

ATTEIGNEZ VOS OBJECTIFS ! GRÂCE A NOS FORMATIONS CYCLATEF®

Le développement en compétence de vos collaborateurs est une arme face aux défis présents et futurs qui sont les vôtres.

Vous le savez, nous proposons depuis plusieurs décennies, des formations inter et intra-entreprise. Des formations qualifiantes assurées en présentiel aussi bien qu'à distance par des intervenants experts dans leur domaine et ce pour tous les niveaux.

Des formations à la fois théoriques et concrètes grâce à des études de cas, mise en situations, visites de fonderies et de fructueux échanges entre professionnels.



01 71 16 12 08

Mélody SANSON
atf-sg@atf-asso.com

14, avenue de l'Opéra • 75001 Paris

Retrouvez nos formations disponibles pour cette fin d'année en page 30.
Dans notre prochain numéro : l'AGENDA 2022 de nos formations.

N°
27
OCTOBRE
2021

TECHNEWS

FONDERIE

PROFESSION
ÉTAT DES LIEUX
DE LA FONDERIE FRANÇAISE POUR 2020

PAGE 19

TECHNIQUE
INFLUENCE OF CAST PART SIZE ON MACRO- AND
MICROSEGREGATION PATTERNS
IN A HIGH CARBON HIGH SILICON STEEL

PAGE 33

UNE PUBLICATION DE



ASSOCIATION
TECHNIQUE DE FONDERIE

ÊTES-VOUS PRÊTS
POUR UN MONDE PLUS COLORÉ?



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

ASK Chemicals France S.A.S.
Tél: +33-2-32525027
Courriel: info.france@ask-chemicals.com
www.ask-chemicals.com

ASKCHEMICALS 
We advance your casting



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

édito.

La fonderie a l'âge du féminin pluriel

Le travail de force n'est plus l'image traditionnelle donnée par les industries de la fonderie et de la métallurgie. L'activité est entrée dans l'adaptation des outils de production et l'amélioration des conditions de travail, la valorisation de la compétence et l'équilibre entre connaissance et qualité du travail bien fait, au service d'un métier en évolution sous l'influence d'une société en mutation.

Certes, si les fonctions techniques, le management et la communication sont depuis longtemps ouvertes à tous ceux et celles qui poursuivent des cursus scolaires et universitaires toujours plus pluridisciplinaires, la proximité du métal fondu et de sa mise en œuvre reste d'une approche plus délicate. Tout comme les parcours scolaires et universitaires, toutes les fonctions de la fonderie sont aujourd'hui accessibles aux hommes et femmes, indifféremment du genre, seulement en tenant compte des compétences individuelles et du potentiel d'évolution dans l'entreprise.

Le choix d'une industrie passe aujourd'hui plus que jamais, par la maîtrise du métier et par l'échange avec les anciens. Partager la passion est devenu un critère de sélection pour une activité souvent mal connue du public. Il y a bien sûr des histoires familiales qui partagent un vécu industriel, mais il a surtout une joie de la transmission et du contact humain qui se retrouve dans la fonderie. L'attrait pour le métal en fusion, pour le travail bien fait et le plaisir toujours renouvelé de réaliser une œuvre unique, valoriser un savoir-faire, un savoir être.

Trop souvent vécu comme une aventure en solitaire, le besoin de reconnaissance est tout autant nécessaire que la démonstration d'expertise, d'écoute et de dialogue des diverses fonctions de la fonderie. Autrefois relégué à des tâches administratives, le monde de la fonderie industrielle est à présent ouvert aux compétences alliant savoir et pratique. Les vieux clichés sur la position des femmes dans un métier longtemps considéré comme un métier d'homme, ne remettent pas en cause l'égalité du travail et de sa rémunération, bien au contraire le besoin d'égalité demande un traitement égalitaire. Il existe encore des écarts qui ne sont que trop visibles et mal vécus, comme des signes de dénégation dans l'intégration et la valeur du travail des femmes, des signes qui ne doivent plus exister dans notre monde d'aujourd'hui.

« J'ai toujours été en production et je souhaite y rester, j'ai choisi ce métier car j'aime avoir les mains dans la matière et c'est la diversité de celle-ci qui m'a plu dans la fonderie. Bien entendu je pense qu'il n'y a aucun métier qu'une femme ne puisse faire. Les techniques ont évolué la pénibilité au travail a largement diminué, il faut savoir être inventive, parfois trouver des moyens détournés pour manipuler les moules. A mes yeux la force physique n'est pas un critère de qualité pour nos savoir-faire »*

*"Since foundry is a very traditional world, scientific solutions and explanations to issues or new products are not always welcome or accepted, and it can take quite a high amount of time to implement them, so a lot of convincing is sometimes needed, but this is not always a negative point." **

L'attente est grande pour les femmes dans notre activité, de recevoir un retour d'information qui ne soit pas qu'un jugement ou une constatation du travail accompli. La fonderie est toujours le résultat d'une équipe soudée autour d'un projet. Sachons redonner au métier ses lettres de noblesse et conserver cet esprit de corps qui a forgé des générations de fondeurs.

« J'évolue dans un milieu principalement masculin depuis plus de 7 ans. Je ne compte pas les fois où l'on m'a demandé si ce n'était pas trop dur d'être la seule femme. Sans être une souffrance cela peut devenir pesant, il m'a fallu du temps pour comprendre les codes de cet environnement, pour savoir « faire ma place ». J'ai été plus souvent confrontée à du paternalisme qu'à un sexisme vraiment hostile »
« Bien que très vieux secteur, toujours en évolution, en transformation, ce qui rend le métier attractif couvre plusieurs métiers avec de nombreuses et diverses compétences, procurant toujours des échanges enrichissants »

*"I find the foundry world quite interesting. All the reactions taking place in the different parts of the mold during the foundry processes are fascinating. Finding new ways to improve the performance, improve the efficiency and making it more environmentally friendly is very appealing to me." **



Armelle CHIARI
ATF 2021

Bien souvent arrivées dans le secteur de la fonderie par opportunisme plus que par attraction du métier, elles ont découvert un monde en besoin de reconversion, un monde à la recherche d'un nouveau souffle après une période plus ou moins longue d'exploitation de la compétence des anciens. Les révolutions industrielles se sont accélérées avec les mutations technologiques, l'entrée de l'innovation accélérée imposée par l'arrivée de nouveaux marchés et la rapidité d'évolution de la fonderie dans un monde en évolution constante. Le monde bouge, les mentalités aussi. Il y a encore un vrai problème d'attractivité que les statistiques ne peuvent cacher, des problèmes de recrutement qui ne se combleront que lentement au travers des filières professionnelles.

« Mon expérience en production ainsi que l'idée que je me faisais des fonderies industrielles ne m'a pas aidée à vouloir y travailler, pourtant bien consciente de la technicité que je pourrais y trouver. J'ai appris au fur et à mesure qu'au-delà de devoir faire mes preuves il fallait que je sois motrice de mon avancée professionnelle » *

*"I would definitively recommend this industry to young people. Although it may not be completely open and clear from outside, there are many possibilities and opportunities for young professionals." **

Dans une introduction enregistrée, Agnès Pannier-Runacher, Secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'Economie et des Finances, souligne qu'alors que nous voulons relancer l'économie et faire de la France un pays plus écologique, compétitif et solidaire, il est impossible de faire l'impasse sur 50% de nos talents. Beaucoup de choses ont déjà été mises en œuvre pour l'égalité femmes-hommes et la lutte contre les stéréotypes dès la petite enfance, mais il faut désormais parvenir à faire bouger les pratiques et les mentalités dans le monde professionnel. Un enjeu d'égalité, mais aussi de compétitivité : plusieurs études démontrent en effet que des équipes mixtes obtiennent de meilleurs résultats. Or les femmes ne représentent que 30% des salariés de l'industrie et à peine plus de 15% de ses cadres dirigeants.

L'industrie au féminin - Global Industrie 2021
<https://youtu.be/ZRPFgAwii0>

« I am quite proud of my professional evolution in this world. I started as a scientist and in short time I am managing now my own team. It is true that I encounter many challenges on the way, but I also have learnt and grown a lot through those challenges »*
« I judge the foundry world in a quite positive way, in short time I see many transformations happening in the industry, including more environmental awareness »*

Le présent n'est pas une continuation du passé mais l'écriture d'une phase nouvelle, ouverte vers la réalité de notre monde, la pluralité des origines et le besoin de compétences nouvelles, la communication et le dialogue. La demande est grande de trouver un retour non seulement des femmes sur leur vision du travail dans la fonderie, mais de la façon dont elles sont également perçues par les hommes.

RETROUVEZ LES COMMENTAIRES
SUR MON EXPÉRIENCE DE FEMME EN FONDERIE

* interviews réalisées dans le cadre de l'ATF sur la présence des femmes en fonderie. Les réponses regroupent des réponses dans les domaines de la qualité, méthodes, coulée métal, bureau d'études, technologies, marketing, commerce, recherches appliquées. Nos remerciements à toutes les femmes ayant répondu favorablement à notre démarche.

CHAQUE JOUR, NOUS CONTRIBUONS A LA FABRICATION D'INNOMBRABLES PRODUITS

En veillant à ce que suffisamment de matière première puissent être traitées grâce à nos produits et l'aide de nos experts.

NOUVEAUX
PRODUIT



LIRE LA SUITE

STELEX Pureflow

Filtres mousse de céramique de grande qualité pour la production de petites pièces en acier

- + Filtre très efficace pour fabriquer des petites pièces propres en acier et autres alliages coulés à haute température
- + Très faible friabilité et capture d'inclusions importante permettant de minimiser le taux de rebut
- + Moins de dépendance à la zirconie
- + Filtration innovante et optimisée pour des applications exigeantes comme les pièces de turbocompresseur et les collecteurs, et aussi les pièces complexes produites dans les fonderies de précision
- + Remplissage du moule sans turbulences permettant d'avoir un meilleur état de surface de la pièce

VESUVIUS

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

FOSECO. Your partner to build on.



FOSECO

Sommaire.

03 / EDITO

06 / AGENDA

ASSOCIATION

8 /

Journée organisée par le Groupe Grand Est au Conservatoire des Arts de la Métallurgie de Dommartin-le-Franc

Article de Bernard TARANTOLA - ATF et
Mathilde GUENIN - AAESFF



NEWS

9 /

Une fonderie sous-pression sur le campus Arts et Métiers de Châlons-en-champagne (suite)

Article de Patrice DUFÉY - ATF



10 /

2^{ème} sablerie « sous vide » EIRICH pour Atik Metal - Turquie

Article de Eirich - Allemagne



15 /

Laempe équipe la fonderie française FBM

Article de Gérard LEBON - ATF

17 /

Modernisation d'un chantier de moulage à prise chimique
La société FAT fournit les équipements de fonderie

Article de Gérard LEBON - ATF



DÉCOUVERTE

12 /

FONTREY : Une troisième génération en pleine croissance

Article de Patrice MOREAU - ATF



PROFESSION

19 /

État des lieux de la fonderie française pour 2020 et les tendances pour le premier trimestre de 2021

Article de LIONEL ALVES - WFO France et ATF

24 /

Chiara Danieli is elected CAEF President 2022

Article du CAEF

25 /

Armelle Chiari & Les Compagnons du Devoir
L'institution la plus ancienne de notre pays,
la Monnaie de Paris

Article de Patrice MOREAU - ATF
et Patrice WIBAULT - AAESFF

PUBLI-REPORTAGE

27 /

Industrie 4.0, contrôle des processus et traçabilité pour les fonderies

SinterCast

FORMATION

30 /

L'agenda des formations



TECHNIQUE

33 /

Influence of cast part size on macro- and microsegregation patterns in a high carbon high silicon steel

Article de A. Basso, I. Toda-Caraballo, D. San-Martín, F.G. Caballero,

38 / HISTOIRE & PATRIMOINE

Les établissements Gailly Clouterie et fonderies

Article de Yves LICCIA - ATF & Association GH-FML



42 / ADHESION & ANNONCEURS

Revue professionnelle
éditée par l'ATF.

Association Technique de Fonderie
14 avenue de l'Opéra • 75001 Paris

Téléphone : +33 1 71 16 12 08

E-mail : atf@atf-asso.com

<http://atf.asso.fr/>

Directrice de la publication

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

Comité de rédaction

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

Publicité

ATF - Gérard LEBON - Tél. : +33 6 19 98 17 72

ATF - Mélody SANSON - Tél. : +33 1 71 16 12 08

E-mail : regiepubtnf@atf-asso.com



Suivez-nous sur LinkedIn :

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

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

agenda.

NOVEMBRE 2021

- >>> **9 au 12 à Moscou (Russie) :** METAL-EXPO
27th International Industria Exhibition
<https://www.metal-expo.ru/>
- >>> **16 au 19 à Francfort (Allemagne) :** FORMNEXT 2021
Am live and in Color
<https://formnext.mesago.com/frankfurt/en.html>
- >>> **23 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) :** 39. AGENER SYMPOSIUM
Métallurgie des poudres
<https://www.pulvermetallurgie.com/symposium-terme/symposium-aktuell/>
- >>> **29 au 1^{er} décembre à Queretaro (Mexique) :**
MEITECH EXPO 2021 - The Most Important Die Casting Show
in Latin America
<https://meitechexpo.com/>

JANVIER 2022

- >>> **18 au 20 à Nüremberg (Allemagne) :** EUROGUSS 2022
<https://www.euroguss.de/>

FÉVRIER 2022

- >>> **9 au 11 à Bangkok (Thaïlande) :** GIFA - Southeast Asia
Manifestation décalée du 5 au 7 octobre 2022
<https://www.gifa-southeastasia.com/>
- >>> **16 au 17 à Clausthal Zellerfeld (Allemagne) :**
4^{ème} FORUM DES MATÉRIELUX DE MOULAGE 2022 -
<https://www.vdg-akademie.de/veranstaltungen/grossveranstaltungen/4-formstoff-forum-2022>
- >>> **18 au 20 à Gandhinagar (Inde) :** 70TH IFC & IFEX
<http://ifcindia2022.com/>

AVRIL 2022

- >>> **23 au 26 à Columbus (Etats-Unis) :** CASTEXPO 2022
<https://www.afsinc.org/tradeshows/castexpo-2022>
- >>> **28 au 29 à Loeben (Autriche) :**
64^{ème} CONFÉRENCE DE FONDERIE AUTRICHIENNE
<https://www.ogi.at/index.php/de-de/das-oegj/news>

MAI 2022

- >>> **17 au 20 à Paris (France) :** GLOBAL INDUSTRIE 2022
Parc des Expositions Paris-Nord Villepinte
<https://www.global-industrie.com/fr>

- >>> **26 au 29 à Shanghai (Chine) :**
METAL + METALLURGY CHINA SHANGHAI 2022
Manifestation décalée, date à venir
<http://www.mm-china.com/EN/>

JUIN 2022

- >>> **7 au 9 à Moscou (Russie) :** LITMASH RUSSIA 2022
<https://www.litmash-russia.com/>
- >>> **9 au 11 à Bologne (Italie) :** METEF 2022
<https://www.metef.com/ENG/Home.asp>
- >>> **13 au 16 à Sao Paulo (Brésil) :** FENAF 2022
<https://www.abifa.org.br/fenaf-2021/>
- >>> **21 au 23 à Stuttgart (Allemagne) :** CASTFORGE
<https://www.messe-stuttgart.de/castforge/en/>
- >>> **22 au 25 à Bangkok (Thaïlande) :** INTERMOLD
<https://www.intermoldthailand.com/>

JUILLET 2022

- >>> **6 au 8 à Shanghai (Chine) :** ALUMINIUM CHINA
<https://www.aluminiumchina.com/>

Découvrez toutes les dates sur le site ATF
Cliquez ici

JOURNEES REGIONALES ATF-AAESFF

NORD & ÎLE-DE-FRANCE

ST-ELOI le vendredi 26 novembre 2021
Visites et conférences à l'Université de Technologie
de Compiègne (UTC)

GRAND EST

ST-ELOI le vendredi 3 décembre 2021
Visite du laboratoire d'ICAR/CM2T à Moncel-lès-Lunéville

CENTRE AUVERGNE

ST-ELOI le samedi 4 décembre 2021
Journée moulage au Lycée Henri BRISSON de Vierzon

RHÔNE ALPES

ST-ELOI le samedi 11 décembre 2021
Journée moulage au Lycée Hector GUIMARD de Lyon

ÉQUIPEMENT DE FONDERIE

Équipement de noyautage et cellules de noyautage



FRITZ HANSBERG

Depuis le 1^{er} août 2021, l'acquisition est officielle. JML est désormais titulaire des droits de la marque et de la propriété intellectuelle de la société FRITZ HANSBERG.

Désormais, JML a la possibilité de fournir des machines de noyautage de 12 à 400 litres capables de travailler avec des boîtes à noyaux à joints horizontales, verticales et combinées.

L'expérience de FRITZ HANSBERG de plus de 70 ans est mondialement reconnue.



Générateur de gaz pour tous les procédés



Robot d'assemblage de noyaux pour les noyaux de blocs moteurs



Unité de pose de noyaux

Ensemble d'assemblage noyaux :

- Robots
- Portique de manipulation
- Cellules de palettisation de pièces
- Intégration des systèmes de vision 2D et 3D pour le contrôle qualité
 - contrôles dimensionnels
 - des noyaux/moules
 - prise en vrac et palettisation des pièces moulées



FRITZ HANSBERG

WWW.JML-INDUSTRIE.COM



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



Ober-Ramstädter Str. 96
Gebäude F
jml-germany@jml-industrie.com



Via zamboni 4/C
41011 Campogalliano (Mo)
jml-italy@jml-industrie.com

Journée organisée par le Groupe Grand Est au Conservatoire des Arts de la Métallurgie de Dommartin-le-Franc, le dimanche 26 septembre 2021



Dimanche 26 septembre, L'ASPM (Association pour la Sauvegarde et la promotion du Patrimoine Haut-Marnais) et le Lycée Henri Loritz ont réalisé des coulées à l'usine du bas de Dommartin-le-Franc avec l'ancien cubilot du lycée, donné à l'association en 1998.

La journée a été très dynamique avec la visite commentée du Conservatoire des arts de la métallurgie par Elisabeth Robert-Dehault. Le conservatoire présente plus de 2000 objets : machines de fonderie et de forge, arts du feu, modèles artistiques, rassemblés depuis 30 ans. Les élèves, répartis en équipes, ont allumé le cubilot et préparé des moules le matin encadrés par Jean-Alain, Claude, Philippe, Laurent, Antoine, Yvon et bien d'autres. Un second Jean-Alain a fait des démonstrations de forge. Le repas pris à Metallurgic Park a rassemblé plus de 150 convives.

La première piquée, sans carottage, a été faite à 14h30 et les coulées se sont succédées avec succès jusqu'à 16h15. La présence et l'implication de nombreux jeunes actifs de la



profession, élèves et anciens du lycée, montre que notre métier reste à dimension humaine et garde une dynamique avec une prise de conscience des actions de l'ATF et aussi de l'AAESFF.

Nous remercions tout particulièrement Elisabeth pour sa disponibilité et pour toutes les explications données à l'ensemble des spectateurs mais aussi les professeurs et élèves du lycée pour leur brillante prestation. Un rassemblement est en préparation dans l'Est pour la Saint-Eloy. Il se déroulera fin novembre ou en décembre 2021.

Bernard TARANTOLA - ATF ///////////////
Mathilde GUENIN - AAESFF ///////////////

L'ASPM - Association pour la Sauvegarde et la promotion du Patrimoine Haut-Marnais
Courriel : elisabeth.robert-dehault@wanadoo.fr
www.fontesdart.org



ACCÉDEZ À TOUTES LES IMAGES DE L'ÉVÉNEMENT

Une fonderie sous pression sur le campus Arts et Métiers de Châlons-en-Champagne



TECH News FONDERIE

dans son n°24 d'avril 2021 vous présentait le projet d'implantation d'un pilote industriel d'une fonderie sous pression sur le campus Arts et Métiers de Châlons-en-Champagne.



Photo 1

La mise en place de ce pilote qui doit répondre à des besoins industriels exprimés par PSA, Renault, Punch-Powergyde, Eurocast et accompagner la compétitivité des entreprises a pris du retard.

Son démarrage initialement prévu pour le printemps 2022 ne sera vraisemblablement effectif qu'en fin 2022 voire début 2023.

La pandémie Covid et des difficultés dans le bouclage du financement ont fortement retardé la construction de la halle technique qui doit accueillir la presse d'injection.

Heureusement la définition et l'achat des matériels dédiés à ce projet n'ont guère été affectés par ces aléas et les délais ont été tenus.

La presse est une presse Bühler Carat de 1300T : voir photo 1.

La presse Carat est une machine à deux plateaux avec des forces de fermeture du moule de 10 500 à 84 000 kN, conçue pour le moulage sous pression de pièces volumineuses et complexes, telles que les composants structurels. Le fort développement actuel des véhicules électriques engendre de vraies opportunités pour le moulage sous pression avec un potentiel de volume important.

C'est dans cette perspective que le campus Arts et Métiers de Châlons-en-Champagne se positionne avec son pilote industriel.

Le tomographe est un appareil mis au point et commercialisé par Nord Star Imaging avec pour principales caractéristiques : voir photo 2.

- Energies de rayons X de 10 kV à 240 kV / Grossissement géométrique : > 3000x,
- Résolution maximale globale du système : ~ 500 nm,
- Enveloppe de pièce nominale de 50 cm de diamètre x 61 cm de hauteur,
- Poids maximum de l'échantillon : standard de 34 kg.

La dalle qui recevra ce tomographe est en cours de réalisation au sein des ateliers : voir photo 3.

L'impression 3D sera assurée par une machine SLM 500HL produite et commercialisée par la société allemande SLM Solutions – voir photo 4.

La technologie d'impression 3D utilisée est la technologie Selective Laser Melting (SLM). C'est un laser qui fond et fusionne entre elles des particules de poudre métallique. Une fois une couche fusionnée le plateau qui supporte l'objet en cours d'impression 3D est descendu. Couche après couche la pièce est imprimée en 3D.

les principales caractéristiques sont :

- Enveloppe de construction 500 x 280 x 365 mm,
- Multi-laser (deux lasers à fibre de 400 et 1000 watts),
- Vitesse de fabrication de 70 cm³/h pour une épaisseur de couche de 20µ à 200µ,
- Système automatisé de gestion des poudres pour réduire le temps d'impression.

TECH News FONDERIE continuera de suivre l'évolution de ce projet dans ses prochains numéros.

Patrice DUFÉY - ATF //////////////



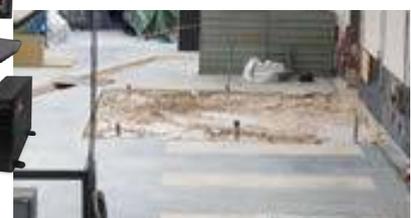
Photo 2



Photo 3



Photo 4



2^{ème} sablerie « sous vide » EIRICH pour Atik Metal - Turquie



Atik Metal et un constructeur automobile renommé investissent tous deux dans la qualité et l'environnement.

Economiser les ressources et l'énergie avec un système de préparation du sable de moulage d'EIRICH.

L'industrie de la fonderie a été durement touchée par la crise du COVID-19, l'impact économique de la pandémie s'étant fait sentir ici. Afin de relever les défis de l'avenir et de rester performantes sur le marché, les fonderies doivent développer des solutions durables et à long terme. Des entreprises renommées comme Atik Metal l'ont compris et investissent dans la technologie innovante de préparation du sable de moulage de Maschinenfabrik Gustav Eirich.

Le système de mélange EIRICH fournit des matériaux de moulage de haute qualité - et protège l'environnement et les ressources dans le processus.

Hardheim, septembre 2021 : La technologie des fonderies est très avancée. Au cours des dernières décennies, elle a constitué la base d'innombrables développements, notamment dans le domaine de la construction automobile. Les composants moulés font partie intégrante de presque toutes les industries. Pour le moulage à moule perdu, les fonderies de métaux utilisent souvent l'importante matière première qu'est le sable comme matériau de moulage, avec de l'argile comme liant. Ce sable de moulage doit être spécialement préparé pour le processus de coulée, où il est soumis à des températures élevées. La société Maschinenfabrik Gustav Eirich est le leader technologique en matière de préparation du sable rentable et écologique et offre une solution durable à l'industrie : un système de préparation du sable de moulage qui réduit le nombre de pièces rejetées, économise de l'énergie et réduit les émissions. Pour les fonderies qui souhaitent obtenir une qualité optimale du matériau de moulage avec une solution très rentable, le **procédé écologique EVACTHERM® d'EIRICH pour le refroidissement du vieux sable et la préparation du sable de moulage sous vide** est la technologie de pointe depuis de nombreuses années en conjonction avec le **système de contrôle qualité QualiMaster**.



EVACTHERM® - Mélangeur intensif

Ici, une seule machine - le mélangeur intensif EIRICH - combine les étapes du processus de mélange, de refroidissement et d'activation de la bentonite en une seule unité.

L'avantage : Pendant le processus de préparation sous vide, la température du sable peut être contrôlée indépendamment de l'environnement. Grâce au cycle de traitement fermé, contrairement aux systèmes de refroidissement par évaporation classiques, aucune particule n'est emportée. Cela permet d'économiser les ressources, car les matières premières précieuses restent dans le cycle. En même temps, cette technologie réduit les émissions et économise les coûts liés à l'enlèvement et à la mise en décharge.

L'assurance qualité du matériau de moulage est un aspect central de la solution EIRICH. Le cœur de ce système est le testeur en ligne QualiMaster AT1. Cet appareil est compatible avec « l'Internet des objets » et prélève des échantillons de chaque mélange, qu'il utilise pour déterminer les variables de contrôle telles que la compacité et la résistance au cisaillement. Si les valeurs du matériau de moulage s'écartent des exigences, le système lance un processus d'optimisation. Le contrôle stable et en boucle fermée du processus garantit une qualité élevée et constante de la matière à mouler et, en fin de compte, une réduction du nombre de pièces



moulées rejetées. En outre, QualiMaster AT1 offre également la possibilité de mesurer des valeurs de processus importantes comme la perméabilité au gaz et le retour élastique.

>>> RÉPONDRE AUX EXIGENCES DE HAUTE QUALITÉ

Avec la demande croissante de pièces moulées de haute qualité, la fonderie turque Atik Metal investit actuellement dans la construction



Atik Metal - Ensemble de deux unités EVACTHERM® pour le refroidissement et la préparation du sable de moulage sous vide pilotées par PLC et d'une capacité de 260 tonnes par heure



Système de contrôle qualité QualiMaster ATI

d'une nouvelle usine. Pour cet investissement majeur, l'entreprise a choisi EIRICH pour fournir un système de préparation du sable de moulage qui protège à la fois l'environnement et les ressources : « Notre vision est de rester compétitifs et durables. Pour cet investissement, nous avons choisi de faire appel à notre partenaire de longue date, le fabricant de machines Maschinenfabrik Gustav Eirich. En combinant les générations d'expertise de notre entreprise en matière de fonderie



Mélangeur intensif Eirich Vacumm

avec les avantages technologiques offerts par cette société, nous serons en mesure de répondre à l'avenir aux exigences de haute qualité de nos clients du monde entier », déclare Can Atik, propriétaire et directeur technique.

À l'avenir, les pièces moulées continueront d'être nécessaires dans de nombreux domaines. Dans le domaine de la construction de véhicules, des changements sont en cours dans la manière de concevoir les composants. Dans le cadre de la transformation de la mobilité, la taille moyenne des composants va diminuer, tandis que leur complexité va augmenter.

Cela signifie que la préparation du sable de moulage doit être plus flexible que jamais. C'est pourquoi, en plus d'Atik Metal, un constructeur de véhicules utilitaires renommé construit sa nouvelle fonderie avec la technologie d'avenir d'EIRICH. Le fabricant de machines fournira une solution clé en main comprenant non seulement les mélangeurs intensifs, mais aussi toute la périphérie du système pour la préparation du sable de moulage. Ici, la technologie de contrôle combine des solutions numériques telles que la visualisation basée sur le Web, la surveillance de l'état et la maintenance à distance avec des décennies d'expérience dans le contrôle des processus.

De la gestion du projet à la fabrication en interne des machines, en passant par le montage, l'installation et la mise en service du système final, EIRICH construit dans le cadre de ce grand projet l'une des usines les plus grandes et les plus modernes de l'histoire de l'entreprise. En optant pour la solution EIRICH, le constructeur de véhicules utilitaires mise sur la durabilité et la qualité pour ses installations de production.

Pour plus d'informations, voir :

<https://www.eirich.de/de/branchen/giesse-reiformsand/>

À propos de Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG

L'EIRICH GROUP est un groupe familial d'entreprises dans le domaine de la construction mécanique spéciale dont le siège est à Hardheim, dans le Bade-Wurtemberg. En tant que l'un des principaux fabricants mondiaux de machines et de systèmes pour le traitement des matières premières, EIRICH développe, planifie et fabrique depuis 1863 des technologies de pointe pour le mélange, la granulation, la dispersion, le pétrissage, la réaction, la trempe et le broyage fin. Des solutions pour la technologie des processus et l'automatisation complètent le portefeuille. Avec un chiffre d'affaires annuel de plus de 160 millions d'euros, EIRICH est l'un des champions cachés de la technologie de mélange et de traitement.

L'entreprise, qui en est à sa cinquième génération, compte environ 1 300 employés répartis sur 15 sites dans 12 pays.

Plus d'informations sur :

<https://www.eirich-france.com/fr/>

EIRICH ALLEMAGNE //////////////

Pour toute demande s'adresser à :

Thierry OUVRIER-NEYRET
Mob : +33 (0)6 13 55 17 02
Tel direct : +33 (0)4 78 17 32 41
Email : thierry.neyret@eirich.fr

FONTREY

Une troisième génération en pleine croissance

La rubrique Découverte a pour objectif, comme son intitulé l'indique, de vous faire découvrir une fonderie française qui, bien que n'étant pas dans le feu des projecteurs, mérite d'être reconnue pour son savoir-faire et son dynamisme. Après les découvertes parues dans les numéros 23 et 25, **TECH News FONDERIE** est partie dans La Loire près du barrage de Villersrest à la découverte de l'entreprise familiale FONTREY aux 4M€ de chiffre d'affaires.



Dylan et Loan REY

Implantée à Commelle-Vernay depuis près de 60 ans, elle conçoit, produit et façonne des pièces en fonte. Il n'est bien sûr pas question de vous retracer tout l'historique de cette fonderie, mais de vous faire découvrir son évolution. Qui donc de mieux placé que les artisans de cette aventure pour vous parler de leur fonderie. TNF s'est donc rendu à la sortie de Roanne près du Coteau chez FONTREY pour interviewer ses dirigeants, Jean-Michel (2^{ème} génération), Dylan et Loan (3^{ème} génération).



: A gauche, Jean-Michel REY et à droite Noël REY, première génération.



Jean-Michel REY entre ses deux fils : Dylan et Loan

TECH News FONDERIE :

Messieurs, l'activité de votre entreprise a démarré en 1960. C'est votre père et grand père Noël qui a lancé l'entreprise. Pouvez-vous nous faire un bref résumé sur l'histoire de cette fonderie de Fonte ici à Commelle Vernay ?

Jean-Michel REY : C'est mon père, Noël, qui, avec son frère ont créé la fonderie en 1960 à Roanne. La passion pour le métier de fonderie a fait naître chez eux, une vocation. Mon père dès son adolescence a développé un sens et une volonté de création artisanale voire artistique. Cela nous surprend aujourd'hui car sans formation métier, on pouvait se lancer

et entreprendre. En 1968, mon père s'est exporté sur la commune de Commelle-Vernay, sur le site actuel avec comme seul alliage, la fonte. 60 ans après, la société est toujours en marche d'évolution avec une troisième génération composée de mes deux fils, Dylan (commercial) et Loan (régleur/opérateur en usinage). Les clients à l'origine, dans cette région liée à l'industrie textile étaient des industriels de ce secteur.

Depuis 2018, notre fonderie, plus communément connue sous le nom de « Fonderie REY » s'est renommé « FONTREY ». Actuellement, ce sont 35 collaborateurs qui œuvrent au quotidien au bon fonctionnement de la société.

Cela fait maintenant presque 40 ans que vous présidez aux destinées de l'entreprise. Quelles ont été vos plus grandes satisfactions ? Quelles ont été les plus grandes difficultés à surmonter ?

Jean-Michel REY : Je vais commencer par ce que l'on pourrait appeler des difficultés. Nous n'avons pas eu à faire face à de grandes complications internes. Nous avons surtout dû gérer les crises et les baisses d'activités partielles dans les années 90 et en 2008.

Concernant nos plus grandes satisfactions, nous pouvons citer la modernité qui traverse les générations par les nombreux investissements, mais aussi par la vision et une équipe dynamique. C'est un enseignement de notre père. Il a su réaliser de judicieux investissements aux bons moments. Nous avons su les perdurer au travers des générations.

Si c'était à refaire vous relanceriez-vous dans cette aventure ? Si oui, quelles seraient les actions que vous ne referiez pas de la même manière ?

Jean-Michel REY : Oui, je me relancerai bien évidemment dans l'aventure. Cette structure est une continuité familiale. A l'époque, mon père m'a introduit dans le métier, et cela fait maintenant de nombreuses années que l'on développe l'entreprise. En revanche, il n'y a pas d'actions particulières que je ne referai pas de la même manière. Les réussites et les « échecs » font ce qu'est FONTREY aujourd'hui, une entreprise jeune, moderne et pleine de potentiels.

Depuis de nombreuses années vous avez beaucoup investi dans l'entreprise : pourriez-vous nous lister les investissements majeurs mis en œuvre et leurs impacts sur la marche de votre société ?

Dylan REY : Comme l'a évoqué mon père, la modernité est l'une des principales valeurs de FONTREY. Mon grand-père a intégré l'atelier d'usinage dans les années 90. La deuxième génération, elle, a investi dans des fours à induction, dans une ligne DISAMATIC ou encore dans les robots de parachèvements. Ces derniers, nous permettent un positionnement stratégique sur le secteur.



Coulée sur le chantier de moulage DISAMATIC

Pourriez-vous en quelques mots nous présenter Fontrey 2020 2021 en comparaison de la période précédant la pandémie COVID ?

Dylan REY : Notre production a été à l'arrêt durant seulement une semaine en Mars 2020. Nous avons très vite repris nos activités pour répondre aux besoins de nos clients, notamment du secteur agricole. En Juin, 2020, l'ensemble de notre effectif était de nouveau sur site pour assurer la demande. Les principaux secteurs d'activité de nos clients ont repris tels que l'agricole, le bâtiment ou encore le textile. Également, nous avons obtenu de nouveaux clients.

Sans reprendre in extenso les informations de votre site internet pourriez-vous nous décrire les principaux moyens de production utilisés par FONTREY et alliages fabriqués ?



Cellule de parachèvement robotisée

Dylan REY : Aujourd'hui, avec nos 3 fours à induction et notre ligne DISAMATIC, nous sommes en capacité de réaliser tous types de Fontes à Graphite Lamellaire (FGL) et à Graphite Sphéroïdal (FGS). Notre atelier d'usinage, lui, est équipé de centres HELLER et de tours CMZ afin de réaliser des opérations de tournage et de fraisage.

Nous sommes également équipés d'une tridimensionnelle à commande numérique pour le contrôle. Nous produisons pour différents secteurs d'activité, ce qui est une véritable force. Cette diversification a été une sûreté durant la crise sanitaire.

Pouvez-vous nous présenter quelques pièces réalisées au cours de ces dernières années dont vous êtes les plus fiers ?

Dylan REY : Nous pouvons même parler des pièces réalisées sur ces derniers mois. Nous sommes très fiers de pouvoir collaborer avec des sociétés du secteur de l'armement. En effet, ces pièces très techniques demandent des normes de qualité et des contrôles stricts. FONTREY a su répondre à ces critères tout comme pour un prospect du secteur ferroviaire.

Nous sommes également fiers de porter les couleurs du Made In France. De plus en plus, et notamment suite à la crise sanitaire, nous reprenons des affaires produites dans des fonderies étrangères. La qualité, la communication et le savoir-faire français sont de plus en plus prisés.

Parmi celles-ci quelles sont celles qui vous ont donné le plus de fil à retordre ?

Dylan REY : Ce sont ces mêmes pièces pour l'armement, qui par leur complexité, ne nous ont pas donné des difficultés sur la partie fonderie mais légèrement sur l'usinage. FONTREY en maîtrisant son processus et sa qualité, a su solutionner ces problématiques.

Vous avez une activité spécialisée dans l'usinage. Quelle est la réflexion qui a été à l'origine de cette création ?

Jean-Michel REY : C'est en 1993 que mon père a déployé cette activité. Suite à des problématiques de qualité entre la fonderie et les usieurs, il était donc évident d'internaliser ce pôle.

Comment se porte cette activité ?

Dylan REY : Notre activité d'usinage se porte très bien. Nombreux de nos clients, nous font confiance pour la réalisation des pièces brutes ainsi que pour l'usinage de ces dernières. C'est une réelle plus-value à notre offre.

Quel est depuis sa création l'apport de cette activité ?

Dylan REY : Depuis la création de cet atelier, dans les années 90, nous avons un réel apport en termes de volume d'activité. De plus, nos clients ont un seul interlocuteur pour l'ensemble du processus. Proposer cette offre supplémentaire en interne, nous permet d'être davantage réactif et de proposer de meilleurs délais de fabrication.

Nous traversons depuis mars 2020 une période d'incertitudes liée à la pandémie Covid-19, comment avez-vous, avec votre personnel, traversé cette période ?

Jean-Michel REY : Il est vrai que la pandémie a été à son début, une réelle incertitude. Néanmoins, nous l'avons très bien vécu. Notre production a pu reprendre rapidement. Nous nous sommes adaptés pour répondre aux besoins de notre clientèle. Avec nos collaborateurs, nous avons fait preuve de souplesse pour que chacun d'entre eux puisse revenir sur site dans les meilleures conditions. La mise en place de mesures de sécurité favorisant le bien-être de nos salariés nous permet de satisfaire nos clients, ce qui est notre priorité actuelle. La communication avec nos interlocuteurs externes, en télétravail constitue le bémol de cette crise sanitaire.

Depuis longtemps la collaboration entre fondeurs n'est pas un vain mot, comment participez-vous à cette collaboration et à travers quelles structures ?

Jean-Michel REY : Depuis la première génération, nous collaborons avec la Fédération Forge/Fonderie. Les échanges réguliers sont favorables aux différentes parties. Les réunions aux thèmes spécialisés permettent de répondre aux besoins de chacun. De plus, une part de relationnel est présente avec l'échange de contacts et de bons procédés. L'intelligence collective est très importante et nous permet d'avancer et d'être informé des

nouvelles technologies et des différentes annonces dans l'optique de garder notre vision de modernité.

Parlons du futur de l'entreprise, quelle est la suite de cette troisième génération ?

Dylan REY : Notre vision concerne les innovations technologiques, les services et la croissance externe. Nous souhaitons pérenniser l'essence bienveillante et familiale qu'ont construite les générations précédentes. Avec mon frère Loan, nous sommes complémentaires, lui diplômé dans l'usinage et moi dans la fonderie. Aujourd'hui, en tant que commercial, j'ai pu observer l'importance de la relation client. Nos clients recherchent une qualité, mais aussi une confiance. Nous avons récemment eu un nouveau client, qui ne cesse de nous apporter de nouvelles références, appréciant les valeurs de FONTREY. De plus, la qualité de vie au travail est primordiale. Nous souhaitons faire perdurer la bienveillance qui règne au sein de cette grande famille.

Quelle est l'actualité de votre entreprise ?

Dylan REY : Actuellement, notre planning de production est très bien rempli. De ce fait, une problématique de recrutement émane. Nous savons que nos métiers sont dévalorisés et que les formations de la fonderie se font rares. Du coup, il est difficile d'attirer des profils et de trouver des experts du secteur. Nous avons à ce jour différents postes en usinage et en fonderie à pourvoir, notamment, nous cherchons un responsable d'équipe fonderie.

Vous pouvez retrouver nos offres sur : www.fontrey.fr et également sur [Facebook](#) et [LinkedIn](#) (@fontrey) où chaque semaine, notre actualité est publiée.

Interview réalisée par Patrice MOREAU - ATF //



Rédaction et relais de cet interview réalisé par Eva BRAGA //

Chargée de Communication

Chaleureusement remerciée ici par TNF pour sa très grande aide apportée à la rédaction de cet article.

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.



33 (0)2 38 22 08 12 • www.scoval.fr

Représentant officiel :



SCOVAL

for you



[in](#) [YouTube](#)

Centre National de la Fonderie

LAEMPE équipe la fonderie française FBM



Vue d'ensemble de l'atelier de noyautage et de la sablerie gravitaire en tour, chez FBM



Les Fonderies de Brousseval et Montreuil (FBM) sont l'un des plus importants producteurs de pièces techniques moulées/coulées en France. En 2018, la direction de FBM avait décidé de construire un tout nouvel atelier de noyautage, procédé Cold-Box. Après plusieurs réunions techniques, Laempe obtint le marché en février 2019.

Ce projet prévoyait trois phases de livraison : Tout d'abord, une sablerie gravitaire en tour, dépoussiéreur de sable, deux malaxeurs discontinus de 5t/h pour sable à noyaux, ainsi qu'un système d'alimentation et de dosage d'additifs. Installation comprenant également un système de palans, des silos journalier avec quatre cellules, un chariot de dosage de sable, un chariot de transport de sable à noyaux, une noyauteuse LL20-30 d'une capacité de 30 Litres, une noyauteuse LL10 d'une capacité de 10 litres, un malaxeur d'essai, une alimentation centralisée d'amine, un conteneur de stockage d'amine, une alimentation en résines avec réservoirs tampons, un système de dépoussiérage, un système d'aspiration centralisé de nettoyage pour chaque noyauteuse, ainsi qu'un laveur d'amine (traitement et épuration de l'air vicié - de la société BGT GmbH), livrés à la mi-mars 2020. Par la suite, la fourniture d'une autre noyauteuse LL20 d'une capacité de 20 litres et

d'une noyauteuse LFB25-40 d'une capacité de 40 litres, prévue pour juillet 2020. La commande sera complétée par la livraison, en janvier 2022, de la plus grande noyauteuse pour FBM, la LFB50-130 ayant une capacité de tir de 130 litres. Quatre des nouvelles noyautuses ont déjà été installées et mises

en service sur le site de FBM et produisent à présent des noyaux.

Un point important dans la décision d'achat de FBM était que, dans la phase initiale, les boîtes à noyaux existantes puissent être facilement montées sur les nouvelles machines, de préférence sans, ou avec seulement quelques ajustements mineurs. Laempe a réalisé les élaborations correspondantes et a apporté son expérience et son avis technique pour la conception des boîtes à noyaux (BàN), en collaboration avec l'équipe de FBM. Toutes les machines Laempe sont équipées d'un système de crampe pour : la partie inférieure, la partie supérieure, les parties latérales de la boîte à noyaux, la plaque de tir et la plaque de gazage - soit par dépression, hydrauliquement ou pneumatiquement, selon le type de machine. Des temps de montage rapides des BàN et peu de temps d'arrêt augmentent l'efficacité et la disponibilité



Machine LL20-30 Litres installée chez FBM

de la production. Des temps de cycle rapides sont garantis par des unités hydrauliques sophistiquées et une technologie de commande de pointe. FBM dispose actuellement de trois nouvelles noyauteuses Laempe de la série LL (LL10, LL20 et LL20-30).

>>> DES SOLUTIONS SUR-MESURE

Les solutions sur-mesure suivantes ont été mises en œuvre spécialement pour FBM, sur les trois noyauteuses automatiques LL : Une partie supérieure de BàN avec un système de crampage rapide (par goujons-tirettes) incluant un réglage progressif de la pression hydraulique des forces de fermetures de la BàN, et un stockage des paramètres individuels dans la base de données pour l'ensemble de données respectives de chacune de BàN. Afin de pouvoir utiliser l'huile hydraulique spéciale HFDU46, des joints pour les vérins hydrauliques, des flexibles et conduites hydrauliques et des raccords à vis spéciaux ont été nécessaires. En outre, une façade de cabine avec des portes actionnées pneumatiquement a été installée. Cette façade peut également être complètement ouverte pour les travaux de maintenance, grâce à des charnières. D'autres demandes spécifiques concernant la cabine incluaient l'installation de portes coulissantes latérales, un bac de récupération du sable sur la partie latérale droite, ainsi qu'une zone de tir spécifique pour LL10 de 300x500mm et pour LL20 de 700x350mm. En outre, une unité spéciale de gazage avec un détecteur de fuites ainsi qu'un raccordement à l'alimentation centralisée d'amine a été intégrée à chacune des machines. Les parties latérales des LL20 sont équipées de guidages linéaires à galets en V pour charges lourdes et d'un système de crampage hydraulique des goujons de la BàN. Une connexion au système d'aspiration centralisé de nettoyage et une lubrification centrale complètent les noyauteuses de type LL de FBM.

En plus des machines LL, deux noyauteuses de la série LFB (1x LFB25-40, déjà en service chez FBM et 1x LFB50-130, qui sera livrée en janvier 2022) renforcent l'atelier de noyautage. Avec ces machines, les temps de cycle, les temps de mise en place et de changement de BàN sont également courts et rapides. D'autres caractéristiques propres sont le crampage automatique en mode pas à pas et une bonne accessibilité. La série LFB est particulièrement adaptée aux BàN ayant un poids élevé (par exemple, outillages en acier) et résiste à des efforts de fermeture et de tirs élevés. Les machines LFB ont également été adaptées aux besoins de FBM et ont reçu les équipements spécifiques suivants : un réglage

progressif de la pression hydraulique des forces de verrouillage de la BàN, paramètres enregistrables dans la machine pour chacune des BàN respectives, comme sur les machines LL. Afin de pouvoir utiliser l'huile hydraulique spéciale HFDU46 sur les machines LFB, des joints pour les vérins hydrauliques, des flexibles et conduites hydrauliques et des raccords à vis spéciaux ont été nécessaires. D'autres éléments spécifiques à FBM ont été l'intégration de portes coulissantes latérales sur la cabine, une unité spéciale de gazage avec un détecteur de fuites ainsi qu'un raccordement à l'alimentation centralisée d'amine, la mesure de la température d'entrée du mélange gaz/air au niveau du capot de gazage, une connexion au système d'aspiration centralisé de nettoyage, ainsi qu'un dispositif de nettoyage des plaques de tir.

>>> UNE CENTRALE DE PRÉPARATION DE SABLE

Le cœur de l'atelier de noyautage de FBM est la centrale de préparation de sable : Laempe y a installé deux malaxeurs verticaux discontinus, de type LVM 5 t/h pour le procédé Coldbox. Le malaxeur n°1 est positionné directement au-dessus de la machine LFB50-130 (cette machine étant celle requérant le plus grand besoin capacitaire de sable malaxé par heure). Le malaxeur n°2, combiné à un chariot de transport du sable, alimente les machines LFB25-40, LL20-30, LL20 et la LL10. Les deux malaxeurs peuvent alimenter de manière redondante toutes les machines en cas de maintenance. Les multiples composants de la malaxée, tels que les quatre types de sable différents, sont stockés dans un silo tampon à quatre cellules. Ce dernier se trouve au point le plus élevé de la tour de la sablerie. Ce silo est alimenté par deux grands silos extérieurs de 110 tonnes (actuellement

un seul est en place). A cela s'ajoutent deux stations de dépose et de dépotage de BigBags implantées dans l'atelier de noyautage et qui alimentent le silo tampon au moyen de transports pneumatiques de sable.

Avant d'être malaxés, les deux principaux types de sables passent par un « classificateur/défineur de sable », qui trie ou minimise les plus fines particules de poussière du sable au moyen d'un lit fluidisé et maintient la température constante du sable (en particulier par des températures extérieures froides) à 23°C (+/-3°C). Deux additifs peuvent être ajoutés au mélange de sable. Le sable et l'additif s'écoulent l'un après l'autre par gravité dans une trémie sur pesons pour un pesage précis au gramme près, selon la recette requise. Le sable ainsi que l'additif, tous deux pesés et toujours sans résine liquide, tombent alors dans une trémie mobile qui alimente le malaxeur correspondant avec ce prémélange. L'approvisionnement en résines Coldbox est réalisé de telle sorte que deux conteneurs de 1 000 litres, tel que livrés du fabricant, sont placés dans l'atelier de noyautage sur des bacs de rétention certifiés. La résine est alors transférée au moyen de pompes vers deux réservoirs intermédiaires de résine, de respectivement 100 litres chacun (isolés et chauffés). De là, le système de dosage de résines piloté par micro-ondes aspire la résine et l'injecte dans le corps/volute de malaxage du malaxeur, en fonction de la recette demandée par les différentes noyauteuses. La précision du dosage est de +/- 3g. La prise d'échantillons des résines à des fins de contrôle, de calibrage et de documentation peut être sélectionnée via le système de commande et est facile à réaliser.

Gérard LEBON- ATF //////////////



Classificateur/défineur de sable installé chez FBM

Modernisation d'un chantier de moulage à prise chimique

La société FAT fournit les équipements de fonderie

Avec un volume de production annuel d'environ 50 000 t de fonte (GS), les **Fonderies de Brousseval et Montreuil (FBM)** sont l'une des plus importantes fonderies à prise chimique de France. Avant tout, la demande croissante de pièces moulées dans le domaine ferroviaire et les exigences de qualité accrues des clients, ont conduit à de très importants investissements dans la modernisation de la fonderie ces dernières années.

Fin 2019, la société **FAT Förder und Anlagentechnik GmbH** a reçu la commande pour la livraison d'une installation de moulage mécanisée avec un malaxeur (procédé furanique) ainsi qu'une régénération mécanique pour sable à prise chimique avec un système de contrôle/pilotage de l'installation complet (Siemens S7-1500). A l'automne 2020, le premier moule en sable était déjà produit.

Le **chantier de moulage** hautement automatisé (avec châssis) et intégrant un système de reconnaissance RFID, a une capacité de 2 moules par heure et est conçu pour des moules d'une taille maximale de 3.300 x 2.000 x 800/800 mm. Le cœur du chantier de moulage est le **malaxeur à capacité réglable** de type DF-K (*Photo 1*), équipé de deux vis de malaxage indépendantes couvrant une plage capacitaire de 15 t/h à 60 t/h max.

Le malaxeur à bande avec fonction « d'arrêt court » permet un changement rapide entre les trois types de sable (sable silice régénéré par attrition mécanique et silice neuve). Une commande « Teach-In » ainsi que des puces RFID permettent la reconnaissance et le remplissage automatique des châssis. Les interventions manuelles sont réduites au maximum.

Les quantités de liant (résine/durcisseur) sont mesurées en continu par le système de mesure magnéto-inductif. Les pompes doseuses sont automatiquement réajustées par des servomoteurs grâce à une comparaison entre la valeur de consigne et la valeur réelle, ce qui permet d'obtenir une grande précision de dosage (+/- 2 %). Le système de dosage du liant, contrôlé par la pression, est complété par le « *Duomix hardener control* », qui permet d'influencer le comportement de prise en mélangeant deux types de durcisseur en fonction de la température du sable. Concrètement, cela garantit une qualité élevée et constante du mélange de matières à mouler et des temps de traitement et de durcissement du sable constants.



L'installation de moulage se compose essentiellement de :

- deux positions pour changement de modèle
- un circuit de moulage pour la fabrication du moule en sable avec 4 positions de préparation pour la fixation des systèmes d'alimentation masselotte et coulée, une position de remplissage et des positions de prise/durcissement,
- une station d'éjection pour séparer le moule du modèle
- une station d'enduisage pour la couche à l'alcool avec mesure de la viscosité entièrement automatique
- une ligne de remmoulage des noyaux
- une position d'assemblage avec un manipulateur/retourneur FAT, qui saisit les châssis de moulage, disposant d'un verrouillage mécanique par tenons et avec une capacité de charge jusqu'à 13 t.

Aux postes de changement de modèle, les informations nécessaires pour chaque modèle sont configurées par l'opérateur à l'aide d'un terminal de saisie (station Panel-PC) et stockées sur une puce RFID. Afin de visualiser les processus et d'augmenter la productivité, des moniteurs sont installés aux postes de préparation. Ils affichent des informations spécifiques aux modèles (gammas de travail), préenregistrées dans la base de données, à l'intention du personnel sur la manière dont les modèles doivent être préparés. Globalement, le système de moulage atteint donc un niveau élevé d'automatisation dans le processus de production des moules.

Un **système de régénération mécanique** d'une capacité de décochage de 30 t/h et



Photo 1 : Malaxeur continu type DF-K



Station de démoulage

d'une capacité de refroidissement de 20 t/h est utilisé pour la préparation du sable. Avec un fonctionnement en deux équipes du chantier de moulage, le débit de sable s'élève à environ 370 t par jour. Les principaux composants sont la grille de décochage (*Photo 2*) et l'émoiteur. Ces derniers sont chacun montés sur une masse de contre-balancement, qui amortit les charges dynamiques jusqu'à 95 % et empêche ainsi la transmission des vibrations au bâtiment.

La taille de la **station de décochage** est de 4x6 m au total et se compose d'une grille fixe pour la récupération du sable flou ainsi que d'une grille de décochage avec une charge maximale de 32 t. Le contrôle de la température des paliers des arbres et la lubrification de ces derniers grâce à un système de graissage centralisé garantissent un fonctionnement fiable de la grille de décochage. Le taux de poussière résiduelle après le tamisage est de < 0,1 % (poussière < 0,063mm), le sable est refroidi à une température de 25 ± 3 °C adaptée au procédé.

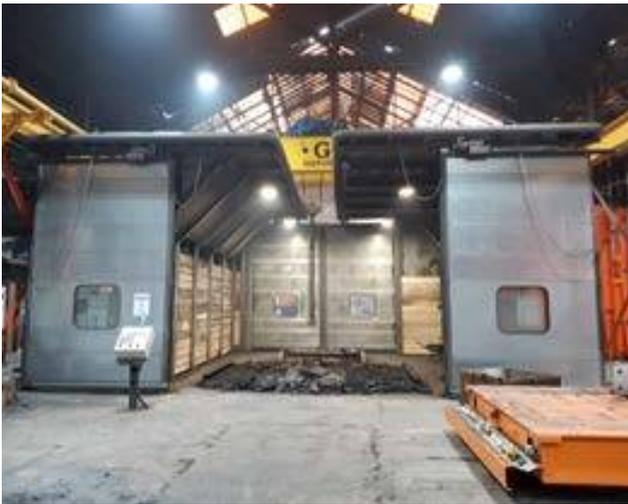


Photo 2 : Cabine à passage traversant

L'aspiration des poussières de la station de décochage est réalisée par une cabine d'insonorisation et d'aspiration des poussières d'une capacité de 100 000 m³/h. En raison du processus, la cabine disposant de quatre côtés est conçue de façon à permettre un passage traversant et dispose d'un système de rideau d'air pour une extraction efficace du mélange poussière-air.



Station d'émottage Type VKB 3530

Outre le haut degré d'automatisation du chantier ainsi que la qualité de la régénération, les critères suivants ont été déterminants dans la décision d'achat du client :

- Réutilisation des châssis de moulage existants et de différentes dimensions. Cette demande a été prise en compte par le rajout de plaques d'adaptation, qui ont été fixées aux châssis de moulage.
- Conception des machines à faible consommation d'énergie et à faible niveau sonore (par exemple, refroidissement par eau en circuit fermé avec contrôle automatique de la quantité d'eau en fonction de la température du sable, conception silencieuse du refroidisseur air-eau avec contrôle de l'efficacité énergétique).
- Sécurité des installations et des processus (par exemple, planification de la production au moyen d'un système de reconnaissance RFID ; « dépannage par télémaintenance VPN »)
- Réduction efficace de la poussière (par exemple, par un système de rideau d'air intégré à la cabine de protection contre la poussière et le bruit).

Gérard LEBON- ATF //////////////

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?

État des lieux de la fonderie française pour 2020 et les tendances pour le premier trimestre de 2021

>>> LE RÉSEAU DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE DE FONDERIE

L'organisation de la fonderie en France est articulé autour de 3 associations-fédération : ATF - FFF & AESFF.

- **ATF** (<https://www.atf.asso.fr>), représentant la France à l'Organisation Mondiale de la Fonderie le WFO (<https://www.thewfo.com/>), continue de fédérer les techniciens de fonderie incluant les étudiants, les chercheurs, les ingénieurs et techniciens, les propriétaires de fonderies ou managers, fournisseurs et retraités de la fonderie : ATF est l'éditeur de la revue de fonderie "TECH News FONDERIE" (voir ci-dessous) : seule revue numérique en France parlant de la fonderie et de ses acteurs.
- **FFF** (<https://www.forgefonderie.org>), est le représentant officiel de la fonderie française auprès des institutions gouvernementales françaises et fédérant un certain nombre de fonderies françaises. FFF est représentant français au CAEF, le Comité Européen des Associations-fédérations de la Fonderie (<https://www.caef.eu/>) et publie 4 à 5 fois par an la revue : "La Revue Forge et Fonderie".
- **AAESFF** (<https://www.aesff.fr>) est l'association des anciens élèves techniciens et ingénieurs de "ESFF" : l'école supérieure de forge et de fonderie, l'une des rares écoles d'ingénieurs et techniciens en fonderie dans le monde : (<http://www.esff.fr>).

Selon la FFF, les industries de la fonderie et de la forge sont des acteurs solides ayant une grande influence économique et commerciale. En France, le 3^{ème} plus grand producteur du marché européen représentant un chiffre d'affaires de plus de 7 milliards d'euros et employant plus de 38 000 employés, femmes et hommes talentueux et passionnés par leur travail.

ZOOM SUR LA FONDERIE EN FRANCE EN 2020



Pour l'enseignement, des formations en fonderie, « les piqûres de rappel pour les fondeurs », l'ATF avec son nouveau partenaire solide, reconnu et qualifié qu'est CPE, organisent différentes sessions de formation couvrant les différents procédés de fonderie et de métallurgie.

Et pour conclure cette vue d'ensemble français, l'ATF publie une revue sous format digital : « TECH News FONDERIE » offrant 7 à 8 fois par an un aperçu national, local, international, technique et scientifique de la fonderie et de la métallurgie : <http://atf.asso.fr/wordpress/tech-news-fonderie/>

>>> FRANCE, INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR L'ÉCONOMIE

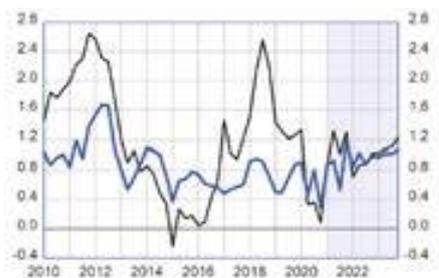
Le PIB français a fortement baissé en 2020 en comparaison avec 2019 avec un résultat autour de -8,2% après l'embellie de +1,5 % pour 2019 (selon l'Insee et la Banque de France). Cette fracture est due aux conséquences de la covid et des confinements qui ont eu lieu en France comme dans beaucoup d'autres pays européens. Cependant, le début de l'année 2021 est plus positive et les "spécialistes" en économie prévoient un ratio de croissance

du PIB d'environ 1,1% pour l'année en cours et les suivantes. Ces valeurs estimées seront amenées à fluctuer en fonction de l'évolution de la pandémie du COVID-19 rendant l'économie et l'évolution des activités incertaines pour la majorité des industries :

Dans l'union européenne, l'inflation des prix client est mesurée via l'index **Harmonised Index of Consumer Prices (HICP)**, **Index Harmonisé des Prix Client**. Cela mesure le délai de changement des prix client pour les biens et services acquis, utilisés ou payés par les ménages de la zone euro.

Concernant le taux d'inflation, après une petite hausse en 2020 d'environ 0,5% (pour rappel le HICP était au niveau de 1,3% en 2019) ce facteur devrait remonter à un niveau de 1,1 en 2021 (effets potentiels de l'énergie exclus).

HICP AND HICP EXCLUDING ENERGY AND FOOD
(year-on-year percentage change, quarterly data)



Sources: INSEE data up to the fourth quarter of 2020. Blue-shaded area shows Banque de France projections

Fig 1 et 2. Prédiction de la Banque de France : <https://www.banque-france.fr/> Evolution en % et estimations futures du PIB et HICP en France

En regardant "la balance import/export" : la France continue d'être fortement pénalisée par l'importation d'énergie et de tous les biens industriels importés comme les machines-outils et par exemple pour la fonderie, les robots utilisés dans tous les domaines dont les chantiers de noyautage, remmoulage, ébavurage en sont des exemples typiques !

KEY PROJECTIONS FOR FRANCE (Fig 1)

	2019	2020	2021	2022	2023
Real GDP growth ^{a)}	1.5	-8.2	5.5	4	2
HICP	1.3	0.5	1.1	0.9	1.1
HICP excluding energy and food	0.6	0.6	0.9	0.9	1.0
ILO unemployment rate (France and overseas departments, % of labour force)	8.4	8.0	8.9	9.3	9.0
Net job creations (annual average, in thousands) ^{b)}	326	-310	0	25	125

Source: INSEE data up to the fourth quarter of 2020 (quarterly national accounts published on 26 February 2021). Blue shaded columns show Banque de France projections. Figures are adjusted for the number of working days. Annual percentage change except where otherwise indicated.
a) Projections rounded to the nearest 0.5 percentage point.
b) Projections rounded to the nearest 25,000.

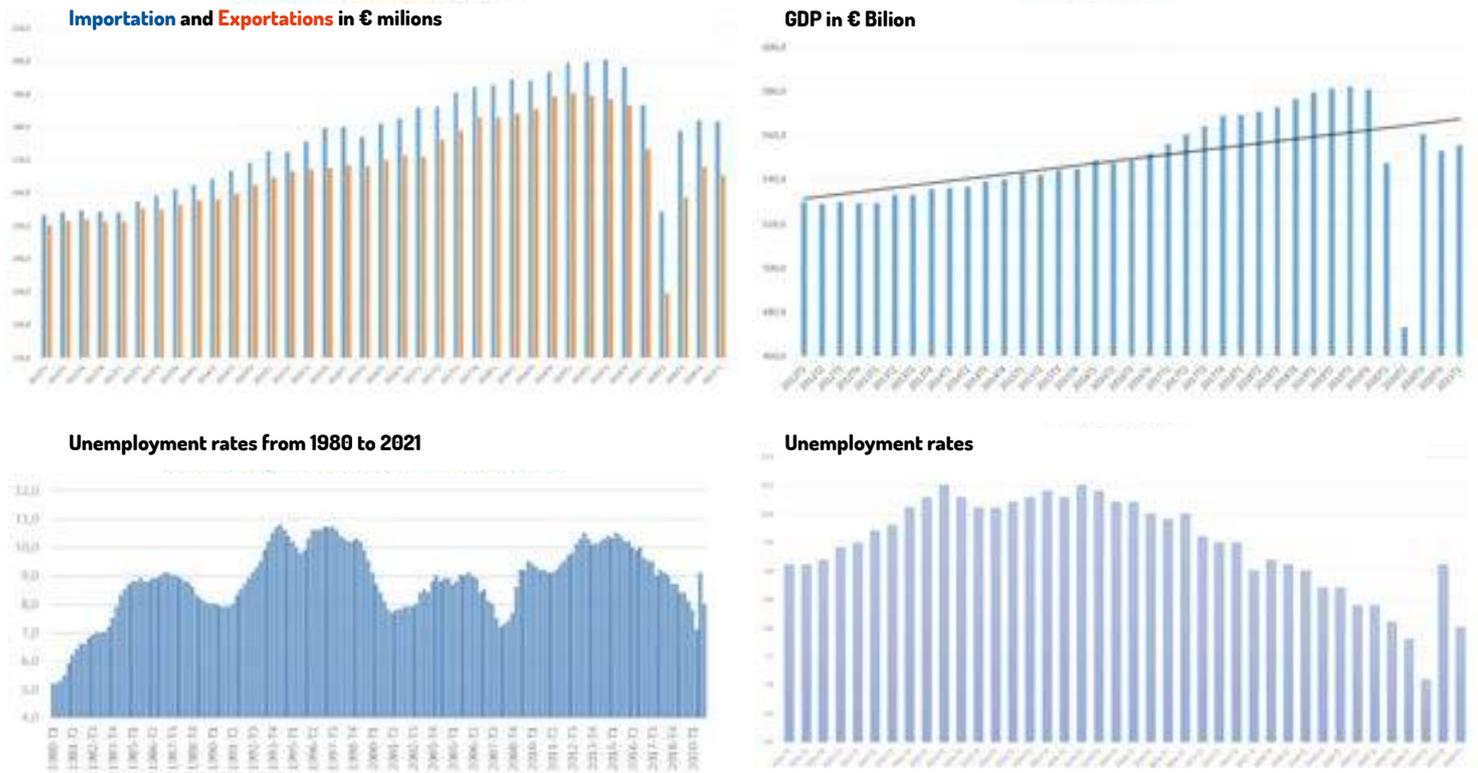


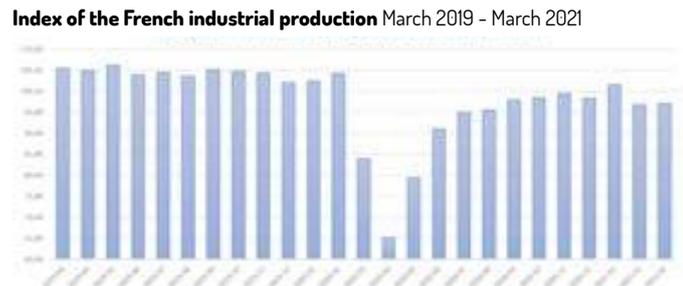
Fig 3 à 6. (Données et tableaux de l'Insee : ajustements CVS et CJO)

Mais les taux d'import/export qui sont restés stables depuis 2018 et désynchronisés de la hausse du PIB sont dû aux nouvelles et actuelles stratégies commerciales des sociétés nationales et internationales recherchant de plus en plus des fournisseurs locaux pour leurs lignes d'assemblage et pour leurs fournitures. Les fonderies françaises continuent à montrer une activité respectable en termes d'export grâce à leurs compétences solides et reconnues ainsi que leurs capacités à produire des pièces moulées difficiles et technologiques. Cependant, le confinement de 2020 et du début de 2021 avec les restrictions sanitaires, dont les voyages professionnels ont eu un immense impact sur le commerce international expliquant ainsi les faibles chiffres pour l'exportation française en outre ! Cette

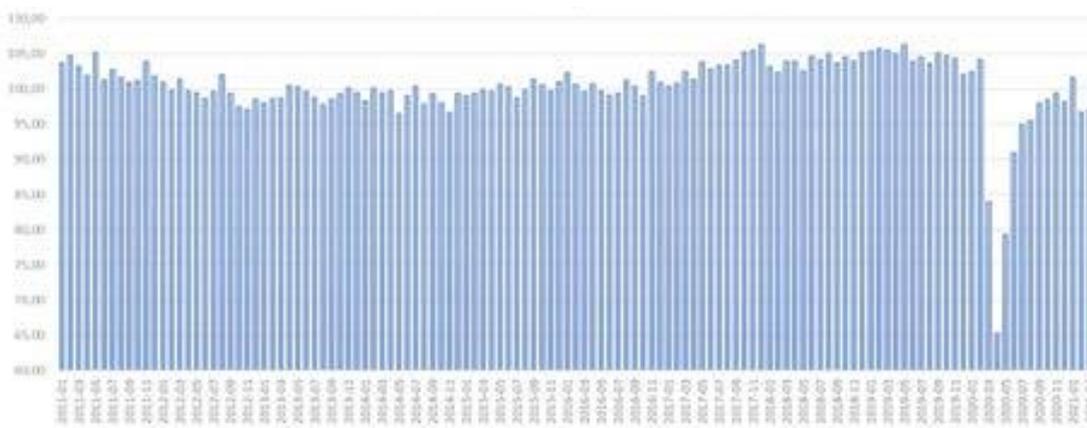
crise du covid a également mis en lumière les carences causées par les mauvaises décisions inhérentes au maintien de secteurs/fournitures stratégiques en France en vue de rendre l'industrie française auto-suffisante. C'est pour ces raisons que les chiffres des importations restent toujours plus élevés que ceux des exportations.

La tendance du chômage s'orientait vers une baisse jusqu'à la première moitié de 2020 avant les fermetures temporaires/confinements ayant causés beaucoup de banqueroutes en France. Cependant, la demande d'emploi dans la fonderie est un peu moins en relation avec le covid car le problème est encore et dramatiquement toujours le suivant :

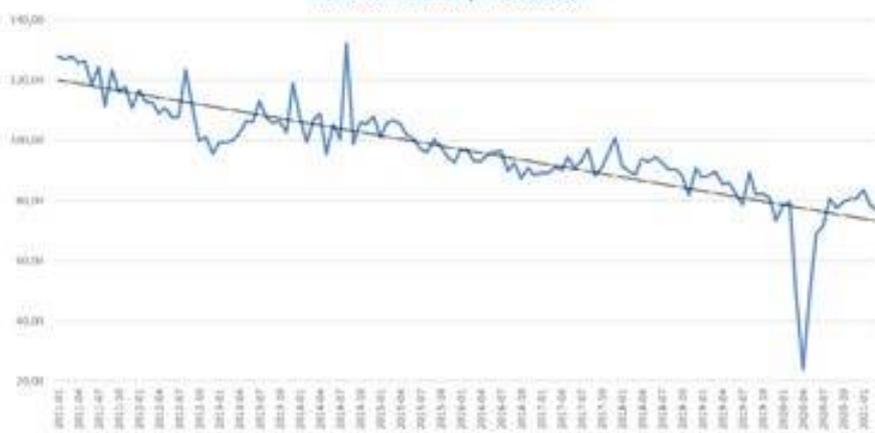
Fig 7 et 8. Production Industrielle Française



Index of the French industrial production from 01/2011



Index of Foundry Production



Index of Foundry Production (March 2019 - March 2021)

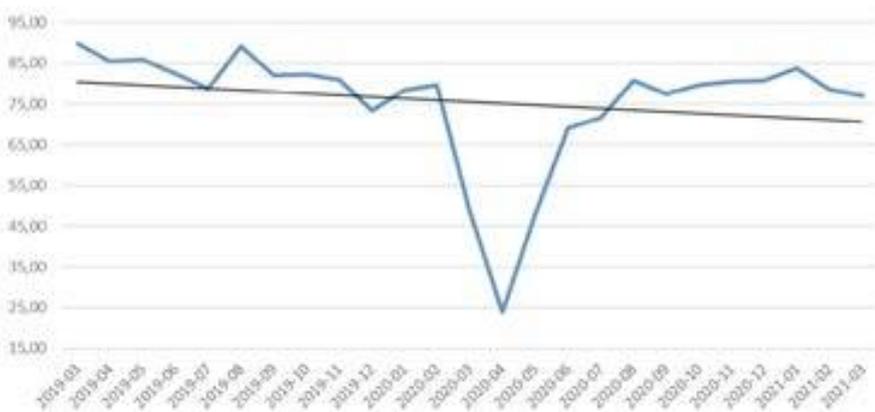


Fig 9 et 10. Tableaux et données de l'Insee : ajustements CVS & CJO

2019 Casting Production (metric tons)										
Country	Grey Iron	Ductile Iron	Malleable Iron	Steel	Copper Base	Aluminum	Magnesium	Zinc	Other Nonferrous	Total
France	527,200	711,600	-	55,700	17,400	346,302	-	24,400	2,400	1,686,702

Fig 11. Production des Fonderies française en 2019 (Census - Modern Casting - Jan 2021)

Evolution de la fonderie (en valeur et en volume)

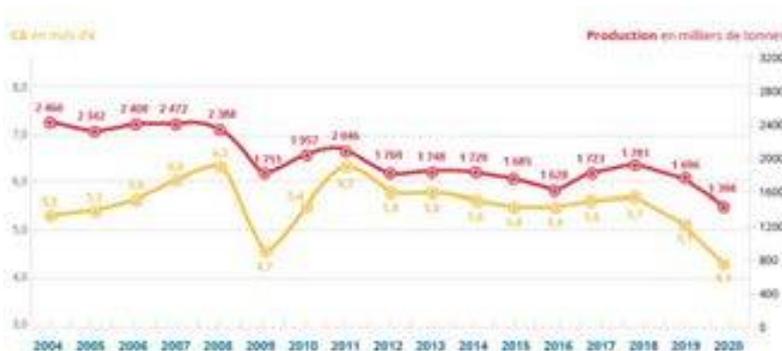


Fig 12 à 14. Production des fonderies françaises en 2020 (Fédération Forge Fonderie)

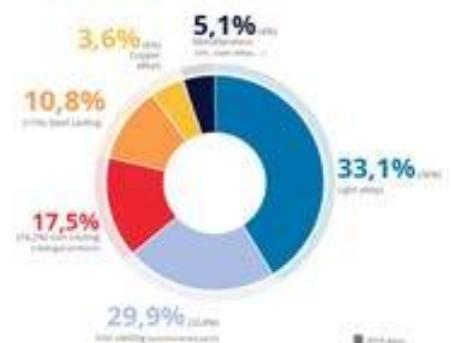
« Beaucoup de Fonderies ne trouvent pas d'employés ou ont des difficultés pour trouver du personnel spécialisé plus particulièrement pour les travaux manuels et de nos jours de plus en plus fréquemment pour des postes d'experts techniques ».

L'index de production industriel français (pour toutes les industries de manufacture) présente une hausse générale positive depuis 2014. Mais les 24 derniers mois montrent de très fortes fluctuations positives ou négatives avec cependant une tendance ces derniers mois à rejoindre les évolutions d'avant covid.

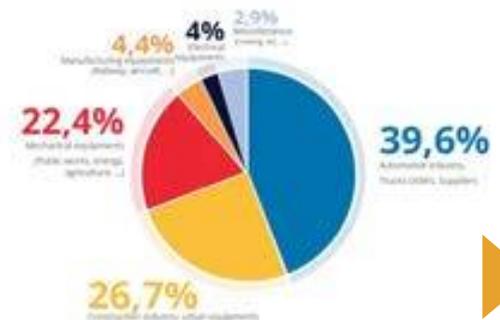
»» RÉTROSPECTIVE DE LA FONDERIE FRANÇAISE POUR 2019, 2020 ET LE DÉBUT 2021

L'activité des fonderies française, en termes d'index (<http://www.insee.fr>), et non en termes de volume, continue à présenter un déclin depuis 2011. Mais pour la période allant de janvier 2019 à mars 2021, le déclin montre des signes de stagnation. Ce phénomène est majoritairement dû à la réorganisation du marché ; certaines vieilles fonderies que l'on peut qualifier de « non efficaces » (d'un point de vue économique) ont fermé tandis que d'autres ont investi et investissent dans l'automatisation comme les robots, la simulation, de nouvelles lignes automatiques, des chaînes informatisées intégrant l'impression 3D et la fonderie 4.0 ! L'année 2020 a cependant été ébranlée par le confinement qui a

Répartition de la fonderie par type d'alliage en 2020 (en valeur)



Répartition de la fonderie par marché en 2020 (en volume)

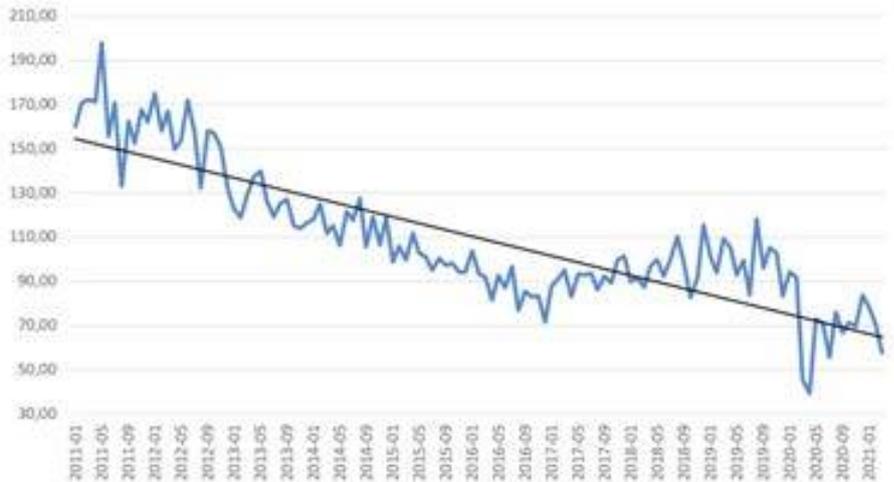


commencé début avril 2020 et qui a provoqué des arrêts de production ou de forts ralentissements de l'activité.

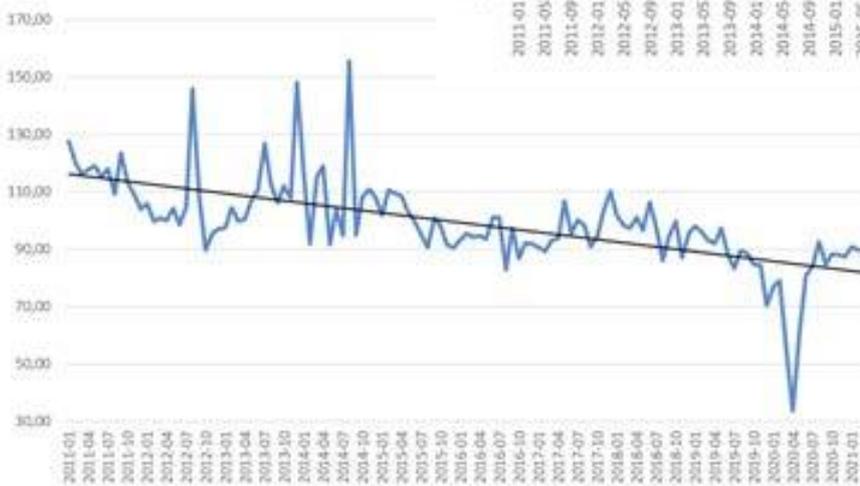
La production globale de la fonderie française était en 2019 selon la FFF (Fédération Forge Fonderie) et le Censur de la revue Modern Casting" aux alentours de 1 696 000T, un peu plus faible qu'en 2018 avec 1 781 212T !

Dans le détail et selon les tableaux ci-contre (www.forgefonderie.org) la fonderie française présente toujours une répartition quasi

Steel



Iron



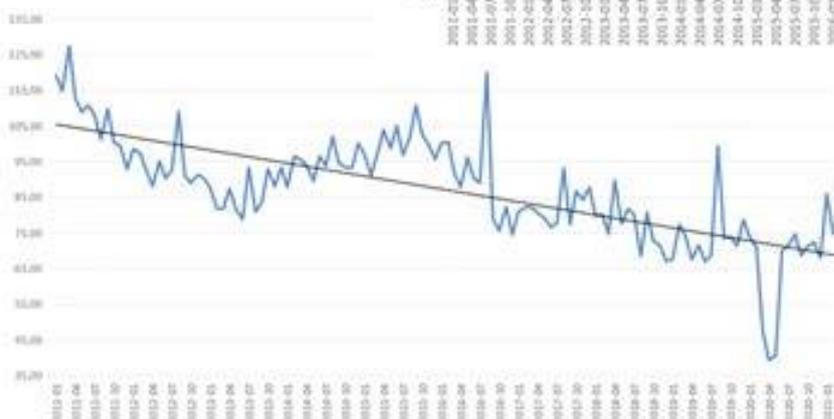
Light alloys



égale entre les secteurs ferreux et non-ferreux : 58% en volume pour les fontes et aciers et 42% pour les alliages légers et « les autres » alliages non ferreux. L'automobile et les véhicules roulants continue de représenter 39.6% des commandes.

Mais le « diesel gate » ainsi que les futures restrictions concernant les moteurs diesel dans certaines villes, plus le développement des voitures électriques et le lobbying des transports à faibles émissions, la répartition des alliages de fonderie changera et

Other light alloys



est en cours de changement : un certain nombre de fonderies automobile réduisent leurs productions ou projettent des réorganisations incluant des délocalisations et relocations ... et deux ou trois d'entre elles seront possiblement et potentiellement stoppées/démantelées lors des prochains mois ! L'industrie automobile a aussi été touché de plein fouet par la crise de l'industrie électronique qui a drastiquement réduit la production de véhicules par le manque d'éléments type micro-processeurs/puces. Cependant, les prochaines lignes de cet article et l'analyse alliage par alliage sont susceptibles de montrer des conclusions différentes :

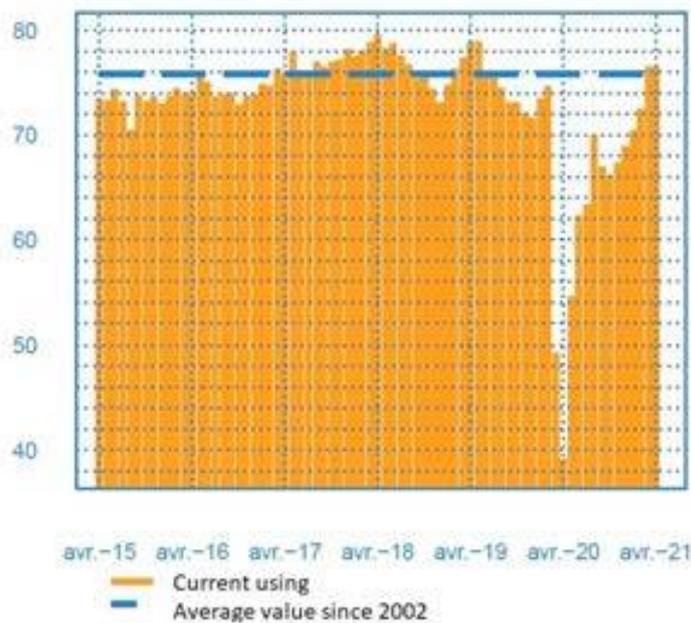
En général, le confinement d'avril 2020 a causé une chute brutale de la production dans les fonderies. Cette tendance est démontrée dans les tableaux ci-dessous avec la chute assez violente d'avril 2020.

Les statistiques des Fonderies d'acier montrent qu'après plusieurs années de déclin une progression positive et intéressante fut effective jusqu'à la fin de 2019. Cette évolution a été stoppée par la pandémie de covid en France. En 2020, les fonderies d'acier ont essayé de revenir au niveau d'avant pandémie mais la situation incertaine maintient cette industrie à un niveau de décroissance.

L'évolution de la production de fonte en France est très dépendante de la production de tuyaux/canalisation en fonte GS, de la voirie et des pièces de chauffage, nommées « pièces de catalogue » dans les statistiques françaises avec 17,5% des parts des pièces de fonderie produite contre 29,9% pour les « pièces sous-traitées - fonderie sur modèle » comme décrit sur l'illustration de la FFF. Les dernières estimations et tendances montrent une stabilité et une potentielle évolution pour les prochaines années pour la fonderie de fonte.

Le secteur des alliages légers, principalement l'aluminium, est directement connecté avec l'industrie automobile. Par la demande de réduire les fonds de roulement ainsi que par le grand panel de modèles, le volume de production automobile doit être ajustée à la demande très volatile. Dans le même temps, la demande aux fournisseurs locaux de réduire les délais de livraison à un effet direct sur le volume de production des fonderies françaises impliquées sur les marchés inter-

Using rate in % of production facilities
(saison fluctuations integrated)



nationaux. Ce phénomène n'est pas nouveau, mais cela est de plus en plus lié à la demande et à la fabrication de véhicules de tous types : hybrides, SUV, coupé, familiales.

Pour les autres alliages, la France a de grandes compétences techniques très reconnues pour ces alliages spéciaux comme le magnésium, le titane, le zinc et les alliages de cuivre utilisés dans plusieurs domaines comme l'aéronautique, les pompes et vannes spéciales, dans les sites nucléaires et chimiques, les industries naval et ferroviaire, et tous les domaines médicaux, les arts, ... mais ces secteurs sont confrontés à la compétition des bas-coûts de certains pays. Seul l'aéronautique avec les secteurs du magnésium et du titane peut présenter une potentielle croissance pour compenser la déflation des autres alliages mais cette situation demeure incertaine compte-tenu des évolutions en court et à venir sur le besoin ou non de voyager. Toutefois, les constructeurs développent de nouveaux avions à basses consommations et à poids très fortement réduit par les alliages à faible densité.

>>> TENDANCES DE LA FONDERIE FRANÇAISE EN 2020

Après l'automne et l'hiver 2020 jonchés de plusieurs conflits, l'industrie française, y compris la fonderie, a dû gérer son activité pour survivre.

Selon certains journaux comme « Les Echos », le gouvernement qui avait opté pour prendre quelques des décisions afin de protéger la santé des français en développant le télétra-

vail tout en donnant des subventions ou en proposant des prêts afin de préserver les sociétés aurait eu des effets positifs. Malgré ces aides, certaines sociétés ont été contraintes de stopper leur activité expliquant ainsi la hausse du nombre de chômeurs au second semestre de 2020. La situation économique des industries mécanique et de la métallurgie à fin mars 2020 n'était selon la Banque de France pas très positive. L'exemple du « taux d'utilisation des installations de production dans les industries métallurgiques » (données de la Banque de France) en France n'est pas très enthousiasmant ! Après le pic de fin 2018, pour l'industrie métallurgique le taux d'utilisation actuel est de l'ordre de 77% toutefois supérieur aux valeurs d'il y a deux ans mais il présente une tendance à la baisse. Les confinements ont certainement eu un énorme impact sur l'utilisation des machines avec une chute vertigineuse de presque 40% en avril 2020.

>>> CONCLUSION

La France, sa fonderie et son économie n'ont pas été si malmenées en 2020 bien que certains événements nationaux et locaux combinés avec la covid ont provoqué une perte d'environ 8.5 points du PIB.

L'activité de la fonderie française ne semble pas si mal au point avec un chiffre d'affaires et un tonnage quasiment stable depuis 2012 !

Cela démontre que les fonderies françaises refusent de réduire leurs prix pour un plus grand volume de production !

Cela démontre que les fonderies françaises sont résistantes et résilientes et refusent de réduire leurs prix pour obtenir possiblement un plus grand volume de production ! Cela confirme que la France continue à maintenir sa capacité à produire des pièces difficiles avec des ratios : prix - poids - contraintes mécaniques élevés ainsi qu'avec un niveau de qualité élevé en dépit de la situation économique difficile.

Références :

- <http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/>
- <http://www.atf.asso.fr>
- <http://www.forgefonderie.org>
- <https://www.banque-france.fr/>

LIONEL ALVES - WFO France et ATF //////////////

DÜSSELDORF, 7 OCTOBER 2021

Chiara Danieli is elected CAEF President 2022



On 24 and 25 September 2021 the annual CAEF Council meeting was held in Bilbao (Spain). CAEF member associations from several European countries joined the event hosted by the Spanish Foundry Association FEF, Federación Española Asociaciones Fundidores. FEF is holding the presidency of CAEF, with Ignacio De la Peña as president, for two years. The presidency was marked mainly by the pandemic. In these turbulent and enormously challenging two years, CAEF under De la Peña has shown a high degree of flexibility, as have the numerous CAEF member associations and above all the foundries. Thus, apart from the pandemic, the numerous other challenges of our time did not pause.



Chiara Danieli and Ignacio De la Peña

Chiara Danieli, CEO of Groupe Bouhyer, was elected as president of CAEF for the upcoming year 2022 at the CAEF Council meeting in Bilbao. She will succeed Ignacio De la Peña, who is holding the position since 2020.

The CAEF Council meeting took place at a challenging time. While costs for energy are skyrocketing everywhere in Europe, shortages of raw materials and scrap are putting the foundries under pressure. Furthermore, during the pandemic the availability of skilled workers and young foundry talents overall has not changed for the better. At the same time, the foundry industry, being the most integrated part of the circular economy and an enabler of industrial transformation, has a crucial role to play in achieving CO2 neutrality on our continent.

The CAEF Council unanimously elected Chiara Danieli, CEO of Groupe Bouhyer, representing the Fédération Forge Fonderie, as the new CAEF President for the year 2022. Chiara Danieli carries the European idea

in her genes and is enthusiastic in promoting it. The Italian-born visionary lives and works in France for many years and is very well connected in Europe.

Fynn-Willem Lohe, who already has been interim Secretary General for one year, was confirmed as Secretary General during the two days meeting. Danieli and Lohe share above all else the motivation to emphasise the essential role of the European foundry industry in politics and society even more strongly and actively than before.

Background information on CAEF:

CAEF is the umbrella organisation of the national European foundry associations. The organisation, founded in 1953, has 22 European

member states and works to promote the economical, technical, legal and social interests of the European foundry industry. At the same time, CAEF implements activities which aim at developing national foundry industries and co-ordinating their shared international interests. The General Secretariat is situated in Düsseldorf since 1997.

CAEF represents 4 700 European foundries. Nearly 300 000 employees are generating a turnover of 43 billion Euro. European foundries are recruiting 20 000 workers and engineers per year. The main customer industries are e.g. the automotive, the general engineering and the building industries as well as the electrical engineering industry. No industrial sector exists without using casted components.

Further information at www.caef.eu.



Delegates from CAEF – The European Foundry Association at the Council meeting in Bilbao



CAEF The European Foundry Association

Contact:
Hansaallee 203 • 40549 Düsseldorf • Germany
• info@caef.eu

Tillman van de Sand
phone: +49 211 68 71 – 301
e-mail:
• tillman.vandesand@caef.eu

PERSONNALITÉS DE LA FONDERIE / UNE JEUNE FEMME & LA FONDERIE

Armelle Chiari et les Compagnons du Devoir L'institution la plus ancienne de notre Pays La Monnaie de Paris

TECH News FONDERIE, ATF (représenté par Patrice Moreau) & AESFF (représenté par Patrick Wibault), sont allés à la rencontre d'Armelle Chiari, une jeune femme de 28 ans actuellement à la manœuvre au sein de la fonderie cire perdue de la Monnaie de Paris.



Armelle est également chargée de développer l'apprentissage de la Fonderie, au sein des Compagnons du Devoir.

Les pages des revues et sites de nos deux associations se sont ouvertes ces derniers mois à nos lycées qui proposent de sérieuses formations métier. Il était donc logique de revenir à la rencontre des Compagnons du Devoir qui proposent un cursus complémentaire à ceux de nos Lycées. Il faut noter ici que le cursus des Compagnons s'appuie sur des apprentissages qualifiants avec deux de nos Lycées, Henri Brisson à Vierzon et Hector Guimard à Lyon.

La rencontre a été organisée au 11 quai Conti au sein des ateliers musée de La Monnaie de Paris. L'accueil qui nous a été réservé fut impérial !

Un terme qui prend tout son sens lorsque l'on sait que la Monnaie de Paris prépare en ce moment son exposition Napoléon.

Armelle nous a présenté au cours de la visite, son travail de préparation pour cette exposition Napoléon à savoir un aigle impérial !

Napoléon étant, rappelons-le, un acteur majeur à l'origine de la création des lycées en 1802 et à l'origine de la réorganisation de la monnaie de Paris en 1803. Il débute à cette époque de lancer



La Monnaie de Paris est la plus ancienne institution de France et la plus vieille entreprise du monde. Elle a été officiellement créée en 864 avec l'édit de Pitres...

LIRE LA SUITE « 1150 ANS D'HISTOIRE » ▶

une nouvelle monnaie, le Franc Germinal qui étalonné sur l'or et l'argent et sur une parité stable de ces deux métaux précieux, relancera l'économie française jusqu'au début du XX^{ème} siècle !

Le Franc Germinal, victime de la première guerre mondiale disparaît au profit du franc Poincaré créé en 1928.

Tel Crésus profitant du Pactole transportant les pépites d'électrum nous nous sommes enrichis du savoir de nos hôtes d'un jour.

Laure Gauffre notre guide personnelle complétant par de solides références historiques sur la Monnaie et sur son institution française la partie technique commentée par Armelle.

Un couple de bon aloi en référence au bon aloi qui permettait de frapper des monnaies dignes de confiance, des espèces sonnantes et trébuchantes.

Le bon aloi expression en tout point liée à notre métier, avec ce rappel de notre historienne du jour qui nous a expliqué que la richesse de Crésus n'était pas seulement née du riche minerai, composé d'or et d'argent charrié par Le Pactole, mais aussi d'un savoir métallurgique ! Ce savoir qui a permis de séparer ces deux métaux et de frapper des pièces de compositions plus constantes, reconnues, auxquelles les peuples de cette époque accordaient enfin leur confiance, car tout ce qui brillait n'était pas d'or ! Ainsi les Lydiens purent éviter les copies pas très pures, des faux-monnayeurs de l'époque...



L'aigle : cire et pièce fini

Revenu sur terre après avoir visité le coffre-fort originel de la nation, c'est un drôle de sentiment qui nous vient. En fait c'est quatre histoires parallèles que nous avons abordées ce mardi de juillet :

- L'histoire trop riche de la monnaie
- L'histoire de la plus vieille institution française et troisième mondiale, Les Ateliers de la Monnaie de Paris.

VOIR LA VIDÉO ▶

- L'histoire personnelle et la rencontre passion d'Armelle avec notre métier La Fonderie.
- L'histoire plus ancienne et plus récente de la branche fonderie des compagnons du devoir :

<https://formezvousautrement.fr/les-metiers/fondeur/>

Honneur à notre hôte, nous aborderons dans ce premier volet, la rencontre d'Armelle avec notre métier et la première partie de son parcours avec les Compagnons.

Originaire de la Drôme, Armelle a un leitmotiv continu ; créer de ses mains. Après avoir appris la couture, puis la ferronnerie au Lycée Professionnel des métiers d'arts Georges Guynemer de Uzès. Elle découvre à la suite de la ferronnerie d'art, le métier et le CAP de monteur bronze et choisit de faire un stage dans un établissement de sa Drôme natale la Fonderie Barthelemy et y découvre "La FONDERIE".

Sortie de ce stage une seule idée poursuivre sa carrière dans ce métier passion ; la fonderie. Et c'est avec l'Atelier 960 et Les Compagnons du Devoir que son parcours va commencer. Elle passe par Lyon et Hector Guimard pour y décrocher son CAP fonderie, puis par Vierzon au lycée Henri Brisson pour le Bac PRO tout en poursuivant son Tour de France.

Restant en contact avec ses pairs de l'atelier 960, Laurent Inquimbert & Bruno Cuffini, son tour de France la mènera chez Voegelé Fondateurs de cloches de Strasbourg (ndlr qui a repris les activités de Bollée), puis dans une des plus grandes institutions de notre métier La Fonderie Coubertin.

Au sein de cet établissement elle prépare et réalise son œuvre de réception Le blason

des Compagnons fondeurs, celui-ci n'était pas encore défini au sein des Compagnons de notre branche professionnelle.

Nous vous offrons en lien son travail manuscrit et bien entendu la photo de ce blason en bronze. Au Cœur de cette œuvre la coulée, éternel symbole du fondeur, mais aussi le moule inscrit au cœur d'une équerre et d'un compas les symboles immuables des Compagnons du Devoir.

Récemment recrutée par La Monnaie de Paris elle travaille en binôme et si vous visitez en semaine les ateliers intégrés au parcours du musée de la Monnaie de Paris, vous pourrez les voir préparer et assembler les cires sur leurs systèmes de coulée les lundi et mardi puis préparer les moules de plâtres réfractaires en étuves sous-vide les mercredi et jeudi (44 heures de séchage et deux paliers de températures sont nécessaires) et le vendredi : ciseler, polir leurs pièces mais aussi couler le bien nommé 'Or Nordique'.

Cet aloi composé de cuivre, de zinc, d'aluminium et d'étain a été choisi par cet atelier de fonderie pour sa brillance naturelle. Les objets fabriqués par l'atelier Cire Perdue sont de petites tailles ce qui explique que la fonderie coule 350 Kg de cet alliage par an. Les quantités d'alliages frappés pour la production de



Blason : épure et œuvre avant et après patine

TÉLÉCHARGEZ LE DOSSIER DE RÉCEPTION D'ARMELLE CHIARI ►

médailles sont bien plus importantes mais l'atelier de frappe à froid des médailles du quai Conti ne coule pas les lopins nécessaires à cette production de frappe à froid.

Le grand intérêt pour Armelle est de partager ici le savoir de la centaine de personnes qui travaillent en production.

Les savoirs liés à la ciselure des modèles de pièces et médailles, à la production de poinçon de grande qualité en acier faiblement allié, à la finition, aux patines, aux émaux, l'entretien de machines très spécifiques nécessitent l'expertise d'une centaine d'employés très qualifiés.

Armelle au contact de ces nombreuses personnes est loin d'avoir découvert l'ensemble de ces métiers.

Là réside vous le comprendrez l'intérêt du

Compagnon, partager ces savoirs et ces tours de mains que seuls répétitions et pratiques confrontées aux plus expérimentés, permettent de sans cesse améliorer !

Nous reprendrons dans les pages de nos prochains numéros de notre revue.

- La partie plus spécifique de la branche fondeur des Compagnons du Devoir, mais dès à présent si vous avez des questions sur le cursus de formation n'hésitez pas à contacter Armelle Chiari : fondeur@compagnons-du-devoir.com
- De nombreuses entreprises sollicitent chaque semaine Armelle, mais notre métier passion n'est finalement pas si connu. Armelle en témoigne en nous confirmant que pendant des années elle est passée à côté de la Fonderie Barthélemy sans avoir la moindre idée des trésors de savoirs qui se cachaient derrière ces murs.
- La partie de notre patrimoine historique et culturelle La Monnaie de Paris, mais là aussi n'hésitez pas et n'attendez pas pour aller découvrir ce trésor au cœur de Paris : <https://www.monnaiedeparis.fr/fr>

Patrice MOREAU - ATF ///////////////
Patrice WIBAULT - AAESFF ///////////////

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@laempeschfer.fr · www.laempeschfer.com

Industrie 4.0

Contrôle des processus et traçabilité pour les fonderies

Arnaud Denis – Chief Engineer Tracking Technologies • SinterCast AB

SinterCast a développé des technologies de suivi de poche de coulée et de pièce pour faire face aux exigences croissantes et qualitatives en matière d'efficacité, de traçabilité des produits et d'étude de rentabilité de la fonderie. En plus d'apporter une nouvelle vision pour les responsables de fonderie, ces technologies offrent une capacité de mesurer chaque étape des processus de fonderie et d'implémenter des actions correctives pour optimiser la productivité, la qualité et les coûts de fabrication.



Fig 1. Position typique d'une installation « Ladle Tracker », montrant le tag RFID sur la poche, l'antenne et le lecteur RFID, un signal lumineux confirme que toutes les étapes du procédé ont été complétées avec succès.

● SINTERCAST LADLE TRACKER®

Tout a commencé avec le système « Ladle Tracker » qui a été installé pour la première fois chez une des fonderies Tupy au Mexique en 2014. Puis s'en est suivi des installations en Suède (2017), au Canada (2019), au Brésil (2019), et prochainement en Corée du Sud (Novembre 2021). Le « Ladle Tracker » utilise la technologie « Radio Fréquence Identification » (RFID) et repose sur le placement d'un tag traceur radiofréquence sur chaque poche et par l'installation de lecteurs et d'antennes radiofréquence à des emplacements clés de la fonderie pour suivre le déplacement de chaque poche lors du processus de fabrication. La **Figure 1** représente une position typique d'une installation radiofréquence en fonderie.

Chaque tag est programmé avec un numéro unique, qui la plupart du temps correspond au marquage physique (3D) unique de la

poche. Le signal radiofréquence des antennes est calibré pour chaque position de façon à optimiser la région de lecture en fonction de la distance entre l'antenne et le tag RFID et ainsi d'éviter la détection d'autres tags localisés en d'autres positions. Les informations lues par l'antenne RFID sont transférées au lecteur RFID qui communique, via ethernet, à l'ordinateur central. Une lampe est aussi installée à chaque position pour signaler le statut de la poche détectée au cours du procédé de fonderie – ce signal peut aussi être utilisé pour stopper automatiquement le processus, comme par exemple la coulée, par une machine semi-automatique/automatique si la poche ne doit pas être coulée – hors spécifications et paramètres ou délai hors limite(s). Le design du porte-tag a été étudié de façon à éviter les rayonnements et la surchauffe du tag RFID et à amplifier le signal radiofréquence de l'antenne (**Figure 2**).

Les données mesurées au cours des processus peuvent être associées à la poche dès lors sa détection car le système « Ladle Tracker » dispose de cartes digitales/analogiques et de convertisseurs série/ethernet. Cette technologie assure automatiquement que chaque poche a passé avec succès chaque étape – composition chimique, température, poids, traitement validé – dans le temps et dans les limites définies. Le « Ladle Tracker » peut aussi procurer les données du nombre de cycles réalisés par la poche entre deux réfections et le temps accumulé de métal liquide en contact avec le réfractaire.



Fig 2. Le porte-tag RFID installé sur la poche a été conçu pour bloquer la diffusion de la chaleur rayonnante de la poche et d'amplifier le signal radiofréquence de l'antenne pour assurer la détection du tag RFID.

Au-delà de l'industrie de la fonderie, les sociétés de traitement thermique et les aciéries ont manifestées leur intérêt pour la technologie « Ladle Tracker », soit pour suivre et contrôler les traitements, soit pour minimiser la surchauffe des poches, réduisant ainsi la consommation électrique lors des préchauffages et maximisant la durée de vie du réfractaire.

● SINTERCAST CAST TRACKER®

Les technologies de suivi SinterCast se sont ensuite étendues aux noyaux, aux moules et aux pièces de fonderie. Le marquage spécifique de la pièce (**Figure 3b**) est créé soit dans le noyau (**Figure 3a**), soit directement dans le moule si la pièce ne contient pas de noyaux. A titre d'exemple, l'utilisation du format hexadécimal montré en **Figure 3** permet de fournir jusqu'à 4,096 numéros de pièces uniques par jour.

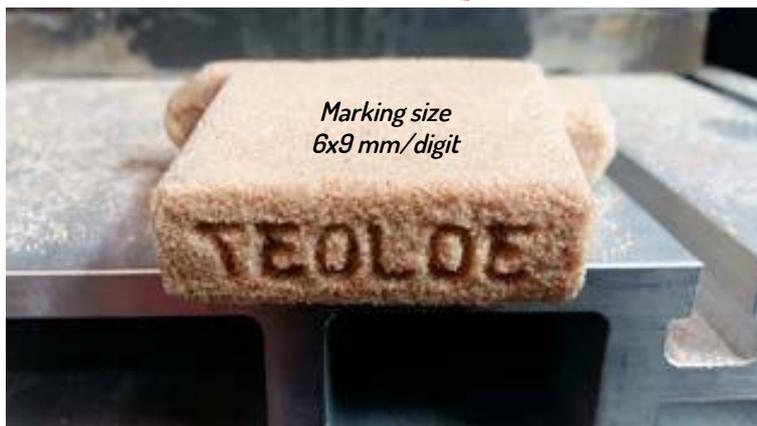


Fig 3a. Marquage noyau (création)



Fig 3b. Marquage pièce (final)

L'identification extérieure des noyaux se fait avec une étiquette imprimée d'un code Datamatrix qui correspond au marquage gravé dans le noyau (Figure 4a). Ce code Datamatrix est lu par une caméra optique qui peut être installée aux étapes du procédé de la fabrication des noyaux jusqu'à l'insertion de ceux-ci dans le moule et ainsi offrir une traçabilité complète de leur stockage. Arrivés à leur mise en place dans le moule, les informations du code Datamatrix sont liées aux moules qui sont équipés d'un tag radiofréquence (Figure 4b).

Des antennes radiofréquence peuvent être installées aux positions critiques de la ligne de

moulage pour fournir des informations supplémentaires sur les temps de refroidissement et le décochage par exemple. Au niveau de la coulée, toutes ces données peuvent être liées à l'historique du métal liquide, notamment avec l'utilisation du système « Ladle Tracker »

qui avait enregistré les étapes précédentes de la fusion (Figure 5).

Le temps, la séquence et la température de coulée de chaque moule peuvent aussi être ajoutés et enregistrés à la base de données collectées par les traceurs SinterCast.



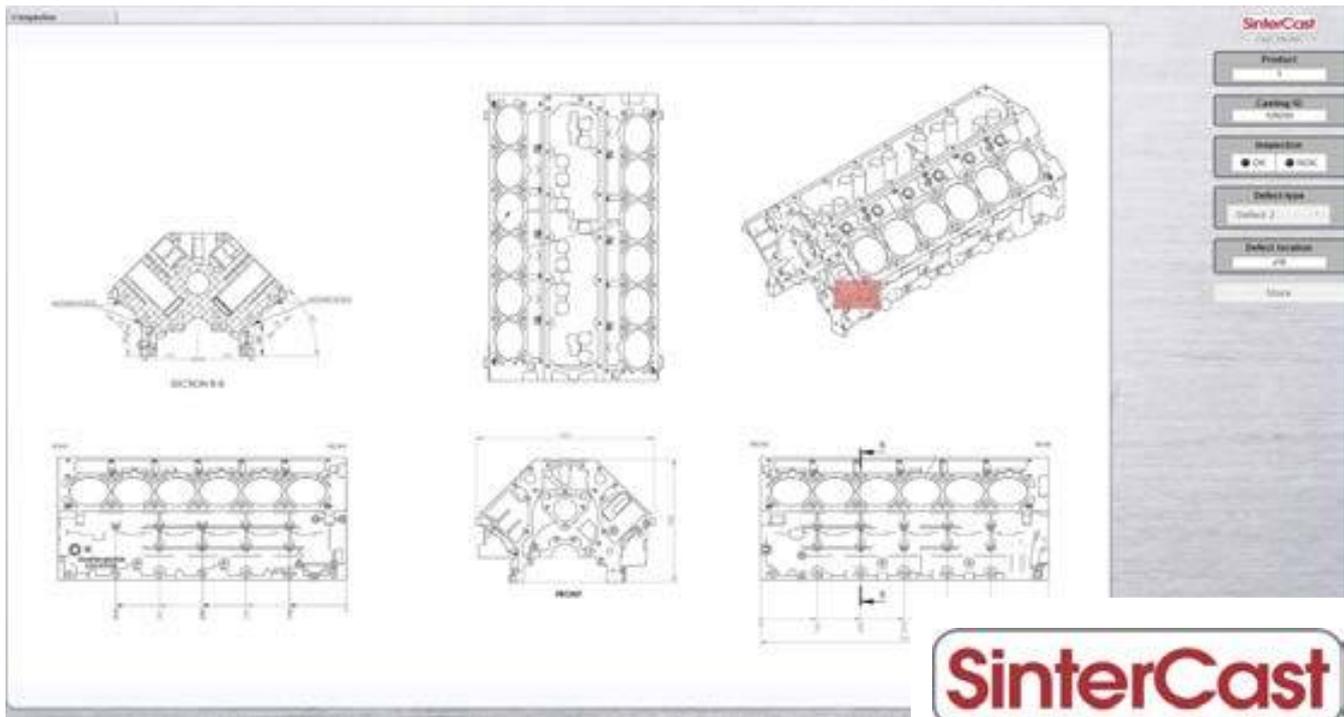
Fig 4a. Noyau avec étiquette Datamatrix

Fig 4b. Tag RFID des moules



Fig 5. Les données du (des) noyau(x), du moulage et l'identité de la pièce (Cast Tracker) liées à l'historique du métal (Ladle Tracker) lors de la coulée.





● **RECONNAISSANCE OPTIQUE DE CARACTÈRES (OCR en anglais)**

Une autre possibilité de ce processus innovant de supervision de poches et/ou de pièces est d'utiliser ces technologies SinterCast pour lire automatiquement les marquages séries des pièces de fonderie (Figure 6) en cours de finition voire d'usinage.

A l'aide d'un écran tactile, l'opérateur peut saisir directement sans introduction de numéro de pièce ou par marquage physique si la pièce contrôlée présente ou non un défaut. Si la pièce présente un (des) défaut(s), les types et la localisation de ces défauts sont associés automatiquement au numéro de la pièce (Figure 7).

Associés ensemble, le « Ladle Tracker » et le « Cast Tracker » peuvent fournir une traçabilité

complète de chaque pièce depuis la fabrication des noyaux (début) et leurs conditions de stockage, avec l'historique complet du métal liquide (de la fusion à la coulée), du moulage, de la coulée et du décochage des moules. Avec l'addition de la Reconnaissance Optique de Caractères pour chaque pièce, cela permet à l'utilisateur final d'avoir les données de l'historique de chacune avant et/ou après usinage automatiquement dans une même base de données, ce qui offre la possibilité de déterminer les corrélations entre les défauts de fonderie et les paramètres du processus spécifiques à chaque pièce.

Les Systèmes « Ladle Tracker », « Cast Tracker » et « OCR » sont adaptables à chaque fonderie. Certains clients collectent déjà un certain nombre de données et dans ces cas-là, les technologies de suivi SinterCast sont installées pour acquérir les données manquantes,



comme ce fut le cas à Scania, en Suède. Les données s'affichent en temps réel sur n'importe quel appareil connecté à Internet, tel que simplement un téléphone mobile. Ces données sont regroupées dans une base de données SQL et peuvent être visualisées sous Excel et aident ainsi à mettre en évidence les étapes du processus à améliorer. Les données peuvent aussi être transférées dans la base de données de la fonderie (ou dans le système ERP).

Les technologies de suivi SinterCast ne nécessitent pas l'intervention d'un opérateur, garantissant une traçabilité fiable, ce qui rapproche la fonderie de l'Industrie 4.0.

<https://www.sintercast.com/>

Fig 6. OCR System installé sur la ligne de production



L'AGENDA DES FORMATIONS

Cyclatef[®]
FORMATION FONDERIE

NOUVEL
AGENDA

Sables à vert

du 16 au 19 novembre

Fonte à graphite sphéroïdal

du 23 au 25 novembre

Initiation aux bases de la fonderie (Creil)

du 30 novembre
au 3 décembre

Choix mise en place & maintenance
des réfractaires en fonderie
(Pour fours et poches de coulée)

du 7 au 9 décembre

Sables à prise chimique

Prévu en 2022*

Défauts et imperfections en fonderie de fonte

Prévu en 2022*

Fours à induction

Prévu en 2022*

Les aciers moulés : métallurgie, élaboration
et traitements thermiques

Prévu en 2022*

Optimiser ses procédés de fonderie
pour réduire le parachèvement

Prévu en 2022*

Réaliser un audit en fonderie

Prévu en 2022*

Initiation aux bases de la fonderie (Lyon, Nancy)

Prévu en 2022*

* Dates à venir

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Fontes à graphite sphéroïdal► **Public concerné & prérequis**

Prérequis : tout niveau, mais un vernis/ une connaissance « métallurgie fonte » serait un plus

Public Concerné : toute personne œuvrant ou qui agira dans la métallurgie des fontes à graphite. Dans tous les cas, les animateurs adapteront leur présentation. Cependant, un niveau technicien ou opérateur confirmé serait un plus. Les ingénieurs et chefs de service ou de département sont également concernés

► **Objectifs**

- Connaître, anticiper et comprendre les fontes à graphite sphéroïdale avec leur mécanismes de solidification mais aussi appréhender les causes possible des défauts sur les pièces.
- Définir et tester les recommandations techniques en vue d'obtenir les caractéristiques mécaniques requises par le client final.
- Donner aux participants, non pas une recette, mais des approches techniques et pratiques pour réussir à produire des pièces en fonte conformes aux cahiers de charges de votre Client.

► **Méthodes & Moyens pédagogiques**

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

► **Synthèse du programme**

- Les fontes, la fonte à graphite lamellaire, la fonte à graphite sphéroïdale, leurs développements actuels : toutes les nuances de fonte GS avec ou sans traitements thermique seront abordées.
- Revue des fontes GS spéciales type Ni-resist, ADI, fortement alliées, ou à hautes caractéristiques à basse ou haute températures mais aussi les fontes GL spéciales.

- Germination et croissance du graphite, recarburage, fusion, inoculation, traitements du métal liquide, solidification, refroidissement, traitement thermique d'optimisation ou de correction.
- Traitements thermique des fontes, diagrammes et revue des procédés et processus de TTH.
- Défauts métallurgiques spécifiques aux fontes GS : une heure sera allouée à l'analyse des défauts ou à quelques études de cas des participants

► **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 :

P. CABANNE, M. TOUMI

RETROUVEZ

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

Cliquer
sur les fiches
pour les afficher.

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

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Choix, mise en place et maintenance des réfractaires en fonderie (pour fours et poches de coulée)► **Public concerné & prérequis**

Prérequis : niveau Bac ou équivalent, les bases de chimie et de métallurgie appliquées à la fonderie seront délivrées pendant le cours.

Public Concerné : techniciens, agents de maîtrise et ingénieurs participant à la mise en œuvre des réfractaires ou à la maîtrise des procédés liés à la qualité métal dans la fonderie (fours, coulée)

► **Objectifs**

- Prendre connaissance de l'histoire des céramiques et de leurs utilisations industrielles.
- Reconnaître les besoins spécifiques de chaque application (corrosion, isolation, mise en œuvre), apprendre à balancer entre expérience et nécessité technique pouvant répondre aux besoins de l'industrie.
- Comprendre et guider le choix des réfractaires dans l'environnement de la fonderie.

► **Méthodes & Moyens pédagogiques**

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

► **Synthèse du programme**

- Connaissance des réfractaires et céramiques industrielles, leurs propriétés et applications (briques, monolithiques, fibreux, carbonés).
- La résistance au métal en fusion, la corrosion (fontes, aciers, aluminium).

- Les fours de fusion et de maintien, poches de transfert
- Les réfractaires dans la coulée du métal
- Etude de cas : le moule de fonderie et le contrôle du métal liquide au cours de sa solidification

► **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. RANCOULE, S. CHOQUENET

INSCRIVEZ-VOUS

DIRECTEMENT À UNE FORMATION

LE NOYAU DÉFORMÉ



ÉVITER LA DÉFORMATION ET LA CASSE DES NOYAUX

PLANIFIER LA ROBUTESSE DE LA BOÎTE À NOYAUX ET DU PROCÉDÉ DE MOULAGE

En fonction des différentes sollicitations lors de la coulée, les propriétés des noyaux changent constamment.

Les déformations résultantes des noyaux peuvent conduire au dépassement des tolérances dimensionnelles requises, à une casse du noyau et finalement au rebut de la pièce.

Avec MAGMASOFT®, dès la conception de la boîte à noyaux, vous maîtrisez les déformations et évitez la rupture du noyau.



EN SAVOIR PLUS!

5

MAGMASOFT®
autonomous engineering

Influence of cast part size on macro- and microsegregation patterns in a high carbon high silicon steel

PART 2

A. Basso^a, I. Toda-Caraballo^b, D. San-Martín^b, F.G. Caballero^{b,*}

(a) Department of Metallurgy, INTEMA – CONICET, University of Mar del Plata, Av. Juan B Justo 4302, 7600 Mar del Plata, Argentina

(b) MATERIALIA Research Group, Department of Physical Metallurgy, Centro Nacional de investigaciones Metalúrgicas (CENIM – CSIC), Av. Gregorio del Amo 8, 28040 Madrid, Spain

>>> MICROSEGREGATION ANALYSIS



DOWNLOAD THE PART 1

be established as:

$$SDAS = 233 \cdot CR^{-(1/3)} \quad (2)$$

Fig. 4a and b shows light optical micrographs of the solidification structure revealed by color etching at 120 °C for 40 s corresponding to a sample obtained from zone B of the 12.5 mm keel block. Micrographs confirm that the applied color etching technique is very effective revealing a solidification dendritic pattern of the prior austenite phase. Dendritic arms have been revealed as brown areas, while interdendritic zones have been disclosed as light blue and white areas (Fig. 4a).

In fact, the presence of contraction micro-cavities and nonmetallic inclusions are evident in some interdendritic zones, as Fig. 4b illustrates. These defects are formed at those parts of the casting that are last to solidify [46].

It is well knowing that the microsegregation profiles depend on the CR, the partition coefficients and secondary dendrite arm spacing (SDAS) [10,11,13,41–44]. For this reason, the solidification process was simulated using Magma[®] software [47]. CR was determined for the locations selected (A, B, C), for both keel block leg thickness. Table 3 shows CR values (°C/s), for the six zones under study. It is possible to realize that changing the keel block leg thickness, the CR shows significant differences varying from ≈ 5.00 °C/s for zone A – 12.5 mm keel block leg thickness, to ≈ 0.03 °C/s for zone C – 75 mm keel block leg thickness.

On the other hand, SDAS values were obtained metallographically, using the linear intercept method; the measurement was done by counting the number of secondary arms over a length on at least twenty well defined trunks. Table 3 shows the results corresponding to A, B and C zones for 12.5 and 75 mm keel block samples. Note that, as the keel block leg thickness increases and, thus, the CR slows down, the SDAS increases, indicating an influence of the CR on the SDAS, in accordance with the former work by other authors [10,11,13,41–44]. Moreover, the SDAS values listed in Table 3 shows an increase from A to C zones; as expected, the reduction of the CR from surface to center of the keel block, promote higher SDAS values.

It is well established that the relation between the SDAS (μm) and the local CR (°C/min⁻¹) could be written [44,48]:

$$SDAS = b \cdot CR^{-n} \quad (1)$$

Where *b* and *n* are constants dependent of the alloy. The power function fitting was conducted for the measured SDAS and CR showed in Table 3. The coefficients *b* and *n* were calculated to be 233 μm·(°C/min)⁻¹ (1/3) and (1/3), respectively. Hence, the prediction formula of the SDAS for an HC–HSi steels can

This equation fits the experimental values in Table 3 with a coefficient of determination, R² = 0.97. This equation also agrees well with the model reported for H13 steel, with similar level of alloying elements [13].

Generally, the measurement of the CR of the castings is not an easy task, because it can vary significantly along the cast length/width. On the contrary, it is relatively easier to measure the SDAS of the castings. Thus, based on the Eq. (2), the local CR of HC–HSi cast steels with similar compositions could be estimated by measuring the corresponding SDAS in the range of Keel block sizes investigated. The extrapolation of this equation to make estimations in larger or smaller keel blocks would have to be investigated.

In summary, according to the magma simulations, investigating keel blocks with these two different sizes (12.5 and 75 mm) allows covering a range of CR from 5 °C/s (Zone A – Keel block 12.5) to 0.03 °C/s (Zone C – Keel Block 75 mm), which has resulted in a wide range of microstructures investigated in terms of determining the SDAS and the microsegregation patterns.

This research could find applicability in cast steels with similar range of compositions and keel block sizes in which a similar range of

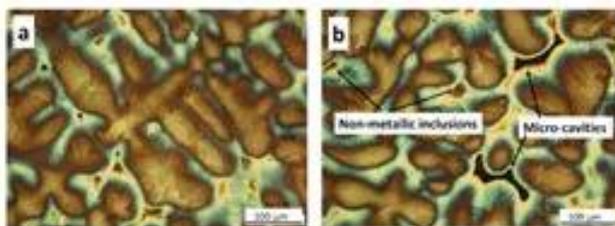


Fig 4. Solidification structure revealed by color etching (10 g NaOH, 40 g KOH, 10 g picric acid and 50 ml of distilled water – 120 °C for 40 s) corresponding to a sample obtained from zone B of 12.5 mm keel block. Dendritic arms appear as brown areas, while interdendritic regions have been disclosed as light blue and white areas.

Table 3. SDAS and CR values corresponding to A, B and C zones for 12.5 and 75 mm keel block samples.

Keel Block leg thickness	Zone	SDAS (μm) measured experimentally	Solidification cooling rate CR-(°C/s) calculated using Magma Software
12,5	A - Surface	40 ± 4	5.00
	B - Middle	52 ± 5	1.24
	C - Center	54 ± 4	1.17
75	A - Surface	142 ± 25	0.12
	B - Middle	171 ± 11	0.04
	C - Center	182 ± 10	0.03

cooling rates and microsegregation patterns would be obtained.

Figs. 5 and 6 show color micrographs and EPMA solute concentration maps for 12.5 and 75 mm keel block samples, respectively. Images in **Figs. 5a-c and 6a-c** show representative color micrographs for zones A, B and C for both keel blocks. Comparison of the dendritic size in the solidification structure verify that increasing the cast dimensions produces the thickening of the dendritic solidification structure. This results in significant changes in the microsegregation patterns. Thus, the samples corresponding to 75 mm keel block (**Fig. 6a-c**) show less and larger micro-segregated regions compared to 12.5 mm keel block samples (**Fig. 5a-c**).

EPMA concentration maps for Si, Mn and Cr in **Figs. 5 and 6** illustrate the solute distribution in the area of interest by means of an intensity parameter that represents the content of each element registered per pixel. The average concentration values, C_{av} , shown together with the concentration maps have been calculated in the area of analysis. It is noteworthy that the C_{av} values measured by EPMA are in agreement with those obtained by X-Ray Fluorescence spectrometry listed in **Table 3**.

Comparing the Si concentration maps (**Fig. 5d, e and f**) with their corresponding color etching micrographs, it can be clearly seen that there is a direct correlation between the Si solute distribution and the solidification dendritic structure.

Therefore, EPMA analyses verify that the color etching technique applied is sensitive to Si concentration, in coincidence with previous reports for cast iron [49]. Note that, Mn and Cr follow the same segregation tendency.

This allows us concluding that the use of color metallography reveals, certainly, the segregation of chemical elements in this kind of steels, for the chemical composition characterized.

Areas in EPMA maps with the highest concentration values (dark red color in **Figs. 5d-l and 6d-l**) clearly match with the interdendritic regions, as it has been revealed by color etching.

Meanwhile, areas with the lowest concentration match with the dendritic zones (light yellow color in **Figs. 5d-l and 6d-l**). This means that all analyzed elements segregate similarly; Cr, Mn and Si are rejected to the remaining liquid during solidification, which means that their respective partition coefficients are lower than the unity ($k < 1$). In that sense, the last solidifying liquid is the

richer region in solute, while the dendritic regions (first solid to form) have the lowest concentrations. These results are in agreement with former works reported in the literature [10,11,13,42,49-51]. Note that in some EPMA maps, small black dots correspond to nonmetallic inclusions or carbides (Mn and Cr maps), while small white regions show micro-cavities, like those observed in the Zone C, Si map (**Fig. 5f**). Other authors have characterized microsegregation profiles using EPMA technique in steels. Similar tendency in the results have been reported by other authors [52-55].

The alloying (Si, Mn, Cr) concentration variation has been further analyzed by tracing line scans along dendritic and interdendritic zones in the 2D EPMA maps shown in **Figs. 5 and 6**. This way, compositional profiles of the different elements can be obtained. Two-line scan profiles used in this analysis correspond to the red solid lines L1 and L2 showed in **Figs. 5c and 6c**, for 12.5 and 75 mm keel block samples, respectively. In **Fig. 7**, the relative concentration profiles (C_i / C_{av}) for the elements Cr, Mn and Si are shown. **Fig. 7a** displays the positions marked with line L1, corresponding to zone C - 12.5 mm keel block sample (see **Fig. 5c**) and **Fig. 7b** shows the line L2, corresponding to zone

C - 75 mm keel block sample (see **Fig. 6c**). The profiles have been calculated from the intensity maps of EPMA analysis, taking into account the EPMA error. In that way, profiles in **Fig. 7** represent with more accuracy the real composition along the line. In the figure, a micrograph of the zone analyzed is also shown to correlate the concentration profiles with the solidification microstructure. **Fig. 7** clearly shows how dendritic regions are lean in solute, while interdendritic regions are solute enriched areas (see red arrows). It can be observed that, in the segregated areas, the concentration can reach about 1.6 times the average value, while in the depleted areas the concentration is approximately 0.6 the average concentration. Profiles showing compositional changes in Mn, Cr and Si in medium and high carbon steel have been reported by other authors [55,56]. These depict a similar tendency in the results; dendritic regions are poorer in these elements, while interdendritic regions are richer.

The maximum and minimum concentration values of each chemical element (Si, Cr, Mn) have been determined for the three zones of each keel block, by analyzing the frequency at which every concentration value appears in the EPMA chemical maps (**Figs. 5 and 6**). In this way, frequency histograms have been represented for each chemical element,

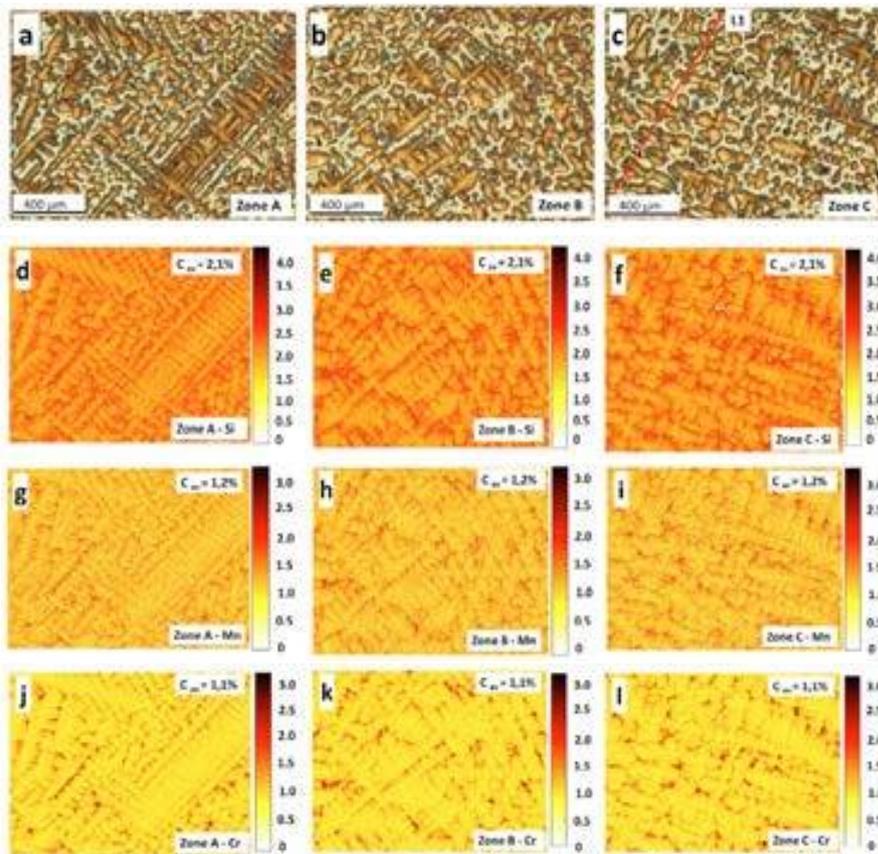


Fig 5. Solidification structure and EPMA maps for Si, Mn and Cr for 12.5 mm keel block samples. Figures a, b and c are color micrographs corresponding to zones A, B and C, respectively. Figures d to l are EPMA maps for Si, Mn and Cr corresponding to zones A, B and C, respectively. L1 shows a line where the relative concentration profiles (C_i / C_{av}) for the elements Cr, Mn and Si were calculated.

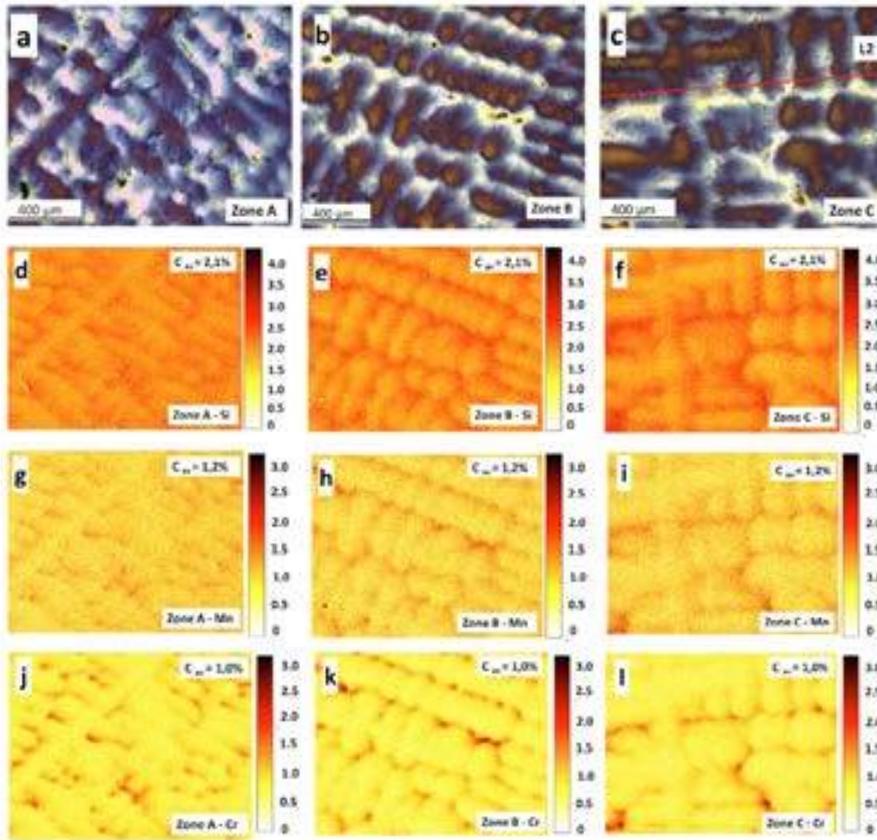


Fig 6. – Solidification structure and EPMA maps for Si, Mn and Cr for 75 mm keel block samples. Figures a, b and c are color micrographs corresponding to A, B and C zones, respectively; Figures d to l are EPMA maps for Si, Mn and Cr corresponding to zones A, B and C, respectively. L2 shows a solid line where the relative concentration profiles (C_i/C_{av}) for the elements Cr, Mn and Si were measured.

Table 4. Maximum and minimum concentration values of each element as a function of the keel block leg thickness. The average (C_{av}) and the dispersion value (σ) around this average is also provided.

Alloying element	Keel block leg thickness (mm)	C_{av} , average value (wt.-%)	Minimum concentration value (wt.-%)	Maximum concentration value (wt.-%)	σ , dispersion value (wt.-%)
Cr	12.5	1.00	0.64	1.36	0.36
	75	1.00	0.70	1.30	0.30
Mn	12.5	1.20	0.77	1.63	0.43
	75	1.20	0.83	1.57	0.37
Si	12.5	2.10	1.61	2.59	0.49
	75	2.10	1.68	2.52	0.42

zone and keel block leg thickness. In these histograms, $C_{av} - \sigma$ has been considered as the minimum value, where C_{av} is de average value obtained from the EPMA maps, and σ is the dispersion value obtained after fitting the frequency histogram to a normal distribution. Similarly, $C_{av} + \sigma$ has been considered as the maximum value.

As an example, **Fig. 8** shows the frequency histograms together with normal distributions (solid lines) fitted to the experimental values for Si, Mn and Cr, obtained for zone C. In each histogram, the results corresponding to both sizes of keel blocks have been represented for comparison.

No appreciable changes can be observed in the minimum and maximum concentration

levels as a function of the position; very similar results have been also observed for zones A and B.

Table 4 shows the maximum and minimum concentration values of each alloying element as a function of the keel block leg thickness. It can be observed that for all alloying elements, 12.5 mm keel block leg thickness shows a higher dispersion or amplitude in concentration values (differences between Minimum and Maximum concentration value) compared to the larger keel block. For Si, the concentration varies between 1.61 and 2.59 wt.-% (which corresponds to a variation of 23% in the nominal value) approximately, regarding its average value (or global composition). Mn concentration varies from 0.77 to

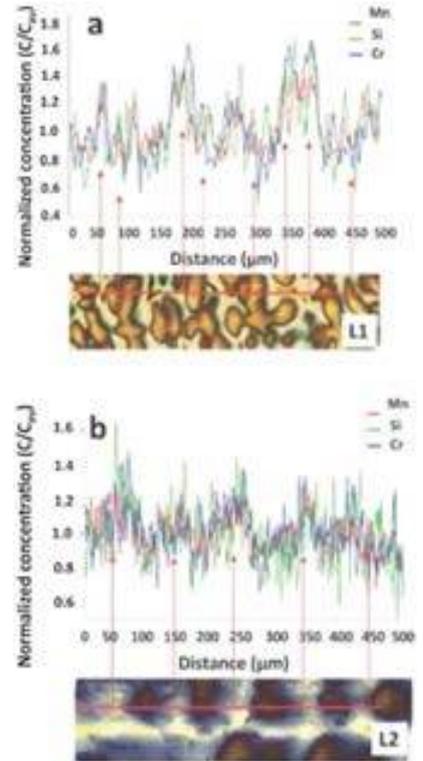


Fig 7. Relative concentration profiles (C_i/C_{av}) for the elements Cr, Mn and Si. a) Line L1, corresponding to zone C - 12.5 mm keel block sample. b) Line L2, corresponding to zone C - 75 mm keel block sample.

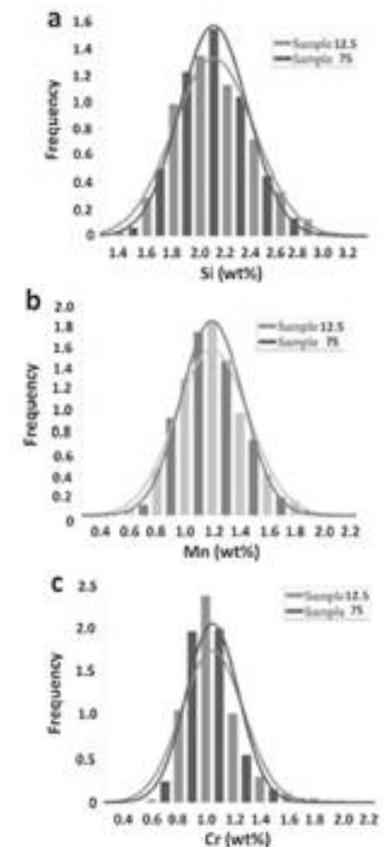


Fig 8. Frequency vs. concentration curves for zone C as a function of keel block leg thickness. a) Si, b) Mn and c) Cr.

1.63 wt.-% approximately (a variation of 36% in the nominal value), and Cr concentration varies from 0.64 to 1.36 wt.-% (which corresponds to a variation of 36% in the nominal value).

The higher dispersion values obtained for 12.5 mm keel block samples suggest that there is a higher level of microsegregation as the keel block leg thickness decreases (or as the solidification CR increases). Contrary to the results obtained and based on the existing literature, it was expected that by decreasing the keel block size, the microsegregation profiles would be narrower because they have a smaller SDAS [10,11,44,51,53]. However, the microsegregation profiles were slightly wider for 12.5 mm keel block leg thickness. This suggests that the phenomenon of back diffusion might be present during the solidification of the steel at high temperatures. This phenomenon occurs when the solidification process takes place with the redistribution of solute in the solid and tends to decrease the segregation effect as the CR decreases.

The microsegregation of alloying elements during the dendritic solidification has been discussed previously in the literature (see [10] for a review). After the formation of a dendrite the solidification will continue by the coarsening and growth of its arms. During the solidification process the concentration of the alloying elements in the melt increases or decreases, depending on the difference in solubility in the solid and liquid phases. This is governed by the partition coefficient k of each element. If k is lower than 1, the melt will be enriched in that particular alloying element during the solidification process. Nevertheless, if k is higher than 1, the last liquid to solidify will be lean in that alloying element due to its continuous depletion from the melt in this process.

A number of simplified models have been presented in the literature to understand the microsegregation patterns in dendritic structures [10]. Scheil's model is the first and simplest one. This model predicts the concentration of the alloying elements as a function of the average concentration of the original melt and the solidified solid fraction (solid phase).

The model assumes that the diffusion of alloying elements in the solid phase is zero, and that the partition coefficient is constant during the solidification. This is a reasonable way to describe the microsegregation when the diffusion coefficient is very low, less than $10^{-15} \text{m}^2/\text{s}$ at the solidification temperature. However, experimental results have shown that when the concentration of a certain alloying element in the melt becomes high, the element starts diffusing back into the solid phase. Thus, the concentration of this alloying element increases with time at the

center of the dendrites, due to the back diffusion. Therefore, the back diffusion phenomenon promotes a decrease in the microsegregation profiles with respect to alloys that solidify according to the Scheil's model.

It has been reported [10] that the back diffusion phenomenon is present in many steels with primary ferrite solidification. For steels with the primary formation of austenite from the melt (like the steels under investigation, Fig. 2), back diffusion phenomenon occurs less intensely. This is attributed to the diffusion rates of the alloying elements being in the austenite lower than in ferrite. However, in both cases (i.e., primary solidification happening via ferrite or austenite), the back diffusion becomes more pronounced as the solidification time increases, i.e. as the solidification CR decreases [10]. This could explain the difference observed in the concentration profiles of the alloying elements analyzed (Si, Cr, Mn) between the 12.5 and 75 mm keel block samples. As the keel block leg thickness increases, the CR decreases and the solidification time increases. This promotes having a microstructure more homogeneous compositionally speaking, due to the back diffusion phenomenon. For this reason, 75 mm keel block samples have showed slightly lower peak concentration levels. Similar conclusions have been obtained in a H13 steel, with a similar composition [13]. Some other publications [57-60] have also reported experimental data and computer simulations of segregation profiles for interstitial and substitutional elements (Cr and Mn) during solidification of Fe-C alloys. All these reports conclude that the microsegregation behavior of substitutional elements (such as Mn and Cr) during solidification process and cooling after solidification should not be neglected; it can affect critically solid-solid phase transformations in steels, modifying the type and distribution of phases present at room temperature. Finally, to complete the characterization of the microsegregation patterns, the microsegregation has been characterized by the cal-

ulation of the partition coefficient for each alloying element according to equation $k = C_s/C_0$, where C_s is the concentration at the location of the first solid phase formed, and C_0 is the nominal concentration. The partition coefficients for Si, Mn and Cr have been calculated using the EPMA data. The C_s value has been determined as the average of the 3 minimum concentration values for each keel block leg thickness (corresponding to zones A, B and C), while C_0 is the average concentration (C_{av}) of 6 EPMA maps. The experimental error in the values reported is approximately +/-8%. It is important to point out that the partition coefficients calculated in this way correspond to the partition between austenite and the liquid phase because austenite is the primary solidification phase (as it has been discussed above). The partition coefficient for each alloying element is shown in Table 5. The average values calculated using the EPMA data are: Si \approx 0.78, Cr \approx 0.67 and Mn \approx 0.66. In addition, for comparison, the partition coefficients have been also calculated by Thermo-Calc® software, at the beginning of solidification. The values have been listed in Table 5 together with some partition coefficients obtained from the literature [10,43,58,61].

The comparison between partition coefficients estimated using EPMA data with respect to those calculated by Thermo-Calc® software show a good agreement for Mn and Si, but is not so good for Cr. The discrepancy found in the Cr partition coefficients calculated is due to different C_s values. Cr concentration values at the beginning of solidification predicted by Thermo-Calc® software, (C_s used to calculate partition coefficient value) are higher than the minimum concentration value (C_0) measured using EPMA maps. The reason of this discrepancy is not clear.

Regarding the values reported in the literature for Fe-X binary systems, partition coefficients for Mn and Cr are slightly lower compared to those calculated in this work [10,11,43].

However, the coefficient calculated for Si

Table 5. Partition coefficient, $k^{\gamma/L}$, calculated using EPMA data and Thermo-Calc® software. Some coefficient partition values obtained from literature are present too.

Alloying element	Keel block leg thickness (mm)	$K^{\gamma/L}$ EPMA data	Average $k^{\gamma/L}$ EPMA data	$K^{\gamma/L}$ Thermocalc® software	$K^{\gamma/L}$ reported in literature
Cr	12.5	0.64	\approx 0.67	0.91	\approx 0.7 [10]
	75	0.70			\approx 0.8 [43]
Mn	12.5	0.64	\approx 0.66	0.62	\approx 0.78 [58]
	75	0.69			\approx 0.75 [43]
Si	12.5	0.76	\approx 0.78	0.80	\approx 0.58 [43]
	75	0.8			\approx 0.52 [58]
					\approx 0.52 [61]

is higher than those reported by other authors [45,46,49-51,61]. Some equilibrium coefficients referenced in the literature have been calculated for Fe-X binary or Fe-C-X ternary systems, while the partition coefficients measured in this work corresponds to multi-component alloys. This could explain the discrepancy observed. The microsegregation of a particular element could be influenced by the nature and content of other elements or by the back diffusion phenomena amongst others, which has not been considered in the thermodynamic calculations.

In addition, discrepancies found in calculations reported in multicomponent alloys, for the same alloy, based on thermodynamic calculations, have also been explained based on the use of different databases [62]. Old versions of these databases used in older publications may lack of the reliable information to predict some of these coefficients accurately. For this reason, comparisons amongst new and old results/publications in which thermodynamic predictions are involved should be done with caution.

In summary, even though the authors have found some discrepancies amongst predictions obtained using experimental results and thermodynamic calculations, the solidification behavior predicted shows the same tendency for all the alloying elements as it would be expected; i.e., $k < 1$.

>>> SUMMARY

This investigation has focused on the influence of the cast part size (12.5 and 75 mm keel block leg thickness) on the macro and microsegregation patterns of Cr, Mn and Si in a high carbon-high silicon steel. This research has unveiled the following:

1. Very little macrosegregation of elements Cr, Mn and Si was observed along the thickness of the keel blocks investigated. This suggests that in this type of bainitic steels, leg sizes below 75 mm will be free of macrosegregation.
2. The keel block size affects minimally the micro-segregation of Cr, Mn and Si which have been measured with EPMA. The microsegregation profile becomes slightly wider and the peak concentrations smaller with the reduction of the keel block size. However, a significant refinement of the solidification microstructure (dendrites) occurs.
3. Color etching provides a good contrast between dendritic and interdendritic zones. These color images and the EPMA concentration maps for Cr, Mn and Si correlate well.
4. been estimated using the microsegregation measurements (EPMA) and Thermo-Calc® software calculations, leading to $k < 1$ for all the elements. Both approaches lead to similar values for Mn and Si, but not for Cr.

Conflicts of interest : the authors declare no conflicts of interest.

Acknowledgements

This work has been supported by CONICET, ANPCyT and MINCyT of Argentine [Project PICT 12-1146]. Some of the authors (ITC, DSM, FGC) also acknowledge financial support from the Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) in the form of a Coordinate Project (MAT2016-80875-C3-1-R) and to the Comunidad de Madrid through DIMMAT-CM S2013/MIT- 2775 project. Authors are also grateful to Dr. José Antonio Jiménez for the experimental support with the X-ray fluorescence analysis, the Phase Transformations and Microscopy labs from CENIM-CSIC, and the ICTS Centro Nacional de Microscopía Electrónica (CNME) located at the Complutense University of Madrid, for the provision of laboratory facilities (EMPA) and technical support.

ITC is also grateful for financial support of the fellowship 2016-T2/IND-1693, from the Programme Atracción de talento investigador (Consejería de Educación, Juventud y Deporte, Comunidad de Madrid).

Appendix A. Supplementary data

Supplementary material related to this article can be found, in the online version, at doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.01.052>.



DOWNLOAD REFERENCES

UN AVENIR AXÉ SUR L'ÉCONOMIE DE VOS RESSOURCES

Installations HWS pour la régénération du sable.

- Un procédé hautement efficace et très flexible
- Concepts individualisés
- Solutions globales automatisées
- Aucune contrainte environnementale pour les unités de régénération
- Notre centre de test de régénération à votre disposition



Avant la régénération



Après la régénération



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

Les établissements Gailly

Clouterie et fonderies

PARTIE 2

TÉLÉCHARGEZ LA PREMIÈRE PARTIE

➤ En 1946 est fêté le 5 octobre le Centenaire de la fondation des usines GAILLY à Charleville.



En 1951 à la fonderie de Meung-sur-Loire

➤ En 1953, Décès de Georges GAILLY.

➤ En 1956, l'agglomération composée des villes de Charleville, Mézières et Mohon, comporte plus de 40000 habitants. Elle a une activité industrielle importante dans le domaine métallurgique avec 26 usines d'au moins 50 ouvriers.

A Meung-sur-Loire, la fonderie a un effectif de 294 personnes et produit environ 300 tonnes par mois.



La Fonderie de Meung-sur-Loire en 1955

Fêtes du centenaire de la fondation des usines GAILLY

(cliquez sur les visuels pour agrandir)



Plaquette des fêtes du centenaire de la fondation des usines GAILLY



Couverture de la « Revue du Centenaire 1946 »

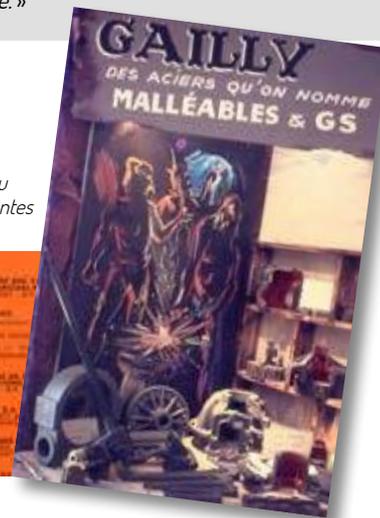


En 1956, 26 usines métallurgiques importantes de l'agglomération composée des villes de Charleville, Mézières et Mohon - Sources : Jean-Paul Raulin

Sur la couverture allégorique de la pièce de théâtre « Revue du centenaire 1946 » on aperçoit la date de fondation de l'usine sur le haut de la cheminée, au dessus du prénom du fondateur Gustave, et sur le berceau d'un bébé, ce dernier envoyant des clous qui passent au travers de gouttelettes de fonte. En bas, la maison mère (Charleville sur le bandeau de l'adulte) tient sous sa protection la filiale à Meung (Meung-sur-Loire, dans le Loiret, sur le bandeau de l'enfant). On peut apercevoir que la cheminée et la façade de l'usine précisent les noms de la filiation Gailly à la tête de l'usine : Gustave en 1846, Charles en 1886, Paul en 1890, Georges en 1891, Raymond en 1922, Charles en 1924 et Pierre en 1928. Enfin, pour finir, le dessin est dédié à Georges Gailly, et le programme précise : « Georges Gailly, qui, à 80 ans reste toujours attaché à l'usine. »

➤ En 1960, la Fonderie de Charleville se spécialise en fonderie de fonte à graphite sphéroïdal.

Fonderies GAILLY à Charleville, un des établissements titulaires du Label FONFRANC F.G.S. AFFGS, Association des Fabricants de Fontes à Graphite Sphéroïdal - 2 rue de Bassano, 75783 Paris Cedex 16



➤ **De 1964 à 1975**, la direction de la Fonderie de Meung est assurée par M. Pierre GAILLY, la direction technique par M. Christian Jean-Marc GAILLY (1932-2014), ingénieur Polytechnicien - X1952.

Christian GAILLY y dirige une équipe « Recherche et développement » en relation avec le BRGM d'Orléans (Bureau de Recherches Géologiques et Minières). Il sera à l'origine du SILICOMETRE (appareil de contrôle du dosage du silicium dans les fontes), de machines spéciales, du four à canal de 56 tonnes, du duplex gaz-four à canal en liaison avec GDF.



Silicomètre MECI - Licence Gailly © GH-FML



Le comité d'entreprise, avec Pierre GAILLY jusqu'en 1975 puis Christian GAILLY sera très actif :

Les activités « Sports et Loisirs » ont dynamisé l'entreprise : Equipe de football permanente, cercle-photo, voyages annuels, fête de Noël avec spectacle et cadeaux. Les représentants du personnel ont initié une Mutuelle complémentaire santé déjà dans les années 1970. Le départ en retraite progressif a également été instauré.



1976 - Le cercle photo de l'entreprise Fonderie Gailly. Au centre M. George ABSOUS © Daniel Bastelica

1984 - L'équipe de football de la Fonderie de Meung © GH-FML

Relations extérieures :

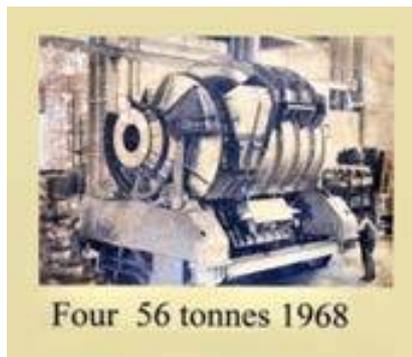
Les dirigeants se sont impliqués dans les instances locales (Logement social, création d'un foyer de travailleurs à l'initiative de Pierre Gailly) et professionnelles.

L'ATF se souvient du groupe local animé par George ABSOUS avec les journées ATF Val-de-Loire ; la Saint-Eloi ; les visites et animations.

➤ **En 1968**, à Charleville on produit 350 tonnes de pièces par mois alors qu'à Meung on en réalise 1000 tonnes. L'effectif de Meung va atteindre 364 personnes.

Un four à induction à canal de 56 tonnes, alors le plus important d'Europe, est installé à Meung et fait de cette Fonderie l'une des plus modernes et performantes.

Il est inauguré le 16 décembre 1968 sous la présidence de M. André BETTENCOURT, Ministre de l'Industrie en présence de M. Jacques JUILLET, Préfet de la Région du Centre, Préfet du Loiret.



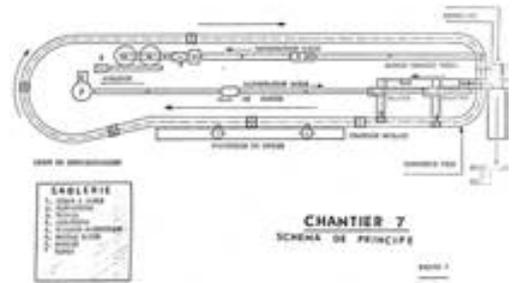
Ce four est utilisé en duplex avec une batterie de fours basse fréquence d'une capacité de 3 tonnes. Une unité automatique de pré-chauffage de copeaux permet de préparer la charge initiale solide pour sa fusion dans les fours de 3 tonnes qui déversent ensuite la fonte dans le four de 56 tonnes.

La Fonderie de Meung travaille comme sous-traitant pour de nombreux secteurs de l'industrie : l'automobile, le poids lourd, l'agricole, le ferroviaire, les travaux publics, le bâtiment, l'électroménager et l'armement. Quelques exemples de pièces faites à la Fonderie de Meung-sur-Loire : les chapeaux de palier de la 2CV Citroën, les cardans de la Renault 16, des pièces des tracteurs Massey Ferguson, vilebrequins de compresseurs frigorifiques, écrous d'étais et capots isolateurs.

➤ **En 1974**, mécanisation - Chantier semi-automatique - Deux machines à mouler



Chantier de moulage semi-automatique - © GH-FML



1974 - Fonderie de Meung - Chantier de moulage 7

OSBORN avec carrousels à plateaux produisant 120 moules à l'heure (Sablerie BONVILLAIN d'un débit de 30 t/h alimentée par deux silos de 35 t chacun).

Décès de Raymond Charles Joseph GAILLY, Directeur Général de la société, artisan du transfert de l'entreprise à Meung en raison de la guerre, frère aîné de Pierre. c'est aussi la fin d'une époque.

➤ **En 1975**, décès accidentel de Pierre GAILLY, frère cadet de Raymond, directeur de Meung. Christian GAILLY, fils de Raymond, prend la direction de l'entreprise. Il devient Président du Directoire. André VRAINE, venant de Charleville, est Directeur général adjoint. Paul GAILLY, frère de Christian est Directeur de la fonderie de Charleville. Hubert de SAINT-REMY, devient directeur du site de Meung-sur-Loire.

La nouvelle direction nourrit de grands projets :

- Création d'un Groupement d'Intérêt Economique « Polyfusion » avec les Fonderies Waelès.
- Reprise d'une petite fonderie de Firminy produisant de la Fonte Malléable à cœur blanc, et qui prendra le nom de « La Malléable Soudable ».

Ces initiatives seront éphémères.

➤ **En 1976**, l'effectif inscrit atteint son maximum : 576 personnes, et réel : 617. L'arrivée de travailleurs étrangers à partir des années 60 a permis l'essor de l'entreprise qui aura recourt en permanence à l'intérim. Un car de ramassage sera mis en place, jusque dans les villages alentours afin de satisfaire le besoin en main d'œuvre.



1976 - Remise des prix d'un concours sécurité organisé au sein de l'entreprise par M. Daniel Bastelica (Chef de Sécurité). Au premier plan le Directeur, Mr Hubert de SAINT-REMY remettant le prix à un lauréat (M. Bonsergent)
© Daniel Bastelica

Installation du chantier de moulage 300 mottes à l'heure ROTOBLOCHMATIC, premier montage en Europe.



Chantier de moulage en mottes ROTOBLOCHMATIC
Plaque modèle double face appareillée de mini cônes de centrage anti-variation - © GH-FML

➤ **1977**, le démarrage trop long de l'investissement ci-dessus entraîne une perte de chiffre d'affaire. Les banques n'assurent plus l'équilibre financier. Les pertes du site de Charleville s'accumulent depuis plusieurs années et ne permettent pas de redresser la situation.

➤ **En 1978**, dépôt de bilan des Fonderies GAILLY. Prolongation d'activité avec mises sous syndic (Bobelet). Le Groupe CROMETAL (Hubert CROMBACK actionnaire principal) fait une proposition de reprise soumise au personnel. Charleville refuse, la direction est séquestrée, les machines démontées. Le site de Charleville fermera. Seul le site de Meung signe. La Fonderie de Meung est désormais dirigée par M. Bernard DELPLANQUE, venant de la SBFM. Il y aura licenciements et réorganisation.



Chantier de moulage haute pression +GF+ - © GH-FML

➤ **En 1982**, passage à la fusion à induction moyenne fréquence (fours de 3 tonnes) pour la FGS. Production de 1100 tonnes par mois.

➤ **En 1983**, Reprise définitive par le Groupe CROMETAL sous la dénomination «Fonderie de Meung-sur-Loire».

➤ **En 1987**, Installation d'un chantier de moulage +GF+ à serrage Air-Impact haute pression performant. Production de 200 moules à l'heure (700 x 550 x 220 mm - 2 fois).

➤ **En 1989**, premières machines à noyauter à commande par automate (Laempe L20).

➤ **En 1990**, installation d'un bâtiment de radiographie. Fabrication de pièces pour Renault (les liaisons au sol de la Renault 9) et PSA (la suspension de l'AX 4x4, support d'alternateur moteur de la ZX avec une production de 10 000 pièces/mois).

➤ **En 1991**, Problèmes de trésorerie et



Publicité Renault (Liaisons de sol) et support d'alternateur pour moteur de ZX - © GH-FML



Batterie de fours basse fréquence de 8T, Spectro sur la plate-forme - © GH-FML

changement de direction : **M. Jean-Claude PION** est nommé Directeur de l'entreprise (de 1991 à 1999). La Fonderie remplace rapidement la production de fonte malléable par la fonte à graphite sphéroïdal et améliore ses résultats en 2 ans.

➤ **En 1995**, décès de l'actionnaire principal **M. Hubert CROMBACK**.



Coulée automatique SERT - © GH-FML

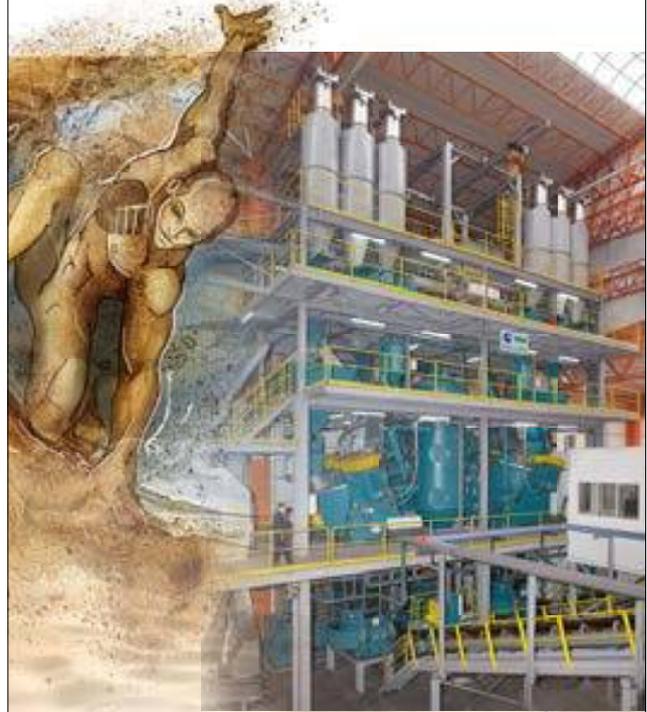
Installation de fours basse fréquence de 8 tonnes et d'une coulée automatisée à quenouille en poche froide (SERT).

Yves LICCIA - ATF & Association GH-FML //////////////

TÉLÉCHARGEZ LES SOURCES



EIRICH



Votre partenaire pour la préparation du sable de moulage.

Nous proposons des solutions pour préparer les sables de moulage adaptés à vos productions.

- Mélangeurs et sableries clé en main pour toutes classes de performance
- Modules de contrôle
- Mesure de température et d'humidité
- Mesure, contrôle et régulation en ligne de la qualité du sable avec le nouveau Qualimaster AT1
- Refroidisseur

Plus de 2500 systèmes livrés par Eirich, les meilleurs du marché en terme de performance, débit, qualité et efficacité ...

Eirich France

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



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 85 € par an comme personne physique ou 610 € 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.

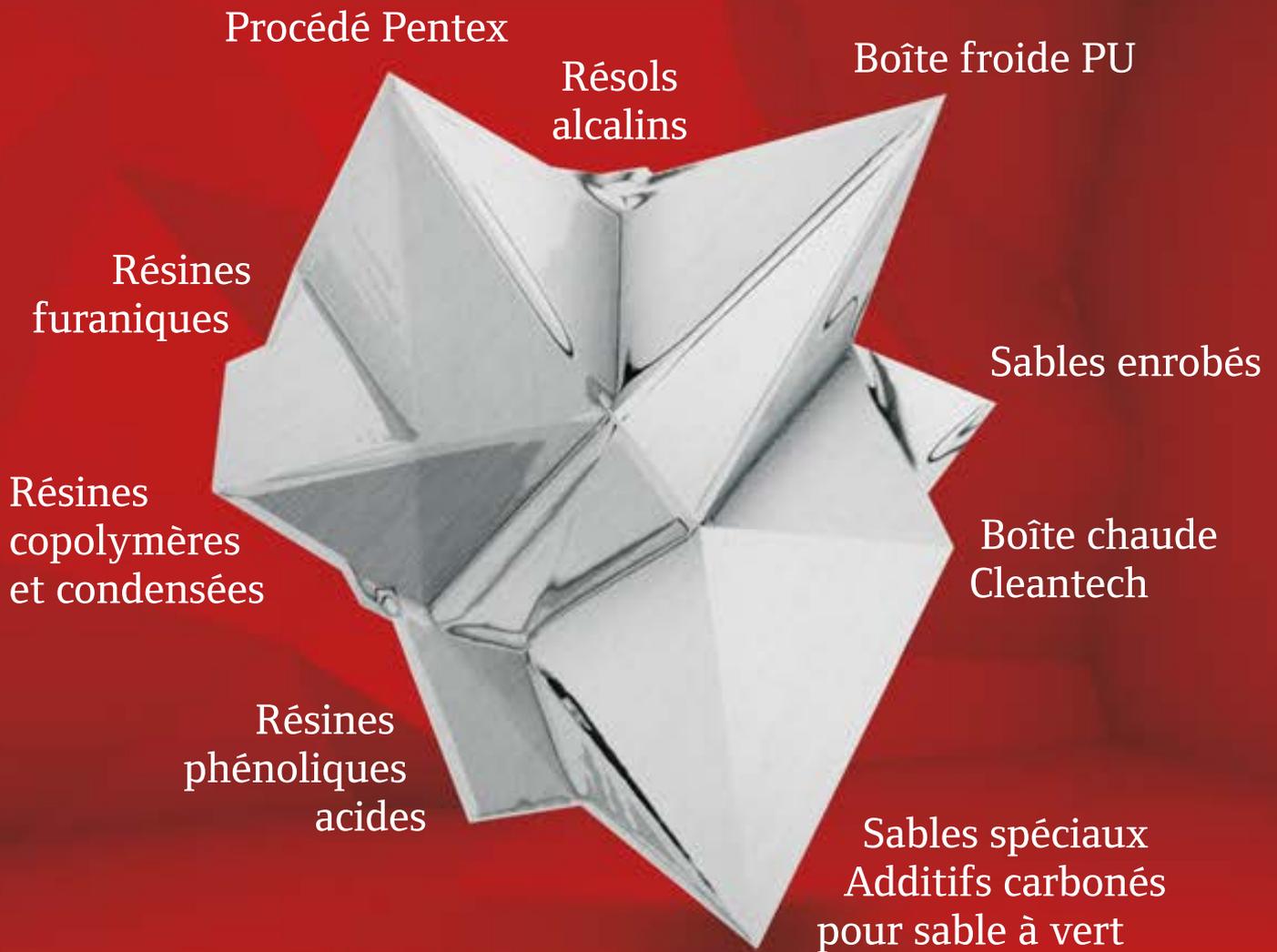
PERSONNES PHYSIQUES

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

PERSONNES MORALES

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

ATF	4 ^e de couverture	Huttènes Albertus	3 ^e de couverture
ASK Chemicals	2 ^e de couverture	HWS	P 37
Clariant	P 18	JML	P 07
Eirich	P 41	Magma	P 32
FAT	P 26	Scoval	P 14
Foseco	P 04	SinterCast	Publi-reportage P 27
GNR Industries	2 ^e de couverture		



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