metal in the furnace is contained in a closed container with a protective gas atmosphere. This means that the melt absorbs less hydrogen and other impurities and the oxide formation is minimized. This is the basis for good pouring quality. In addition,



Figure 2. Integration of the OCN system into an existing plant.



Figure 3. Illustration of the modular OCN system for highest system availability.

materials can also be cast which could not be poured in conventional processes because of their high oxidation tendency, i.e. including copper alloys with an affinity for oxygen.

The pressure curve for controlling the mold filling can be individually adapted and archived for each casting mold. The low-pressure control works with proportional technology and achieves accuracies of ± 1 mbar. «The support points of the pressure curve can be adjusted in the range of tenths of a second», says Dietmar Mitschulat, software engineer at ABP Induction responsible for programming the control of the OCN system. What he also values: «With every pouring process, there is an automatic comparison of target and actual values.» Additional production values (furnace pressure at start, target pressure, actual pressure, argon consumption during pouring, mold contact pressure target and actual, temperature during pouring) are archived and can be used for continuous improvement of the pouring result. «As such, this makes it possible to sustainably reduce liquid metal content and guarantees minimum process-related scrap rates. Moreover, the process ensures the highest possible reproducibility and automation in line with the principles of modern Industry 4.0 production».

Other empirical values from practice arise with regard to the company organization and the production process:

- Pouring in short cycle times with low manpower requirements increases the productivity of the foundry,
- Relief of staff: Work processes with a high level of concentration and repetitive procedures can be automated and continuously optimized,
- The size of the gating and feeder system can be reduced, thus reducing the amount of circulation material,
- When filling the molds, pouring underfills are avoided, which reduces the reject rate,

- Turbulence-free entry of the melt into the gating system,
- Complete mold filling in the shortest possible time, especially for complex and thin-walled castings,
- Consistent pouring temperature.
- Possibility of adapting existing production lines (Figure 3)

>>> CONCLUSION

When comparing conventional processes based on the principle of gravity pouring on the one hand and the future-oriented low-pressure pouring process on the other, the benefits for the latter process are obvious. It shows that low-pressure pouring can be used to make steel castings fit for future requirements, also in automotive engineering and the related supply industry. This is especially relevant given the enormous market and margin pressure on the remaining components of the combustion engine. In the practice of low-pressure pouring, this means that a wide range of new opportunities are opening up for the production of steel castings. On the one hand, this is the optimization of existing component series and types for a cost and resource efficient production using the low-pressure pouring process. At the same time, there is also the opportunity to open up new markets in comparison to alternative production methods and to maintain competitive markets.

This makes it possible to produce lightweight structures made of high-strength materials, especially for large series in the automotive industry, as well as thin-walled castings, which are an important prerequisite for future applications based on the changing requirements of e-mobility. Thin-walled steel castings offer the most favorable compromise between design on the one hand and component and system costs on the other. This is especially true for junctions and connecting elements of the body-in-white [7] as well as other structurally relevant parts of future e-mobility vehicles in the passenger car and commercial vehicle sector.

In terms of the environment and sustainability, low-pressure pouring not only saves energy compared to conventional processes due to the smaller quantities of input material. As the CO₂ emissions from steel production are about six times lower than those from the manufacture of comparable aluminum products, lightweight steel casting is gaining enormously in importance, especially in times when resource and energy efficiency are of the essence. The time factor is also important: Those who act now can seize the opportunity for a unique selling proposition - and the development of new castings and markets.

Markus HAGEDORN // // // // //
Sales Manager Liquid Metals,
ABP Induction Systems GmbH,
Dortmund.
www.abpinduction.com

>>> BIBLIOGRAPHY

- [1] L. Hartmann, Presentation WFO Technical Forum 2007.
- [2] e-mobil BW GmbH, State Agency for Electric Mobility and Fuel Cell Technology Baden-Württemberg: Lightweight construction in mobility and manufacturing, 2012.8.
- [3] M. Albert, MAC GmbH; Pouring steel with even thinner walls - is that possible?. Deutscher Giessereitag 2013
- [4] F.-J. Wöstmann, interview with Michael Braun, Medienhaus Waltrip, 2020
- [5] Gießerei 100 (2013), [No. 10], p. 29 - 34.
- [6] elektrowärme international (2013), [No. 4], p. 29 - 34.
- [7] H. Wäcken, BMW Group, Vortrag Gießtechnik und E-Mobilität 2019.



Réduire les temps d'arrêt des fours doseurs avec des modules préfabriqués en INSURAL

L'utilisation de formes préfabriquées en INSURAL, pour le regarnissage d'un four doseur (coulée sous-pression d'alliages d'aluminium), permet de supprimer le frittage et d'atteindre un indice de densité de l'aluminium constant rapidement.

Ces kits de réfection comprennent également des matériaux isolants de haute qualité.

Il en résulte des économies d'énergie importantes et une réduction des émissions de CO₂.

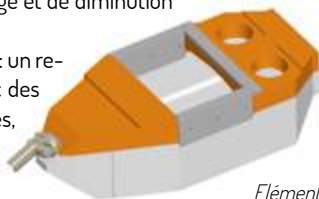
Auteur : Dirk Schmeisser, Foseco Europe



>>> INTRODUCTION

Le regarnissage d'un four doseur, dans les fonderies d'aluminium, est souvent laborieux et particulièrement chronophage. Dans le cas d'un béton classique, la phase de frittage prolonge le temps d'arrêt du four. Les attentes de nos clients sont fortes, notamment en termes d'optimisation du processus de regarnissage et de diminution de la formation du corindon.

La solution pour votre four doseur : un revêtement complètement sec avec des modules en INSURAL préfabriqués, combinés à de matériaux isolants de qualité.



Éléments
préfabriqués
en INSURAL

>>> LA FORMATION DU CORINDON

La formation du corindon se fait à deux niveaux : en surface et dans le bain.

La première se produit par réaction de l'aluminium liquide avec l'oxygène et avec les oxydes présents à la surface du métal. Ce processus est accéléré par une forte proportion d'oxygène, par la présence de certains éléments d'alliage et par des températures élevées.

Dans le bain, du corindon se forme également, au contact du réfractaire. Cette réaction se produit en raison de la grande affinité entre l'aluminium liquide et l'oxygène libre présent dans les constituants du réfractaire. Ce phénomène, accentué par une température de bain élevée, se présente sous forme de zones noires denses. Une forte chaleur lors du processus de frittage, peut brûler les agents anti-mouillants et également favoriser ce développement.

Afin de résoudre ce problème, des tests approfondis ont été effectués avec diverses recettes d'INSURAL et des formulations appropriées ont été développées (détaillées plus loin).

FOSECO propose ces modules en INSURAL, susceptibles d'équiper les modèles courants de fours doseurs. Ce système est économiquement intéressant mais il apporte aussi d'autres avantages :

- Installation directe sur site possible
- Nettoyage facile, changement d'alliage simplifié
- Volume de remplissage plus important ; conception optimisée pour certains types de fours
- Amélioration de l'isolation ; économie d'énergie



Mise en place du bloc bassin

>>> L'INSTALLATION

Les modules se composent de plusieurs pièces préfabriquées en INSURAL, qui s'emboîtent au montage. Il suffit de deux à quatre jours, selon le type de four, pour une installation complète à partir d'une carcasse vide et propre. En plus de ces pièces, le kit comprend des matériaux d'isolation de grande qualité. Ils sont montés en premier pour venir tapisser complètement l'intérieur de la carcasse métallique qui est alors prête à recevoir le bassin préfabriqué. Puis, l'écart entre le bassin et l'isolant est comblé et enfin, les blocs de chauffage et de plafond viennent le coiffer. Les travaux d'isolation restants sont alors effectués et des trous sont percés pour passer le thermocouple et l'alimentation en air comprimé. La dernière étape consiste à fermer le four avec le couvercle métallique.

>>> AVANTAGES

Après l'assemblage complet, le four peut être mis en service immédiatement et il peut être rempli de métal quand la température normale de la chambre a été atteinte. Dans le cas de bétons classiques, un programme de frittage de 7 jours est nécessaire ; sauter cette étape permet donc de gagner beaucoup de temps.

En fonction du processus de coulée et des exigences de qualité, l'indice de densité peut jouer un rôle important dans la disponibilité du four. Deux jours de maintien en température du métal peuvent suffire pour faire descendre la densité à un niveau normal d'utilisation.



Carcasse vide



Carcasse Tapissée d'isolant



Carcasse avec bloc bassin



Carcasse prête à être fermée

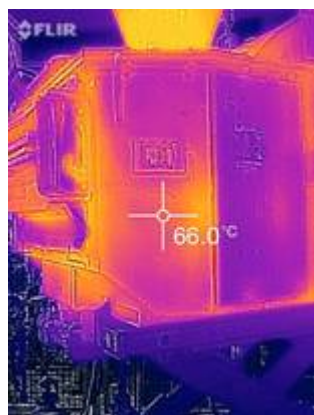
Pas de besoin de programme de frittage, retour à une densité normale plus rapidement, il est clair que l'utilisation de pièces préfabriquées en INSURAL réduit le temps d'arrêt du four mais qu'en est-il par rapport à la formation de corindon et au nettoyage du four ?

Revenons un instant sur ce qui influence la formation du corindon :

- Proportion d'O₂ dans la chambre
- Quantité de pores dans le réfractaire
- Quantité de SiO₂ dans le réfractaire
- Température
- Mouillabilité du réfractaire par l'aluminium

A partir de cette base, a été développée en 2015 la recette d'INSURAL 270. Elle se caractérise par une faible quantité de SiO₂ (22%), une faible porosité (environ 17%), une résistance à la compression à froid de 50 N/mm² et une faible mouillabilité par l'aluminium liquide. Ces modules préfabriqués en INSURAL 270 ont été introduits avec succès sur le marché ces dernières années et d'excellents résultats ont été obtenus pour un grand nombre de clients.

Afin d'élargir notre gamme, une autre formulation d'INSURAL est proposée depuis avril 2019. L'INSURAL 290 se caractérise par : une teneur



Température de surface revêtement béton



Température de surface revêtement INSURAL

en SiO₂ inférieure 10% seulement, une porosité d'environ 16% et une résistance à la compression (à froid) plus élevée : 100 N/mm². Quant aux excellentes propriétés de non mouillabilité, elles ont été maintenues.

Un autre point important pour la formation du corindon est la température dans le four. La perte de température, due à une mauvaise isolation, est compensée par le système de régulation qui augmente la température de la chambre pour maintenir la bonne température dans le bain. Ceci est une des causes principales du développement du corindon, et une parfaite isolation contribue fortement à le réduire. Le concept d'isolation FOSECO minimise la formation de corindon et permet également de faire d'importantes économies d'énergie. Les relevés de puissance réalisés, dans une fonderie, sur un four de dosage de 650 kg, montrent une moindre consommation par rapport à un garnissage classique. La puissance de chauffe reste à son niveau minimum pendant près de 98% du temps.

>>> CONCLUSION

Le revêtement du four avec des pièces préfabriquées INSURAL apporte un bon nombre d'avantages par rapport aux revêtements classiques. Outre la réfection qui est beaucoup plus rapide, le long processus de frittage est évité. Par ailleurs, le revêtement étant livré séché, l'absorption d'hydrogène par le métal est moindre lors du redémarrage du four.

La formation de corindon est également minimisée. Le nettoyage du four restant un point important, nous conseillons de conserver un nettoyage hebdomadaire mais il s'en trouve facilité. En fonction du type d'isolant choisi, la consommation d'énergie et la production de CO₂ peuvent être considérablement réduites. Le prix du KWh est variable d'une fonderie à une autre en fonction du type de contrat ; alors à vous de calculer ce que représente **un gain de 48 000 KWh par an et par four !**

CONTACT

Pedro FERREIRA - FOSECO France //////////////

Email : Pedro.Ferreira@vesuvius.com



ATOS Q : La nouvelle référence des scanners 3D portables

Le nouvel ATOS Q GOM est un scanner 3D polyvalent pour les tâches d'inspection complexes. Ce système léger, adaptatif et précis est équipé d'objectifs interchangeables pour s'adapter aux pièces de petites et moyennes tailles et est livré avec le dernier logiciel GOM. En juin dernier, le webinaire a pu mettre en avant les capacités de cet outil indispensable pour le contrôle de la qualité de la production industrielle.

Dans les industries de fonderie, la métrologie 3D assiste et accélère toutes les phases des opérations du moulage en sable, sous pression et à cire perdue, de la fabrication des modèles et des coquilles en passant par celle des moules et des noyaux, sans oublier les rapports de revue premier article et l'optimisation de l'usinage CNC.

Spécialement conçu pour l'Industrie, l'ATOS Q est livré avec des optiques protégées, ce qui rend le capteur résistant pour les tâches de mesure dans des environnements industriels difficiles. Le nouveau capteur intègre les fonctionnalités éprouvées d'ATOS : les technologies Triple Scan et Blue Light Equalizer, ainsi que le système d'autosurveillance permettant de corriger en temps réel l'état du calibrage, les variations de température et mouvements de la pièce. La mesure plein-champ des surfaces garantit que la revue premier article et la rectification ciblée des

outils ont lieu avec une rapidité accrue qui réduit d'autant la durée de production.

Avec des dimensions réduites de 340 mm x 2400 mm x 83 mm et son poids inférieur à 4 kg, le scanner ATOS Q, est léger et simple d'utilisation. L'opérateur peut utiliser le scanner 3D exactement où la tâche de mesure doit être effectuée - dans la salle de mesure ou directement dans le hall de production. Le scanner ATOS Q peut être utilisé en combinaison avec ATOS ScanBox 4105, où il atteint son efficacité maximale. Les avantages de cette solution automatisée sont évidents : les mesures en série peuvent être effectuées facilement et rapidement, les résultats de mesure sont reproductibles et les influences dues à l'intervention de l'utilisateur sont réduites.

Selon la configuration choisie, le système ATOS Q permet de mesurer des pièces dont



la finesse des détails à relever nécessite une très grande densité de points : modèles, outils, coquilles, noyaux et moules de sable ainsi que les pièces moulées et forgées. Avec ses objectifs interchangeables, le système atteint des zones de mesure de 100 x 70 mm² à 500 x 370 mm². Pour répondre aux différentes exigences de mesure, ATOS Q est disponible en deux versions avec différentes résolutions de caméras : 8 ou 12 millions de points de coordonnées pendant le balayage. La précision, la résolution et la zone de mesure peuvent être définies librement. La métrologie sans contact 3D GOM est, avec l'ATOS Q, parfaitement intégrée aux procédés modernes de Fonderie.

Contact Presse GOM France : m.cativiela@gom.com

SPECTROMAXx avec iCAL 2.0

Dans le monde entier, l'analyseur de métaux de référence



- Développé pour des performances analytiques élevées, à faibles coûts d'exploitation et avec des exigences minimales d'entretien
- Unique dans l'industrie: Standardisation iCAL 2.0 avec 1 seul échantillon
- Temps de mesure pour l'acier faiblement allié réduit de 12%
- Système optique robuste avec système de lecture haute performance
- Analyse précise du carbone dans la fonte nodulaire

Plus de détails
Tel 01.30.68.89 70
info.spectro@ametek.fr
www.spectro.com/maxx

AMETEK SAS
Rond Point de l'Épine des Champs
78 990 Elancourt



SPECTRO

AMETEK
MATERIALS ANALYSIS DIVISION

LA TECHNOLOGIE DE
FONDERIE DE DEMAIN

Etes-vous prêts

un monde plus coloré?



ECOCURE BLUE pour plus de protection pour l'environnement et pour les employés



En choisissant ECOCURE BLUE, le système de résine boîte froide exempt de produits classés dangereux dans la partie 1 (au regard de la réglementation CLP), vous vous engagez clairement dans la protection de vos employés et de l'environnement. Le nouveau système de résine réduit les émissions de COV, de BTX, de phénol et de formaldéhyde dans les process de fonderie ainsi que la teneur de phénol dans le sable recyclé. En même temps, ce nouveau système égale en performance les systèmes actuellement sur le marché au regard de la réactivité, des caractéristiques mécanique set des résultats sur pièces.

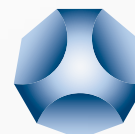
Nos experts sont à votre disposition

Tel.: +33-2-32525027

E-Mail: info.france@ask-chemicals.com

www.ask-chemicals.com/beyondtomorrow

ASKCHEMICALS
We advance your casting





PROFITEZ DE NOTRE EXPERTISE

La métallurgie des fontes est notre spécialité

Leader dans la production d'inoculants et de nodularisants (FeSiMg), Elkem est à l'écoute de vos besoins. Notre équipe de métallurgistes vous soutiennent dans la résolution de vos problèmes, l'amélioration de votre procédé de fabrication, réduction des coûts et élimination des déchets. Nous sommes votre partenaire sur l'ensemble des opérations métallurgiques, des matières premières jusqu'à la coulée.

Pour plus d'information, veuillez visiter notre site internet
elkem.com/foundry



Discussion of "Formation of an Intermediate Layer Between Grains in Nickel-Based Superalloy Turbine Blades"*

JOHN CAMPBELL is with the Department of Metallurgy and Materials, University of Birmingham, Birmingham, UK.
Contact: e-mail: jc@campbelltech.co.uk

*K. Kim and P. Withey, Metall. Mater. Trans. A, 2017, vol. 48A, pp. 2932–42. Manuscript submitted May 30, 2017.

Kim and Withey discuss the formation of an 'intermediate layer', formed between grains, which they observe in some Ni-base superalloys. This author proposes that the layer is the result of the presence of a bifilm, a double film probably of oxide or nitride, which appears to be capable of providing a coherent explanation of all the interesting observations reported by the authors.

DOI : 10.1007/s11661-017-4255-y_ The Author(s) 2017. This article is an open access publication

The curious phenomenon of the "intermediate layer" in the single crystal alloy CMSX-10 was first observed in 2015 by Kim, Withey, and Griffiths [1] and further studied and reported by Kim and Withey in Reference 2. The intermediate layer appeared to be a layer of columnar γ and γ' sandwiched between grains. This strange feature had an additional number of puzzling features, including associated layers of Re-rich particles which appeared to be a Ni-based intermetallic containing a number of alloying elements. The authors examine several potential explanations without, it seems, coming to firm conclusions. Because the feature is sited on the boundary between the matrix grain and a stray grain, it seems probable to this writer that a bifilm is highly likely to be present. For instance, bifilms formed in turbulently filled molds will be pushed by the advancing fronts of growing grains, and so tend to be often sited at grain boundaries. However, in this case, the boundary appears to completely surround the stray grain, a fact strongly suggesting that the matrix metal and the stray grain metal arrived in that region of the mold at different times and would therefore be entirely surrounded by a bifilm

For instance, a small jet of metal entering that part of the mold prematurely might then be starved of additional metal, the metal therefore simply lodged in place in such narrow sections by its tightly constrained and oxidized meniscus. Within, perhaps, a fraction of a second it will be overtaken and surrounded by the arrival of matrix metal. It is noteworthy, however, that the reverse might easily be true: the matrix metal fills most of the mold but not the small area of the platform, which only fills later as the filling pressure rises. Either way, a double oxide film is formed

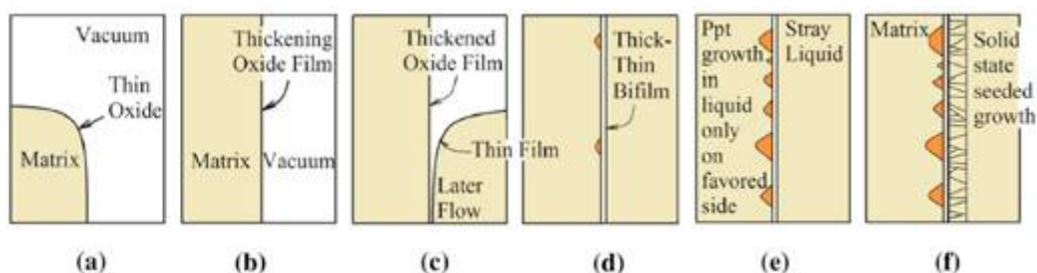
around the grain. Effectively, it is an oxide lap (colloquially, and unhelpfully, known as a 'shut'). It is not a cold lap, since both sides of the lap, effectively constituting a bifilm, will be fully hot and liquid. The sequence of filling and of the oxidation of the metal menisci is illustrated in *Figures 1(a) through (c)*.

The bifilm surrounding the stray grain will be asymmetrical, having one thick and one thin oxide. Asymmetric bifilms are common. The two very different oxides usually behave in quite different ways. For instance, one side

may find itself favored as a substrate for the precipitation of second phases and intermetallics, as seems to occur commonly on bifilms. [3] The other side may be favorable to different second phases or intermetallics. In this case side 1 has become decorated with Re-rich intermetallics (*Figures 1(d) and (e)*), whereas side 2 remains clear. (Whether side 1 is the thick or thin side cannot be known at this time, since it depends on which liquid flow arrived first at that location, but does not affect our reasoning.) Asymmetric bifilms as a result of a confluence weld problem in an Al alloy have been confirmed to display intermetallic precipitates only on the thick side of the double film [4] Similarly, topologically close packed (TCP) phases in superalloys are associated with threats to performance, most probably because they appear to form on bifilms [3] and possibly only on bifilms.

Because the matrix and the stray grain are separated by a double oxide film, containing a gap between like a moat, the two orientations can, in principle, be completely unrelated. However, they are not likely to be very different simply because the two are probably joined far back at the point where the two streams diverged. At this point, of course, the orientations will be identical.

Figure 1. The stages of formation of the alternate layer: (a) arrival of main liquid flow; (b) thickening of its oxide film with time; (c) arrival of a later flow; (d) the consequent asymmetric bifilm; (e) subsequent Re-rich precipitation on the thick side; and (f) intermediate layer initiation and growth from the thin side.



In the case of a stray grain which has formed by late (or early) arrival in this way, the difference in orientation may be relatively insignificant from the point of view of the performance of the casting. The major defect is, of course, the extensive bifilm acting as a crack (traditionally described as a 'weak grain boundary', which in a way, it is).

The formation of the columnar arrays of γ and γ' occurs during the cooling down from the solution heat treatment temperature (Figure 1(f)).

The bifilm is a favored substrate for the formation of any new phase which involves a volume or shape change in the solid state, because this can occur so much more easily adjacent to the empty volume in the lattice provided by the bifilm. (This effect is widely observed with the nucleation of ferrite during the cooling of austenite. The white-etching cracks (WECs) seen in the failures of wind turbine bearings are a clear example delineating bifilms which have survived from the poorly controlled casting process [5]).

It follows that γ and γ' will be nucleated early because of the presence of a favored bifilm surface. This writer is inclined to think that the nucleation will be most favored at the thin oxide which can deform easily, in contrast to the thick side of the bifilm which may be too rigid to allow any accommodation of strain. It is also noteworthy that initiation of the phases will almost certainly not be influenced particularly by surface energy effects, which is rather common in metallurgy, especially in the liquid state. In contrast, in the solid state, the reduction of strain energy by accommodating the volume and shape changes will be dominant.

The columnar region will start to form early, at its favored higher temperature. As the temperature falls, the remainder of the stray metal ahead of the intermediate layer will transform en masse, bringing the steady progress of the layer to a stop, limiting the width of the columnar grain region. This general growth ahead of the layer will, of course, be initiated from the tips of the grains in the layer, ensuring that the layer and the grain have a coherent interface as observed by the authors.

In summary, the defect described by the authors is an asymmetrical bifilm resulting from some kind of perturbation during filling, resulting in an oxide lap defect. A schematic summary is shown in Figure 2.

As an aside, the widespread nature of bifilms in Ni-base superalloys is lent interesting support in their figure 8b of a grain boundary in alloy SRR99. It is possible to discern a very fine linear feature between the two grains for which it is difficult to imagine being anything

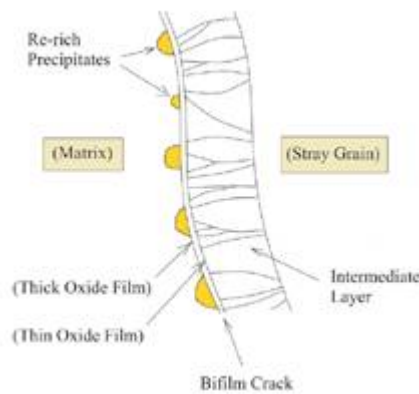


Figure 2. The bifilm crack originating in the liquid, creating favored sites for Re-rich intermetallic precipitates from the liquid and growth of γ and γ' in intermediate layer during cooling from heat treatment.

other than a simple bifilm, uncomplicated by precipitates or intermediate layers. It appears to be only about 20 nm thick, typical of many bifilms. The authors are to be congratulated on a significant image which would be well worth further investigation. The presence of a bifilm is to be expected in SRR99 alloy as a result of the high Al content in this alloy, and, it seems, zero B content. It is important to note that the alloy of our current discussion, CMSX-10, also does not appear to contain B, which is why the bifilm explanation proposed in this communication is possible, as clarified below.

These bifilm appearances contrast with investigations into IN100 alloy in which bifilms were searched-for, but not observed. [6] Only later was it realized that bifilms would not be expected in this alloy. [7] This was a result of the effect of boron greatly reducing the melting temperature of the oxide film, composed of borates with melting points in the region of only 1273 K (1000 °C), on its surface. Analogously, boron steels are similarly well known for their strength and toughness, explained by this author to be a result of their low melting point oxide on the liquid steel, avoiding bifilms during the casting of these steels. [8] (Unfortunately, the turbulence of the pouring actions during steelmaking results in huge quantities of other entrainment defects, such as inclusions together with argon bubbles—the 1 pct residue in air—which can help initiate failure by cracking. Thus, unfortunately, these steels cannot be completely free from crack-initiating defects [8]).

For some steels and Ni-base alloys therefore, bifilms can be avoided by taking advantage of the high metal temperatures, arranging for the oxide on the liquid metal surface to be liquid. Quite separately, bifilms can be avoided by avoiding surface turbulence during melting and casting. The benefits of

good melting and casting practice extend to the suppression of other entrainment defects (bubbles and external inclusions) in addition to bifilms, and so are to be recommended as a benefit to supplement the benefit of appropriate chemistry.

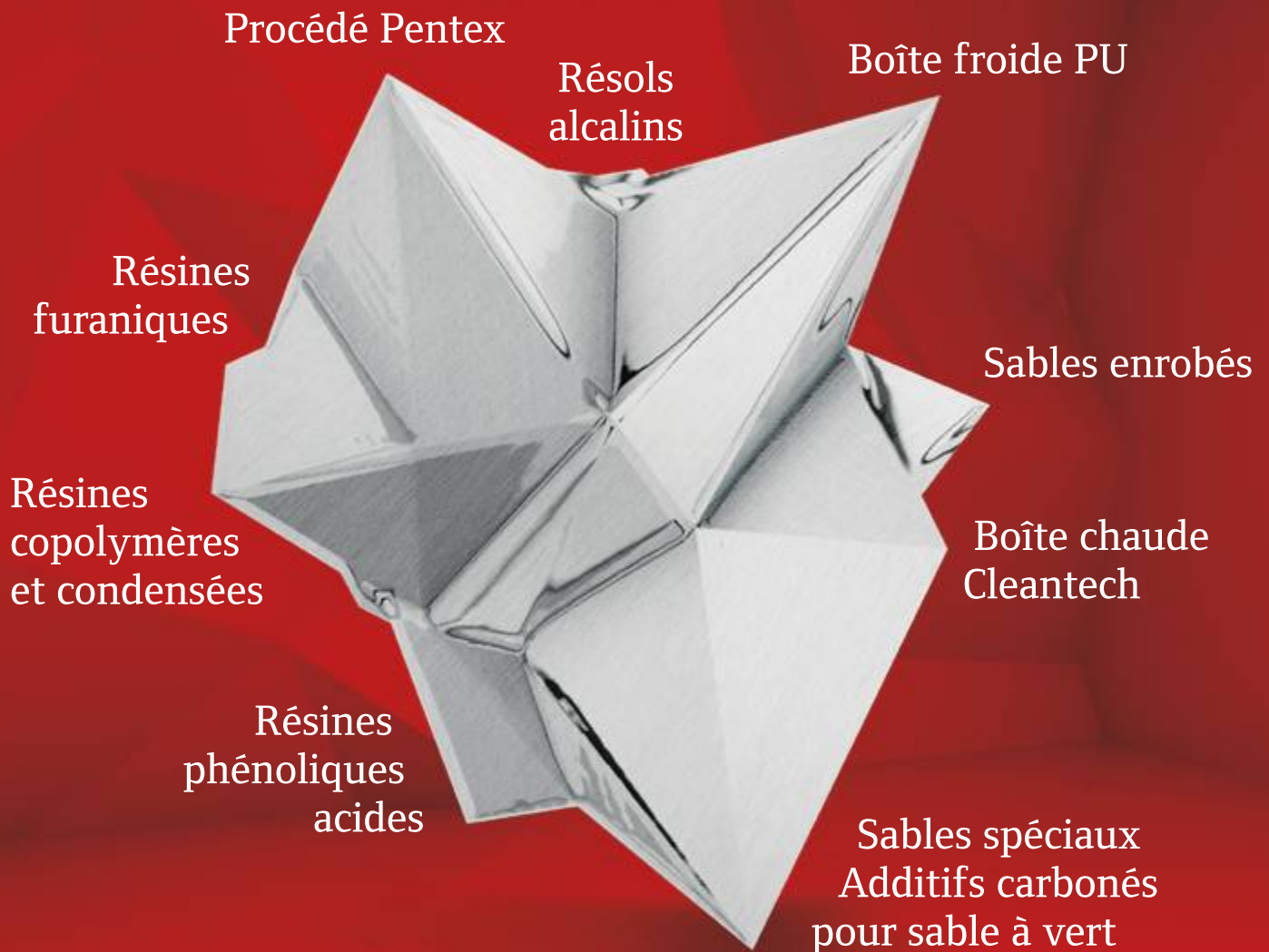
In conclusion, bifilms are to be expected in most cast metals, including many steels and Ni-base alloys cast in vacuum. Their near-universal presence in metals requires a rethinking of much of our traditional metallurgy. Ultimately, the elimination by improved technology of all entrainment defects, including bifilms, promises benefits not only to vacuum-cast turbine blades, but across the whole of engineering.

>>> OPEN ACCESS

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

>>> REFERENCES

1. K. Kim, P. Withey, and W.D. Griffiths: *Metal. Metall. Trans. A*, 2015, vol. 46A (March), pp. 1024–29.
2. K. Kim and P. Withey: *Metal. Metall. Trans. A*, 2017, vol. 48A (June), pp. 2932–42.
3. J. Campbell: *Complete Casting Handbook*, 2nd ed., Elsevier, Oxford, 2015.
4. O. Garcia-Garcia, M. Sanches-Araiza, M. Castro-Roman, and B.J.C. Escobedo: *In shape casting: 2nd International Symposium TMS*; Editors P.N. Crepeau, M. Tiryakioglu, J. Campbell.
5. J. Campbell: *Mater. Sci. Technol.*, 2012, vol. 28 (11), pp. 1358–67.
6. G.E. Fuchs and M.A. Kaplan: *Metal. Metall. Trans. A*, 2016, vol. 47A (May), pp. 2346–75.
7. J. Campbell: *Communication submitted to MMTA April 2017*.
8. J. Campbell: *Steel Res. Int.*, 2016, vol. 87 (9999), p. 1.



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

GEKO® LE⁺ | ECOSIL® LE⁺

Partnering with you to mold a better future

In 2015 we made promises – In 2019 we over-delivered.

Introducing: the LE⁺ Technology!

- + Overachieving BTEX Emission Limits
- + Less Total Cost of Ownership
- + High Precision Casting
- + Sustainable Mining

»LE⁺ Technology helps us reduce both the BTEX emissions from green sand molding, as well as the consumption of additives. An optimization of the molding performance, the reduction of BTEX emissions and green sand molding additive are the results of partnering with Clariant.« PSA Groupe, Site de Sept-Fons, France



En 1920, Il y a cent ans, Aladar PACZ mettait au point L'ALPAX



Dr Aladar PACZ
(1882-1938)

En 1922, l'Association Technique de Fonderie organise les 5, 6, 7 et 8 octobre le deuxième Congrès de Fonderie à Nancy (📄 [programme du congrès](#)). Au cours de ce congrès, M. de FLEURY, directeur de la Compagnie Parisienne de Fonderie de Choisy-le-Roi et membre de l'ATF, a présenté une communication sur un nouvel alliage d'aluminium mis au point par Aladar PACZ en 1920 : L'Alpax. La communication de M. DE FLEURY paru en novembre 1922 (Seize mois après l'enregistrement du brevet par Aladar Pacz) dans la revue LA FONDERIE MODERNE met en exergue les caractéristiques, les avantages techniques et les développements possibles offerts par ce nouvel alliage de fonderie.

BIOGRAPHIE DE ALADAR PACZ

L'attrait commercial des alliages de fonderie Al-Si est basée sur la découverte de la modification de l'eutectique Al-Si en 1920 par un génie nommé Dr. Aladar Pacz.

Aladar Pacz est née à Csokas, en Hongrie, le 11 janvier 1882. Il débute des études supérieures à l'Université technique de Berlin entre 1900 et 1902, puis poursuit ses études à l'Université royale franciscaine hongroise Joseph de Cluj-Napoca, où il soutient sa thèse de doctorat en 1904 sous le titre « *Composés d'uranium* ».

L'année suivante, en 1905, il émigre aux Etats-Unis, où il devient rapidement ingénieur à la General Electric Company. Il y développe un filament de tungstène (breveté en 1917), ouvrant la voie à la fabrication industrielle de lampes à incandescence à filament unique.

Il quitte la Général Electric Company au début des années 1920 et crée sa propre entreprise de travail des métaux dans sa maison dans l'Ohio.

Il y travaille sur les alliages Aluminium-Silicium dans la gamme eutectique et quasi-eutectique avec une concentration en silicium comprise entre 8 et 15 %. Il introduit dans la masse fondue des quantités de fluorure alcalin ou de sodium ou de potassium qui ont pour effet de modifier la structure eutectique de l'alliage en obtenant un eutectique fibreux à la place d'un eutectique aciculaire sans traitement. Les caractéristiques mécaniques sont alors accrues

Il dépose le 13 février 1920 une invention majeure (breveté le 16 août 1921-US 1,387,900), celle de la modification de l'eutectique et de l'affinage des alliages Al-Si.

Cette invention permet à Aladar Pacz d'ouvrir au marché américain l'Alpax ainsi que des alliages Al-Si contenant jusqu'à 15 % de silicium. Les droits sur ce procédé ont été acquis par

Metallgesellschaft AG à Francfort-sur-le-Main, qui a introduit la dénomination protégée Silumin pour les alliages affinés dans la gamme eutectique et quasi-eutectique (7 à 13,6 % de silicium).

Industriellement, l'affinage a chronologiquement évolué :

- Initialement, effectué uniquement avec du sodium métallique (dangereux à manipuler du à sa violente réaction au contact de l'humidité).
- par la méthode de double modification avec du Na et par l'apport de sodium en mélanges de sels à la masse fondue qui compensent l'effet d'évanouissement du sodium métallique.
- Depuis les années 80, le sodium a été remplacé par le strontium (utilisé sous forme d'alliage mère d'Al-10 % Sr), méthode déjà mentionné par A. Pacz dans son brevet pour son perfectionnement.

Plus d'informations techniques
sur le traitement de modification.
Consultez ci-dessous :



La modification du silicium
eutectique des alliages d'aluminium
par Michel Stucky - CTIF MetalBlog

Aladar Pacz a breveté entre 1913 et 1937 de nombreuses inventions dont vous trouverez en téléchargement (📄 les inventions brevetées aux USA).

Il décède aux USA en 1938.

La terminologie Alpax pourrait provenir de :

1. Al(Alliage ou Aluminium de la) Pax(Paix) découvert à la sortie de la première guerre mondiale,
2. Al(Aladar) Pax(Pacz) Compression et association du prénom et du nom de l'inventeur.

Mais en mémoire pour ce génial inventeur, j'opterais personnellement pour la seconde proposition.

Cette biographie est suivie de quatre autres documents :

1. 1922 - Un nouvel alliage d'aluminium L'Alpax par M. de Fleury (*Revue La Fonderie Moderne*)
2. 1922 - La Fonderie au Salon de l'Automobile (*Revue La Fonderie Moderne*)
3. 1923 - Récents progrès dans la fabrication et l'utilisation des alliages par Léon Guillet (*Le Journal de Physique*)
4. Quelques exemples d'applications industrielles de l'Alpax et des alliages d'aluminium entre 1920 et 1960 (*en téléchargement*)
5. 1922 - Les communications du Congrès de Fonderie à Nancy (*Revue La Fonderie Moderne - en téléchargement*)

UN NOUVEL ALLIAGE D'ALUMINIUM : L'ALPAX PAR M. DE FLEURY

La Fonderie Moderne - Novembre 1922

Désigné sous le nom d'Alpax en France et en Amérique, et sous le nom de silumin en Allemagne, un nouvel alliage d'aluminium commence à donner lieu à de nouvelles applications, qui font l'objet de diverses études dans les revues françaises et étrangères.

Selon toutes probabilités, l'extension de ces dernières sera très vaste, car le nouveau produit répond à un véritable besoin et comble une lacune.

Il s'agit en effet, d'un alliage léger de fonderie à haute résistance, et non fragile, produit qui manquait jusqu'ici à la métallurgie des métaux légers.

Le duralumin, bien connu en aviation, ne possède en effet, ses propriétés, remarquables en tous points, qu'à l'état laminé ou forgé.



Cie Parisienne de Choisy-le-Roi. Fonderie d'aluminium. Les ateliers de moulage en coquille et au sable

après trempe et recuit, c'est-à-dire qu'il est à l'aluminium, pour ainsi dire, ce que l'acier forgé est au fer doux.

L'Alpax, au contraire, ne possède ces qualités qu'à l'état de pièces coulées de fonderie.

Voici donc la métallurgie d'aluminium récemment et admirablement complétée, au même titre que le fut celle du fer lorsqu'elle a pu, après s'être vue limitée à la forge et à la fonte de fer, aborder industriellement (ce qui est encore assez récent) l'exécution de pièces en acier coulé en fonderie.

En effet, l'Alpax, par rapport aux pièces coulées en aluminium ordinaire, peut être comparé fort exactement à ce qu'est l'acier coulé par rapport à la fonte de fer. Cette simple comparaison fera toucher du doigt l'importance du champ des applications ouvert à l'Alpax.

La composition de l'alliage ne présente, à la lettre, au point de vue théorique, pas de caractère de nouveauté. Il s'agit purement et simplement d'un alliage à 13 % de silicium, point eutectique de la série des alliages binaires aluminium-silicium étudiés depuis longtemps, et dont aucun ne semblait présenter de cas particulier intéressant jusqu'ici. Les documents relatifs à cette question sont réunis dans une étude qu'a fait paraître M. Guillet sur les alliages aluminium-silicium et sur l'Alpax en particulier, dans la Revue de Métallurgie de mai 1922.

Par contre, cette composition présente bien, au plus haut degré, ce caractère d'imprévu, et même de renversement des idées faites et des traditions, qui accompagne assez souvent le progrès. Il était, en effet, de tradition que le silicium, dont la présence est normale dans l'aluminium, y était une impureté toujours des plus nuisibles.

De fait, l'alliage d'aluminium-silicium à 13 %, préparé simplement, est cassant, à gros grain et semble même inférieur aux alliages usuels. C'est un traitement spécial en creuset, qui lui donne les qualités finales. Quoiqu'il en soit, ce traitement, qui a été trouvé et mis au point par le docteur Pacz, l'inventeur de l'Alpax, constitue une condition absolument néces-

saire et suffisante jusqu'à présent, pour faire, d'un mauvais alliage d'aluminium à 13 % de silicium, un produit absolument remarquable. Ces traitements font précisément l'objet des brevets du Dr Pacz dont les licences exclusives ont été acquises pour la France et l'Amérique, en participation, par la Compagnie des Produits Chimiques et Electro-Métallurgiques d'Alais, Frogès et Camargue, et par la Société d'Electro-Chimie et d'Electro-Métallurgie, et en Allemagne, par la Metallurgische Gesellschaft, de Francfort.

Le traitement semble constituer en réalité un véritable affinage physique et chimique de l'alliage au moyen de sels alcalins.

Là encore, des traditions disaient que l'aluminium ne pouvait subir d'affinage à posteriori, en raison de ses affinités supérieures à celles de la plupart des corps connus. Il pouvait servir d'épurateur, comme cela a lieu dans les aciéries, mais il ne pouvait être affiné par aucun corps.

De fait, le mécanisme de la réaction Pacz est mal élucidé d'un point de vue théorique.

Il n'en subsiste pas moins le fait de son efficacité remarquable pour donner un métal très léger, nerveux, fibreux, non fragile et à grand allongement.

En raison du caractère un peu nouveau de ces licences, dont la mise au point industrielle sort à peine de la période dévotion, je ne suis pas autorisé à m'étendre sur l'outillage ni sur le mode opératoire de ces opérations. Tout ce qui peut être dit sur la question l'a été dans l'article de M. Guillet, déjà mentionné.

Disons seulement que ces opérations nécessitent de la méthode, de la précision, et un contrôle de laboratoire outillé et encadré, comme-cela eut lieu en fonderie d'acier pour la bonne conduite d'un Bessemer.

Ces conditions obligent au début, jusqu'à ce que les applications nouvelles soient définitivement acquises et classées, les licenciés à suivre de très près les résultats obtenus chez les fondeurs auxquels ils confient le métal nouveau, en prenant, en quelque sorte, la responsabilité des caractéristiques garanties, ce qui est indispensable pour la démonstration

et le sûr développement des applications.

Cette façon de procéder, en raison de l'encadrement technique qu'elle nécessite, de l'accès perpétuel dans les ateliers de fonderie, ne permettra vraisemblablement d'accorder, pendant quelque temps, qu'un petit nombre de sous-licences, et actuellement, seules les Fonderies de Crans, à Annecy, sont à même de fournir du métal en pièces coulées, avec M. Montupet, à Creil, croyons-nous.

Mais l'Association Technique de Fonderie se doit de mettre ses adhérents au courant des nouveautés métallurgiques des leur apparition.

Le nouveau métal présente les caractéristiques suivantes :

1. Il présente une densité de 2,64, de 10 % inférieure à celle des alliages usuels de fonderie en aluminium. C'est le tiers de la densité de l'acier.
2. Sa conservation aux agents atmosphériques est au moins égale à celle de l'aluminium pur, c'est-à-dire très supérieure aux alliages normaux d'aluminium de fonderie.
3. Il possède une étanchéité parfaite, favorable à l'exécution des blocs cylindriques des moteurs à explosion, avec circulation d'eau.
4. Son retrait, qui ne dépasse pas celui de la fonte de fer, est très inférieur à celui des alliages ordinaires d'aluminium.
5. Il n'est pas fragile pendant la période de solidification. Cette qualité, jointe à la précédente, permet d'envisager l'exécution des pièces les plus volumineuses et les plus compliquées, sans déchets appréciables.
6. Les caractéristiques de traction garanties sont : $R > 19$ kilos par mm^2 , avec $A \% > 5$, avec la condition supplémentaire $R + A > 25$. Ce sont des résultats mécaniques absolument inconnus, qui créent une véritable révolution dans l'emploi des métaux légers en fonderie.
7. La charge de rupture de l'Alpax aux températures élevées (300°) est très supérieure à celle des autres alliages de fonderie d'aluminium.
8. En outre, l'attention doit être attirée sur l'emploi de l'Alpax pour les pièces de frottement.

Les applications, qui se font jour en ce moment même, permettent de prévoir que, dans un avenir de trois ou quatre ans, le tonnage d'aluminium actuellement employé dans l'industrie automobile pourra être triplé, à nombre égal de véhicules.

De là, elles s'étendront à de nombreuses conceptions mécaniques.

En ce qui concerne l'automobile, on verra très probablement apparaître, d'ici peu, des voitures aussi confortables, bien plus légères,



Association Technique de Fonderie de France congrès de Nancy (5, 6, 7 et 8 octobre 1922).

aussi rapides et de bien moindre consommation que les voitures actuelles.

Les points dont l'Alpax permet d'envisager la réalisation sur une grande échelle et immédiatement, sont les suivants :

- Les ponts arrière ;
- Les roues ;
- Les freins ;
- Les blocs moteurs ;
- Les pistons et les bielles ;
- Les éléments de carrosserie.

Pour se rendre compte de l'ordre de grandeur de la marge d'allègement, disons seulement que la simple substitution des pièces précédemment énumérées sur un cycle-car de moins de 350 kilos a permis d'abaisser le poids de ce dernier de 60 kilos, sans nuire à la solidité ni à la tenue sur la route, au contraire, et ce, de premier jet, sans études spéciales nouvelles appropriées du véhicule en lui-même.

Que sera cette marge quand le véhicule sera étudié spécialement en vue de l'emploi rationnel du nouveau métal ?

La seule substitution d'un carter de pont et des deux roues arrière en Alpax, sur un autobus, procure un allègement de 250 kilos, rien que sur les masses non suspendues.

Les bielles en Alpax coulé ont été également expérimentées en France à la T.C.R.P., et en Allemagne par la maison Rumpler avec un égal succès.

Le problème est excessivement intéressant en raison des vitesses croissantes des moteurs à explosion, qui permettent des réalisations économiques et toujours moins pesantes.

Au point de vue fonctionnement et durée, ces moteurs seront aussi sûrs que les autres, dans la mesure même où l'on pourra alléger leurs masses en mouvement.

Dans la grande construction navale, on peut envisager, dès maintenant, de gros moteurs diesel, entièrement en Alpax, ce qui sera particulièrement intéressant pour les sous-marins ou les embarcations rapides ou à grand

rayon d'action, où le poids mort joue un rôle si néfaste.

En aviation, bien entendu, le nouveau métal fera sa place encore plus large que partout ailleurs.

Bref, l'Alpax est appelé à se substituer à l'acier coulé, partout où la légèreté sera requise.

Dans la construction des chemins de fer en Allemagne, le Silumin, c'est-à-dire l'Alpax, a déjà fait l'objet de substitutions à de fort tonnages de bronze, pour les coussinets de wagons. Mais, là, c'est une question d'importation de cuivre à éviter qui a été envisagée.

Toutefois, il convient d'attirer une fois de plus l'attention sur un point, c'est que les pièces en Alpax, que l'on a à substituer à celles de l'acier, comme cela a lieu dans tous les métaux légers doivent être dimensionnées autrement. Les bases des calculs et des tracés doivent tenir compte, non seulement de la densité du métal, et de sa résistance, mais encore et surtout de son module d'élasticité.

Ceux qui désireraient approfondir ces questions n'auraient qu'à se reporter à ma conférence de mai 1921, parue dans le Bulletin de la Société d'Encouragement n° 7, et encore à l'étude parue également sous mon nom dans la Revue de Métallurgie de mai 1922.

Bref, la règle est que les pièces d'aluminium doivent être conçues plus massives et plus étendues que les pièces d'acier. Cette règle n'est pas souvent bien suivie, et c'est là qu'il faut voir les principales causes des échecs possibles.

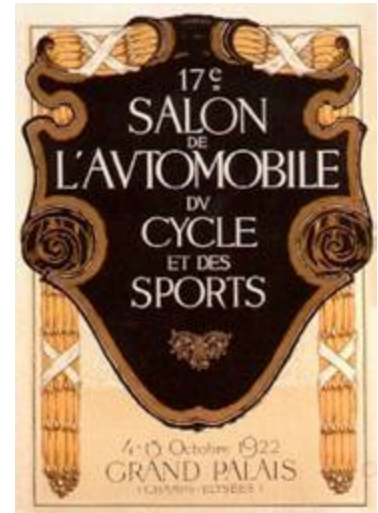
La recherche de la légèreté amène, en effet, le constructeur, malgré lui, à poursuivre l'allègement, non seulement par la nature du métal, mais encore par des formes plus fouillées qui correspondent mal au module d'élasticité de la matière.

Si l'on se met en garde contre cette erreur, ou même contre celle qui consiste à exécuter en métal léger rigoureusement la pièce en acier correspondante, bref si l'on étudie spécialement la pièce rationnellement, on n'a pas à craindre d'échec.

La fonderie d'Alpax comportera donc l'exécution de pièces massives à grand dévelop-

pement, à section d'inertie élevée, raidie par des cloisons et des noyautages, dont le tracé rationnel devra nécessiter un étroit concours du producteur, du fondeur et du mécanicien, jusqu'au moment où l'esthétique propre à l'emploi du nouveau produit sera devenue classique à son tour.

LA FONDERIE AU SALON DE L'AUTOMOBILE DE 1922



Quand une pièce est compliquée et difficile à obtenir par forgeage ou laminage on la demande à la Fonderie. C'est le cas de nombreuses pièces entrant dans la construction automobile. Mais comme ces pièces doivent être à la fois légères et résistantes, elles forment une catégorie spéciale. La plupart sont maintenant coulées en alliage d'aluminium bien qu'on en voie encore en bronze, en fonte malléable et aussi en acier coulé. Quelle que soit leur nature ce qui frappait le plus le visiteur passant devant les stands des fondeurs qui exposaient au Salon de l'Automobile, c'est le fini et l'aspect irréprochable de toutes les pièces, malgré la complexité des formes, et nous avons entendu cette réflexion qui est tout à l'éloge de nos fondeurs : « *Comment peut-on arriver à faire aussi bien que cela ?* » Ajoutons que la qualité n'a pas été sacrifiée pour l'apparence ; les propriétés physiques indiquées pour les moulages ainsi que les essais de pliage et de déformation réalisés sur certaines pièces exposées en font foi...

Les Etablissements F. Jeannin, Fonderies d'aluminium et de cuivre, à Puteaux, exposaient une série impressionnante de pièces en aluminium, alliages bronze et laiton d'aluminium très réussies.

A côté les **Fonderies et Aciéries de Paris et de la Seine**, de Noisy-le-Sec, faisaient voir en outre de la pièce en aluminium des pièces en fonte malléable et en acier moulé obtenu au four électrique.

Les **Fonderies Debard**, bien connues pour leur spécialité en pièces de bronze et d'aluminium, voisinaient avec les **Acieries de Firminy** qui présentaient des moulages de fonte en coquille ; les **Anciens Etablissements Blanchard**, d'Asnières, dont les spécimens de pièces en aluminium coulés en coquille sont vraiment intéressants ; les **Fonderies du Barrage de Suresnes**, renommées pour leurs fontes spéciales pour cylindres et pistons ; la **Cie Parisienne de Fonderie**, de Choisy-le-Roi, dont le nom du Directeur, M. de Fleury, suffit à établir la réputation ; les **Forges et Fonderies de Montbéliard** ; les **Fonderies J. Cury Fils et Martin** représentant les fondeurs de l'Est et des Ardennes, cette Patrie des fondeurs. La Fonderie J. Cury fils et Martin est la suite de la maison Cury et Troyon, de Deville, fondée en 1864. On pouvait voir à son stand des moulages de cylindres, culasses et carters, en fonte en même temps que des spécimens de pièces en malléable et en bronze à haute résistance.

La **Malléable de la Seine** dont les usines sont à Colombes était, bien entendu, présente, exposant ses pièces impeccables en fonte malléable pour l'automobile.

Une mention particulière doit être réservée aux stands des **Etablissements Montupet**, et des **Fonderies et Forges de Crans** seuls possesseurs de licences pour l'exécution des pièces en Alpax dont on parle tant en ce moment. Nous avons vu au stand Montupet des carters de pont et une portière de voiture de chemin de fer qui prouvent que **'l'Alpax est bien entré dans le domaine de la réalisation et n'est plus un métal de laboratoire**. Au stand des Fonderies et Forges de Crans on pouvait se rendre compte de la différence de texture que présente le métal avant fusion et après le traitement spécial qui lui donne ses propriétés, et admirer un carter volumineux dont les auteurs ont le droit d'être fiers.

Bref, l'Exposition des fondeurs, cette année, au Salon de l'Automobile marque un progrès très réel. Nous disions en commençant que l'on demandait à la Fonderie de fournir les pièces qu'on ne pouvait pas obtenir autrement. Le temps est proche où on lui demandera aussi des pièces faciles à exécuter en forge, parce que de formes plus rationnelles, plus légères et en même temps plus solides, elles couteront moins cher.

RÉCENTS PROGRÈS DANS LA FABRICATION ET L'UTILISATION DES ALLIAGES LÉON ALEXANDRE GUILLET

*Journal de physique 1923
[Extrait p. 105 - 107]*



Alliages de silicium - Ces alliages constituent assurément la plus nouvelle et peut-être la plus importante de toutes les questions que j'ai l'honneur de résumer devant vous, ce soir. Certes, ces alliages ont déjà donné lieu à des recherches intéressantes. Précisée récemment, leur constitution est très simple. Le liquidus indique un eutectique à 10,5 p. 100 de silicium, fondant à 578°C. Le solidus est formé d'une horizontale qui va sensiblement d'un bout à l'autre du diagramme indiquant seulement une solution très faible dans le voisinage de l'aluminium ; cette solution peut renfermer au maximum 0,7 p. 100 de silicium (fig. 13).

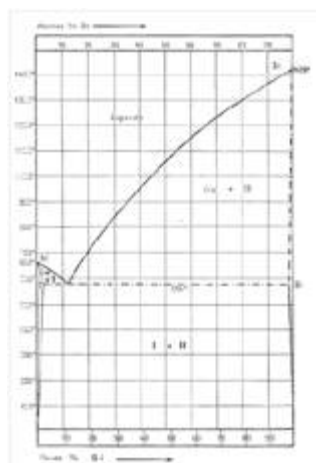


Fig. 13 - Diagramme des alliages Al-Si

Si l'on prépare, sans précautions spéciales, l'alliage eutectique, on lui trouve une structure grossière, des grains volumineux de silicium entourés d'aluminium ; l'alliage ne possède pas de propriétés très remarquables. On a :

$$R = 13 \text{ à } 15 \text{ kg} : \text{mm}^2 \quad A = 22 \text{ à l'état laminé et recuit.}$$

Mais si l'on prend les précautions suivantes, qui sont les caractéristiques de la fabrication de l'alliage dit « Alpax », il en est tout autrement : le silicium (à 95 p. 100) étant ajouté dans l'aluminium fondu, on porte l'alliage à la température de 900° C ; puis on ajoute un mélange de sels alcalins ; on remue énergiquement ; on laisse refroidir ; vers 800° C, les sels se solidifient en surface ; on les écrème et on laisse refroidir encore pour couler aux environs de 700 à 750° C. On obtient alors un alliage qui, à l'état coulé, donne :

$$R = 20 \text{ kg} : \text{mm}^2 \quad A = 5 \text{ à } 10$$

Ce sont là les chiffres les plus élevés de charge de rupture que l'on connaisse dans ces alliages d'aluminium à l'état coulé. Le module d'élasticité de l'alpax est de 9500 tandis que celui de l'aluminium est de 7500. D'ailleurs, il faut bien noter que l'alpax présente d'autres qualités intéressantes. Sa



Fig. 14- Alliages Al-Si à 13% de Si non affiné



Fig. 15- Le même affiné

densité est un peu inférieure à celle de l'aluminium : 2,5 à 2,65. Son coefficient de dilatation est de 0,0000222 ; celui de l'aluminium : 0,0000251 ; son attaquabilité à l'état coulé par l'eau et l'acide nitrique est bien moindre que celle de l'aluminium.

Enfin, l'alpax donne au frottement des résultats que l'on peut dire au moins très encourageants.

D'où peut provenir l'importance très nettement établie du traitement chimique ? On peut affirmer que les sels alcalins ajoutés solubilisent l'alumine et la silice et que les additions ont pour premier effet de permettre à l'aluminium de mouiller le silicium. Est-ce là le seul effet ? La question est très discutée. En tous les cas les deux structures de l'alliage produit sans traitement et de l'alliage traité sont très différentes : dans le premier cas, on a des grains isolés de silicium, dans le second cas, on a de l'eutectique seul (fig. 14 et 15).

Quoi qu'il en soit, l'alpax donne déjà des résultats industriels très remarquables ; au dernier Salon de l'Automobile, il a occupé une place notable et l'on trouvait des pièces très importantes coulées en cet alliage.

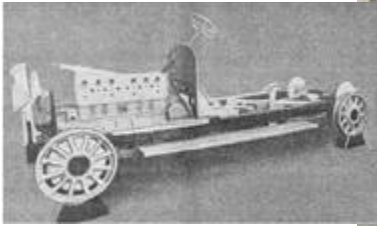
On l'utilise déjà pour pistons et bielles de moteurs à explosion, aux carters, aux ponts arrière, même pour bloc moteur, dont on garnit les cylindres de chemises de fontes, pour roues, etc..

Plus d'informations sur Léon Guillet.
Consultez ci-dessous :



Léon Alexandre Guillet Directeur de l'ECAM
TECH News FONDERIE N°9 Histoire & Patrimoine

1924 - Salon de l'Automobile. Vue d'une automobile réalisée par diverses pièces de fonderie en « alpax » et en aluminium



2018 - Salon de la Fonderie de Pékin. Châssis automobile réalisé par assemblage de pièces moulées en allages d'aluminium

Pour conclure sur ces deux communications, deux photos prises à 94 ans d'intervalle, en 1924 au Salon de l'Automobile à Paris et en 2018 au Salon de la Fonderie à Pékin.

« Le débat n'est toujours pas clos »

QUELQUES EXEMPLES D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ALPAX ET DES ALLIAGES D'ALUMINIUM ENTRE 1920 ET 1960



Téléchargez le diaporama
(218 pages)

1922 - LES COMMUNICATIONS DU CONGRÈS DE FONDERIE À NANCY (Revue La Fonderie Moderne)



Téléchargez les communications
du congrès (59 pages)

Sources :

- >>> Internet Archive : Revue de Fonderie Moderne (1922)
<https://archive.org/details/revuedefonderiem1619unse/mode/2up>
- >>> Récents progrès dans la fabrication et l'utilisation des alliages - Léon Guillet (1923)
<https://hal.archives-ouvertes.fr/jpa-00204381/document>
- >>> Internet Archive : Aluminium And Its Alloys by C. Grard (1921)
<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.162474/mode/1up>
- >>> Internet Archive : Some Alloys Of Aluminium by Hanson, D. (1921)
<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.51487/mode/2up>
- >>> Internet Archive : The Working Of Aluminium by Pain-ton, Edgar T. (1923)
<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.149968/mode/2up>
- >>> Internet Archive : Manufacture Of Aluminium by J. T. Pattison (1918)
<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.161856/mode/2up>
- >>> Internet Archive : L'Aluminium dans l'Industrie by Jean Escard (1918)
<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.163806/mode/2up>
- >>> Internet Archive : Technology Of Light Metals by Zeerleder Alfred Von (1949)
<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.238996/mode/2up>
- >>> Internet Archive : La fonderie en France by A.F.V. Guettier (1882)
<https://archive.org/details/lafonderieenfra00guetgoog/page/n1/mode/2up>

Yves LICCIA - ATF //////////////



Technicien Méthodes / Bureau d'études H/F

La société FOCAS Saint-Dizier est une des 4 fonderies du groupe OGEPAR. Avec 150 salariés et un chiffre d'affaires de 32 M€ en 2018, Focast Saint-dizier est un acteur incontournable dans la production de pièces de fonte dans l'industrie agricole et poids lourds. Le cœur de métier porte sur des pièces en différentes nuances de fonte de 50 à 360 kg fortement noyautées.

DESCRIPTION DU POSTE : vous aurez la charge de :

- Réaliser des études de faisabilité et chiffrages à partir des définitions de pièces fournies par les différents clients
- Prendre en charge les demandes d'évolutions de produits (comparaison de plans et 3D, échanges avec les modelleurs, suivi des délais de modification, échange avec la production pour définir la durée d'immobilisation des outillages, ...)
- Etre vecteur de l'amélioration continue (produit et process)
- Participer aux réunions d'amélioration qualité avec les services de production
- Entretenir un contact étroit avec les clients de façon à s'assurer de la meilleure prise en compte possible de leurs attentes
- Participer aux essais
- Apporter un appui technique aux services qualité, méthodes et production

- En charge de la vie série des produits : amélioration qualité, évolution des gammes et documents de travail
- Poste évolutif en fonction du profil

PROFIL RECHERCHÉ : De formation supérieure type BTS Fonderie, une expérience réussie dans les métiers de la fonderie sera appréciée. Nous recherchons une personne :

- Réactive, rigoureuse et autonome avec de réelles capacités d'analyse et une forte orientation résultat
- À l'aise avec les outils informatiques Excel, SolidWorks et/ou Creo et Magma et/ou NovaFlow & Solid
- Avec des connaissances en conception d'outillages de fonderie.
- Communicante, capable de travailler en équipe, de partager des informations et de faire preuve d'ouverture d'esprit.
- Qui sait s'adapter aux moyens et ressources à disposition ainsi qu'aux objectifs et délais fixés.

LANGUES SOUHAITÉES : bon niveau d'anglais souhaité, l'Allemand serait un plus

CONTACT : Tél. : 03.25.06.38.00
FOCAST - Saint-Dizier SAS
Chemin du Closot - 52115 Saint-Dizier cedex

Découvrez les autres offres d'emploi sur le site ATF
[Cliquez ici](#)



Acheteur Production Fonderie H/F

Stäubli est un fournisseur mondial de solutions mécatroniques organisé autour de trois pôles d'activité : Connectors, Robotics et Textile. Nous sommes un groupe international actuellement présent sur 29 pays, avec des agents répartis sur 50 pays et quatre continents. Nos 5 500 collaborateurs partagent un engagement commun auprès de nos clients dans de nombreux secteurs de l'industrie afin de leur proposer des solutions complètes et un accompagnement sur le long terme. Fondé en 1892 à Horgen à proximité de Zurich, le petit atelier Stäubli est aujourd'hui un groupe international basé à Pfäffikon, en Suisse, initiateur de solutions pour toutes les industries et dans le monde entier.

MISSION

Au sein de l'équipe Achat, vous assurez le rôle de spécialiste fournisseur à travers les missions suivantes :

- Rechercher et sélectionner de nouveaux fournisseurs
- Garantir la capacité de production des fournisseurs de son panel
- Conduire les négociations et gérer les prix
- Assurer le suivi de la qualité fournisseurs en collaboration avec le service qualité
- Participer aux projets d'industrialisation, en relation avec les services R&D et méthodes
- Participer à la conception des pièces de fonderies, forges et procédés complémentaires en relation avec les services R&D
- Assurer le suivi des outillages

MOBILITÉ : déplacements occasionnels nationaux et internationaux.

PROFIL : Formation : Ingénieur Mécanique avec une spécialisation fonderie (ESFF).

EXPÉRIENCE : 5 ans minimum en achat et/ou fonderie production. Connaissance de SAP un plus

LANGUES ÉTRANGÈRES : maîtrise de l'anglais indispensable

Des atouts ? Vous êtes reconnu pour votre aisance relationnelle et faites preuve de rigueur et de curiosité !

CDI à temps plein, salaire et avantages attractifs

Lieu : Faverges (Haute-Savoie, Auvergne-Rhône-Alpes)

Référence de l'offre : 608

Date de diffusion : 31/07/2020

Rendez-vous sur recrutement-staubli-faverges.com pour postuler à cette offre.



Foundry Engineer

Booster Precision Component is looking for an experienced (mini 5years) foundry Engineer for its casting plant, located at Považská Bystrica, in Slovakia. BPC is a company specialized in casting, machining and assembling of components for the turbo-charger industry.

For more details, please visit : www.booster-precision.com

Core business of our foundry is to cast tubes by centrifugal process. The tubes are made of alloys with a high Chromium and Nickel content. The tubes are sliced and machined into turbo-charger component by our other factories (Slovakia, Germany, China, Mexico).

Foundry Engineer will be in charge of process definition, process continuous improvement, and casting line re-design.

CONTACT : Karsten.Reese@booster-precision.com - CV in english.

SERVICE

All our sites stock a large number of spare parts; perfect for when the unexpected happens. We also have a dedicated after sales service team who will help with any questions you may have.

Maintenance and upgrades

In our maintenance workshop, JML repairs and rebuilds exciter cells for numerous brands and specialises in vibrating equipment.



Dedicated spare parts warehouse

MORE INFORMATION AT

www.jml-industrie.com

contact : n.pageot@jml-industrie.com



DIFFRACTION & SPECTROMÉTRIE

Stress X



Mesure de stress / contrainte par diffraction de Rayon X

AreX L



Analyseur d'Austénite résiduelle

Metal Lab Plus S7



Spectromètre à émission optique pour l'analyse des alliages métalliques

Atlantis S9



Spectromètre à émission optique pour l'analyse des alliages métalliques

UNE GAMME COMPLETE A VOTRE DISPOSITION DEPUIS 1993 EN FRANCE !

VENTE - INSTALLATION - FORMATION - MAINTENANCE - ETALONS - ACCESSOIRES

Site Web : www.gnrfrance.com / Tél : +33 (0)381 590 909 / Mail : doc@gnrfrance.com



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

Forte de son expérience et de ses membres actifs, 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 ;
- >>>>>> **des tarifs privilégiés** pour des activités variées : Fondé-riales, journées d'étude et visites de sites de production à travers toute la France, sorties Saint-Eloi en régions en collaboration avec l'AAESFF ;
- >>>>>> **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.

*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 rappelons que 66 % de votre cotisation est déductible de l'impôt** (pour les personnes physiques)*

Cotisations 2020

PERSONNES PHYSIQUES

- 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 €

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

Cotisations 2020

PERSONNES MORALES

- Membre donateur UE : 604 €
- Membre bienfaiteur UE : 704 €
- Membre bienfaiteur hors UE : 709 €

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

annonceurs.

Ametek	P 24	GTP Schafer	P4
ASK Chemicals	P 25	Huttenes Albertus	P29
Clariant	P 30	Imerys	3 ^e de couverture
Elkem	P 26	JML	P 37
Fonderie équipement	2 ^e de couverture	Magma	P 7
Foseco	4 ^e de couverture	SiiF	Publi-reportage P 16
Foseco	Publi-reportage P 22	SiiF	P 17
GNR Industrie	P 37	Scoval	P 15

