

ÊTES-VOUS PRÊTS POUR UN MONDE PLUS COLORÉ?



ECOCURE™
BLUE

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

ASK Chemicals France S.A.S.

Tel: +33-2-32525027

Courriel: info.france@ask-chemicals.com

www.ask-chemicals.com

ASKCHEMICALS
We advance your casting



23^{N°}
MARS
2021

TECHNEWS

FONDERIE

TECHNIQUE
**GRAPHITE DEGENERATION IN THE SUPERFICIAL
LAYER OF HIGH SI-DUCTILE IRON CASTING**

PAGE 17

NEWS
**UNE HÉLICE PRODUITE EN 3D
POUR LE CHASSEUR DE MINES ANDROMÈDE**

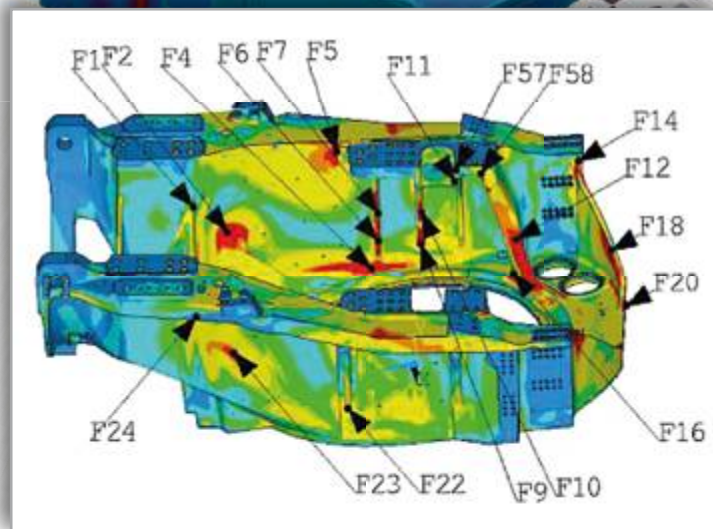
PAGE 23

UNE PUBLICATION DE



ASSOCIATION
TECHNIQUE DE FONDERIE

UTILISER LES POTENTIELS DES MATÉRIAUX AVEC SÉCURITÉ



COMPRENDRE, OPTIMISER ET ATTEINDRE
DES PROPRIÉTÉS ROBUSTES EN TOUTE ZONE ET
EN SÉCURITÉ

En tant que partenaire indépendant, notre
département ingénierie **MAGMAengineering**
vous soutient pour la sécurisation de votre
pièce de fonderie.
engineering@magma-soft.de



5

MAGMASOFT®
autonomous engineering

édito.

La formation, les Cyclatef® un secret trop bien gardé ?

Chers adhérents chers clients chers fidèles de nos formations Cyclatef®.

Il y a quelques mois en pleine pandémie notre association, l'ATF a lancé sa coopération avec le groupe CPE, spécialiste de la formation professionnelle pour adultes.

Cette coopération contractuelle a été lancée pour que notre Association Technique puisse poursuivre l'un des piliers de ses OBJECTIFS originaux ; **perfectionner nos connaissances & vos connaissances par la formation professionnelle.**

Le développement de la première phase de notre calendrier a été freiné et nos sessions reportées au fil des annonces gouvernementales et des restrictions logistiques qui se sont imposées à notre organisation.

Ces reports loin de nous décourager nous ont permis de préparer une nouvelle édition de notre programme de formation ATF CPE et d'éditer son nouveau catalogue disponible en lien à télécharger ci-dessus.

Ce **NOUVEAU catalogue** intègre trois grands volets, un volet qui repositionne les classiques stages inter-entreprises ATF, mais aussi deux nouveaux et très importants volets consacrés aux formations qualifiantes de type CQPM pour vos équipes de production et pour vos équipes d'encadrement.

Persuadés que le second semestre de cette année 2021 nous permettra de reprendre nos formations inter-entreprises, le nouveau catalogue a été étudié et édité pour vous confirmer que CPE & ATF sont et seront présents dans de nombreux domaines de la formation technique plus spécialement adaptée à la fonderie, mais pas seulement...

Notre frein dans la période actuelle, est de pouvoir venir vous rencontrer partout en France, pour étudier vos besoins mais à court terme cela redeviendra possible.

Notre disponibilité dans la période actuelle : **Vos contacts CPE et ATF sont là présents en ligne prêts à vous conseiller**, prêts à répondre à vos demandes et prêts pour préparer les sessions intra-entreprises ou inter-entreprises nécessaires à vos équipes dans les prochains mois de cette année.

Un secret partagé entre plus de deux personnes n'est plus un secret, c'est pour cette raison que nous avons choisi le titre de cet éditorial :

- Pour vous inciter à partager cette information et le catalogue à votre entourage professionnel.
- Pour diffuser cette information à ceux qui travaillent à vos côtés avec des besoins plus larges de formation
- Pour vous confirmer que nos formations s'adressent à l'ensemble des forces de votre entreprise.

Le faire savoir est important dans le cadre de notre association.

Par cet éditorial, avec votre aide pour diffuser ces informations et le catalogue, en affichant le flyer CPE ATF offrant aux salariés de votre entreprise les explications nécessaires pour utiliser à bon escient leurs « compte personnel de formation » nous espérons reprendre le fil d'une pleine activité de formation CYCLATEF® « post-pandémique ».

Nous contacter :

En vous assurant de notre soutien dans cette période difficile pour tous,

Fernand ECHAPPÉ • 01 71 16 12 08
atf-sg@atf-asso.com



Flavie LIMOUSIN • 02 18 87 01 42
flavie.limousin@cpe-formation.com



Téléchargez le catalogue

Cordialement
L'ÉQUIPE DE LA COMMISSION CYCLATEF® ATF CPE



NOUS CONTRIBUONS CHAQUE JOUR AUX RÉCOLTES.

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

NOUVEAUX PRODUITS

Busettes VAPEX FOSFLOW
Une solution rapide pour un changement des busettes sur les poches de coulée quenouille



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

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

FOSECO. Your partner to build on.



VESUVIUS

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

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



sommaire.

03 / EDITO

06 / AGENDA

PROFESSION

8 /

Les formations aux métiers de la fonderie

Lycée Henri Brisson

Article de :

Patrice MOREAU - ATF



FORMATION

14 /

Les Cyclatel®



TECHNIQUE

17 /

Graphite degeneration in the superficial layer of high Si-ductile iron casting as influence of inoculation and protective coating against sulphur diffusion into the iron melt

Article de Denisa ANCA, Mihai CHISAMERA, Stelian STAN, Iulian RIPOSAN

26 /

Lanthanides: a focused review of eutectic modification in hypoeutectic Al-Si alloys (part 2)

Article de Ozen GURSOY*, Giulio TIMELLI

NEWS

23 /

Une hélice produite en 3D pour le chasseur de mines Andromède

Article de Vincent GROIZELEAU, rédacteur en chef de Mer et Marine



DÉCOUVERTE

30 /

Découverte de la fonderie PERVIEUX

Article de Fernand ECHAPPE - ATF



35 / HISTOIRE & PATRIMOINE

Grandeur et décadence de la Société Générale de Fonderie - le pôle sanitaire

Article de Patrice DUFÉY - ATF

ASSOCIATION

39 /

Hommage à JACQUES BAUDINAULT

39 / OFFRES D'EMPLOIS

40 / ADHESION & ANNONCEURS

TECH News

FONDERIE

Revue professionnelle
éditée par l'ATF.

Association Technique de la 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/>

Directeur de la publication

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

Comité de rédaction

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

Publicité

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



Suivez-nous sur Facebook :

www.facebook.com/ATFonderie

et



[TWITTER](https://twitter.com/ATFonderie)

@ATFonderie

et LinkedIn



ATF - Association Technique de Fonderie

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

AVRIL 2021

- >>> **12 au 22 (virtuel) : METALCASTING CONGRESS** - The leading virtual industry event - Streaming Live & on Demand
<https://www.afsinc.org/tradeshows/metalcasting-congress-2021>

MAI 2021

- >>> **4 au 18 (Mexique) : EUROGUSS MEXICO** - Virtual Weeks 2021
<https://www.spotlightmetal.com/euroguss-mexico/>
- >>> **25 au 28 à Nitra (République Slovaque) :**
MSV NITRA - 25th International Exhibition for Casting and Casting Technologies
<https://www.agrokomplex.sk/en/vystavy/cast-ex-2021/>
- >>> **26 au 28 à Shanghai (Chine) : METAL + METALLURGY CHINA**
<http://www.mm-china.com/en/>

JUIN 2021

- >>> **1^{er} au 3 à Toulouse (France) :** SEPEM INDUSTRIES SUD-OUEST
Salon des services, équipements, process et maintenance
<https://toulouse.sepem-industries.com/>
- >>> **8 au 10 à Stuttgart (Allemagne) :** CASTFORGE - Trade Fair for Castings and Forgings with Processing
<https://www.messe-stuttgart.de/castforge/en/>
- >>> **8 au 10 à Moscou (Russie) :** LITMASH RUSSIA
<https://www.litmash-russia.com/>
- >>> **8 au 11 à Stuttgart (Allemagne) :** MOULDING EXPO - Trade Fair for Tool, Pattern and Mould Making
<https://www.messe-stuttgart.de/moulding-expo/en/>
- >>> **10 au 12 à Bologne (Italie) :** METEF
Technology for the Aluminium, Foundry Castings & Innovative Metals Industry
<https://www.metef.com/ENG/Home.asp>
- >>> **10 au 12 à Istanbul (Turquie) :** ANNOFER - TURKCAT - ANKIROS
Global Integration of Metals - 9th International Foundry Products Trade Fair
<https://ankiros.com/home-new/>
- >>> **15 au 18 à Montréal (Canada) :** MG 2021- 12^e Conférence internationale sur les alliages de magnésium et leurs applications - Virtual Event
<https://www.tms.org/mg2021>
- >>> **16 au 18 à Split (Croatie) :** IFC 2021 - 19th International Foundrymen Conference
<https://ifc.simet.hr/>
- >>> **Le 17 à Querétaro (Mexique) :** MEXICO FOUNDRY CONGRESS 2021 - 8th edition
<http://metalspain.com/FUNDICIONmexico-foundry.htm>
- >>> **23 au 26 à Bangkok (Thaïlande) :** INTERMOLD
<https://www.intermoldthailand.com/>
- >>> **29 au 1^{er} juillet à Nashville (Etats-Unis) :** AISTECH - Iron & Steel Technology Conference and Exposition
<https://www.aist.org/conference-expositions/aistech/>

JUILLET 2021

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

SEPTEMBRE 2021

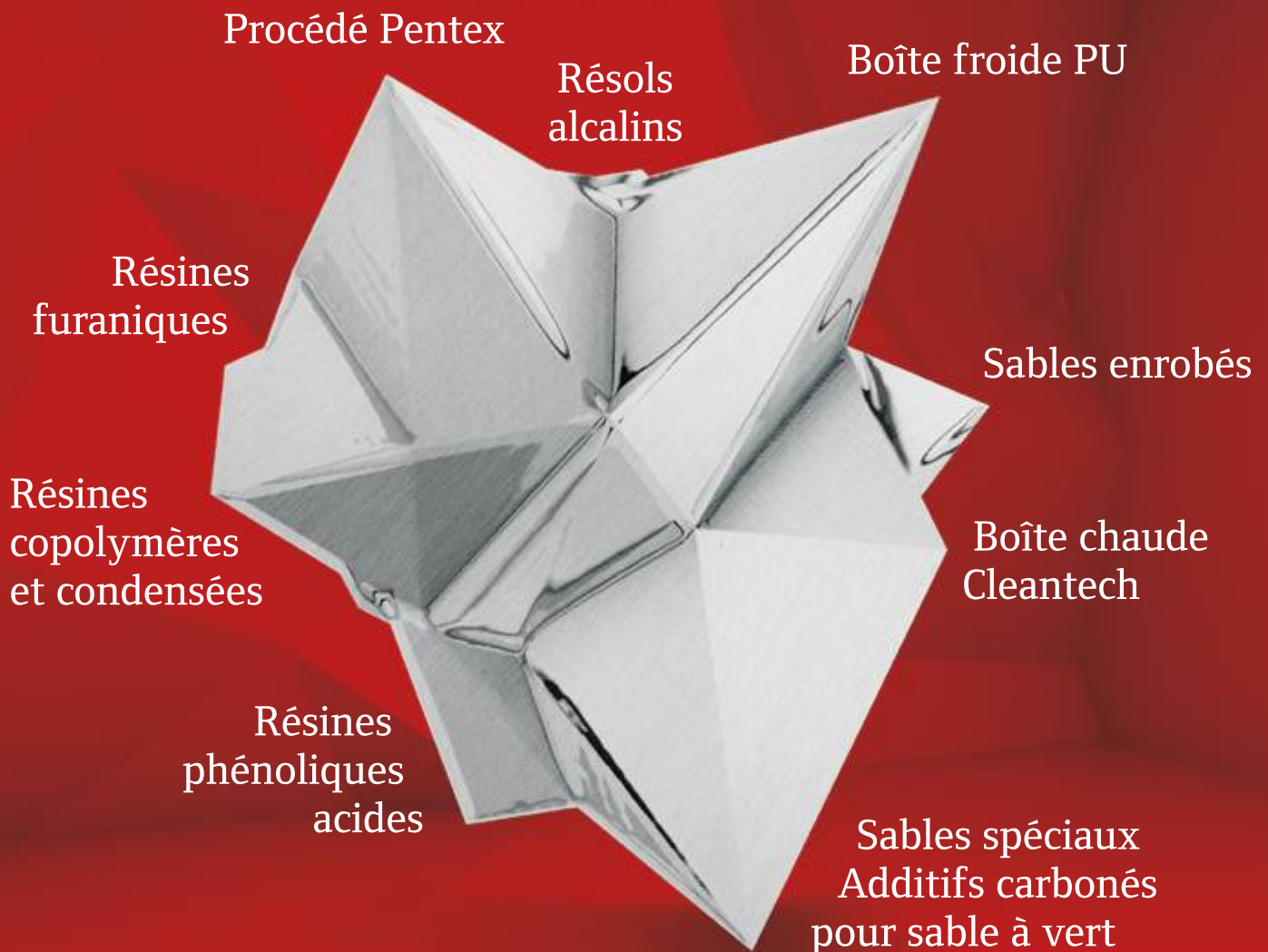
- >>> **01 au 02 à Louisville (USA) :** ALUMINIUM USA
<https://www.aluminum-us.com/>
- >>> **6 au 9 à Lyon (France) :** GLOBAL INDUSTRIE
<https://www.global-industrie.com/fr>
TECH News FONDERIE est MÉDIA PARTNER
- >>> **13 au 17 à Brno (République Tchèque) :** FOND-EX - International Foundry Fair
<https://10times.com/fond-ex>
- >>> **14 au 17 à Sao Paulo (Brésil) :** FENAF 2021 - 19th Latin American Foundry Fair
<http://www.fenaf.com.br/EN/>
- >>> **15 au 17 à Portoroz (Slovénie) :** 61ST IFC PORTOROZ 2021 - Innovative solutions for future of the Foundry
<https://www.drustvo-livarjev.si/>
- >>> **22 au 24 à Bangkok (Thaïlande) :**
GIFA SOUTHEAST ASIA - 1st international foundry trade fair and forum for southeast asia
<https://www.gifa-southeastasia.com/>
- >>> **28 au 30 à Düsseldorf (Allemagne) :** ALUMINIUM 2021
https://www.aluminium-exhibition.com/_1.html
- >>> **29 au 1^{er} octobre à Monterrey (Mexique) :**
FUNDIEXPO 2021 - 2nd International Congress & Exhibition of the Foundry Industry
<https://fundixpo2021.com/en/>

OCTOBRE 2021

- >>> **12 au 14 à Douai (France) :** SEPEM INDUSTRIES NORD
- Salon des services, équipements, process et maintenance
<https://douai.sepem-industries.com/stand-804-lefranc-sas.html>
- >>> **13 au 15 à Taichung (Taïwan) :** INTERNATIONAL METAL TECHNOLOGY
<https://en.imttaiwan.com/>
- >>> **15 au 17 à Portoroz (Slovénie) :** IFC - Innovative solutions for future of the Foundry
<https://www.drustvo-livarjev.si/>
- >>> **19 au 21 à Kielce (Pologne) :** METAL - 23TH International Fair of Technologies for Foundry METAL
<https://www.targikielce.pl/en/metal>
- >>> **27 au 28 à Magdeburg (Allemagne) :** GIESSTECHNIK IM MOTORENBAU
<https://Bit.Ly/380XFRQ>
- >>> **28 au 29 à Freiberg (Allemagne) :** LEDEBUR KOLLOQUIUM
<https://tu-freiberg.de/fakult5/g/ledebur-kolloquium>

NOVEMBRE 2021

- >>> **25 au 25 à Angers (France) :** SEPEM INDUSTRIES CENTRE-OUEST
- Salon des services, équipements, process et maintenance
<https://angers.sepem-industries.com/>
- >>> **25 au 26 à Hagen (Allemagne) :** HAGENER SYMPOSIUM
Métallurgie des poudres
<https://www.pulvermetallurgie.com/symposium-terme/symposium-aktuell/>



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

Les formations aux métiers de la fonderie



Le lycée Henri Brisson à Vierzon

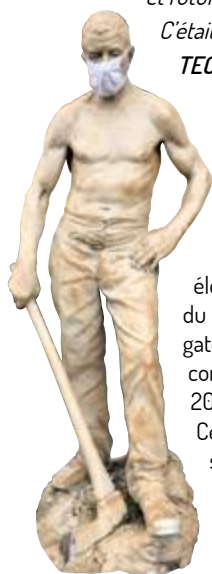
Le Lycée Henri Brisson, inauguré en 1887 ouvrait en 2020 une nouvelle fois ses portes aux visiteurs d'un jour afin que parents et futurs élèves puissent apprécier la qualité et la diversité des enseignements techniques qui y sont proposés.

C'était hier, c'était en Février 2020, dans le monde d'avant selon l'expression actuellement consacrée.

TECH News FONDERIE y avait été accueilli par le Bûcheron de la Forêt de la Londe allias "Le fainéant" démasqué.



Henri Brisson (1835-1912)



Cette année cette célèbre statue s'est parée du masque chirurgical, un signe non ostentatoire mais pédagogique pour rappeler aux élèves et aux visiteurs que le port du masque est bien entendu obligatoire ici dans l'enceinte du Lycée comme partout ailleurs en Février 2021!

Cette année l'équipe du Lycée se prépare pour des Portes Ouvertes qui se tiendront en virtuel, ce qui implique pour tous, élèves, professeurs et encadrement du Lycée d'in-

venter de nouveaux concepts, pour mettre en valeur la qualité et le potentiel des formations offertes par Henri Brisson. La rencontre de cette année avec l'équipe pédagogique du Lycée, est plus formelle, elle a pour but de faire parler de nos filières de formation Fonderie, elle a pour but de faire passer les messages que les équipes pédagogiques souhaitent transmettre au plus grand nombre, aux professionnels ou non de nos métiers techniques. TNF a été accueilli par Messieurs Jérôme Allouis Proviseur du lycée et Philippe Parat Directeur Délégué aux Formations Professionnelles et Technologiques DDFPT. Cet accueil a permis un échange d'informations, fructueux, nécessaire pour poser les bases de toutes les aides croisées que les filières professionnelles des lycées et notre Association Technique de Fonderie l'ATF sont en mesure de développer.

Messieurs Jérôme Allouis, Proviseur du Lycée (en haut) et Philippe Parat, Directeur Délégué aux Formations Professionnelles et Technologiques DDFPT

>>> UN BREF HISTORIQUE DU LYCÉE

TNF consacrera dans quelques mois dans ses pages Patrimoine un article plus détaillé de l'histoire des ENP Ecoles Nationales Professionnelles.

Néanmoins quelques lignes pour passer d'hier à aujourd'hui nous sont nécessaires. Le 9 juillet 1881, le maire Charles Hurvoy, aidé par le député Henri Brisson (1835-1912) décide la construction d'une Ecole Nationale Professionnelle, qui deviendra plus tard le Lycée Henri Brisson.

Ce choix est dû à la situation géographique centrale de Vierzon et à son nœud ferroviaire. Le lieu choisi est situé 25, avenue Henri-Brisson et délimité par les rues Charles Hurvoy, Casimir-Lecomte et le boulevard de la Liberté.

C'était il y a 140 ans... et quelques années seront nécessaires pour voir éclore ce projet.

La première pierre est posée le 3 mai 1883 par Jules Ferry, Henri Brisson, Charles Hérisson, ministre du Commerce, et le maire Charles Hurvoy ; la construction s'achève en 1886.

L'école ouvre le 1^{er} octobre 1887. À partir de 1901, des concours sont mis en place pour l'entrée en première année.

En 1911, l'ENP devient l'ENP Henri Brisson. Le concours de 1911 montre que le lycée connaît rapidement le succès et acquiert une solide réputation car 520 garçons postulent au concours afin d'obtenir l'une des 100 places proposées par le lycée. Les sélections sont très sévères même au long de la formation : si un élève n'a pas la moyenne, il est obligé de partir. Les élèves étaient répartis en section normale (métiers

de l'industrie) et section spéciale (préparation du concours). La durée normale de la formation était de quatre ans.

Le recrutement était effectué uniquement par concours, l'âge nécessaire pour avoir le droit de concourir se situait entre 12 et 15 ans et le niveau de recrutement était celui des cours supérieurs et complémentaires d'école primaire. Le concours ne comportait que des épreuves écrites, qui comprenaient :

- Une dictée de quinze lignes environ suivies de quelques questions de grammaire ;
- Une composition française sur un sujet simple ;
- Une page d'écriture (ronde, bâtarde, grosse, moyenne et fine cursive) ;
- Une composition d'arithmétique dans la limite du programme du cours supérieur des écoles primaires élémentaires ;
- Des questions sur l'histoire de France depuis 1610 jusqu'à 1914 et sur la géographie de la France et de ses colonies.

Pendant la Première Guerre mondiale, l'école est transformée en hôpital à cause de nombreux blessés, le service de santé militaire doit improviser. Pour cela de nombreux locaux scolaires sont réquisitionnés. L'école est l'hôpital le plus important du Cher, affecté aux blessés graves ; il fonctionne jusqu'à l'armistice de 1918.

En septembre 1939, l'ENP Henri-Brisson accueille environ 250 lycéens venant de l'ENP Diderot de Paris pour des raisons de sécurité (absence d'abris en cas de bombardement). L'ENP de Vierzon en recevra d'autres par la suite.

Dès le 21 juin 1940, les Allemands réquisitionnent une partie de l'école pour y installer



leur hôpital militaire, le « Lazaret XIV B », et y imposent des conditions de vie difficiles : eau froide pour se doucher, peu de nourriture, couvre-feu, interdiction de rassemblement, etc.

Pour se divertir entre les cours, les élèves jouent au football, au rugby et à la pelote basque. Le Diplôme d'élève breveté (DEB) de 1944 sera remis sans examen, à partir des notes de l'année.

Le décret n° 59 du 6 janvier 1959, présenté dans le cadre de la réforme de l'enseignement du ministre Jean Berthoin transforme l'École Nationale Professionnelle en LTE, Lycée Technique d'État, avec un proviseur à sa tête et des modifications importantes de structure : de nouveaux diplômes sont créés en remplacement des diplômes ENP : Baccalauréat technique, brevets de techniciens, brevets de techniciens supérieurs.

À la rentrée 2003-2004, le lycée change une nouvelle fois d'appellation pour devenir « Lycée technique régional Henri-Brisson ».

En 2006, le Lycée Polyvalent Henri Brisson est labellisé « Lycée des Métiers de l'Industrie et des Sciences Appliquées ».

>>> LE LYCÉE HENRI BRISSON EN 2021

Le Lycée Polyvalent Henri Brisson offre 17 filières de formations techniques, il accueille en 2021 près de 675 élèves.

Les plus jeunes sont accueillis dans une classe de 3ème Prépa métiers, ouverte à des jeunes soucieux de goûter aux métiers techniques avant la fin du classique collège.

Quatre filières plus générales regroupent ces 17 filières détaillées à savoir :



Cliquez sur la filière pour accéder aux détails

Ces quatre filières permettent de préparer 4 Bac Professionnels ; un CAP de décorateur en céramique, 1 brevet des métiers d'Art céramique, 4 BAC pour la partie générale et Tech-

nologique, ainsi que 5 BTS et une licence en informatique.

95 Professeurs assurent les cours du lycée.

Bien entendu c'est notre filière à travers ses Bac Pro modeleur et Bac & BTS Fonderie qui a retenue l'attention de TNF.

Pour la filière fonderie le lycée compte 45 élèves répartis comme suit, 10 en seconde et première année de BAC Pro, 5 en terminale, 11 en première année de BTS et 9 en seconde année.

Pour la filière modelage, 55 élèves, 14 en seconde ; 22 en première et 19 en Terminale. Des effectifs un peu plus nombreux comparés à ceux de la fonderie. Selon les professeurs de cette section les débouchés sont plus larges avec notamment de nombreux emplois proposés dans les métiers du composite. Environ 20 % des élèves trouveront leurs voies dans les entreprises produisant les modèles destinés à la fonderie.

La particularité et le succès de nos sections est particulièrement assurés par les élèves qui suivent leurs cours en apprentissage et donc en alternance Entreprise / Lycée.

Le secret pour ce faire, les élèves suivent le même cursus que leurs camarades de classe, et passent l'ensemble des périodes de vacances scolaires en entreprise. Ils peuvent ainsi associer le côté scolaire et les pratiques plus concrètes de l'industrie, leurs réalités économiques et les exigences de qualité et délai de leur clientèle. Pour la fonderie 30% des élèves sont en filière par apprentissage. C'est une filière qui présente un très fort taux de réussite et d'intégration.

>>> VISITE DES ATELIERS FONDERIE

Notre article **TECH News FONDERIE** n° 16 de Mars 2020 avait présenté les spectaculaires investissements de 3,5 millions d'euros réalisés pour la refonte pratiquement complète de l'atelier fonderie.

TNF 16 : <https://atf.asso.fr/wordpress/profession-journee-portes-ouvertes-au-lycee-henri-brisson/>

Vidéo Youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=D02C81JMhWY>

Mrs ALLOUIS et PARAT compte sur le reportage de TNF pour faire savoir que l'un des points bloquants pour le développement de cette filière par Apprentissage réside dans l'accueil et l'hébergement des apprentis. Un problème économique pour les familles, car pour un jeune, il n'est pas toujours facile de trouver un hébergement pratique, économique et accessible en termes de transport. Ce en complément de celui nécessaire pour la période scolaire, et vous le comprendrez sur des périodes courtes de moins d'un mois.

Voici un premier message pratique et un premier appel aux entreprises désireuses de former leurs futurs collaborateurs.

Avant de revenir vers nos ateliers de fonderie une préoccupation plus pratique de nos interlocuteurs, le financement des nouveaux moyens techniques & pédagogiques. En effet il y a quelques mois la loi a modifié les règles applicables aux calculs de la Taxe d'Apprentissage.

Mrs ALLOUIS et PARAT en préambule nous rappellent que c'est la seule taxe pour laquelle les entreprises, peuvent choisir l'établissement bénéficiaire et vérifier l'emploi et les investissements qui seront faits de leurs versements. Bien souvent le comptable extérieur aux entreprises pare au plus près, au plus pressé, sans analyser les enjeux d'une taxe versée au bon endroit et en lien avec les futurs besoins de formation des métiers de leurs secteurs industriels.

La nouvelle loi a fixé et plafonné cette partie de la taxe d'apprentissage à 13% de sa totalité contre 23% auparavant. Ce nouveau plafond diminue de fait l'assiette disponible pour les établissements scolaires.

C'est ici le second message à la fois fort et simple que notre revue se charge de transmettre aux professionnels de notre industrie, aux anciens élèves de nos lycées techniques.

Pour Vierzon, et pour les industriels de la fonderie c'est une très vaste région géographique qui part de la Nouvelle Aquitaine en passant par le Centre Auvergne les pays de la Loire et à la Bretagne qui est visée.

Pour conclure ce chapitre et vous faire sentir cette nécessité, le lycée a tout fait pour faciliter ce versement en créant un espace dédié au calcul et au versement vers le Lycée Henri Brisson. Pour cela un seul clic sur le lien ci-dessous vous permettra d'opérer en toute simplicité sur le site du Lycée.

<https://lycee-henribrisson.com/taxe-dapprentissage/>



Vue de l'atelier de fonderie et d'une opération de coulée



Cette année place à la pratique et aux élèves, en ce mercredi après midi comme tous les mois c'est l'heure de la conduite de la fusion au four électrique, puis l'heure de la coulée. Des exercices cruciaux et spectaculaires. L'âme de notre métier, le passage du solide au liquide, l'heure du contrôle de la composition la plus idéale possible du bain liquide avant sa coulée.

Puis lors de la coulée, veiller à ce que les bonnes pratiques de remplissage et d'engorgement soient respectées, veiller à maîtriser ses gestes, dompter les rayonnements du métal en fusion à plus de 1300°C.

Toutes ces étapes du processus, nécessaires pour laisser ensuite ce métal liquide repasser à l'état solide et donner naissance à des pièces brutes de fonderie de bonne qualité.

En résumé l'étape finale qui permettra de vérifier si les bonnes pratiques de réalisation du modèle, de sa mise en place, de sa mise en plaque, des bons calculs des systèmes de coulée et de remplissage, des bonnes pratiques de préparation des sables de moulage ou de noyautage, du bon emploi de ces matériaux de bases, des bonnes pratiques de moulage, en bref de vérifier que les mille paramètres et facettes de notre métier sont bien respectés !

Ces mille facettes qui ont passionnées, passionnent et passionneront encore les fondeurs du futur !

Pour un ancien élève, facile de se repérer, les salles de cours, de laboratoire, de dessins, la partie fusion, le moulage le noyautage, le modelage, la place historique des différents stages de notre apprentissage, sont là !

Mais, mais, méfiez-vous tout y est bien différent les écrans de la salle d'étude y remplacent depuis longtemps les planches à dessin, les élèves pratiquent et développent des projets croisés collaboratifs, avec ceux des sections voisines, comme dans une entreprise où les bureaux d'études des fonderies peuvent et se doivent de collaborer avec ceux de leurs clients pour valider et optimiser les formes et les couts de leurs futures pièces.

Une fois la coulée terminée, les outils rangés et les poches remises et nettoyées, TNF a pu rencontrer et interviewer les élèves.

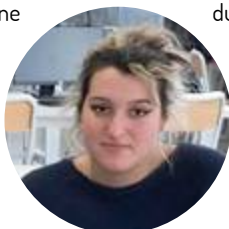
De cet entretien avec les étudiants ressort une idée forte et majeure le côté pratique et concret de notre métier la fonderie.

Certainement liée à la magie de pouvoir passer du solide au liquide puis de nouveau au solide pour produire une pièce, celle de compacter un sable capable lui aussi de passer d'un état de fluide à l'état solide par un compactage approprié et de s'écouler de nouveau pour laisser place à son empreinte solide, le brut de fonderie !

Une magie difficile à appréhender lorsque l'on ne l'a pas expérimentée.

Julie étudiante en TS1, Claude et Kevin étudiant apprentis de TS2 ont pu témoigner du plaisir qu'ils ont à suivre leur cursus de formation en fonderie.

Julie qui a suivi une filière technologique et obtenu un bac STI 2D a pu découvrir avec le lycée ; notre métier, elle en apprécie son ambiance après un premier stage à la Mancelle elle se rendra bientôt à la fonderie SOCOMETA de Confolens pour son stage de fin de première année. Vous ne la reconnaitrez



Julie



Claude



Kevin

peut-être pas sous ses habits de lumière, mais c'est elle qui était le jour de notre reportage à la manœuvre pour la coulée...

Claude et Kevin qui ont choisi de poursuivre leur parcours scolaire par la voie de l'apprentissage pour commencer leurs vies professionnelles avec la Fonderie Lajoinie, près de Vendôme ont finalement décidé de reprendre leurs études, dans le cadre d'un contrat d'apprentissage après de fructueux échanges avec le directeur de cette entreprise Monsieur Bourgault,

Cette fonderie d'aciers spéciaux offre deux technologies à ses clients le moulage sable en prise chimique et la cire perdue. Le lycée et son atelier qui dispose de ces deux technologies permet de compléter les aspects pratiques et industriels par des compléments théoriques et pédagogiques à ses deux étudiants. Ils se perfectionnent aux pratiques de notre métier et au-delà du diplôme voient la possibilité de progresser au sein de l'entreprise qui leur a permis d'approfondir leurs connaissances.

A noter que Claude qui a participé au concours général de 2019 et qui a reçu le troisième prix gardera déjà en mémoire l'incroyable ambiance de la traditionnelle remise des prix dans la grande et magnifique salle de la Sorbonne. Rien que pour ce souvenir qu'il gardera selon lui à vie dans sa mémoire, il ne regrette vraiment pas d'avoir rejoint le Lycée Henri Brisson.

Modèle et moulage
du buste de Léonardo
DA VINCI

Nos trois comparses nous ont ensuite présenté avec fierté à l'écran le projet d'étude commun de la conception d'une nouvelle pièce ! Tout y est définition matière, revue des formes, coûts, calcul des systèmes de masselottage et de coulée avec l'aide de systèmes tels Novaflow.

De belles études difficiles à résumer ici, car présentées et notées dans le cadre de l'examen final du BTS !

La visite de la fonderie s'est achevée au modelage avec M. Nortier qui nous a démontré que le modelage grande série continuera d'avoir besoin de personnels formés au modelage traditionnel.

En effet si les progrès technologiques des imprimantes 3D en matières synthétiques & polymères, 3D sable ou 3D métal font de gros progrès, il n'en reste pas moins vrai que les grandes séries nécessiteront la production de solides et durables modèles dans le futur. Le métier aura ainsi besoin de techniciens capables de comprendre, de pratiquer et de marier les techniques traditionnelles à celles plus innovantes de ces dernières années.



TÉLÉCHARGEZ
les résultats du Concours Général
des Lycées et des Métiers 2019
Palmarès national
discipline Fonderie



Les lauréats du Concours Général des Lycées et des Métiers 2019



Lors de cette visite, nous avons eu occasion de revenir face au Modèle de Léonard de Vinci créé ici en secret pour le Concours Général des Lycées et des Métiers de 2019 par l'équipe pédagogique de la section. Tous les détails comptent dans ce cadre et le creux de la coiffe de Léonard qui impliquait la création d'une motte battue est l'un de ces détails importants...

La préparation, l'organisation de ce concours, son déroulement reste encore aujourd'hui un immense souvenir !

D'autant que ce travail autour du buste de Léonard a également permis de mettre à l'honneur les élèves de la section fonderie du Lycée pour une autre occasion ! Relaté dans les journaux quelques temps plus tard la célébration du 500ème anniversaire de Léonard de Vinci en Région Centre-Val de Loire par les présidents Français et Italien, a été l'occasion de remettre à ces deux prestigieux dirigeants Européens deux bustes en Bronze de cet immense génie créateur né en Toscane et mort à Amboise. Un très beau symbole porteur pour le lycée Henri Brisson. Bien entendu une réplique de ce buste trône dans les vitrines du Lycée qui agrémentent le porche d'entrée principal.



Le jour exact du 500^e anniversaire de la mort de Léonard de Vinci, le président Emmanuel Macron et son homologue italien Sergio Mattarella ont célébré le 5 mai 2019 dans le centre de la France ce symbole de l'amitié franco-italienne.

Avant de quitter le Lycée nous passons rendre visite à M Frédéric Nicolas qui anime la plateforme Technologique (PF T) connu aussi sous le nom de [ProtoCentre](#). Cette structure est l'une des 50 PF T Françaises.

Spécialisée dans l'impression 3D, la rétro-conception et la fabrication rapide, la plateforme a une raison d'être, le transfert et la diffusion de technologie. « *Nous mettons à disposition nos moyens technologiques et humains pour les petites et moyennes entreprises de la région qui veulent développer un projet* », explique le directeur, Frédéric Nicolas.

La structure est un groupement d'intérêts publics (Gip), qui rassemble quatre entités, le lycée Henri-Brisson de Vierzon, dans les locaux duquel elle est installée, l'Institut universitaire technologique (IUT) de Bourges, l'Université d'Orléans et le lycée Jean Chaptal d'Amboise.

L'avantage de cette structure est de disposer de moyens et de savoir-faire très complémentaires.

Nous retiendrons fondeurs que nous sommes, le poster préparé par M Frédéric Nicolas qui résume en quelques photos une magnifique réalisation.

Pour restaurer de précieuses et très rares et donc très couteuses Automobiles, Les "Voisin 1935 C25 Aérodyne", Proto Centre a pu reproduire des organes

moteur, en scannant quelques pièces originales dont des culasses en Aluminium (une innovation pour la première partie du 20^{ème} siècle où se développaient les premiers alliages d'Aluminium).

TÉLÉCHARGEZ

- L'article TNF n°19 « Il y a cent ans, en 1920, Aladar Pacz mettait au point l'Alpax » : https://atf.asso.fr/wordpress/wp-content/uploads/2020/09/wp-content/uploads/2020/09/TNF19_DIAPORAMA_ALPAX_VI.pdf
- Le diaporama « Quelques exemples d'applications industrielles de l'Alpax et des alliages d'aluminium entre 1920 et 1960 » : http://atf.asso.fr/wordpress/wp-content/uploads/2020/09/wp-content/uploads/2020/09/TNF19_DIAPORAMA_ALPAX_VI.pdf

Deux pièces majeures ont pu être reproduites, les fondeurs du lycée pour les études de moulage, des systèmes de coulées et de remplissage, une collaboration avec Voxeljet en Allemagne pour la production des moules, coulés ensuite par le lycée et par deux fonderies de la grande région Centre Cast'Al (03) et la fonderie de La Varenne (37) ont permis de mener à bien un projet de restauration ambitieux.

La Fonderie Express : <https://lycee-henri-brisson.com/la-fonderie-express/>

notre Saint patron Eloi ! Un projet annulé en raison de la pandémie en 2020 !

Chers amis fondeurs et industriels de notre grande région, retenez votre premier WE de Décembre dans vos tablettes afin de pouvoir peut-être et de nouveau célébrer en groupe notre St patron Eloi et mêler l'utile à l'agréable !

L'utile rencontrer les enseignants qui forment et formeront les futurs techniciens & ingénieurs de vos entreprises, découvrir les moyens dont disposent élèves et enseignants !

L'agréable réaliser et montrer à vos proches et à vos amis la magie de notre métier en réalisant et coulant avec eux des objets simples qu'ils conserveront leur vie durant.

L'Eloi des fondeurs l'emportera-t-il cette année sur les lois de la COVID ?

Rendez-vous en Décembre pour le savoir.

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

Un ancien TS FONDERIE de Vierzon a qui le lycée a permis une de faire une belle carrière professionnelle et qui remercie ici Henri Brisson, ses enseignants son personnel et le Bûcheron de la forêt de la Londe alias « Le Fainéant »

>>>

Liens utiles entreprises citées dans cet article :

Centre Cast'Al (03) : <http://www.cast-al.com/>

Fonderie de La Varenne (37) : <http://www.fonderie-de-la-varenne.com/>

Voxeljet : <https://www.voxeljet.com/>

Novaflo : <https://www.inometal.com/fr/nos-produits/logiciels/simulation-novaflo-et-solid-cv>

Le Lycée et contacts pour la fonderie :

<https://lycee-henribrisson.com/>

<https://lycee-henribrisson.com/filiere/bts-fonderie/>

Olivier CHUECA : olivier.chueca@gmail.com

>>> PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE FONDERIE ET MODELAGE

Bac pro technicien modelleur

- GALLOIS Martial
- KADDAOUI Karim
- NORTIER Yohann

BTS Fonderie :

- CHUNLEAU Patrick
- CHUECA Olivier

Bac pro Fonderie

- RENAULT Agathe
- GRADES Jérôme

>>> CONCLUSION

En conclusion de la journée, l'action régionale Centre Auvergne ATF AESFF a confirmé avec Philippe Parat DDPFT et Olivier Chueca Professeur de Fonderie sa volonté d'organiser une journée moulage en fin d'année 2021 afin de célébrer



RAW MATERIALS + EXTRUSIONS + DIECASTING + FOUNDRY + ROLLING + FINISHING AND MACHINING + ENGINEERING AND SIMULATION + RECYCLING

metef

10 / 12 JUNE 2021 BOLOGNA | ITALY

EXPO OF CUSTOMIZED TECHNOLOGY FOR THE ALUMINIUM,
FOUNDRY CASTINGS & INNOVATIVE METALS INDUSTRY

**HOME OF
CUSTOMIZED**



milkadv.it

www.metef.com

L'AGENDA DES FORMATIONS

Cyclatef[®]
FORMATION FONDERIE

Réaliser un audit en fonderie

du 7 au 8 avril

Initiation aux bases de la fonderie (Lyon)

du 13 au 16 avril

Sables à prise chimique

du 18 au 20 mai

Fours à induction

du 25 au 27 mai

Fontes à graphite sphéroïdal

du 1^{er} au 3 juin

Sables à vert

du 8 au 11 juin

Les réfractaires en fonderie

du 15 au 17 juin

Défauts et imperfections en fonderie de fonte

du 22 au 24 juin

Les aciers moulés : métallurgie, élaboration
et traitements thermiques

du 7 au 9 septembre

Initiation aux bases de la fonderie (Creil)
(Nancy)

du 14 au 17 septembre

du 12 au 15 octobre

DÉCOUVREZ LE CALENDRIER
GLOBAL DES FORMATIONS ICI

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Initiation aux bases de la fonderie► **Public concerné & prérequis**

Prérequis : niveau Bac ou équivalent, connaissance générale sur le monde de l'industrie

Public Concerné : toutes personnes travaillant avec des fondeurs et souhaitant comprendre leur langage et leurs problématiques.

► **Objectifs**

- Connaître le vocabulaire utilisé en fonderie
- Comprendre les étapes d'étude de conception et de fabrication d'une pièce de fonderie.
- Connaître les moyens utilisés pour définir la qualité des pièces de fonderie

Méthodes & Moyens pédagogiques

Méthodes : magistrales, interrogatives, démonstratives, interactives
Moyens : tableau blanc, paperboard, vidéoprojecteur, support de cours

► **Synthèse du programme**

- Généralité et vocabulaire de fonderie
- Masselottage et remplissage d'une pièce de fonderie
- Les propriétés des principaux alliages
- Les différents moyens de mise en œuvres
Fusion, moulage et noyautage
- Analyse des défauts de fonderie
- Les contrôles non-destructif

- Travaux pratiques : Fabrication et coulée d'un moule
- Illustration concrète 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 : 4 jours

LIEU : Nancy, Lyon, Creil

PRIX HT (tva 20%) : 1650 €

ANIMATEURS :

J.C. TISSIER, F.ECHAPPE

RETROUVEZ

le Catalogue des formations,
 l'agenda, les fiches des formations

Cliquer
 sur les fiches
 pour les afficher.

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Sables à prise chimique► **Public concerné & prérequis**

Prérequis : niveau Bac ou équivalent et des notions de base en pièces de fonderie.

Public Concerné : opérateurs, techniciens méthode, qualité ou de laboratoire et ingénieurs.

► **Objectifs**

- La formation a pour but de faire un « screening » de toutes les technologies disponibles et les orientations futures.
- Une introduction à la chimie du fondeur sera faite pour une meilleure compréhension des interactions d'un liant sur la productivité, la qualité pièce.
- Préconiser les moyens de production, contrôle et les actions correctives dans une sablerie récupérant son sable mécaniquement et (ou) thermiquement.

► **Méthodes & Moyens pédagogiques**

Méthodes : magistrales, interrogatives, démonstratives, interactives
Moyens : tableau blanc, paperboard, vidéoprojecteur, support de cours

► **Synthèse du programme**

- Les moyens de production et de contrôle
- Les sables disponibles et caractérisation
- Les procédés de moulage et noyautage
- Chimie du fondeur
- Avantages et inconvénients des procédés
- Influence de la chimie des procédés sur les alliages

- La récupération des sables
- Les points de contrôle d'une sablerie et actions correctives
- Etude de cas des stagiaires
- Les nouvelles technologies

► **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 :

T. NORMAND, M. VARGAS, P. SADON

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Réaliser un audit en fonderie► **Public concerné & prérequis**

Prérequis : niveau Bac ou équivalent et des notions de base de fonderie (ou avoir fait le stage CYCLATEF Initiation aux bases de la fonderie)

Public Concerné : Acheteurs, qualitatifs, managers

► **Objectifs**

- Rappeler les bases de la fonderie
- Evaluer de la façon la plus pertinente et objective son fournisseur fondeur
- Analyser les risques de chaque étape du processus de fabrication sur la qualité du produit final

► **Méthodes & Moyens pédagogiques**

Méthodes : magistrales, interrogatives, démonstratives, interactives
Moyens : tableau blanc, paperboard, vidéoprojecteur, support de cours

► **Synthèse du programme**

- Analyse poste par poste des éléments essentiels à auditer
- Parc matière
- Fusion, traitement et coulée
- Noyautage, moulage et sablerie
- Parachèvement
- Les Contrôles non destructifs (CND)
- La maintenance

- Les outillages
- Les méthodes et l'approche qualité
- Illustration concrète 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 :

G. ALLART, U.P. OGER

INSCRIVEZ-VOUS

DIRECTEMENT À UNE FORMATION

TRANSFÉREZ VOS DROITS INDIVIDUELS À LA FORMATION *vers votre compte personnel de formation.*

PUBLIÉ LE 22 JANVIER 2021 SUR LE SITE DE LA DIRRECTE
<https://idf.directe.gouv.fr/Transferez-vos-droits-individuels-a-la-formation-vers-votre-compte-personnel-de>

Depuis 2015, le compte personnel de formation (CPF) remplace le droit individuel à la formation. Alors que les salariés avaient initialement jusqu'au 31 décembre 2020 pour transférer les droits acquis via le DIF sur leur CPF, cette échéance a été repoussée au 30 juin 2021.

Le compte personnel de formation, un levier essentiel d'accès ou de maintien dans l'emploi.

« **MonCompteFormation** » est une application et un site internet qui permettent aujourd'hui à des millions d'actifs d'accéder facilement à des formations.

En quelques clics, chaque salarié peut consulter ses droits, rechercher une formation et la payer directement.

Par ailleurs, les employeurs ont la possibilité d'abonder de manière très simple les CPF de leurs salariés pour les cibler sur des formations présentant un intérêt particulier pour l'entreprise.

Si plus d'un million de formations ont été dispensées via le CPF en 2020, il est important qu'un plus grand nombre de salariés s'en saisissent et basculent les droits qu'ils ont acquis au titre du DIF vers le CPF. Ils peuvent représenter jusqu'à 1800 euros, pour ceux qui n'y ont jamais fait appel.



<https://www.moncompteformation.gouv.fr/espace-prive/html/#/>

Graphite degeneration in the superficial layer of high Si-ductile iron casting as influence of inoculation and protective coating against sulphur diffusion into the iron melt

Denisa Anca, Mihai Chisamera, Stelian Stan*, Iulian Riposan
Politehnica University of Bucharest, 313 Spl. Independentei, 060042 Bucharest, Romania

PART 1

>>> ABSTRACT

The objective of the present paper is to evaluate the occurrence of degenerate graphite in a surface layer on high Si ductile iron (0.032%Mg, 3.37%C, 3.44%Si, 0.44%Mn, 4.43%CE), solidified in standard thermal analysis ceramic cup. S-bearing coating is applied on the inner surface of ceramic cup, with and without iron powder protective coating against S diffusion into the iron melt. Based carbonic material coating is also used as reference. Eutectic undercooling is normally 23% decreased by inoculation, but also depending on the nature of the applied coatings: less effect of S-bearing coating, while carbon and especially iron powder-bearing coatings reduced the beneficial effect of inoculation (higher addition, higher undercooling). Measured surface layer thickness in only Mg treated iron casting is higher by matrix evaluation (912 Δ m) compared to 716 Δ m obtained by graphite evaluation. Inoculation applied after Mg-treatment leads to decreased surface layer thickness to 195 Δ m and 108 Δ m, respectively. S-bearing coating increases the skin size of inoculated iron casting to 253 Δ m (matrix evaluation) and 176 Δ m (graphite evaluation). A layer iron powder addition on the S-bearing coating reduces the skin size to 132 Δ m and 66 Δ m, respectively, while supplementary iron powder addition avoids the surface layer formation, similarly to based carbonic material coating application. © 2019 The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Article info

Article history: Received 10 August 2019 Accepted 23 August 2019 Available online 13 September 2019

Keywords: Solidification, High Si ductile iron, Mg-treatment, Inoculation, Ceramic mould, Mould coating, Delayed S diffusion, Surface layer graphite degeneration

>>> INTRODUCTION

Typical Mg = 0.03–0.05 wt.% is necessary to produce nodular graphite (ductile) cast iron, with beneficial supplementary effect of rare earth (RE), usually up to 0.03 wt.% residual content. Usually, for compacted/vermicular graphite formation is necessary 0.015–0.025 wt.%Mg residual, but a mixture of graphite morphologies, including compacted/vermicular and nodular/spheroidal are formed for less than 0.03 wt.% residual magnesium, with lamellar graphite occurrence for less than 0.01 wt.%Mg. The optimum content of nodularising elements is depending on the initial level of active superficial elements in the base iron, such as sulphur and oxygen, anti-nodularising elements presence and solidification conditions of castings [1]. Generally, more than 80% nodular graphite and less than 20% compacted (vermicular) graphite characterize the conventional ductile iron (DI), without the acceptance of degenerated graphite morphologies.

High silicon ductile cast iron [3.1–4.5%Si] is more and more an attractive material especially for automotive industry, as silicon alloyed ferrite leads to increased strength properties, with a reasonable ductility, for stronger control on the hardness variation and, consequently, better conditions for machinability, especially important for large series parts production. Higher content of silicon is known as a favourable factor for chunky graphite formation in the structure, when the elongation was severely limited; [2–4] this defect was commonly counteracted by Ce/Sb [3] or Bi [4,5]. It is also found that the pre-condition to achieve optimized properties are well shaped graphite nodules, achievable with special inoculation techniques, adjusted to the high Si content and the solidification rate [time] [4].

It is found that the deviation using a sphere as reference of graphite particles is noticeably increased by silicon alloying, when a characteristic of the graphite particles appears to be

a larger perimeter, resulting in a large category [IV, V and VI forms, ISO 945]. The sphericity shape factor [SSF] considering the real perimeter of particle is recommended in the nodularity evaluation in high Si-ductile iron, instead of the roundness shape factor, involving maximum ferret, presently incorporated in the ISO 945 standard [6,7].

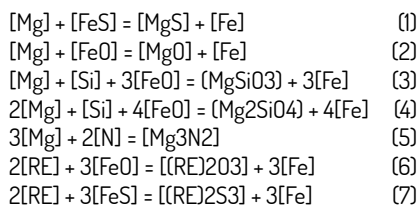
Ductile iron castings produced in foundry conditions are characterized by the presence of a surface degenerated graphite layer (skin), usually between 0.01 and 3.0 mm thickness including a mixture of graphite morphologies, with or without of a clear transition from lamellar or very fine lamellas through compacted (vermicular) to a regular nodular graphite structure. If this surface layer is not removed by machining, it will negatively influence mechanical properties of ductile iron castings, especially as ductility, impact strength and fatigue strength. Similarly, the surface degenerated graphite layer will act also in compacted graphite iron castings [8–11].

Two important phenomena as metal – mould interactions could influence the structure characteristics in the surface layer of iron castings: (a) heat transfer from the iron melt through mould walls, resulting the solidification cooling rate and (b) a mass transfer of active elements from the mould media into the iron melt, before its solidification, able to consume nodularizing elements, responsible with graphite nodularization, as transfer from lamellar (LG) through compacted (vermicular) (C/V) and up to nodular (spheroidal) (NG) graphite morphologies.

The iron casting cooling rate, determining the solidification undercooling comparing to the equilibrium eutectic temperature (higher cooling rate, higher undercooling) is depending on a large range of influencing factors: casting wall thickness and cooling modulus, mould media capacity for heat transfer (depending of thermal-physical properties of mould and applied coatings materials), pouring parameters etc. The graphite phase characteristics

are positive influenced by the cooling rate during solidification in Mg-treated cast irons: higher cooling rate is, higher graphite compactness degree is, generally as LG to C/V and up to NG formation [11]. Iron casting solidification is heat transfer sensitive also on the section of casting. Just after pouring, the surface iron melt layer in contact with cold mould wall will quickly transfer the heat, so a solidification at higher cooling rate will result, comparing with the solidification of the body of casting. Consequently, in Mg-treated cast iron a higher graphite nodularity is expected in the surface casting layer, comparing to the casting body structure.

Despite that, in industrial production conditions, usually a superficial casting layer is present, a serious defect of these product. Generally, it is a result of a mass transfer, at least in the surface iron melt layer, of oxygen, sulphur or nitrogen, from the components of mould and core materials, or mould/core applied coatings. Some important chemical reactions will occur into the iron melt by this way, consuming magnesium and rare earth elements [RE], the major spheroidising elements for graphite morphology. Consequently, the residual content of these elements decreases, less than a critical level for nodular graphite formation, in specific production conditions.



Generally, the positive effect of the intensified heat transfer at the surface of iron casting as increasing graphite nodularity in this area is cancelled by the mass transfer phenomena, involving active elements [O, S, N] able to react and to consume nodularising elements magnesium and rare earth elements, with vital role in graphite particle morphology spheroidization.

In industrial production conditions, there are different causes of casting skin formation, with presence in any casting thickness and in all of moulding techniques, such as sulphur or oxygen supplied by the mould and cores materials or their coatings, oxygen induced by turbulent flow, water – bearing materials, a reaction between Mg and silica or oxidation, causing dross formation. Sulphur and/or oxygen supplied by different sources interact with nodularising elements in the iron melt (Mg, RE), starting from the surface layer of casting. As result, the nodularising potential is decreased, less than the minimum necessary for nodular or compacted graphite

formation, resulting lower compactness graphite morphologies, mainly in the lamellar type group [8–15]. Supplied sulphur into the surface layer of castings before solidification appears to be the most important factor favouring the casting skin formation [8,10,13,9–15].

Coatings, applied on the active surface of mould or core, to control the quality of casting surface (pinholes, roughness, adherence, etc), could also influence the graphite degeneration in the surface layer, depending on their content in available sulphur or oxygen (skin thickness increased) or in inorganic materials expected to act as desulphurization items (Al_2O_3 , CaCO_3 , Basic slag, CaF_2 , Talc, Mg), favourable for skin thickness decreasing [12–17].

In previous experiments [18–23], the graphite degeneration process in the surface layer of Mg-treated iron castings [0.020 to 0.054 wt.% Mg res] was considered, for solidification in coated or not ceramic moulds, including or not sulphur source. The decreasing of the residual magnesium content aggravated the surface graphite degeneration, five times more in mould including sulphur. The application of a mould coating strongly influenced graphite deterioration in the surface layer of castings, promoting graphite degeneration for S-bearing coating, or conversely, limited the surface layer thickness using desulphurization type coatings. Despite that the ceramic mould does not contain sulphur, a thin casting skin was observed (Fig. 1a, c), as effect of the oxygen included in the mould cavity. If a mould coating included sulphur was applied, the casting skin visible increased, mainly at lower residual magnesium content (Fig. 1b, d) [19].

Recently, a research work was recorded, to evaluate the sensitivity of high silicon [3.1–3.5%Si] ductile cast irons for graphite degeneration in the casting surface layer [casting skin], solidified in ceramic moulds without sulphur or oxygen contribution as antinodularising elements for Mg-treated cast irons. As these two elements were found to be the most important contributors in casting skin formation, experiments evaluated their effects as addition after a double metallurgical treatment [Mg-treatment + inoculation] or by their presence in the mould coatings, as single or multiple layers, in un-inoculated and inoculated, Mg-treated cast irons [24,25].

It was found that the sensitiveness to graphite degeneration in the surface layer of casting is affected by inoculation and sulphur or oxygen addition after inoculation. Inoculation has a beneficial effect on the graphite phase characteristics : with only 3% increasing of nodularity in the casting body, this treatment appears to be very efficient to decrease the

skin thickness. It is found a stronger degenerative effect of sulphur on the graphite morphology, comparing to the stoichiometric equivalent oxygen addition after inoculation, not only in the casting but also as the thickness of the skin. Higher sulphur or oxygen addition, higher casting skin thickness, but at different levels : from two to four times higher as added sulphur effect, and up to 30% higher as added oxygen effect [24].

The sulphur presence in the mould coating will promote higher skin thickness comparing to oxygen [up to 50% by oxygen and 2.5–3.3 times for sulphur action], despite that in the casting body the graphite nodularity limited decreased (from 85% up to 82–83% level). Carbonic material or iron powder supplementary addition decreases these undesired effects. It was found that carbonic material is more efficient to limit oxygen and iron powder to limit sulphur negative effects, respectively [25].

The main objective of the present paper is to evaluate the occurrence of graphite degeneration in the surface layer of relatively high silicon (3.44%Si) ductile iron, solidified in ceramic mould (without sulphur content), as influence of inoculation and mould coating (with and without S-contribution, and with or without supplementary addition of iron powder protective coating against S diffusion into the iron melt).

>>> EXPERIMENTAL PROCEDURE

Experimental cast iron is obtained in acid lining, coreless electric induction furnace [150 kg, 1000 Hz], using synthetic pig iron [wt.% : 3.6 C, 0.47 Mn, 1.22 Si, 0.02 P, 0.016 S, 0.04 Cr], cast iron scrap [wt.% : 3.3 C, 0.5 Mn, 1.9 Si, 0.12 P, 0.05 S, 0.05 Cr] and recarburizer as charge materials. Table 1 includes Mg-treatment (Tundish Cover technique) and inoculation (during transfer of Mg-treated iron to pouring ladle) parameters.

Ceramic cup, Novolak resin sand (7.3 mm cooling modulus, 0.35 kg mass) for standard thermal (cooling curve) analysis is used as mould media (without free S or O for supplying to iron melt before solidification).

Ceramic cups are used with and without coating on the inner surface. Different materials are prepared as coating for ceramic cup, based on polystyrene and toluene solution. FeS_2 or carbonic material bearing coatings are prepared in this way. After sulphur bearing coating application on the inner surface of the ceramic cup and its drying, a new iron powder bearing coating is applied on the first one, at different number of layers. It is expected

that the iron powder included in the second coating will block the sulphur diffusion from FeS₂ bearing coating into the iron melt, before solidification.

Mg-treated iron melt, with and without inoculation is poured in these ceramic cups, resulting different experimental conditions: (1) Uninoculated Mg-treated iron, without S-source and protective layer; (2) Inoculated Mg-treated iron, without S-source and protective layer; (3) Inoculated Mg-treated iron, with S-bearing coating but without protective layer; (4) Inoculated Mg-treated iron, with S-bearing coating and with iron powder bearing coating applied on the S-bearing coating, as protective layer (1, 2 or 3 layers); (5) Inoculated Mg-treated iron, carbonic material coating.

As thermal analysis of the solidification process, cooling curve and its first derivative is recorded, for each experimental variant. Resulted cast iron samples (32 mm x 32 mm) are analysed as structure characteristics, as graphite phase (unetched samples) and metal matrix (Nital 2% solution etching) parameters, in the surface layer. The thickness of the surface layer is measured at distance of 100 Δm between analysed points, without the edge effects incidence (22 mm analysed length for the all of the four surfaces). The structure of the

surface layer is evaluated from the metallographic analysis, on different directions (at 1 mm between the analysed points), on the deep of casting at 0.13 mm distance between analysed points, up to 3 mm deep.

RESULTS AND DISCUSSION

Chemical composition

The final cast iron, after Mg-treatment and ladle inoculation, contains (wt.%): 3.37C, 3.44Si, 0.44 Mn, 0.02S, 0.032 Mg, 0.007Ce, 0.004La, 0.013Ca, 0.078Cr, 0.05Ni, 0.015Al, 0.067Cu, 0.0063Ti, 0.0099Mo, 0.0039 V, Pb < 0.0002, 0.0053Sn, 0.0062As, 0.0015Sb, 0.0013B, 0.0085 N, 0.0058Co, 0.00023Zn, Te < 0.0008.

As a general evaluation, the tested iron is characterized by a slowly hypereutectic position, at 4.43% equivalent carbon (CE-Eq. 8). For a limited presence of the minor elements, the anti-nodulising potential is at low level (K = 0.15, Eq. 9) [26]. For a medium content of manganese (0.44%Mn), high content of silicon (3.44%Si) and low content of minor elements, the final cast iron is characterized

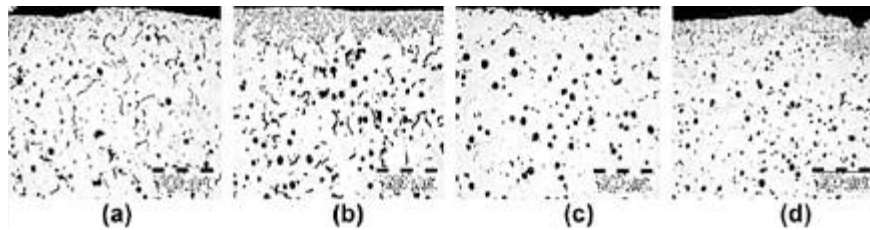


Figure 1. Surface layer [casting skin] graphite degeneration for 0.027 wt.%Mgres (a, b) and 0.054 wt.%Mgres (c, d) Mg-treated cast irons, solidified in ceramic mould (without S-contribution) uncoated (a, c) and S-bearing coating application (b, d) [19].

Treatment	Treatment alloy ^a	Chemical composition, (wt.%)							Addition (wt.%)	Technique
		Si	Mg	Ca	Ba	Al	RE	Fe		
Nodularization	FeSiCaMgRE	46	8.2	1.0	-	0.85	1.1	bal	2.5	Tundish cover
Inoculation	FeSiCaBaAl	75	-	1.0	1.0	1.1	-	bal	0.5	Pouring ladle.

^a RE, rare earth elements.

Material	Thermal diffusivity (W s ^{1/2} /m ² K)	Specific heat (J/kg K)	Thermal conductivity (W/m K)	Density (kg/m ³)
Ceramic cup	1487	1280	1.08	1600
S-bearing coating	3585	547	5	4700
Fe-powder bearing coating	16221	450	74.4	7870
Carbonic material bearing coating	16410	710	129	2257

Inoculation	Coating	Coating type ^a	Solidification undercooling, (°C)				ΔTm/ΔTs
			ΔTm	ΔT ₁	ΔT ₂	ΔT ₃	
Un-inoculated	Un-coated	-	35.06	27.88	30.70	-21.44	0.57
		-	26.85	34.47	38.57	-13.33	0.43
		S	27.22	34.10	37.15	-14.89	0.44
Inoculated	Coated	S + 1 Fe	28.23	33.09	36.77	-16.13	0.46
		S + 2 Fe	27.76	33.56	35.40	-17.56	0.45
		S + 3 Fe	38.54	22.78	27.63	-22.50	0.62
		Carbonic Material	34.30	27.02	35.42	-18.09	0.55

^a S-sulphur bearing; 1, 2, 3 Fe-number of supplementary iron powder layer applied on the sulphur bearing coating.

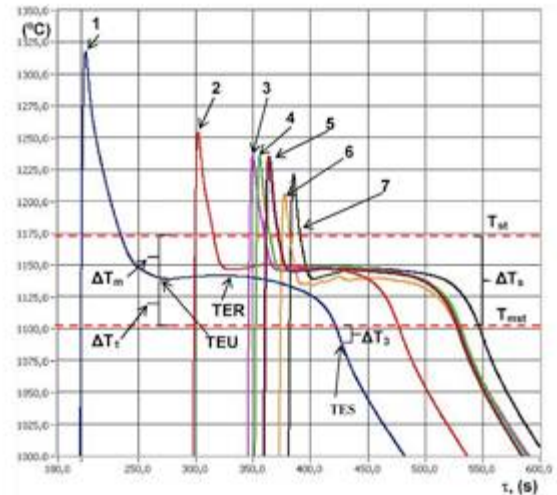


Figure 2. Solidification cooling curves of the experimental ductile cast irons [(1) un-inoculated; (2) inoculated; (3) inoculated + S-bearing coating; (4) inoculation + S-bearing coating + one layer Fe powder layer; (5) inoculation + S-bearing coating + two Fe-powder layers; (6) inoculation + S-bearing coating + three layers Fe powder coatings; (7) inoculation + carbonic material coating].

by a low pearlitic potential (Px = -0.48, Eq. 10) [26].

$$CE = \%C + 0.3(\%Si + \%P) + 0.4(\%S) - 0.027 (\%Mn)(\%) \quad (8)$$

$$K = 4.4(\%Ti) + 2.0(\%As) + 2.4(\%Sn) + 5.0(\%Sb) + 290(\%Pb) + 370(\%Bi) + 1.6(\%Al) \quad (9)$$

$$Px = 3(\%Mn) - 2.65(\%Si-2) + 7.75(\%Cu) + 90(\%Sn) + 357(\%Pb) + 333(\%Bi) + 20.1(\%As) + 9.60Cr + 71.7(\%Sb) \quad (10)$$

Thermal analysis

Fig. 2 shows the typical solidification cooling curves for the experimental variants, with and without inoculation, with and without coatings on the inner surface of the ceramic cup (mould), with and without S included in the coating, with and without protective iron powder layer (1, 2 or 3 layers) on the S-bearing coating, or with only carbonic material bearing coating.

The main parameters of the cooling curve analysis, used in the present work, are as follows:

- Tst - graphite eutectic equilibrium temperature, (°C);
- Tmet - metastable, carbide eutectic equilibrium temperature, (°C);
- ΔTs - equilibrium eutectic range (ΔTs = Tst - Tmet), (°C);
- TEU - the lowest eutectic temperature, (°C);
- TER - the highest eutectic (recalescence) temperature, (°C);
- TES - temperature of the end of solidification, (°C);
- ΔTm - maximum undercooling referring to eutectic temperature in stable solidification system (ΔTm = Tst - TEU), (°C);

- $\Delta T_1 = TEU - T_{mst}$, undercooling referring to eutectic temperature in meta-stable (carbide) solidification system, at the lowest eutectic temperature TEU, (°C);
- $\Delta T_2 = TER - T_{mst}$, undercooling referring to eutectic temperature in meta-stable (carbide) solidification system, at the highest eutectic temperature TER, (°C);
- $\Delta T_3 = TES - T_{mst}$, undercooling referring to eutectic temperature in meta-stable (carbide) solidification system, at the end of solidification (TES), (°C);

Solidification cooling rate is influenced by the applied coatings, depending on the thermo-physical properties of the added materials [27,28] into the prepared coatings (Table 2). S-bearing coating has a reduced influence on the solidification pattern, while Fe-powder or carbonic material presence in the coating favour the increasing of the solidification cooling rate, by increasing of the heat flow from the iron melt through the mould wall to the outside area.

Table 3 illustrates the calculated solidification undercooling degrees, from the beginning of eutectic reaction up to the end of solidification, as an influence of the applied inoculation and coating procedures, able to change the solidification pattern, expressed by the position of the cooling curves (see Fig. 2). Solidified in uncoated ceramic cup, Mg-treated cast iron, without inoculation application after nodularization (as a graphitizing treatment) is characterized by a relatively high eutectic undercooling in the first part of eutectic reaction, expressed by higher ΔT_m (referring to stable eutectic temperature T_{st}) and lower ΔT_1 (referring to metastable eutectic temperature T_{mst}) parameters, respectively. Corresponding to the lowest eutectic temperature TEU, $\Delta T_m < \Delta T_1$ and $\Delta T_1 > 0$ means that no carbides will be formed at the beginning of eutectic reaction.

$\Delta T_2 > \Delta T_1$ illustrates graphite formation during eutectic reaction, while $\Delta T_2 > 0$ shows that free carbides will not be formed at the end of eutectic reaction.

As the temperature of the end of solidification (TES) is recorded below the metastable (carbide) temperature (T_{mst}), the corresponding undercooling degree $\Delta T_3 < 0$, expressing the sensitiveness of the iron casting to inter-eutectic cells micro-shrinkage formation.

Inoculation application after Mg-treatment improved all the solidification parameters in the uncoated ceramic cup (Table 3), comparing to the un-inoculated iron: lower ΔT_m and

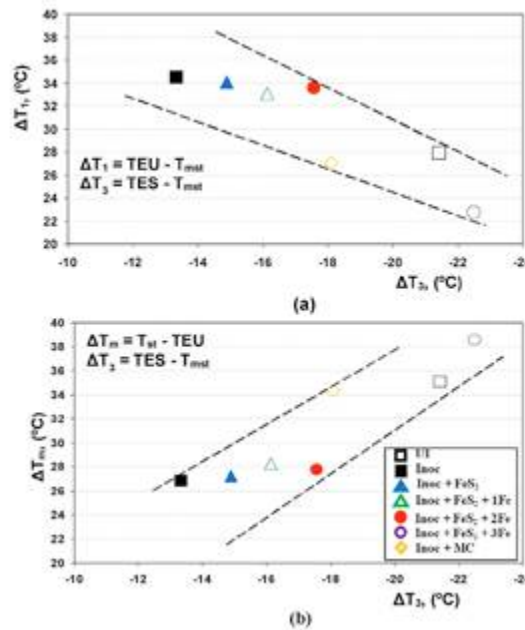


Figure 3. Relationship between the solidification undercooling at the end of solidification (ΔT_3) and the undercooling in the first part of eutectic reaction, expressed by ΔT_1 (a) and ΔT_m (b) parameters.

$\Delta T_m/\Delta T_1$ ratio, higher ΔT_1 and ΔT_2 , and less negative value for ΔT_3 undercooling, respectively.

For the same metallurgical treatment (inoculation after Mg-treatment) and iron melt quality, coating application on the inner surface of the ceramic cup mould affected the solidification pattern, depending on the thermo-physical properties of used materials. S-bearing coating had the lowest influence on the solidification undercooling (less than 10% increasing), but Fe-powder addition in this coating significantly increased the undercooling on the entire solidification process (up to 45% in the first part of eutectic reaction and up to 70% at the end of solidification). Higher Fe-powder amount, higher the solidification undercooling degrees resulted. Carbonic material bearing coating also increased the solidification cooling rate, as the undercooling degree increased (25–35%).

Fig. 3 shows the relationship between the solidification undercooling at the lowest eutectic temperature (at the first stage of eutectic reaction), expressed comparing to metastable (ΔT_1) and stable (ΔT_m) equilibrium eutectic temperatures (T_{mst} , T_{st}) and at the end of solidification (ΔT_3). Higher undercooling in the first part of eutectic reaction (lower ΔT_1 and higher ΔT_m) continues with higher undercooling at the end of solidification (more negative values for ΔT_3). The tested variants as metallurgical treatments and ceramic mould coating have distinct positions in these graphs, illustrating the

beneficial effect of inoculation and the capacity of selected coating materials to affect solidification pattern, for this type of casting.

References

- [1] Riposan I, Skaland T. Modification and inoculation of cast iron. In: Stefanescu DM, editor. Cast iron science and technology handbook, American society of materials. 2017. p. 160–76.
- [2] Bauer B, Mihalic Pokopec I, Petric M, Mrvar P. Effect of Si and Ni addition on graphite morphology in heavy section spheroidal graphite iron parts. Mater Sci Forum 2018;925:70–7.
- [3] Larrañaga P, Asenjo I, Sertucha J, Suarez R, Ferrer I, Lacaze J. Effect of Antimony and cerium on the formation of chunky graphite during solidification of heavy-section castings of near-eutectic spheroidal graphite irons. Metall Mater Trans A 2009;40:654–61.
- [4] Stets W, Loblich H, Gassner G, Schumacher P. Solution strengthened ferritic ductile cast iron according DIN EN 1563:2012 – properties, production and application. In: Proceedings of the “Keith Millis” Symposium on Ductile Iron. 2013. p. 283–92.
- [5] Dommaaschck C. Chances and limits of High silicon ductile iron. In: World Foundry Organization, organizer. WFO Technical Forum 14 – 17 March 2017; Emperors Palace, Kempton Park, Gauteng, South Africa, Session 11, Plenary, Paper No. 2.
- [6] Stan S, Riposan I, Chisamera M, Barstow M. Solidification pattern of silicon alloyed ductile cast irons. In: American Foundry Society, Organizer; Proceedings of the 122nd AFS Metalcasting Congress. 2018. p. 18–022.
- [7] Stan S, Riposan I, Chisamera M, Stan I. Solidification characteristics of silicon alloyed ductile cast irons. J Mater Eng Perform 2019;28(1):278–86.
- [8] Riposan I, Chisamera M, Stan S. Control of surface graphite degeneration in ductile iron castings for resin moulds, typically for windmill applications. Int J Metalcast 2012;7(1):9–20.
- [9] Stefanescu DM, Wills S, Massone J, Duncan F. Quantification of casting skin in ductile and compacted graphite irons and its effect on tensile properties. Int J Metalcast 2008;2(4):7–26.
- [10] Boonmee S, Stefanescu DM. On the mechanism of casting skin formation in compacted graphite cast iron. In: Ductile Iron Society, Organizer. Proceedings of the “Carl Loper” Cast Iron Symposium. 2009. p. 138–44.
- [11] Boonmee S, Stefanescu DM. Casting skin of compacted graphite cast iron:

part. I evaluation and mechanism of formation and part II influence on tensile mechanical properties. In: In: American Foundry Society, Organizer. Proceedings of the 114th AFS Metalcasting Congress. 2010, 10-067 and 10-068.

- [12] Baier J, Koppen M. Manual of casting defects. In: Incidence and avoidance of defects attributable to molding sands. Marl, Germany: IKO – Erbsloh; 1994. p. 32-5.
- [13] Marti F, Karsay SI. Localized flake graphite structure as a result of a reaction between molten ductile iron and some components of the mold. AFS Trans 1979;87:221-6.
- [14] Xiaogan H. Nodular iron surface deterioration due to PTSA in resin. AFS Trans 1992;100:9-15.
- [15] Bauer W. Research on the surface graphite degeneration in the ductile iron casting in PTSA-furan resin molds. Giesserei Prax 1982;11:175-83.
- [16] Boonmee S, Stefanescu DM. Casting skin management in compacted graphite Iron part II: mechanism of casting skin formation. AFS Trans 2013;121:449-59.
- [17] Quing J, Lekakh S, Richards V. No-bake S-containing mold-DI metal interactions: consequences and potential applications. AFS Trans 2013;121:13-20.
- [18] Ivan N, Chisamera M, Riposan I. Mg-bearing coating of resin sand – PTSA moulds to control graphite degeneration in the surface layer of ductile iron castings. Mater Sci Technol 2012;28(11):1246-53.
- [19] Ivan N, Chisamera M, Riposan I. Influence of magnesium content and coating type on graphite degeneration in surface layer of iron castings in resin sand – PTSA moulds. ISIJ Int 2012;52(10):1848-55.
- [20] Ivan N, Chisamera M, Riposan I. Mold coatings to reduce graphite degeneration in the surface layer of ductile Iron castings. Int J Metalcast 2012;6(4):61-9.
- [21] Ivan N, Chisamera M, Riposan I. Graphite degeneration in the surface layer of ductile iron castings. Int J Cast Met Res 2013;26(3):138-42.
- [22] Ivan N, Chisamera M, Riposan I, Stan S. Control of graphite degeneration in the surface layer of Mg - treated iron castings in resin sand – P-Toluol Sulphonic Acid (PTSA) molds. AFS Trans 2013;121:379-90.
- [23] Chisamera M, Ivan N, Riposan I, Stan S. Iron casting skin management in no-bake mould – effects of magnesium residual level and mould coating. China Foundry 2015;12(3):222-30.
- [24] Anca D., Chisamera M., Stan S., Riposan I. Graphite degeneration in High Si, Mg-treated iron castings – sulphur and oxygen addition effects. 2nd “Carl Loper” Cast Iron Symposium, 30.09-01.10.2019, Bilbao, Spain.
- [25] Anca D., Chisamera M., Stan S., Riposan I. Solidification pattern of high-Si ductile iron castings in the presence of mould coatings with S or O content and with or without protective agents for their diffusion into the iron melt. The 74th World Foundry Congress, 18.10-22.10.2020, Busan, Republic of Korea.
- [26] Thielemann T. Zur Wirkung van Spurenelementen in Gusseisen mit Kugelgraphit. Giessereitechnik 1970;1:16-24.
- [27] Balandin GF. The fundamentals of castings moulding (Part I), Moscow. Maschinostroenie 1976;1, 300.
- [28] Leca L, Prisecaru I. Thermophysical and thermodynamical properties. Bucharest: Editura Tehnica; 1994.

DEVELOPPEE POUR LES PLUS HAUTES EXIGENCES

Machines de coulée HWS pour pièces de fonderie aluminium coulées en coquille .

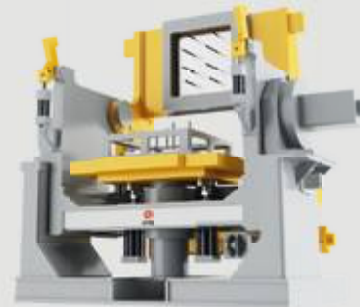
SES AVANTAGES :

- Une haute flexibilité qui assure une pérennité
- Remplissage de la forme de la pièce amélioré à travers un processus de coulée innovateur
- Refroidissement spécifique des coquilles pour des temps de cycle courts et une grande qualité de pièce coulée
- Traçabilité élevée grâce à un surveillance en temps réel des données de production
- « Energy Monitoring System » pour une transparence globale des coûts de production

MACHINE DE COULLEE BASSE PRESSION LPD II



MACHINE DE COULEE PAR BASCULEMENT PLS



New Harmony » New Solutions™



sinto FOUNDRY INTEGRATION

www.sinto.com

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 Ensishem

Tel. 0033 (0)3 89 81 18 38 · Email: info@laempeschfer.fr

www.laempeschfer.fr



GNR France
Industries



SPECTROMÈTRES ÉTINCELLES

BG 90



RECTIFIEUSE
avec plateau magnétique
ou mandrin
Sec ou Arrosage

Minilab 150 / 300
S1/S3



SPECTROMÈTRE À ÉMISSION OPTIQUE
pour métaux ferreux
et non ferreux

Metallab Plus
S7



SPECTROMÈTRE À ÉMISSION OPTIQUE
pour métaux ferreux
et non ferreux

Atlantis
S9



SPECTROMÈTRE À ÉMISSION OPTIQUE
pour métaux ferreux
et non ferreux

FOURNITURE - INSTALLATION - FORMATION - MAINTENANCE - ETALONS - RAYONS X
Site Web : www.gnrfrance.com / Tél : +33 (0)381 590 909 / Mail : doc@gnrfrance.com

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.



VOIR NOS AUTRES PRESTATIONS

33 (0)2 38 22 08 12 • www.scoval.fr

Représentant officiel :  Vibrants  Grenailleuses



Une hélice produite en 3D pour le chasseur de mines Andromède

Publication avec l'accord de **Mr Vincent Groizeleau**, rédacteur en chef de Mer et Marine <https://www.meretmarine.com/fr/content/landrome-de-equipe-dune-helice-produite-en-impresion-3d>

© Mer et Marine

Pour la première fois, un bâtiment de la Marine nationale est équipé d'une hélice issue de la fabrication additive. Il s'agit du chasseur de mines tripartite (CMT) Andromède, qui a reçu cet équipement à l'occasion de son arrêt technique majeur à Brest. Cette hélice de 2.5 mètres de diamètre, composée de cinq pales en cupro-aluminium, a été produite par le site Naval Group d'Indret, qui investit fortement depuis plusieurs années dans l'industrialisation des nouvelles technologies d'impression 3D.

L'établissement, situé dans la région nantaise, s'est ainsi équipé de la plus grande cellule d'Europe employant le procédé WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing) qui consiste à créer des objets par ajout successif de couches de matière. Longue de 20 mètres pour une largeur de 8 mètres, cette cellule robotisée, intégrée par la filiale nantaise du groupe japonais Yaskawa, peut produire des pièces jusqu'à 5 tonnes.

Dans le cas présent, chaque ébauche de pale, réalisée dans le même alliage qu'en fonderie, faisait 300 kilos en sortie de fabrication additive, et 200 après usinage. Parties d'Indret en octobre, les cinq pales ont rejoint Brest où les équipes locales de Naval Group les ont



La cellule de fabrication additive d'Indret (© NAVAL GROUP)

fixées sur l'arbre porte-hélice, installé ensuite sur le CMT (cette unique hélice constituant la propulsion principale de l'Andromède). Les essais conduits en décembre ont permis, selon l'industriel et la marine, de démontrer le succès de l'opération. Certifiée par le Bureau Veritas, cette hélice n'a pas été réalisée pour une campagne de tests mais a vocation à rester sur le bâtiment jusqu'à sa fin de vie. « Il a fallu créer, en collaboration avec le Service de Soutien de la Flotte et la Direction Générale de l'Armement, tout le référentiel pour répondre aux normes très élevées des navires militaires, par exemple en matière de robustesse et de discrétion acoustique. Cette hélice restera sur le bateau pendant toutes ses missions et ne présente aucune restriction par rapport à celle qu'elle remplace », explique-t-on chez Naval Group, où l'on affirme qu'il s'agit de la plus grande hélice produite de cette manière en Europe et de la première installée sur un bâtiment de combat.



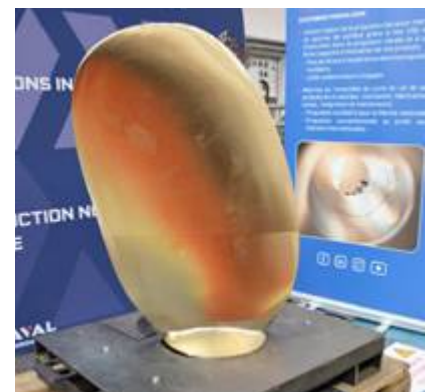
L'industriel, qui s'est lancé dans l'aventure de l'impression 3D en 2015 et vise uniquement le marché naval militaire, veut capitaliser sur ce premier succès pour convaincre ses clients et développer la fabrication additive dans ses opérations industrielles. Cette technologie, qui peut être employée sur différents matériaux, comme ici le cuproaluminium mais aussi le titane et l'inox, présente en effet des avantages considérables par rapport aux techniques traditionnelles de fonderie. Elle réduit notamment la quantité de matière nécessaire (de l'ordre de 20% de surplus avant usinage contre 50%), avec une qualité métallurgique des pièces plus élevée et donc beaucoup moins de rebut, des gains importants étant également attendus en matière de masse, y compris via le développement de pièces creuses, comme des pales d'hélices (ce qui n'est pas le cas pour l'Andromède). Autre avantage : réaliser d'un seul tenant

des éléments auparavant constitués de plusieurs morceaux qu'il fallait souder entre eux. Mais surtout, cette avancée majeure permet d'envisager des design des pièces aujourd'hui inaccessibles aux procédés classiques. Ce qui doit permettre de réaliser des équipements plus robustes et performants, avec aussi un fort impact sur la manière même de penser la conception des pièces.

Naval Group compte par exemple réaliser en fabrication additive des pièces complexes de chaufferies nucléaires, comme des échangeurs sur les futurs sous-marins et porte-avions de la Marine nationale. Avec déjà des prototypes pour lesquels il est possible de réduire par 10 le volume grâce à l'impression 3D. Des berceaux et carlingages de sous-marins sont également visés, y compris pour les prochains SNA du programme Barracuda construits à Cherbourg.

L'impression 3D, qu'il s'agisse de techniques employant des matériaux organiques ou métalliques, présente enfin un important potentiel pour les opérations de maintien en condition opérationnelle, puisqu'elle permettra de pouvoir produire rapidement des pièces, avec pour objectif de raccourcir les délais d'approvisionnement et d'intervention, tout en optimisant la gestion des stocks. La fabrication additive ne sonne pas, pour autant, le glas des fonderies, avec lesquelles Naval Group compte travailler « encore longtemps » sur des pièces où les techniques traditionnelles sont plus valables et aussi via des procédés hybrides faisant intervenir ancienne et nouvelle méthodes. Le site d'Indret, qui investissait dans cette technologie 3 à 4 millions d'euros par an depuis 2015, compte en tous cas passer à la vitesse supérieure. Les investissements annuels vont passer à 7 millions d'euros et l'installation d'une seconde cabine de production devrait intervenir rapidement.

© Un article de la rédaction de Mer et Marine



L'une des pales - © MER ET MARINE Vincent GROIZELEAU



//////
Vincent GROIZELEAU
Rédacteur en chef
de Mer et Marine
Groupe Télégramme
06 61 13 32 39

Mer et Marine
Toute l'actualité maritime

www.meretmarine.com



**VOIR LE REPORTAGE
DE « MER ET MARINE »**
réalisé à Indret sur la fabrication
additive



Installation
de la nouvelle hélice
à Brest
© NAVAL GROUP



Lanthanides: a focused review of eutectic modification in hypoeutectic Al-Si alloys

Ozen Gursoy*, Giulio Timelli

University of Padova, Department of Management and Engineering, Stradella S. Nicola, 31-36100 Vicenza, Italy

PART 2



DOWNLOAD THE PART 1

>>> ABSTRACT

A modified fibrous-like eutectic structure strongly improves the final mechanical properties of Al-Si foundry alloys, especially ductility. Beside widely used commercial eutectic modifiers such as Sr and Na, lanthanides appear to be a possible alternative in the eutectic Si modification process for hypoeutectic Al-Si casting alloys. All lanthanides have similar physical and chemical properties, such as density, melting point, and fading phenomena, which have been compared in the present review. They also show atomic radii close to the optimal atomic radius for a modifying agent. However, the microstructural evolution of eutectic Si is strictly related to the specific element and content of lanthanides, whose abundance, reserve, mining, production and market situations have been preliminarily evaluated in this paper. The eutectic modification mechanisms induced by lanthanides are not well-discussed and clarified yet. The advantages and disadvantages of individual addition of lanthanides for chemical modification of hypoeutectic Al-Si alloys have been here critically reviewed. The use of lanthanides for eutectic Si modification in Al-Si alloys has been discussed from both effectiveness and economical point of views. Nowadays, the actual cost and their efficiency seem to make lanthanides still far to be used in foundry industry for commercial and large-scale applications.

© 2020 The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

>>> THE EUTECTIC
IN THE Al-Si SYSTEM
(publication TNF 22 - Part 1)

>>> EUTECTIC SILICON
MODIFICATION
(publication TNF 22 - Part 1)

>>> COMMERCIAL EUTECTIC Si MODIFIERS: Na AND Sr

Two main theories are discussed in literature about the modification mechanism: (1) restricted nucleation and (2) restricted growth theories [40]. In the first one, modifier neutralizes the AIP or reduces the diffusion coefficient of Si in Al-Si melt, which results in enhanced undercooling and refined eutectic structure [41]. In the restricted growth mechanism, the preferential absorption of modifier occurs on twin re-entrant groove or Si growing surfaces [42]. Thus, the growth of eutectic Si phase is restricted, and the eutectic structure is modified. On the other hand, Nogita et al. [43] proposed three nucleation scenarios for the Al-Si eutectic: nucleation and growth opposite the thermal gradient (Mode I), nucleation on the dendrites (Mode II) and heterogeneous nucleation of eutectic grains in the interdendritic liquid (Mode III). For chemically unmodified Al-Si alloys, the eutectic solidification occurs in Mode II, while chemically modified alloys show a development of eutectic structure through Mode III or combination of Mode I and III.

Sodium addition, discovered by Pacz in 1921, is still among the most used modification technique for hypoeutectic Al-Si alloys with high Si contents used in sand casting processes [38]. A fully eutectic modification can be achieved by a small amount of Na (<0.01wt.%) addition [27, 28, 40]. Despite its excellent performance and lower price, many negative properties of Na, such as very high vapor pressure, easy evaporation, therefore quickly fading, make using Sr attractive in casting applications [35].

In unmodified alloys, AIP compounds segregate at the dendrite/liquid interface and act as nucleation sites for eutectic Si during the growth of α -Al dendrite (Fig. 10a and b). In modified alloys, low Sr levels can poison, in a similar way to Na, the AIP particles by forming Al_2Si_2Sr intermetallics which cover AIP compounds. Nucleation density decreases dramatically in the interdendritic zone and Si nucleation is forced at larger undercooling, as illustrated in Fig. 10c and d [44].

Some works [40,45] determined the absorption of Na and Sr atoms along {112} growth

direction and {111} growth planes of eutectic Si. Furthermore, Si twin density in Na-modified hypoeutectic Al-Si alloys is much higher than in unmodified or Sr-modified ones, as visible in Fig. 11 [46]. The combination of Na and Sr does not result in any beneficial or synergic effect even in short period after addition [47]. Sodium dominates the eutectic solidification and increases the evaporation and fading of Sr.

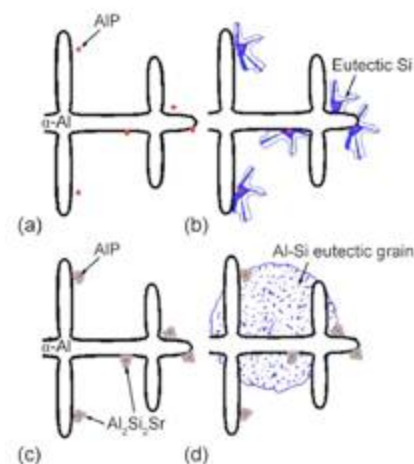


Figure 10. Solidification sequence of Al-Si eutectic in (a and b) unmodified and (c and d) Sr-modified alloys. Reproduced with permission from Ref. [44]. Copyright (2002), Stuart D. McDonald.

>>> LANTHANIDES AS EUTECTIC SILICON MODIFIERS

All lanthanides have eutectic transformation in Al-rich side of their binary system, and this reaction occurs between 11 and 25wt.% of lanthanides' addition at about 640°C (see Table 1). Fig. 12 shows the Al-La system as example. La, Ce, Pr and Nd form a L3Al11 type compound (L is lanthanide) as eutectic phase with α -Al. The other lanthanides form a LAl3 phase, except Eu which reacts with Al and leads to an EuAl4 phase.

Article info
journal of materials Research and Technology,
2020;9(4):8652-8666

Article history : Received 20 March 2020 - Accepted 27 May 2020 - Available online 15 June 2020

Keywords : Lanthanides, rare earth, eutectic modification, silicon morphology, aluminium alloy

when the Gd content is about 0.4 wt.%. At lower Gd amounts (0.2 wt.%), a slight eutectic Si refinement is obtained [74]. There is no difference in the twin density of the silicon phase between unmodified and Gd-modified alloys.

Comparing to Sr, gadolinium has smaller atomic radius and higher atomic weight. In general, the segregation of Gd atoms in front of the eutectic cell is favoured; this can lead to an eutectic refinement during solidification. Moreover, Gd has more physicochemical activity respect to Sr, La and Ce for the elimination of oxide bifilms [73]. In this way, the addition of Gd contributes to a cleaner bath, and thus greater reliability of castings.

Holmium and erbium

A high modification level can be achieved with 0.3wt.% Ho addition in Al-7Si-0.45Mg alloy. The existence of holmium in the molten metal seems to promote the distortion of Si crystal and disturb the inherent growth orientation [75]. Greater Ho additions are not more effective for eutectic modification. Recent studies [76-79] have shown that the optimum modification can be achieved after 0.3 wt.% Er addition into A356 alloy. More erbium is needed when the initial Si content increases; however, the modification level does not improve linearly with increasing Er concentration. It is believed that Er atoms are adsorbed along the <112> growth direction of eutectic Si being responsible for IIT and TPPE mechanisms; however, Er atoms have not been observed along with Si twins or twins' intersections [77-80].

Ytterbium

It is reported that 0.7 wt.% of Yb is needed for optimum eutectic modification in Al-10Si alloys [81,82]. Although increasing Yb up to optimum level provides better modification, no change in twin density is observed in eutectic Si particles. Li et al. [83] indicated that the depression of the eutectic temperature observed in Yb-containing alloys is not directly associated to variations in the Si morphology. This modification mechanism caused by undercooling is different from the IIT and TPPE mechanisms. Differently from Sr and Eu, Yb does not concentrate in the eutectic Si but precipitates independently in the form of Al_2Si_2Yb compounds as observed by x-XRF mapping in Fig. 15a-c [20]. On the other side, Eu is retained in eutectic Si particles (Fig. 15d-f) [20].

>>> GENERAL OBSERVATIONS AND DISCUSSION

Although Na modification is not affected by cooling rate during solidification when Na amount is high enough in the melt (>100 ppm)

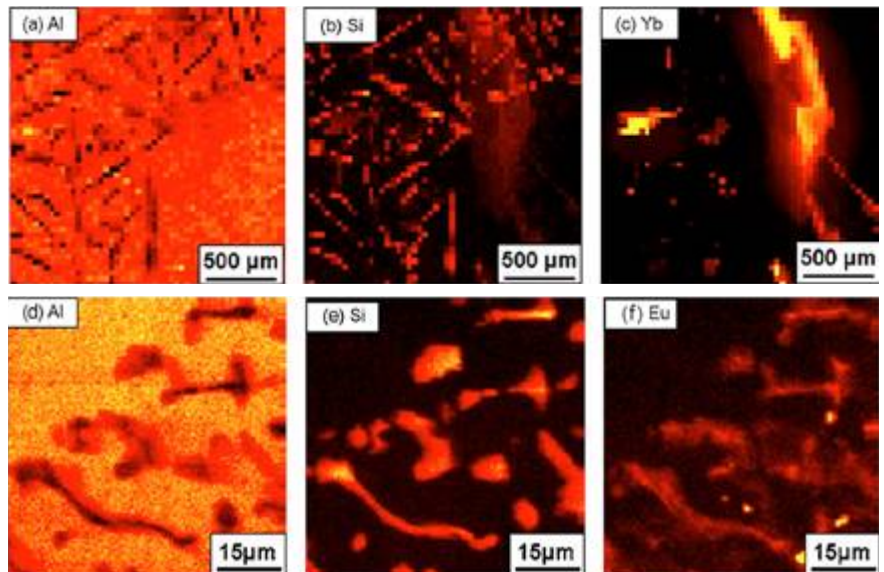


Figure 15. x-XRF elemental mappings of (a-c) Eu- and (d-f) Yb-containing Al-10Si alloy. Reproduced with permission from Ref. [20]. Copyright (2010), Elsevier.

[40,84], lanthanides are more effective on eutectic Si modification at higher cooling rates [81,85], as generally observed in Sr-modified alloys [86].

On the other hand, increasing of lanthanide content is associated with an increase in porosity respect to unmodified alloys but also a redistribution of porosity from isolated coarse porosity to well-dispersed and fine porosity [67, 72, 87]. When the amount of lanthanide exceeds 1 wt.%, the porosity can form due to lanthanide-rich complex oxides and acicular or plate-like lanthanide-rich compounds, which might hinder the liquid flow during solidification [67, 76, 88-90].

Nogita et al. [91, 92] studied the eutectic Si modification in Al-10Si alloy through high amounts (>1wt.%) of lanthanide additions (Fig. 16). It seems lanthanides can only provide a partial eutectic modification apart from europium, which is the only lanthanide to bring about fully modification. The modification effect does not improve linearly with lanthanide addition. This is possibly due to the overcoming of lanthanide solubility, which causes the formation of precipitates, even primary compounds, which can seriously compromise the mechanical properties of the alloy in both as-cast and heat-treated conditions [93], especially ductility. Over than 1wt.% lanthanide addition, a large number of lanthanide-rich intermetallics precipitate, and the volume fraction of these compounds increases with the increasing amount of lanthanide [94]. $Al_2La_5Si_2$, $Al_2Ce_5Si_2$, Al_2LaSi , Al_2CeSi , $AlLaSi$, $Al_4Ce_3Si_2$ and $Al_5La_3Si_2$ phases were detected in the form of $\times 1.5\mu m$ thick plate-like or star-like particles in La- or Ce-modified Al-Si alloys [67,89,94-97]. At the same time, $Al_2La_3Ti_2$, $Al_9La_4Cu_2Si_4$,

Al_2Ti_2La , Al_2Ti_2Ce , $Al_3La_3(Cu, Fe)_4Si_2$, $Al_3Ce_3(Cu, Fe)_4Si_2$ and $Al_5CuSi_2La_2$ inter-metallics would precipitate when the alloy contains Cu, Ti, Sr or Fe, which have a high affinity to react with lanthanides. Among these elements, Fe shows the lowest tendency to react with lanthanides [95].

No relations between silicon morphology and eutectic nucleation or growth temperatures have been observed in modified hypoeutectic Al-Si alloys. Fig. 17 shows that depressions in nucleation and growth temperatures are almost the same after Sr and Yb additions. However, the finest modification was obtained at 0.3wt.% Yb addition, according to metallographic investigations [98].

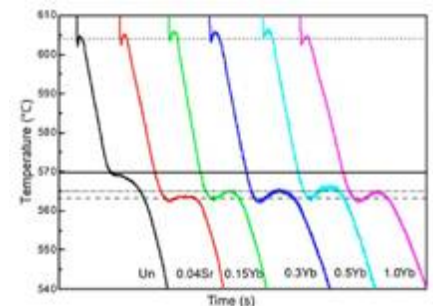


Figure 17. Cooling curves of A356 alloy after Yb additions; unmodified and Sr-modified alloys are illustrated as references. Reproduced with permission from Ref. [98]. Copyright (2010), Elsevier.

Although almost all of the lanthanides are within the ideal range of radius ratio r_i/r for eutectic Si modification as provided by Lu et al. [35], they behave differently. All lanthanides (except Pm) could be modifiers, but Eu is the only lanthanide that can perfectly modify the eutectic Si phase and increase Si twin density [5, 91]. Therefore, it should be

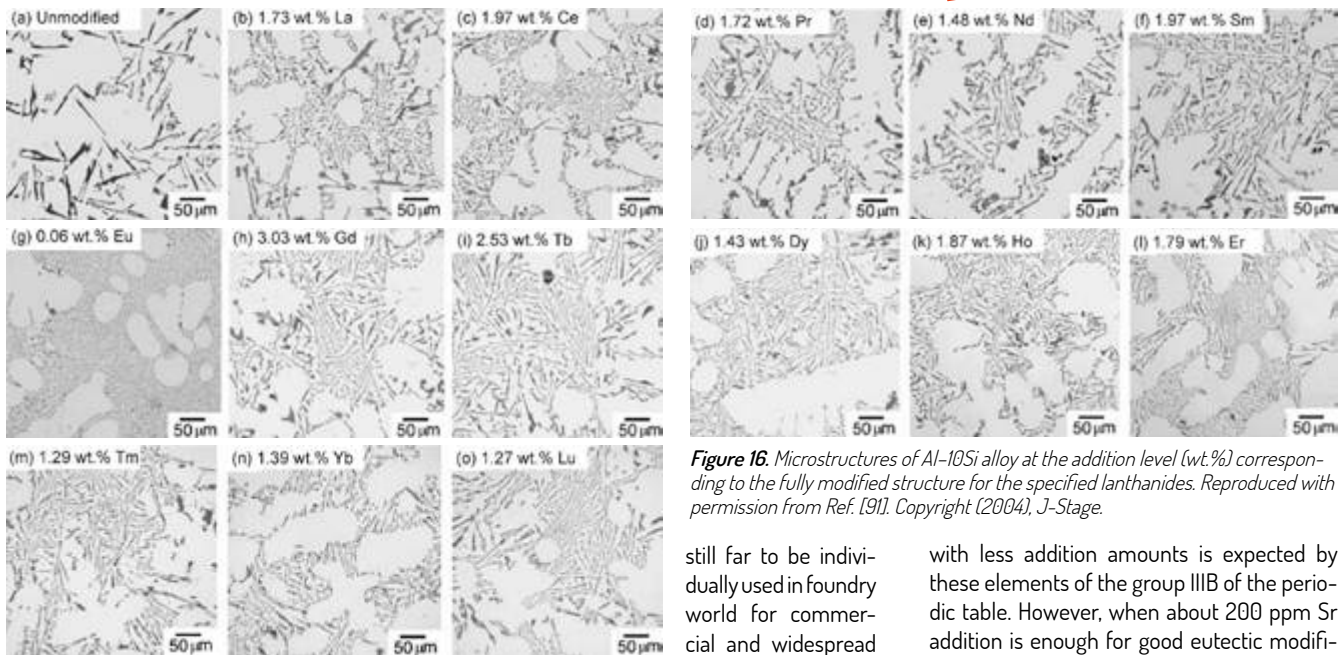


Figure 16. Microstructures of Al-10Si alloy at the addition level (wt.%) corresponding to the fully modified structure for the specified lanthanides. Reproduced with permission from Ref. [91]. Copyright (2004), J-Stage.

noted that the modification mechanism of lanthanides is still undetermined and must be developed. The atomic ratio r_i/r approach based on the geometrical approach of the IIT mechanism is not sufficient to explain some behaviours and characteristics.

The privilege performance of Eu may be due to its Gibbs energy for oxidation. Europium has the highest Gibbs energy for oxidation among the lanthanides and it is -1041 kJ/g mol O_2 , which is higher than that of Al_2O_3 (Fig. 6). In this case, the oxidation tendency of aluminium is higher than that of europium. All other lanthanides have quite low Gibbs energy for oxidation. Although La, Ce, Nd and Yb have relatively high Gibbs energy, their Gibbs energies are lower than that of aluminium considerably. Erbium has the highest tendency for oxidation. The stability of Er is unveiled due to differences between nominal and actual erbium ratios during addition. Despite the argon atmosphere, erbium losing is about 25% in molten aluminium after 30 min [76].

Future opportunities of lanthanides

To achieve a fully modified structure in Al-7Si type alloys, a minimum of 3000 ppm lanthanide addition is necessary, and this level increases with increasing Si ratio. On the other side, about 200ppm Sr is generally enough to achieve the same performance.

Global resources of strontium and all lanthanides are more than 1 billion and 410 million, respectively [2,10]. Considering that all these resources were used in eutectic Si modification, it would be possible to chemically modify 4000 billion of molten aluminium alloys with Sr resources; on the other side, only 137 billion t could be modified by lanthanides' addition. The actual cost and efficiency make lanthanides

still far to be individually used in foundry world for commercial and widespread applications. Future research could work on the synergy among lanthanides for an effective eutectic silicon modification in hypoeutectic Al-Si alloys. Definitely, if a better modification performance occurred by a kind of multiple addition of several lanthanides in lower ratios, such as 30 ppm each, then the use of lanthanides could be convenient economically.

Several studies [67, 94, 97, 99, 100] show no remarkable difference between the effects of La-based or Ce-based mischmetals (usually La, Ce, Nd, Y) on the microstructure and mechanical properties of hypoeutectic Al-Si alloys; this is due to the chemical similarity of both these elements. In these terms, the supply to foundry is facilitated due to the variety of products. However, in order to increase the effectiveness of mischmetal on eutectic modification, a new generation of mischmetals should be studied where a mixture of different lanthanide elements might be used.

Future works must be focused on silicon modification with combined additions of lanthanides and their effects. New generations of lanthanides-containing master alloys could be thus appeared in the market for eutectic Si modification.

>>> CONCLUSIONS

Eutectic modification plays important role to improve the whole properties of Al-Si foundry alloys by nucleating the eutectic grains heterogeneously and by changing the morphology of eutectic silicon. Nowadays, several researches have paid attention on lanthanides, which seem to be a possible alternative to commercial eutectic modifiers, such as Na and Sr. A better modification level obtained

with less addition amounts is expected by these elements of the group IIIB of the periodic table. However, when about 200 ppm Sr addition is enough for good eutectic modification and activating twinning mechanism in hypoeutectic Al-Si alloys, most of the lanthanides need 3000 ppm additions for eutectic silicon refinement in the same casting alloys.

Lanthanide elements (except Eu) are ineffective to modify the eutectic silicon. They can only refine the plate-like morphology even at the high amount of addition (>1 wt.% of lanthanide) and this behaviour is dissimilar to that of Sr and Na.

La, Ce and Nd, the most preferred lanthanide elements in the metallurgy industry due to the mischmetal demand of the foundries, cannot fully modify the eutectic structure, although their relatively great abundance in the Earth's crust and low prices.

High content of lanthanides in the alloy and the presence of Cu, Ti, Sr, or Fe alloying elements cause the formation of a large number of lanthanide-rich complex intermetallics and oxides. The increasing content of lanthanide enhances the volume fraction of these compounds, which can hinder the liquid flow during solidification leading to greater porosity in the alloy.

Among lanthanides, Eu appears to be the only one element in this group that can lead to a fully modified eutectic structure in hypoeutectic Al-Si alloys.

Acknowledgements

The work was developed with the financial support of Fondazione Cassa di Risparmio di Padova e Rovigo (CariPaRo), Padova (2019).



REFERENCES

Découverte de la fonderie PERVIEUX



Nous vous emmenons aujourd'hui en Dordogne, dans l'Ouest du Périgord, entre Libourne et Périgueux, où la Fonderie PERVIEUX s'est spécialisée dans la coulée des alliages d'aluminium, que ce soit en coquille ou en moulage sable. Avec un effectif de 6 personnes, cette fonderie produit en moyenne 46 tonnes de pièces par an, en petites ou moyennes séries avec des pièces pesant jusqu'à 120kg. Environ 75% de la production est assurée par les procédés sable et 25% par le procédé coquille.

>>> L'HISTOIRE DE LA FONDERIE

Créée en 1946 par Marcel PERVIEUX dans le centre-ville de MUSSIDAN, la fonderie répondait principalement à une clientèle locale du sud-ouest, des Charentes au Pays Basque. A cette époque, on coulait surtout de la fonte, pour des pièces destinées principalement à la machinerie agricole et viticole, et du bronze pour la robinetterie viticole. Le virage vers l'aluminium a été pris dans les années 50 pour produire, entre autres, des ornements funéraires, alors coulés en bronze. La fonte fut progressivement abandonnée. En 1971, Jean-Claude PERVIEUX prend la suite de son père. Il organisera le transfert de la fonderie en 1989 dans la nouvelle zone artisanale de la ville, déserte à l'époque.

Dans ce nouveau bâtiment, la production de pièces en bronze a été définitivement arrêtée pour se recentrer sur de la pièce mécanique aluminium, mais toujours pour un marché local.

En 2001 l'entreprise est reprise par Jean-Claude GROS suite à la cessation d'activité de M. PERVIEUX. La fonderie élargit alors sa clientèle, principalement au-delà du grand sud-ouest, mais aussi dans quelques pays d'Europe. En janvier 2011, Jean-Philippe, le fils, intègre la société. L'année 2017 sera l'année de la transmission d'entreprise et Jean-Philippe en prend la Direction. Bien que la fonderie soit restée sur le marché de la pièce mécanique, le tandem père et fils oriente cependant la production vers des pièces de plus en plus techniques.



Les futurs bâtiments de la fonderie

>>> LA FONDERIE AUJOURD'HUI

La fonderie ne coule, aujourd'hui, que des alliages d'aluminium, principalement AISi7Mg06, AISi10Mg et AISi13 en coquille. Deux fours électriques à creuset et un four à gaz d'appoint, pour une capacité totale de 330 kg, assurent la fusion. Cette capacité sera très prochainement portée à 450 kg pour répondre à la demande.

L'acquisition récente d'un rotor qui détermine automatiquement les temps de cycle de dégazage, suivant température et hygrométrie ambiante, a permis d'optimiser la qualité des alliages coulés, validée par un double contrôle, solidification sous vide partiel et double pesée. La fonderie a également investi dans un système numérique d'analyse thermique, complété par un spectromètre pour les analyses chimiques.

La fonderie PERVIEUX dispose de trois process pour assurer sa production :

- Un chantier secousses-pression alimenté par une sablerie automatique pour le moulage à vert, en châssis 800 x 600 maxi.
- Un malaxeur continu de 5 t/h (procédé polyuréthane) pour la production des moules en sable à prise chimique. Acquis en 2012, il a remplacé les malaxeurs discontinus de 300 kg.
- Deux coquilleuses hydrauliques ainsi que plusieurs bâtis mécanisés sont aménagés pour des coquilles.

L'alimentation en noyaux ISOSET de ces chantiers est assurée par deux machines à tirer, H1 et H5. Le procédé silicate-CO₂ est toujours utilisé pour certaines fabrications de clients historiques.

Si les opérations d'usinage et de peinture sont réalisées en sous-traitance, la fonderie assure les opérations de finition, tribofinition et les traitements thermiques T5 ou T6 avec un four horizontal de capacité 1300x550x580.

Concernant les contrôles, la fonderie s'adjoint les services de partenaires extérieurs pour de la radioscopie/radiographie ou les essais mécaniques. L'évolution vers la fabrication de pièces toujours plus techniques fait dire à Jean-Philippe GROS qu'un système de contrôle dimensionnel performant risque d'être nécessaire dans un avenir plus ou moins proche. La fonderie est certifiée ISO 9001 depuis 2019.



Four électrique à creuset et rotor de dégazage



Malaxeur continu 5 t/h



Four de traitement thermique



Chantier secousses-pression

GROS Père & Fils



Jean-Claude GROS (Père)

Savoyard d'origine né en 1953, il découvre, durant les jobs d'été, la métallurgie de l'aluminium et du bronze dans une usine Pêchiney de la Maurienne où son père exerce comme contremaître. Après l'obtention d'un Bac F1 en 1972, il se dirige vers la filière technique BTS Fonderie au Lycée Technique d'Etat Ferdinand Buisson à

Voiron dont il sortira diplômé en 1974. Etudiant brillant, il est remarqué au cours de la scolarité par M. Roger HUET, alors directeur de la Fonderie Merlin GERIN à Fontaine (38).

Il l'embauche fin 1975, sitôt libéré de ses obligations militaires. La fonderie M.G. produisait principalement des pièces techniques en parois minces, à hautes caractéristiques mécaniques, destinées à l'armement, au spatial et à l'aéronautique (de nombreuses éléments pour Concorde et avions Marcel Dassault ont été coulés sur le site). A son embauche, Roger HUET, l'affecte au bureau d'études malgré sa préférence pour l'atelier.

Les six collègues constituant le B.E. étaient tous de formation BTS ou ingénieur, titre acquis en cours du soir pour certains. Dans cette dynamique, Jean-Claude GROS s'est également lancé dans cette voie. Après l'obtention d'un DPCT et DEST de métallurgie acquis au C.U.E.F.A. de St Martin d'Hères, il choisit d'intégrer l'Ecole Supérieure de Fonderie plutôt que de poursuivre vers le cycle supérieur du CNAM.

Jean-Philippe GROS (Fils)

Né en 1985, il baigne depuis son plus jeune âge dans le monde de la fonderie. Après trois années de formation aux Arts et Métiers de Bordeaux-Talence (Bo 206), il en sort diplômé ingénieur en 2009, puis poursuit en 2010 l'année de spécialisation fonderie à l'ESF.

Après une première expérience de quelques mois chez Manoir Industries à Saint Brieuc, il intègre la fonderie PERVIEUX en janvier 2011, à la demande de son père. En 2017, il lui succède en reprenant la Direction de l'entreprise.

Fernand ECHAPPE - Secrétaire Général de l'ATF //////////////

En effet, à cette période, l'ESF avait instauré la possibilité d'accéder au titre d'ingénieur par la voie de la formation continue pour les titulaires d'un BTS en activité.

Après avoir passé avec succès le concours d'entrée, il est admis à l'ESF. Il fait partie des tout premiers candidats ayant eu la possibilité d'accéder à ce cursus. Les cours de la première année se font par correspondance, avec contrôles et regroupements périodiques à l'Ecole. En septembre 1980, il intègre l'ESF à Bagneux avec les élèves du cycle régulier. Il restera une année supplémentaire dans les laboratoires de l'Ecole pour préparer et rédiger son mémoire qu'il soutiendra en mai 1982. A la fin du cycle d'études, en 1982, il est embauché par les Ets COYARD à Angers comme responsable de la fonderie. Cette unité intégrée produisait des pièces de robinetterie, en alliages cuivreux (bronzes et cupro-aluminium) puis inox, destinées à la Marine Nationale et autres chantiers navals. Il quitte l'entreprise quelques années plus tard pour les Fonderies et Ateliers du BELIER à Vêrac (33). Entré en mai 1985, il y restera 15 années.

Après huit mois passés au service de la qualité, on lui confie la responsabilité du département fonderie sable, qu'il développera et fera évoluer avec succès par de nombreuses pièces techniques (Aéronautique, prototypes pièces automobile). C'est dans cette période qu'il fait la connaissance de M. PERVIEUX et de sa fonderie, à qui sont confiées quelques pièces en sous-traitance.

Il visite l'entreprise en 2000 avec déjà un secret espoir de reprendre l'entreprise. A cette période, Jean-Claude PERVIEUX n'est pas décidé à céder sa fonderie. Cependant, les circonstances faisant, l'arrivée prochaine des 35 h, le passage à l'Euro et cette opportunité de cession, le font changer d'avis quelques mois plus tard.

Après près d'un an de négociations, Jean-Claude GROS reprend l'entreprise, le 2 Janvier 2001.



Jean-Claude et Jean-Philippe GROS

02 octobre 2010
Jean Claude Gros,
son épouse et leur fils
Jean-Philippe lors
de la remise du diplôme
de l'Ecole Supérieure
de Fonderie.





Virole $AlSi7Mg0,6$ ST6 de 31 kg



Zone Industrielle - 24400 Saint-Médard-de-Mussidan
(Arrondissement de Périgueux - Dordogne)
Tél : 05 53 81 03 08 • Fax : 05 53 80 16 34
<http://www.fonderiealupervieux.fr/>



Equerre $AlSi7Mg0,6$ ST6 de 19,7 kg



Hélice Monobloc $AlSi7Mg0,6$ ST6 de 16 kg



Coin d'élagage $AlSi7Mg0,6$ KT6 de 0,745 kg



Pales $AlSi7Mg0,6$ ST6 de 0,835 à 21 kg

Extrait de la norme EN 515 - Aluminium et alliages d'aluminium - Désignation des états métallurgiques

Procédé de moulage

- S > Moulage sable par gravité
- K > Moulage coquille par gravité
- D > Moulage sous pression
- L > Moulage à la cire perdue

Traitement thermique éventuel

- F > Aucun traitement thermique
- O > Recuit
- T1 > Trempe au démoulage + maturation
- T4 > Trempe (mise en solution, trempe à l'eau) + maturation
- T5 > Stabilisation
- T6 > Trempe + revenu
- T64 > Trempe + sous-revenu
- T7 > Trempe + sur-revenu

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@laempesfischer.fr • www.laempesfischer.com

CLARIANT

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

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

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



WWW.CLARIANT.COM/LETECHNOLOGY

what is precious to you?

Electric core shooter e-shooter

The JML e-shooter is a fully connected and 100% electric Industry 4.0 compatible machine. Operational costs are significantly lower thanks to energy savings, removal of insurance fees and reduced maintenance staff, when compared to conventional machines.

The e-shooter is based on a lower static structure and movable shooting and gassing head. The design of the machine allows a better access for maintenance and cleaning. An absence of shooting cartridge reduces the time for cleaning.



- ➔ 100 % Electric
- ➔ Low noise level
- ➔ **30% energy saving**
- ➔ Patented machine
- ➔ Energy on demand
- ➔ Hydraulic oil free
- ➔ Environmental friendly
- ➔ Ready for Industrie 4.0
- ➔ Reduced maintenance cost
- ➔ Improved energy efficiency
- ➔ Predictive and straight-forward machine
- ➔ Easy maintenance
- ➔ No corebox movement during shooting and gasing time

ASK MORE
INFORMATION

<https://eqrcode.co/a/Ve6612>



This machine produces sand cores
with cycle time of 16 seconds*

* Cold box process

* Machine with shooting capacity of 40 l

* With horizontal parting line core boxes



WWW.JML-INDUSTRIE.COM

+33 (0)3 24 52 13 97

6, rue Jean-Jacques Rousseau • F-08330 Vrine-aux-Bois
jml@jml-industrie.com



#jmlindustrie

Grandeur et décadence de la Société Générale de Fonderie

2 - le pôle sanitaire

Dans le précédent numéro de TNF vous a été exposée la démarche de Jean RATY pour bâtir un grand groupe industriel structuré autour du confort de l'habitat.

La première partie a été consacrée au pôle « chauffage », cette seconde partie traite du pôle « sanitaire » de la SGF.



M. Paul Roger (1850-1928)



Ouvrage «Evolution de la Fonderie de Cuivre par MM. A. Muller et P. Roger (1903)



Fonderie Muller, Roger et Cie



En 1919, Monsieur Edmond CHABOCHE, ingénieur centralien (promotion 1880), associé à Monsieur ZEEHANDELAR, un homme d'affaires écossais, avec le soutien financier de Messieurs MULLER et ROGER reconstruisent l'usine en conservant les grandes halles de fabrication et les pavillons d'entrée.

En 1920, l'activité reprend et l'entreprise se tourne progressivement vers la fabrication de baignoires en fonte émaillées et porte la nouvelle raison sociale « Fonderie et Emaillerie de Noyon », marque Sanit.

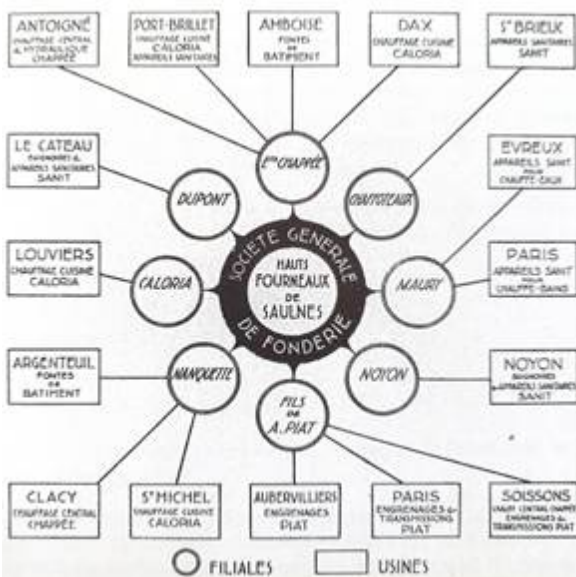


Métropolitain de Paris. Ligne n°8. Passage sous la Seine au Pont Mirabeau. Vue d'un anneau en fonte - Fragment du tunnel (photo source Inventaire général du patrimoine culturel en Picardie.) <https://inventaire.hautsdefrance.fr/>



TÉLÉCHARGEZ L'ARTICLE
« LE PÔLE CHAUFFAGE »

Jean RATY a mené de front la structuration de ces deux pôles. Ainsi dès sa création en 1929 la SGF absorbe les « Fonderies émailleries Dupont et de Noyon réunies » qui deviennent la 1^{ère} de ses filiales œuvrant dans le sanitaire.



depuis 1888 d'une fonderie de robinetteries en bronze implantée avenue Philippe Auguste à Paris.

Cette fonderie dédiée à la fourniture de matériels destinés au chemin de fer et à la navigation devenait à l'étroit dans ses 6000 m² parisiens.

C'est pourquoi les propriétaires s'adressent alors à Charles Ernest NOËL, centralien promotion 1870, député et maire de Noyon pour trouver un terrain à proximité de voies de communications stratégiques (route nationale, voie de chemin de fer et canal).

C'est en 1899 que débutent les travaux de construction de la nouvelle usine sur un terrain de 5 hectares ; elle démarre son activité en 1900 avec une quarantaine d'employés. Ce nouvel outil de production permet à la société Muller et Roger de développer son portefeuille clients : Etat, Marine, Armée, ville de Paris, Compagnies de chemin de fer et de navigation...

Sous l'impulsion du directeur Monsieur Joseph BESSON GRANGE (1877-1946), ingénieur Arts et Métiers, l'effectif passe de 150 personnes en 1903 à 235 en 1911.

En 1910 c'est cette usine qui fabrique les voussoirs composant les anneaux du tunnel sous la Seine de la ligne métropolitain n°8 du Pont Mirabeau.

Malheureusement au printemps 1918 au cours de la bataille de Noyon de violents bombardements détruisent une partie de l'usine ainsi que les 3/4 de la ville de Noyon.

LE SANITAIRE FONTE

>>> Usine de Noyon

« Fonderies émailleries Dupont et de Noyon réunies » sont nées de la fusion en 1929 des Fonderies et émailleries de Noyon et des Etablissements Dupont du Cateau.

Messieurs A. MULLER et P. ROGER (centralien promotion 1872), créateurs des Fonderies et émailleries de Noyon, étaient propriétaires

Jusqu'en 1926 la production stagne. Pour améliorer la situation Monsieur CHABOCHE engage le 1^{er} juillet 1926 Monsieur Raymond COPIN (1896-1988), Ingénieur Arts et Métiers (promotion 1913), comme directeur de l'usine de Noyon. Rapidement Monsieur COPIN fait adopter de nouvelles technologies de production qui permettent à la « qualité Noyon » de s'exporter en Belgique, Hollande, Suisse et Maghreb. En 1927 la production est de 50 baignoires/jour.

Après la prise de contrôle par la SGF en 1929 des « Fonderies émailleries Dupont et de Noyon réunies », Jean RATY poursuit la modernisation de l'usine de Noyon toujours sous la direction de Raymond COPIN. En 1937 la production atteint 130 unités/jour auxquelles il faut ajouter les lavabos d'usine, les siphons en fonte émaillée et les réservoirs de chasse.

En 1938 lorsque la SGF prend le contrôle de la Société Jacob Delafon l'usine de Noyon assure plus de 55% de la fabrication française de baignoires en fonte émaillée qui sont dorénavant commercialisées sous la marque Jacob Delafon.

Malheureusement la seconde guerre mondiale met un terme à cette expansion et l'usine de Noyon produit dès janvier 1940 des obus de 155 en fonte aciérée ce qui entraîne une réaction des Allemands qui bombardent l'usine qui cesse toute activité jusqu'en juillet 1940. L'usine, toujours dirigée par Raymond COPIN se reconvertit alors dans la fabrication de cuisinières et de poêles en fonte brute et émaillée. Le 8 août 1944 un important bombardement anglais sur la gare de Noyon entraîne des dégâts collatéraux et l'usine est fortement endommagée.

En septembre 1944 la ville de Noyon est libérée et dès 1945 l'usine est reconstruite en utilisant les technologies et les matériels les plus récents. Elle devient rapidement la plus moderne d'Europe. En 1950 ce sont 1000 baignoires émaillées/jour qui sortent de l'usine, dont des baignoires à tablier que Noyon restera longtemps la seule usine à réaliser en grande série. Raymond COPIN prend sa retraite en 1964, après de 38 ans à la tête de l'usine de Noyon, c'est André PRIMAULT qui lui succède jusqu'en 1972, puis André SOULE.



Friche de la Fonderie de Soissons-Vauxrot



Usine de Pouilly-sur-Saône

>>> Usine de Soissons-Vauxrot

Tout au long de ces années le marché du sanitaire et plus particulièrement celui de la baignoire émaillée est euphorique et l'usine de Noyon vit une période glorieuse et produit au maximum de sa capacité.

C'est la raison pour laquelle la SGF prend le contrôle en 1959 des Etablissements Gérard Becuwe qui lui apportent l'usine de Soissons-Vauxrot dont la production est réorientée vers la fabrication de baignoires émaillées.

En 1968 un lourd investissement au sein de l'usine de Soissons-Vauxrot permet la mise en place d'un chantier automatisé en remplacement d'un des 2 chantiers vieillissants; la cadence instantanée de cette nouvelle ligne de production est de 1 baignoire/mn ! En 1974 la production cumulée des deux usines est de plus de 423 000 pièces, la production est alors à son maximum.

Afin d'améliorer la productivité et réduire les coûts du secteur émaillage encore très peu mécanisé un robot d'émaillage est développé en interne pour une mise en service industrielle programmée fin 1975. Malheureusement le 1^{er} choc pétrolier de 1975 aura raison de cette innovation, et la fonderie très automatisée et quasi mono couleur

le blanc sera arrêtée en 1984 et la production transférée vers l'usine de Noyon plus diversifiée car moins automatisée et capable d'émailler toute les couleurs.

>>> La fin

Mais cette décision s'avèrera assez vite regrettable, en effet le marché du sanitaire et de la baignoire en particulier, poussé par la crise économique s'oriente rapidement vers des modèles moins consommateurs d'eau et de couleur blanche pour une part importante, modèles qui étaient bien adaptés à l'outil de production automatisé de l'usine de Soissons mais beaucoup moins à celui de l'usine de Noyon.

L'appel aux économies d'eau et la concurrence de la baignoire acrylique meilleur marché et plus facile à installer car très légère, entraînent l'écroulement du marché de la baignoire fonte émaillée. En 1990 ce ne sont plus que 110 000 baignoires qui sortent de l'usine de Noyon.

Malgré l'investissement en 1983 d'un chantier V Process (moulage sous-vide) semi-mécanisé dédié à la fabrication des baignoires haut de gamme l'avenir de l'usine de Noyon est menacé.

Comme pour le pôle chauffage devenu en 1985 CICH, la SGF restructure la même année son pôle sanitaire en créant avec le groupe Paribas une filiale dénommée Compagnie Internationale des Produits Sanitaires (CIPS) qui sera rachetée un an plus tard par le groupe familial Kohler implanté à Kohler City dans le Wisconsin et dirigé par Monsieur Herbert KOHLER.

L'usine de Noyon rejoint ce groupe américain en 1986.

Devant la baisse inexorable en Europe du marché de la baignoire en fonte émaillée le groupe Kohler démarre fin 1998 une usine de fabrication de baignoires en fonte émaillée implantée à Shanghai Pudong et y transfère quelques modèles de l'usine de Noyon.

Après plusieurs essais infructueux de diversification l'usine de Noyon fermera ses portes fin 2006.

Après 109 années d'activité l'usine sera complètement démolie en 2008/2009, seuls les bâtiments accueillant les bureaux et le portail ont été conservés.

LE SANITAIRE CÉRAMIQUE

Lorsqu'en 1938 la SGF prend le contrôle de la Société Jacob-Delafon elle acquière non seulement des usines expertes dans la fabrication d'appareils sanitaires en céramique mais aussi une marque devenue une référence sur le marché du sanitaire.



Centenaire de l'Usine de Noyon en 1999

La SGF ne s'y est d'ailleurs pas trompée car dès l'acquisition de la société Jacob-Delafon tous les produits dédiés au marché du sanitaire et fabriqués par les usines SGF seront distribués sous la marque Jacob Delafon.



M. Emile Jacob



M. Maurice Delafon

>>> La saga Jacob Delafon

En 1813 au retour de plusieurs campagnes napoléoniennes Pierre JACOB s'installe comme maçon à Charrette en Saône et Loire sur les bords du Doubs. Epaulé par ses deux fils Etienne et Denis il crée en 1854 une petite tuilerie.



Tuileries de Navilly



Tuilerie - Usine du Chapot (1903)



Vue générale des Usines Jacob, Delafon & Cie à Pouilly-sur-Saône et Belvoje (1905)

À son retour de la guerre de 1870 le fils aîné d'Etienne, Emile né en 1850, supervise la construction d'une tuilerie à Navilly, puis quelques années plus tard celle du Chapot, toutes deux en Saône et Loire. Ces deux tuileries sont regroupées au sein de la société Jacob Frères et Fils.

Souhaitant diversifier leurs fabrications Etienne JACOB et son fils Emile font l'acquisition en 1882 d'une ancienne fonderie à Pouilly-sur-Saône dans l'intention d'y installer une fabrication de tuyaux à emboîtement, de boisseaux et de matériels pour cheminées.

A l'écoute des besoins de ses clients, Emile JACOB réoriente la fabrication vers des tuyaux en grès vernissés.

Cette fabrication se développant rapidement au sein de l'usine de Pouilly toute la fabrication des anciens produits en terre cuite est rapatriée dans l'usine de Navilly.

En 1887 la raison sociale de la société devient Jacob Frères & C^{ie} dont les gérants sont Etienne JACOB et son fils Emile. Cette même année la nouvelle société passe un accord avec un de ses concessionnaires implanté à Paris, la société E. Thibault, Delafon & C^{ie} dirigée par Maurice DELAFON.

Le 2 août 1890 la société Jacob Frères & C^{ie} est dissoute et remplacée par une nouvelle société en nom collectif sous la raison sociale E. Jacob & C^{ie}, dite C^{ie} des Grès Français de Pouilly-sur-Saône ayant pour objet la fabrication et le négoce des produits céramiques en grès vernissé et émaillé.



Maurice Delafon (à gauche)
Emile Jacob (au centre)

La nouvelle société au capital de 600 000 francs est constituée entre Messieurs Emile JACOB, Maurice DELAFON et un ami Eugène LETELLIER, tous trois co-gérants.

En 1895 la société installe à Paris 14, Quai de la Rapée, dans le dépôt dirigé par Maurice DELAFON, des ateliers pour la fabrication de robinetterie, de chauffe-bains et autres appareils sanitaires métalliques.



Lycée Charlemagne (1874-1875)
2^{ème} rang, 2^{ème} en partant de la gauche : Maurice Delafon



Affiche E. Jacob & Cie



Jacob, Delafon & C^{ie} - Vue du Siège Social au 14, Quai de la Rapée, Paris



Entrée des Bureaux et Ateliers au 14, Quai de la Rapée - Inondations de Paris - 29 janvier 1910

Face à un équipement sanitaire encore très sommaire dans les maisons, les autorités tant scientifiques qu'administratives diffusent vers le grand public les notions d'hygiène.

Cette situation ne laisse pas indifférent Emile JACOB qui entreprend en 1897, au sein de l'usine de Pouilly, la fabrication de produits en porcelaine sanitaire.



Atelier de céramique à Pouilly-sur-Saône



Usine de Belvoye en 1919.

L'usine de Pouilly arrivant au maximum de sa capacité, Emile JACOB convainc ses associés d'acquiescer en 1899 une ancienne scierie de pierre à Belvoye, près de Dole située en bordure du canal du Rhône au Rhin.

C'est Charles JACOB, né en 1877 et l'aîné des 5 enfants d'Emile, qui en prend la direction. Cette usine qui comporte une force motrice hydraulique va d'abord permettre la fabrication et le broyage, à bas prix, des terres à porcelaine et des émaux utilisés par l'usine de Pouilly.

L'exposition universelle de 1900 va consacrer le savoir-faire de la société qui y recevra un Grand Prix, 3 médailles d'or et 7 médailles de collaborateurs.

Pour faire face à de nouveaux investissements et lutter contre la concurrence étrangère une structure financière plus solide est nécessaire.

Le 11 mars 1901 est créée la Société en commandite par actions « Jacob, Delafon et C^{ie} dénommée Compagnie Céramique de Pouilly-sur-Saône et Belvoye » au capital de 2,4 millions de francs.

En 1910 la société Jacob, Delafon et C^{ie} signe un accord de collaboration avec l'un de ses importants concurrents la société Porcher au terme duquel Porcher s'engage à fournir à Jacob, Delafon et C^{ie} des baignoires en fonte émaillées.

En contrepartie Jacob, Delafon et C^{ie} fournit à Porcher des baignoires en céramique et lui apporte son assistance pour la mise en marche, après aménagement, de l'usine céramique que Porcher possède à Revin (Ardennes) et qui était à l'arrêt depuis plusieurs années. C'est « Emile » Charles Gabriel JACOB, dit Emile fils, né en 1887 et formé à Belvoye par son frère Charles, qui part à Revin pour diriger



Emile JACOB fils en 1954

la remise en service des installations avec l'assistance technique de l'usine de Belvoye.

La première guerre mondiale entraîne l'arrêt des usines de la société. Mais dès 1915 l'usine de Pouilly puis celle de Belvoye se remettent en marche à la demande des autorités militaires pour fabriquer le matériel en grès nécessaires aux poudreries car seul matériau résistant aux acides. Jusqu'alors ces matériels étaient commandés en Allemagne. La fabrication des appareils sanitaires reprendra à la fin de la guerre.

Le 29 avril 1919 Emile JACOB père décède et le 29 mars 1923 survient le décès d'Eugène Letellier un des actionnaires important de la société Jacob, Delafon & C^{ie}.



Publicité Jacob, Delafon & C^{ie}.

<https://www.retronews.fr/journal/le-progres-de-la-cote-d-or/11-mars-1901/823/242054/3>

En 1925 la société est transformée en SA sous le nom de : « Ets Jacob Delafon - C^{ie} Céramique de Pouilly-sur-Saône et Belvoye » au capital de 5 millions de francs, en 1927 ce capital est porté à 11 millions puis à 15 millions en 1929.

En 1931, l'économie est en pleine crise et les résultats de la société se dégradent, en 1932 le chiffre d'affaires a chuté de 20%. Le 19 janvier 1933 décède Maurice DELAFON qui dirigeait les activités commerciales et administratives de la société.

Le résultat de l'année 1937 déficitaire et la concurrence virulente pousse les actionnaires à se rapprocher de groupes plus importants.

C'est avec la SGF, dont les productions sont complémentaires de celles de Jacob Delafon, que les discussions sont engagées. Un accord de fusion est conclu le 5 avril 1938. Les usines de Pouilly-sur-Saône et Belvoye quittent le giron de la famille fondatrice pour rejoindre celui de la SGF.

L'usine de Navilly presque entièrement détruite par un incendie le 4 mai 1969, fermera définitivement le 16 août 1971.

L'usine de Pouilly-sur-Saône suite à un accord en 1971 avec la société Grès des Fontainettes, poursuivra une activité jusqu'en 1974. Elle fermera définitivement en 1974. Plusieurs de ses bâtiments accueillent actuellement la société BSB (Bois Secs de Boulogne) qui conçoit et fabrique des cuisines intégrées.

L'usine de Belvoye (151 personnes) va fermer cette année 2021 ainsi que l'usine de Reims (29 personnes).

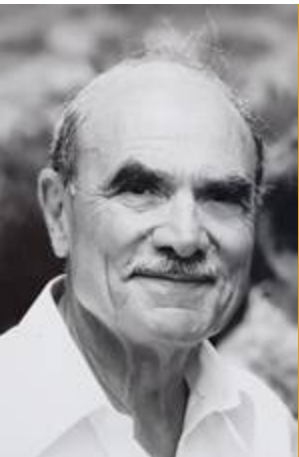
L'usine de Reims s'était substituée en 1964 à l'usine parisienne du 14, Quai de la Rapée.

Cette usine, témoignage du passé textile de la ville de Reims avait été reprise en 1953 aux Etablissements Voos par la Société Moderne d'Appareils Ménagers (SMAM) pour y fabriquer des machines à laver sous la marque Conord. Elle avait été absorbée par la SGF le 1er janvier 1961 qui y entrepris de gros travaux d'aménagement et de réfection.

Patrice DUFÉY - ATF //////////////

Sources :

- <https://inventaire.hautsdefrance.fr/dossier/ancienne-fonderie-de-bronze-et-de-fer-muller-roger-et-cie-usine-de-fabrication-de-baignoires-émaillées-fonderie-et-emaillerie-de-noyon-puis-societe-generale-de-fonderie-devenu-jacob-delafon/55ec8ff2-8d96-4bb1-94e2-36bba2a2ab01>
- <http://histoirefamilles.blogspot.com/2015/06/d-comme-delafon-et-la-saga-des.html>
- <https://www.franceblev.fr/infos/economie-social/jacob-delafon-la-direction-affirme-avoir-tout-mis-en-oeuvre-pour-aider-a-une-reprise-de-l-usine-de-1614792692>
- <http://patrimoine.franche-comte.fr/gtrudov/1A00125860/index.htm>
- https://www.persee.fr/doc/tigr_0048-7163_1970_num_4_1_925#-tigr_0048-7163_1970_num_4_1_T1_0023_0000
- Ouvrage collectif « Chaîne du Souvenir des usines du groupe de la Société Générale de Fonderie » 1992



Hommage à JACQUES BAUDINAULT

Jacques Baudinault nous a quittés le 15 Mars 2021 dans sa 92^{ème} année. Toute sa vie professionnelle s'est construite au sein des fonderies WAELES. Entré comme apprenti en 1945, il en est sorti en 1994 comme PDG pour prendre sa retraite. Durant cette période, il a introduit moult technologies et alliages faisant passer l'entreprise de 15 personnes sur 1 site à 2420 salariés sur 16 sites européens de production.

Cette réussite exceptionnelle s'appuie sur des principes qu'il a toujours appliqués :

On ne fait rien sans équipe : Ses « lieutenants », qu'il avait tous choisis, le surnommaient « la locomotive ». Ils étaient tous animés du même feu : la Fonderie, rien que la fonderie.

Quand on veut, on peut : La recherche constante d'un produit toujours plus performant passait par des échanges permanents qu'il entretenait avec les fournisseurs et les clients. La performance du produit était le seul objectif.

La réalité est sur le terrain : Les problèmes ne se résolvent pas depuis un bureau. Sa blouse toujours à portée, il descendait à l'atelier pour voir, toucher, sentir la matière et écouter « ceux qui font » pour comprendre avant de décider.

Respect pour tous : Les mains d'un travailleur ne sont jamais sales. L'entreprise a besoin de tous ses membres, ingénieurs, opérateurs, administratifs. Tous méritent le même respect.

« Il partait tôt le matin, rentrait tard le soir, souvent on ne le voyait pas. Mais on savait qu'il était rentré par l'odeur du croning qui emplissait la maison ». Ses enfants

Monsieur Jacques BAUDINAULT, Chevalier de l'Ordre National du Mérite et médaillé de bronze de l'Enseignement Technologique a été le président de l'ATF de de 1976 à 1978 (plaquette d'or en 1979).

L'ATF présente ses plus sincères condoléances à la famille de Monsieur Jacques BAUDINAULT.

emplois.



Responsable d'unité autonome de production

POSTE ET MISSIONS :

En tant que Responsable d'Unité Autonome de production (UAP), votre rôle consiste à gérer le fonctionnement de votre équipe, mais aussi à répondre aux questions liées aux Ressources Humaines pour les membres de l'équipe.

Les missions principales liées à la fonction sont les suivantes :

- Respecter le PDP en terme Coûts, qualité, délais. les procédés standards du Groupe ; permettre la réalisation des plans de production. Mettre en œuvre des mesures préventives et correctives dans le procédé de production afin de s'assurer que les demandes des clients soient respectées.
- Atteindre les objectifs financiers : préparer et présenter le budget de l'UAP ; gérer les coûts de production réels;
- Gérer les membres de votre UAP : Assurer un bon niveau d'effectif, maintenir un environnement de travail conforme aux normes HSE (Hygiène, Sécurité & Environnement)...

[>>> Lire la suite](#)



Responsable secteur fusion (CDI)

LE POSTE :

Nous recherchons pour notre process fusion un(e) responsable de secteur. Le secteur est organisé en 3X8 et composé d'une équipe de 6 collaborateurs.

Sous la responsabilité du responsable de production et avec le support du référent fonderie groupe, vous mettez en place, pilotez et suivez au quotidien les actions process permettant d'atteindre les objectifs de production en qualité, délai, coûts dans le respect strict des règles de sécurité.

Votre expertise technique vous permet de définir et améliorer les process de production et d'accompagner votre équipe dans le développement de leurs compétences et niveau d'expertise.

Vous définissez et suivez les indicateurs de performance industrielle permettant de piloter votre secteur. Vous définissez les cahiers des charges en ce qui concerne la matière (aluminium et consommables)...

[>>> Lire la suite](#)

Découvrez les autres offres d'emploi sur le site ATF

[Cliquez ici](#)



Adhérer à l'ATF : pourquoi ! 5 bonnes raisons incontournables

L'ATF, l'Association Technique de Fonderie, c'est l'institution qui représente la fonderie française au sein du WFO : World Foundry Organization ou plus simplement l'Organisation Mondiale de la Fonderie.

L'ATF c'est l'association qui regroupe des fondeurs, des fournisseurs, des institutions, des chercheurs, des enseignants, des étudiants, des clients de la Fonderie. Via ses diverses activités l'ATF offre l'opportunité à tous ses membres de nouer entre eux des contacts amicaux. L'ATF est donc un réseau dynamique et réactif par ses news et ses autres informations.

L'ATF, c'est l'association qui, en binôme avec son partenaire CPE propose des formations entièrement dédiées à la fonderie. Ses formateurs sont des fondeurs, des chercheurs, des enseignants de la fonderie ou plus simplement des Hommes de terrain. L'ATF, peut également élaborer et mettre en œuvre selon votre demande des formations spécifiques pour votre entreprise.

L'ATF, c'est l'association qui organise avec l'AAESFF (Amicale des Anciens de l'ESFF), dans les régions françaises, des réunions techniques et/ou ludiques qui permettent aux fondeurs, à leurs fournisseurs mais aussi à leurs clients de se retrouver pour échanger en toute convivialité sur tous les sujets techniques ou plus tout simplement historiques.

L'ATF, c'est l'association française qui a créé la première revue numérique française dédiée à la fonderie et distribuée à plus de 6000 personnes dans le monde. Cette revue c'est **TECH News FONDERIE**, qui reprend bien des articles techniques issus de nos écoles et rédigés par nos chercheurs mais aussi des articles techniques qui ont été présentés lors des congrès internationaux dédiés à la fonderie et à la métallurgie. La revue présente aussi les comptes-rendus des réunions de notre

Association, les comptes-rendus des sessions de ses formations, des retours sur l'histoire d'éminents métallurgistes et précurseurs de la fonderie. La revue présente aussi en relais avec son site internet www.atf.asso.com des offres d'emploi dédiées plus spécialement à la fonderie et des pages publicitaires qui montrent bien que les fournisseurs français de la fonderie sont des sociétés actives et réactives même dans ces périodes de pandémie et de doute économique.

EN RESUME :

En adhérant à l'ATF, l'Association Technique de Fonderie vous pourrez :

- Avoir accès sur demande à des informations du WFO comme les rapports annuels sur l'industrie de la fonderie mondiale ou pour des articles spécifiques présentés lors des congrès.
- Obtenir des remises de prix pour les formations Cyclatef organisées par l'ATF et CPE
- Bénéficier de tarif préférentiel et être prioritaire pour les réunions en région
- Recevoir 7 fois par an la revue **TECH News FONDERIE** sur votre adresse mail et ce gratuitement.
- Accéder sur le site atf.asso.com à la bibliothèque des revues et donc à tous les articles techniques.
- Partager vos succès et vos plus récents développements techniques en les publiant sur **TECH News FONDERIE**, le faire-savoir nécessitait, nécessite et nécessitera de plus en plus de démultiplier les réseaux de communication.

Pour 84€ par an comme personne physique ou 604 € comme personne morale hors réduction d'impôts, vous aurez accès à tout ce qui a été présenté ci-dessus !

L'ATF, l'Association Technique de Fonderie, vous attend.

PERSONNES PHYSIQUES

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

PERSONNES MORALES

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

ASK Chemicals	4 ^e de couverture	Huttènes Albertus	P 07
Clariant	P 34	HW Sinto	P 21
Elkem	3 ^e de couverture	JML	P 34
FAT	P 33	Magma	2 ^e de couverture
Foseco	P 04	Metef	P 13
GNR Industries	P 22	Scoval	P 22



PROFITEZ DE NOTRE EXPERTISE

La métallurgie des fontes est notre spécialité

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

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

