



12-16 June
Düsseldorf
Germany **2023**
GIFA
15th International Foundry Trade Fair
with Technical Forum

Retrouvez-nous
Stand 15H14



ÉQUIPEMENTS DE FONDERIE

Bureau d'études

Production

Automatisation

Maintenance

**NOUS CRÉONS LA SOLUTION
DONT VOUS AVEZ BESOIN !**

Depuis plus de 40 ans, nous intervenons auprès des fonderies pour améliorer à la fois la qualité de leurs pièces et leur productivité. Nous proposons un accompagnement clés en main pour nos clients concernant : la préparation du sable vert, les équipements de noyautage, les machines vibrantes et les solutions environnementales.

Nous concevons et développons nos équipements sur mesure dans notre unité de production française en nous appuyant sur l'expérience de nos différents centres de compétences. Enfin, nous offrons également un soutien via nos services de maintenance et de réparation.

CONTACT

 +33 3 24 52 13 97

 jml@jml-industrie.com

 6 rue Jean-Jacques Rousseau
F-08330 - Vrigne-Aux-Bois

Suivez-nous



jml-industrie.com

37^{N°}

MARS
2023

FONDERIE

TECH NEWS

SALON
GLOBAL INDUSTRIE • LYON

PAGE 18

TECHNIQUE
INFLUENCE DU TELLURE SUR LE PROCESSUS
DE NUCLÉATION DU GRAPHITE SPHÉROÏDAL
DANS LA FONTE

PAGE 27

UNE PUBLICATION DE



ASSOCIATION
TECHNIQUE DE FONDERIE

DÉCOUVREZ NOS CELLULES ROBOTISÉES DE FINITION !

SECTEURS D'ACTIVITÉ ACCOMPAGNÉS :
aéronautique, agriculture, ferroviaire, automobile,
travaux publics, poids lourds, culinaire, médical, ...

Siif ECO

Modernisez vos outils de travail

Cette gamme vous offre de la flexibilité, de l'efficacité et de la puissance dans une approche standardisée.



Siif EVO

Créez votre cellule évolutive

Cette gamme bénéficie des dernières innovations, grâce à plusieurs options : système de vision, ponceuse à bande, outils de finition, IHM évolutif, ...



Siif FLEX

Gagnez avant tout en flexibilité

Cette gamme densifie votre production, en traitant de nombreuses pièces diverses. Via un système de vision industrielle, des convoyeurs d'entrée et de sortie sans support pièce, ...



Siif HEAVY

Traitez vos pièces lourdes et complexes

Cette gamme peut traiter vos pièces lourdes et complexes, grâce à des cellules robotisées adaptées : doubles portes battantes, accès pont roulant, ...



RETROUVEZ-NOUS AU SALON GIFA 2023
DU 12 AU 16 JUIN : HALL N°15 - STAND H16



Gilbert RANCOULE
ATF

Pouvons nous choisir notre inflation ? Que dire des bases sur lesquelles sont fondées notre fonderie : besoin d'un marché économique qui affiche ses objectifs de développement, concurrence, approvisionnement stable en matières premières, énergie disponible à coût régulé, règles claires pour le contrôle des importations et exportations, réseau de distribution efficace, environnement, taxes, ... Comment se préparer au mieux à affronter un futur qui a tellement de mal à définir des lignes directrices prédictibles. De grands bouleversements ont marqué notre fonderie par le passé, propulsant nos entreprises de petites structures familiales vers des sociétés plus fortes, mais tellement plus dépendantes. Le métier existera encore longtemps mais qu'en sera-t-il de nos entreprises. Des mutations sont à prévoir.

Face aux coûts de l'énergie et des transports, face aux errances des marchés et aux fluctuations sur les matières premières, les industriels programment des interruptions de production, des mises en chômage partiel, et restent dans l'attente d'une réponse à la question : produire coûtera-t-il plus cher que de ne pas produire ? Une question qui apparaît de plus en plus fréquemment depuis la crise Ukrainienne et les incertitudes créées par les paroles de nos politiques.

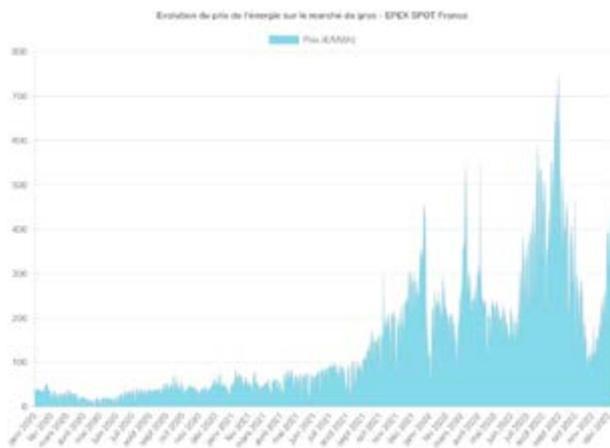
Ne laissons pas partir nos emplois et notre savoir-faire du fait des incertitudes sur le court terme. Nous sommes très critiques sur les changements à opérer, alors que nos voisins mettent tout leur poids dans le soutien aux industries, la recherche de solutions pour leurs besoins en énergie, la création de routes alternatives pour la distribution. Comment « passer » l'inflation tout en gardant la possibilité de rebondir dès que la situation le permettra. Comment ne pas imaginer que la transition économique pèse et pèsera pour longtemps sur toutes les industries ?

Éviter l'effondrement de nos services et de notre économie tout en maintenant les revenus. Beaucoup de pays ont creusé leur déficit pour mettre en place des programmes d'aides ou de relances exceptionnelles typique des politiques de pays riches, qui de tout temps utilisent les infrastructures et le transport comme levier de relance par l'investissement, la réduction des émissions carbonées est l'autre facteur d'investissement sur lequel le monde se centralise en espérant répondre dans le même mouvement à la nécessité de réduction de consommation en énergie et de transition économique vers un modèle plus volontariste sinon écologique, une volonté de pays sans grandes ressources énergétiques, incapables de croire à un modèle de relance sur les bases industrielles du passé.

Des relances budgétaires massives sont annoncées à grand renfort de communication pour prouver que nos dirigeants sont aux commandes, alors que les promesses du passé sont restées lettres mortes. Les dépenses publiques s'envolent, stimulant la demande tout en accentuant la pression inflationniste. La faiblesse des monnaies déjà entamée avec la crise du Covid, s'accélère et touche les monnaies les plus fortes. La baisse de l'euro renchérit le

prix des importations, dont le coût de l'énergie n'est que la partie émergée de la crise qui nous touche, renforçant encore l'effet d'inflation importée.

Pour les états l'inflation peut être une solution simple pour augmenter les revenus tous en réduisant artificiellement la part des investissements structurels, mais que devient le social face aux décisions politiques. Les grandes crises nous montrent l'exemple de crises humaines et industrielles qui ne sont pas enviables dans notre monde d'aujourd'hui. N'ajoutons pas une incertitude humaine sur une crise économique. Gardons notre savoir-faire, protégeons nos entreprises et nos emplois. Ne jouons pas avec l'espoir de refonder nos activités autour d'un futur alternatif.

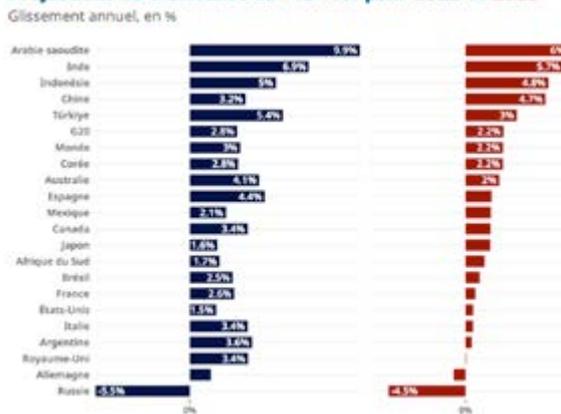


Optimiser les flux de production, volumes de fusion, limiter les pertes thermiques. La facture énergétique des fonderies explose. Les décisions de remplacement des solutions carbonées sont mises à mal par l'envolée du prix du kilowatt. Produire plus propre est-il plus pénalisant que simplement vouloir produire et rester sur le marché ?

Le monde est scindé en deux blocs ceux qui ont une maîtrise de leur approvisionnement en énergie et en matières premières, quitte à polluer et repousser la transition écologique, et

ceux qui doivent courber l'échine sous le jouc des fournisseurs d'énergie, des approvisionnements aléatoires, et tenter de se construire un présent vers une économie décarbonée en marche forcée, mais avon-nous les moyens de nos ambitions, ou sont les matériaux indispensables à cette stratégie ?

Projections de croissance du PIB réel pour 2022 et 2023



Source : Projections économiques de l'OCDE, Rapport Intermédiaire, septembre 2022

Des secteurs industriels entiers vont devoir prendre des décisions aux conséquences dramatiques. Dans une économie ouverte, l'énergie est un facteur clé de succès. Dans un monde décarboné, l'énergie électrique l'est encore plus. Si l'Europe n'est pas capable de fournir une énergie électrique décarbonée aux industriels à un coût compétitif par rapport à la Chine et aux Etats-Unis, le déclin prendra quelques mois ou quelques années, mais il sera inéluctable.



12-16 June
Düsseldorf
Germany **2023**
GIFA
15th International Foundry Trade Fair
with Technical Forum

GIFA • DÜSSELDORF • 12 – 16 juin 2023

Cet évènement mondial, qui a lieu tous les 4 ans, mérite toute votre attention.

Retenez bien ces dates et surtout retenez bien notre numéro spécial N°39 qui sortira fin mai.

Cette édition spéciale de **TECH News** FONDERIE sera plus étoffée et contiendra des dossiers techniques et des revues scientifiques ciblant la GIFA.

Que vous ayez prévu un stand à Düsseldorf ou non, cet événement unique dans notre milieu de la fonderie est l'occasion de **vous mettre en avant**.

Mieux !

Bénéficiez d'un support de pub format A4 pré-architecturé où vous n'aurez plus qu'à placer vos spécificités (enseigne d'entreprise, photos de produits, texte, logos etc...). Vous pourrez également y ajouter un lien qui permettra aux lecteurs d'être redirigés vers votre site internet ou vers la vidéo de votre choix.

Prix de la page : 1000€

Pour cela contacter notre régie pub à l'adresse e-mail suivante : regiepubtnf@atf-asso.com

Pour information, **TECH News** FONDERIE sera présent à la GIFA et aura ainsi une belle visibilité.



sommaire.

03 / EDITO

La fonderie face à l'inflation

Article de Gilbert RANCOULE - ATF

06 / AGENDA

PROFESSION

08 /

European Foundry Industry Sentiment,
February 2023: Crisis cancelled?

Milko Milanov starts his CAEF presidency

Article de Tillman van de Sand - CAEF



ASSOCIATION

10 /

Journée portes ouvertes au lycée Henri Brisson de Vierzon

Article de Patrice MOREAU, Sébastien MALLET : Président
ATF-AAESFF RA/SE

11 /

Journée d'Actions Régionales Centre Auvergne

22 /

Hommage à Robert JONET

Article de Patrick WIBAULT- ATF

23 /

Adhérer en 2023



PUBLI-REPORTAGE

12 /

Additifs de sable Alternatives sans lithium pour
les fonderies de fer, d'acier et d'aluminium

Article de ASK Chemicals

16 /

Capture du carbone pour les fonderies :
Premier pilote à l'usine d'Elkem Rana

Article de ELKEM



SALON

18 /

Global Industrie Lyon • Mars 2023

Article de Patrice MOREAU- ATF

FORMATION

24 /

L'agenda des formations



TECHNIQUE

27 /

Influence du tellure sur le processus de nucléation
du graphite sphéroïdal dans la fonte

Article de Gorka Alonso, Doru Michael Stefanescu,
Ben-at Bravo, Edurne Aguado, Ramon Suarez



31 / HISTOIRE & PATRIMOINE

Des fonderies de Tusey aux fonderies de Vaucou-
leurs. De 1834 à 1959 - 2^{ème} partie

Article de Yves LICCIA - ATF

39 / ANNONCEURS

40 / EMPLOIS

Revue professionnelle
éditée par l'ATF.

Association Technique de Fonderie
14 avenue de l'Opéra • 75001 Paris
Téléphone : +33 1 71 16 12 08
E-mail : atf@atf-asso.com
<http://atf.asso.fr/>

Directrice de la publication

Mélody SANSON : Secrétaire Générale de
l'Association Technique de Fonderie

Comité de rédaction

Guillaume ALLART, Pierre Marie CABANNE, Benjamin
CLISSON, Patrice DUFÉY, Fernand ECHAPPE, Emeline
JOLIBERT, Gérard LEBON, André LE NEZET, Yves LICCIA,
Xavier MENNUNI, Patrice MOREAU, Denis NAJJAR,
André PIERSON, Gilbert RANCOULE, Jean Charles TISSIER,
Alexis VAUCHERET

Publicité

ATF - Gérard LEBON - Tél. : +33 6 19 98 17 72
ATF - Emeline JOLIBERT - Tél. : +33 6 63 93 67 41
ATF - Mélody SANSON - Tél. : +33 1 71 16 12 08
E-mail : regiepubtnf@atf-asso.com



Suivez-nous sur LinkedIn :

[ATF - Association Technique de Fonderie](https://www.linkedin.com/company/atf-asso/)

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

agenda.

MARS 2023

- >>> **29 au 30 à Clausthal-Zellerfeld (Allemagne) :**
FORMSTOFF-FORUM 2023
<https://www.vdg-akademie.de/veranstaltungen/grossveranstaltungen/formstoff-forum/4-formstoff-forum-2023/>
- >>> **29 au 31 à Bologne (Italie) :** METEF
<https://www.metef.com/en/>

AVRIL 2023

- >>> **12 au 25 à Tokyo (Japon) :**
INTERMOLD DIE AND MOLD ASIA - Salon international des technologies de travail des matrices, des moules et des métaux
<http://www.intermold.jp/english>
- >>> **19 au 21 à San Luis Potosi (Mexique) :**
MEITECH - DIE CASTING EXPO MEXICO - MOULAGE SOUS PRESSION
<https://meitechexpo.com/>
- >>> **25 au 27 à Cleveland (Etats-Unis) :**
AFS METALCASTING CONGRESS
<https://www.afsinc.org/tradeshows/metalcasting-congress-2023>
- >>> **27 au 28 à Cchlading (Autriche) :**
65^{ÈME} JOURNÉES DE LA FONDERIE AUTRICHIENNE
<https://www.ogi.at/index.php/de-de/giessereitagung>

MAI 2023

- >>> **7 au 10 à Bregenz (Autriche) :**
30^{ÈME} CONFÉRENCE EICF (EUROPEAN INVESTMENT CASTER FEDERATION) Thème : conduire la transformation numérique dans le moulage de précision
<https://members.eicf.org/events/EventDetails.aspx?id=1536986>
- >>> **8 au 9 à Magdebourg (Allemagne) :**
12^{ÈME} CONFÉRENCE VDI SUR LES TECHNOLOGIES DE FONDERIE DANS LA FABRICATION DES MOTEURS
<https://www.vdi-wissensforum.de/weiterbildung-automobil/giesstechnik-im-motorenbau/>
- >>> **8 au 11 à Tianjin (Chine) :**
METAL CHINA & DIECASTING CHINA 2023
<http://www.expochina.cn/en/index>
- >>> **8 au 11 à Détroit (Etats-Unis) :**
AISTECH2023 - STEEL'S CONFERENCE AND EXPOSITION
<https://www.aist.org/conference-expositions/aistech>
- >>> **16 au 18 à Bucarest (Roumanie) :**
NEW TRENDS IN METALLIC MATERIAL PROCESSING : 4TH EDITION
<https://newtrends.foundry-conference.com/>
- >>> **18 au 20 à Guangzhou (Chine) :**
INTERNATIONAL DIE-CASTING, FOUNDRY & INDUSTRIAL FURNACE, NON-FERROUS METALS, METAL & METALLURGY EXHIBITION
<https://www.julang.com.cn/>
- >>> **30 mai au 2 juin à Poznan (Pologne) :**
ITM INDUSTRIE EUROPE - Salon de l'ingénierie de la métallurgie et de la fonderie
<https://itm-europe.pl/en>
- >>> **31 mai au 3 juin à Porto (Portugal) :**
EMAF - Salon international de la machine-outil / PORTUGAL METAL - Salon de la métallurgie et des produits de la métallurgie
<https://emaf.exponor.pt/>

JUIN 2023

- >>> **6 au 8 à Martigues (France) :** SEPEM SUD EST
<https://martigues.sepem-industries.com/fr>
- >>> **12 au 16 à Düsseldorf (Allemagne) :**
GIFA / METEC / THERMPROCESS / NEWCAST
<https://www.gifa.com/>
- >>> **18 au 21 à Las Vegas (Etats-Unis) :**
POWDERMET 2023 - Conférence internationale sur la métallurgie des poudres et les matériaux particuliers
<https://www.mpif.org/>
- >>> **21 au 23 à Nagoya (Japon) :** INTERMOLD DIE AND MOLD ASIA - Salon international des technologies de travail des matrices, des moules et des métaux
<http://www.intermold.jp/english>
- >>> **21 au 24 à Bangkok (Thaïlande) :** INTERMOLD THAILAND
<https://www.intermoldthailand.com/>
- >>> **28 au 30 à Varsovie (Pologne) :** MODERN STEELS & IRON ALLOYS
<https://msia2023.pl/>

JUILLET 2023

- >>> **5 au 7 à Shanghai (Chine) :** ALUMINIUM CHINA
<https://www.aluminiumchina.com/>

SEPTEMBRE 2023

- >>> **2 au 4 à Caire (Egypte) :** 13^{ÈME} SALON METAL & STEELS / FABEX MIDDLE EAST
<https://www.metalsteelogy.com/>
- >>> **13 au 14 à Paris (France) :** 3D PRINT
<https://www.3dprint-exhibition.com/>
- >>> **19 au 22 à Joinville (Brésil) :** METALURGIA
<https://www.metalurgia.com.br/en-us/home-en-fair-foundry-brazil/>
- >>> **20 au 22 à Bangkok (Thaïlande) :** GIFA SOUTHEAST ASIA
<https://www.gifa-southeastasia.com/>

OCTOBRE 2023

- >>> **1 au 4 à Denver (Etats-Unis) :** TITANIUM USA - Conférence et exposition consacrées à l'industrie mondiale du titane
https://titanium.org/events/event_list.asp
- >>> **8 au 10 à Düsseldorf (Allemagne) :**
SALON MONDIAL DE L'ALUMINIUM
<https://www.aluminium-exhibition.com/en-gb.html>
- >>> **10 au 12 à Angers (France) :** SEPEM INDUSTRIES CENTRE-OUEST
<https://angers.sepem-industries.com/fr>
- >>> **12 au 14 à Istanbul (Turquie) :** ALUEXPO - Salon international des technologies de l'aluminium et des machines de production
<http://aluexpo.com/home-en/>
- >>> **20 (conférence en ligne) :** 4^{ÈME} ÉDITION DE CONGRESS FOUNDRY ON WHEELS
<https://www.citnm.pt/foundry-on-wheels>
- >>> **25 au 26 Nashville Tennessee (Etats-Unis) :** ALUMINIUM USA - Salon international de l'industrie de l'aluminium. Matière première, produits semi-finis et finis, traitement de surface, machines, process
https://www.aluminium-exhibition.com/en-gb/Global/ALUMINIUM_USA.html

CLARIANT^C

GEKO™ LE+ | ECOSIL™ LE+ Partnering with you to mold a better future

- + Drastically Lower BTEX Emissions
- + Less Total Cost of Ownership
- + High Precision Casting
- + Sustainable Mining

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

Stellantis, Site de Sept-Fons, France



clariant.com/LETECHNOLOGY



Greater chemistry

A USAGES MULTIPLES, PARFAITEMENT ADAPTÉES –

Unités de coulée HWS pour des moules en sable.

MACHINES DE COULÉE PAR PILOTAGE SEMI-AUTOMATIQUE OU AUTOMATIQUE

- La coulée s'effectue par le basculement de la poche de coulée via des actionneurs basculants pilotés par des variateurs de fréquence. Le contrôle de niveau est basé sur un système de caméra et la régulation dépendante de la masse permet la répétabilité de la coulée, sous réserve d'un temps de coulée théorique donné.
- La machine de coulée de série P peut être livrée avec changeur rotatif de poches de coulée mobile (de type W) ou stationnaire (de type S).
- La série P est pilotée par un API Siemens S7-300 et possède son propre système de contrôle, appelé G.L.S 2010.



Rendez-nous
visite à la
GIFA



12.–16. juin 2023
Düsseldorf, Allemagne
Hall 17 D01



New Harmony » New Solutions™



www.sinto.com
sinto FOUNDRY INTEGRATION

HEINRICH WAGNER SINTO
Maschinenfabrik GmbH
SINTOKOGIO GROUP

Bahnhofstr. 101 · 57334 Bad Laasphe, Germany
Phone +49 2752/907 0 · Fax +49 2752/907 280
www.wagner-sinto.de

Représentation en France :
Laempe + Fischer Sàrl
1 Rue Bartholdi · 68190 Ensisheim
Phone +33 38981 1838 · Email : info@laempfischer.fr
www.laempfischer.fr



PRESS RELEASE • 10 MARCH 2023

European Foundry Industry Sentiment, February 2023: Crisis cancelled?

The European Foundry Industry Sentiment Indicator (FISI) records a significant upward correction with a plus of 2.76 index points in February. The positive trend thus continues for the fourth consecutive month, bringing the index to a value of 105.9 points. The main driver of this encouraging momentum has recently been iron foundries. Overall, the assessment of the current business situation and expectations are brightening across all materials. Meanwhile, the latter, coming from a low base, show the strongest increase.

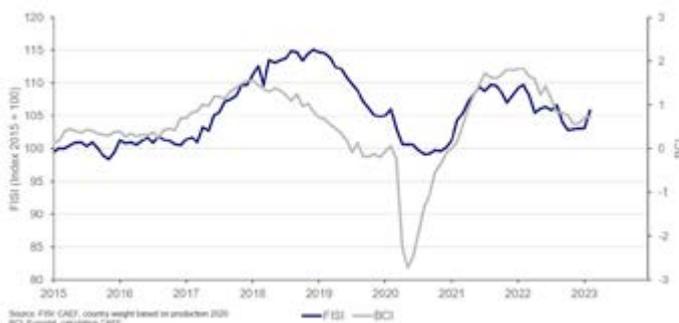
Although incoming orders have been declining for months, casting production remains stable due to sufficient stocks. While debates on economic policy are predominantly about large industrial corporations that are increasingly sceptical of Europe as a business location in favour of North America, the disadvantages of high energy prices will hit the European industrial sector progressively, if politicians do not bring about an effective adjustment of the framework conditions. The fact that a fatal production collapse in the manufacturing sector has so far been avoided despite dramatic cuts in the chemical industry and aluminium smelters, and that it is not to be expected to the same extent in the near future as it was in the autumn of the previous year, should nevertheless not be seen as a general all-clear. Meanwhile the Business Climate Indicator (BCI) hold its level in February. The increase of 0.02 points brings the index to 0.72 points. Overall, the production trend of the past months was more positive than expected, while the selling price expectations for the month ahead are dropping on a high level.

The FISI – European Foundry Industry Sentiment Indicator – is the earliest available composite indicator providing information on the

European foundry industry performance. It is published by CAEF the European Foundry Association every month and is based on survey responses of the European foundry industry. The CAEF members are asked to give their assessment of the current business situation in the foundry sector and their expectations for the next six months. The BCI – Business Climate Indicator – is an indicator published by the European Commission. The BCI evaluates development conditions of the manufacturing sector in the euro area every month and uses five balances of opinion from industry survey: production trends, order books, export order books, stocks and production expectations.

Please find the chart enclosed or combined with additional information at www.caef.eu.

European Foundry Industry sentiment Indicator (FISI) and Business Climate Indicator Euro Area (BCI) • February 2023



Milko Milanov starts his CAEF presidency

While in 2022 the crisis management of the European foundry industry was once again put to the test, in 2023 it is still a matter of finding strategic answers for the long-term perspective of Europe as a business location and the role of the foundry industry. CAEF - The European Foundry Association - is facing this with Milko Milanov as new president.



After the corona pandemic and the supply chain crisis, the signs at the beginning of last year were of hope for a fundamental recovery and easing of the situation. With Russia's invasion of Ukraine, things proved to be different. Momentarily, the uncertainties of the overall economic development driven by inflation and geo-economic questions could hardly be greater. For the European foundry industry, the question of energy availability at competitive prices is top of a long list. In these challenging times, Milko Milanov, who looks back on several decades of experience in the foundry industry starts his CAEF presidency. Graduate engineer Milko Milanov spends his whole life in the foundry industry, having started as a mould maker and later becoming manager in the largest foundries in Bulgaria. Today, he runs

a jobbing foundry as well as a training and consulting centre for the Bulgarian metal foundry sector. With his calm and reflective manner, the Bulgarian entrepreneur succeeds Chiara Danieli in rotation. The CAEF General Secretariat would like to express its sincere gratitude for the extraordinary commitment of Chiara Danieli over the past year. She has taken important initiatives to increase CAEF's impact in the long term. CAEF is pleased that Chiara Danieli will continue to represent the French foundries in the CAEF Council and thus will remain an important cornerstone for the association. At the same time, Secretary General Fynn-Willem Lohe welcomes Milko Milanov at the top of the association and looks forward to further good cooperation.

Further information at www.caef.eu and [CAEF LinkedIn](#)



CAEF The European Foundry Association contact:

Tillman van de Sand

Secretary Commission for Economics & Statistics
phone: +49 211 68 71 - 301 • e-mail: tillman.vandesand@caef.eu

Procédé Pentex

Résols
alcalins

Boîte froide PU

Résines
furaniques

Sables enrobés

Résines
copolymères
et condensées

Boîte chaude
Cleantech

Résines
phénoliques
acides

GIFA 2023
12 – 16 Juin
Hall 12, Stand C50



Sables spéciaux
Additifs carbonés
pour sable à vert

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

ha-group.com/fr

Journée portes ouvertes au lycée Henri Brisson de Vierzon

Samedi 04 février 2023



Le lycée Henri Brisson, ouvrait une nouvelle fois ses portes aux visiteurs d'un jour afin que parents et futurs élèves puissent apprécier la qualité et la diversité des enseignements techniques qui y sont proposés.

Nos associations l'ATF et l'AAESF tout comme à Creil, Charleville-Mézières, Nancy, Nogent-sur-Oise et Lyon se sont joints à cette manifestation.

Parmi ces enseignements celui auquel notre revue s'intéresse tout particulièrement, la Fonderie, sans oublier le Modelage, les deux apprentissages étant associés par nature depuis fort longtemps.

Ce samedi 04 février, onze entreprises et associations avaient fait le voyage vers Vierzon pour installer, leurs pièces brutes de fonderie, leurs bruts usinés, leurs créations. L'appui des entreprises est essentiel et permet ainsi de faire-savoir que notre métier recrute et qu'il a besoin de futurs talents. Cette présence illustre ce que notre métier apporte à l'industrie Française.

Les pièces exposées, des composants automobiles, aéronautiques, mécaniques, électriques et bien d'autres encore tous plus éclectiques ne peuvent que convaincre de l'étendue des besoins que couvre la fonderie. Ces exemples et cette présence des entreprises et de leurs représentants permettent également aux enseignants de convaincre parents et futurs élèves qu'ils entrent dans une formation vers un métier passion !

Il permet de plus de valider qu'entrer dans une filière de formation technique permet de tracer son chemin vers un emploi assuré.

Le modèle cire de Henri Brisson est un livre ouvert avec cette citation de Léonard De Vinci : **"Plus on connaît plus on aime"** Une maxime qui s'applique parfaitement à notre métier.



M Thierry LORIN présente la Fonderie de Sept Fons aux familles.



Vue générale sur les stands des industriels.

Bien entendu les fondeurs sont là également pour encourager les élèves en cours d'apprentissage et futurs élèves, à venir vers leurs entreprises.

Ils les informent sur les différentes voies possibles, les stages, les formations en apprentissage, leurs différents niveaux qui mèneront les plus opiniâtres vers l'ESFF (Ecole Supérieure de Fonderie et de Forge) qui forme les futurs ingénieurs de notre profession. Notons ici que Pierre-Yves Brazier, directeur de l'ESFF, était présent en matinée pour saluer enseignants, étudiants et industriels présents sur place.

Les industriels sont venus de Vierzon pour FCI Industries, de l'Allier pour la Fonderie de Sept Fons (Groupe Stellantis) et Saint-Rémy Industrie (Groupe LBI), de la Corrèze pour UCELIA (nouvelle raison sociale des Fonderies d'Ussel - Ex Constellium, reprises par NOE Industries), de la Creuse pour les Fonderies Fraisse, de la Nièvre pour Danielson, du Loir & Cher pour la Fonderie Barbas et Plailly, du Loiret pour l'équipementier Scoval, de la Sarthe pour Grandry Technicast (ex Poclair Technicast reprise récemment par le groupe C2MAC).

L'ATF et l'AAESFF étaient représentées par les animateurs de la région Centre-Auvergne. (Signataires de ce reportage pour TNF).

Nos deux associations ayant pris l'opportunité de réunir leurs adhérents régionaux pour à la fois découvrir les ateliers de fonderie du

Lycée et fêter avec un peu de retard notre Saint-Eloi régionale.

L'atelier de fonderie que certains n'avaient pas revu depuis leurs sorties, diplômes en poche du lycée, a surpris nombre de nos adhérents. Félicitations à tous, qui ont voulu et sont venus voir ou revoir Vierzon le samedi, pour soutenir les actions de la section fonderie du Lycée Technique.

Fort de ses moyens techniques présentés dans les précédentes éditions de **TECH News FONDERIE**, les sections "famille de métiers" accueillent en 2023, plus de 60 étudiants pour les Secondes techniques et suite au choix des étudiants près de trente en Première pour la fonderie et le modelage. Ces sections permettent en effet aux étudiants de faire leurs choix après la Seconde ainsi se sont formés des groupes de 15 élèves pour la fonderie et le modelage (pour Vierzon les métiers enseignés sont l'usinage le modelage la maintenance et la fonderie).

Des choix qui les mèneront vers le Bac Pro. Pour le BTS Fonderie seulement 10 élèves sont en voie de formation dont certains par la voie prisée des industriels de l'apprentissage en alternance entreprise & lycée. Comme à son habitude la fonderie a fait le



show et en fin de matinée, la coulée de différentes pièces en fonte a été suivie par une très nombreuse assistance qui avait bien enregistré l'heure où la magie de la coulée et de ses étincelles, fait toujours autant d'effets auprès des non-initiés.

Commentées en direct par Olivier Chueca, orchestrées par Patrick Chunleau, Agathe Renault et Jérôme Gradès, les différentes phases de la coulée ont mis en valeur jeunes et anciens élèves.

Ces derniers, étaient fiers d'avoir étudié le moulage le noyautage, d'avoir réalisé leurs

moules, d'y associer la maîtrise du métal en fusion et de pouvoir le démontrer à un public toujours nombreux dans de telles occasions.

Difficile d'être exhaustif en quelques lignes pour décrire et informer nos lecteurs sur l'histoire du Lycée, les possibilités pédagogiques, y compris les formations par apprentissage. C'est pourquoi vous trouverez ci-après différents liens pour vous permettre de vous diriger soit vers le site internet, soit de prendre contact avec les enseignants qui pourront vous apporter toutes les informa-

tions que vous souhaiteriez pour donner suite à la lecture de cet article.

Le Lycée et contacts pour la fonderie

- <https://lycee-henribrisson.com/>
- <https://lycee-henribrisson.com/filiere/bts-fonderie/>
- Olivier CHUECA : olivier.chueca@gmail.com

Pour le Groupe Régional Centre-Auvergne :

Patrice MOREAU // // // //

Sébastien MALLET // // // //



**Les entreprises
présentes
à la journée
portes ouvertes**



Groupe CENTRE AUVERGNE Journée d'Actions Régionales

En complément de la journée portes ouvertes, le groupe régional Centre-Auvergne ATF-AESFF a célébré avec un peu de retard à la fois son Saint Patron Eloi et les 25 ans de la relance des actions régionales Centre Auvergne.

En effet notre groupe Centre Auvergne fut relancée en 1995 ici dans la même ville, le même lieu, le 1er décembre 1995 à l'initiative de trois personnes - Téléchargez l'article paru dans HOMMES ET FONDERIE en avril 1996.

Jean Durrel, qui nous a hélas quitté, à qui nous avons rendu hommage l'an passé dans cette revue, était l'un d'entre eux. Il nous avait ouvert les portes de l'atelier du lycée pour cette première réunion et il était donc logique de revenir fêter ici les 25 ans de la relance de notre groupe.

Hélas ces deux dernières années les événements extérieurs nous ont conduits à décaler ces 25 ans. Il nous revenait, donc à nous animateurs actuels de la région de célébrer PIERRE SADON qui fut son pilier depuis l'origine et de lui remettre après un peu plus de 27 ans à la tête de la région une récompense qu'il aimait remettre année après année à ses pairs.

Cette récompense est en quelque sorte plus un symbole qu'une récompense car l'objet confié à l'occasion, la crosse de Saint-Eloi, se doit d'être l'année suivante confiée à l'un de nos adhérents.

Pierre assez fier de recevoir cette récompense, une crosse imaginée par notre groupe créée, taillée sculptée par l'un de nos anciens adhérents M. Serrault a pu exprimer sa satisfaction et souligner avec malice :

- qu'il la méritait après tant d'année où c'est lui qui permettait ce passage de relais intergénérationnel. Oui la tradition veut que cette crosse passe d'un ancien fondeur expérimenté à un plus jeune !
- que cette remise en février ferait qu'il ne pourrait la garder que neuf mois et pas douze !

Nul doute que nous le solliciterons pour désigner son successeur pour la prochaine remise en fin de cette année 2023.

Notre journée s'est achevée pour la plupart d'entre nous à la fin de notre déjeuner à L'Auberge de la forêt que Jean Durel nous avait également fait découvrir lors d'une sortie régionale.

En ce milieu d'après-midi l'heure était venue pour certains de revenir au lycée pour ranger leurs stands, remercier l'équipe pédagogique et de prendre rendez-vous pour les prochaines manifestations ou événements qui rythment la vie de nos établissements scolaires.



Pour le Groupe Régional

Centre-Auvergne :

// // // //

Patrice MOREAU

// // // //

Sébastien MALLET

Additifs de sable Alternatives sans lithium pour les fonderies de fer, d'acier et d'aluminium

Les exigences croissantes en matière de productivité et d'efficacité sont toujours présentes dans l'industrie de la fonderie. Dans le même temps, des changements sociaux et politiques se produisent. La prise de conscience et la sensibilité aux problèmes écologiques et l'effort constant de protection de l'environnement et de conservation des ressources deviennent de plus en plus présents. La société va passer très bientôt des moteurs à combustion classiques éprouvés à l'électrification du groupe motopropulseur. Dans ce changement, une matière première prend une importance énorme : le lithium.

Le lithium est un composant clé des batteries rechargeables, mais c'est aussi un composant essentiel des additifs de sable. L'état de l'offre et surtout l'évolution des prix sont difficiles à prévoir. De plus, les conditions d'exploitation et l'effort requis pour le traitement en Amérique du Sud ont des conséquences désastreuses pour l'environnement et les populations locales. Dans ce contexte, ASK Chemicals s'est fixé pour objectif de développer de nouveaux additifs de sable sans lithium qui répondent aux exigences des fonderies, cela pour une production durable et rentable. En étroite collaboration avec de nombreuses fonderies, des succès considérables ont été obtenus au cours des 4 dernières années. Avec ces additifs de sable innovants d'ASK Chemicals, les fonderies peuvent continuer à répondre aux exigences actuelles et futures.

L'importance croissante de l'électromobilité entraîne une demande extrêmement élevée de lithium pour la production de batteries. La pénurie associée de cette matière première oblige l'industrie de la fonderie et ses fournisseurs à se réorienter en profondeur. Parallèlement à cela se pose la question de la durabilité et de la responsabilité sociale, qui est une priorité très élevée chez ASK Chemicals. Grâce au développement d'une nouvelle génération d'additifs de sable innovants sans lithium, qui ne sont en aucun cas inférieurs aux additifs conventionnels contenant du lithium, la quantité totale de lithium nécessaire à la production d'additifs chez ASK Chemicals a été réduite de 100 %

>>> NÉCESSITÉ D'ADDITIFS DE SABLE

Les additifs de sable sont essentiellement divisés en 3 groupes sur la base de leur composition et de leur mode d'action (Fig. 1). La tâche du fournisseur est de recommander à la

fonderie en tant qu'utilisateur individuel l'additif correct avec le taux d'ajout idéal (formulation de sable) pour le processus de production spécifique. Fondamentalement, on peut dire que l'utilisation d'additifs de sable est,



non seulement décisive pour maintenir ou augmenter la compétitivité, mais essentielle pour répondre aux exigences qualitatives de la coulée. Les bonnes propriétés anti-veineuses et les excellentes performances même à de faibles taux d'ajout d'additifs sont particulièrement remarquables. Dans cet esprit, il n'est pas surprenant que l'importance des additifs de sable augmente régulièrement.

>>> NOUVEAUX TYPES D'ADDITIFS DE SABLE TECHNIQUE SANS LITHIUM

Selon les exigences technologiques, différents composants organiques et inorganiques sont combinés. En tant que composant inorganique, le lithium s'est avéré efficace contre les veines et s'est donc imposé comme un produit polyvalent depuis plus de 30 ans, non seulement dans les additifs inorganiques, mais également dans les nouveaux additifs hybrides. Compte tenu des circonstances, il était nécessaire de trouver une alternative techniquement comparable mais sans lithium qui offre à la fois la sécurité d'approvisionnement et la stabilité des prix, deux facteurs qui ne sont plus présents lorsque des produits contenant du lithium sont utilisés. Après un examen approfondi des matières



Fig. 1. Classification des groupes d'additifs.



without additive with lithium-containing additive with lithium-free additive

Fig. 2. Noyaux dôme enduits; addition d'additif à 2% dans le mélange de sable. Pièce en fonte G.J.L, température de coulée approx. 1420 °C.

premières alternatives, l'équipe de recherche et développement d'ASK Chemicals a réussi à trouver une solution, qui a d'abord été testée dans l'usine pilote de fonderie pour ses propriétés (c'est-à-dire la qualité de surface, la résistance à la flexion ou à la déformation à chaud, etc.). Les premiers essais effectués dans notre usine pilote de fonderie (Fig. 2) ont été couronnés de succès, de sorte que le nouveau produit a pu être testé en amont d'essais sur le site du client. Les additifs de sable nouvellement développés ont fait leurs preuves à bien des égards :

- réduction significative des défauts de coulée qui entraînent des retouches ou des rejets
- réduction voire élimination des ajouts de sables spéciaux
- sous certaines conditions, la coulée sans revêtement devient possible, disponibilité durable de l'outil grâce à d'excellentes propriétés de démoulage.
- l'application d'agent de démoulage peut être réduite,
- très bonne fluidité du matériau de moulage du noyau avec une bonne reproduction des contours,
- des additifs pour les fonderies d'aluminium appliquant le procédé PUCB (Phenolic Urethane Cold Box), dans le but d'améliorer l'extraction du sable,
- les additifs augmentant la résistance à la flexion (pour noyaux/moules) pour les procédés CB-, Resol-CO₂-, Resol-Formiate de méthyle (MF) permettent une application de liant économique.

>>> PLUS DE PRODUCTIVITÉ GRÂCE À DES OUTILS PLUS PROPRES (boîte froide en uréthane phénolique)

Malgré l'application d'un agent de démoulage éprouvé, un mélange de sable et de résine peut se former en très peu de temps, en particulier sous les tubes de soufflage (Fig. 3+4). Jusqu'à un certain degré, cette contamina-

tion dans le moule est acceptée ou tolérée. Une interruption de la production pour nettoyage est néanmoins nécessaire après un certain temps. L'ajout de l'additif réduit considérablement les temps d'arrêt par rapport à la production standard, la contamination de la boîte à noyaux (tableau 1). Après 117 cycles sans nettoyage de la boîte à noyaux et sans interruption de fonctionnement, l'image suivante a été obtenue. L'application d'agent de démoulage a été considérablement réduite, l'accumulation de résine était absente et les événements n'ont pas eu à être nettoyés.

	Production	Avec nouvel additif
Application agent démoulant	Après 10 cycles	Une fois après 50 cycles
Débouillage	Après 30 cycles	Non nécessaire
Nettoyage des événements	Après 50 cycles	Non nécessaire

Tab. 1. Augmentation de la productivité au noyautage.



Fig. 3. Boîte à noyaux : comparaison d'additifs et résine (boîte froide) dessous les 2 inserts. Résultat après 20 cycles et sans application d'agent démoulant (lab. test).

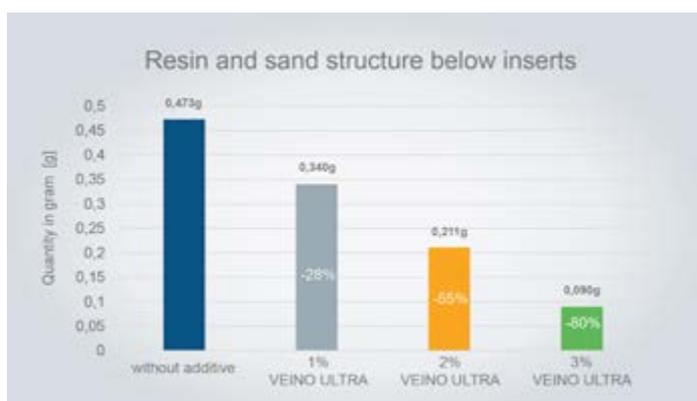


Fig. 4. Réduction de l'accumulation de sable dessous les inserts dépendant de la quantité d'additif, après 20 cycles et sans application d'agent démoulant (lab. test)

>>> RÉDUCTION DES COÛTS DE PROCESSUS GLOBAUX

Dans le domaine de la production de boîtes froides, la coulée sans revêtement offre probablement la meilleure opportunité d'augmenter la productivité et d'assurer des coulées de haute qualité. Au cours des dernières années, des travaux ont été menés - en collaboration avec des fonderies de premier plan - pour éviter autant que possible le processus de revêtement. Pour de nombreuses pièces moulées (principalement en GJS, de plus en plus également en GJL), cet objectif a été atteint avec succès grâce à de nouveaux additifs.

L'évaluation du processus conventionnel prend en compte le coût total global du composé de moulage à noyau, y compris l'additif, les sables spéciaux, les coûts de traitement du processus de revêtement et les coûts d'électricité pour les fours de séchage. En conséquence, le processus sans revêtement s'avère nettement plus économique. À l'avenir, la taxe sur le CO₂ devra également être incluse dans les calculs du potentiel d'économies. Selon la conception du four et les surfaces des noyaux/moules, cela peut entraîner des coûts supplémentaires d'un montant à cinq chiffres en euros pour l'utilisation d'env. 100 t d'enduit à l'eau par an à partir de 2025.

>>> RÉDUCTION DES COÛTS GRÂCE AU REMPLACEMENT DES SABLES SPÉCIAUX

Les sables spéciaux sont des sables minéraux naturels, des produits frittés et fondus qui sont produits sous forme de granulés. Ils se

distinguent notamment du sable de silice par leur comportement de dilatation thermique nettement inférieur dans la plage de température de 20 à 800 °C. Dans le processus de coulée, des sables spéciaux tels que le sable de chromite, les sphères creuses en céramique, les andalousites et les sables de feldspath sont utilisés. Les quantités ajoutées (généralement 30 à 100 %) varient considérablement en fonction des besoins spécifiques.

Les sables spéciaux sont un outil efficace contre les défauts de moulage avec peu ou pas d'émissions de gaz ou d'odeurs. Alternativement, à quelques exceptions près, ils ne sont pas récupérables/séparables et génèrent d'actuaux élevés. Au-delà d'un certain niveau d'accumulation, l'utilisation de sables spéciaux peut également avoir un impact négatif sur le système de sable vert. De plus, le coût des sables spéciaux peut varier considérablement.

La performance des sables spéciaux reste incontestée. Cependant, de temps en temps, il faut se demander si le choix du matériau de moulage, ainsi que la quantité utilisée, sont toujours d'actualité. Malheureusement, les coûts sont trop souvent acceptés dans de nombreux cas (Fig. 5), car aucune alternative n'est envisagée pour atteindre la qualité souhaitée. L'exemple suivant montre qu'il est possible de remplacer le sable de chromite sans sacrifier la qualité de coulée (Fig. 6).

>>> AUGMENTATION DE LA RÉSISTANCE DANS LES PROCÉDÉS RESOL-CO₂ / RESOL-FORMIATE DE MÉTHYLE

Habituellement, l'ajout d'additifs conventionnels nécessite une augmentation du taux de liant. Un développement d'additifs innovant et breveté permet des augmentations ciblées de la résistance du composé de moulage du noyau. Ceci est particulièrement intéressant pour les systèmes de liants tels que RESOL-CO₂ / RESOL-MF, qui nécessitent des taux d'addition élevés pour atteindre les résistances à la flexion souhaitées mais sont en même temps limités par la viscosité élevée des systèmes de liants. La technologie d'additifs nouvellement développée permet d'augmenter les résistances et en même temps d'améliorer la fluidité. La faible stabilité à l'humidité liée au système et la résistance du revêtement à base d'eau peuvent également être améliorées avec de tels additifs (Fig. 7).

L'effet d'augmentation de la résistance est le résultat de la plus grande fluidité du composé de moulage de noyau (physique) et de la propriété de formation de réseau (chimique) de l'additif. Il en résulte les avantages suivants pour le processus global :

Fig. 5. Réduction de coût par élimination de sables spéciaux

- éviter les défauts de coulée en réduisant la quantité de liant
- permettant ou facilitant l'utilisation d'enduits à base d'eau, amélioration de la fluidité et de la reproduction des contours (pendant le tournage du noyau),
- amélioration du décochage après coulée et déballage,
- L'abandon des renforts dans les noyaux (par exemple des barres de fer) peut être possible,
- Augmentation de la durée de conservation des noyaux,
- Processus de production plus robuste, c'est-à-dire un système moins sensible en cas de fluctuations du processus.

Selon l'objectif global, cela peut être contrôlé via la quantité de liant et / ou d'additif. Ainsi, des possibilités sans précédent sont offertes à l'utilisateur pour réaliser ses exigences spécifiques en utilisant des additifs sans lithium. Dans l'exemple suivant (Fig. 8), l'effet d'augmentation de la résistance a été utilisé pour réduire considérablement la tendance à la pénétration du matériau de moulage du noyau en combinaison avec un autre additif, ce qui permet de se passer de sables spéciaux.

>>> ADDITIFS AMÉLIORANT LES PROCESSUS DE DÉCOCHAGE DES BOÎTES FROIDES EN ALUMINIUM PUR

Pour améliorer le débouillage et le décochage, les utilisateurs sont obligés de maintenir des quantités de liant aussi faibles que possible et/ou de produire avec du sable de moulage plus grossier. À première vue,

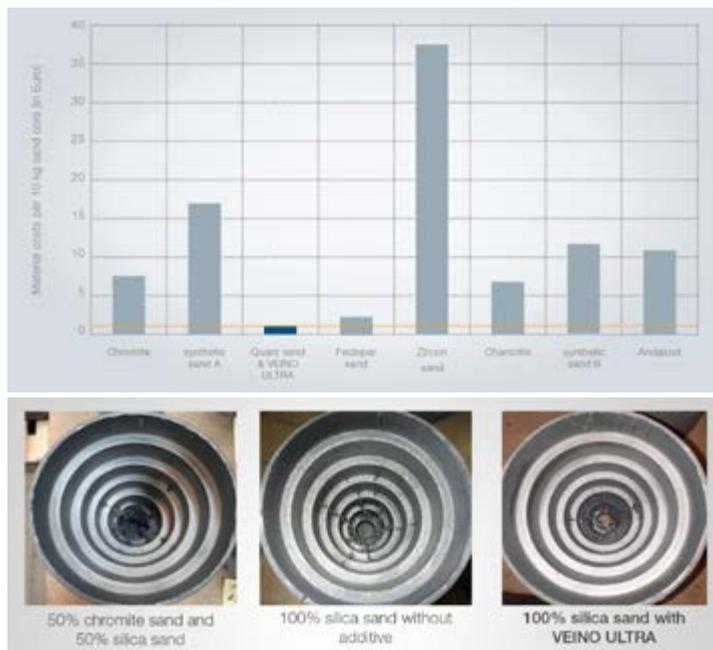


Fig. 6. "step cone" large, fonte GJL. Température de coulée 1410-1420 °C. Enduits base aqueuse, épaisseur de couche approx. 300 µm

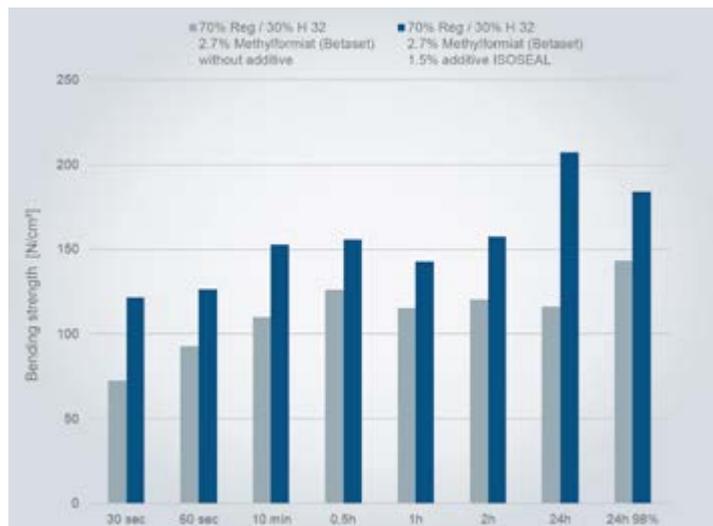


Fig. 8. Petits "step cones", fonte GJL, température de coulée approx. 1420 °C, enduit base aqueuse

de faibles quantités de liant sont de bonnes approches économiques et écologiques. La faible addition de liant améliore certainement la désintégration, mais les résistances à la manipulation sont très souvent dans la plage critique. Le plus souvent, malgré tous

les efforts, le noyau complet ou une grande partie de celui-ci reste dans la coulée après coulée et solidification. Par conséquent, les résidus de noyaux doivent être éliminés après désactivation, ce qui nécessite parfois de grands efforts. Les mauvaises propriétés de dégradation des matériaux de moulage à noyau boîte froide diminuent donc considérablement la productivité des procédés de coulée d'aluminium.

Le nouvel additif favorisant le débouillage offre ici un avantage significatif (Fig. 9). Des tests pratiques ont montré que le temps de débouillage peut être réduit de plus de 30 à 50 %. Outre cette amélioration significative de la productivité, la nouvelle génération d'additifs présente les avantages suivants (Tableau 2, figure 9) :

Matière du noyau	H32	H32
Cold box partie 1	1,3 %	1,3 %
Cold box partie 2	1,3 %	1,3 %
Additive	sans	1 % ISOSEAL

Tab. 2. Mélange de sable de noyau avec et sans additif to Fig. 9.

Ismail Yilmaz, Hilden / Germany //

>>> RÉSUMÉ

L'évolution de la technologie du groupe motopropulseur dans le secteur automobile vers l'e-mobilité montre très clairement à quel point la production de batteries est importante, mais aussi à quel point elle dépend du lithium en tant que matière première. Des goulots d'étranglement de l'offre et d'énormes augmentations de prix ont été observés. En outre, il est également important de garder à l'esprit les effets désastreux sur les personnes, les animaux et l'environnement vivant dans les zones minières. Le lithium étant également un composant essentiel de nombreux additifs pour sable depuis plus de 30 ans, une alternative technique a été développée.



Fig. 9. Specimen pour tester le débouillage. Matière: aluminium, température de coulée: 650 °C, 1 coup = marteau picqueur à 2 bars; t = 3 secondes.

La nouvelle technologie d'additifs sans lithium offre aux fonderies d'importants avantages :

- **Augmentation de la productivité** grâce à un décochage amélioré dans les pièces moulées en aluminium
- **Économies sur les coûts des matières premières** en remplaçant les sables spéciaux coûteux
- **Réduction des coûts de processus et augmentation de la productivité** grâce à des cycles de nettoyage plus courts
- **Économies de coûts de processus, économies d'énergie** grâce à une conception de processus sans enduits/couches

Améliorez la qualité de vos pièces coulées en refroidissant et préconditionnant votre sable

Si vous avez un problème de sable chaud et que votre fonderie connaît des défauts sur vos pièces coulées, le Simpson Multi-Cooler est la solution !

La conception de rétro-mélange brevetée par Simpson du refroidisseur permet l'homogénéisation et le préconditionnement de la bentonite et de l'eau, améliorant le contrôle du processus et réduisant les variations de qualité du sable au malaxeur.

Conçu pour:

- Durabilité et facilité d'entretien
- S'intègre facilement dans une sablerie existante
- Contrôle de l'humidité du sable et surveillance continue

simpsongroup.com



SIMPSON
A Norican Technology

Avec vous à chaque étape

Nous sommes plus qu'un simple fabricant - acheter des alliages de fonderie chez nous, c'est une véritable collaboration. Nous écouterons attentivement vos exigences produits, nous élaborerons la spécification qui vous permettra d'obtenir une qualité métallurgique et une rentabilité maximales, et nous vous offrirons des conseils d'experts et des informations à chaque étape du processus de production.

Les alliages de fonderie d'Elkem

Pour toute fonderie, le défi consiste à sélectionner un produit qui réponde aux exigences métallurgiques et qualitatives de la fonte, tout en offrant des performances élevées et constantes. C'est là qu'Elkem se distingue des autres fournisseurs et distributeurs : parce que nous maintenons un contrôle strict sur nos processus de production, nos alliages de fonderie sont à la pointe du progrès en matière de qualité et de répétabilité. Et nous nous améliorons constamment, en discutant avec nos clients pour comprendre leurs besoins et affiner notre offre de produits afin qu'elle reste en tête du peloton.

Le développement durable en tête

La production d'alliages de fonderie consomme beaucoup d'énergie, et le carbone est utilisé comme agent réducteur dans le processus de fabrication. Par nature, le process émet donc du dioxyde de carbone.

Mais nous nous engageons à réduire cette empreinte de CO₂. Nous utilisons déjà 83 % d'énergie renouvelable dans nos activités, et nous continuons à montrer la voie au secteur par d'autres moyens, comme l'augmentation de la proportion de carbone issu de la biomasse utilisé comme agent réducteur, et le lancement d'un ambitieux projet de capture et de stockage (ou d'utilisation) du carbone dans nos usines. Vous pouvez en savoir plus sur nos projets dans notre feuille de route mondiale sur le climat.



Le premier pilote mondial de capture du carbone pour les fonderies est inauguré chez Elkem à Rana, en Norvège

En janvier 2023, le premier pilote de capture du carbone au monde pour les fonderies a été officiellement inauguré. L'unité mobile d'essai (MTU), livrée par Aker Carbon Capture, est désormais connectée à l'usine d'Elkem à Rana, en Norvège, qui produit du ferrosilicium et de la microsilice de haute pureté.

L'essai pilote de capture du carbone est le fruit d'une collaboration entre Elkem, Mo Industripark, SMA Mineral, SINTEF, Alcoa, Celsa Group, Ferroglobe PLC, Norcem AS, NorFraKalk AS, ACT Cluster et Aker Carbon Capture. Avec une mise en œuvre à grande échelle, 1,5 million de tonnes de CO₂ peuvent être capturées à partir de leurs émissions combinées. Dans quelques mois, les essais commenceront chez SMA Mineral.

Amund Vik, vice-ministre norvégien, lors de l'inauguration officielle

Amund Vik, vice-ministre du ministère norvégien du pétrole et de l'énergie, a pris la parole lors de la cérémonie. Il a déclaré : «Il ne fait aucun doute que nous avons besoin du captage, de l'utilisation et du stockage du carbone (CSC) pour atteindre nos objectifs climatiques. Nous avons besoin du CSC dans les industries où il est difficile à éliminer pour conserver les emplois industriels en Europe. Ce projet pilote permettra d'acquérir des connaissances importantes sur le captage du CO₂ dans les industries métallurgiques et constituera un pôle important pour les autres entreprises du parc industriel, qui pourront tester la technologie de captage du CO₂.

En savoir plus sur l'excellente gamme de produits d'Elkem et son expertise ?

En savoir plus

Le PDG Helge Aasen en direct à la télévision norvégienne lors de la cérémonie d'ouverture

«Elkem est très heureux de participer à ce projet pilote. Le monde a besoin de plus de métaux et d'autres matériaux pour réussir la transition verte, mais nous devons également parvenir à réduire les émissions mondiales de CO₂. La capture du carbone peut potentiellement contribuer de manière significative à notre feuille de route mondiale sur le climat, qui vise à réduire les émissions vers un niveau net zéro tout en augmentant l'approvisionnement de la transition verte. Dans le même temps, Elkem dépend de ses parties prenantes pour mettre en œuvre des technologies vertes à l'échelle industrielle. C'est pourquoi nous sommes particulièrement heureux de la bonne collaboration entre plusieurs partenaires dans ce projet, et nous suivrons de près les résultats du pilote», déclare Helge Aasen, PDG d'Elkem.

L'usine d'Elkem à Rana, en Norvège, a créée en 1989 et compte aujourd'hui environ 140 employés. Elle fabrique des produits spéciaux à base de ferrosilicium et de microsilice à partir d'énergie hydraulique renouvelable.

L'essai pilote fait partie d'un projet de R&D plus vaste, CO₂ HUB Nord, qui s'étend sur deux ans et est financé par Climit Demo. Le principal objectif du projet est de vérifier la technologie sur des gaz industriels réels provenant de fonderies et d'autres industries de transformation, afin de préparer une usine à grande échelle pour la capture industrielle du carbone.

Grâce au développement et à la vérification de nouvelles technologies de capture du carbone, le CO₂-HUB Nord accélère l'innovation et l'industrialisation de la chaîne de valeur de la capture, de l'utilisation et du stockage du carbone (CCUS). L'industrialisation de cette technologie est considérée comme une contribution importante à la réduction des émissions de CO₂ et à la réalisation des objectifs mondiaux de durabilité.

Nous sommes aussi enthousiastes que vous en vue de la **GIFA 2023**. Nous espérons vous voir à notre stand numéro **E01, Hall 12** pour discuter de tout ce qui concerne vos alliages de fonderie !

Global Industrie Lyon

Mars 2023

L'ATF était présente pour son traditionnel apéritif des fondeurs

Les membres de notre revue publicitaire et de nos associations ont pu parcourir les allées de ce salon professionnel et réaliser avec l'appui très amical de l'un de ses adhérents, Fonderie Giroud Industrie, leur traditionnel apéritif des fondeurs.

Hasard du calendrier en ce mercredi 08 Mars 2023, journée internationale des droits des Femmes, l'ATF pouvait se montrer fier de réunir pour leur premier événement en public sa nouvelle équipe 100% féminine.



En effet, Mélody Sanson accompagnée de Cloé Teodori et d'Emeline Jolibert, ont préparé et mené de main de maître ce traditionnel événement.

Ce qui a fait dire à certains en voyant cette nouvelle équipe aux manettes, que si la femme est l'avenir de l'homme, nul doute que l'avenir de notre association est avec cette jeune équipe assuré.

>>> PREMIÈRES SENSATIONS

L'industrie Française mais aussi Européenne présente ses développements et ses innovations industrielles à un aéropage aussi divers que ses clients, la Presse, les représentants politiques, les fournisseurs, voire à de jeunes étudiants.

Bref, la crise sanitaire mise en mode pause si l'on peut s'exprimer ainsi, le salon se lance dans une période où les données économiques perturbées par une inflation et des tensions sur l'ensemble des matières premières nous interrogent tous.

TECH News FONDERIE n'était pas encore présent lors de l'inauguration de ce salon par

le ministre Roland Lescure, ministre délégué chargé de l'industrie, dont la présence ici est sans aucun doute primordiale pour recueillir le climat des affaires de notre industrie au cœur de ce premier trimestre 2023.

Sans être dans la confiance il est fort probable que lors des discussions avec les représentants de notre industrie, ait été abordée la question de l'augmentation des coûts et en particulier de ceux de l'énergie.

Cette période charnière entre une fin d'année et le début d'une autre, étant cruciale pour la négociation des prix des produits et des prestations industrielles.

Le nombre de visiteurs sur le salon 2023 n'a pas encore été publié, et au cours du second jour de salon, les visiteurs étaient là en dépit des perturbations extérieures et du manque de transports publics.

>>> TENDANCES ET IMPRESSIONS DU SALON

Celles-ci dépendent certainement de la sensibilité du rédacteur.

Tout d'abord concernant notre métier la fonderie, les grandes tendances évoquées au fil de nos rencontres.

- **Une bonne activité**, une bonne charge de travail, une faible visibilité pour les prochains mois, excepté sur des secteurs stratégiques tels que l'aéronautique et l'armement où les besoins et les engagements sont au-dessus de la moyenne.
- **Un problème général de recrutement**, auquel notre métier ne fait pas exception et dont notre revue parle au travers de ses articles sur les journées Portes Ouvertes des lycées professionnels. Des journées nécessaires pour inciter les jeunes à se diriger vers les métiers de l'Industrie.
- **Une tendance à investir** et à rechercher des solutions de robotique et d'automatisation pour les difficiles opérations de parachèvements. Ce n'est bien sûr pas nouveau mais la demande s'accélère du fait de la tension sur les recrutements.
- Une tendance qui n'est pas nouvelle mais de plus en plus marquée dans les **investissements de moyens d'usinage et de**

machines spéciales. Ces investissements se font en agrandissant les surfaces consacrées à cette activité permettant de fournir des produits prêts à monter sur les lignes d'assemblage. Ces derniers se font également et de plus en plus par l'acquisition de PME en période de transition, ou de PME familiales pour lesquelles les propriétaires n'ont pas d'héritiers motivés pour poursuivre une activité industrielle. A noter que si nous avons des exemples de fonderies qui acquièrent des sociétés de mécanique, à l'inverse nous n'avons pas noté de cas récents où c'est la société de mécanique qui opère le rachat d'une fonderie. Certains lecteurs nous apporteront certainement une opinion contradictoire nous les y encourageons.

- Cette tendance se traduit ou plutôt peut s'illustrer certainement avec le **lancement récent de Mécallians par la FIM, fédération que la Fédération Forge Fonderie a rejoint** pour s'y fonder et appuyer ses actions au cours de ces dernières années.
- [Mecallians | Notre bannière commune pour les industries mécaniques - YouTube](#)



- Cette volonté de regroupement s'est traduite pour notre profession par l'annonce de la **fusion du CTIF au sein du CETIM**. Une mutation qui entraîne également des **interrogations sur le déplacement de l'École Supérieure de Forge et de Fonderie** chère à de nombreux dirigeants, ingénieurs et acteurs économiques de notre industrie. Un grand nombre d'entre eux présents sur le salon se posent la question de son devenir et de sa destination encore inconnue en ce début d'année 2023.
- En écoutant le message de la vidéo Mecallians et de la FIM qui commence par la définition de la mécanique qui est "la science du mouvement", nous pouvons écrire que les institutions de notre industrie

sont sur un grand mouvement en ce début des années 2020 ! Nous souhaitons tous que ce soit une science qui s'avèrera exacte pour tous.



Un robot araignée

➤ Plus généralement et au-delà du Village Fonderie et de notre profession **le salon reste spectaculaire du côté de l'innovation** ou des imprimantes 3D de toutes sortes, des robots et cobots qui font le show. Parfois avec humour comme sur le stand du constructeur Suisse STAUBLI, ou un robot que l'on pourrait affubler du surnom de ROBOCOQ s'amuse avec des œufs pour prouver sa précision dans une frénésie de mouvements. En passant devant les stands des plus grands des constructeurs, FANUC, le constructeur Japonais a tout fait pour attirer l'œil des visiteurs. Sur le stand KUKA un robot araignée tisse sa toile. Même si notre pays affiche un certain retard en matière de robotisation (La France serait à la 20^{ème} place mondiale sur ce plan) la présence et les démonstrations de force de ces industriels de la robotique peuvent laisser à penser que les équipes commerciales de ces compagnies parient sur une forte demande de notre pays pour rattraper son retard ?

>>> LES FONDERIES FRANÇAISES PRÉSENTES

Notre profession réunie pour la plupart des exposants français au sein du Village Forge Fonderie autour du stand de la Fédération Forge Fonderie, était bien présente.

TECH News FONDERIE a pu faire le tour de la plupart des stands français sans avoir le temps de parcourir le salon en une seule journée pour découvrir la centaine d'exposants de toutes nationalités, liés à nos métiers de la forge et de la fonderie.



Sans aucun ordre de préférence nous citerons : La présence et la bonne idée du GFO, Groupement des Fondateurs de L'Ouest. Les FONDERIES COLLIGNON, HAMEL.

Le GFO qui a partagé un stand en commun avec des savoir-faire complémentaires, ceux de : DECHAUMONT, FOCAST, FONDAX, GRANDY, TECHNICAST ET PERVIEUX.



SOCOMETA du groupe LFA



AB FONDERIE



Les alsaciens des fonderies : Kuhn-Contifonte, Schlumberger et VHM



Saint-Gobain SEVA



La sympathique équipe DYNAFOND



FAVI



FONTREY



L.B.I.



NOWAK et son traditionnel drapeau Breton



SAB et sa présence du côté des stands de la robotique, qui exposait non seulement ses produits mais aussi sa division robotique et une proposition de cadres de vélos électriques monoblocs compacts en aluminium. A l'instar de TESLA qui réalise ses structures aluminium sous pression, SAB propose une solution en une seule pièce pour les constructeurs de vélos électriques.



Fonderie MOULAIRE

FONDERIE D'ANJOU présente sur le stand du groupe de Jérôme Soulet, 1000 solutions Group.

FONDERIE DIACE présente sur le stand du groupe de Mathieu Hède, MH INDUSTRIES.

>>> CONCLUSION

Sur le salon nous avons souligné de nouveau que l'Association Technique de Fonderie, fondée en 1911, est une idée de nos prédécesseurs qui ont œuvré dans notre métier depuis plus de 110 années. C'est une idée durable qu'il faut perpétuer pour le besoin de tous les acteurs de la fonderie.

TECH News FONDERIE conclura sur les bienfaits et les intérêts des salons et des conférences. Des échanges informels et nombreux tels que ceux partagés lors de notre apéritif des fondeurs, peuvent s'avérer ô combien fructueuse pour l'avenir.

L'ATF remercie l'ensemble des fonderies présentes pour l'excellent accueil réservé à notre association.

De retour d'un tel salon, l'ATF regorge de nouvelles idées et d'actions à mener.

Cela ne pourra pas se faire seul sur les seuls deniers de notre Association dont la principale richesse est le bénévolat, la passion du métier et la force de proposition de ses membres.

Certains de nos adhérents se sont également arrêtés sur le stand de la Fédération Forge Fonderie pour confirmer la volonté de notre association de travailler pour l'intérêt principal de notre profession la FONDERIE.

TECH News FONDERIE & ATF remercient ici en conclusion les membres actifs de notre asso-

ciation qui sont venus épauler Melody SANSON CLOE TEODORI ET EMELINE JOLIBERT.

Nous remercions plus particulièrement et de nouveau la Fonderie Giroud Industrie et tous les sponsors de notre manifestation.

Patrice MOREAU- ATF // // // // //



Les fonderies MATHIEU ET CHÂROLLAISE. Des pictogrammes qui expliquent comment restaurer des pièces de fonderie et les refaire à l'identique même si les plans sont perdus



FONDERIE GIROUD INDUSTRIE avec messieurs COLLIN et FERLAT, nos hôtes.

Fonderie Giroud fort de son expérience dans le domaine des pièces techniques exposait des carters de turbo de très belles factures et un corps de clapet anti-retour pour des applications hauts de gamme telle celles du nucléaire !



ASSOCIATION
TECHNIQUE DE FONDERIE

Cet événement est sponsorisé par :

FONDERIE
GIROUD
INDUSTRIE

JML
www.jml-industrie.com

BMF
BUREAU METALLURGIQUE DE FRANCE

ERVIN

INDUCTOTHERM
GROUP FRANCE

FOSECO

GNR France
INDUSTRIE GENERALE DE REPARATION OFFICIELLE

SCOVAL

HTS

MERCI À
NOS SPONSORS ET PARTENAIRES



Hommage à Robert JONET

Robert JONET, l'ancien patron de Bernard HUET est décédé quelques mois après avoir fêté ses 100 ans.

Originaire du monde agricole il a grandi entre son village natal Carignan et Charleville . Passionné de nature et d'agriculture il avait choisi les Eaux & Forêts de Nancy après sa prépa au prestigieux Lycée Henri IV ; il échappe à la guerre de peu puisqu'il avait 17 ans en 39.

Robert JONET criblé de diplômes dont celui de l'ESFF en 1947, major de sa promotion, prend la tête de l'usine Bernard HUET jusqu'en 1980 usine qui employa jusque 300 salariés où il a joué un rôle important dans l'organisation professionnelle en dirigeant le puissant syndicat ardennais de 1965 à 1976.

C'est la famille de son épouse Elisabeth qui a fondé en 1852 l'usine Bernard Huet , mais pendant les trente glorieuses ce sont les gendres de cette famille qui dirigeaient les usines du groupe.

Vous trouverez en lien ci-dessous les pages que l'AAESFF a rédigées sur Robert JONET dans sa Newsletter Sup Forge Fonderie n°37 de janvier 2023.

https://www.aaesff.fr/images/newletter/pdf/SupForgeFonderie_N37.pdf

L'ATF adresse toutes ses amitiés à sa famille et à ses proches.

Patrick WIBAULT - AAESFF / ATF //////////////



WORLD FOUNDRY ORGANIZATION Ltd.

**AIDE AUX ZONES DÉTRUITES
PAR LE TREMBLEMENT DE TERRE
EN TURQUIE ET EN SYRIE**



**HELP FOR THE AREAS DESTROYED
BY THE EARTHQUAKE
IN TURKEY AND SYRIA**

TÉLÉCHARGER LE COMMUNIQUÉ

DOWNLOAD THE PRESS RELEASE

BREFOND
Notre credo : Le Meilleur service

- Produits et consommables
- Métaux et allages
- Matériels et équipements

33^{ème} année !

GIFA

2023

01 43 32 59 36 brefond.com



Opérateur, technicien, ingénieur, dirigeant, chercheur, etc...
L'adhésion personne physique est ouverte à toutes personnes actives.

Parce que l'avenir de la fonderie, ce sont nos jeunes. et que nous croyons en eux. Adhésion gratuite pour les étudiants

A travers l'adhésion des lycées, LATF participe aux supports techniques et pédagogiques, aux rencontres élèves-professionnels du métier.

Ce n'est pas parce que la retraite arrive que l'on ne peut plus être actif. L'ATF et nos jeunes ont besoins de ses nouveaux actifs.

L'adhésion morale est une participation à la vie associative de notre métier, un support financier et une reconnaissance de notre association comme composante utile de notre filière.

Parce que faire un don c'est aussi montrer son adhésion et son attachement à la plus ancienne des organisations de la filière fonderie.

Adhérer en 2023

c'est donner des ailes à nos actions,
soutenir la profession



DES OUTILS ET DES ACTIONS EN 2023 :

- Une revue numérique **TECH News FONDERIE** dont les 7 numéros annuels vous sont envoyés par mail,
- Un site internet : atf.asso.fr qui vous permet de suivre en ligne notre calendrier d'événements, nos activités, la vie de l'association, l'accès à la bibliothèque des revues et donc à tous les articles techniques.
- Des formations **Cyclatef®** inter et intra entreprises pour vos techniciens et ingénieurs
- Des tarifs privilégiés pour des activités variées : Fondérales, journées d'étude et visites de sites de production à travers toute la France, sorties Saint-Eloi en région 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 de la revue, sur le site internet et les réseaux sociaux.

... Et déduire jusqu'à 66 % sur vos impôts

L'ATF étant un organisme d'utilité publique : vous pouvez déduire jusqu'à 66% de votre adhésion annuelle, retenus dans une limite de 20% du revenu net imposable. (montant et plafonds de la réduction d'impôt 2022).

Exemple :

*une cotisation de 85€
ne coûte finalement
que 30€.*

PERSONNES PHYSIQUES

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

PERSONNES MORALES

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

L'AGENDA 2023 DES FORMATIONS

Cyclatef[®]

FORMATION FONDERIE

INSCRIVEZ-VOUS
DIRECTEMENT À
UNE FORMATION

Fours à induction

du 11 au 13 avril (Molsheim)

**Les aciers moulés : métallurgie,
élaboration et traitements thermiques**

du 18 au 20 avril (Maubeuge)

Usage des réfractaires en fonderie

du 9 au 11 mai (Angoulême)

Fontes à graphite sphéroïdal

du 30 mai au 1^{er} juin (Nancy)

Défauts et imperfections en fonderie de fonte

du 30 mai au 1^{er} juin (Châteaubriant)

Initiation aux bases de la fonderie

du 6 au 9 juin (Nancy)

Réaliser un audit en fonderie

du 20 au 22 juin (Grenoble)

Sables à prise chimique

du 27 au 29 juin (Saint-Dizier)

**Défectologie et imperfections
en fonderie d'aciers**

du 5 au 7 septembre
(Saint-Etienne)

Sables à vert

du 19 au 22 septembre (Le Mans)

**Propriétés, élaboration et traitements
thermiques des alliages d'aluminium moulés**

du 10 au 12 octobre

**Outillages coquille gravité alliages d'aluminium :
conception, remplissage, thermique, poteyage**

du 24 au 26 octobre

**Métallurgie et métallographie des alliages
d'aluminium**

du 7 au 9 novembre

Le moulage de précision à la cire perdue

du 21 au 23 novembre

La fonderie d'Art

du 5 au 7 décembre (Paris)

**Défauts en fonderie d'alliages d'aluminium coulés
par gravité : diagnostics et solutions**

du 19 au 21 décembre

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Fours à induction▶ **Public concerné & prérequis****Prérequis** : aucun**Public concerné** : personnel souhaitant découvrir ou approfondir leurs connaissances des fours à induction ainsi que les règles de sécurité et usages.▶ **Objectifs**

- Connaître les risques et le fonctionnement des fours à induction pour en assurer un usage en toute sécurité ainsi que les prescriptions d'entretien et de maintenance.

▶ **Méthodes & moyens pédagogiques****Méthodes** : magistrales, interrogatives, démonstratives, interactives.
Moyens : tableau blanc, paperboard, vidéoprojecteur, support de cours.▶ **Synthèse du programme**

- Bases de la métallurgie des ferreux.
- Généralités sur les fours à induction.
- Règles de sécurité et risques des fours à induction.
- Utilisation et bonne conduite d'un four à induction.

▶ **Suivi des formations & appréciations des résultats**

Une évaluation préalable sous forme de QCM évaluation pré formative. Une évaluation post formative à chaud sous forme de QCM sera réalisée au terme de la formation.

Avec les participants à la formation : En fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretien individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?**Avec les responsables de l'entreprise** : impact de la formation dans l'activité professionnelle.**DURÉE** : 3 jours**LIEU** : Nous consulter**PRIX HT** (tva 20%) : 1500 €**ANIMATEURS** :

F. KOOTZ, L. ALVES, C. BERNELIN

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Les aciers moulés : métallurgie, élaboration et traitements thermiques▶ **Public concerné & prérequis****Prérequis** : tout niveau, mais un vernis / une connaissance « métallurgie aciers » serait un plus.**Public concerné** : Toute personne œuvrant ou qui agira dans la métallurgie des aciers. Dans tous les cas, les animateurs adapteront leurs présentations. Cependant, un niveau technicien ou opérateur confirmé serait un plus. Les ingénieurs et chefs de service ou de département sont également concernés.▶ **Objectifs***A l'issue de cette formation, les stagiaires auront acquis les connaissances nécessaires pour :*

- Maîtriser l'élaboration de l'acier et la réalisation des traitements thermiques.
- Définir et mettre en œuvre les méthodes d'élaboration adaptées à leurs besoins.
- Déterminer les conditions de traitement thermique et atteindre le niveau d'exigences requis.

▶ **Méthodes & moyens pédagogiques****Méthodes** : magistrales, interrogatives, démonstratives, interactives.
Moyens : tableau blanc, paperboard, vidéoprojecteur, support de cours.▶ **Synthèse du programme**

- Les grandes familles d'aciers et leur structure métallographique.
- L'élaboration de l'acier au four à arc.
- Déterminer les conditions de traitement thermique et atteindre le niveau d'exigences requis.
- L'élaboration de l'acier au four à induction.

- La métallurgie secondaire (poche – AOD – vide).
 - La coulée en poche et en moule.
 - Les différents types de traitements thermiques.
 - Les conditions pratiques de réalisation des traitements thermiques.
- CONSEIL** : Il est demandé aux participants d'apporter des échantillons de pièces présentant des défauts (avec les données techniques), pour enrichir les échanges techniques par un examen en commun.
- Illustrations concrètes et pratiques au cours de la visite en entreprise.

▶ **Suivi des formations & appréciations des résultats**

Une évaluation préalable sous forme de QCM évaluation pré formative. Une évaluation post formative à chaud sous forme de QCM sera réalisée au terme de la formation.

Avec les participants à la formation : en fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretien individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?**Avec les responsables de l'entreprise** : impact de la formation dans l'activité professionnelle.**DURÉE** : 3 jours**LIEU** : nous consulter**PRIX HT** (tva 20%) : 1500 €**ANIMATEURS** : J.M. MASSON, J. SAVERNA

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Usage des réfractaires en fonderie▶ **Public concerné & prérequis****Prérequis** : Niveau BAC ou équivalent, les bases de chimie et de métallurgie appliquées à la fonderie seront délivrées pendant le cours. Le programme et explications viennent compléter les informations qui sont délivrées par les fournisseurs habituels de la fonderie.**Public concerné** : techniciens, agents de maîtrise et ingénieurs participant à la mise en œuvre des solutions réfractaires ou à la maîtrise des procédés liés à la qualité métal dans la fonderie.▶ **Objectifs**

- Découvrir les solutions réfractaires mises en œuvre dans la fonderie (fours de fusion, poches de transfert, physique de la coulée et de la solidification du métal).
- Comprendre et guider le choix des réfractaires dans l'environnement de la fonderie.
- Développer une approche spécifique du moule de coulée (sables et liaisons chimiques, contrôle de la pureté métal, contrôle du flux métal filtration, isolation et systèmes exothermiques. Reconnaître les besoins spécifiques de chaque application (corrosion, isolation, mise en œuvre, environnement, recyclage).

▶ **Méthodes & moyens pédagogiques****Méthodes** : magistrales, interrogatives, démonstratives, interactives.
Moyens : tableau blanc, paperboard, vidéoprojecteur, support de cours.▶ **Synthèse du programme**

- Connaissance des réfractaires et céramiques industrielles, leurs propriétés et applications (briques, pisés, monolithiques, fibreux,

carbonés, liants chimiques, additifs minéraux).

- La résistance au métal en fusion, la corrosion (fontes, aciers, non ferreux).
- Les fours de fusion et de maintien, les poches de transfert.
- Le moule et son environnement (noyautage, prise chimique, filtration, manchons).

▶ **Suivi des formations & appréciations des résultats**

Études de cas (articles envoyés avant la venue des participants).

Évaluation sous forme de QCM réalisée au cours de la formation (discussion autour des expériences de groupe).

Avec les participants à la formation : en fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretien individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?**Avec les responsables de l'entreprise** : Impact de la formation dans l'activité professionnelle.**DURÉE** : 3 jours**LIEU** : Nous consulter**PRIX HT** (tva 20%) : 1500 €**ANIMATEURS** :

G. RANCOULE, S. CHOQUENET

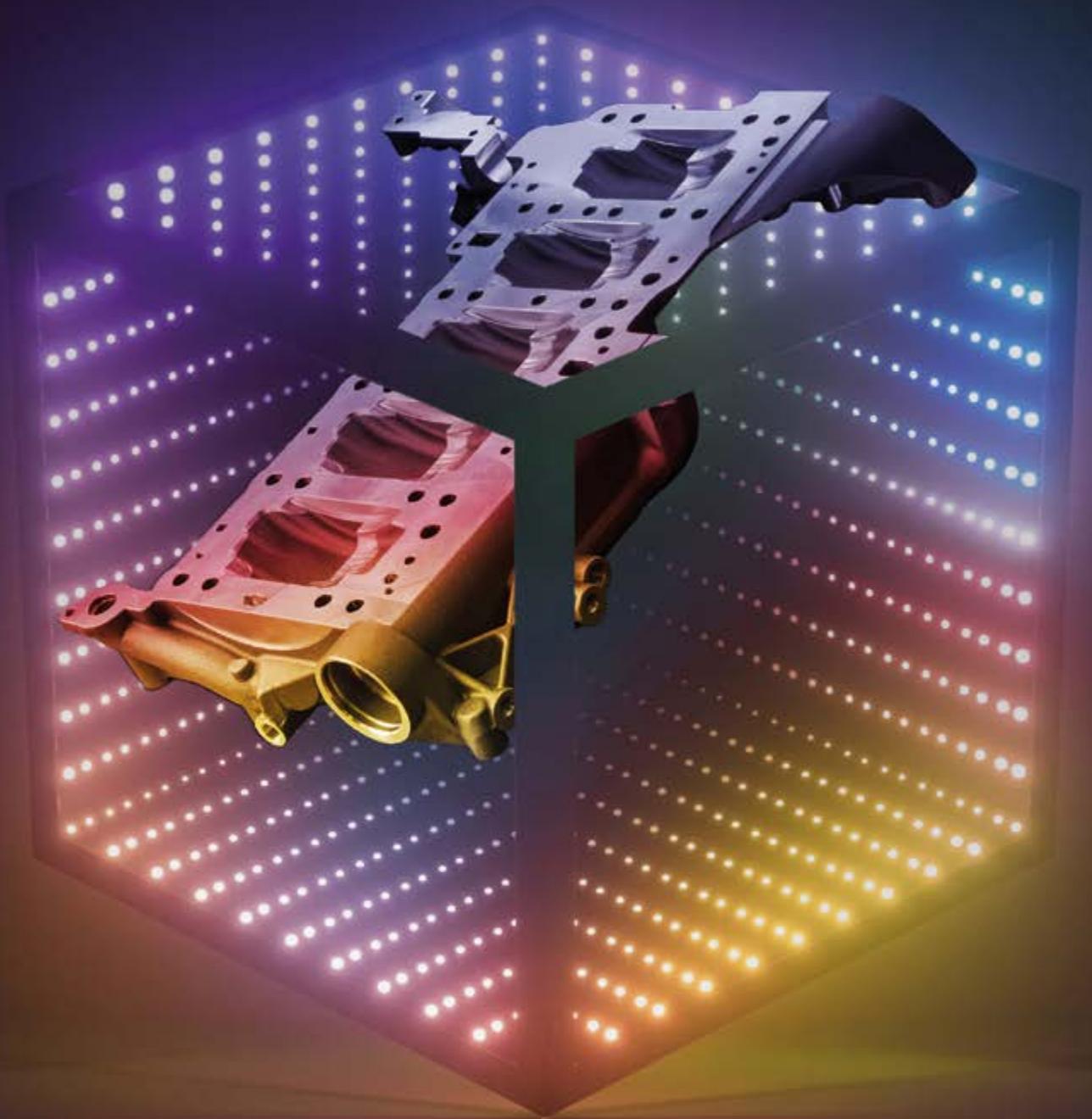
Cliquer
sur les fiches
pour les afficher.

TÉLÉCHARGEZ
LE CATALOGUE DES
FORMATIONS 2023

Casting Knowledge. In a Software.

MAGMA
Committed to Casting Excellence

MAGMASOFT® 6.0



GIFA 12 - 16 juin 2023
Düsseldorf
Hall 12
Stand A19 - A20



MAGMASOFT®
autonomous engineering

Influence du tellure sur le processus de nucléation du graphite sphéroïdal dans la fonte

PARTIE 1

Gorka Alonso ^{a,*}, Doru Michael Stefanescu ^b, Ben-at Bravo ^a, Edurne Aguado ^a, Ramon Suarez ^{a,c}

^a AZTERLAN, Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Durango, Spain

^b The OHIO State University, Columbus, OH and the University of Alabama, Tuscaloosa, AL, USA ^c Veigalan Estudio, 2010 S.L.U., Durango, Spain

La cristallisation des nodules de graphite dans la fonte est initiée par des composés agissant comme des noyaux hétérogènes. Le soufre favorise la précipitation de ces substrats non métalliques, ce qui augmente le nombre de nodules. Il est raisonnable de supposer que des éléments homologues du tableau périodique, comme le sélénium ou le tellure, pourraient jouer un rôle similaire dans la nucléation du graphite. En effet, on a constaté que les séléniures agissent comme des noyaux. Pour étudier l'effet du tellure sur la nucléation du graphite, trois niveaux différents de tellure ont été ajoutés. Des courbes de refroidissement ont été enregistrées pour étudier la variation des principaux paramètres de la solidification. Des prélèvements pour analyse thermique ont été coulés pour évaluer le nombre de nodules et la distribution de leur taille. Un inoculant contenant du Ca-Zr a été ajouté dans certaines de ces prélèvements. Des coulées en forme de croix ont également été coulées pour quantifier les régions de micro-porosité par tomographie. Il a été constaté que les ajouts de tellure altèrent significativement le processus de solidification, en modifiant le nombre de nodules, la taille du graphite, ainsi que le volume de micro-retrait. Leur effet est plus évident lorsque la teneur en tellure augmente. La précipitation et la croissance précoce du graphite semblent être favorisées. Des techniques avancées de microscopie électronique à balayage à canon à émission de champ (FEG-SEM) ont été utilisées pour identifier la nature des principaux sites de nucléation. On a observé que les composés de tellurium combinés à l'oxygène et aux terres rares agissaient comme des noyaux pour le graphite. Leur présence a été confirmée par des calculs thermodynamiques théoriques. L'effet du tellure sur la croissance du graphite est discuté.

>>> INTRODUCTION

On suppose que la cristallisation du graphite est considérablement affectée par la présence de substrats solides étrangers à la masse fondue, qui agissent comme des

sites de nucléation potentiels [1-4]. Selon les simulations thermodynamiques proposées par Lekakh [5], leur formation peut se produire lors des différentes étapes de la formation du graphite sphéroïdal, sous forme de précipités primaires et secondaires stables ou métastables. Selon la composition de ces inclusions non métalliques, des silicates [6,7], des oxydes [8,9], des sulfures [10,11], des carbures [12,13] et des nitrures [11,14] peuvent être formés pendant la solidification. Compte tenu des différentes exigences qu'ils doivent remplir pour servir de bons sites de nucléation [15-18], les sulfures semblent être l'un des substrats les plus probables pour la formation du graphite. Leurs faibles énergies standard de formation ($\Delta G^0 = -4,25 \text{ E} + 05 \text{ J/mol}$ pour CaS, $\Delta G^0 = -3,56 \text{ E} + 05$ pour BaS, $\Delta G^0 = -2,95 \text{ E} + 05$ pour MgS) [3] et de structure désordonnée ($\delta = 7,5\%$ pour BaS, $\delta = 8,3\%$ pour CaS, $\delta = 12,5\%$ pour MgS) [19] soutiennent cette hypothèse. Ces paramètres sont améliorés par la réaction avec des terres rares (RE) (La et Ce principalement) avec la formation de composés plus stables ($-4,07 \text{ E} + 05 \text{ J/mol}$ pour CeS, $-6,16 \text{ E} + 05 \text{ J/mol}$ pour Ce₂S₃, $-6,42 \text{ E} + 05 \text{ J/mol}$ pour La₂S₃) [3] et avec des mésappariements de réseau plus faibles entre les plans cristallins des sulfures et du graphite (2,9% pour CeS, 1,5% LaS) [19]. Leur présence est liée à la teneur en soufre du métal de base [20], mais également au traitement au magnésium [21] ou au procédé d'inoculation [22]. Nakae et Igarashi [14] ont proposé que pour des teneurs en S > 0,005 wt%, le noyau de nucléation était un (MgCa)S sphérique, probablement formé dans le liquide [23]. Des sulfures à facettes (Mg, Ca, Mn) ont été trouvés pour la teneur en soufre la plus élevée (> 0,083 wt%). Pour de très faible teneur en soufre, inférieure à 0,0022 wt%, les nucléides ont changé de forme et de nature pour devenir des nitrures hexagonaux de Mg-Si-Al, avec une structure cristalline trigonale de composition Mg_{2,5}AlSi_{2,5}N₆ [24]. Ce nitrure complexe pourrait être écrit comme un composé associatif (AlN)₆(Mg₃N_{2,5})(Si₃N₄)₅ résultant de la croissance successive des trois nitrures, tous ayant une structure désordonnée avec le graphite [25,26].

Il est logique de supposer que d'autres élé-

ments du tableau périodique appartenant au même groupe 16 que le soufre (chalcogènes), comme le sélénium ou le tellure, jouent un rôle similaire dans le processus de nucléation de la fonte à graphite sphéroïdal (GS). L'effet du sélénium a déjà été légèrement étudié par d'autres chercheurs. Kurka et al. [27] ont trouvé du Se dans des inclusions de type MnS qui avaient un impact significatif sur leur formation. Horie [28] a analysé son effet négatif sur la formation du SG, démontrant qu'en augmentant l'addition de Se, la teneur en magnésium résiduel diminuait, et la forme du graphite passait successivement de sphéroïdale à vermiculaire, surfondue, puis floconneuse. Une étude plus exhaustive menée par Alonso et al. [29], a démontré que les additions de Se modifiaient le nombre et la taille des particules de graphite. Ces auteurs ont également identifié la présence de composés de Se (séléniures), tels que MgSe, CaSe, La₂Se₃, agissant comme des sites de nucléation pour le graphite.

On ne trouve pas beaucoup d'évidences dans la littérature de l'impact du tellurium. Aborn [30] a proposé que le tellurium réagissait avec l'oxygène dans une certaine mesure pour former des oxydes et qu'il se dissolvait lentement et probablement dans une mesure très limitée dans le fer ou l'acier liquide. Horie [28] a rapporté que le tellure inhibait la sphéroïdisation car il consommait du magnésium en formant du MgTe. D'autres auteurs [31,32] ont établi que l'addition de tellurium à la fonte en fusion conduisait à une surfusion remarquable. L'adsorption de Te sur le plan prismatique du cristal de graphite semble accélérer la croissance du graphite sur le plan c dans la direction de l'axe c, développant une structure hexagonale ou en escalier [33]. Saito et al. [34] ont prouvé que l'action du tellure était influencée par la teneur en magnésium, démontrant que pour des échantillons de 0,035 % en masse de Mg, de petites quantités de Te augmentaient le nombre de nodules, diminuant la tendance au refroidissement.

L'objectif du présent travail est d'étudier le rôle du tellure sur la formation du graphite sphéroïdal, en étudiant son influence sur les

courbes de refroidissement, le nombre de nodules et leur répartition, ainsi que sur l'apparition de micro-retraits. Le travail portera également sur l'impact du Te sur le processus de nucléation par la précipitation d'un nouveau type d'inclusions non métalliques (composés de Te).

>>> APPROCHE EXPÉRIMENTALE

Matériaux et méthodes

Le fer a été produit dans une fonderie dans un four à induction de 12 tonnes et 7000 Kw. Les matériaux de charge comprenaient 6400 kg de ferraille d'acier (0,01% C, 0,02% Si, 0,4% Mn, 0,02% P, 0,01% S et 0,02% Cu) et 5600 kg de retours (3,76% C, 2,45% Si, 0,22% Mn, 0,04% P, 0,005% S, 0,07% Cu et 0,022% Ti). Le niveau de silicium a été ajusté par l'ajout de ferrosilicium FeSi75 (75,09% Si, 1,49% Al et 0,77% Ca). Le niveau de carbone a été corrigé avec du graphite synthétique (50 kg). La fonte a été traitée par la méthode sandwich avec l'alliage Fe-Si-Mg (45% Si, 5,5% Mg, 2% Ca, 2,28% RE) pour sphéroïdiser le graphite. La composition chimique de la fusion expérimentale est présentée dans le tableau 1 où l'équivalent carbone, Ceq, a été calculé comme $Ceq = \%C + 1/3 \%Si$. En plus des éléments énumérés dans le tableau, la fonte contenait 0,037 % de Cu, 0,029 % de Cr, 0,004 % de Sn, 0,008 % d'Al, 0,002 % de Bi et 0,010 % de Ce.

Un total de cinq coupes d'analyse thermique (TA) standard et de pièces moulées en forme de croix (voir les détails dans la réf. [29]) ont été coulées à partir de la même fonte, certaines non inoculées, d'autres inoculées avec un inoculant contenant du CaZr (2,5% Ca, 1,6% Zr, 1,4% Al) et différentes additions de tellure. Le tellure et l'inoculant ont été ajoutés dans une louche à main de 1,3 kg

avant de verser les échantillons. Les additions étaient de 0,2% pour l'inoculant CaZr (2,6 g/échantillonnage et 5 g pour les moulages en forme de croix) et 20-40-60 ppm pour le Te (teneurs finales de 0,0005% Te, 0,0017% Te et 0,0021% Te respectivement). Le tellure a été ajouté sous forme de morceaux de Te pur (base 99,999% de métaux traces). Un taux de recouvrement proche de 70 % est anticipé. Les prélèvements pour TA ont été utilisés pour générer des informations sur les courbes de refroidissement, ainsi que pour l'analyse de la microstructure et pour la comparaison avec la nucléation dans les coulées de forme croisée utilisées pour les mesures de porosité.

Caractérisation

Les courbes de refroidissement des prélèvements pour TA ont été enregistrées avec le système Thermolan® V2 et les vitesses de refroidissement (dérivées premières des courbes de refroidissement) ont été calculées. Un exemple des données de sortie est présenté à la Fig. 1 pour l'échantillon non inoculé et pour tous les échantillons inoculés. Des informations sur la surfusion, la température minimale eutectique, la recalescence (transition de phase), la température et la vitesse de refroidissement maximale à la fin de la solidification (CRmax) ont été extraites de ces courbes.

Après refroidissement à température ambiante, les prélèvements ont été sectionnés et préparés (meulés et polis) pour un examen métallographique. Un total de 10 champs différents a été pris pour chaque échantillon afin d'analyser la morphologie du graphite sphéroïdal par microscopie optique. Le traitement des images a été effectué à l'aide du logiciel Image J pour déterminer le nombre

de nodules, la distribution des tailles et les principaux paramètres de forme du graphite : Roundness (Rnd) = $4x \text{ surface} / \pi (\text{axe principal})^2$ et l'Aspect Ratio (A.R.) = (axe principal / axe mineur). La taille minimale considérée lors du comptage des particules de graphite était une surface de 25 μm^2 , ce qui donne un diamètre de 3,36 μm .

Pour identifier les sites de nucléation possibles, un SEM Ultra PLUS Carl Zeiss combiné à un détecteur EDX X-Max 20 Oxford Instruments a été utilisé. Les techniques SEM-EDX telles que les spectres, les cartographies et les balayages de lignes, ont été appliquées pour analyser les principaux éléments présents dans les inclusions et estimer le type de composés qui peuvent agir comme des sites de nucléation du graphite.

La tomographie par rayons X a été utilisée pour évaluer la porosité. Cette méthode a été prouvée comme étant précise sur des échantillons de fonte GS par Borgs et Stets [35] qui ont comparé la tomographie et les sections métallographiques. Dans ce travail, l'inspection tomographique a été réalisée sur un équipement YXLON Y.CT Compact de 450 kV et 1.5 mA. Les pièces moulées de forme croisée ont été sectionnées perpendiculairement à l'axe vertical et les sections analysées. La distance entre les plans de coupe était de 1 mm avec une définition de pixel de 0,17 mm. Un total de 83 sections par échantillon a été produit. Après l'irradiation de l'échantillon, un fichier par plan a été généré, puis reconstruit en un modèle 3D en utilisant VG Studio Max 2.0. À l'aide de ce logiciel, le volume total de l'échantillon a été calculé. En appliquant des techniques basées sur l'analyse des contrastes et des niveaux de gris, le volume du défaut a été identifié et évalué.

>>> RÉSULTATS ET DISCUSSION

Corrélation entre les paramètres de la courbe de refroidissement, le nombre de nodules et la porosité

L'impact de l'inoculation et des ajouts de différents pourcentages de tellure sur les paramètres des courbes de refroidissement est présenté dans le tableau 2. Comme prévu, l'effet de l'inoculation de CaZr est significatif, produisant une amélioration de tous les paramètres des courbes de refroidissement, augmentant la température eutectique minimale, TE_{\min} et la température de fin de solidification, TE_{end} et diminuant ΔT_{recal} . De la même manière, le nombre de nodules est augmenté d'un facteur proche de deux (188 nodules/ mm^2 pour l'échantillon non inoculé contre 349 nodules/ mm^2 pour l'inoculant CaZr). Cette augmentation du nombre de nodules

Tableau 1. Composition chimique (%masse) de la fonte expérimentale

Heat	C	Si	Ceq	Mn	P	S	Mg	Ti
1	3,70	2,54	4,55	0,194	0,039	0,006	0,032	0,019

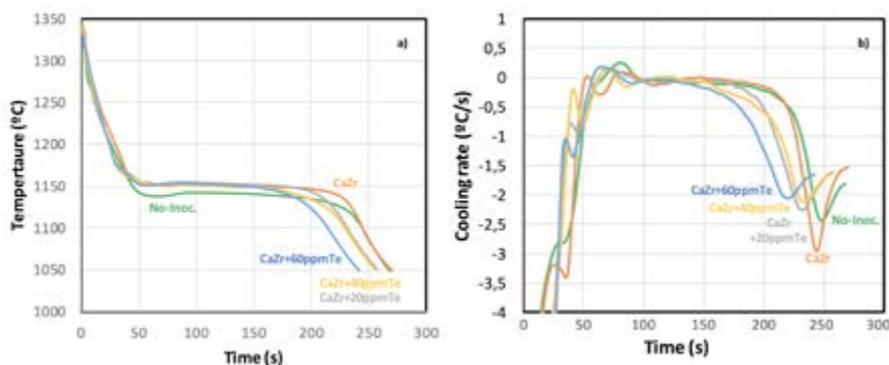


Fig. 1. Courbes de refroidissement (a) et leurs dérivées premières (b) montrant l'effet de l'inoculation et de l'ajout de Te, augmentant la vitesse de refroidissement maximale CRmax, à la fin de la solidification pour le fer inoculé et la diminuant pour les fers avec ajout de Te.

Inoc.	Nod/mm ²	TLG ^a [°C]	TE _{min} . [°C]	Trecal [°C]	TE _{end} [°C]	CR _{max} [°C/s]	Final Angle [°]	Microsh. [mm ³]
None	188	1142.6	1137	5.7	1102.6	2.43	130.8	145.14
CaZr	349	1151.6	1149.9	3.3	1130	2.96	112.6	20.98
CaZr + 20ppmTE	196	1154.1	1151.1	3.1	1126.3	2.25	124.3	162.21
CaZr + 40ppmTE	183	1169.4	1151.6	3.2	1117.8	2.12	124.2	229.6
CaZr + 60ppmTE	171	1171.4	1150.3	3.8	1111.9	2.05	133.9	423.25

^a Graphite liquidus temperature (TLG)

Tableau 2. Résultats expérimentaux montrant l'effet de l'inoculant et des additions de Te sur les paramètres de la courbe de refroidissement et la formation du micro-retrait.

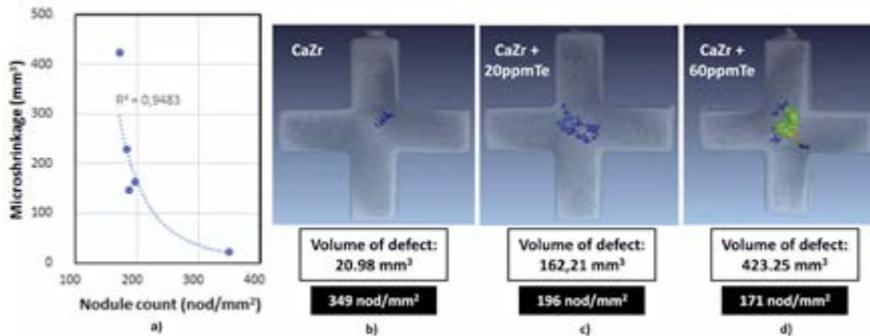


Fig. 2. Évaluation du micro-retrait : a) corrélation entre le nombre de nodules et le micro-retrait ; quantification de la microporosité par tomographie dans des pièces moulées de forme croisée provenant de l'échantillon : b) inoculé avec CaZr ; c) inoculé avec CaZr-inoculant + 20 ppmTe ; d) inoculé avec CaZr-inoculant + 60 ppmTe.

se traduit par une forte réduction de la taille du micro-retrait (145,14 mm³ pour l'échantillon non inoculé et 20,98 mm³, soit six fois moins, pour l'échantillon inoculé sans ajout de Te).

Le Te diminue significativement le nombre de nodules de graphite pour toutes les additions, contrairement à ce qui a été observé par Saito et al. [34] pour des échantillons ayant une teneur similaire en Mg (0,035% en masse), où le nombre de particules de graphite augmentait avec les concentrations en tellure jusqu'à 24 ppm ; à des valeurs plus élevées, le nombre de nodules jusqu'à 20 ppm de Te, a également été trouvée par ces mêmes auteurs dans les échantillons de Mg à 0,020 % en masse, avec la différence que pour des teneurs en tellure plus élevées, le nombre de nodules de graphite était presque constant.

Une très bonne corrélation a été trouvée entre le nombre de nodules et la formation

Inoc.	Rnd.	A.R.	Nodularity	Carbides
None	0.76	1.46	86	0%
CaZr	0.8	1.33	95	0%
CaZr + 20ppmTE	0.78	1.36	94	0%
CaZr + 40ppmTE	0.76	1.43	88	0%
CaZr + 60ppmTE	0.76	1.45	86	0%

Tableau 3 Résultats expérimentaux montrant les effets des inoculants et de l'addition de Tellurium sur les paramètres de forme et de nodularité du graphite ainsi que la formation de carbures.

de la microporosité, dont la taille augmente lorsque le nombre de nodules diminue (Fig. 2a). L'addition de tellure montre une grande efficacité, mais la tendance est clairement négative, produisant le plus petit nombre de nodules (171 nodules/mm²) avec la plus grande valeur de microporosité (423,25 mm³) pour l'échantillon avec 60 ppm Te. Comme le montrent les figures 2b, c et d, la taille du micro-retrait augmente de façon spectaculaire pour des ajouts plus importants de Te.

Selon les données présentées dans le tableau 3, de petites additions de tellure (≤ 40 ppm) augmentent progressivement la température minimale eutectique. Aucune corrélation claire n'a été trouvée entre la recalescence et la présence de Te. Bien que pour des additions de 20 et 40 ppm de Te, une légère diminution de ce paramètre soit observée, la recalescence augmente dans l'échantillon avec 60 ppm de Te. Dans tous les cas, tous les échantillons inoculés, indépendamment du niveau de tellure, montrent une recalescence plus faible que l'échantillon non inoculé.

D'excellentes corrélations peuvent être conclues pour l'évolution de la température du liquidus du graphite (TLG) et de la température à la fin de la solidification (TE_{end}) avec les additions de Te, augmentant avec des teneurs en Te plus élevées pour le premier cas (Fig. 3a), et diminuant progressivement au

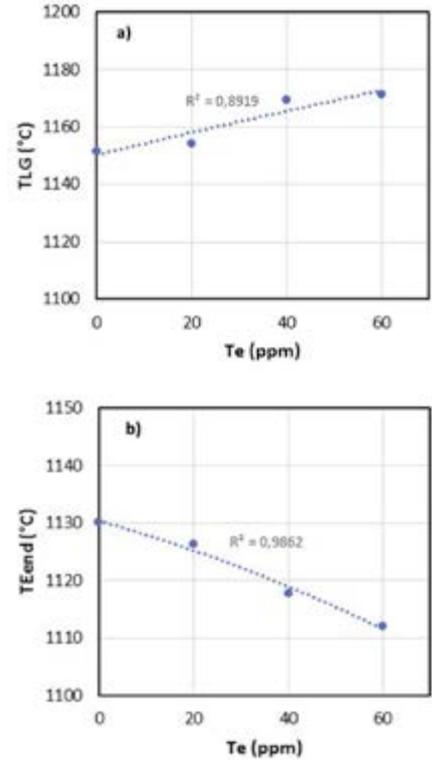
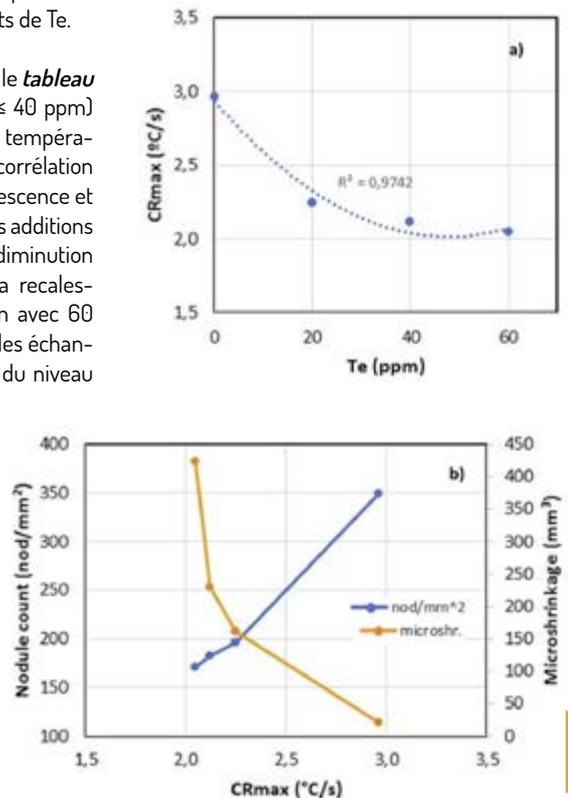


Fig. 3. Corrélation entre les différents paramètres mesurés des courbes de refroidissement et les ajouts de Te dans les échantillons inoculés : a) évolution de la température de liquidus ; b) température à la fin de la solidification.

Fig. 4. Corrélation entre CR_{max} et les additions de Te (a) et entre CR_{max} et la microporosité (b) dans les échantillons inoculés.



même rythme pour le second (Fig. 3b). Il est supposé qu'une baisse de la température à la fin de la solidification entraîne une réduction du potentiel de nucléation de la masse fondue [36]. Ainsi, la présence de tellure semble détériorer la qualité métallurgique du fer de base. Le tellure semble avoir un effet sur l'eutectique de la fonte, la faisant passer d'hypereutectique à hypoeutectique et diminuant la quantité de graphite et le nombre de nodules.

L'évolution de CRmax à la fin de la solidification en fonction des additions de Te dans la masse fondue visualisée dans la Fig. 4 montre une diminution lorsque la teneur en tellure augmente (Fig. 4a). De même, CRmax semble donner une bonne prévision des différences dans la formation des micro retraits entre les fontes inoculés, améliorant significativement le nombre de nodules et réduisant drastiquement la taille de la microporosité pour des pourcentages faibles en Te (Fig. 4b).

La chute de température produite sur la courbe de refroidissement à la fin de la solidification est définie par un nouveau paramètre appelé angle final (α), qui est déterminé par deux lignes droites (Fig. 5a). La première ligne se situe entre la température eutectique

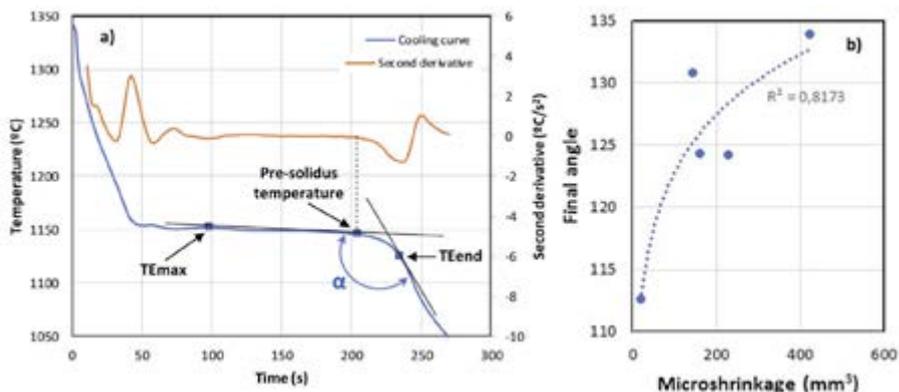


Fig. 5. Définition du paramètre angle final : a) détermination par la courbe de refroidissement, b) corrélation entre l'angle final et la formation de la microporosité dans les échantillons inoculés.

maximale et la température de pré-solidification. Cette dernière température est donnée par le maximum de la dérivée seconde précédant le minimum, qui définit le TE_{end}. La deuxième ligne est obtenue par la tangente à la TE_{end}. Lorsque alpha est plus petit, le refroidissement est plus rapide, ce qui signifie qu'une plus grande précipitation du graphite est produite jusqu'à la fin de la solidification, évitant ainsi la formation de microporosité. Selon le tableau 3, l'échantillon inoculé présente un

angle final de 112,6 contre 133,9 pour l'échantillon avec 60 ppm Te. Cela se traduit par un temps plus long pour la fin de la solidification. Comme la précipitation du graphite à la fin de la solidification est très faible, la probabilité de formation de micro-rétraction est plus élevée (Fig. 5b).

À SUIVRE PARTIE 2
DANS LE PROCHAIN NUMÉRO



QUALITÉ ÉGALE LONGÉVITÉ

Votre partenaire pour des installations clé en main

- Installations de moulage à prise chimique à froid
- Malaxeurs continus
- Installations de régénération
- Systèmes de transport pneumatique (sable / poussière de filtre / etc.)
- Séparation sable chromite

Fabrication, montage et tests fonctionnels dans nos ateliers FAT

MADE IN GERMANY



Laempe + Fischer · M. Pierre Risser · Téléphone +33 3 89 81 18 38 · info@laempfischer.fr · www.laempfischer.fr

Maîtrisez la qualité de votre sable de moulage avec :

Le ROTOCONTROL en production
Le ROTOLABO 5M en laboratoire

- Mesure de l'aptitude au serrage, de la résistance à la compression, au cisaillement*, de l'humidité* et de la perméabilité* (*seulement pour le RTL 5M)
- Amélioration de la régularité du sable,
- Traçabilité complète du process,
- Diminution du coût d'exploitation de la sablerie,
- Augmentation du taux d'engagement des chantiers de moulage.



Please visit us at: Hall 15 / F15

33 (0)2 38 22 08 12 • www.scoval.fr

Représentant officiel :  Vibrants  Grenailleuses



Prenez de l'avance avec des innovations de pointe.

Créer de nouvelles solutions et tirer parti du potentiel inexploité pour répondre aux besoins actuels et futurs défis de l'industrie : c'est ce qui anime nos équipes R&D et techniques partout dans le monde. Le succès de nos clients témoigne de notre dévouement. Participez, soyez en avance et surpassez vos objectifs avec les innovations de pointe d'ASK Chemicals.

RETROUVEZ NOUS A LA GIFA 2023! HALL 12, STAND A22

Martin Siewert
Lab Technician Cold Box

BE AHEAD.
ASK EXPERTS

Des fonderies de Tusey aux fonderies de Vaucouleurs De 1834 à 1959

DEUXIÈME PARTIE : LA PÉRIODE MUEL DE 1839 À 1862

En 1837-1839, lors de la transformation de la place de la Concorde, les prix à façon, à Tusey, pour les éléments des fontaines, des colonnes rostrales et des candélabres de la place de la Concorde étaient :

PLUS D'INFORMATIONS SUR LES PRIX

Source : [De la Fonderie telle quelle existe aujourd'hui en France et de ses nombreuses applications à l'industrie](#) - André GUETTIER 2^e édition

PLUS D'INFORMATIONS SUR LA PLACE DE LA CONCORDE

Téléchargez les dossiers

Etude de cas - Place de la Concorde
Source : [La fonte et la ville](#) - Juillet 2018

A propos de la fabrication des fontaines de la place de la Concorde
Source : ASPM

Quelques articles sur les fontaines de la Place de la Concorde fabriquées à Tusey parus dans divers journaux :

► On travaille sans relâche au placement et à l'ajustage des pièces de fonte qui vont composer les deux grandes fontaines jaillissantes de la place de la Concorde. Les tritons et les dauphins ont été modelés par MM. Carle Elschoët, Parfait Merlieux et Antonin Moyné ; toutes les pièces de fonte ont été coulées aux fonderies de M. Muel, à Tusey.

Le volume énorme d'eau qui les alimentera prendra sa source au grand réservoir que la ville a fait construire l'automne dernier à la barrière des Batignolles-Monceaux. Ce réservoir est lui-même alimenté par le grand bassin de la Villette, au moyen de l'aqueduc de ceinture. L'eau est amenée sur la place de la Concorde à travers le faubourg et les Champs-Élysées, par une conduite en fonte qui a dix-huit pouces de diamètre.

Source :

Gazette nationale ou le Moniteur universel - 7 mai 1839

► La fonte de fer a voulu pénétrer dans les domaines du bronze, et sans quitter les balcons où elle réussit parfaitement, elle aborde la statue ; l'essai est des plus malheureux. M. Antonin Moyné a fourni les modèles de Fleuves et les Tritons, que M. Adolphe Muel coule en fonte de fer dans son usine de Tusey, près de Vaucouleurs. Le Fleuve, passable de



Pour les fontaines moulées sur modèles en plâtre :

	Poids	Prix du moulage
• Dauphin	70 kg	30 fr. pièce
• Soubassement supportant les statues	4137 kg	250 fr. pièce
• Embase à stalagmites	2030 kg	à la journée
• Dé portant la grande vasque (partie intérieure)	1740 kg	300 fr. pièce
• Grande vasque (partie intérieure)	7430 kg	1200 fr. pièce
• Grande vasque (partie supérieure en trois parties)	10050 kg	1500 fr. pièce
• Grande statue assise	1900 kg	800 fr. pièce
• Triton ou Néréide	1000 kg	360 fr. pièce
• Génie (enfant)	400 kg	200 fr. pièce
• Cygne	200 kg	50 fr. pièce
• Guirlande	60 kg	30 fr. pièce
• Vasque supérieure en deux parties	4280 kg	800 fr. pièce
• Couronnement pour une des bornes	150 kg	25 fr. pièce

formes ; la sirène, laide poissarde ; le triton, horrible figure de cosaque baskir, toute cette intéressante famille est destinée à l'embellissement de la place de la Concorde. Ces pièces colossales, coulées toutefois avec talent, ont été peintes jaune et rouge pour leur faire jouer le bronze tant bien que mal ; mais fussent-elles enduites de galvanisme à triple couche, l'oxyde finira par les ronger. La fonte de fer devrait se borner aux balcons, aux ornements massifs d'intérieurs, aux marches d'escaliers ; le même M. Muel et M. Calla, ont des choses très-belles en ce genre.

Source : *Le constitutionnel* - 14 mai 1839 - Auteur : L. L

► M. MUEL, Pierre-Adolphe (à Tusey-Meuse) - Cet habile fondeur est chargé de l'exécution de toutes les pièces de fontes qui entrent dans la composition des fontaines monumentales actuellement en construction sur la place de la Concorde : dauphins, tritons, néréides, fleuves et divinités aquatiques et autres pièces d'un grand modèle : tout cela a été exécuté, par M. Muel, avec une célérité qui tient du prodige : en effet, à peine y a-t-il deux mois qu'il a fait enlever le modèle de la grande vasque de chez le sculpteur, et aujourd'hui, après un voyage de 120 lieues, elle s'élève déjà sur sa base entourée de huit grandes figures.

M. Muel n'est que le fondeur de toutes ces statues, et la critique ne saurait l'atteindre sur les formes plus ou moins blâmables de quelques uns de ces morceaux d'art comme sculpture. M. Muel a droit, au contraire, à des éloges mérités pour le fini de ses travaux comme fontes, et, grâce au vernis dont on les a recouvert, ces grandes et belles pièces jouent parfaitement le bronze ; - il serait à désirer qu'on prodiguât un peu moins la dorure sur les embellissements de la place de la Concorde, et particulièrement pour les fontes ; les colonnes, statues, vases et figurines produiraient certainement plus d'effet à l'état de bronze que dorés : - au reste, ce n'est point ici le lieu de l'examen des travaux de cette place immense et pour laquelle la ville de Paris fait des frais considérables. Cet examen aura sa place incessamment à notre revue des monuments publics.

Source :

Journal de Paris - 25 mai 1839 - Auteur : R. H.

► Les dernières pièces de fonte de la grande fontaine que l'on dresse en ce moment place de la Concorde, vers la rue Royale, sont arrivées venant des fonderies de Tusey.

Source :

Le constitutionnel - 11 août 1839

Lettre d'un mouleur publiée dans **Le Moniteur industriel**, 16 juin 1839

La lettre que nous publions ci-après sur les statues provenant des ateliers de M. A. Muel, de Tusey, s'accorde si bien avec notre opinion et celle de bons juges dont nous avons recueilli les avis, que nous donnons la priorité sur nos propres observations. Nous avons l'intention de parler, dans un article spécial, des productions des trois frères Muel, voués tous les trois à l'industrie du fer, et hommes de progrès. - Tout le monde connaît la belle et complète exposition de M. Muel-Doublat d'Abbainville ; celle de M. A. Muel, ses nombreux articles de moulage, ses colonnes, ses statues, offrent dans un autre genre, un ensemble de produits justement estimés ; enfin, M. Muel Gustave, maître de forges à Sionne (Vosges), quoique son établissement soit loin de l'importance de celui de son frère d'Abbainville, a envoyé à l'Exposition des produits qui méritent d'être remarqués, tels que des essieux d'un travail fini, et des persiennes en fer qui ne coutent pas plus que des persiennes en bois, idée excellente à cause des incendies et même des voleurs. Nous avons supprimé, dans la lettre qui va suivre, le nom du journal qu'elle attaque, voulant toujours éviter les personnalités autant que possible.

Le 14 juin 1839

Monsieur le Directeur du Moniteur Industriel.

Je lis à l'instant dans un journal du 9, parmi quelques articles descriptifs consacrés à l'Exposition, une critique bien injuste des travaux de fonderie de M. A. Muel, de Tusey. Pour émettre aussi positivement son opinion sur de tels travaux, il faudrait au moins s'y connaître, et l'article de ce journal est loin d'annoncer quelque connaissance en ce genre.

« Nous avons vu, dit-il, peindre et mastiquer les statues de M. Muel ; leur exécution est loin d'être ce que de meilleurs antécédents nous avaient fait présager. »

M. Muel n'a pas eu certainement la prétention, et c'est chose à la vue de tout le monde, de donner ses figures pour des pièces coulées d'un seul jet et d'une exécution aussi parfaite qu'on pourra l'atteindre plus tard. On a du conserver, pour faciliter la pose, et cela sans doute à la demande de l'architecte, le montage et le démontage des bras et des queues des tritons : ce sont probablement ces ajustages que ces messieurs ont vu mastiquer.

Rares appréciateurs qui ont su découvrir la science du mastic, eux qui ignoraient jusqu'alors les ressources du fondeur ! Que n'ont-ils consulté les statues de cuivre faites jusqu'à ce jour, et les seules concurrentes des statues de fonte de Tusey ? Ils auraient reconnu, sans trop chercher, les défauts du moulage ; et cependant pour le praticien, quelle différence du traitement du bronze à celui de la fonte de fer !

Sans déprécier les travaux de MM. André et Calla, dont certes je suis des premiers à admirer la belle fabrication, je me demande comment l'auteur de l'article a pu élever et soutenir une comparaison ridicule entre des statuette auxquelles le mérite seul d'un bon ouvrier a su donner une exécution soignée, et des figures colossales qui, quand bien même on cesserait de les considérer comme objets d'arts, serait déjà en elles-mêmes de magnifiques pièces de fonderie.

En effet, et sur cela j'en appelle aux hommes de la pratique, combien de travaux pénibles, combien de soins et d'habileté n'a-t-il pas fallu réunir pour réussir à projeter sans crainte une masse de 5 à 6000 livres de fonte dans des moules de dix pieds de hauteur, tels que ceux des statues coulées à Tusey, et cela avec autant de facilité, autant de bonheur que les fondeurs dont j'ai parlé coulent une figure ou un ornement de 40 livres ; et réellement, celui qui songe à toutes les difficultés vaincues, à tous les phénomènes physiques surmontés, aux chances innombrables d'accidents qu'offrent de telles pièces, ne peut se refuser à accorder à M. Muel une supériorité bien décidée sur ses rivaux en fonderie.

Il est quelquefois bien fâcheux, Monsieur, que les intérêts de nos grandes industries soient remis par la presse à des gens incapables de voir sainement et juger avec impartialité. Veuillez agréer, etc.,

Un Mouleur

Source : Site de presse de la BnF : [Le Moniteur industriel du 16 juin 1839](#)

En 1839, à la 9^e Exposition des produits de l'industrie française aux Champs-Élysées qui comptait 3381 exposants, MUEL expose dans la première section - Fonderies de fonte de fer durant 60 jours. Il y reçoit une médaille d'argent.



En 1840, le 27 octobre Pierre Adolphe MUEL passe une annonce dans la Gazette de Metz et de Lorraine. Cette annonce nous permet de mieux appréhender le fonctionnement

de l'entreprise dans la région au niveau des prises de commandes et de la livraison des produits.

Annonces

► A. Muel, propriétaire des ateliers de construction de Tusey, près Vaucouleurs (Meuse) prévient MM. les marchands, mécaniciens, fabricants, entrepreneurs et architectes, qu'il confectionne dans ses ateliers toute espèce de pièces possibles ... d'après les modèles, plans et indications qui lui sont adressés ; les fontes sont fabriquées en première fusion à l'air chaud et en deuxième fusion, avec mélange de fontes anglaises, avec lesquelles on coule les objets de mécanique, chaudières et autres pièces qui demandent

de la solidité et qui doivent être travaillées à la lime et au burin.

Les magasins des fonderies de Tusey offrent, en outre, un nombreux assortiment de modèles d'ornement, de roues d'engrenage, volants, supports, tourillons, etc. ; chaudières de toutes dimensions, modèles dont l'emploi évite aux acheteurs des frais toujours onéreux.

Il vient de joindre à son établissement une fonderie de cuivre, où il coule des pièces de 4 à 500 kg.

MM. les architectes, entrepreneurs, mécaniciens, fabricants, etc., etc., pourront adresser à leur convenance, leurs modèles, plans et renseignements à l'adresse de :

M. A. Muel à Tusey ou MM. Valette frères, marchands de fer, place des charrons à Metz ou M. Miraut, mécanicien à Nancy ;

ANNONCES.

1. A. MUEL, propriétaire des ateliers de construction de Tusey, près Vaucouleurs (Meuse), prévient MM. les marchands, mécaniciens, fabriciens, entrepreneurs et architectes, qu'il confectionne dans ses ateliers toute espèce de pièces possibles, objets de ménage, tuyaux, décors pour bâtiments et machines d'après les modèles, plans et indications qui lui sont adressés; les fontes sont fabriquées en première fusion à l'air chaud et en deuxième fusion, avec mélange de fontes anglaises, avec lesquelles on coule les objets de mécanique, chaudières et autres pièces qui demandent de la solidité et qui doivent être travaillées à la lime et au burin.

Les magasins des fonderies de Tusey offrent, en outre, un nombreux assortiment de modèles d'ornement, de roues d'engrenage, volans, supports, tourillons, etc., etc.; chaudières de toute dimension, modèles dont l'emploi évite aux acheteurs des frais toujours onéreux.

Il vient de joindre à son établissement une fonderie de cuivre, où il coule des pièces de 4 à 500 lb.

MM. les architectes, entrepreneurs, mécaniciens, fabriciens, etc., etc., pourront adresser, à leur convenance, leurs modèles, plans et renseignements à l'adresse de :

M. A. MUEL, à Tusey, ou
MM. VALETTE frères, marchands de fer, place des Charbons, à Metz; ou
M. MILLET, mécanicien à Nancy;
 Et à l'auberge de la Maison-Rouge, chez **GADT**, à Pont-à-Mousson.

Tous les jeudis on recevra les modèles à Tusey, et le mardi suivant on reconduira les pièces autant que possible.

On trouve chez **MM. Valette frères**, et au prix de fabrique, un dépôt assorti de tous les produits de Tusey.

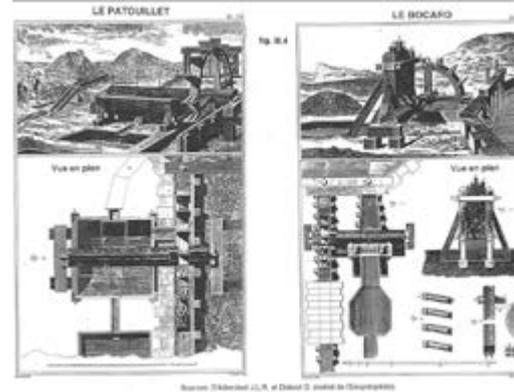
Les communes et établissemens publics qui ont besoin de tuyaux pour conduits d'eau obtiendront toutes facilités pour le paiement.

En 1841, par ordonnance du 23 mai, **Pierre Adolphe MUEL** est autorisé à établir un brocard à huit pilons et un patouillet à deux huches pour la préparation du minerai de fer, dans sa propriété, sur une dérivation de la rivière de Rougeant, commune de Poissons (Haute-Marne).

En 1842, réalisation d'un groupe en fonte du sculpteur Narcisse Brunette pour une fontaine à Reims en hommage au chanoine et bienfaiteur Jean **GODINOT**. La fontaine est érigée en 1843. La fontaine est remplacée en 1904 par une seconde fontaine **GODINOT**. Le groupe en fonte de la fontaine de 1843 est actuellement visible à Tinqueux (Marne).

Encre et patouillet, à Poissons.

Ordonnance du 23 mai 1841, portant que le sieur Pierre-Adolphe Muel est autorisé à établir un brocard à huit pilons et un patouillet à deux huches pour la préparation du minerai de fer, dans sa propriété, sur une dérivation de la rivière de Rougeant, commune de Poissons (Haute-Marne).



Et à l'auberge de la Maison-Rouge, chez Gadt, à Pont-à-Mousson.

Tous les jeudis on recevra les modèles à l'usine, et le mardi suivant on reconduira les pièces autant que possible.

On trouve chez **MM. Valette frères**, et au prix de fabrique, un dépôt assorti de tous les produits de Tusey.

Les communes et établissemens publics qui ont besoin de tuyaux pour conduits d'eau obtiendront toutes facilités pour le paiement.

Source : *Gazette de Metz et de Lorraine* n° 1481, 27 octobre 1840

En 1840, **Pierre Adolphe MUEL** s'associe jusqu'à son décès en 1862 à **Jean-Henri WAHL** (1806-1861). Un dépôt est établi à Paris au 34 de la rue Richier, **H. WAHL** y représente la fonderie de Tusey.

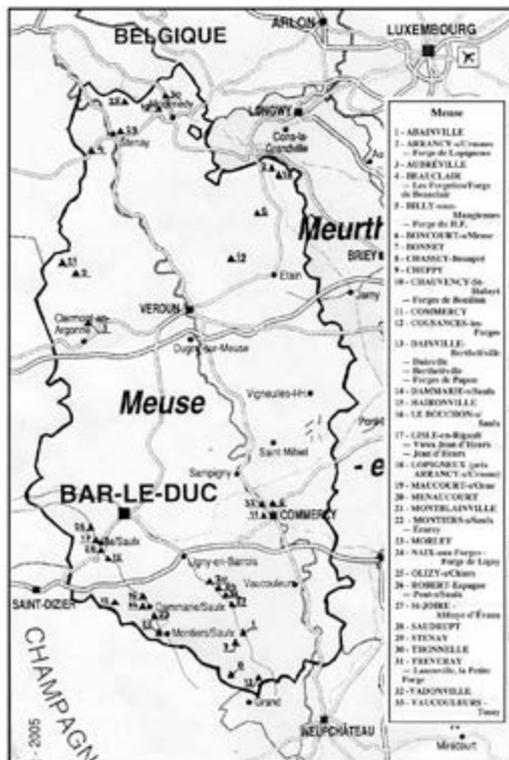
Source : *La Psyché* - 25 novembre 1840

André GUETTIER, alors directeur des Fonderies de Tusey organise la première fabrication des gros tuyaux de conduite en fonte.

On comptait alors 36 hauts-fourneaux dans la Meuse.

Atlas simplifié du département de la Meuse - Les Hauts-Fourneaux de Lorraine

Département de la Meuse ...



A gauche, la fontaine **GODINOT** de 1843 à Reims - Au centre & à droite, le groupe en fonte visible à Tinqueux (Marne)

La même année, Les Fonderies de Tusey réalisent pour la ville de Vitry-le-François une grande fontaine pour célébrer la Marne. La fontaine à deux niveaux de vasque, elle est dominée par une allégorie des rivières et des fleuves appelée « La Déesse ».



Le 13 juin 1842, M. le ministre de l'intérieur informe la Ville de Vaucouleurs qu'il met à sa disposition une statue de Jeanne d'Arc, qui sera coulée dans la belle usine de M. A. MUEL, à Tusey.

Source : *Journal de Toulouse* - 17 juin 1842

En 1843, Pierre Adolphe MUEL fait faillite.

En 1844, le 14 mars, dans le Courrier de la Moselle : journal politique, industriel et littéraire, on annonce l'adjudication définitive en cinq lots du domaine et des fonderies de Tusey à l'Etude de Me Besval le 22 avril 1844.

Source :

BnF-Gallica : *Courrier de la Moselle* n° 32, 14 mars 1844

La même année, est créée par les familles **BARBE-SCHMITZ** de Nancy la **Société des Usines et Fonderies de Tusey MUEL. SCHMITZ et Cie.**

BARBE Charles Jean-Baptiste (1810-1882)

Marié à Catherine Schmitz, fille d'un fabricant de dentelles de Nancy, il est parfois désigné sous le patronyme Barbe-Schmitz.

De 1845 à 1860 : Fabricant de dentelles à Nancy. Il dépose 2 brevets (1847, 1855) relatifs à des métiers à broder.

De 1846 à 1862 : Copropriétaire avec A. Muel des fonderies de Tusey

1864 : Fondateur avec son fils Paul (1836-1890), de la mine-usine de Liverdun, Maître de forges (après 1864)

De 1864 à 1867 propriétaire de la fonderie de Tusey à Vaucouleurs (55), où son beau-frère Nicolas Schmitz (1823-1898) a été ingénieur en 1845-1846.

BARBE François-Paul - dit Paul (1836-1890)

1855 : Formation : Ecole Polytechnique.

1864 : Cofondateur, avec son père Jean-Baptiste (1810-1882), dit Barbe-Schmitz, de la mine-usine de Liverdun (54).

De 1864 à 1867 : Copropriétaire, avec le même, de la fonderie de Tusey à Vaucouleurs (55).

1868 : Introduceur de la dynamite Nobel en France.

Entre 1870 et 1872 : Fondateur d'une usine de dynamite à Liverdun, à la suite d'un projet similaire (avorté) à Pierre-la-Treiche (54) en 1870.

Agent d'Alfred Nobel, il est à l'origine de la création de nombreuses usines de dynamite tant en France (Paulilles) qu'à l'étranger (Autriche, Russie, Espagne).

Participations nombreuses à des affaires industrielles.

Après 1885 : Carrière politique.



Sources : A.D. M.M.: 5 M 170 (projet d'usine de dynamite à Pierre-la-Treiche, 1870) ; base léonore, notice ; famille polytechnicienne, notice sommaire ; journal Le Temps, notice nécrologique, 31.07.1890.

1845 - Papier à entête MUEL. SCHMITZ & Cie - Archives municipales de la ville de Nancy Thèse pour le doctorat en géographie soutenue le 11/12/2010 par M. Etienne Martin

En 1845, le 25 août, Paul SCHMITZ dépose un brevet d'invention Réf. 1884 - Procédé de confection de modèles destinés à la mouler toutes les pièces qui se coulent en fonte de fer, bronze, étain, plomb et autres métaux et alliages. L'entreprise est représentée à Paris chez LEVESQUE Frères au 110, rue du Faubourg-Saint-Denis.

(1884. 25 août 1845.) Procédé de confection de modèles destinés à mouler toutes les pièces qui se coulent en fonte de fer, bronze, étain, plomb et autres métaux et alliages.

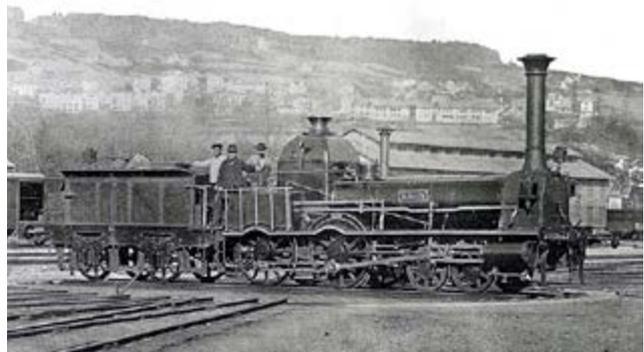
B. d'inv. de 15 ans, pris le 30 juillet 1845, par Schmitz, directeur des fonderies de Tusey (Meuse), élisant domicile chez Levesque frères, à Paris, rue du Faubourg-Saint-Denis, n. 110.

Extrait du Catalogue des brevets d'invention - p 244

Source BnF-Gallica : [Catalogue des brevets d'invention](#) du 9-10-1944 au 31-12-1945

En 1847, suite au départ de SCHMITZ, l'usine passe aux propriétaires : **Société des HAUTS FOURNEAUX et ATELIERS de CONSTRUCTION de TUSEY MUEL. WAHL & Cie** jusqu'au décès de Pierre Adolphe MUEL en 1862.

Compte tenu du marché florissant que sont les chemins de fer au XIX^e siècle, la société **ouvre des ateliers de construction** pour toutes les pièces nécessaires aux chemins de fer, notamment des plaques tournantes dont elle a fabriqué une très grande quantité. Quelques unes des plaques fournies aux chemins de fer de Strasbourg ont 11 mètres de diamètre, elles permettent de tourner les locomotives avec leur tender.



Plaquette tournante. Source Suisse-romande.com



Vitry-le-François - La Déesse - Sculpteur Louis FOURNIER - Fondateur Pierre-Adolphe MUEL de Tusey

Pour les mêmes chemins de fer, des ponts ont été fabriqués dont les pièces ont présenté à l'essai une remarquable résistance.

A 22 ans, **Victor ROYER**, ancien de l'École d'Arts et Métiers de Châlons (Marne), sorti en 1845 avec une médaille d'argent, prend la « direction des travaux mécaniques exécutés par Muel, Wahl & Cie à la fonderie de Tusey ». Il quittera le poste deux ans plus tard, en décembre 1848, « par suite de la stagnation des affaires de cet établissement ».

Source : Open Edition Books : [Entre l'état et l'usine](#) - L'École des Mines de Saint-Étienne au XIX^e siècle - Anne-Françoise Garçon

En 1849, MUEL, WAHL et Cie est présent à la 11^{ème} et dernière édition de l'Exposition des produits de l'industrie française, « Exposition nationale des produits de l'industrie agricole et manufacturière », (du 1^{er} juin au 30 juillet, Champs-Élysées, 5 494 exposants). Les produits en fonte abondent et sont remarquables. Au premier rang M. ANDRE, au Val-d'Osne ; **MM. MUEL & WAHL**, à Tusey ; M. CALLA, à Paris ; M. MOREL, à Charleville ; M. DUCEL, d'Indre-et-Loire ; ...

Source : Site de presse de la BnF-RETRONEWS [Le Moniteur industriel](#), 7 juin 1849

MUEL, WAHL & Cie y présente une plaque tournante de 6 mètres de diamètre et des pièces d'ornement telles que des balcons, des balustres et des statues. L'entreprise y est récompensée et le jury lui décerne une **médaille d'argent**.

Les usines d'Abainville* et de Tusey reçoivent des commandes considérables de fournitures destinées au chemin de fer de Paris à Strasbourg.

Source : BnF-Gallica : [Le Constitutionnel : journal du commerce, politique et littéraire](#) - 7 décembre 1849

* Initialement propriété :

de 1800 à 1819 de Florentin MUEL, père d'Adolphe MUEL, de 1819 à 1841 d'Edouard MUEL-DOUBLAT, frère d'Adolphe MUEL et en 1849, propriété de la société CAPITAIN-DELABRE.

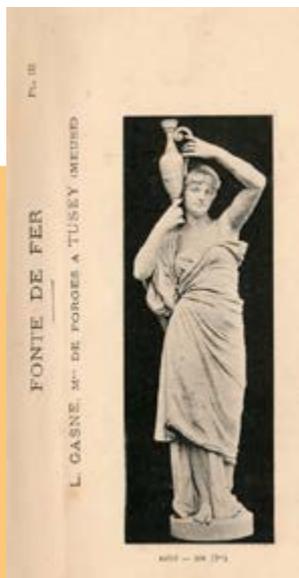
MUEL, WAHL et Cie, ouvre un dépôt à Paris aux n° 108, 112 et 114 rue du Faubourg-Saint-Denis.

Fonte d'ornement - Médailles aux expositions des produits de l'industrie française : série 1834-1855



Rapport du jury central sur l'exposition des produits de l'agriculture et de l'industrie française - Quatrième commission Métaux - Section II fontes brutes et moulées : Rapporteur M. Michel Chevalier. Source : Internet Archive - [Rapport du Jury central sur les produits de l'industrie française exposés en 1849](#)

En 1851, A l'Exposition Universelle de Londres au Crystal Palace, MUEL, WAHL & Cie, Fonderies de Tusey présente des statues : une Hébè, un faune, bustes, candélabres, fontaines, panneaux de porte, christ, pilastre, pieds de table, etc., ornements pour constructions, clôtures, jardins, éclairage au gaz, fontaines et places publiques, articles religieux et funéraires, articles ménagers émaillés, articles de 1^{ère} et 2^{ème} fusion sur plans ou sur modèles.



Exposition Universelle de Londres en 1851 - (D) L'intérieur du Crystal Palace. (G) La statue d'Hèbé (au catalogue L. GASNE)

Extrait du rapport édité par la SEIN, Société d'Encouragement de l'Industrie Nationale :

MM. Muel, Wahl et Cie, de Tusey, qui n'ont obtenu que la médaille de prix, n'en avaient pas moins exposé des ouvrages en fonte qui soutenaient avec avantage la comparaison avec les meilleurs échantillons de ce genre à l'Exposition ; parmi les nombreux produits de cette maison, nous avons distingué leur fontaine, la statue d'Hèbé, un buste et un candélabre d'une exécution parfaite et qui ne laissaient absolument rien à désirer, ni sous le rapport de la fonte, qui était homogène et compacte, ni sous le rapport de la netteté et de la beauté du moulage. Du reste, MM. Muel, Wahl et Cie se sont acquis depuis longtemps une belle réputation dans l'industrie et la fonte moulée ; plusieurs de nos places publiques sont décorées de fontaines, de candélabres et de colonnes ros-trales sortant de leurs ateliers : aussi leur fonderie est placée au rang des plus importantes de France et produit les pièces monumentales les plus considérables, ainsi que les pièces les plus ordinaires.

Source : Fonte d'art et métallurgie ancienne : La métallurgie française au Crystal palace : 1851 - Rapport édité par la SEIN (Société d'Encouragement de l'Industrie Nationale)



M. MUEL fait don du buste de Louis Philippe, roi des Français (fonte, 0,85 m de hauteur), au musée de Bar-le-Duc.

Source : BnF-Gallica : [Catalogue du Musée de Bar-le-Duc - 1880](#)

En 1852, lors de la visite du garde-mines les 14 et 15 avril 1852, l'usine de TUSEY comprenait un haut fourneau et trois fourneaux à manches ou cubilots ; le haut fourneau et

les cubilots reçoivent l'air de deux pompes mues par une roue à augets d'une force de 16 chevaux ; le haut fourneau fonctionne au charbon de bois pour 15/16^{èmes}, et au coke pour le reste ; les cubilots sont chauffés par du coke provenant de Rive-de-Gier (Loire) ou de Belgique. L'usine emploie en tout 204 ouvriers, parmi lesquels il y a 120 mouleurs et 55 forgerons.

En 1853, ouverture d'un dépôt pour les fonderies de Tusey (Meuse) et Fallon (Haute-Saône) : A. BROCHON à Paris au n° 112 de la rue du Faubourg-Saint-Denis.

On y présente diverses pièces en fonte de fer : Balcons, barres d'appui, balustres, colonnes, consoles, cuvettes, candélabres, châssis à tabatières, girandoles, gargouilles, plaques, panneaux, pilastres, etc. Croix, christs, calvaires, bénitiers, flambeaux, fonts baptismaux, lutrins, appuis de communion, entourages funéraires, grilles de cœur, etc. Statues, vases, coupes. Bancs et chaises de jardins, portes et travées de grilles, châssis de couches, caisses à fleurs. Spécialité d'escalier en fonte de fer. Poterie émaillée, poterie ordinaire, réchauds, coquilles, pouliés, poêles, poids à peser, poids d'horloges, tuyères, fers à repasser, chenets, grilles à houille, garde-cendres, porte-parapluies, porte-pelles et pincettes, pieds de tables, porte-chapeaux, marteaux, poignées et boutons de portes, grils à côtelettes brevetés et tous les articles de fonte concernant l'ameublement et le ménage, boîtes de roues, pièces sur plans et modèles, fonte en gueuse. - Breveté s.g.d.g. pour les articles ci-après en fonte ou fer émaillés : 1° Urinoirs de toutes formes, 2° Cuvettes fixes et à bascules, 3° Eviers de cuisine, 4° Plaques d'intérieurs de cheminées, 5° Plaques de lieux d'aisance, 6° Grils-côtelettes, 7° Assiettes. Marquises, pieds d'ail, réservoirs et tables de bouchers.

Source : BnF-Gallica - [Annuaire parisien](#) - n° janvier 1853

PLUS D'INFORMATIONS
sur la fonderie et les fourneaux FALLON

Source : Site Ermina Archéologie des mines et des techniques

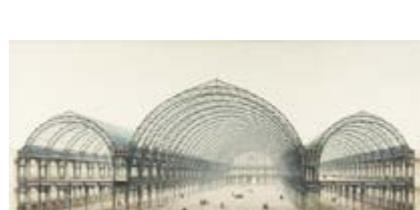
Cette même année, débute la construction du Palais de l'Industrie en vue de l'Exposition Universelle de 1855. Plus de 3000 tonnes de fer seront nécessaires pour la construction de la charpente métallique (fer et tôles), mais en dehors du fer, le coté remarquable



du Palais sera l'emploi de la fonte moulée qui va trouver sa place sous des dimensions et formes différentes unies ou ornementées. Sept fondeurs s'occupent de cette fourniture importante : MM. PINARD, à Marquise (pas-de-Calais) - LEFEVRE, à Orléans (Loiret) - ESTOUBUTON, à Maizières, près de Bourges (Cher) - BESQUET, à Tredion et Lanvaux (Morbihan) - HAMOIR, à Maubeuge (Nord) - MUEL & WAHL, à Tusey (Meuse) et RAFFIN, à Nevers (Nièvre).

Source : Site de presse de la BnF
[Le Moniteur industriel](#), 17 novembre 1853 - O. Saupique

En 1855, MUEL. WAHL & Cie participe à l'Exposition Universelle de Paris (du 15 mai au 15 novembre 1855 - 20 788 exposants dont 54 143 français - Plus de 5 100 000 visiteurs) dans la première section : Elaboration des métaux et des alliages durs par voie de moulage. MUEL. WAHL & Cie à Tusey se voit décerner une médaille de bronze - 2^{ème} classe.



(G) 1853-1854 : Construction du Palais de l'Industrie - (D) Coupe transversale Source : ©RMN Grand Palais (Musée d'Orsay) / Hervé Lewandowski

En 1856, MUEL. WAHL & Cie à L'Exposition des machines et instruments agricoles des Champs-Élysées où y est présentée une machine horizontale innovante destinée à fabriquer les tuyaux de drainage et les briques pleines et creuses.

Il a été exposé plusieurs machines à faire les tuyaux de drainage. MM. Muel, Wahl et C^o, de Tusey, ont envoyé une machine horizontale destinée à fabriquer, non-seulement les tuyaux de drainage, mais encore les briques pleines et creuses. Le but principal de cette machine est de chasser complètement l'air entre la terre et le piston, afin d'éviter les soufflures qui se déclarent sur les tuyaux. Cette machine ne se recommande pas seulement par ses innovations d'une utilité incontestable, mais encore par sa construction bien raisonnée.

Source Site de presse de la BnF
[Le Moniteur Industriel](#) - 5 juin 1856

Pour la construction des halles centrales de Paris - Architecte : Victor BALTARD (1805-1874) - constituées de 10 pavillons (Pavillons Baltard), le choix se porte sur l'utilisation combinée de la fonte et de l'acier. A part le soubassement composé de briques au dessus d'une assise en pierre des Vosges, tout le reste de la construction est en fer et en fonte. Pour l'exécution de la structure métallique, les pièces en fer sont confiées à M. Jolly, d'Argenteuil.

Les principales pièces en fonte, qui comprennent des colonnes de 10 mètres de hauteur et des cintres pour la structure supérieure, sortent des Fonderies de Maizières près de Bourges et des Fonderies

(haut) Vue de l'intérieur de la Nef du Palais de l'Industrie. Le centre est consacré aux pièces monumentales de toutes les nations telles la fontaine de Muel-Wahl, la grande glace non étamée de Saint-Gobain d'une surface de près de 20 m², le grand candélabre anglais de M. Osler d'une hauteur de 5 m, ...

Source : Archives Saint-Gobain, Paris, Musée d'Orsay.
(bas) Au centre, vue de la fontaine réalisée à la Fonderie Barbezat au Val d'Osne. L'œuvre remporte une médaille d'or.
Source : [Le Journal de Québec](#)

Exposition Universelle de Paris en 1855
Source : BnF-Gallica - [Visite à l'Exposition Universelle](#) - H. Tresca

Exposition Universelle de Paris en 1855 - Ouvrages en fonte de fer, objets divers et curiosités industrielles - A. Audiganne
Source : RETRONEWS Site de presse de la BnF - [Le Moniteur industriel](#), 1 juillet 1855

Exposition Universelle de Paris en 1855 - Fontes par MM. MUEL. WAHL et Compagnie - Rapport du Comité de Bar-le-Duc
Source : RETRONEWS Site de presse de la BnF - [Le Moniteur industriel](#), 18 octobre 1855

Exposition Universelle de Paris en 1855 - Fonte de fer - MM. Cola & Calla, MM. Muel & Wahl, M. Brochon ...
Source : BnF-Gallica - [Le siècle industriel](#)-27 décembre 1855



Les Halles de Paris en 1863



(G) Intérieur des halles et (D) Structure en fonte de la seconde halle exposée dans le parc Harbor View Park de Yokohama



de Tusey Muel. Wahl & Cie. Les premiers pavillons sont ouverts en 1857, le dernier en 1874.

Source : [BnF-Gallica](#) - [Le Pays, journal des volontés de la France](#) - 9 mars 1856

En 1859, l'usine fabrique des colonnes en fonte de fer cannelées pour supporter boulevard Mazas le pont-viaduc du chemin de fer de La Bastille - Vincennes, de 0,8 m de diamètre et 6 m de hauteur.



Levage des colonnes du viaduc pour le chemin de fer métropolitain
Source : Musée Carnavalet - Histoire de Paris

En 1860, 350 ouvriers s'affairent aux ateliers autour du bois, du minerai et de la fonte. La fonderie fabrique six groupes de deux lions ainsi que six groupes d'enfants sur des cygnes pour la fontaine de la Rotonde inaugurée en novembre de la même année à Aix-en-Provence.

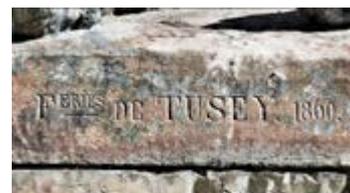


Fontaine de la Rotonde à Aix-en-Provence - groupes de lions en fonte coulés aux Fonderies de Tusey - Inscriptions sur le socle

Les groupes de deux lions, du sculpteur François TRUPHÈME, d'une masse de 4 tonnes, sont coulés en fonte.

La grande vasque en fonte a été quand à elle fabriquée dans les ateliers de la Fonderie BERTHET à Aix-en-Provence et les chaînes qui ceignent l'édifice, également en fonte, réalisées dans l'atelier de fonderie de l'École Nationale d'Arts et Métiers d'Aix-en-Provence (fondée en 1843). Atelier alors dirigé par Jean ENGUEL (Ch 34 - Premier chef d'atelier de la fonderie de 1845 à 1874).

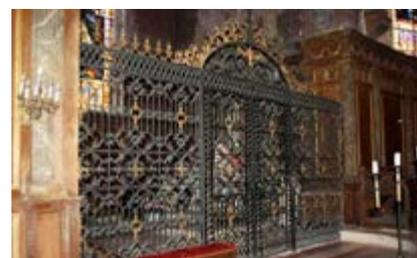
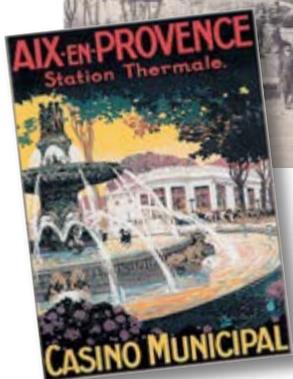
La même année, les Fonderies de Tusey réalisent les grilles en fonte séparant le chœur des chapelles latérales et de communion, ainsi que les six lustres qui assurent l'éclairage de la nef et des bas-côtés de l'église Saint-Laurent de Vaucoeurs.



Les chaînes en fonte de la Fontaine de la Rotonde et son principe de moulage en mottes - Source : ENSAM Aix-en-Provence - Yves Liccia



Aix-en-Provence - Gadzarts devant la Fontaine de la Rotonde en 1905 - Affiche de 1930 et Enfants sur des cygnes coulés aux Fonderies de Tusey.



Eglise Saint-Laurent de Vaucoeurs
Source photographique : e-MONUMEN.net - Roze SYLVAIN juin 2011

En 1861, Jean Henri WALH [décède](#) à Tusey le 2 septembre à l'âge de 55 ans.

En 1862, Pierre Adolphe MUEL [décède](#) à Tusey le 25 mars à l'âge de 58 ans.

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

ASK P 32
 ASK (Publi-reportage) P 12
 BREFOND P 22
 CLARIANT P 07
 ELKEM (Publi-reportage) P 16
 FAT P 30
 FOSECO 3^e de couverture
 GNR Industries P 39
 HUTTENES ALBERTUS P 09
 HW SINTO P 07
 JML 4^e de couverture
 MAGMA P 26
 SCOVAL P 32
 Siif 2^e de couverture
 SIMPSON P 15



www.gnrfrance.com

GNR France

Spectromètres, Diffractomètres et Essais mécaniques



MACHINES DE TRACTION / COMPRESSION ET MOUTON CHARPY



SPECTROMÈTRES À ÉTINCELLE
Analyse des métaux ferreux et non ferreux et analyse des huiles industrielles.



DIFFRACTOMÈTRES DE RAYONS X
Détermination de l'austénite et du stress résiduel.



DUROMÈTRES
Analyse de dureté Brinell, Vickers, Rockwell, Knoop.

FOURNITURE - INSTALLATION - FORMATION - MAINTENANCE - EXPERTISE
 Site Web : www.gnrfrance.com / Tél : +33 (0)3 81 59 09 09 / Mail : b.bugna@gnrfrance.com

AUTRES OFFRES D'EMPLOI

Mouleur main - remmouleur au sable (F/H) Fonderie d'ART	Fonderie FUSIONS	VOIR L'ANNONCE
Responsable de production adjoint (F/H)	Arcelor Mittal	VOIR L'ANNONCE
Ingénieur Qualifications Matières Premières (F/H)	NOV	VOIR L'ANNONCE
Technicien procédés (F/H)	Arcelor Mittal	VOIR L'ANNONCE
Chef d'unités moulage (F/H)	Fonderie de Bretagne	VOIR L'ANNONCE
Outilleur Mouliste (F/H)	Fonderie Moulaira Tecfaz	VOIR L'ANNONCE
Technicien BE/Méthodes fonderie (F/H)	Fonderie de Sougland	VOIR L'ANNONCE
Technicien fonderie (F/H)	SAB Thevenin	VOIR L'ANNONCE
Ingénieur Matière et Projets (F/H)	Arcelor Mittal	VOIR L'ANNONCE
Technicien de fusion (F/H)	CETIM / CTIF	VOIR L'ANNONCE
Opérateur de fusion (F/H)	CETIM	VOIR L'ANNONCE
Ingénieur Métallurgiste acier (F/H)	CTIF	VOIR L'ANNONCE
Opérateur de moulage (F/H)	CETIM	VOIR L'ANNONCE
Ingénieur Simulation des Procédés de Fonderie (F/H)	CETIM / CTIF	VOIR L'ANNONCE
Ingénieur R&D matériau thermique transitoire (F/H)		VOIR L'ANNONCE
Ingénieur en Chimie Minérale (F/H)	CETIM	VOIR L'ANNONCE
Ingénieur caractérisation des matériaux (F/H)	CTIF	VOIR L'ANNONCE
Responsable méthodes industrialisation (F/H)	Fonderies du Midi	VOIR L'ANNONCE
Responsable moulage-noyautage (F/H)	SAFE Métal	VOIR L'ANNONCE
Chef de projet (F/H)	Turbine Casting	VOIR L'ANNONCE
Représentant (F/H)	Ottojunker	VOIR L'ANNONCE
Responsable Technico-commercial Fonderie (F/H)	Ferroglobe	VOIR L'ANNONCE
Ingénieur Méthodes Fonderie (F/H)	Bronze Alu Group	VOIR L'ANNONCE
Key Account Manager/commercial (F/H)	GESCRAP	VOIR L'ANNONCE
Ingénieur Process (F/H)	Constellium	VOIR L'ANNONCE
Technicien Chantier Réfractaire (F/H)	TRB	VOIR L'ANNONCE
Responsable Production Services (F/H)		VOIR L'ANNONCE
Chef de chantier (F/H)		VOIR L'ANNONCE
Conducteur de Machine (F/H) de moulage automatique	Fonderie Vincent Industrie	VOIR L'ANNONCE

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

RENCONTREZ-VOUS!



GIFA 2023

12th - 16th JUNE, DÜSSELDORF



L'industrie de la fonderie est en pleine mutation, apportant de nouvelles opportunités et de nouveaux défis, notamment en matière de durabilité. Dans le même temps, les autres facteurs de qualité, de rendement et de contrôle des coûts restent essentiels à la réussite de l'entreprise.

Dans ces conditions de marché en évolution, personne n'a toutes les réponses aux multiples questions. Et, en travaillant avec vous, nous pouvons en trouver encore plus.

Nous mettrons en avant nos dernières innovations lors du salon : des technologies qui promettent d'élever les normes et de créer de nouvelles opportunités de croissance. Nous parlerons également de durabilité et de la manière dont nous travaillons pour offrir un avenir plus vert. Et nous présenterons une série d'études de cas qui montrent comment nous travaillons en partenariat avec nos clients pour améliorer durablement les performances des fonderies.

Mais surtout, nous serions ravis de vous parler. Pour entendre vos préoccupations et vos défis, pour commencer à trouver des solutions, ensemble.

GAGNEZ UN BILLET D'UNE
JOURNÉE AU GIFA POUR
VOUS ET UN COLLÈGUE



VESUVIUS

THINK BEYOND. SHAPE THE FUTURE.