

# QualiFlash®

Contrôle de la qualité inclusionnaire



**Simple, pratique et efficace**

Le QualiFlash® mesure les oxydes  
dans vos bains d'aluminium

PRODUITS MATÉRIELS ET ÉQUIPEMENTS POUR FONDERIE DE MÉTAUX NON-FERREUX

 **aluminium martigny**

Head office and factory - CHIMILIN (38) FRANCE

Tél. 00 33 (0)4 76 32 50 15

info@alumartigny.com - [www.aluminiummartignyfrance.com](http://www.aluminiummartignyfrance.com)





**07** N°  
NOVEMBRE  
2018

FONDERIE

# TECH NEWS

TECHNIQUE  
**LE FSW : UNE NOUVELLE TECHNOLOGIE  
DE SOUDAGE DES ALUMINIUMS DE FONDERIE**

PAGE 24

SALONS  
**LE MONDIAL DE L'AUTO 2018  
ET LA VOITURE ÉLECTRIQUE**

PAGE 31

UNE PUBLICATION DE



ASSOCIATION  
TECHNIQUE DE FONDERIE





10 YEARS  
2007-2017  
ENVIBOND

# ENVIBOND

## 10 years "green" casting

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

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

Les avantages:

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

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

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

Pour plus d'informations, merci de contacter  
[Foundry.France@imerys.com](mailto:Foundry.France@imerys.com)



Filtre  
vierge



Avec  
ENVIBOND®



Avec  
produit  
traditionnel



**IMERYS**  
Metalcasting Solutions

# édito.

C'est avec beaucoup de plaisir mais avec une certaine émotion cette année qu'en ma qualité de Président de l'École Supérieure de Fonderie et de Forge, j'ai procédé en compagnie des personnalités habituelles à la remise des diplômes aux jeunes ingénieurs le 28 septembre dernier.

**Une certaine émotion en effet à double titre.** C'était ma 16<sup>ème</sup> et dernière cérémonie.

Par ailleurs, notre camarade Bernard Guironnet a rappelé que cette année 2018 était celle du cinquantième anniversaire de sortie de la promotion ESF 1968 ; sa promotion, mais aussi la mienne !

Au-delà de ces retours sur le passé, cette cérémonie de remise de diplômes fut surtout l'occasion d'évoquer le devenir de notre école. Les membres de l'Association Technique de Fonderie sont unanimes pour souligner **le rôle irremplaçable de la formation** qui y est dispensée et sont convaincus que son existence est un socle essentiel qui doit fédérer les différentes instances de la profession. Mais sa pérennité oblige ses responsables à demeurer très attentifs à son devenir, en particulier intégrer l'évolution de son niveau d'exigence et mesurer l'adaptation nécessaire de l'enseignement qu'elle dispense. C'est vraiment un enjeu majeur pour l'école mais aussi pour notre profession qui a besoin de cadres formés à nos techniques mais surtout dotés des qualités morales et humaines qu'exige le management moderne de nos fonderies et de nos forges. En effet, même si la technologie intégrera de plus en plus de mécanisation et d'automatisation grâce en particulier au développement phénoménal du digital, nos métiers resteront des métiers où l'humain jouera un rôle déterminant et irremplaçable.



André Robert-Dehault  
ESF 1968

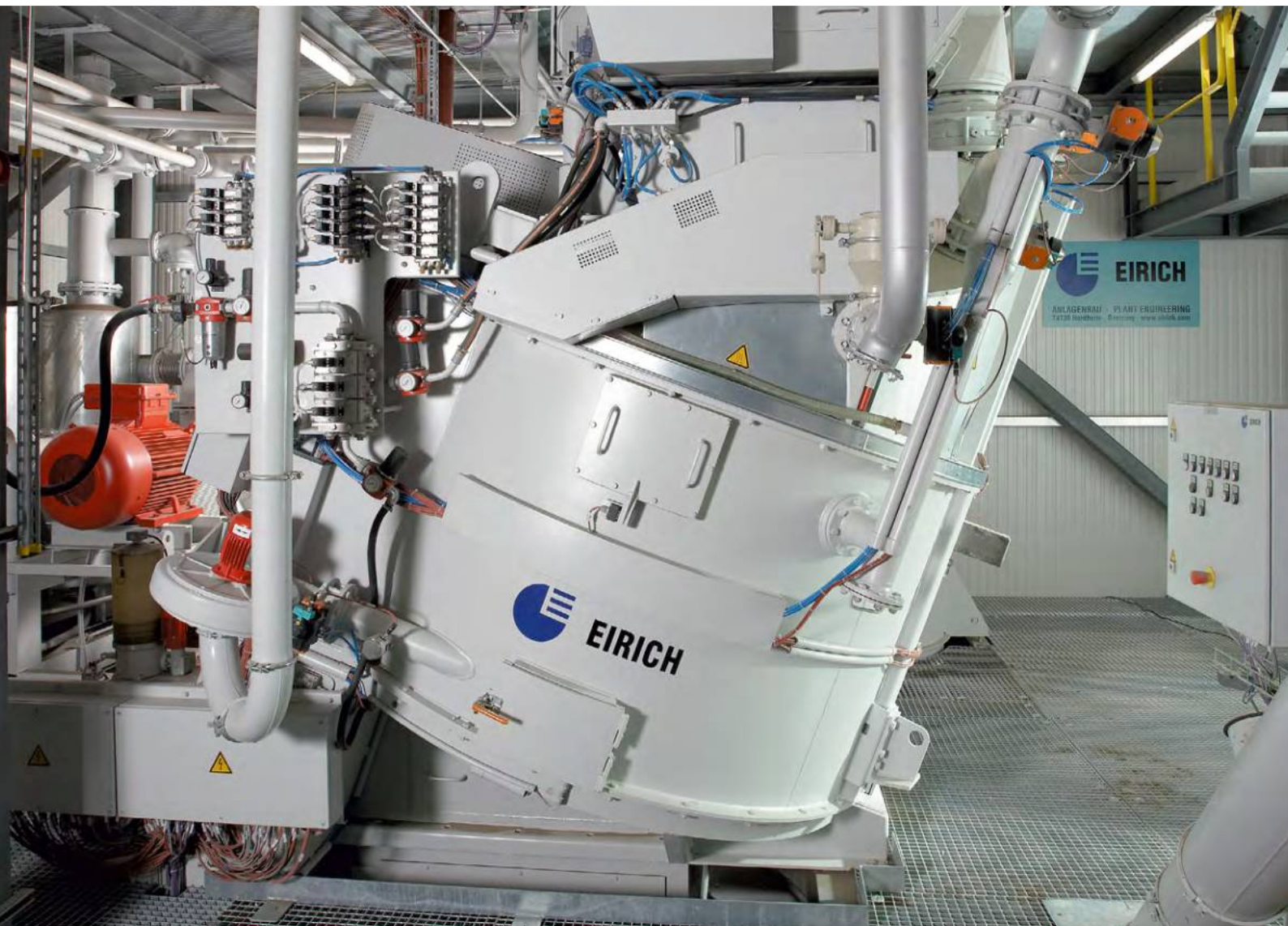
Ce souci de **l'évolution de notre enseignement** pour l'adapter au nouveau niveau d'exigence nous a amenés ces dernières années à rechercher un partenariat avec l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers. Ce partenariat est prometteur en termes de notoriété. C'est ainsi qu'en 2019, ce sont les Arts et Métiers qui signeront les diplômes de la promotion sortante.

Si cette image est un atout sérieux et envié pour notre école, c'est aussi une exigence très forte de voir nos enseignements s'adapter et être à la hauteur de nos ambitions. Nous sommes très fiers de ce partenariat car nous y trouvons notre compte. Mais pour que celui-ci soit vraiment efficace et légitime il convient de rechercher la satisfaction des deux parties. C'est pourquoi nous devons dans les mois qui viennent et au travers des diverses instances de notre profession, en particulier l'Association Technique de Fonderie, rechercher ce qui pourrait enrichir cette démarche commune en l'équilibrant davantage. C'est une volonté que nous affichons et dont la mise en œuvre va faire l'objet de nos réflexions et initiatives en n'oubliant pas que nombre d'ingénieurs Arts et Métiers sont aux postes de commande de nos usines.

Il y a là une sorte de challenge que la profession en général et les différentes entités qui l'accompagnent, dont l'ATF, se doivent de relever en étant un lien actif entre nos instances de formation et le monde de nos entreprises. C'est une mission essentielle à laquelle notre association ne peut se dérober, à laquelle elle doit au contraire consacrer son énergie et affecter ses compétences.

André ROBERT-DEHAULT //////////////





## Une excellente qualité de sable de moulage – De la fonte d'excellente qualité

**EIRICH est le leader mondial dans le traitement et la préparation des sables de fonderie à vert.**

Des installations modernes et performantes, mais aussi une qualité de sable excellente avec EIRICH:

- Mélangeur Intensif EIRICH jusqu'à 300 m<sup>3</sup>/h de sable préparé par ligne
- EVACHTERM®, la technologie innovante pour effectuer les opérations de mélange, refroidissement et traitement dans une seule machine

- Outils de contrôle Online, contrôle et régulation des paramètres de travail (aptitude au serrage, cisaillement).
- Concepts intelligents et économiques d'installations automatisées

**Un seul fournisseur – avec votre spécialiste  
fonderie EIRICH**

### **Eirich France**

Parc Aktiland, 1 rue de Lombardie, 69800 - Saint Priest  
Tel: +33 (0) 4 78 93 11 47, Fax: +33 (0) 4 78 89 09 21  
eirich@eirich.fr, www.eirich.com



# Sommaire.

03 / EDITO

06 / AGENDA

## ASSOCIATION

08 /

L'ATF a un nouveau Secrétaire Général

L'assemblée générale ordinaire de l'ATF aura lieu  
Le jeudi 7 Mars 2019 à Lyon

10 /

Sorties ATF/AAESFF

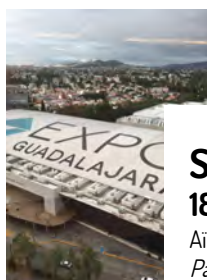
## TECHNIQUE

13 /

Innovative Product Design and Robust Process Layout in  
Die Casting with Autonomous Engineering  
*Article proposé par Gérard LEBON - ATF*

24 /

Le FSW : une nouvelle technologie de soudage des  
aluminiums de fonderie  
*Article proposé par Patrice DUFEY - ATF*



## SALONS

18 /

Aie, Aie, Aie, Mexico  
*Patrice MOREAU - ATF*

20 /

Les Metaldays  
*Patrice DUFEY - ATF*

31 /

Le Mondial de l'Auto 2018  
et la voiture électrique  
*Article proposé par Gérard LEBON et  
Yves LICCIA - ATF*



**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

### Directeur de la publication

Patrice DUFEY : Président de l'Association  
Technique de Fonderie

### Comité de rédaction

Pierre Marie CABANNE,  
Olivier CONNAN,  
Gérard LEBON,  
Yves LICCIA,  
Patrice MOREAU,  
André PIERSON,  
Jean Charles TISSIER.

### Publicité

ATF - Gérard LEBON  
Téléphone : +33 6 19 98 17 72  
E-mail : regiepubtnf@atf-asso.com



Suivez-nous sur Facebook :  
[www.facebook.com/ATFonderie](http://www.facebook.com/ATFonderie)



et  
TWITTER  
@ATFonderie

### Maquette et réalisation

Kalankaa • +33 2 38 82 14 16



## 23 / NEWS PARTENAIRES

GIFA Düsseldorf • 25 - 29 juin 2019

## FORMATION

28 /

Agenda

34 /

Apprentissage des bases de la fonderie  
*Jean-Charles TISSIER & Olivier CONNAN - ATF*

## 36 / HISTOIRE & PATRIMOINE

La grande forge de Buffon Fête ses 250 ans  
*Patrice DUFEY - Président de l'ATF*

## 40 / ADHESION & ANNONCEURS

## 42 / OFFRES D'EMPLOIS

# agenda.

## DECEMBRE

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

## JANVIER 2019

- >>> **18 au 20 à Greater Noida (Inde) :**  
IFEX 15TH INTERNATIONAL EXHIBITION ON FOUNDRY TECHNOLOGY  
<http://www.ifexindia.com/>
- >>> **29 au 31 à Douai (France) :**  
SEPEM INDUSTRIES NORD  
<http://douai.sepem-industries.com/>

## MARS 2019

- >>> **5 au 8 à Lyon (France) :**  
GLOBAL INDUSTRIE  
**L'AGO de l'ATF** a été positionnée le jeudi 7 mars en marge du salon  
<http://www.global-industrie.com/fr/>
- >>> **12 au 14 à Saint Pétersbourg (Russie) :**  
TECHNICAL FAIR  
<http://en.ptfair.ru/>
- >>> **13 au 16 à Shangai (Chine) :**  
METAL + METALLURGY CHINA  
<http://www.mm-china.com/En/>
- >>> **26 au 28 à Toulouse (France) :**  
SEPEM INDUSTRIES SUD-OUEST  
<http://toulouse.sepem-industries.com/>

## AVRIL 2019

- >>> **27 au 30 à Atlanta (Etats-Unis) :**  
CASTEXPO  
**TECH News** FONDERIE SERA PRÉSENT À CASTEXPO  
<https://www.afsinc.org/tradeshows/castexpo-2019>

## MAI 2019

- >>> **6 au 9 à Pittsburgh (États-Unis) :**  
AISTECH - THE IRON & STEEL TECHNOLOGY CONFERENCE AND EXPOSITION  
<https://www.aist.org/conference-expositions/aistech/>
- >>> **14 au 17 à Moscou (Russie) :**  
LITMASH - INTERNATIONAL FOUNDRY TECHNOLOGY  
<https://www.litmash-russia.com/>
- >>> **21 au 24 à Stuttgart (Allemagne) :**  
MOULDING - TRADE FAIR FOR TOOL, PATTERN AND MOULD MAKING  
<https://www.messe-stuttgart.de/moulding-expo/en/>

## JUIN 2019

- >>> **13 au 15 à Guangzhou (Chine) :**  
METAL & METALLURGY EXHIBITION 2019  
<https://eventegg.com/guangzhou-metal-metallurgy/>
- >>> **17 au 21 à Salzbourg (Autriche) :**  
5<sup>TH</sup> ICASP (International Conference on Advances in Solidification Processes and International Symposium on Cutting Edge of Computer Simulation of Solidification)  
<http://www.icasp5-csscr5.org/>
- >>> **25 au 29 à Düsseldorf (Allemagne) :**  
GIFA  
**TECH News** FONDERIE SERA PRÉSENT À LA GIFA  
<https://www.gifa.com>

## JUILLET 2019

- >>> **10 au 12 à Shangai (Chine) :**  
ALUMINIUM CHINA  
<https://10times.com/aluminium-china>
- >>> **17 au 19 à Shanghai (Chine) :**  
CHINA DIECASTING  
<http://www.diecastexpo.cn/en/>

## SEPTEMBRE 2019

- >>> **18 au 20 à Portoroz (Slovénie) :**  
WFO TECHNICAL FORUM  
<http://www.thewfo.com/world-foundry-congress/>

## SANS OUBLIER NOS FORMATIONS

### JANVIER ...

DU AU  
22 > 24

Réfractaires en fonderie de métaux ferreux et cuivreux : choix et mise en œuvre

>>> réf. : FE F001

### MARS ...

DU AU  
12 > 15

Apprentissage des bases de la fonderie pour clients, fondeurs, fournisseurs • Lieu : Lyon (69)

>>> réf. : TM F015A

DU AU  
26 > 28

Technologies et conduite de fours de fusion à induction

>>> réf. : FE F045



Refroidir



Intégrer

Automatiser



# SCOVAL

*fondarc.*

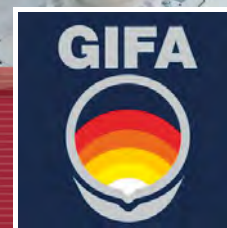
Malaxer

Mouler



Contrôler

Robotiser



25-29 JUIN 2019

## Modernisez votre outil de production et gagnez en productivité

Spécialisée dans la conception et la réalisation de projets pour la fonderie, SCOVAL est une société française qui fabrique et commercialise une gamme de produits intégrable à votre process.

6 rue du Clos de Bordeaux • 45190 Tavers France

TEL 33 (0)2 38 22 08 12

Mail : contact@scoval.fr

[www.scoval.fr](http://www.scoval.fr) • [www.fondarc.com](http://www.fondarc.com)





## L'ATF a un nouveau Secrétaire Général

Après un processus de recherche à multiples rebondissements l'ATF a recruté son nouveau Secrétaire Général. Celui-ci a pris son poste le mardi 6 novembre 2018.

Le Secrétaire Général se nomme **Fernand ECHAPPE**. Agé de 28 ans il est Ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure de Fonderie et de Forge.

Après un BEP Fonderie au Lycée Jehan de Beauce de Chartres il intègre le lycée Eugène Livet à Nantes où il obtient le bac STI Génie des Matériaux. Dans ce parcours il prend le temps de se présenter au Concours Général option Matériaux où il obtient le 1<sup>er</sup> prix. En 2014 il devient Ingénieur diplômé de l'ESFF.

C'est dire si Fernand a baigné très tôt dans le milieu de la fonderie.

Son apprentissage lors de sa scolarité à Sup2F s'effectue durant 3 ans en alternance chez PSA sur le site de Sept-Fons à Dompierre-sur-Besbre (03).

Au sortir de cet apprentissage il est embauché à la Société Industrielle des Fontes (SIF) à Saint Quentin (02) où comme respon-

sable Lean Process il est chargé de coordonner et faciliter les actions relatives :

- à l'amélioration du suivi qualité du sable issu d'une nouvelle sablerie récemment investie
  - à l'amélioration de l'analyse des rebuts par la mise en place d'outils informatiques agrégeant des données jusqu'alors dispersées.
- il intègre en 2017 la société Danielson Engineering à Magny Cours (58) comme responsable du service Impression 3D sable.

Cette expérience lui permet de se confronter aux problèmes de production et de management ainsi qu'aux contacts commerciaux avec la clientèle diversifiée de Danielson.

### Mieux structurer les actions en cours

Ses compétences techniques, managériales, commerciales, de gestion de projets et informatiques sont de sérieux atouts qui doivent permettre à Fernand de contribuer efficacement et activement au développement de l'ATF. En effet de forts vents contraires ont handicapé la marche en avant de l'ATF tout au long de cette année 2018. Si le dynamisme de ses bénévoles et le sou-



tien de ses partenaires fidèles a permis à l'Association de mettre en route en un temps record la revue numérique **TECH News Fonderie** dont vous lisez le numéro 7, l'arrivée de Fernand ECHAPPE au poste de Secrétaire Général va permettre de mieux structurer les actions en cours et mieux appréhender, en relation avec A3F, les profondes modifications qui vont voir le jour en 2019 quant à l'organisation de la formation.

De par son cursus Fernand bien sûr continuera d'entretenir et de développer les relations de partenariats qui lient depuis très longtemps l'ATF avec le CTIF, l'ESFF et l'Amicale des Anciens de Sup2F dont il fait partie depuis sa sortie de l'Ecole. Je me fais l'interprète de tous les adhérents et bénévoles de l'ATF pour souhaiter à Fernand ECHAPPE la bienvenue à l'ATF et la pleine réussite des missions qu'il aura à conduire.

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

## L'assemblée générale ordinaire de l'ATF aura lieu Le jeudi 7 Mars 2019 à Lyon

Jusqu'à alors l'AGO avait lieu lors du MIDEST implanté chaque année à Villepinte. Il était en effet judicieux de profiter de ce salon pour attirer le maximum d'adhérents à l'Assemblée Générale et de conclure la soirée par un dîner convivial organisé en relation avec l'Amicale des Anciens de Sup2F. La grande famille de la fonderie se retrouvait alors rassemblée à l'occasion de cet évènement.



En 2017 le MIDEST n'ayant pas eu lieu l'AGO s'est tenue en fin d'année dans les locaux du CTIF.

La renaissance en mars 2018 du MIDEST au sein de GLOBAL INDUSTRIE, dont **TECH News Fonderie** était partenaire, a eu deux effets bénéfiques :

- permettre de recaler l'AGO dans le cadre du MIDEST ;
- de présenter en début d'année N les comptes de l'ATF de l'année N-1.

L'AGO 2018 a donc eu lieu au Mercure de Roissy en France le 28 mars 2018 dans le cadre du MIDEST. GLOBAL INDUSTRIE se déroulant du 5 au 8 mars 2019 à Lyon Eurexpo, c'est tout naturellement que l'Assemblée Générale Ordinaire de l'ATF a été positionnée le jeudi 7 mars à 18H30 à Lyon.

Elle aura lieu au sein du lycée Hector GUIMARD où Madame la Provisoire a eu la gentillesse de mettre une salle à notre disposition. Un dîner convivial dans cette région hautement gastronomique conclura la soirée. Mourad TOUMI, Frédéric MONTIS et Benoît MOINE, nos bénévoles Rhône Alpins, ont efficacement pris en charge l'organisation de cet évènement.

Outre l'intérêt d'aller au-devant de nos adhérents et bénévoles de la région Rhône-Alpes ce positionnement au 7 mars permettra à ceux qui voudront, après la visite du MIDEST, vivre un week-end convivial et sportif de participer les 9 et 10 mars aux FONDERIALES organisées à la Clusaz par l'Amicale des Anciens de Sup2F en partenariat avec l'ATF.

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

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](mailto:info.france@ask-chemicals.com)

[www.ask-chemicals.com/beyondtomorrow](http://www.ask-chemicals.com/beyondtomorrow)

**ASKCHEMICALS**  
We advance your casting







# Sorties ATF/AAESFF



## Centre Auvergne Saint-Eloi Samedi 1<sup>er</sup> décembre 2018

Le samedi 1<sup>er</sup> décembre prochain :  
Nous vous attendrons sur le parking  
de la fonderie l'Hullier (route de  
Dompierre, 03120 Lapalisse) avec  
une coulée surprise puis nous  
fêterons Saint-Eloi.



Plus d'info sur :  
<https://www.fonderie-lhullier.com/>

**Programme de l'après midi :**  
L'avenir des vieilles mécaniques est la  
plupart du temps bien tracé, car réservé  
à l'alimentation en matières premières de  
notre profession.

Ces vieilles mécaniques démontées, pillées,  
pliées, déchiquetées finissent dans les pieds  
de bain de nos fours de fusion.  
Certains irréductibles et passionnés leurs  
préparent un tout autre avenir, démontés,  
restaurés pièces par pièces, remontés, et  
rajeunis ils finiront leurs vies sereinement au  
musée pour le plus grand plaisir des jeunes  
et des moins jeunes nostalgiques d'un passé  
pas si ancien que cela...



Notre groupe sera accueilli par l'AVAIA à  
Saint-Prix : <http://www.association-avaia.fr/>

Saint-Prix célèbre ville de l'Allier, saint patron  
de tous les acheteurs du monde qui selon  
la légende s'y rendraient chaque année en  
pèlerinage.....Pour notre part nous y  
célébrerons notre Saint-Eloi.

**CONTACT : Sébastien MALLET**  
rue Guynemer • 63460 Combronde  
Tél. : 06 14 18 59 59  
e-mail: [sebastien.mallet@ask-chemicals.com](mailto:sebastien.mallet@ask-chemicals.com)

**Participation :**  
Adultes prévoir un budget de 35 €,  
à régler sur place,  
15 € pour les enfants de -12 ans  
10 € pour les enfants de -6 ans  
**Réponse souhaitée  
avant le 27 Novembre 2018**

## Le groupe Est vous convie à L'ENSAM de Metz pour fêter la Saint-Eloi Samedi 1<sup>er</sup> décembre 2018

• **9h30**  
Rendez-vous à L'Ecole Nationale Supé-  
rieure d'Arts et Métiers Campus de Metz  
(4, rue Augustin FRESNEL)



Les professeurs de L'ENSAM se mobilisent  
pour le groupe EST :

- **Découverte** : la numérisation d'une  
pièce par Scanner 3D.
- **Curiosité** : réalisation en direct d'un  
modèle en Impression 3D.
- **Technique** : Démonstration de Simula-  
tion numérique du procédé de fonderie  
sur le logiciel MAGMA SOFT.
- **Emulation** : Venez-vous essayer au  
noyautage boîte froide et au moulage à  
vert. Possibilité de coulée alu pour les plus  
hardis.



Pour des raisons de sécurité, l'accès à  
l'atelier moulage ne sera autorisé qu'aux  
possesseurs de **chaussures de sécurité** et  
de **vêtements de travail en coton**.

• **13h00**  
Convivialité : Repas de la Saint-Eloi  
au GARDEN GOLF  
(3 Rue Félix Savart, 57070 METZ)  
Formule à 30 €/p, paiement sur place.

**MERCI DE CONFIRMER VOTRE PRÉSENCE  
AUPRÈS DE :**

**Michel BOULET**  
Tél. : 07 85 52 15 75  
e-mail : [Micivam@gmail.com](mailto:Micivam@gmail.com)  
**Bernard TARANTOLA**  
Tél. 06 79 01 08 87  
e-mail: [btarantola@carbonint.fr](mailto:btarantola@carbonint.fr)

## Ouest

### Sortie d'automne et Saint-Eloi

**Samedi 1<sup>er</sup> décembre 2018 à 10h00**

Nous vous attendrons à la ZA du landreau, 49610 Mozé-sur-Louet, chez Anjou Maquettes Prototypes pour une visite guidée par Christophe Thomas. La visite sera suivie d'un déjeuner convivial qui sera l'occasion de nous retrouver une nouvelle fois dans l'Ouest pour la Saint-Eloi.

Anjou Maquettes Prototypes, fort d'une équipe de 18 personnes, vous accompagne par son savoir-faire pour la réalisation :

- de pièces en frittage de poudre polyamide chargé et non chargé, TPU et FR106
- de pièces de stéréolithographie.

Notre savoir-faire en assemblage, finitions

et application de peintures, nous permet de vous livrer des maquettes de style et des maquettes fonctionnelles conformément à votre cahier des charges.

Pour la réalisation de vos produits en petite, moyenne ou grande série, Anjou Maquettes Prototypes dispose :

- de moyens d'injection basse pression, appelé RIM
- de machines de coulée sous vide
- d'une très large gamme de résines polyuréthanes
- d'un savoir-faire pour la réalisation de moules en silicone ou de moules en résine dure

Plus d'info sur : <http://www.amp49.com>  
<http://www.anjoumaquettes.blogspot.fr>



CONTACT : Olivier BAHUON  
 e-mail : [olivier.bahuon@wanadoo.fr](mailto:olivier.bahuon@wanadoo.fr)

**Réponse souhaitée**  
**avant le 23 Novembre 2018**

## Rhône-Alpes

**Samedi 8 décembre 2018**

Le Groupe Rhône-Alpes vous propose le programme suivant :



- **9h30**  
Rendez-vous au **Lycée H. Guimard** à Lyon (23 rue Claude Veyron)  
 > Moulage pour s'initier à la fonderie ou redécouvrir ce plaisir.  
 > Coulée des réalisations
  - **12h00**  
Remise des diplômes aux étudiants du Lycée H. Guimard
  - **A partir de 12h30**  
Champagne pour récompenser les artistes « Journée de Moulage » et les diplômés.  
 > Repas dans l'atelier Fonderie - Couscous préparé par « Cannelle et Piment »
  - **17h00**  
Rendez-vous au **Bowlingstar** (60 Rue Marius Berliet, 69008 Lyon)
  - **A partir de 20h00**  
Fête des Lumières. En option (à régler sur place) Dîner de la Saint-Eloi
- CONTACT : Mourad TOUMI • 06 14 13 71 06  
 e-mail : [toumi.foundry@free.fr](mailto:toumi.foundry@free.fr)

**Participation :**  
 18 € par adhérent ATF-AAESFF,  
 25 € pour les non-adhérents,  
 12 € pour les enfants

**Réponse souhaitée (avec votre règlement)**  
**avant le 29 Novembre 2018**



## Nord Ile-de-France

Le compte rendu de la sortie Nord Ile-de-France sera présenté dans le **TECH News Fonderie** n° 8





# AUEM

Atelier d'Usinage et d'Essais Mécaniques

## Nos essais mécaniques... votre qualité !

C'est parce que la **qualité** de votre production est essentielle que nous investissons constamment depuis près de 20 ans, dans notre parc machine et dans la qualification de notre personnel pour vous fournir des **essais destructifs, métallographiques et physico-chimique** à la hauteur de vos enjeux.

Notre atelier d'usinage intégré, nous permet d'absorber des essais unitaires comme des grandes séries avec la réactivité optimale.

[www.auem.fr](http://www.auem.fr)

Parc d'Activités de la Vallée de l'Ecaillon • BP 30026 • 59224 THIAN T

03 27 31 00 22 • [contact@auem.fr](mailto:contact@auem.fr)



Accréditation  
N° 1-2303  
Portée  
disponible sur  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

# Innovative Product Design and Robust Process Layout in Die Casting with Autonomous Engineering

## (Part 2/2)

Cet article fait suite à l'article 1/2 paru dans le n°6

Dr.-Ing. Horst Bramann, M.Sc. Laura Leineweber, Dr.-Ing. Jörg C. Sturm,  
MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Aachen, Germany

### >>> QUANTITATIVE EVALUATION OF THE DIE COOLING LINES

Laying out suitable cooling lines is particularly important in the application of minimum spray. Due to the minimum heat extraction through the spray medium, most of the energy introduced by the melt needs to be dissipated by means of internal cooling lines. The cooling lines are supposed to simultaneously ensure the required microstructure quality in the casting, achieve a minimum cycle time along with minimum die erosion as well as ensure a robust die filling with an overall minimum energy consumption.

A solution to meet multiple objectives can be achieved through transparency regarding the local effects of complex cooling lines as well as their dependency on the machine settings available in practice (temperature of the cooling medium and flow rate).

Figure 12 illustrates the flow simulation integrated in MAGMASOFT® 5.4 in a complex cooling line in insert. The flow calculation can be done either simultaneously with the filling simulation or separately. In addition to results regarding the flow direction, velocity, pressures and temperature, the flow calculation primarily

provides the effective heat transfer coefficients resulting locally at the interface to the melt.

This extended process knowledge allows for a systematic, automated evaluation and optimization of various cooling lines. Possible objectives to be analyzed include process conditions for improving the casting quality, influencing process times (cycle time) as well as the reduction of die erosion and the evaluation of the energy balance. In this context, possible degrees of freedom may be the variation of the geometry, the cooling line position in the die as well as of all process conditions.

Figure 13 shows the influence different flow situations in the cooling line have on the distribution of the local cooling capacity using the example of the heat transfer coefficient. The use of a tube for flow conduction leads to the desired increase of the cooling capacity in the tip of the insert.

To evaluate the process stability, the influence of different flow rates (5 to 25 l/min in steps of 5 l/min) on the local solidification time in the critical casting area is analyzed in a virtual design of experiments. The corresponding main effects diagram in Figure 14 displays a non-linear reduction of the solidification time with increasing flow rate. A detailed evaluation of the pressure distributions in the cooling line for the different flow rates explains the cause for this. With increasing flow rates, the pressure loss in the system rises, leading to an increasing inefficiency.

### >>> HEAT BALANCE OF THE DIE

The heat balance of the die as well as the thermal stability of the complete system can be evaluated with the energy balance integrated in the software, see Figure 15. The intuitive overview allows analyzing and evaluating the energy exchange between all materials/ material groups (e.g. casting, casting system, part of the die) over the complete process cycle, individual process phases or a defined period of time. For example, it is possible to directly compare and optimize the amount of energy discharged while considering cost efficiency in the course of the process cycle via internal cooling and external spraying.

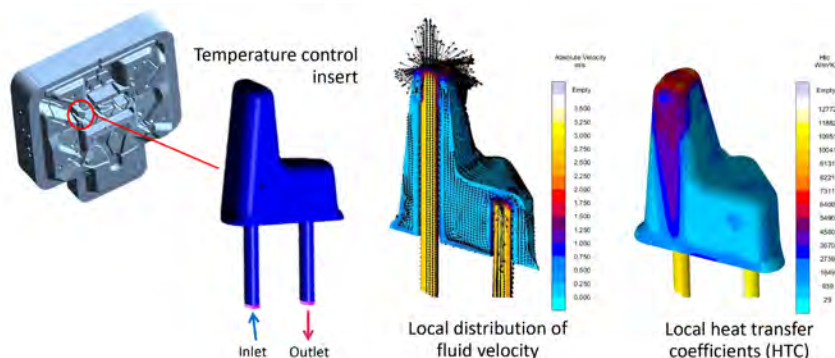


Figure 12: Based on the local flow vectors, the effective heat transfer coefficients resulting at the interface to the melt are calculated.

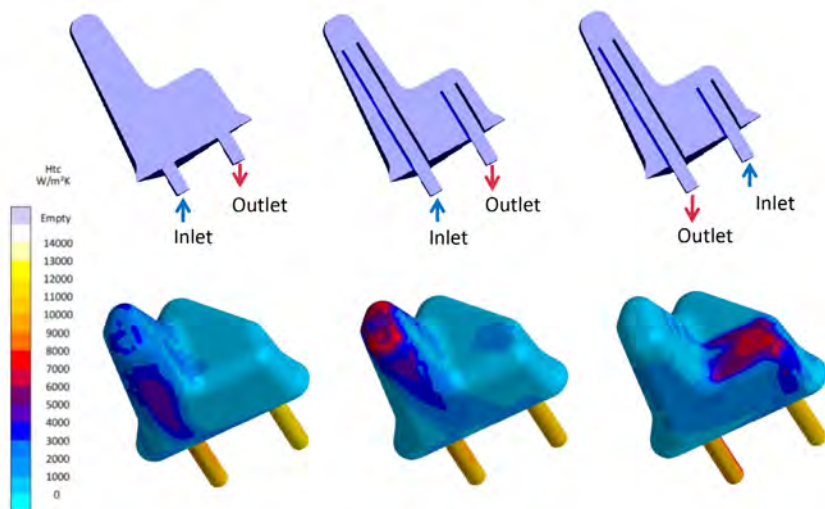


Figure 13: Different flow situations in the cooling line and their local heat transfer coefficients. The capillary tube used leads to an increase of the cooling capacity in the tip of the insert.



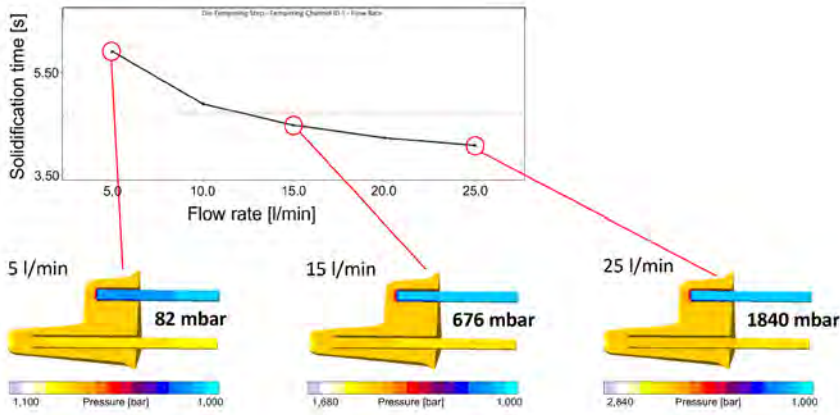


Figure 14: Main effects diagram for the cooling line regarding the effect of varying flow rates on the local solidification time in the critical casting area. With increasing flow rates, the pressure loss in the system leads to an increasing energetic inefficiency.

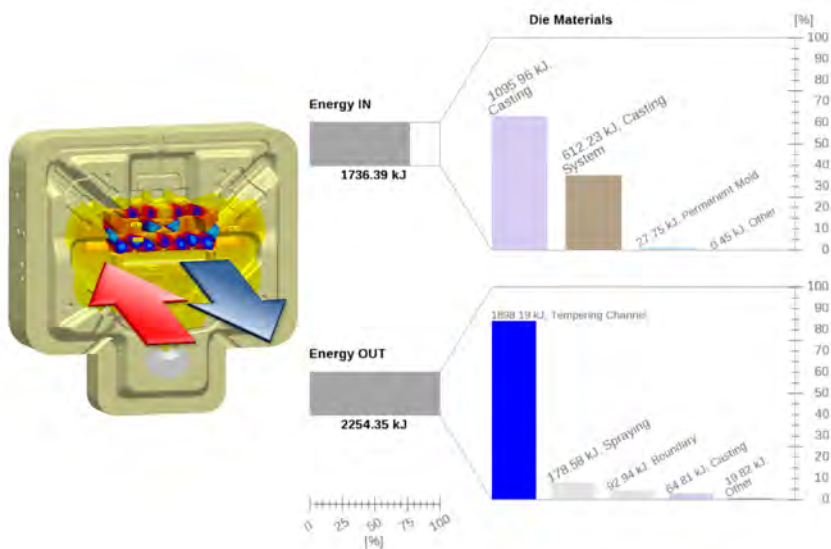


Figure 15: Energy balance – energy exchange between materials/ material groups, for example casting or part of the die, over the process cycle, phases or defined periods of time.

The economical and efficient use of casting process simulation requires the use of these options. For each process layout phase, the simulation should be «as simple as possible and as detailed as required».

The methodology of Autonomous Engineering supports the systematic work on detailed tasks as well as the identification of reliable technical solutions. For the systematic analysis of variants or process conditions, a suitable simplification or coarsening of the simulation model is recommended, followed by the validation of the identified solution or alternatives using the detailed model.

## >>> ROBUST PRODUCTS AND PROCESSES

In structural components, in addition to the resource and cost efficiency objectives, the robust fulfillment of the defined quality requirements has absolute priority. To evaluate the robustness of the developed casting system

and the nominal process parameters defined, the virtual model is extended by critical process parameters as well as their variations. The engineer defines the objectives, the degrees of freedom to be varied and the quality criteria for the evaluation of the improvement. The analysis of the resulting virtual design of experiments or process window

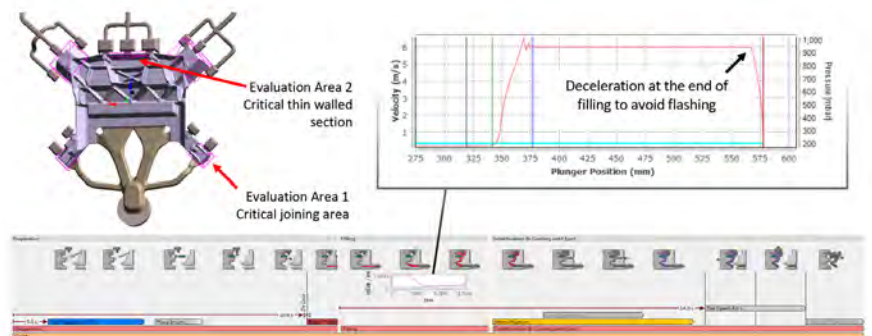


Figure 17: Extension of the simulation model by «evaluation areas» for a purposeful evaluation of critical casting areas. The shot profile of the target process for the connecting node includes a massive plunger deceleration at the end of filling to avoid flashing.

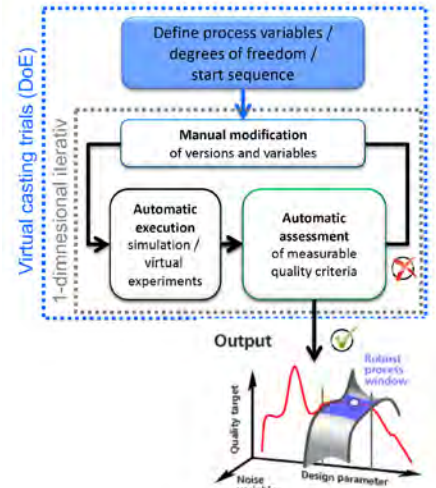


Figure 16: Schematic for carrying out systematic and efficient robustness analyses with the help of virtual process window analyses in high pressure die casting.

takes place autonomously without requiring further actions of the user, see Figure 16.

To enable a more simplified evaluation of the casting quality, the simulation model of the cast node was extended by considering evaluation areas. These evaluation areas measure the calculated quality criteria in areas of particular interest. In the example, this applies to the functionally critical thick-walled connection points in the bottom («Evaluation Area 1») or a thin wall thickness that is critical regarding the filling process («Evaluation Area 2»), see Figure 17. Based on know-how acquired from experience, the shot curve of the planned target process includes a plunger deceleration at the end of filling to avoid flashing, see shot curve in Figure 17.

In the next step, the simulation model is extended by the critical process parameters to be varied and analyzed to obtain the relevant process window. In the example, this extensions of the model considers the variation of the dosing quantity (defined as biscuit thickness in the simulation model), the variation of the pouring temperature of +/-15°C,

DEFINE YOUR VARIABLES			
Design Variable	Lower Limit (mm)	Upper Limit (mm)	Step (mm)
Geometry hpdc_inlet_001 - Biscuit thickness: h	15.0	30.0	7.5
Design Variable	Lower Limit (°C)	Upper Limit (°C)	Step (°C)
Cast Alloy Class - Initial Temperature	620.0	650.0	15.0
Design Variable	Lower Limit (bar)	Upper Limit (bar)	Step (bar)
Intensification - Working Pressure [p(w)]	20.0	820.0	800.0
Design Variable	Dataset List		
Cover Die ID 1 / Tempering Channel W-20-Sprud	MAGMA/C2000.0 MAGMA/C10000.0		
Ejector Die ID 1 / Tempering Channel W-20-Spr	MAGMA/C2000.0 MAGMA/C10000.0		

Figure 18: The variables of the virtual design of experiments for evaluating the robustness of the production process. The variation of each variable is defined with a lower and upper limit as well as with a step size.

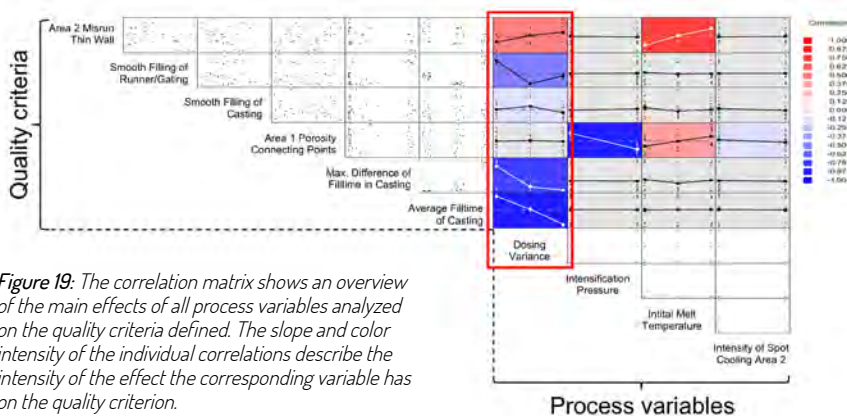


Figure 19: The correlation matrix shows an overview of the main effects of all process variables analyzed on the quality criteria defined. The slope and color intensity of the individual correlations describe the intensity of the effect the corresponding variable has on the quality criterion.

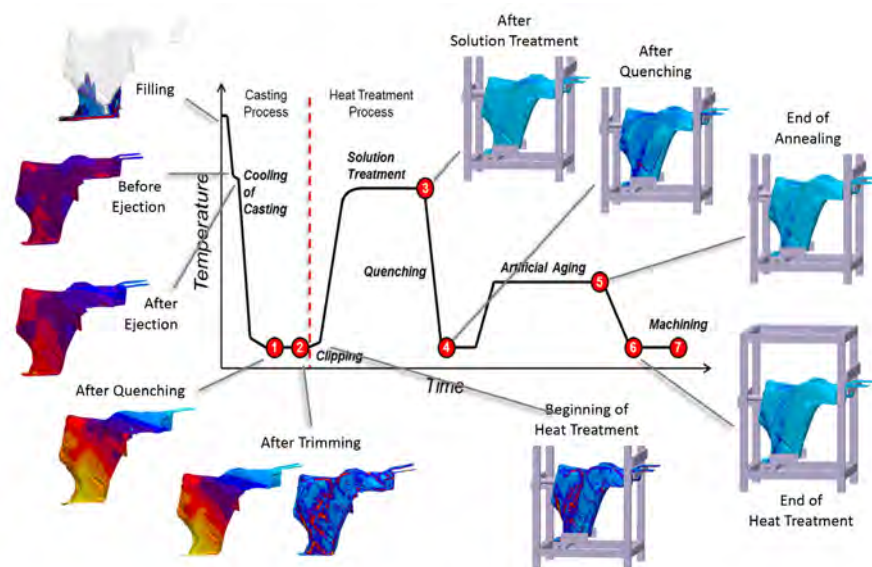


Figure 20: Virtual consideration of the complete process in structural casting including the heat treatment.

the incomplete squeezing (3rd phase) as well as the variation of the intensity of spot cooling in the area of the functionally critical thick-walled connection points in the bottom. The variables are assigned a lower and upper limit as well as a step size. Qualitative parameters or geometry variations can be defined as being variable, active or inactive, see Figure 18.

For the cast node, all possible variants of the virtual design of experiments/ process window

were analyzed in a full factorial design of experiments. The correlation matrix shown in Figure 19 is a summary of all main effects, i.e. the influence of the process variables analyzed on the quality criteria defined for the structural component. As quality criteria, all results available for all materials featured in the model (casting, casting system, die) can be used.

The quantitative comparison of all variants by making use of statistical methods yield

reliable results without subjective influences. The steeper the slope and the more intense the color of an individual diagram, the stronger the influence of the considered parameter on the corresponding quality criterion.

For the casting node, the importance of a precise dosing process for all relevant quality criteria is shown at a glance. The cause for this is attributed to the shift of the shot curve (start of acceleration to the second phase and deceleration point) to earlier times, leading to the shift of the deceleration point from the end of filling into the cast cavity. The result is a considerable increase in filling time along with the corresponding danger of flow marks and cold laps. A too large dosing quantity will inevitably lead to a shift of the shot curve to later times. In the worst case, this will result in the programmed deceleration becoming ineffective as well as an increased risk of flashing.

A systematic virtual analysis of process variations allows generating real process knowledge long before the first parts are cast. Of course, a comprehensive virtual process analysis will take longer than an individual simulation run. However, carrying out such an analysis on the production floor is not feasible or does not make financial sense. The knowledge obtained supports the layout of robust processes and ensures a smooth production.

### »»» EVALUATION OF THE COMPLETE PROCESS

In addition to the methodological design of the die and process layouts for the casting, a secured and robust quality prediction for structural components requires the consideration of the complete process. For a reliable prediction of the properties and distortion of structural components, this particularly applies to the process steps following the ejection of the casting from the die.

Figure 20 illustrates schematically the continuous prediction of properties and distortion along the casting process up to the heat treatment for an aluminum shock tower. MAGMA-SOFT® allows for the calculation and evaluation of the residual stresses of the casting that are a result of the production process as well as the corresponding distortion at any time in the process. The early identification of potential risks within the framework of the design phase allows for the implementation of preventive measures with all available degrees of freedom. Such measures may consist in the change of the casting design, in preventive geometrical adjustments to the die or in an adjusted layout of the heat treatment process.



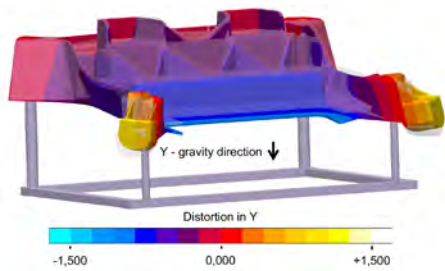


Figure 21: Distortion of the connecting node in the rack in the direction of y at the end of the heat treatment resulting from the influence of gravity during the solution treatment.

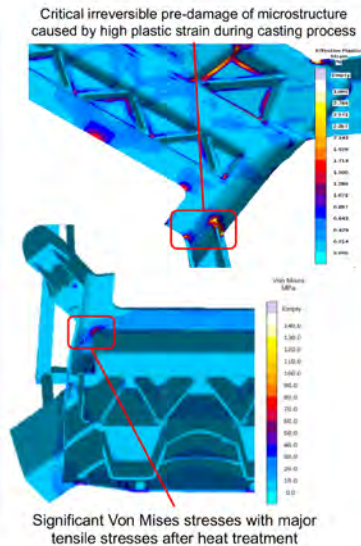
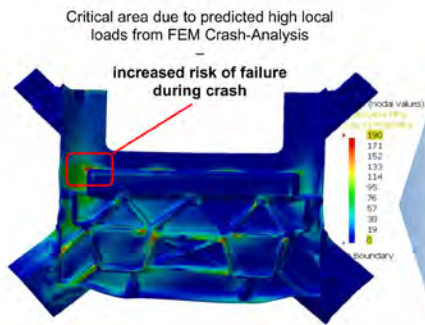


Figure 22: Integration of information (local effective plastic strains and residual stresses) from the casting process simulation into the virtual functional analysis.

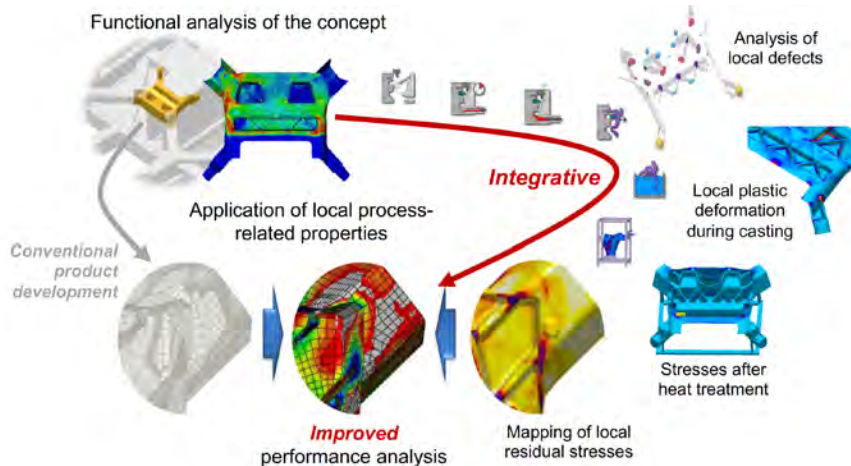


Figure 23: Innovative CAE process: improved functional prediction and risk assessment by making use of local casting properties from the casting process simulation. Virtually generated knowledge as a basis for confident decision-making in the concept and design phases to achieve robust products and processes.

For complex large structural components, achieving a robust distortion within the required tolerance limits during the heat treatment presents a particular challenge. Normally, the design of the heat treatment racks begin once the first castings from production arrive at the heat treater; it is commonly optimized by trial and error. Virtual heat treatment trials, however, allow for an optimized rack design early in the planning phase.

The prediction of the distortion requires the calculation of the local residual stresses as well as of the effective plastic strains at any time in the casting process. In this context, all relevant process steps are considered: solidification and ejection of the casting, removing the

casting system, heating, solution treatment, quenching and tempering during the heat treatment up to the consideration of a final machining step.

Figure 21 shows the distortion of the structural component after a classical T6 heat treatment consisting of solution treatment, quenching and tempering. The simulation of the heat treatment process with the software makes use of a both temperature and strain rate dependent creep model that considers the loads on the casting caused by gravity particularly during the solution treatment as well as the resulting distortion.

The local plastic strains and residual stresses

predicted with the software for the complete production process extend and refine the description of condition of the structural component before the virtual CAE functional analysis, see Figure 22. The local plastic strains arising during the solidification allow for the identification of irreversibly pre-damaged areas of the cast material. Areas subject to significant local von Mises stresses after the heat treatment complement the load spectrum of the FE crash simulation. An inconvenient overlapping of high loads from the functional simulation with locally reduced casting properties can lead to an increased failure risk in case of crash.

The systematic integration of the calculated local casting properties from the production process into the virtual functional and risk analysis of the concept development allows for more accurate predictions. The virtually generated systematic knowledge of correlations between production parameters and quality criteria of the casting enables the layout of more robust products and production processes through early secured decision-making.

## >>> SUMMARY

In high pressure die casting, methodological virtual experimentation or Autonomous Engineering is a breakthrough methodology enabling an optimum and robust layout of dies and production processes through a transparent and quantitative process knowledge. In addition to the identification of reliable technical solutions, this new approach allows defining the best compromise between quality and profitability as targeted by the die caster. It is thus possible to generate systematic knowledge of correlations between production parameters and quality criteria of the casting even for complex tasks early on in the planning phase with nearly no economic or productive risks.

Early-stage secured decision-making supports product developers as well as die casters in designing robust, cost-effective and resource-efficient products and processes. The application of this virtually generated knowledge early in the planning phase is the basis for a CAE development process in which the designer and the die caster simultaneously optimize both the component and the casting process.

Article proposé par  
Gérard LEBON - ATF

### Literature:

- [1] Casting Process Simulation for Robust and Optimized Castings with Tailored Properties, NAFEMS World Congress (2017).
- [2] HTC Conference Venice (2016)
- [3] Bachelor thesis Laura Leineweber (2015)

Sablerie  
sable à vert

Sablerie  
sable à  
noyaux

Refroidisseur  
de pièces

Convoyeur  
laitier

Filtre  
dépolvéiseur



WWW.JML-INDUSTRIE.COM

STAY AHEAD



**Le choix de la sérénité**  
pour vos équipements de fonderie

+33 (0)3 24 52 13 97

6, rue Jean-Jacques Rousseau • F-08330 Vrigne-aux-Bois

jml@jml-industrie.com

Chariots de  
chargement  
de fours

Grilles de  
décochage

Convoyeurs  
métalliques

Régénération  
des sables

Vibrants



# "Aie Aie Aie MEXICO"



C'est sur des chants stridents et des enthousiastes "VIVA Mexico" que les Mariachis, conclurent ces trois jours d'exposition consacrée à la fonderie...

**TECH News**  
FONDERIE

, fraîchement revenu de Guadalajara, vous donne ci-dessous les premiers aperçus de FundiExpo, une exposition et un congrès, organisés sous l'égide de la Fédération Mexicaine de Fonderie. Nous vous présentons à l'occasion de ce court résumé nos compatriotes Français, fondeurs et fournisseurs présents sur ce salon.

## >>> LA FONDERIE MEXICAINE EN QUELQUES CHIFFRES

Installé à la septième place depuis deux ans, du classement mondial de la production de pièces de fonderie, passé du Top 15 au top 8, ce pays a pratiquement doublé sa production au cours des dix dernières années.

Avec une progression de 8 % en valeur entre 2016 et 2017, un volume annoncé de plus de 2,9 millions de tonnes en 2017, ce marché Mexicain est très convoité.

Dans ce contexte de progression, il paraît évident de constater que ce salon fut un succès au niveau, des participants au congrès, des visiteurs, et des exposants.

## >>> LA PARTIE CONGRÈS EN QUELQUES CHIFFRES

*Orientations des thèmes de conférences*

>>> 10% QUESTIONS ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

>>> 15% ACIERS ET FERREUX

>>> 37% DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE FONDERIE

>>> 38% ALLIAGES LÉGERS

La forte connotation "alliages légers", est bien entendu liée à la grosse proportion de développement de l'industrie automobile dans ce pays.



Pour avoir participé récemment à d'autres conférences les salles étaient bien remplies, et la moitié du public très jeune.

Pour la présence de ces jeunes, l'explication est assez simple, les universités locales (Guadalajara & Saltillo par exemple), avaient envoyé une forte cohorte des étudiants de leurs écoles à ce congrès. Orientées vers des formations de généralistes en matériaux & métallurgie, ayant besoin de plus de spécialisation fonderie, les professeurs de ces universités avaient donné mission à tous ces étudiants de revenir avec des informations techniques actualisées dans tous les domaines de notre métier.

## >>> LA PARTIE EXPOSANTS EN QUELQUES CHIFFRES

Plus de 170 exposants étaient présents parmi eux se mêlaient fondeurs et fournisseurs de la fonderie exposant respectivement pièces, matériels et produits.







Euroguss



Doug Kurkul Directeur de l'AFS et son équipe



Le stand GIFA

### Côté officiels

L'AFS et les organisateurs de salon Allemands (GIFA & EUROGUSS) étaient là pour épauler leurs homologues locaux, et promouvoir leurs actions de promotion, de communication, et de formations dans notre domaine d'activité.

### Côté fournisseurs français, deux PME étaient présentes

- **La SiiF**

Mr Thomas Gerst & Gwenael Le Coguiec étaient présents pour présenter le (les) savoir-faire de cette PME Française, dans le domaine de la robotisation et de l'automatisation des postes de finition. Selon ces deux bretons voyageurs, le pays offre de réelles possibilités de développement.



SiiF • Mrs Thomas Gerst & Gwenael Le Coguiec

- **SCOVAL**

Mr Thierry Cheneau et son représentant local sont venus vanter les mérites du malaxeur intensif mais aussi du Rotocontrol célèbre invention française connue de tous les fondeurs en sable à vert du monde (y compris bien entendu au Mexique).

### Côté fondeurs au milieu des locaux et des fournisseurs, deux fondeurs Français étaient présents

- **Sab**

Qui vient de lancer son unité de production au Mexique présentait ses pièces et son savoir-faire pour livrer à ses clients de l'automobile et de l'industrie des ensembles usinés et montés. A remarquer un appel à candidats, car ici comme ailleurs, dans ce pays en forte expansion il est nécessaire de trouver des hommes et des femmes dotés de solides compétences techniques.

Philippe Collange responsable commercial de Sab est prêt sur son stand non seulement à accueillir ses clients, mais aussi à préparer des rendez-vous pour les ressources humaines de son entreprise...

<https://groupe-sab.fr/>



Sab • Philippe Collange



SCOVAL  
Mr Thierry Cheneau et son représentant local

- **LE GROUPE EUROCAST FILIALE DE GMD**

Tout comme ses confrères de la "grande région Lyonnaise", l'équipe d'Eurocast prépare ici le démarrage de son usine Mexicaine.

Bien entendu, cette entreprise a été poussée par ses clients à assurer et livrer ici au Mexique, les mêmes produits et services, à l'identique de ce qui est fait pour l'Europe.

Ils sont présents au salon pour prendre les multiples contacts nécessaires à leur développement local.





De gauche à droite Mr Romain Reyes, Mme Amandine Janvier, Mr Cyrille Georget & Mr Dimitri Germain

Le responsable R&D de groupe Dimitri Germain épaulait l'équipe commerciale pour expliquer aux clients les progrès réalisés dans le domaine de la fonderie sous pression avec l'aide de l'injection sous vide. Les améliorations tant au niveau des matériaux utilisés, qu'au niveau des équipements permettent d'obtenir de meilleures caractéristiques mécaniques...

<http://groupe-gmd.eu/>

## >>> CONCLUSION

Les quelques jours passés sur ce salon, à échanger avec les fondeurs, avec les fournisseurs, avec les instances locales au cours du congrès, permettent de confirmer quelques idées fortes.

Les besoins en pièces de fonderie progressent, les fondeurs qui deviennent des fournisseurs de sous-ensemble, ainsi que leurs fournisseurs se doivent de suivre leurs

clients et de se "relocaliser" un peu partout autour du globe.

Le recrutement, les compétences, une formation initiale pointue sont nécessaires et semblent un sujet difficile à résoudre tout autour de notre planète, une sorte de point commun pour tous les fondeurs du monde.

Les procédés de la "Fonderie 4.0" ici comme lors du récent congrès mondial de fonderie du WFO qui s'est tenu à Cracovie sont présentés, les jeunes fondeurs qui débutent leurs carrières en fonderie s'attacheront à les mettre en place dans les années à venir.

Lors du salon nous avons collecté quelques nouvelles d'autres groupes et collègues Français qui sont déjà installés et/ou qui vont également développer leurs activités ici, mais ils ne sont pas seuls, d'autres venus de tous les pays du monde, Japonais, Européens, Brésiliens et Américains voisins, sont déjà présents avec de belles ambitions.

En parallèle des groupes Mexicains se sont développés ces dernières années, et sont déjà présents au niveau mondial, tels Draxton pour le domaine des ferreux et Nematik dans le domaine de l'aluminium, pour ne citer que ceux-là.

Patrice MOREAU • ATF //////////////



Le mercredi 7 et jeudi 8 novembre le CTIF avait mis toute ses compétences et sa rigueur au service de tous les acteurs du monde de la métallurgie et de la transformation des métaux. L'ATF, dont la revue TECH News Fonderie était média Partner de cet événement, y était pour vous avec deux représentants.

Pour cette 1<sup>ère</sup> édition ce salon, digne successeur des J Tech, a accueilli autour de 350 visiteurs et regroupé 38 exposants qui sur leur stand visualisaient et expliquaient avec passion leur savoir-faire dans le domaine de la transformation des métaux. Entre le forum CTIF où les experts et ingénieurs CTIF présentaient les actions, les projets et les travaux menés

pour les industriels de la Profession, les 5 tables rondes, les 4 conférences, les 7 ateliers et les rendez-vous d'affaires il était facile de trouver l'information, le contact, l'opportunité souhaités. Le corollaire, malheureusement, était que, sans un don d'ubiquité, il se révélait vite difficile de concilier les rendez-vous pris préalablement avec l'intérêt de participer à l'ensemble des manifestations toutes plus passionnantes les unes que les autres.

Il est donc impossible ici de présenter l'ensemble de ces manifestations mais en voici trois exemples :

### >|< Ainsi la conférence : MUTUALISER POUR INNOVER qui présentait des projets collaboratifs

- le CTIF et les sociétés SOGECLAIR et VENTANA ont développé une trappe

allégée réalisée en fonderie et fabrication additive avec à la clé un gain de masse de 30%;

- les sociétés SAB et ZEISS ont développé un outil de tomographie assisté par ordinateur permettant ainsi à SAB Casting de réduire le temps de contrôle d'une pièce de 3 heures à 3 minutes. Fort de ce développement ZEISS a mis en place chez BMW 15 systèmes scan installés en bord de ligne pour du contrôle 100% de culasses en moins de 1mn ;
- le CTIF et la société PSA et l'Institut MAUPERTUIS ont développé le procédé laser cladding permettant de mettre au bon endroit la nuance adéquate sur des outillages d'emboutissage augmentant leur durée de vie et diminuant les coûts d'exploitation.



De gauche à droite Jean-Baptiste PRUNIER – Bernard DELAPORTE – l'animateur – Cyril AUJARD – Jean-Pierre WILMES

## >2< Ainsi la table ronde : FORGE, FABRICATION ADDITIVE, FONDERIE... COMBAT FRATRICIDE ?

On oppose souvent fabrication additive et technologies traditionnelles ; cette table ronde qui réunissait Jean-Baptiste PRUNIER directeur technique de FERRY CAPITAIN, Jean-Pierre WILMES directeur d'AGS Fusion, Bernard DELAPORTE PDG de DANIELSON et Cyril AUJARD directeur industriel et qualité chez ZEISS a démontré que loin de les faire disparaître la fabrication additive permet aux technologies traditionnelles d'évoluer et de sortir parfois de contraintes industrielles ou économiques bloquantes.

- Jean-Baptiste PRUNIER a présenté une machine 5 axes d'usinage de moules à partir d'un bloc de 10T de sable furannique. Le moule final est obtenu par l'assemblage de plusieurs blocs usinés. Cette technologie permet de réduire très sensiblement les délais de réalisation des pièces et de mettre en œuvre très rapidement une demande client de modification ;
- Jean-Pierre WILMES a présenté la technologie de fabrication additive métallique par fusion d'un lit de poudres par laser. Sa productivité est directement liée à la puissance du laser permettant ainsi de travailler avec des couches de métal de plus en plus épaisses : passage de 50 $\mu$  à 90 $\mu$ . La fabrication d'une pièce extrêmement complexe qui demandait 80H avec une machine SLM bi laser de 2x400W sera réalisée en 10H avec une machine de 4x700W. Des machines de 4x1000W amélioreraient encore ces temps.

La précision des pièces réalisées est de  $\pm 2/10$  pour un volume de 250x250x350. Si les pièces sont parfois sujettes à des microporosités il n'y a jamais de retassures !

Le temps de programmation de la machine est de l'ordre de 15mn ;

- Bernard DELAPORTE a présenté diverses réalisations de son entreprise dans le domaine de la fabrication additive sable en collaboration avec l'ENSAM ParisTech d' Aix-en-Provence et la société ESI pour le module de conception. La couche de sable déposée est de 270 $\mu$  en 3 passes par surface et la productivité est de l'ordre de 1,4m<sup>3</sup> de sable en 19 heures. A été aussi présenté une réflexion sur la fabrication additive 3D métal appliquée à un moteur de drone 3 cylindres de 1100cm<sup>3</sup> d'environ 70kg. L'objectif est d'alléger car tout ce qui est gagné en masse permet d'augmenter la charge en carburant et ainsi d'accroître le rayon d'action du drone. Bernard DELAPORTE pense qu'un gain d'au moins 20% est possible en revisitant les pièces. La grande difficulté est actuellement la formation en amont des bureaux d'étude clients qui souvent reculent devant ces propositions innovantes.



Machine ExOne sable

## >3< Ainsi l'atelier : EVOLUTIONS DES COMPÉTENCES - NOUVELLES GÉNÉRATIONS

Cet atelier qui accueillait une douzaine de participants issus de différentes sociétés et occupant des fonctions très diversifiées a mis en évidence la difficulté actuelle de trouver les bons outils pour faire évoluer les compétences au sein des entreprises. Outre le fait qu'il est compliqué de conserver et de transmettre les connaissances acquises par un collaborateur quittant l'entreprise, il apparaît aussi difficile de concilier le besoin de formation spécifique à un poste de travail avec le souhait du salarié d'acquérir



une compétence élargie afin d'améliorer son « employabilité ». Les nouvelles formes de formation comme le MOOC ou l'e-training restent encore peu employées.

Les rendez-vous d'affaires organisés soit dans une salle spécifique soit avec un exposant sur son stand permettaient de fructueuses rencontres, et les 20mn prévues par entretien paraissaient souvent trop courtes.

Outre l'intérêt indéniable des communications, il faut rendre hommage aux organisateurs du CTIF et à leur tête Paul-Henri RENARD, le Directeur Général, secondé efficacement par Clotilde MACKÉ-BART, la Directrice Conseil et Innovation, pour le parfait ordonnancement des manifestations. L'accueil des visiteurs était excellent et les hôtesse toujours disponibles pour renseigner sur les emplacements des divers événements répartis sur 4 étages.



Paul-Henri RENARD, Directeur Général de CTIF



Le stand FOSECO un des sponsors des MetalDays avec Laurent TAFFIN Business Unit Manager – Sales Manager et membre du bureau ATF

En conclusion si vous n'avez pu vous rendre à cette 1<sup>ère</sup> édition il ne vous faudra surtout pas manquer la seconde.

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



# LA SOLUTION POUR VOTRE INDUSTRIE...

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

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

Nous fabriquons et commercialisons :

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



  
**Geoinerte**<sup>®</sup> LDA  
REFRACTORIES

GEOINERTE, SPÉCIALISTE DE LA FONDERIE  
SOUS-PRESSION!

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

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



Management  
System  
ISO 9001:2015

www.tuv.com  
ID 9108641725

# GIFA Düsseldorf

25 - 29 juin 2019



Cet évènement mondial qui a lieu tous les 4 ans mérite tous vos efforts. **Retenez bien ces dates et surtout notre N°10 d'Avril 2019 Spécial GIFA** où vous pourrez y annoncer les nouveautés présentes sur vos stands.

**Mieux :**



vous propose de faire un teasing de vos nouveautés du N°8 au N°10, pour cela une seule adresse :  
regiepubtnf@atf-asso.com ou +33 (0)6 19 98 17 72.

**Pour info**



sera présent à cette GIFA et aura ainsi une belle visibilité.

Nous avons dû annuler notre offre de visite de la GIFA parue dans le N°6 de **TECH News FONDERIE** faute d'un nombre suffisant de candidats pour remplir l'autobus et garantir les prix bas annoncés.

05/08 MARS 2019  
EUREXPO LYON

VISITEZ  
**MIDest**  
Lyon

COMMANDEZ  
VOTRE BADGE  
GRATUIT

MIDEST  
Paul BERTHIER  
société | GL Events

GLOBAL INDUSTRIES  
MIDEST | SMART INDUSTRIES | INDUSTRIE | TOLEXPO

Excellence et perspectives industrielles

Made by GL Events



# Le FSW : une nouvelle technologie de soudage des aluminiums de fonderie



**Laurent DUBOURG**  
Chargé d'affaire Pôle Assemblage  
1, rue Jean de Thévenot 35760 Saint-Grégoire  
laurent.dubourg@stirweld.com  
+33 (0)6 47 49 74 19  
<http://stirweld.com/>



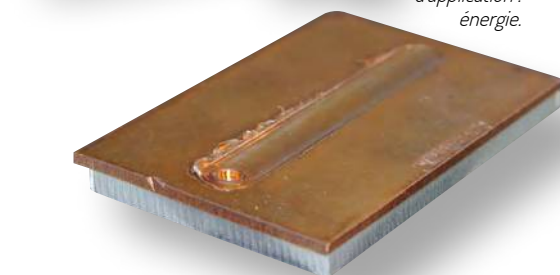
*Ailettes de refroidissement sur un boîtier électronique : 2 soudures FSW pour assurer la conductivité thermique.*

Les pièces de fonderie en aluminium ne sont pas soudables ou difficilement avec les procédés conventionnels. En effet, le gaz occlus durant la solidification du matériau est libéré durant la soudure et forme des porosités dans le cordon, voire expulse le bain liquide créant des cratères. Ce phénomène entraîne :

- Des défauts d'étanchéité pour des pièces soumises à des pressions d'eau, de gaz ou de vide ;
- Des pertes de propriétés mécaniques des assemblages ;
- Des défauts de type cratères non acceptables dans la plupart des assemblages.



*Photo 1 : Exemple de secteur d'application : énergie.*



*Photo 2 : Exemple de secteur d'application : énergie.*

En raison de cette problématique, la soudure est peu utilisée pour l'assemblage des pièces de pièces de fonderie, voire interdite dans le cas de la fonderie sous pression.

Le FSW (Friction Stir Welding) permet le soudage de pièces moulées en aluminium, même les fonderies sous pression, car la soudure est réalisée à l'état solide.

Exemples de secteurs d'application : partie moteur des voitures, jantes, boîtiers électroniques. Plusieurs constructeurs automobiles ont adopté le FSW pour optimiser les gains de masse sans altérer les caractéristiques mécaniques. L'industrie automobile utilise déjà le FSW pour les jantes alliage, les bacs de batterie et les échangeurs. Ci-dessus, ailettes de refroidissement sur un boîtier électronique : 2 soudures FSW pour assurer la conductivité thermique.

Les pièces moulées en Al ainsi assemblées sont :

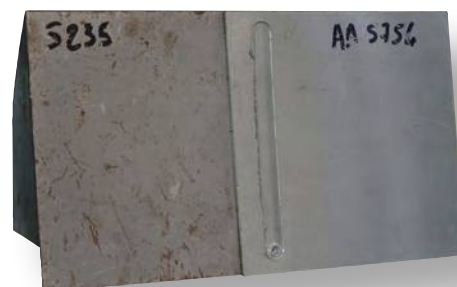
- moins chères car éliminant l'assemblage mécaniques classiques ou permettant la réduction du nombre de moules
- plus légères en créant des vides dans les pièces moulées
- plus résistantes car permettant le soudage d'Al à hautes résistances sur des fonderies
- avec des formes plus complexes infaisables par moulage en rajoutant des fonctions sur une pièce non démoulable parfaitement étanches à l'eau, l'acide, à l'air, au vide car la soudure du matériau est réalisée sans passer par sa fusion
- parfaitement conductrices thermiquement ou électriquement en obtenant une liaison métallurgique entre les pièces

Le FSW permet aussi le soudage de pièces en cuivre. Par exemple, le FSW remplace le soudage par résistance ou le sertissage en améliorant la qualité de la jonction et en réduisant le coût de fabrication (plus d'usure d'électrodes). Exemple de secteur d'application : énergie (Photo 1).

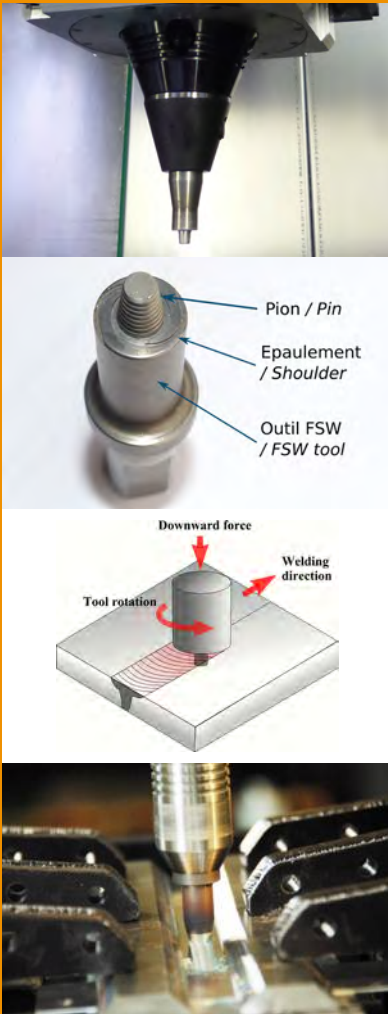
Le FSW permet aussi le remplacement du cuivre par l'aluminium par la soudure du cuivre et bronze avec l'aluminium. Ainsi, une jonction métallurgique est créée entre le cuivre et l'aluminium limitant fortement la résistivité électrique ou thermique. Une telle soudure est impossible avec les procédés traditionnels par fusion (TIG, MIG, laser, FE) car le passage à l'état liquide crée une zone de phases intermétalliques très fragiles à la jonction. Exemple de secteur d'application : énergie (Photo 2).

De même, il est possible de souder de l'aluminium avec de l'acier. Par rapport à un assemblage classique par vissage/rievetage (Photo 3). Cela permet de :

- Réduire les coûts
- Augmenter la résistance mécanique
- Obtenir une jonction étanche sans mastic ou joint



*Photo 3 : Soudure aluminium et acier*



## >>> LA TECHNOLOGIE DU FSW

En 1995, une nouvelle technique de soudage est inventée par The Welding Institute (TWI) : le Friction Stir Welding (FSW) ou soudage par friction malaxage. Début 2015, le brevet du TWI tombe dans le domaine public, ouvrant de grandes perspectives de développement pour la technologie FSW.

### Principe du FSW

**ETAPE 1 :** L'outil FSW est composé d'un épaulement pour chauffer la matière par friction et d'un pion pour malaxer les pièces.

**ETAPE 2 :** Les pièces sont bridées soit bord à bord, soit par recouvrement.

**ETAPE 3 :** L'outil est mis en rotation (vitesse de 400 à 1800 tr/min) puis plonge verticalement dans la matière.

**ETAPE 4 :** Après une phase de stabilisation de la température, l'outil se déplace le long des pièces (vitesse constante de 200 à 3000 mm/min en fonction de la nature et de l'épaisseur des pièces).

**ETAPE 5 :** Lors du déplacement, un effort piloté (3 kN à 18kN) est appliqué sur l'outil FSW. La chaleur produite par le frottement rend le matériau pâteux et l'outil malaxe les pièces entre elles de proche en proche. Ce soudage est donc réalisé à l'état solide sans fusion.

**ETAPE 6 :** A la fin de la soudure, l'outil remonte verticalement laissant un trou. Ce trou est souvent vu comme un défaut mais ne vous inquiétez pas mais de nombreuses solutions existent pour palier ce problème.

Vidéo youtube :

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=6&v=256WPKwLp34](https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&v=256WPKwLp34)

### Avantages du soudage FSW

#### • AVANTAGES COÛT :

- Limitation des contrôles post soudage
- Peu de consommables, pas d'apport de matière, pas de préparation de surface
- Le soudage est réalisé dans un centre d'usinage limitant l'investissement
- Location possible de la tête FSW pour limiter le CAPEX

#### • AVANTAGES PRODUIT :

- Soudage de toutes les nuances d'aluminium (1xxx, 2xxx, 4xxx, 5xxx, 6xxx, 7xxx)
- Résistances mécaniques proches du matériau de base
- Al-Si : soudage simple des aluminiums de fonderie
- Soudure étanche à l'eau, à l'acide, à l'air
- Excellente conduction thermique et électrique.

#### • AVANTAGES PROCÉDÉ :

- Solution répondant à la pénurie de soudeurs qualifiés.
- Après soudage : soudure invisible face envers, pas ou peu de reprise face endroit. Remplacement du brasage, du soudage TIG, MIG ou FE.
- Soudure froide : déformations minimales des pièces soudées.
- Pas de projection, pas de fumée.

#### • AVANTAGES CLIENT :

- Démocratisé dans l'aéronautique, l'automobile, le spatial, le ferroviaire et le naval
- Norme de soudage existante : ISO 25239







**>>> LA MISE EN ŒUVRE DU FSW**

Depuis 1995, le FSW est resté une technologie réservée aux applications à forte valeur ajoutée impliquant des équipements onéreux (machines spéciales).

Puis à partir de 2005 avec l'avènement des robots industriels fortes charges, un bras robot peut être utilisé. Cette solution est moins chère qu'une machine spéciale et permet la soudure de grandes formes complexes en 3D.

A partir de 2015, il est possible de souder par FSW à partir de Machines-Outils à Commande Numérique (MOCN) existantes en rajoutant

une tête spéciale. Cet équipement permet de baisser drastiquement le coût d'investissement d'une machine FSW tout en proposant des performances identiques à une machine spéciale FSW. Les entreprises peuvent optimiser leurs parcs machines et de proposer à leurs clients cette nouvelle technologie de soudage.

Après la première installation, l'utilisateur peut monter et démonter la tête FSW en quelques minutes passant aisément de l'usinage au soudage et inversement.

*Article proposé par Patrice DUFÉY // // // // //  
Président de l'ATF*



*Broche d'usinage seule*



*Tête FSW installée*

**De 250 à 1800°C Le pyromètre ENDURANCE : un outil au service de la qualité et de la traçabilité**

Comme tous les fondeurs, les fonderies Le Creuset recherchent une maîtrise de la qualité de leur production. Ils ont choisi notre pyromètre ENDURANCE pour sa précision, la répétabilité de ses mesures, sa conception robuste et ses possibilités de traitement des données.

**Une solution modulable et évolutive**

- Traitement des informations analogique ou numérique intégré en standard ;
- Traçabilité par enregistrements vidéo ou numérique ;
- Visée laser, LED ou vidéo ;
- Différentes focales variables.

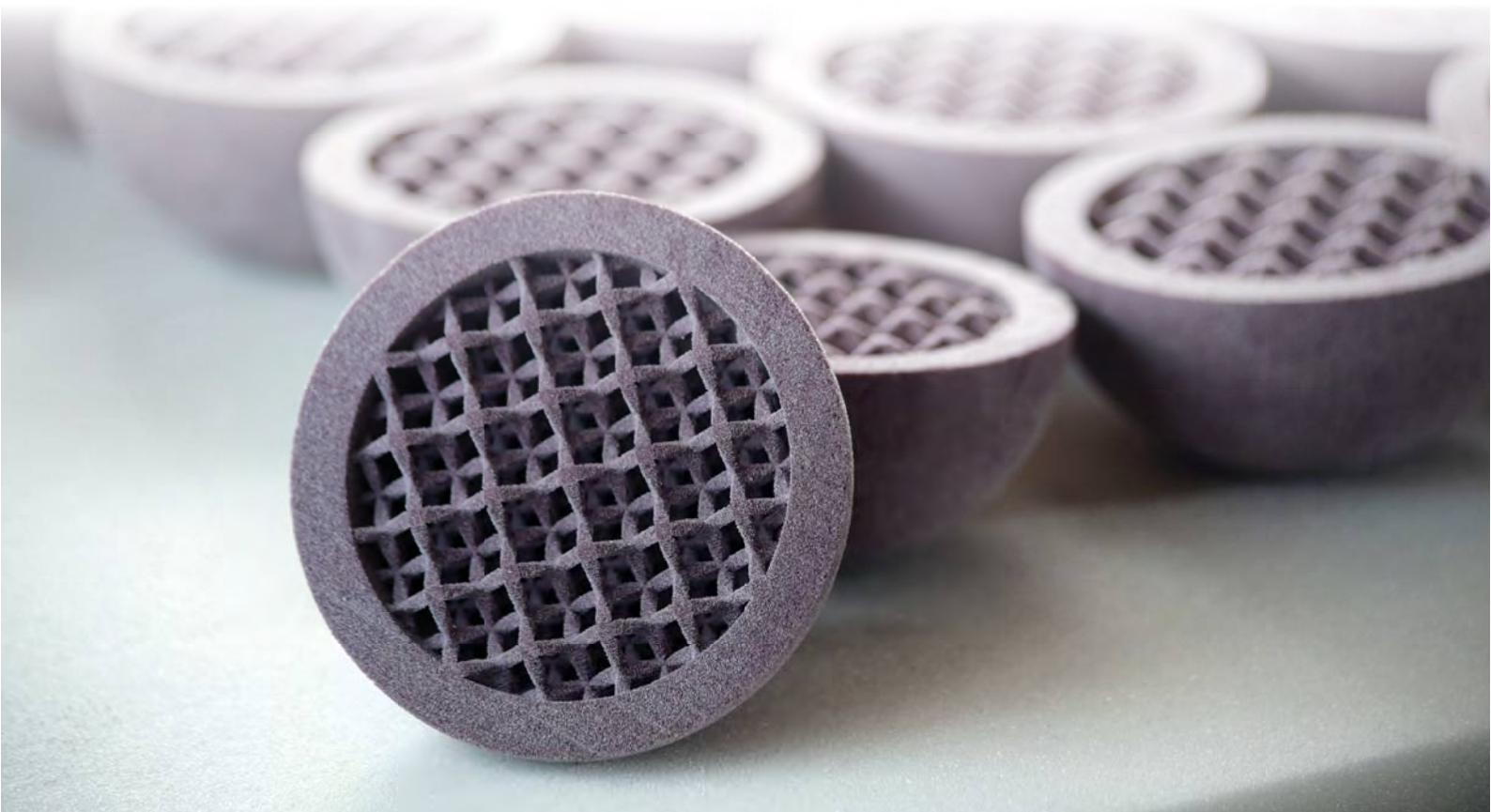


[www.flukeprocessinstruments.com](http://www.flukeprocessinstruments.com)



**05 47 50 11 97**  
[www.jlhmesure.fr](http://www.jlhmesure.fr)

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



**ExOne**<sup>®</sup>

DIGITAL PART MATERIALIZATION

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



## Les formations



L'A.T.F. contribue aux actions de formation professionnelle continue au sein de l'A3F, en animant, une série de stages inter-entreprises, les Cycles d'Études et d'Informations Techniques (CYCLATEF).



Fidèle à son engagement, basé sur le partage des connaissances, des compétences, en assurant une convivialité chère à notre profession, l'A.T.F. agrmente ces stages de partages d'expériences, d'échanges entre participants et d'une visite d'usine illustrant de façon pratique les thèmes développés en formation.

### ... JANVIER 2019 ...

DU AU  
22 > 24

Réfractaires en fonderie de métaux ferreux et cuivreux :  
choix et mise en œuvre

>>> [réf. : FE F001](#) • [S'inscrire <<<](#)

### ... MARS ...

DU AU  
12 > 15

Apprentissage des bases de la fonderie  
pour clients, fondeurs, fournisseurs

>>> [réf. : TM F015A](#) • [S'inscrire <<<](#)

Lieu : Lyon (69)

DU AU  
26 > 28

Technologies et conduite de fours de fusion à induction

>>> [réf. : FE F045](#) • [S'inscrire <<<](#)

### ... AVRIL ...

DU AU  
09 > 11

Métallurgie et métallographie des fontes

>>> [réf. : FT F043](#) • [S'inscrire <<<](#)

### ... MAI ...

DU AU  
21 > 23

Moulage et noyautage en sable à prise chimique

>>> [réf. : TM F006](#) • [S'inscrire <<<](#)

### ... JUIN ...

DU AU  
04 > 05

Optimiser une visite technique chez son fondeur

>>> [réf. : TM F065](#) • [S'inscrire <<<](#)

DU AU  
18 > 20

Défauts en fonderie de fonte : diagnostics et solutions

>>> [réf. : FT F014](#) • [S'inscrire <<<](#)

### ... JUILLET ...

DU AU  
02 > 05

Apprentissage des bases de la fonderie pour clients,  
fondeurs, fournisseurs

>>> [réf. : TM F015B](#) • [S'inscrire <<<](#)

Nogent-sur-Oise (60)

### ... SEPTEMBRE ...

DU AU  
24 > 27

Sables à vert : préparation et mise en œuvre

>>> [réf. : TM F017](#) • [S'inscrire <<<](#)

### ... OCTOBRE ...

DU AU  
08 > 10

Optimisation du parachèvement par la maîtrise des procédés

>>> [réf. : TM F066](#) • [S'inscrire <<<](#)

DU AU  
22 > 25

Apprentissage des bases de la fonderie pour clients,  
fondeurs, fournisseurs

>>> [réf. : TM F015C](#) • [S'inscrire <<<](#)

Nancy (54)

### ... NOVEMBRE ...

DU AU  
19 > 21

Métallurgie, élaboration et traitements thermiques  
des fontes GS

>>> [réf. : FT F013](#) • [S'inscrire <<<](#)

### ... DECEMBRE ...

DU AU  
03 > 05

Moulage haute pression à joint vertical

>>> [réf. : TM F047](#) • [S'inscrire <<<](#)

CLIQUEZ SUR LA RÉFÉRENCE  
POUR ACCÉDER À LA FICHE DE LA FORMATION ET  
SUR « S'INSCRIRE » POUR ACCÉDER AU BULLETIN ET  
AUX CONDITIONS D'INSCRIPTION.

## Réfractaires en fonderie de métaux ferreux et cuivreux : Choix et mise en œuvre

### OBJECTIFS

- Déterminer les paramètres à prendre en compte pour le choix d'un réfractaire en fonction des types d'appareils de fusion ou de maintien, de l'agressivité du métal, de la température d'élaboration...
- Connaître les récents progrès techniques réalisés par les fabricants offrant désormais aux fondeurs une garantie de qualité (tenue) et une plus grande souplesse d'emploi en fonderie.

### PROGRAMME

- Les propriétés des différentes familles de réfractaires.
- Leur comportement aux chocs thermiques et leur résistance à la corrosion.
- Les critères qui guideront leurs choix.
- Leur mise en œuvre (matériels adaptés).
- Leur contrôle en service.
- Une partie sera consacrée aux revêtements pour les poches de transport et de traitement.

### Illustrations concrètes et pratiques en entreprise

**PRÉREQUIS** : Niveau bac ou équivalent

### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs responsables des services fusion, méthodes, laboratoires, maintenance, agents de maîtrise, techniciens de fabrication.

**ANIMATEURS** : Sylvain CHOQUENET (*Calderys*), Pascal PRIGENT (*TRB*)

**POUR TOUS RENSEIGNEMENTS** : Contactez l'ATF au +33(0)1 71 16 12 08 ou e-mail : [atf@atf-asso.com](mailto:atf@atf-asso.com)  
ou A3F au +33(0)1 41 14 63 59 ou e-mail : [contact@a3f-forge-fonderie.fr](mailto:contact@a3f-forge-fonderie.fr)

### ORGANISATION

#### FILIÈRE

Toutes filières

#### RÉFÉRENCE

FE F001

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

22 au 24 janvier 2019

#### LIEU

Nous consulter

#### PRIX HT (tva 20 %)

1 630 €



**S'INSCRIRE** ▶

## Apprentissage des bases de la fonderie pour clients, fondeurs, fournisseurs

### OBJECTIFS

- Rappeler les principes élémentaires des principales techniques de fonderie.
- Formaliser les étapes de conception et de fabrication d'un produit moulé en les illustrant par des exemples concrets.
- Analyser les facteurs agissant sur la qualité des pièces de fonderie.
- Initier les utilisateurs, les acheteurs, les dessinateurs de pièces moulées aux techniques et possibilités qu'offre la fonderie.

### PROGRAMME

- Les techniques de moulage en moule destructible.
- Les procédés de noyautage.
- Les techniques de moulage en moule permanent.
- La conception des pièces moulées, règles du tracé.
- L'étude des principaux alliages de fonderie.
- La présentation des moyens de fusion.
- Les systèmes de remplissage et de masselottage, règles de calcul.
- L'apport de la simulation numérique.

- Les traitements thermiques des pièces moulées.
- Le contrôle : moyens et procédures.
- Les aspects marketing, les relations client/fournisseur.
- La décomposition d'un devis, la revue de contrat.
- Etudes de cas : tous les points évoqués ci-dessus seront illustrés par des études de fabrication (cas concrets) avec des réalisations en atelier (moulage, noyautage, fusion, traitement du métal liquide, coulées).

### Illustrations concrètes et pratiques en entreprise

**PRÉREQUIS** : Niveau bac ou équivalent

### PERSONNES CONCERNÉES

Tout public débutant et voulant connaître les techniques de fonderie

**ANIMATEURS** : Olivier CONNAN, Jean-Charles TISSIER (*ATF*)

**POUR TOUS RENSEIGNEMENTS** : Contactez l'ATF au +33(0)1 71 16 12 08 ou e-mail : [atf@atf-asso.com](mailto:atf@atf-asso.com)  
ou A3F au +33(0)1 41 14 63 59 ou e-mail : [contact@a3f-forge-fonderie.fr](mailto:contact@a3f-forge-fonderie.fr)

### ORGANISATION

#### FILIÈRE

Toutes filières

#### RÉFÉRENCE

TM F015

#### DURÉE

4 jours

#### DATES

**Session A :**  
12 au 15 mars 2019

#### LIEU

Nous consulter

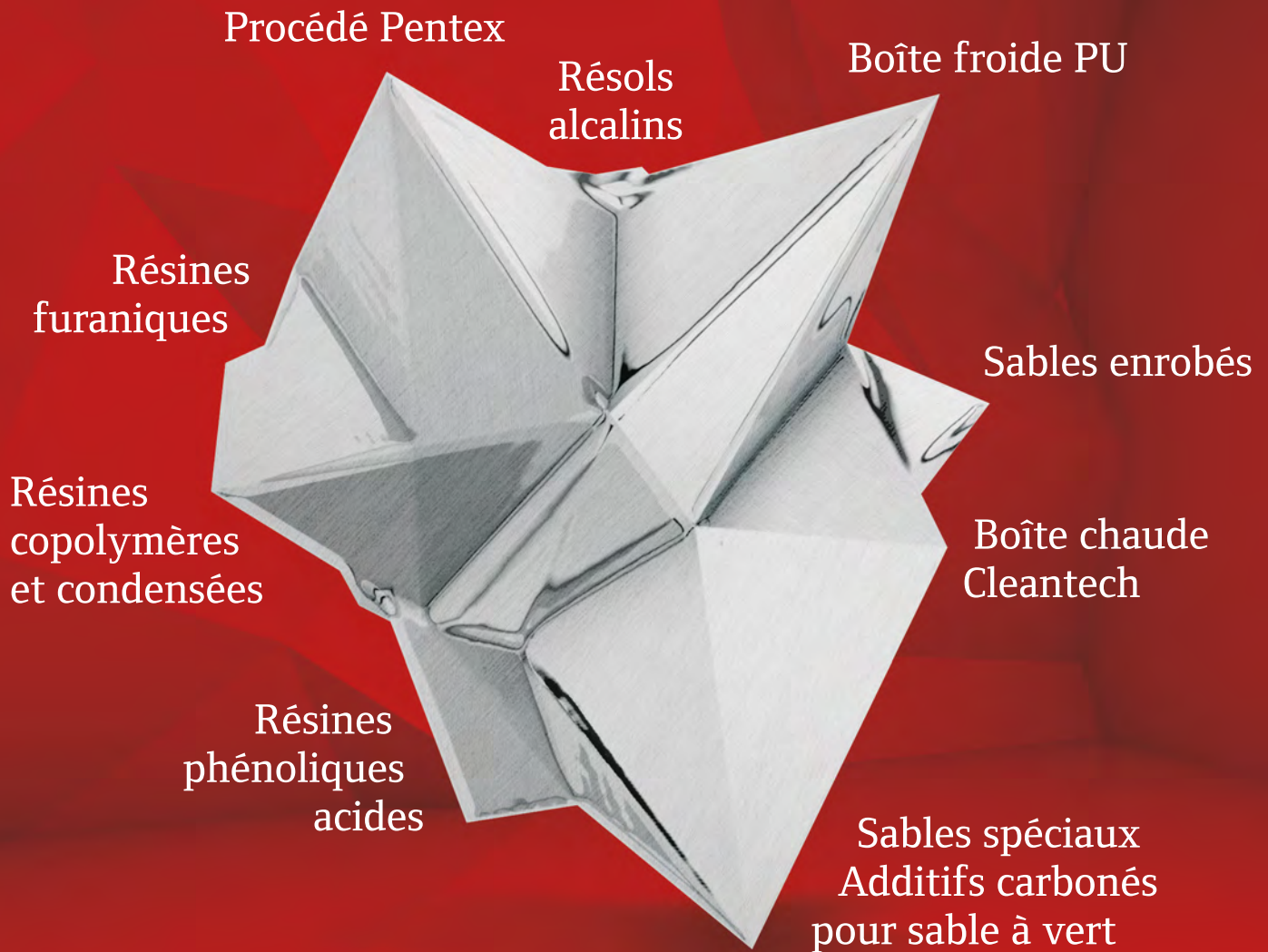
#### PRIX HT (tva 20 %)

1 930 €



**S'INSCRIRE** ▶





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

# Le Mondial de l'Auto 2018

## et la voiture électrique

### >>> LA VOITURE ÉLECTRIQUE FÊTE SES 131 ANS

En 1881, Gustave Trouvé présente une automobile électrique à l'Exposition internationale d'Électricité de Paris

En 1898 - C'est l'année de la première Exposition Internationale d'Automobiles à Paris au jardin des Tuileries.

En 1899 - De la voiture électrique on retiendra surtout « La Jamais Contente », du jeune ingénieur belge et pilote automobile passionné d'électricité Camille Jenatton (1868-1913), surnommé « le Diable rouge ».

À bord de son prototype ultraléger en forme de torpille, il pulvérise le record du monde de vitesse le 29 avril 1899 (105,88 km/h) que détenait alors le comte de Chasseloup-Laubat et prouve ainsi aux partisans du pétrole que les voitures électriques ne sont pas que des gadgets.

Dès 1900, plus d'un tiers des voitures en circulation sont électriques, dont une majorité de taxis et de véhicules du service des Postes. Mais l'automobile à essence finit par supplanter la voiture électrique.

En 1972, lors du programme Apollo 17, le Lunar Roving Vehicle fut utilisé pour se déplacer sur le sol lunaire. Il disposait d'une autonomie de 92 km, pouvait atteindre la vitesse de 14 km/h et avait une capacité de charge de 490 kg.

Après un siècle de domination de l'essence dans les véhicules, Toyota commercialise en 1997 la première voiture hybride (Toyota Prius). A l'horizon 2020, les véhicules propres (électriques et hydrogènes) représenteront 8 % du parc automobile. Le chemin à parcourir pour inverser la tendance est encore long, mais lors du Mondial de l'Auto 2018, nous avons pu remarquer que ce souhait est significatif avec pour la majorité des constructeurs l'utilisation d'au moins une des deux technologies : 100% électriques, hybrides et pour d'autres l'hydrogène.

### >>> 2018, LE MONDIAL DE L'AUTO A FÊTÉ SES 120 ANS

Le Mondial de l'Auto en quelques chiffres : 11 jours de Mondial, 1 072 697 visiteurs ce qui en fait le salon le plus fréquenté au monde, 27 constructeurs présents mais 40% du marché automobile européen absent du salon cette année, 1 nouvelle catégorie fait son entrée: les deux-roues, 64 startups présentent leurs innovations au « Mondial Tech ».



1898  
La 1<sup>ère</sup> Exposition Internationale d'Automobiles à Paris.



1899  
Camille Jenatton au volant de « La Jamais Contente » avec son épouse aux Tuileries.



1972 - Le Lunar Roving Vehicle.



1997 - Toyota Prius, premier véhicule hybride.

### >>> LE MONDIAL 2018 - LES CONSTRUCTEURS FRANÇAIS



DS3 Crossback e-tense



C5 Aircross Hybride



Citroën DS7 Crossback Hybride



Depuis quatre ans, le groupe automobile français PSA, de par ses choix industriels, a revu la fabrication de ces véhicules. Il a conçu deux plates-formes, l'une pour les voitures plus petites (CMP) Common Modular Platform et l'autre pour celles de taille moyennes (MP2) Modular Platform 2. Sur ces deux plates-formes, il devient possible d'assembler des véhicules ayant des silhouettes différentes (berline, SUV ou 4x4), et des motorisations différentes (essence, diesel, électrique, hybride). Ainsi, PSA va pouvoir répondre avec une grande flexibilité à la demande du marché. Sur le stand Citroën étaient présentés un modèle électrique : le DS3 Crossback e-tense et deux modèles hybrides rechargeables pour 2019: le C5 Aircross et le DS7 Crossback.





Présentation du Concept e-Legend coupé.



Pour ces 120 ans, présentation de la Renault Zoe (100% électrique), des concepts Renault EZ-GO (autonome, électrique et connecté) et Renault EZ-ULTIMO (le futur de la mobilité premium partagée).



Renault EZ-GO



Renault EZ-ULTIMO



Renault ZOE électrique

>>> LE MONDIAL 2018 - QUELQUES CONSTRUCTEURS ÉTRANGERS

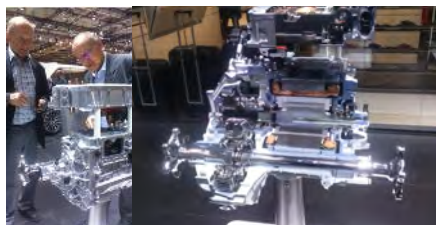


Présentation du SUV Audi e-tron. Les caractéristiques des véhicules électriques sont prometteuses comme celles du SUV Audi e-Tron :

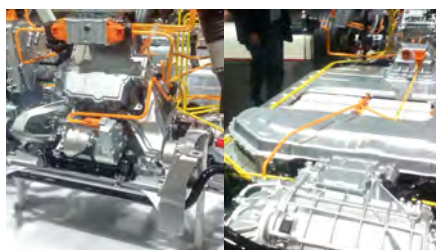
- Jusqu'à 400 km d'autonomie annoncée (cycle WLTP - World harmonized light vehicles test procedure),
- Environ 6 secondes sur le 0 à 100 km/h, vitesse de pointe bridée à 200 km/h,
- Jusqu'à 9 h de charge sur une prise domestique (30 min avec un système de recharge rapide).

Mais qu'en est-il du prix d'achat et de la maintenance en rapport avec un véhicule thermique ?

Ne passait pas inaperçue également, l'Audi PB18 e-Tron Concept : la R8 du futur.



Moteur électrique arrière de l'Audi e-Tron



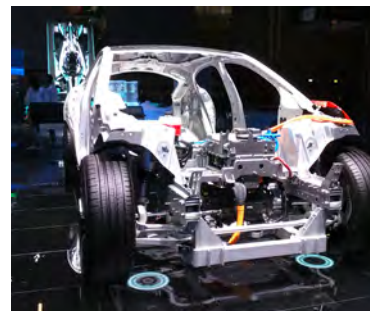
L'Audi e-Tron - Moteurs et batteries intégrés au châssis.



L'Audi PB18 e-Tron Concept



Présente la Jaguar I-Pace Concept : super SUV 100% électrique.



Jaguar I-Pace Concept





Smart a mis en exergue son roadster tout électrique.



Smart Forease, le roadster électrique.



TESLA

L'objectif de Tesla est d'accélérer la transition mondiale vers une énergie durable, en offrant une gamme complète de véhicules électriques de plus en plus accessibles. Au Mondial, étaient exposés les Modèles S, X, 3 et le Powerwall (batteries domestiques lithium-ion).



Tesla Model 3



Powerwall

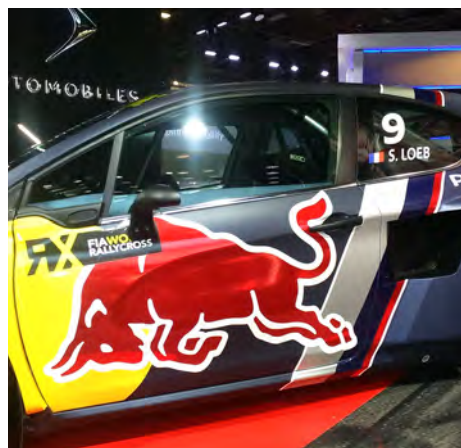


Motorisations Mercedes

Le regard des fondateurs se portera sur les composants des moteurs et la disparition des pièces en métaux ferreux pour les véhicules 100% électriques. Seuls les disques de freins ventilés restent pour combien de temps avec l'arrivée de freins électriques ? Quel en sera l'impact sur les sites de productions ?

Mais à ce jour, les moteurs thermiques résistent, mais tous en Aluminium sous pression. Toujours bien présents sur les stands ils attirent les fondateurs curieux de leurs évolutions.

Article proposé par  
Gérard LEBON et Yves LICCIA - ATF



Patrice Dufey & Gérard Lebon sur les stands Citroën (C3 WRC - S. Martin, D. Elena) et Peugeot (208 World Rallycross Championship - S. Loeb)



Moteur Renault 1.3 TCe



# L'apprentissage des bases de la fonderie

**Session de formation pilotée par l'ATF, TM F015C**

En 2018, trois sessions de formation A3F portant sur l'apprentissage des bases de la fonderie ont eu lieu à Lyon en mars, à Creil en juillet et à Nancy en octobre.

La session référencée TMF015C qui a eu lieu à Nancy du 09 au 12 Octobre 2018 a rassemblé treize participants venant d'Arc France (1), du CTIF(2), d'EDF Ceidre(3) et Hydräu(1), d'Europ Iron(1), de Fenwick Linde(1), de Garrett (1), de Goodyear Sa (1), de PSA (1) et de Saint Jean Industries(1).

De formations initiales bien différentes, les stagiaires occupent dans leurs entreprises respectives des postes très variés. Un seul est confronté directement à la technique de fonderie en tant que Directeur de production, tous les autres sont chefs de projets, responsables qualité, concepteurs, spécialistes des contrôles non destructifs, fournisseurs de matières premières et de produits de fonderie.

Tous ont choisi cette formation pour tout simplement découvrir la fonderie ou plus généralement pour augmenter leurs connaissances dans le domaine dans le but d'améliorer leurs relation client-fournisseur, résoudre des problèmes de qualité et/ou améliorer des tracés de pièces en cherchant bien sûr à diminuer les coûts.

## Comme d'habitude le programme a été dense

Toutes les familles d'alliages ont été passées en revue, en mettant l'accent sur leur plus ou moins grande aptitude à être mis en œuvre par procédé de fonderie. Leurs propriétés physiques essentielles, chimiques et mécaniques, leur coût et leurs domaines d'application ont été exposés.

Comme à chaque session, la santé des pièces est au cœur des préoccupations des stagiaires. Module géométrique, module de refroidissement, dimensionnement des masselottes, utilisation de refroidisseurs, solidification



dirigée, tracé de pièce... bref, en s'appuyant sur quelques exemples, les stagiaires découvrent les difficultés auxquelles est confronté le fondeur pour obtenir une pièce saine, mais aussi les armes dont il dispose pour solutionner les problèmes. Ce tour d'horizon, qui pose les bases mais reste malgré tout succinct, est suffisant pour que les stagiaires prennent conscience d'une part qu'un cahier des charges excessif peut conduire à des coûts de pièce prohibitifs et d'autre part que le dialogue concepteur-fondeur doit être instauré le plus en amont possible pour que le tracé des pièces soit optimisé de manière à favoriser leur santé.

C'est ce qui est relatif au **remplissage des empreintes** qui est ensuite considéré. Comment calculer les sections caractéristiques d'un dispositif et quelles sont les règles de tracé ? Là encore, les stagiaires mesurent la nécessité d'avoir un dispositif bien conçu si l'on veut obtenir des pièces de qualité et limiter les taux de rebuts.

Les défauts de fonderie, leurs causes, les remèdes, le tracé des pièces... vaste sujet qui intéresse les stagiaires au plus haut point et qui suscite toujours de très intéressantes discussions au cours de ce stage.

On ne peut pas parler de défauts sans aborder la panoplie des moyens dont on dispose pour les détecter et les localiser. Toutes les **techniques de contrôles non destructifs** sont passées en revue au cours de ce stage. Principes, mise en œuvre et domaines d'application.

Ce sont ensuite tous les **procédés de moulage et de noyautage** et leurs domaines d'applications qui sont présentés, en passant par le moulage en cire perdue, le procédé lost

foam etc... sans oublier le moulage en moule permanent par gravité ou sous pression.

## Moment fort

Un moment très fort et inoubliable pour les stagiaires, la séance d'atelier d'une demi-journée au cours de laquelle ils réalisent un moule en sable silico-argileux et coulent leur pièce en alliage d'aluminium. Un peu de stress, beaucoup d'émotion et finalement une grande fierté d'avoir mis en œuvre un métal liquide à une température de l'ordre de 700°C.

Autre moment très attendu et très apprécié, la visite d'usine. Toute l'équipe a été accueillie chez Pont-à-Mousson sur son site de Blénod. C'est sous la conduite de Laurent Kessler que les stagiaires ont pu découvrir des moyens de fabrication très spectaculaires et impressionnants. Un grand merci à Laurent qui a piloté cette visite en donnant de très nombreuses explications et qui a su faire partager toute son expertise et sa passion pour le métier.

Animé par Olivier Connan et Jean-Charles Tissier, avec le concours des Professeurs du Lycée Loritz, ce stage TMF015C s'est déroulé comme d'habitude dans un climat de forte convivialité, à la grande satisfaction de chacun.

*Un grand merci à la Direction du Lycée Loritz de Nancy pour la qualité de son accueil, et la mise à disposition de ses personnels et de ses moyens pour que ce stage se déroule de la meilleure façon.*

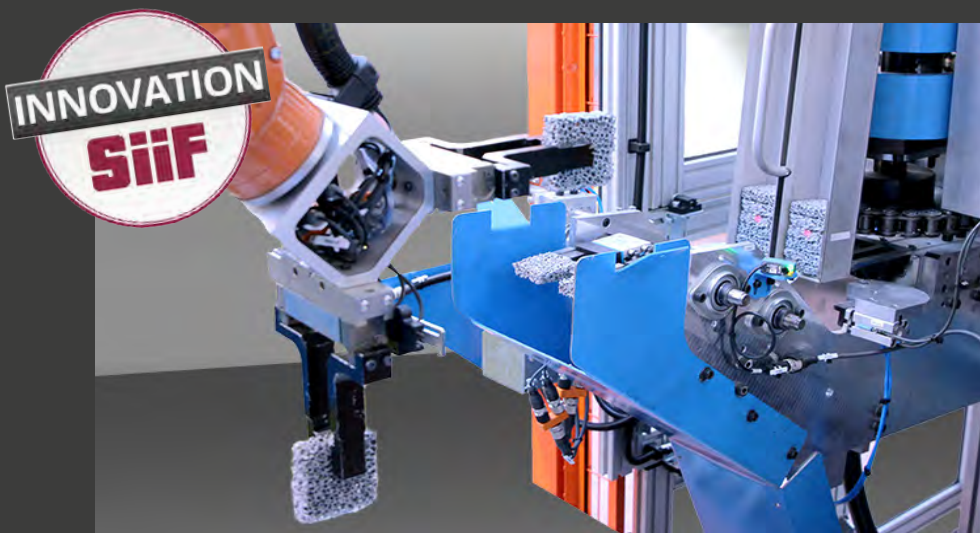
Jean-Charles TISSIER ////////////////  
& Olivier CONNAN- ATF

# Siif

and your casting fits

## LE PROCESS DE FINITION SUR-MESURE POUR VOTRE FONDERIE

### LES NOUVEAUTÉS 2018 !



#### LE 1<sup>er</sup> DISTRIBUTEUR DE FILTRES ROBOTISÉ

Mise en place en automatique des filtres dans un moule par robot.



#### DESSABLEUSE DOUBLE ROTATIVE

La seule qui peut traiter 2 pièces avec martelage, vibration et retournement combinés sur la même machine.

#### REFROIDISSEMENT



#### DESSABLAGE



#### ÉBAVURAGE ROBOTISÉ



#### ÉBAVURAGE DÉTOUREUSE



#### VISION, CONTRÔLE ET INSPECTION



#### SCIAGE ET PRÉ-USINAGE



Siif S.A.S.

130 rue Léonard de Vinci

56850 Caudan - FRANCE

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

[www.siif.fr](http://www.siif.fr)



# La grande forge de Buffon

## Fête ses 250 ans



Georges-Louis LECLERC, Comte de BUFFON



Plan de 1770



Situation actuelle

### LES ORIGINES

En 1768, à l'âge de 60 ans, le naturaliste Georges-Louis LECLERC, Comte de BUFFON, né à Montbard, entreprend un ambitieux projet industriel.

Ayant réalisé plusieurs expériences sur le fer à la forge d'Aisy-sur-Armançon, à une dizaine de kilomètres de Montbard, BUFFON est convaincu de la possibilité d'améliorer les procédés de fabrication alors en usage, même en partant d'un minerai de médiocre qualité.

Afin d'exploiter commercialement ses découvertes et poursuivre ses recherches à une échelle industrielle il décide de se doter de son propre outil.

En février 1768, BUFFON obtient de Louis XV les lettres patentes indispensables pour édifier une usine sidérurgique. En effet, depuis le XV<sup>ème</sup> siècle, les forges qui sont des outils stratégiques, notamment pour la fourniture de boulets de canon, sont très réglementées.

La grande forge sera implantée sur les terres de Buffon dont il est propriétaire.

Les travaux commencent en 1768 et dès 1769 le haut fourneau fonctionne. L'ensemble des bâtiments est achevé en 1773. Malgré une fortune considérable le coût de la construction de la Grande Forge estimé à 300 000 livres tournois (soit environ 3,4 m€) amène BUFFON à contracter un emprunt.

### L'USINE

L'ensemble de l'usine conjugue l'esthétisme du XVIII<sup>ème</sup> siècle et l'esprit novateur des Lumières. En effet, l'idée novatrice de BUFFON était de rassembler en un même lieu la totalité du cycle de production de la fonte.

Le haut-fourneau et son espace de coulée, l'affinerie, la fenderie sont implantés au-dessus du bief creusé à bras d'hommes et de femmes sur 600m en aval d'un méandre de l'Armançon. Un barrage en régule le débit. Cela permet de dissocier l'alimentation des 11 roues à aubes du cours d'eau servant au flot-tage du bois.

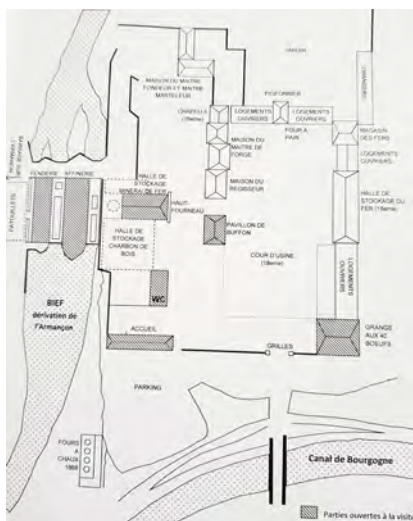
La section du méandre devenue inutile est comblée. Des zones de stockage couvertes pour le charbon de bois, le minerai de fer et le sable sont construites à proximité du haut fourneau. Une vaste cour pavée accueille les halles de stockage des produits semi-finis.

La partie domestique est implantée sur une terrasse rocheuse située au-dessus de l'usine. Elle regroupe les maisons d'ouvriers, la maison du maître de forge, la chapelle, le four à pain, l'atelier de maintenance, l'écurie, les remises, le colombier et son horloge rythmant le travail, le jardin potager agrémenté d'une orangerie et d'une salle de bains.

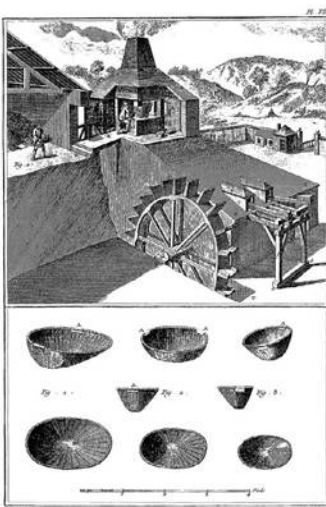
En 1778 la forge produit 375t de fonte, 275t de fers en barres, 50t de fers battus en tôle et 25t de fers carillons forgés au martinet. Elle emploie près de 400 ouvriers.

### LA FONDERIE

Le haut fourneau est constitué d'une cheminée en tour parallélépipédique de 9m de haut sur 7,80m environ de base dans laquelle s'opère la fusion des matières premières.

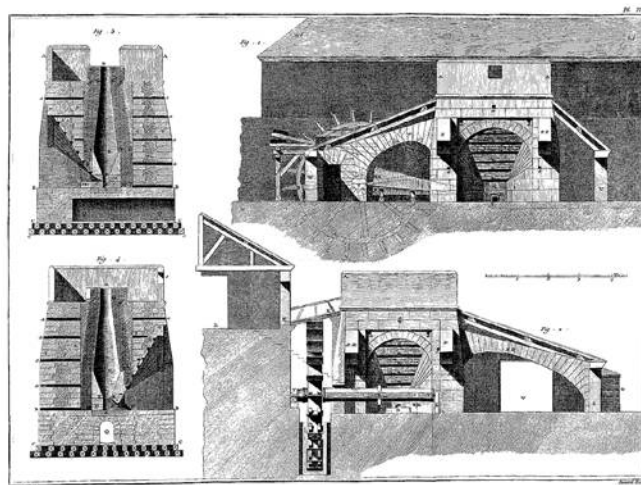


Vue d'ensemble

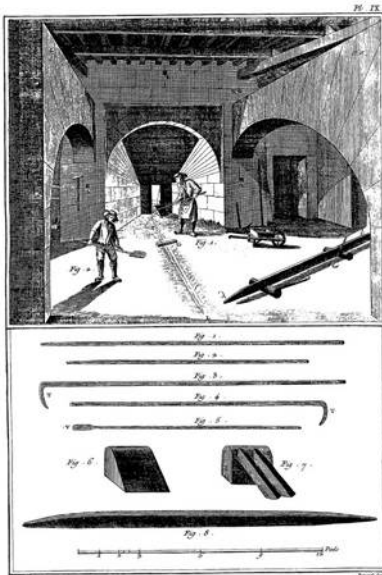


Fourneau à fer. A gauche : chargement et à droite : élévation et coupe.

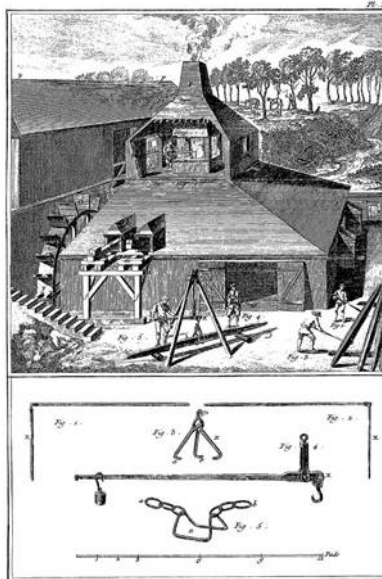
Deux planches de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert



Fourneau à fer. Section, Fourneau à fer. Fabrication de Corps des Bourreux.



Forges, 2<sup>e</sup> Section, Fourneau à Fer, Couler la Gueuse



Forges, 2<sup>e</sup> Section, Fourneau à Fer, Sonder et Peser

Fourneau à fer. En haut : coulée de la gueuse, en bas : sonder et peser.

Deux planches de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert

Par le gueulard situé au sommet de la tour les chargeurs déversent le charbon de bois à l'aide de corbeilles (rases).

Le fondeur bouche avec de l'argile les orifices des tuyères, puis il jette dans le creuset des pelletées de charbons ardents. Le feu se propage alors sur toute la hauteur du haut fourneau. Cette opération dure en moyenne 1,5 jour.

Une fois le haut fourneau allumé les chargeurs versent par couches alternées : du charbon de bois, du minéral, des substances d'origine argileuse et calcaire facilitant la fusion et créant une couche protectrice de la paroi interne de la tour.

Afin d'accélérer la combustion la roue hydraulique qui active les deux soufflets peut démarrer, tout d'abord sur un rythme lent qui s'accélère progressivement jusqu'à atteindre 12 coups/mn au bout de 15 jours.

Par une légère ouverture le laitier formé est évacué à l'aide d'un ringard.

Le moment de la coulée venu le fondeur prévient d'un coup de cloche les autres ouvriers.

Il prépare alors la zone de coulée en répandant du sable sur le sol pour construire un sillon d'environ 6 m de long sur 20 cm de profondeur. Sur les côtés damés à l'aide d'une pelle il imprime sur l'une des faces le n° de la coulée depuis que le haut fourneau a été mis à feu.

Le fondeur perce la maçonnerie et la fonte liquide remplit le moule.

Après 6 heures de refroidissement la gueuse d'une teneur en C d'environ 5% et d'un poids moyen de 750kg est démoulée et hissée avec des palans sur des rouleaux de bois.

Un agent de l'Administration de la marque des fers assiste aux coulées et note le poids de chaque gueuse afin de faire payer une taxe d'environ 14% de son prix.

La fonderie travaille à feu continu.

Quatre ouvriers suffisent à faire fonctionner le haut fourneau. Ils travaillent en 2 équipes de 2 personnes (un chargeur et un fondeur) se relayant toutes les 12 heures.

## LA FORGE D'AFFINAGE

C'est dans ce bâtiment, le plus grand atelier de l'usine : 34m de long sur 12,50m de large, qu'est transportée la gueuse de fonte.

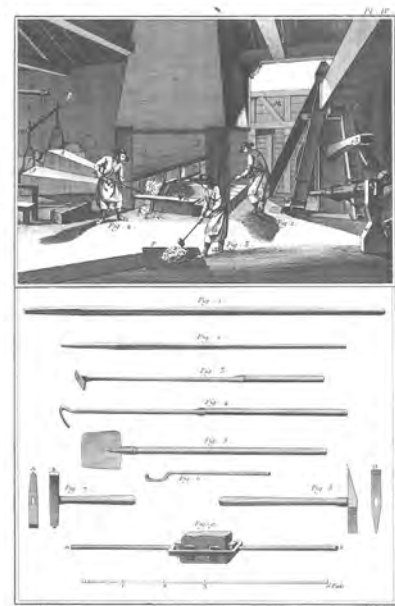
Deux feux fonctionnant au charbon de bois dotés de deux soufflets et de deux marteaux hydrauliques sont utilisés pour décarburer (le % C obtenu est d'environ 2%) et convertir en fer la gueuse de fonte.

La gueuse est introduite par l'une de ses extrémités dans le creuset du foyer, la partie ainsi introduite se ramollit et se sépare du reste. Elle forme une éponge de métal incandescente appelée « loupe ou renard » d'un poids de 30 à 40kg. Ce renard est projeté sur le sol sur une plaque en fonte et battu à la masse. Cette opération qui s'appelle « refouler le renard » a pour but de donner une plus grande cohésion interne au métal avant de le soumettre au marteau hydraulique d'une cadence de frappe d'environ 110 à 120 coups/mn. La tête en fer du marteau hydraulique pèse 350kg environ.

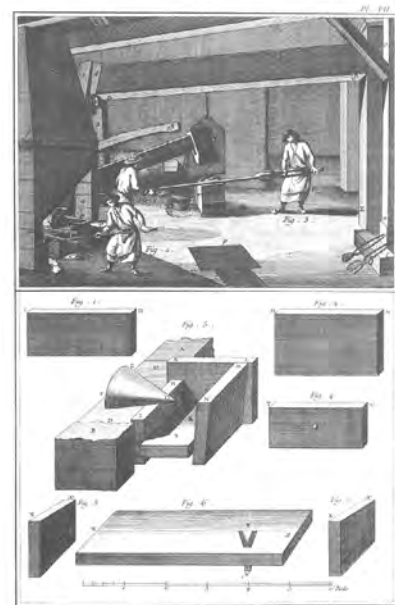
Le renard est ensuite posé sur une enclume où il subit quatre martelages pour être transformé en une barre de section carrée de 10 cm de côté et de 4 à 5m de longueur. Une opération de trempe termine le cycle de fabrication. Pour obtenir 1t de fer en barre il faut 1,5t de fonte en gueuse et 2,2t de charbon de bois.

L'atelier fonctionne 6 jours sur 7. Les équipes de forgerons se relaient toutes les 6 heures et effectuent deux postes/jour.

La production moyenne est de 600kg de barre de fer par foyer.



Forges, 2<sup>e</sup> Section, Refouler le Renard



Forges, 2<sup>e</sup> Section, Foyer de la Mouture

Fourneau à fer. En haut : refouler le renard, en bas : l'opération de fendre.

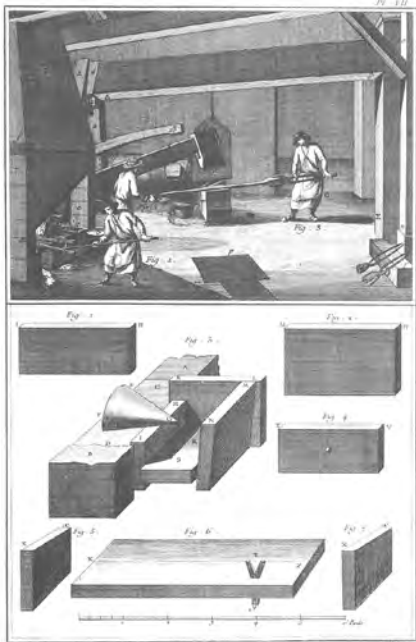
Deux planches de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert

## LA FENDERIE

C'est dans ce bâtiment que les barres de fer sont transformées en produits semi-finis.

Selon le produit semi fini à obtenir la barre est dirigée soit vers la fenderie proprement dite, soit vers la batterie, soit vers le martinet hydraulique. Dans l'atelier fenderie les barres de fer sont sectionnées puis réchauffées avant de passer dans deux dispositifs mécaniques successifs comportant deux arbres tournants entraînés en sens inverse l'un de l'autre chacun par une roue hydraulique, l'ancêtre du laminier. Amincies les verges de fer ainsi obtenues sont débitées dans le sens de la longueur pour être livrées aux nombreux artisans de la région produisant des clous.





Parer la maquette.  
Une planche de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert

80t de produits sortent annuellement de l'atelier.

**Dans l'atelier batterie** les barres de fer coupées transversalement sont battues à chaud sous un marteau hydraulique frappant jusqu'à 400 coups/mn pour devenir des feuilles de tôle.

40t de produits sortent annuellement de l'atelier.

**Dans l'atelier martinet** c'est un petit marteau hydraulique à cadence de frappe très rapide qui façonne les barres de fer en pièces de tailanderie telles que des socs de charrue, des fers de pioche ou encore des fers de section carrée dits carillons.

50t de produits sortent annuellement de l'atelier. Dix à douze ouvriers travaillent simultanément dans les 3 ateliers où règne un vacarme assourdissant.

## LE MINERAI ET LES CONSOMMABLES

Le minerai de fer est extrait à ciel ouvert dans des carrières situées à Etivey à une douzaine de km de la Grande Forge où il est ramené par charrois.

A son arrivée il est concassé à l'aide de deux brocards : pilons entraînés par une roue à palettes qui en retombant de tout leur poids écrasent les blocs de minerai placés à leur base.

Le minerai brocardé est ensuite lavé dans des lavoirs à bras constitués d'un ensemble de bacs rectangulaires garnis de planches sur leurs parois et leurs fonds. Un fort courant d'eau passe sur le minerai agité en perma-

nence à l'aide de « rioles ». Le minerai plus dense tombe dans le fond du bac tandis que les matières terreuses de la gangue sont entraînées par le courant d'eau. Le minerai est ensuite séché à l'air puis stocké à proximité du haut fourneau.

Entre 1805 et 1810 cette opération de lavage est progressivement automatisée.

Le charbon de bois provient essentiellement du patrimoine forestier de BUFFON. Cette activité nécessite une multitude d'ouvriers spécialisés : les bûcherons débitent les arbres, les dresseurs et les charbonniers procèdent à la transformation du bois en charbon de bois. Le haut fourneau consomme annuellement en moyenne 128 hectares de bois, BUFFON en possède environ 1580; il complète les besoins en bois des forges par l'achat de coupes des bois royaux voisins.

## LE PERSONNEL

Entre les transports du minerai brut et lavé, du charbon de bois, des gueuses, des produits fabriqués, le bruit des marteaux hydrauliques, la circulation de plusieurs centaines de personnes dans un espace restreint, l'usine qui travaille à feu continu est une vraie fourmilière.

La main-d'œuvre est constituée pour plus de 90% de travailleurs externes. Le personnel permanent est d'une trentaine d'ouvriers qualifiés : les ouvriers du feu, les métallurgistes et une vingtaine de personnes pour les autres ateliers dont le personnel de service : couvreur, maçon, charron, maréchal-ferrant, palefreniers...

Il est indispensable de loger ce personnel qualifié sur place et de le retenir par divers avantages (logement, produits de la ferme...). Il y a jusqu'à 17 habitations ouvrières.

En 1775 la population atteint le nombre de 70 âmes.

La ferme des Berges, d'une superficie de 80 hectares, située à proximité, fournit les produits de culture, d'élevage et des pâturages.

## LA FIN DE L'ACTIVITE INDUSTRIELLE DE LA GRANDE FORGE

Pendant plus de 10 ans BUFFON fabrique et vend son fer avec énergie. A l'en croire, c'est le meilleur et le moins cher de la région. Selon une vieille habitude il cherche à se faire subventionner par le gouvernement.

Malheureusement la Grande Forge construite à un moment où le charbon de bois allait être remplacé par le coke va souffrir de cette concurrence.

Accaparé par son travail personnel, BUFFON confie la gestion de la Forge à CHESNEAU de LAUBERDIÈRES en 1777. Mais celui-ci pille

les forêts environnantes et fuit avec la caisse en 1785. Buffon doit alors reprendre la forge alors bien en mal en point.

Trois ans après son décès survenu le 16 avril 1788 la Grande Forge est vendue.

En septembre 1866, une crue exceptionnelle qui ravage l'ensemble des ateliers et des machines porte un coup fatal à l'activité sidérurgique.

Un broyeur et quatre fours à chaux sont alors implantés entre le bief et le canal de Bourgogne dont la construction est terminée depuis 1832. C'est le début de l'activité cimenterie qui durera jusqu'en 1923, date de la cessation de toute activité industrielle à la suite d'un incendie.

Acquise en 1860 par Roch-Joseph GUENIN la Grande Forge appartient toujours à la même famille. Le hasard des alliances a fait qu'un ascendant de BUFFON est entré dans la famille des propriétaires.

L'association pour la sauvegarde de la Grande Forge de Buffon a permis son ouverture au public de 1978 à 1997. Depuis 1998, l'ouverture est assurée par les propriétaires qui vivent sur place.

La Grande Forge de Buffon bénéficie de plusieurs classements au titre des Monuments historiques: un classement le 20 décembre 1943 pour le bâtiment de la forge et un classement le 31 décembre 1985 pour les façades et toitures de l'ensemble des autres bâtiments, le salon et salle à manger du pavillon du maître de forge, le mur de clôture et les sols des parcelles

Patrice DUFÉY   
Président de l'ATF

Sources :

- *la Grande Forge de Buffon d'Agnès Veyssièrre-Pomot*
- *Planches de l'Encyclopédie de Diderot: Gallica - Bibliothèque Nationale de France*
- *Liens :*  
1- <http://www.grandeforgedebuffon.fr/>  
2- <http://www.grandeforgedebuffon.fr/360/>  
3- [https://www.tripadvisor.fr/Attraction\\_Review-g1759777-d4741170-Reviews-Grande\\_forge\\_de\\_Buffon-Buffon\\_Cote\\_d\\_Or\\_Bourgogne\\_Franche\\_Comte.html#photos:aggregationId=101&albumId=101&filter=7](https://www.tripadvisor.fr/Attraction_Review-g1759777-d4741170-Reviews-Grande_forge_de_Buffon-Buffon_Cote_d_Or_Bourgogne_Franche_Comte.html#photos:aggregationId=101&albumId=101&filter=7)



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



[www.foseco.fr](http://www.foseco.fr)



TEL.: 01 64 73 55 55 / [INFO.FRANCE@FOSECO.COM](mailto:INFO.FRANCE@FOSECO.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

Fort de son expérience et de ses membres actifs, en 2019 l'ATF vous propose :

- »»»»» une toute nouvelle revue numérique dont vous lisez un exemplaire ;
- »»»»» un site Internet [www.atf.asso.fr](http://www.atf.asso.fr) qui vous permet de suivre en ligne notre calendrier d'événements, nos activités, la vie de l'Association, relayé sur les réseaux sociaux Twitter@ATFonderie et Facebook ;
- »»»»» le catalogue 2019 des formations Cyclatef inter entreprises sous l'égide d'A3F ;
- »»»»» des tarifs privilégiés pour des activités variées : Fondérialles, journées d'étude et visites de sites de production à travers toute la France, sorties Saint-Eloi en 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 2019

#### 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 €

### Cotisations 2019

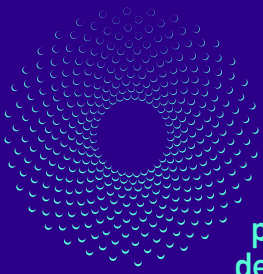
#### PERSONNES MORALES

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

## annonceurs.

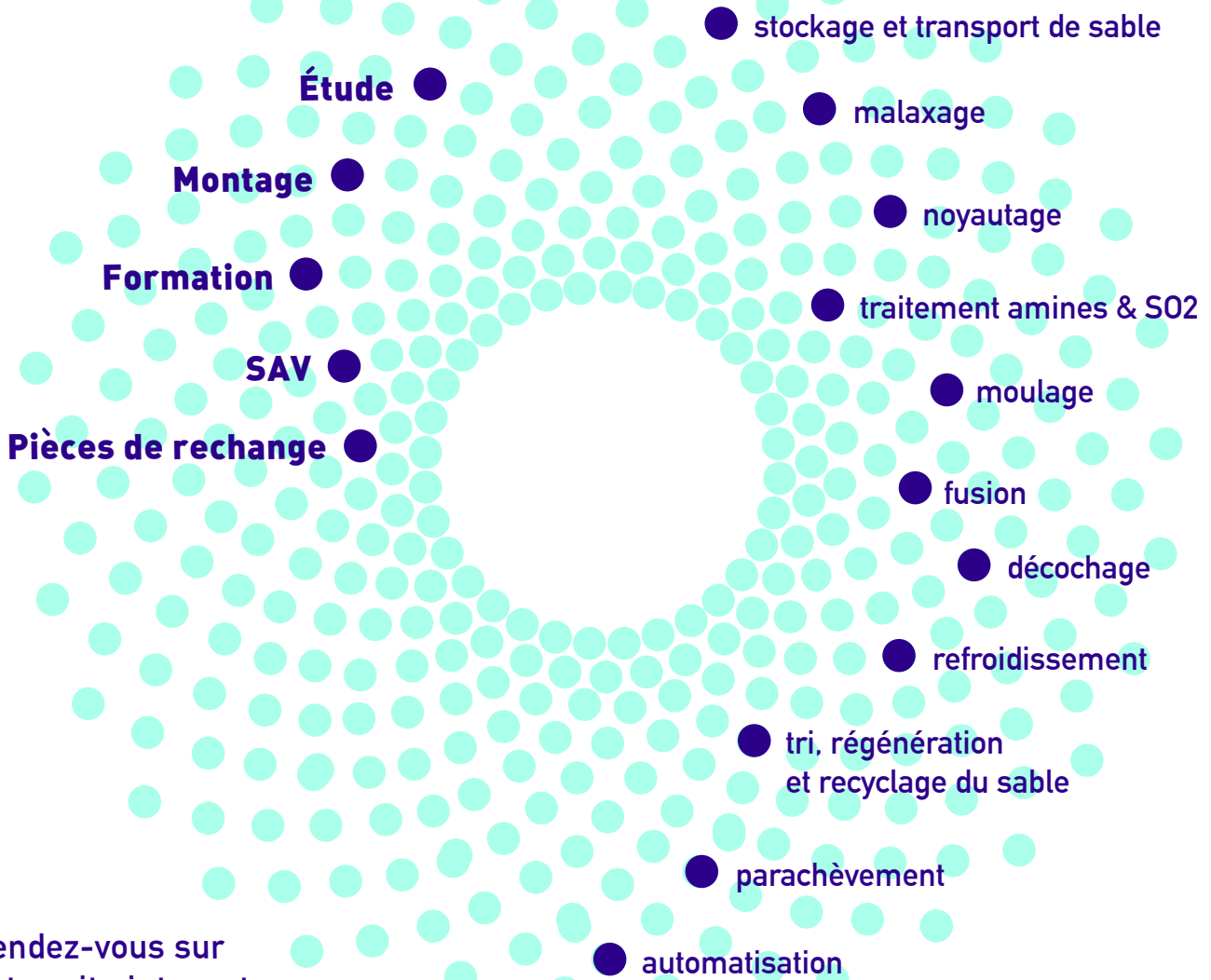
Aluminium Martigny .....	4 <sup>e</sup> de couverture
ASK Chemicals .....	P 09
Avem .....	P 12
Eirich .....	P 04
ExOne.....	P27
Fonderie Equipement.....	P 41
Foseco .....	P 39
Geoinerte .....	P 22
Huttènes Albertus .....	P 30
Imerys .....	2 <sup>e</sup> de couverture
JLH Mesure.....	P 24
JML .....	P 17

Magma.....	3 <sup>e</sup> de couverture
Midest.....	P 23
Scoval.....	P 07
SiiF .....	P 35



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](http://www.laempfischer.fr)



Rendez-vous sur  
notre site internet  
pour plus de détails :  
[www.laempfischer.fr](http://www.laempfischer.fr)

Laempe + Fischer  
email : [info@laempfischer.fr](mailto:info@laempfischer.fr)

Fonderie Équipement  
email : [info@fonderie-equipement.fr](mailto:info@fonderie-equipement.fr)



HEINRICH WAGNER SINTO  
Maschinenfabrik GmbH



LAEMPE  
GLOBAL PARTNER OF  sinto



 **ConviTec**  
Schwingmaschinen und Fördertechnik





**LEROY-SOMER™**

Recherche son

## **Responsable de production (H/F)**

Titulaire d'une formation minimum Bac +5, type ENSAM / ESFF ou équivalent. Vous disposez d'une expérience de 5 ans au moins en industrie, idéalement en fonderie fonte. Vous avez également une expérience significative en management d'équipes et êtes capable de gérer des projets techniques, d'investissements ou de suivi de travaux. Vous disposez d'un anglais opérationnel.

Autonome et doté de bonnes capacités d'adaptation et de communication, vous serez investi dans vos missions et impliqué dans les projets d'accompagnement du changement.

Salaire : 50/60 K€ Annuel.

**Contacts :**

Mme Virginie LONGY :  
virginie.longy@mail.nidec.com

**vossloh**  
COGIFER

## **Responsable Méthodes Fonderie (BTS / ESFF)**

chez **OUTREAU TECHNOLOGIES,**

Groupe Vossloh Cogifer (62). La mission et les activités consistent à :

- Etudier et déterminer les procédures à suivre pour chaque fabrication,
- Formaliser les procédures, constituer les dossiers de fabrication,
- Gérer les modèles,
- Créer la fiche de moulage,
- Sélectionner les fournisseurs et les prestataires,
- Analyser les fiches de non conformités et rebuts et mettre en place des actions correctives,
- Accompagner la réalisation des préséries et le démarrage de l'industrialisation des produits,
- Intervenir à l'atelier lors de problèmes et rectifier les défauts,
- Participer à l'évolution des procédés et des produits,
- Rencontrer les fournisseurs et les modeleurs afin d'effectuer des essais,
- Valider les programmes au niveau de l'outillage et du montage,
- Animer une équipe de techniciens et d'opérateurs méthodes,
- Optimiser le processus amont avec le responsable de l'UAP Amont pour améliorer l'efficacité et la rentabilité de l'UAP,
- Proposer des axes améliorations et optimisations. CDD avec renouvellement pour remplacement Arrêt maladie.

**Contacts :**

helene.samelot@manpower.fr



**RHI MAGNESITA**

**RHI Magnesita**, fournisseur mondial de produits réfractaires de haute technicité, des systèmes et des services indispensables pour les procédés industriels à haute température dépassant 1 200°C dans un large éventail d'industries. Nous offrons un portefeuille complet de produits et de services notamment pour tous les processus de l'industrie sidérurgique, allant de la réduction aux fours de réchauffage, en passant par la fabrication de l'acier et la coulée de lingots. Notre réseau mondial de vente et de service assure le meilleur et le plus fiable service de ce secteur de l'industrie.

*Pour accompagner nos clients et répondre à leurs besoins, nous recherchons notre*

## **Sale Manager France-Belgique (H/F)**

**Contact :**

job.placement@aaesff.fr



Recherche son

## **Technicien Méthodes Fonderie (H/F)**

Poste en CDI - Proche de Saint Dizier (52)

**MISSIONS :**

- vous réalisez les études nécessaires à la réalisation des pièces
  - vous réalisez les plans d'outillage ainsi que tous les plans nécessaires à la réalisation d'une commande
  - vous réalisez le lancement des essais de pièces ou de produits et en assurez le suivi
  - vous participez activement à la mise au point des pièces et des procédés.

De formation BTS Fonderie/Mécanique ou Conception de Produits Industriels (CPI), vous possédez une première expérience au sein d'un bureau des méthodes, bureau d'études en conception métallique et/ou mécanique. Vous possédez les qualités en rapport avec les exigences du poste : organisation et rigueur, autonomie et polyvalence. Vous maîtrisez l'outil informatique, le logiciel CREO.

Nous vous offrons un poste riche et varié, beaucoup de contacts et de projets au sein d'un petit groupe industriel, familial et indépendant, doté d'un outil de travail performant et bénéficiant d'un fort savoir-faire dans son métier.

**Merci d'adresser votre candidature CV + LM à :**

drh@fbm-fonderies.fr

# MISSION ~~IM~~POSSIBLE



**S'adapter de manière flexible aux exigences du client.**  
Donnez à vos clients des réponses fiables.  
Ingénierie autonome avec MAGMA.  
**La meilleure solution. Dès le départ.**



5

**MAGMASOFT®**  
autonomous engineering