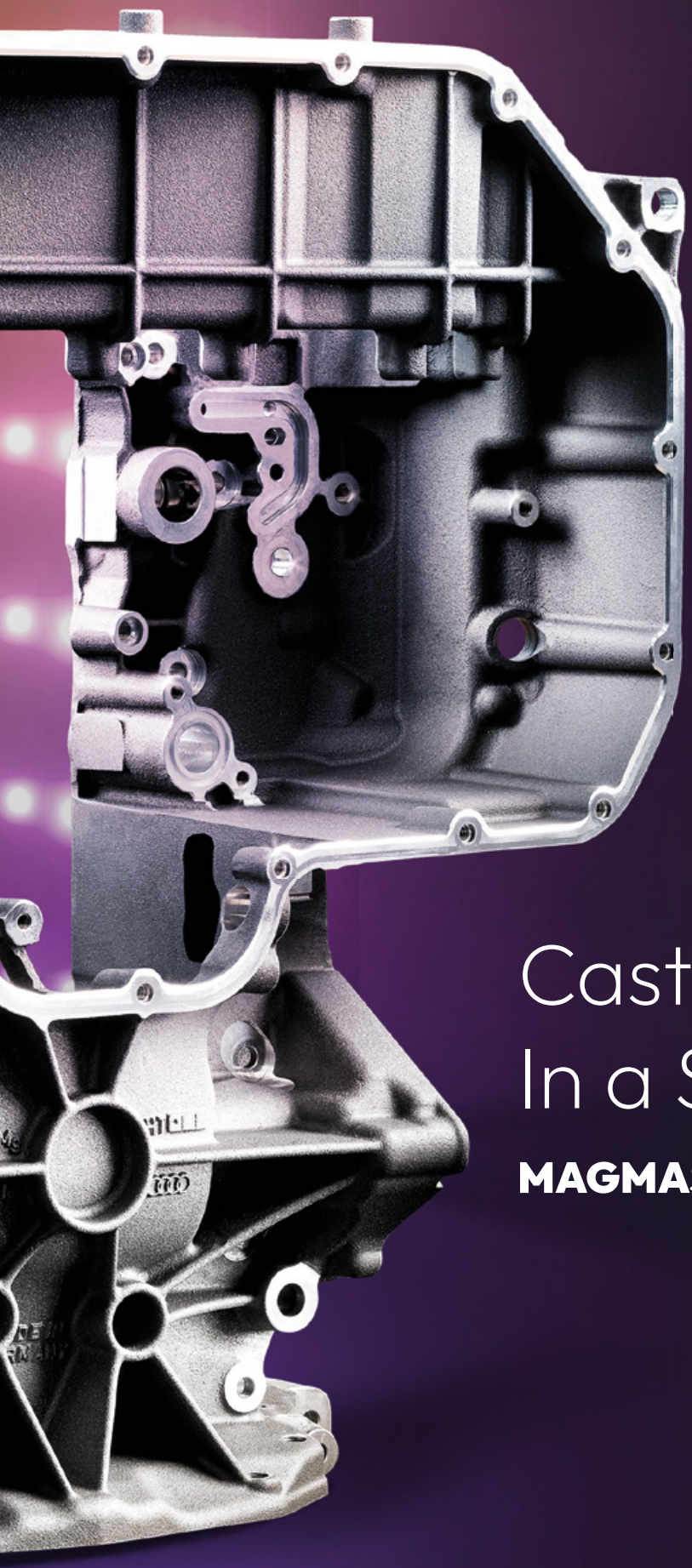
MAGMA
Committed to Casting Excellence



16.- 18. Janvier 2024
EUROGUSS 2024
Halle 7 / Stand 7-430

Casting Knowledge. In a Software.

MAGMASOFT® 6.0

MAGMASOFT®
autonomous engineering

N° 41
OCTOBRE 2023

TECH News FONDERIE

ASSOCIATION

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE 2023 DE L'A.T.F ET CARROUSEL 2023

PAGE 18 - 19

TECHNIQUE

UNE REVUE DE LA PRÉDICTION DES DÉFAUTS DE COULÉE DANS LES LINGOTS D'ACIER : DE LA MACRO-SÉGRÉGATION AU MODÈLE MULTI-DÉFAUTS

PAGE 31

UNE PUBLICATION DE
ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

Photo : © Alexandre-Eskander Cabanne

linkedin.com/company/foseco
FOSECO
L'avenir de l'industrie passe par la durabilité.
Comment faire plus avec moins? Cela signifie augmenter le rendement et la qualité, tout en réduisant la consommation d'énergie et de matériaux. Sans parler des émissions. C'est le défi ultime de la durabilité. Êtes-vous prêts à le relever ? Nous le sommes. Nous sommes Foseco.
Think beyond.
Shape the future.
Comment faire plus avec moins ? Telle est la question au cœur du développement durable. Mais qu'est-ce que cela signifie pour les opérations de fonderie?
VESUVIUS
A VESUVIUS GROUP COMPANY

édito.

Déplaçons les curseurs

Gilbert RANCOULE
ATF

Les crises succèdent aux crises et accélèrent les incertitudes auxquelles nous devons faire face. La mondialisation nous touche par de multiples effets : énergie, qualité de l'eau, pollution de l'air. Mais aussi dépendance en matières premières lointaines, intégration de l'environnement dans les choix technologiques, limitation des ressources disponibles, éloignement des chaines d'approvisionnement, surrèglementation, influence grandissante des pouvoirs publics, européanisation ou mondialisation des prises de décisions, fragilité de la finance, besoin de résilience de nos structures.

Que nous ont appris les crises que nous avons traversées depuis 2009, c'est le besoin de diversifier nos produits à défaut de diversifier nos activités, de segmenter les offres et éviter la concentration des propositions, réduire notre exposition aux fluctuations des marchés pour limiter la concurrence sévère qui prends effet lors des crises profondes.
Mais comment aujourd'hui remettre en cause un modèle qui a fait notre succès et qui nous semble toujours convenir aux besoins de nos clients industriels ?

La solution ne viendra pas de l'acceptation fataliste de la domination de pays étrangers, ni de l'externalisation des problèmes environnementaux.

Restons prudent face aux annonces qui semblent reconnaitre et vouloir pallier à certaines faiblesses de nos ressources, les politiques sont a l'écoute des nouveaux marchés qui émergent des changements de nos modes de consommation, ils projettent un regard vers le monde de demain décrit par des donneurs de conseils et par des industriels d'un nouveau genre, ceux qui ne vont investir que dans des structures déjà prêtes a les recevoir, supportées par des politiques économiques et financières leur assurant rendement et ROI conséquent. Les grands stratèges de la politique se sentent des ailes de CEO, de fins stratèges observant le développement des licornes et voulant imprimer le modèle a notre économie avec l'assistance de l'argent public. Qu'ils soient fabricants, distributeurs ou fournisseurs, leurs portes sont ouvertes à faciliter le ruissellement de la manne publique. Le cadre financier se met en place pour offrir aides aux entreprises qui souhaitent se développer dans les marchés concurrentiels du « futur », mais qu'en est-il de nos activités d'aujourd'hui ? devons faire faire une impasse sur ce qui a fait notre succès ?

> ***En ce qui concerne les matières premières, le destin de l'Europe est principalement entre les mains de quelques pays tiers. Avec la loi sur les matières premières, nous voulons retrouver notre autonomie d'une manière véritablement européenne : En extrayant nos minéraux de manière durable, en recyclant autant que possible et en travaillant en partenariat avec des pays tiers partageant les mêmes idées afin de promouvoir leur développement et leur durabilité, tout en garantissant nos chaînes d'approvisionnement.***
>
> Ebba Busch*

Attirés par les louanges énoncées par nos dirigeants nous voyons de grandes entreprises profiter de l'aubaine et réorienter leurs activités pour les faire paraitre plus adaptées à la future demande, un miroir aux alouettes dans un créneau ou le jeu sera mondial ou ne sera pas.
Les exploitations minières se réorientent vers les métaux rares au détriment des matières de base, attirant des capitaux, créant des alliances entre les grands acteurs multinationaux. Si nous trouvons la matière première auront nous la connaissance et la structure industrielle pour fabriquer les éléments suivants ? nous avons tant remis en cause notre dépendance entre les mains de l'extérieur, que nous sommes démunis aujourd'hui à l'heure de réindustrialiser notre environnement industriel.

Dans un tel contexte, la mise en place d'une volonté de découvrir des sources alternatives aux matériaux les plus recherchés par la « nouvelle » industrie, crée un appel à consolider les capacités d'exploration et de transformation pour les leaders du marché. Développer une relative indépendance vis-à-vis des matières premières les plus sensibles peut avoir un double effet : une moindre attractivité pour les matériaux de base et le redéploiement des budgets vers les demandes subventionnées.

Avec la disponibilité réduite de certaines ressources, la question du choix technologique se pose : être sélectif sur les compositions de nos alliages, faire des compromis, réduire les gammes de fabrication, recycler les matériaux non valorisés ou accepter les prix qui seront demandés par la spéculation et tenter d'en faire passer le cout vers le client final. Retrouvons la volonté de développer autant que possible une économie circulaire en exploitant avec parcimonie les ressources existantes en préservant l'avenir de nos industries.
Les crises ne sont pas que derrière nous, elles sont devenues notre quotidien. Il faudra vivre avec, s'adapter...ou disparaitre.

**Ebba Busch*, ministre suédoise de l'énergie et de l'industrie et vice première ministre*

LIRE LA VERSION LONGUE

- Sable à vert
- Noyautage
- Machines vibrantes
- Régénération des sables
- Maintenance & Pièces de rechanges
- Automatisation

NOUVEAU SERVICE !

Depuis 2023, JML a intégré un tout nouveau service d'automatisation. Basée à Metz, notre équipe se déploie à l'échelle mondiale pour instaurer des systèmes automatisés. Cette division est le fruit de notre engagement à satisfaire les exigences de notre clientèle en matière de contrôle et de régulation des équipements de fonderie que nous proposons. Chez JML, nous mettons l'accent sur l'innovation afin de vous fournir des solutions pour optimiser vos opérations.

BUREAUX D'ÉTUDES SPÉCIALISÉS

SUPPORT TECHNIQUE MONDIALE

+40

ANNÉES D'EXPERIENCE

Suivez-nous

jml-industrie.com

CONTACT

+33 3 24 52 13 97

jml@jml-industrie.com

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

sommaire.

03 / EDITO
Déplaçons les curseurs
Article de Gilbert RANCOULE - ATF

06 / AGENDA

PROFESSION
08 /
European Foundry Industry Sentiment,
Industry faces Headwinds as Index declines in August
08 /
Annual council meeting
marks transformative milestone for CAEF
10 /
Review of French Foundry
for 2022 and tendency for first part of 2023
Article de Lionel ALVES for France and ATF

ASSOCIATION
14 /
Media kit 2024
18 /
Assemblée Générale 2023 de l'A.T.F
Article de Mélody SANSON - ATF
19 /
Carrousel 2023 de l'A.T.F - Jeudi 28 septembre 2023
Article de Mélody SANSON - ATF
20 /
Groupe GRAND OUEST - Journée d'actions régionales
Article de Denis ROUSIÈRE
Président Région Grand Ouest - ATF-AAESFF
30 /
Hommage à Jean-Claude CARLIER
Article de Laurent TAFFIN - ATF

PUBLI-REPORTAGE
22 /
MAGNASET : New generation of environmentally friendly furan resins with improved classification
Article de Nicolas A. RIENSCH, Thomas KREY, Carolin WALLENHORST- ASK Chemicals

NEWS
24 /
La France, l'Allemagne, et l'Italie, approfondissent leur coopération pour sécuriser l'accès de l'industrie aux matières premières critiques

FORMATION
26 /
L'agenda des formations Cyclatef® FORMATION FONDERIE
28 /
Vous y étiez - Cyclatef® Sables à vert au Mans
Article de PATRICE MOREAU - ATF

TECHNIQUE

31 /
Une revue de la prédiction des défauts de coulée dans les lingots d'acier : de la macro-ségrégation au modèle multi-défauts (2ème partie)
Article de Jun LI, Xiao-Wei XU1, Neng REN, Ming-Xu XIA • Jian-Guo LI

36 / HISTOIRE & PATRIMOINE
Des fonderies de Tusey aux fonderies de Vaucouleurs. De 1834 à 1959 - 5ème partie
Article de Yves LICCIA - ATF

41 / SALON
La suite des retours de nos partenaires à la GIFA
Article de Emeline JOLIBERT - ATF

42 / ADHÉRER EN 2024

43 / ANNONCEURS

44 / EMPLOIS

TECH News FONDERIE

Revue professionnelle éditée par : Association Technique de Fonderie • 14 avenue de l'Opéra • 75001 Paris
Téléphone : +33 6 02 58 01 09 • E-mail : atf@atf-asso.com
https://atf.asso.fr/

Directrice de la publication : Mélody SANSON : Secrétaire Générale de l'Association Technique de Fonderie
Comité de rédaction : Guillaume ALLART, Pierre Marie CABANNE, Benjamin CLISSON, Patrice DUFEY, Fernand ECHAPPE, Emeline JOLIBERT, Gérard LEBON, André LE NEZET, Yves LICCIA, Xavier MENNUNI, Patrice MOREAU, Denis NAJJAR, André PIERSON, Gilbert RANCOULE, Jean Charles TISSIER, Alexis VAUCHERET
Publicité ATF : Gérard LEBON - Tél. : +33 6 02 58 01 09 • Emeline JOLIBERT - Tél. : +33 6 63 93 67 41 • Mélody SANSON Tél. : +33 1 71 16 12 08 • E-mail : regiepubtnf@atf-asso.com

Suivez-nous sur Linkedin :
ATF - Association Technique de Fonderie

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

agenda.

NOVEMBRE 2023

>>> 1 au 3 à Tachkent (Ouzbékistan) :
MINING METALS UZBEKISTAN 2023 - Salon international de l'exploitation minière, de la métallurgie et du travail des métaux
https://mining.uz/en/

>>> 4 au 6 à Lahore (Pakistan) :
MINES, MINERALS & METAL ASIA - LAHORE 2023
Salon international des mines, des minéraux et des métaux
http://mineralsmetal.itifasia.com/

>>> 7 au 8 à Düsseldorf (Allemagne) :
SOMMET DES AFFAIRES ALUMINIUM - Façonner une nouvelle ère industrielle
https://www.aluminium-exhibition.com/en-gb.html#summit

>>> 9 au 10 à Albi (France) :
MOULES ET OUTILS 2023 - Etat de l'art sur les nouvelles solutions métallurgiques, les traitements thermiques et de surface, la conception et le design des outils
https://www.a3ts.org/

>>> 15 au 16 à Madrid (Espagne) :
METALMADRID - Salon leader de l'innovation industrielle : machines, composants, sous-traitance, fournitures, ingénierie, matériaux, robotique, traitement de surface, composites, fabrication additive...
https://www.advancedmanufacturingmadrid.com/es/metalmadrid-2/

>>> 15 au 18 à Jakarta (Indonésie) :
MOULD & DIE INDONESIA 2023 - Salon international des technologies pour les moulistes et les plasturgistes
https://www.plasticsandrubberindonesia.com/

>>> 22 au 25 à Bangkok (Thaïlande) :
METALEX MTX - Salon des machines-outils et du travail des métaux - 37e édition
https://www.metalex.co.th/

>>> 28 au 30 à Douai France) :
VRAC TECH - Le salon numéro un du vrac industriel à Gayant Expo.
https://www.vractech.com/fr

JANVIER 2024

>>> 8 au 11 à Sharjah (Émirats Arabes Unis) :
STEELFAB - Salon du Moyen-Orient pour les industries de la métallurgie, du travail des métaux et de la fabrication d'acier
https://www.steelfabme.com/

>>> 16 au 18 à Nuremberg (Allemagne) :
EUROGUSS - Salon professionnel international de la fonderie sous pression
https://www.euroguss.de/

>>> 23 au 25 à Rouen (France) :
SEPEM INDUSTRIES NORD-OUEST - Salon des services, équipements, process et maintenance
https://rouen.sepem-industries.com/fr

>>> 23 au 25 à Varsovie (Pologne) :
WARSAW METALTECH 2024 - Salon polonais des technologies, machines et outils pour le traitement des métaux
https://warsawmetaltech.pl/en/

FÉVRIER 2024

>>> 2 au 4 à Bengalore (Inde) :
IFEX 2024 - 20th International Exhibition on Foundry Technology, Equipment, Supplies and Services - 72nd Indian Foundry Congress
https://www.ifexindia.com/

MARS 2024

>>> 4 au 6 à Guangzhou (Chine) :
ASIAMOLD SELECT - Moules, pièces de moules, moulage sous pression, équipement de traitement des métaux, impression 3D
https://www.intermold.jp/asiamold/

>>> 6 au 8 à Shanghai (Chine) :
PM CHINA 2024 - 16e exposition internationale chinoise sur la métallurgie des poudres et le carbure cémenté
http://www.pmexchina.com/portal/about/introduce

>>> 7 au 9 à Karachi (Pakistan) :
MINES, MINERALS & METAL ASIA - KARACHI 2024 -
Salon international des mines, des minéraux et des métaux
http://mineralsmetal.itifasia.com/

>>> 25 au 28 à Paris Nord-Villepinte (France) :
GLOBAL INDUSTRIE
https://www.global-industrie.com/fr/accueil

AVRIL 2024

>>> 9 au 13 à Karlrue (Allemagne) :
PAINT EXPO 2024 - Salon professionnel international des technologies de peinture industrielle
https://www.paintexpo.de/en/

>>> 17 au 19 à Osaka (Japon) :
INTERMOLD OSAKA 2024 - Salon international des technologies de travail des matrices, des moules et des métaux
http://www.intermold.jp/2024

MAI 2024

>>> 11 au 13 à Guangzhou (Chine) :
INTERNATIONAL DIE-CASTING, FOUNDRY & INDUSTRIAL FURNACE EXHIBITION 2024 - Salon international spécialisé dans la fonderie, les moules et la coulée à haute pression ainsi que les fours industriels
https://www.julang.com.cn/

JUIN 2024

>>> 4 au 6 à Colmar (France) :
SEPEM EST 2024 - Salon des services, équipements, process et maintenance
https://colmar.sepem-industries.com/fr

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

sinto

New Harmony ≫ New Solutions™

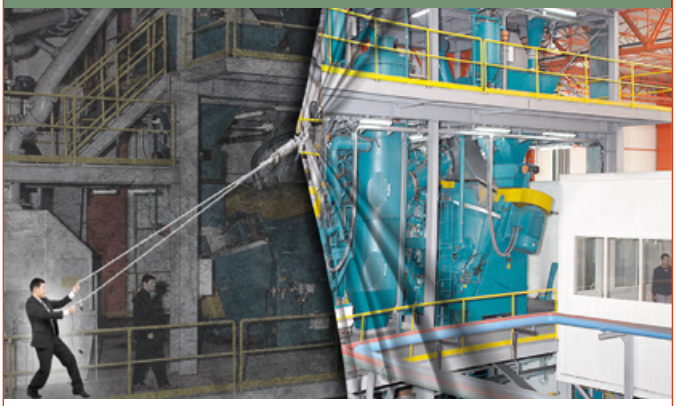
www.sinto.com

sinto FOUNDRY INTEGRATION

HEINRICH WAGNER SINTO Maschinenfabrik GmbH
SINTOKOGIO GROUP
Bahnhofstr.101 · 57334 Bad Laasphe, Germany
Phone +49 2752/907 0 · Fax +49 2752/907 280
www.wagner-sinto.de
Représentation en France :
Laempe + Fischer Sàrl
1 Rue Bartholdi · 68190 Ensisheim
Phone +33 38981 1838 · Email : info@laempefischer.fr
www.laempefischer.fr

EIRICH

EvacTherm®



La solution de malaxage pour un sable parfait

- Economie d'énergie
- Economie de matières premières
- Faibles émissions

Une qualité de sable de moulage parfaite,
à une température constante de 40°C,
en toute circonstance.

eirich.fr

PRESS RELEASE • 19 SEPTEMBER 2023

European Foundry Industry Sentiment,

Industry faces Headwinds as Index declines in August

The European Foundry Industry Sentiment Indicator (FISI) has recorded a decline, marking a shift from the positive trend observed in July. With a decrease of 3.2 index points, the index now stands at 96.0, down from 99.2 last month.

Currently, a key challenge facing the European Foundry Industry is the shortage of new orders.
With backlogs nearly cleared, new orders in various categories are needed. Despite the current relative stability in raw materials and scrap prices, the European Foundry Industry appears to be encountering light signs of weakening. Following the latest developments there is no turnaround in sight. High inflation rates and rising interest rates are putting a brake on new investments. Additionally, many foundry professionals express concerns about the future, given the availability and pricing of raw materials and scrap.

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

The European Foundry Industry, facing these challenges, is committed to deploying adaptability and strategic planning to navigate through this challenging landscape. Nevertheless, it is important to note that the holiday season could potentially introduce a bias into the reports.
Meanwhile the Business Climate Indicator (BCI) decreased in August as well. The decrease of 0.24 points brings the index to -0.33 points. This marks the second consecutive time that the BCI has fallen below the threshold of 0 points. It represents the lowest value since November 2020. The negative BCI can be attributed, in part, to a less favourable assessment of order book levels. Additionally, the observed trend in production over the past few months had a negative impact.

The FISI – European Foundry Industry Sentiment Indicator – is the earliest available composite indicator providing information on the European foundry industry performance. It is published by CAEF the European Foundry Association every month and is based on survey responses of the European foundry industry. The CAEF members are asked to give their assessment of the current business situation in the foundry sector and their expectations for the next six months.

The BCI – Business Climate Indicator – is an indicator published by the European Commission. The BCI evaluates development conditions of the manufacturing sector in the euro area every month and uses five balances of opinion from industry survey: production trends, order books, export order books, stocks and production expectations.

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

TÉLÉCHARGEZ LES DERNIERS CHIFFRES DU 18 OCTOBRE

PRESS RELEASE • 4 OCTOBER 2023

Annual council meeting

marks transformative milestone for CAEF

Sofia, Bulgaria — CAEF is pleased to announce the successful conclusion of its annual Council Meeting, held in Sofia, Bulgaria. The meeting, attended by representatives from leading foundry associations across Europe, sees the adoption of critical decisions made to reshape the association's future.

Foremost among the significant developments is the decision to rebrand the association, which will be from 2024 onwards be known as the European Foundry Federation (EFF). This change reflects the federation's renewed commitment to fortifying its presence and influence within the European foundry industry.

Underpinning this transformation is a newly established governance structure. A president has been elected to lead the federation for a three-year term, supported by a board composed of the presidents of major European foundry associations. Chiara Danieli (France) is elected president of the EFF; her experience and knowledge of the industry are vital for the challenges ahead.

The newly formed board comprises esteemed members, each serving as the president of their respective federations in Germany, Spain, Italy, Poland, and Turkey. They guarantee wealth of expertise and leadership to the EFF. This dynamic leadership team is poised to steer the federation towards new horizons and unprecedented accomplishments.

Handshake between the former CAEF President 2023 (Milko Milanov from Bulgaria) and the newly elected President of EFF (Chiara Danieli from France).

The primary objective behind these changes is to bolster the organisation's visibility and establish it as a reliable, authoritative voice for the European foundry industry. In a climate marked by evolving challenges and formidable competition from multiple counterparts, coupled with the imperative to augment industrial capacity, the foundry sector recognizes the urgent need for amplified representation in the political arena of Brussels.

The European Foundry Federation (EFF) is ready to rise to the occasion, leveraging its renewed structure to navigate the complexities of a rapidly changing industry landscape. By becoming a unifying force, the federation aims to galvanize the foundry sector towards greater innovation, sustainability, and competitiveness on the European stage.

>>> 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 4 400 European foundries. Nearly 260 000 employees are generating a turnover of 39 billion Euro. European foundries are

Further information at www.caef.eu and CAEF LinkedIn

CAEF The European Foundry Association

CAEF The European Foundry Association contact:

Johannes KAPPES
Secretary Commission for Economics & Statistics
phone: +49 211 68 71 – 291 • e-mail: johannes.kappes@caef.eu

Review of French Foundry for 2022 and tendency for first part of 2023

According to the FFF, forging and casting industries are strong actors with a great economic and commercial clout. In France, which is the 3rd largest manufacturer on the European market, they represent a turnover of more than 5,5 billion euros and employ more than 28,000 talented men and women passionate about their job.

FRENCH FOUNDRY ASSOCIATION NETWORKS

The foundry organisation in France is still organised around 3 associations-federation: ATF – FFF & AAESFF. **ATF** (www.atf.asso.fr), representative of France at the WFO - The World Foundry Organization (https://www.thewfo.com/), continues to federate the foundry technicians including students, researchers, engineers, technicians, foundry owners or managers, suppliers and foundry retired persons: ATF is the publisher of the foundry newspaper "Tech News Fonderie" (see below). **FFF** (www.forgefonderie.org/en), is the official representative of Foundry Industry to the French governmental institutions and federates a certain number of French foundry companies. FFF is representative of France at the CAEF and publishes 4 to 5 times a year the newspaper: "La Revue Forge et Fonderie". **AAESFF** (https://www.aaesff.fr) is the association of past graduated Foundry Technicians and Engineers from "ESFF": the French foundry engineer school, one of the rare foundry engineer schools in the world: (http://www.esff.fr/).

For the education and for foundry training & "foundry refreshment", ATF organises different training courses which cover the different foundry process and metallurgy.

And to finish this French overview, ATF is publishing an e-revue: « ***TECH News*** **FONDERIE** »

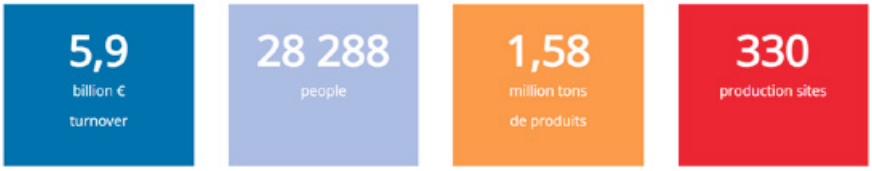
Key annual average projections for France

(revisions since March 2023 are shown in italics)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Real GDP	1.9	-7.7	6.4	2.5	0.7	1.0	1.5
	–	–	–	–	*0.1*	*-0.2*	*-0.2*
HICP	1.3	0.5	2.1	5.9	5.6	2.4	1.9
	–	–	–	–	*0.2*	*0.0*	*0.0*
HICP excluding energy and food	0.6	0.6	1.3	3.4	4.4	3.0	2.1
	–	–	–	–	*0.2*	*0.1*	*0.0*
Net job creations (thousands)	338	-5	802	775	193	-65	-44
	–	–	–	–	*130*	*124*	*-40*
Unemployment rate[a)]	8.5	8.0	7.9	7.3	7.1	7.4	7.6
	–	–	–	–	*-0.4*	*-0.7*	*-0.5*

Sources: INSEE data for 2019, 2020, 2021 and 2022 (quarterly national accounts published on 31 May 2023, which had not been released by the cut-off date for the Eurosystem projection exercise). Blue-shaded columns show Banque de France projections (based on the quarterly national accounts published on 28 April 2023). Figures are adjusted for the number of working days. Annual percentage change except where otherwise indicated. Revisions since March 2023, shown in italics, are calculated in percentage points (unless otherwise indicated) using rounded figures. Projections are based on technical assumptions with a cut-off date of 23 May 2023.
a) ILO, France and overseas departments, percentage of labour force.

Fig. 1: In the euro area, consumer price inflation is measured by the ***Harmonised Index of Consumer Prices (HICP)****. It measures the changeover time in the prices of consumer goods and services acquired, used, or paid for euro area households.*

Focus on : Casting industry in France in 2022



which proposes 7 times per year, a national, local, international, technical and scientist review of the foundry and metallurgy: http://atf.asso.fr/wordpress/tech-news-fonderie/

FRANCE: GENERAL ECONOMIC INFORMATION'S

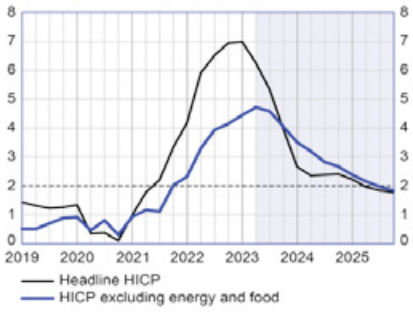
GDP in France increased strongly 2021 but the figures of 2022 show a recovery slowdown of the French economy due to some international issues like the after pandemic management and nowadays the conflict between Russia and Ukraine. The GDP decreased according Insee and Banque de France from +6.4 to +2.5. The forecast of the economists shows us pessimistic projection figures for this and the next years but one of the highest in Europe. These estimated figures are expecting to vary according to the political situation between Ukraine and Russia and other difficulties like the energy crisis which made the economy and the activities evolution uncertain for most of the industries:

For inflation rate increase very quick in 2023 to reach 7% (HICP was at a level at 4% in 2022) this factor is expected to decrease and reach less than 3% in 2024. This increase is due to the very quick evolution of the Brent and the gas prices coming from the political crisis with Russia and the petrol extraction reduction in Saudi Arabia.

Regarding "import-export balance": France continues to be strongly penalized by import of energy supplies and by all imported industrial goods like machine tools and for foundry, robots for any domain as core making shop, remoulding, fettling, are a typical example!

But the imports/exports rates which remained stable since 2018 and desynchronized with GDP increase has been due to the latest commercial strategies from the national & international companies which are looking more and more for local suppliers for their assembly lines. The French foundries continue to present a respectable activity at the export due to their strong and technical reco-

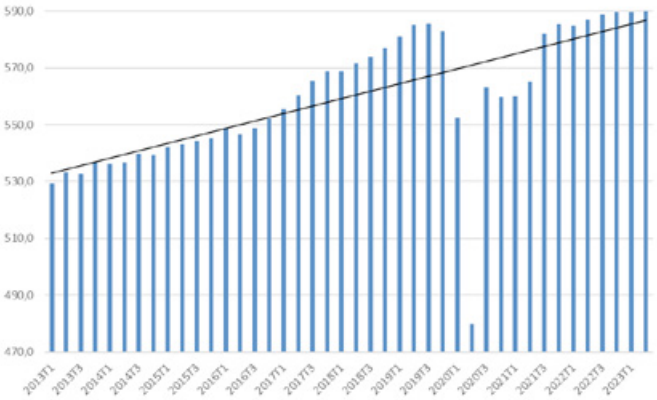
ICP and HICP excluding energy and food
(year-on-year percentage change, quartely data)



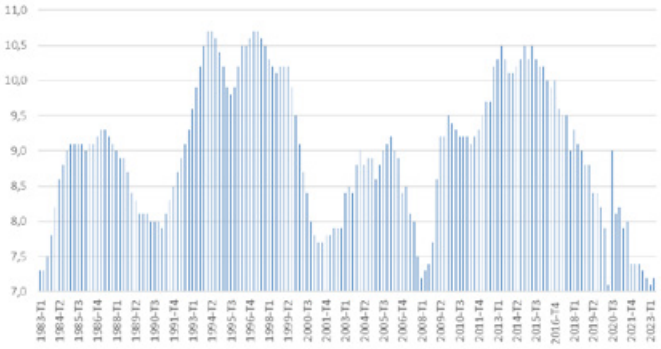
Source: INSEE data up to the first quarter of 2023. Blue-shaded area shows Banque de France projections.
Fig. 1 to 2:*. Banque de France predictions : https://www.banque-france.fr/*
GDP and IPCH evolution in % and future estimation for France

Importation and Exportation in billion €

GBP in billion €



Unemployement rate in % from 1983 to 2023



Unemployement rate in % from 2013 to 2023

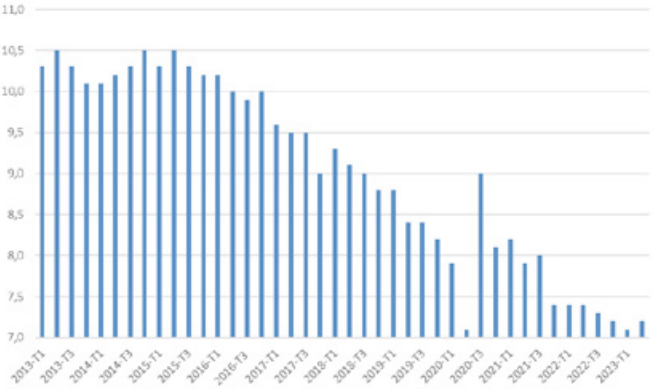
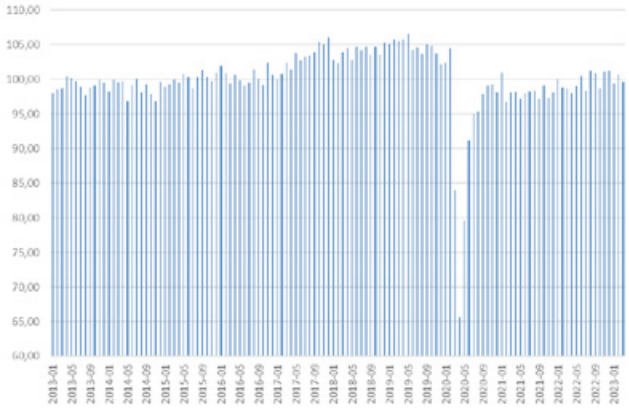


Fig. 3 to 6: (Insee data and charts: CVS & CJO adjustments)

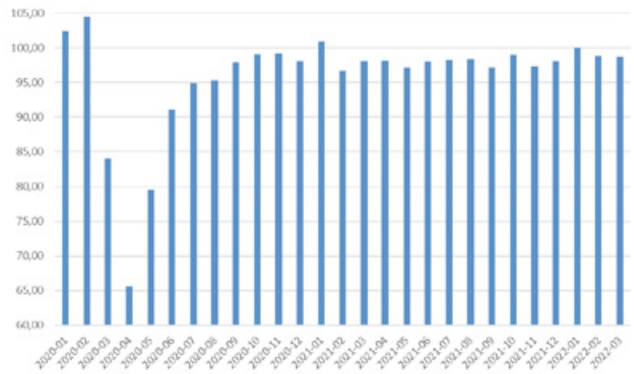
gnized knowledge and their capacity to produce difficult and technologic castings. The figures show an encouraging increase since the lockdowns which occurred in 2020. This trend illustrates a slow recovery of the economy after the COVID-19 pandemic and how robust the French economy is against crisis. However, we must notice that about 50 foundries in France went to bankrupt due to the pandemic situation (380 foundries in activity in 2019 and there is still 330 in activity in 2022 in France).

Unemployment: this parameter takes in consideration all people who is looking for a job and receive a subsidiary from the government. This data may not have the same perimeter than in other countries ... so the comparison must be moderated.
The tendency was looking for a decrease until the first half of 2020 prior the temporary lockdowns/shutdowns which caused a lot of bankrupts in France. The figures are showing a positive progression from 9,1% after the lockdown to 7,3% in June 2022 and closer to 7% in the end of 2022. However, the demand for employment in foundry is a little bit less related to the Covid because the problem is still dramatically the following:
"a lot of foundries cannot find employees or have difficulties to find employees mainly for "hand works" activities and now, more and more frequently for "technical expert" job". Some foundries are also complaining about the impossibility to grow and increase their turnover due to the lack of people wishing to work in the foundry industry.
If the French Industrial Production index (all manufacturing industries) presented a general positive increase from 2014, but the last 24 months show a decrease before and after the lockdown of April 2020 due to the Covid pandemic and some issues to restart the production and the economy for reaching the values prior the Covid. The production index is showing a recovery after the pandemic like the Import/Export figures. However, the progression isn't so optimal due to the crisis in Russia which put the French industry in a defensive situation and make the after COVID recovery slower than expected.

French industrial production index



French industrial production index from 2020 to march 2023



French Foundry review for 2020, 2021, 2022 and beginning of 2023

Foundry production Index

Foundry production Index from 2020 to 2023

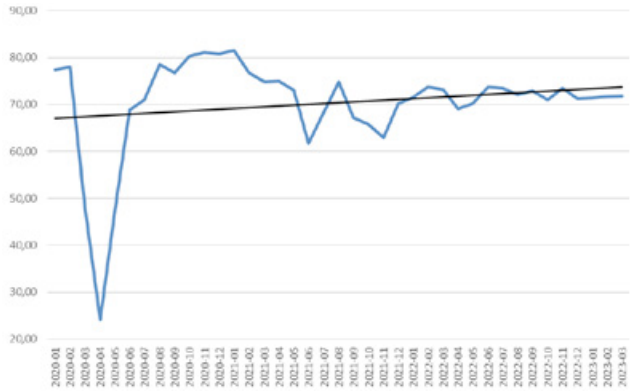


Fig. 9 to 10: Insee data and charts: CVS & CJO adjustments

The French foundry activity, in term of index (http://www.insee.fr), but not in term of volume, continues to present a decrease since 2011 despite of some peaks in 2012 and 2014. But for the period January 2020 – March 2023 shows as for the French industry a recovery after the COVID pandemic and slowing down progress due to the crisis in Russia which also provoke an increase of the raw material costs. That effect is mainly due to the reorganisation of the market; some old and no "efficient foundries" (for an economic aspect) were closed (about 50 foundries closed in the 3 previous years), and others invested and invest for automatization like robot, simulation, new automatic lay-out, computer integrated chain including "3D printing" and Foundry 4.0!

The global French production of castings for 2021 is according FFF (French Foundry Federation) and the "Census of Modern Casting" at a level of 1 551 855 tons and the figure for 2022 is constant.

In detail and according to the upper charts (www.forgefonderie.org) the French foundry still presents a slight evolution from an half –half business between ferrous or non-ferrous activity to an increase of the ferrous activity: 54% in volume for iron & steel and 46% for light and "other" alloys in 2021 to 61% for ferrous and 39% for the non-ferrous one in 2022. Automotive continues to represent 40,5% of the orders.

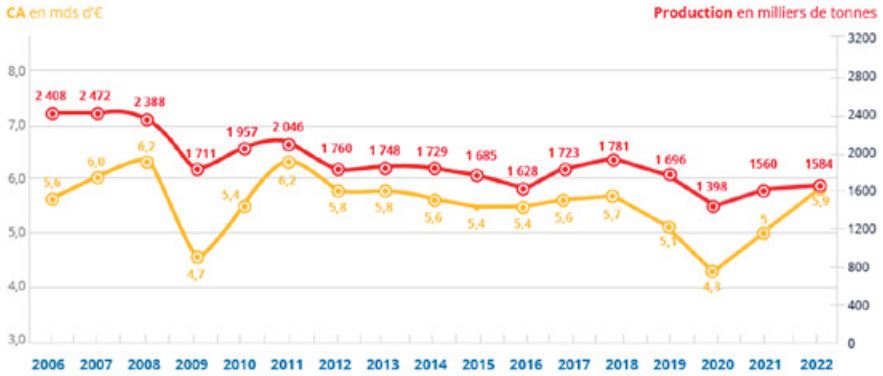
But due to the diesel gate and the future restriction of diesel engine in some cities, the development of electric car and "the low emissions transportation lobbies", the "foundry alloy overview" is changing or will change: a certain number of "automotive foundries" decrease their production or are looking for re-organisation including delocalisation-relocation … and two or three are close to a potential stop/shutdown! The automotive industry has been also reached by the electronic industries crisis which stopped automotive factories or reduced drastically their production of vehicles.

However, the next lines of this paper and analysis alloys by alloys could propose different conclusions:

Country	Gray Iron	Ductile Iron	Malleable Iron	Steel	Copper Base	Aluminum	Magnesium	Zinc	Other alloys	2021 TOTAL
France	503,900	665,000	-	43,100	17,705	299,016[A]	-	20,739	2,395	1,551,855

Fig. 11: French foundry production in 2021 (Census – Modern Casting –Jan 2023)

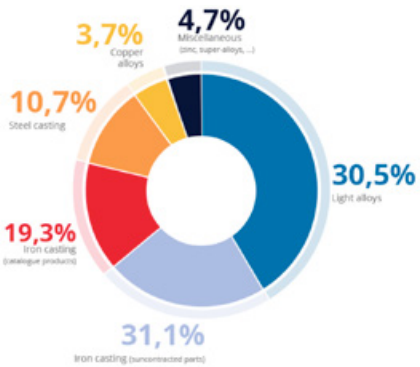
Evolution of Foundry (Value and volume)



In the overall situation, the lockdown from April 2020 causes a brutal decrease in the production. This tendency is shown in the following figures with the crash in April 2020. After this crash, the situation came to higher figure which are close to production from 2019 for the cast iron.

Steel foundries statistics after many years in a deflation situation showed a positive and interesting improvement until the end of 2019. The evolution has been stopped at the

2022 market segmentation by alloys
(% of turnover)



2022 market share
(% of tonnage)

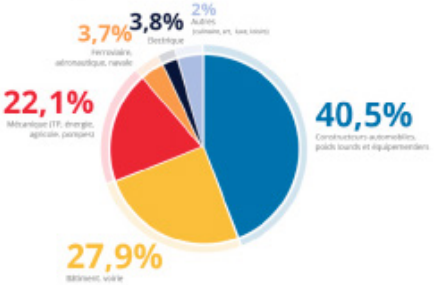


Fig. 12 to 14: French foundry production in 2019 (Federation Forge et Fonderie). First graph for turnover in € & production in tonnage – second graph for the spread of the different alloys – third for the end users market

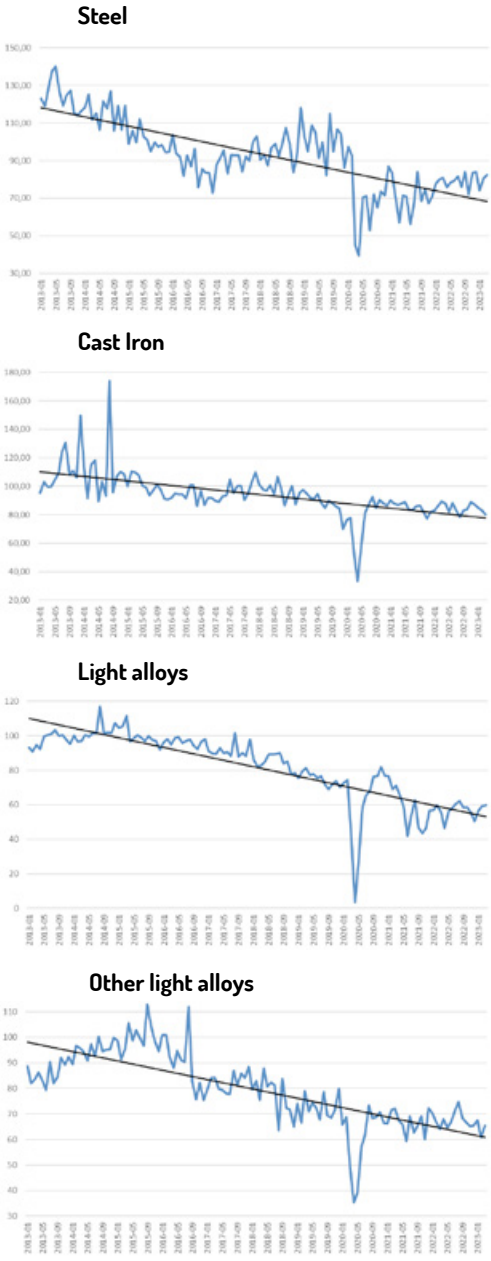


Fig. 15 to 18: All the previous charts and Indices of foundry production per alloy (January 2012 – June 2022) are coming from Insee website (Insee data and charts: CVS & CJO adjustments)

beginning of the Covid pandemic in France. In 2021, 2022 and 2023 the steel foundries tried to reach the level prior the pandemic, but the uncertain situation as the crisis in Russia and the raw material/energy costs holds this industry in a low level.
Few steel foundries went to bankrupt during the lockdown compared to the other industries.

Iron evolution in France is strongly depending to ""pipe, street, heating parts, named "Bâtiment, voirie" in the French statistics"" with a level of 29.9%" versus 22.1% for "Mécanique" as described in upper picture from FFF. The last estimations and tendencies show stability

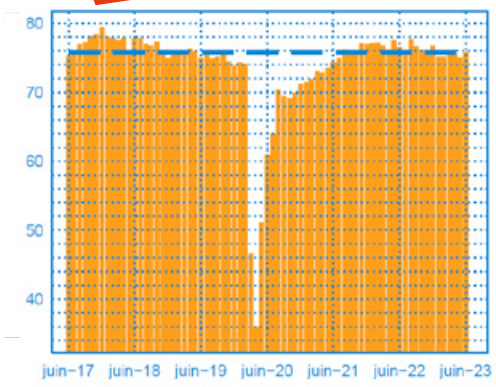


Fig. 19: output of French foundry capacity – orange band for monthly tendency – blue line for average

and a potential stabilization for the next years. The increase of the demand for "Mécanique" parts comes from foreign customers who had find other suppliers due to some bankrupt in the foreign countries.

Light alloys business, mainly aluminium, is directly connecting with automotive activity. Due to demand for reducing working capital plus the huge number of new models, the volume of production for automotive must be adjusted at the demand. And by same time, the demand for local suppliers to reduce time of deliveries had a direct effect of French foundries involved in international market. That is not new, but that is more and more stick to the final area's demand for car! Some car manufacturers decided to cancel and discontinue some purchase orders to French foundries and mostly for the die casting aluminium parts, this situation explained the reason of the decrease of the light alloys due to crash of the new cars selling.

For other alloys, France has a good and well recognized technical knowledge for these special alloys like magnesium, titanium, zinc, and copper alloys used in many domains like aeronautic, special pumps & valves, nuclear and chemical plants, ships & boats, railways and train, all medical domains, arts, ... but the business is confronted at a low-price completion. Only aeronautic with Mg & Ti business could present a potential increase to compensate the other alloys deflation but this situation is uncertain due to the huge losses from the biggest actor form this industry and the pandemic which will strongly reduce the demand for new planes during some months!

FRENCH FOUNDRY TENDENCIES FOR 2022

After many conflicts, lockdowns and crisis, the French government decided to protect the health of French people by using temporary closure of industries or by developing work at home while giving subsidies or proposing loans to preserve the companies against bankruptcies would be positive/effective. Despite these aids, some companies went bankrupt, that is why the number of unemployed (people benefiting from a government subsidiary) increased in the second half of 2020.
To restart the production and encourage the companies to invest in new equipment, the French government starts the "France Relance" project since 2020. The aim of this project is to assist the industries to make them more competitive and environmentally friendlier.
But the economic situation of the mechanical and metal industries at the end of June 2022 according to the Bank of France shows a positive recovery. The example of the «utilization rate of production facilities in the metalworking industries» (data from the Bank of France) in France encouraging! After a peak at the end of 2018, the industry (metallurgy) has a current capacity utilization at about 77% better than two years ago but in a decreasing trend. Temporary company closures have also had a huge impact on capacity with a crash to less than 40% in April 2020 and went up progressively to reach 80% in June 2023.

CONCLUSION

France, its foundry, and its economy has recovered in 2022 even if some conflicts reduced the increase of the GDP.
The French foundry activity would be not so bad with a global turnover and tonnage slightly lower than the previous years!

That means the French foundries did not accept to reduce their price for bigger volume!
That confirms one again that France continues to maintain its capacity to produce difficult castings with a high ratio: price – weight – mechanical demands and quality despite of the previous and current economic situation.

Lionel ALVES for France and ATF
September 2023

Reference:

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

MÉDIAKIT 2024

TECH News FONDERIE

UNE PUBLICATION DE

ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

TECH News FONDERIE

PUBLICITÉ SUR LA REVUE DIGITALE

Outre les fondeurs, les lecteurs du magazine digital « TECH News Fonderie » sont les acteurs des Bureaux d'Etudes, Recherche et Développement, Industrialisation et les acheteurs qui travaillent pour tous les secteurs de l'industrie.

7 magazines par an

Une visibilité accrue
Diffusion numérique à plus de 6000 abonnés par numéro sans compter la **diffusion virale du web** grâce aux fonctions de partage.

Vos annonces interactives
Vos annonces deviennent encore plus efficaces grâce à l'insertion de liens vers votre site web ou sur la page de destination de votre choix ou de vidéos !

Lisible sur tous supports
Ordinateur de bureau, tablette ou smartphone, le magazine est lisible partout. Les adhérents peuvent avoir accès aux articles indépendamment les uns des autres et peuvent les imprimer.

INFORMATIONS
Pour tous renseignements complémentaires merci de contacter la régie publicitaire de « TECH News Fonderie » :

Emeline JOLIBERT
regiepubtnf@atf-asso.com
+33 (0)6 63 93 67 41

TARIFICATION (prix H.T.) :

Formats (en mm)	Nombre total d'insertion(s) annuelle(s)			
	1 ou 2	3 ou 4	5 ou 6	7
A4 (L 210 x H 297)	950 €	850 €	800 €	750 €
1/2 page (L 84 x H 248 ou L 176 x H 116)	550 €	500 €	475 €	450 €
1/4 page (L 84 x H 116)	400 €	350 €	325 €	300 €
Couverture 4 (210 x 297)	1450 €	1400 €	1375€	1350 €
2ème et 3ème de Couverture (210 x 297)	1350 €	1300 €	1275 €	1250 €
Publi reportage 2 pages A4	2000 €	Frais de maquette compris et incrustation de		
Publi reportage 3 pages A4	2400 €	vignette en couverture + diffusion sur le site		
web				
Insertion d'une vidéo dans une page A4	300 €			

CONDITIONS :
Toute souscription d'un ordre de publicité implique l'acceptation de nos conditions de vente et de règlement. L'éditeur est libre de refuser, conformément aux usages de la presse, l'insertion d'une annonce sans qu'il soit nécessaire pour lui de justifier son refus. **Les visuels doivent être fournis 3 semaines avant la diffusion.** Vous recevrez par voie digitale le numéro dans lequel votre publicité sera insérée.

ANNULATION :
Toute annulation d'ordre doit parvenir au moins un mois avant la date de parution prévue, faute de quoi l'emplacement réservé sera facturé au tarif.

https://atf.asso.fr/

Suivez-nous sur LINKEDIN :
https://www.linkedin.com/company/asso-technique-de-fonderie/

ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

PUBLICITÉ SUR LE SITE INTERNET DE L'ATF : HTTPS://ATF.ASSO.FR

NOMBRE MOYEN DE VISITES MENSUELLES (STATISTIQUES SUR 6 MOIS : 25 000)

EMPLACEMENT SUR LE SITE

ZONE A (DISPLAY) (zone en haut de page)

Insertion de votre publicité dans le bandeau défilant horizontal du site de l'ATF, avec lien vers votre site Internet ou votre produit publicitaire.

- **Cette publicité est visible sur toutes les pages du site** avant défilement des informations.

ZONE B (LOGOS) (zone de logos en bas de page)

Insertion de votre logo dans le bandeau des logos de la page d'accueil du site de l'ATF, avec lien vers votre site Internet.

- Permet de **rassurer les internautes** par la présence de soutiens de renom et de **conforter mutuellement la notoriété** de l'ATF et des annonceurs.

ZONE C (IN-FEED) (milieu de page dans le menu déroulant des vignettes : À la Une dans la fonderie)

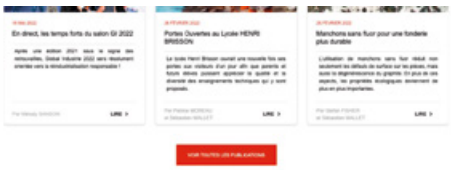
Insertion de votre logo dans le flux des vignettes des pages d'accueil, formations, événements et articles. Lien vers votre site internet ou votre produit publicitaire.

- **Sans gêne** pour l'internaute
- Défilement horizontal

ZONE D (IN-CONTENT) (milieu de page dans le menu déroulant des vignettes : À la Une dans la fonderie)

Insertion de votre encart publicitaire dans le bandeau vertical droit avec lien vers votre site Internet ou votre produit publicitaire.

- **Visible sur toutes les pages de contenu** du site : formations, événements, emplois et articles
- **Reste statique** pendant le défilement du contenu
- Largeur responsive (mini 2/5ème de la page), hauteur libre
- **Ciblage précis :** insertion spécifique une page ciblée (sujet, profil, ...)



GRILLE DE PRIX : VOIR PAGE SUIVANTE

https://atf.asso.fr/

Suivez-nous sur LINKEDIN :
https://www.linkedin.com/company/asso-technique-de-fonderie/

ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

PUBLICITÉ SUR LE SITE INTERNET DE L'ATF : https://atf.asso.fr

Nombre moyen de visites mensuelles (statistiques sur 6 mois : 25 000)

TARIFICATION (prix H.T.) :

Emplacement	Durée de l'insertion 1 mois	2 mois	6 mois	12 mois
ZONE A : Insertion de votre publicité dans le bandeau déroulant horizontal	400 €	x	x	x
ZONE B : Insertion de votre logo fixe sur l'entête de la page d'accueil	100 €	150 €	400 €	600 €
ZONE C : Insertion de votre logo dans le flux accueil, formation, événements, ...	200 €	300 €	800 €	1200 €
ZONE D : Insertion de votre publicité dans le bandeau vertical droit	200 €	300 €	800 €	1200 €

MESURE DE L'AUDIENCE

Pour chaque annonce :
- Nombre d'impressions
- Nombre de clics
- Taux de conversion
- Séries temporelles
- Générer un rapport pour l'annonceur

NOUVEAUTÉ

WEBINAIRE

vous souhaitez profiter de notre plateforme ainsi que de notre base partenaires et adhérents afin de promouvoir votre futur webinaire ?

Pour cela 2 options :

Vous êtes adhérent à l'association en personne morale, vous pouvez y avoir accès gratuitement et en illimité.
Vous souhaitez le faire en tant qu'invité, vous le pouvez au tarif de 500 €HT.

Pour toute demande complémentaire contactez-nous !

Emeline JOLIBERT
regiepubtnf@atf-asso.com
+33 (0)6 63 93 67 41

https://atf.asso.fr/

Suivez-nous sur LINKEDIN :
https://www.linkedin.com/company/asso-technique-de-fonderie/

DOWNLOAD THE ENGLISH VERSION

Assemblée Générale 2023 de l'A.T.F

ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

Le Carrousel s'étant déroulé cette année à Chamouille (village situé près de Laon, dans l'Aisne), dans le superbe cadre du Lac-Golf de l'Ailette, l'A.T.F a donc pris l'initiative de délocaliser son Assemblée Générale Ordinaire sur le même lieu. Organisant ainsi ces deux événements le même jour, le jeudi 28 septembre 2023.
Les adhérents ont pu en première partie (à partir de 15h00) profiter de l'activité découverte du golf conjointement avec les partenaires de l'A.T.F ayant participé au carrousel du matin. Ensemble ils étaient conviés à s'offrir une après-midi conviviale entre fondeurs dans le cadre verdoyant et calme du Golf de l'Ailette, offerte par l'A.T.F.

Un grand merci est renouvelé à notre équipe permanente (Mélody SANSON - Secrétaire Générale et Cloé TEODORI - Assistante Administrative) pour l'organisation et la logistique irréprochable mises en œuvre lors de ces deux évènements simultanés.

L'année 2022 a été une année intense pour l'A.T.F : de **nouveaux recrutements** avec l'arrivée en fin d'année de Cloé TEODORI en tant qu'assistante administrative, ainsi que le remplacement de Gérard LEBON au poste de responsable de la Régie Publicitaire par Emeline JOLIBERT (ESFF 2014), **le lancement du nouveau site internet** (ATF - Association Technique de Fonderie), la mise en forme de **la nouvelle organisation des formations** inter-intra entreprises, et l'**amélioration continue de la trésorerie**... Ces challenges n'ont pas découragé les bénévoles – un grand merci à tous aura été souligné par le président pour leurs implications et leurs efforts.

Ainsi au 31 décembre 2022, les résultats financiers sont à l'équilibre, résultats corrects et en adéquation avec les objectifs fixés. La publication des 7 premiers numéros de ***TECH News*** **FONDERIE**, associée à la bonne fréquentation de nos sessions de formation, ont généré les ressources grandement responsables de cet équilibre financier.

Le Président a légitimement remercié nos annonceurs et nos fidèles animateurs formation qui ont contribué à cette situation. Les Présidents des régions Nord Ile-de-France, Grand Est, Centre Auvergne, Rhône-Alpes et Ouest ont eu également l'occasion d'organiser avec panache les traditionnelles réunions régionales qui pour certaines ont réunis plus d'une quarantaine de participants fondeurs, fournisseurs, enseignants et étudiants.

Les élections des membres du Comité Directeur dont le mandat arrivait à son terme ont permis de renouveler le mandat de Messieurs Jean-Louis PLACE, Gérard LEBON, Jean-Marcel MASSON, Patrice MOREAU, et Bernard TARANTOLA.

L'élection des membres du bureau qui a suivi a permis de réélire :

- Monsieur Guillaume ALLART comme nouveau Président de l'A.T.F pour un 3ème mandat consécutif,
- Monsieur Patrice MOREAU comme 1er Vice-président,
- Monsieur Frédéric MONTIS comme Vice-président,
- Monsieur Laurent TAFFIN comme Vice-président,
- Monsieur Benjamin CLISSON comme Trésorier,
- Monsieur Mourad TOUMI comme Trésorier adjoint.
- Monsieur Patrice DUFEY ancien Président sortant (2017-2020).

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

L'Assemblée Générale Ordinaire a aussi acté à l'unanimité le maintien au niveau actuel des cotisations 2022. Il a également été rappelé la gratuité de l'adhésion pour les étudiants de la filière fonderie (lycées et ESFF). Ce fût également l'occasion de rappeler l'adhésion systématique comme personne physique des participants aux formations ***Cyclatef®*** pour une durée d'un an.

Le Président et l'équipe permanente ont tenu chaleureusement à remercier de nouveau **les bénévoles** qui, par leur dévouement permanent, contribuent à la visibilité de notre association. Il a été néanmoins signalé les difficultés de recrutement de nouveaux bénévoles, crise générale du monde associatif.

Également, **les sociétés partenaires** ont été remerciées à leur tour, sociétés qui, tout au long de l'année 2022, ont soutenu l'A.T.F tant par leur adhésion comme personne morale que par leurs commandes d'encarts publicitaires ou publi-reportages.

Mélody SANSON – ATF ////////

Carrousel 2023 de l'A.T.F

Jeudi 28 septembre 2023

Le Carrousel des fournisseurs, organisé à l'initiative de l'A.T.F, contribuant au maintien du lien et de la représentation des fournisseurs de biens et de services pour la fonderie, a permis de réunir une trentaine de personnes autour de la table, et d'aborder plusieurs thématiques en lien avec la fonderie.

Tout cela sur le magnifique site du Lac-Golf de l'Ailette, proche du chemin des Dames. Un lieu qui a été fortement apprécié par les participants – sous un soleil radieux. Un goût de « Laurentides » soufflait sur le carrousel de cette année.

La matinée était réservée aux présentations suivantes :

- **Présentation du MédiaKit TNF 2024 & site internet** (ATF - Association Technique de Fonderie) par Emeline JOLIBERT. La nouveauté 2024 est la possibilité d'organiser des évènements Webinaires avec le support de l'A.T.F. Un rappel a également été fait sur les 4 zones de sponsoring du site et aussi sur les publi-reportages.
- **Synergie partenaires / ATF** – Propositions et axes d'amélioration par Guillaume ALLART– Président de l'A.T.F. Ce fut l'occasion de proposer des actions concrètes, dont l'objectif est de servir la profession, par une coordination d'actions régionales au sein des lycées ayant une section fonderie, telles que :
  > **Une journée d'intervention à thème** réalisée par les partenaires dans les lycées.
  > **L'édition commune avec l'A.T.F de manuels du fondeur** – sur diverses thématiques.

  Ces actions démarreront en 2024.

- **Présentation de la situation des fonderies en 2022** dans les pays membres du WFO (the World Foundry Organisation) par Lionel ALVES. Si 2021 a sensiblement été encore impacté par la crise du COVID-19, 2022 a été plus propice aux affaires et aux investissements. Néanmoins, on note un affaiblissement de l'industrie et de la fonderie française en particulier.
- Après une **présentation rapide des chiffres de l'économie en France** complétée par la vision des partenaires présents à ce carrousel, nous nous attendons tous à un ralentissement plus appuyé pour 2024 en espérant que cela ne se transforme pas en une nouvelle crise économique.

Un apéritif et un repas s'en sont suivis, toujours dans une franche bonne humeur.
L'activité Golf de l'après-midi, partagée avec les adhérents de l'A.T.F (L'Assemblée Générale Ordinaire étant organisée le soir même sur le même lieu), a permis de lier de nouveaux contacts entre tous. Tout ce que nous aimons en fonderie.
A nouveau, ce fut un carrousel très apprécié par tous les participants, dans une ambiance très amicale et détendue.

Mélody SANSON – ATF ////////

Groupe GRAND OUEST

Journée d'actions régionales

C'est une journée magnifiquement ensoleillée qui a accompagné le groupe pour la sortie Régionale Grand Ouest du 30 septembre 2023. Nous avons débuté par une visite musée des paquebots de légende avec une traversée transatlantique mémorable. Exploration des ponts, des coursives, des cabines, des salons…Ce fut un parcours immersif, une expérience inoubliable. Nous nous sommes dirigés ensuite vers Saint Brévin les Pins pour un bon déjeuner, avant de poursuivre notre route vers la pointe de Saint Gildas et son phare à Préfailles.

Le Président accueille les participants

Le Groupe au bar du bateau

Bien que le ciel soit d'un bleu limpide, la fraicheur matinale était au rendez-vous à l'arrivée des participants devant l'entrée du musée paquebot « l'Escal'Atlantic » de la base maritime de Saint Nazaire.
Après quelques minutes d'échanges de salutations, certains dans le cadre de retrouvailles, le président de la Région Grand Ouest prononce quelques mots d'accueil permettant de réunir le groupe avant le départ pour la visite.

LE MUSÉE ESCAL' ATLANTIC

Après une présentation du site par une hôtesse d'accueil, nous entrons dans une succession de salles retraçant l'histoire de la navigation civile au fil des siècles et principalement à partir de l'ère industrielle. Période qui a permis une évolution de la performance des paquebots et l'augmentation du nombre de croisières et de passagers. Rappel de paquebots de légende comme le Normandie (1935) ou le France (1962.) Nous traversons des pièces aménagées reconstituant d'une manière fidèle des cabines passagers, des petits salons, des coursives, fumoirs, poste de pilotage, mobilier de voyage, vitrines d'objets, etc. L'un des points forts de la visite est la reconstitution du pont supérieur d'un paquebot avec sa terrasse et ses transats face à un immense écran sur lequel est projeté un film de pleine mer par beau temps évoluant vers la tempête. On s'y croirait. Après la traversée de la salle des machines, d'autres salles s'offrent encore à nous certaines garnies de maquettes de paquebots. Puis nous arrivons dans le bel espace du bar du paquebot entouré de beaux escaliers courbés. Certains participants, tout sourire, sont déjà là un verre à la main, dans une ambiance conviviale. Bien installés sur des petites tables d'époque ou au bar, personne n'est vraiment pressé de quitter ce bel endroit et il faut toute l'énergie du président pour motiver les troupes à la poursuite du voyage. Une hôtesse nous attend pour la projection d'un film sur la navigation. Puis la sortie du musée se fait d'une façon originale par la descente, en deux groupes, dans un canoé de sauvetage du navire. Cet « Escal'Atlantic » est un beau parcours immersif qui nous laisse sur de beaux souvenirs. Nous terminons par un passage inévitable dans la boutique du musée avant la dispersion du groupe vers le restaurant.

A bord du canoé de survie

Pour nous rendre au restaurant situé à une dizaine de kilomètres, nous traversons l'impressionnant site de construction navale. Nous apercevons l'immense navire de croisière « Celebrity Ascent » dont la livraison à Celebrity Cruises est prévue en fin d'année. Nous partons à l'assaut du fameux pont à haubans de Saint Nazaire. Achevé fin 1975, il relie l'espace portuaire de St Nazaire à la région de St Brévin les Pins au sud. Ses dimensions lui conféraient à sa construction et durant de nombreuses années, le record mondial de portée pour un pont métallique haubané

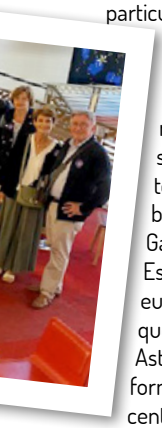
LE RESTAURANT L'Abri-Côtier

C'est toujours sous un ciel radieux que nous arrivons au restaurant « L'Abri-Côtier » à Saint-Brévin les Pins. Les participants s'installent autour de la grande table et une atmosphère particulièrement conviviale s'installe au fil des

Une belle tablée au restaurant L'abri-côtier

Vue du phare

minutes. Le cocktail « Muscadet des Iles à l'Orange », bien dosé, n'y est pas étranger. Denis, le président de la région Grand Ouest ATF-AAESFF profite du moment de l'apéritif pour souhaiter la bienvenue aux participants. Ils les remercie d'avoir fait le déplacement pour cette nouvelle sortie, certains venant de loin. Il remercie en particulier Mélody, Secrétaire Générale de l'ATF accompagnée de Cloé, assistante, qui ont fait l'effort participer à cette première sortie. Première sortie effectivement depuis plusieurs années et le président présente tour à tour les membres du nouveau bureau. Sont présents ce jour, Christian Gaillard, Didier Legrand et Luc TALLEt, Estelle MOREAU et Sandra GASPAR ayant eu des contraintes par ailleurs. A noter que l'apéritif est offert par la société « Astéa-Consulting » qu'il remercie. Une information sur les festivités prévues pour le centenaire de l'Ecole en 2024 est donnée et le président demande à Mélody de présenter à son tour les missions de l'ATF. Petit rappel de l'activité à venir pour l'après midi et le repas se poursuit dans une ambiance chaleureuse à tel point que l'on en oublie presque de partir vers la pointe de St Gildas à Préfailles.



LE SÉMAPHORE

Nous arrivons avec pratiquement une demi-heure de retard au sémaphore mais Elisabeth notre guide, souriante, ne nous en veut pas trop. Une attention particulière est attribuée aux enfants présents. Nous nous dirigeons vers la salle centrale ou la guide commence une présentation complète et passionnante du sémaphore-phare : historique depuis l'origine, les types de phares, les différents signaux à motifs ou lumineux, les réglementations nationales et internationales, etc. Les enfants ne sont pas en reste et posent de nombreuses questions. Au bout de plus d'une heure, nous sommes autorisés à gravir les marches pour nous rendre au sommet du phare où nous attend une vue magnifique sur la côte. Un paysage somptueux sous un soleil éblouissant s'offre à nous allant jusqu'à l'estuaire de la Loire.
Mais il faut bien redescendre et après la prise de la photo de groupe souvenir, les participants, satisfaits, se dispersent lentement, décidés à poursuivre la promenade alentour.

Sémaphore de la Pointe Saint Gildas

La France se dote en 1860 d'un réseau de sémaphores. Celui de la pointe Saint Gildas à Préfailles entre en service en 1862. La Marine Nationale le désarme en 1949, puis le met à disposition du service des Phares et Balises pour le balisage de l'estuaire de la Loire. Depuis 2004 le sémaphore est un espace muséographique dédié aux sémaphores, aux phares et à la vie de leurs gardiens.
L'ancien sémaphore inutilisé par le Service des phares et balises, a été confié par la Marine à la commune de Préfailles.
Il raconte l'épisode mouvementé de cette zone de la poche de Saint-Nazaire, où l'occupant allemand résista jusqu'au 11 mai 1945. Il relate aussi les nombreuses catastrophes maritimes qui eurent lieu au large de la Côte de Jade, comme le célèbre naufrage du vapeur Saint-Philibert, qui, de retour d'une excursion à Noirmoutier, en 1931, sombra avec ses 500 passagers.
Le nouveau sémaphore est un pylône métallique surmontant l'ancien sémaphore, en maçonnerie de pierre, peinte en blanc. Le pylône et la lanterne sont peints en vert.
Il est automatisé et télécontrôlé à partir de Saint-Nazaire.

La ville de Saint-Nazaire

Après avoir fait partie de la Bretagne, Saint Nazaire est rattachée aujourd'hui à la région des Pays de Loire. La ville est située au nord de l'estuaire de la Loire et au sud de la façade maritime de la Bretagne. La ville constitue avec Nantes un pôle économique important du Grand Ouest, notamment grâce aux infrastructures portuaires du Grand port maritime de Nantes-Saint-Nazaire. Grande ville industrielle elle abrite l'un des plus grands sites du monde de construction navale, les « Chantiers de l'Atlantique ». Ainsi, le plus gros paquebot au monde actuel, le Wonder of the Seas et le plus long, le Harmony of the Seas, ont été construits à Saint-Nazaire.

Denis ROUSIÈRE
Président Région Grand Ouest - ATF-AAESFF

MAGNASET : New generation of environmentally friendly furan resins with improved classification

The foundry business is driven by harsh quality requirements, strict environmental regulations defining emission thresholds and a high-cost pressure, currently intensifying by skyrocking raw material prices. At the same time, the importance of sustainability aspects and health awareness is getting more and more important. In this context, ASK Chemicals has developed MAGNASET as new generation of furan resins with reduced free furfuryl alcohol content featuring a milder classification and a performance comparable to conventional furan resins. Most recently, ASK Chemicals developed a 2nd generation of MAGNASET with improved storage stability and excellent reactivity.

ASKCHEMICALS is a world-leading supplier of foundry resources and chemicals for all aspects of the foundry process, including binders for all core manufacturing processes, coatings, feeders, additives, filters, release agents, metallurgical products, and special resins for niche applications. The portfolio covers a broad and innovative range of foundry resins for alle types of applications, specializing in Cold Box, Inorganic and NoBake resin technology.

Complex and innovative solutions as well as steady research progress is necessary to satisfy the market demand for improved quality, greater productivity, and environmental characteristics. At the same time, severe guidelines including reduced emissions (BTX and overall emission), consistent high-quality casting (avoid casting defects caused by nitrogen, sulfur, or related species) and sustainability must be met. The steadily increasing demand for efficient and economic solutions in the foundry sector is mainly due to the high-cost pressure – primarily driven by raw material prices, commodity shortages and production costs.

With the invention of PEP SET binder technology in the 1970s, ASK Chemicals has pioneered NoBake technology from then on. ASK Chemicals has a strong background in Furan NoBake (FNB) chemistry and provides customer-made solutions based e.g., on their signature product **ASKURAN** for several decades. In contrast to phenolic-urethane or ester-curing phenolic systems, which are based on petrochemical components, furan binders are based on furfuryl alcohol, which is a readily available renewable raw material derived from agricultural waste such as corn husks or rice hulls.***[1]*** The depleting stock of petrochemical-derived compounds lead to an increased interest in furfuryl alcohol.

Furan binders have been introduced in the late 1950s and due to their self-curing ability under acidic conditions at ambient temperature (absence of heat), furan binders can be described as first true NoBake binder.***[2]*** In general, FNB systems have a high thermal stability and hot strength as well as excellent shake-out characteristics. They can be used to make all types of metal castings in all sizes ranging from small size castings to large cast parts e.g., rotor hubs of wind power stations.

>>> THE CHEMICAL BACKBONE

As curing catalyst, aryl sulfonic acids are commonly used. The addition of the catalyst initiates the polymerization reaction which proceeds under chain-growth and cross-linking. In the case for FNB resins, the starting point of the polymerization reaction is between two furfuryl alcohol monomers (FA) to build up a methylene bridge under water formation, resulting in a condensation product ***1***, still featuring a reactive methylol group (***Fig. 1***, top part, orange box). Further condensation affords the suggested FNB polymer ***2***. In comparison, the phenol/novolac resin synthesis proceeds via condensation of phenol P with formaldehyde F to afford the suggested condensation product ***3*** and suggested polymer ***4*** (***Fig. 1***, bottom part). For FNB resins, the addition of formaldehyde is not necessary to kick off the reaction due to the present methylol group both in FA monomer and condensation product ***1*** (***Fig. 1***, upper part, orange box).***[3]***

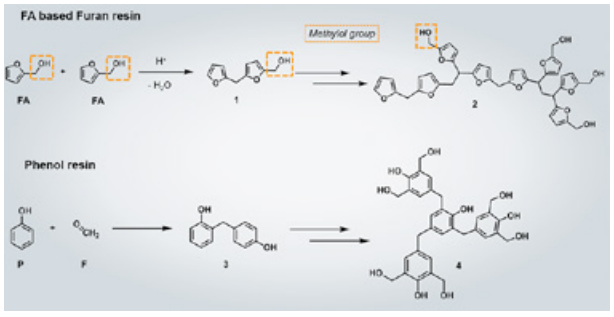


Fig. 1 Top: *FA-FA condensation product **1** and suggested structure of FNB polymer **2**. Bottom: Suggested phenol resin synthesis via condensation of phenol **P** and formaldehyde F and further condensation.*

>>> ENVIRONMENTAL AND CASTING PERFORMANCE

In general, FNB binders purely based on furfuryl alcohol show good performance in terms of environmental acceptability. On the other hand, the produced sand cores and molds indicate a higher tendency to cracking and breaking of the mold during casting and handling due to a lack of flexibility.***[2]*** To enhance tensile strengths and mechanical flexibility as well as the mold handling characteristics of the furan binders, polymers based on urea and formaldehyde are typically added. In recent years, this technology has been referred to as New Furan Technology (NFT).***[2b]*** The modified resins have a similar cure speed as phenolic-urethane systems and feature the environmental and casting quality attributes of furans. Furthermore, these systems show enhanced reactivity and through-cure performance. Under the trademark **ASKURAN**, ASK Chemicals has developed and steady optimized its FNB portfolio

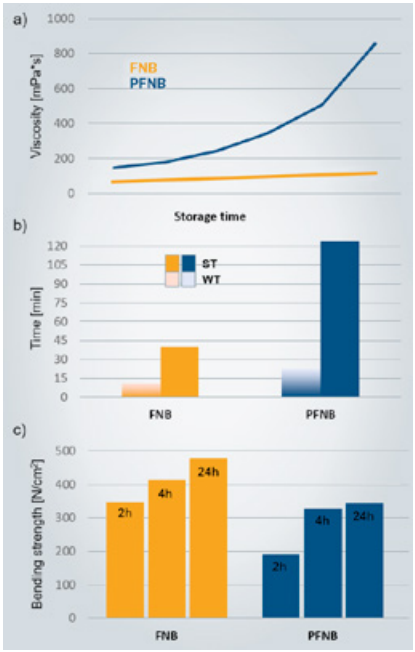


Fig. 2: *Data (ASK Chemicals) collected for a FNB and PFNB systems: a) Evaluation of the storage stability by monitoring the viscosity increase over time at ambient temperature; b+c) Data (ASK Chemicals) collected under the following conditions: 100% Fresh sand, 1% resin, 0.4% hardener: b) Reactivity of FNB and PFNB by means of work and strip time; c) Sand performance analysis by monitoring the strength development after 2h, 4h and 24h.*

in close collaboration with their customers, providing customer-made solutions for all types of castings. The **ASKURAN** portfolio also encompasses mixed resins, e.g., furan resol systems such as **ASKURAN 925** which indicate excellent thermal stability, a good flowability on the mixed sand and a comparable reactivity to conventional furan systems. In contrast to acid-curing phenol-formaldehyde NoBake (PFNB) resins, FNB and mixed resins indicate an increased storage stability ***(Fig. 2a)*** as well as a higher reactivity ***(Fig. 2b)*** and better strength development ***(Fig. 2c)***.

Reduction of emissions such as BTX, formaldehyde, phenol and furfuryl alcohol has become more and more important due to environmental aspects, health awareness and strong regulations by government decrees (e.g. TA Luft).***[4]*** The challenge foundries are currently facing is to maintain the high level of performance while simultaneously adjusting the resin recipes to fit the permitted threshold values or to invest in technical purification systems. Resins containing more than 40 wt % of free FA must be labelled as toxic including a skull and crossbone symbol. Since standard FNB resins typically contain between 50 and 95% free FA, the classification as toxic affects transport, storage, and handling of these resins ***(Fig. 3, left)***. Furthermore, the free formaldehyde content must be as low as possible and should not exceed 0.1%.

>>> NEW GENERATION OF FURAN RESINS

In this context, ASK Chemicals has developed the **MAGNASET** technology as a new generation of low free furfuryl alcohol and low free formaldehyde FNB binders with improved classification (labelling without skull and crossbone) ***(Fig. 3, right)***. The casting performance of the new **MAGNASET** resins is comparable to state-of-the-art furan resins (free FA: 50-95%) despite having significantly reduced free FA contents (<40%), which results in a potential reduction of furfuryl alcohol emissions.

MAGNASET resins can be cured using e.g. acid containing hardener GS II and the reactivity can be easily adjusted by the respective choice and amount of the catalyst. The

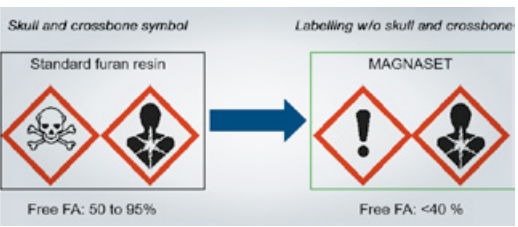


Fig. 3: Hazard labelling of standard furan resin (Free FA: 50 to 95%) and MAGNASET (Free FA: <40%).

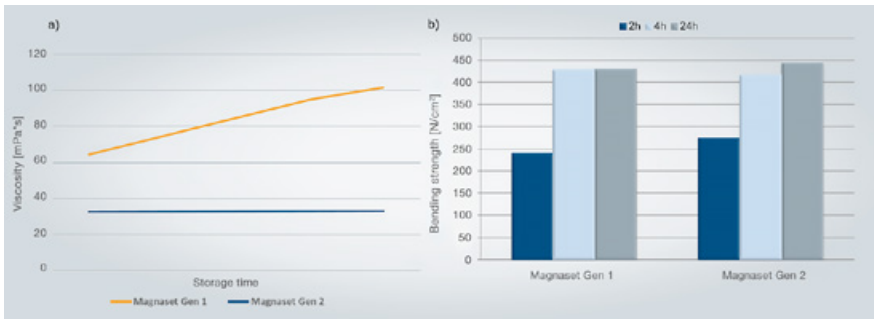


Fig. 4a: Evaluation of the storage stability of Magnaset Gen 1 and Magnaset Gen 2 resins by monitoring the viscosity increase over time at ambient temperature; b) Data collected under the following conditions: 100% Fresh sand, 1% resin, 0.4% hardener: Sand performance analysis by monitoring the strength development after 2h, 4h and 24h for Gen 1 and Gen 2.

intrinsic high reactivity of those resins also offers the opportunity to use less reactive catalysts with reduced sulfur content, which ASK Chemicals provide as "RS" hardener series. In combination with the reduced free FA content, the "RS" series has the potential to further decrease overall emissions which has a positive effect on the quality of the manufactured parts as well. The portfolio encompasses a series of resins with tailored properties suitable for all types of casting and customer requests, providing good molding properties and excellent casting surfaces. **MAGNASET 5912 LFA** is a phenol-free resin with a very low free formaldehyde content (<0.1%) and a medium to high reactivity, which makes it an "allrounder" for all types of castings. As mixed resin, **MAGNASET 204 ES LFA** offers both low free phenol (< 1.0%) and free formaldehyde contents (<0.1%) with a performance comparable to phenol-free **MAGNASET** systems.

The reduced FA content as well as the high reactivity of the resin cause a slightly lower storage stability as compared to standard FNB resins, however, the stability is still superior to phenolic resins. Recent research activity has focused on an improvement in this topic and a new generation of **MAGNASET** furan resins was developed, combining the advantages of potential lower emissions with enhanced storage stability and lower viscosity.

Lab application tests with our new products indicate an improved storage stability as well as comparable reactivity to the first **MAGNASET** generation. The viscosity values of the new **MAGNASET** resins (**MAGNASET** Gen 2) remain on a constant low level ***(Fig. 4a, blue line)***, while the values of **MAGNASET** Gen 1 resins slowly increase ***(Fig. 4a, orange line)*** during storage at ambient temperature over a long period of time. High reactivity and excellent strength development were obtained, which is comparable to standard furan resins and **MAGNASET** Gen 1 ***(Fig. 4b)***. Furthermore, the 2nd generation has an optimized work- to strip time ratio.

>>> SUMMARY AND OUTLOOK

The **MAGNASET** technology can be seen as a sophisticated solution to the foundries' demand for more sustainability and more health awareness while maintaining a good casting quality. The technology combines the advantages of a milder classification with the potential of emission reduction while offering equal performance. Despite having a free FA content below 40%, the reactivity is comparable to standard furan resins with a free FA content between 50 and 95%. This high reactivity can be used to further lower overall emissions by sulfur reduction through choosing a sulfur-reduced catalyst. The products provide universal applicability for all types of casting and show excellent molding properties and casting surfaces. Both **MAGNASET** generations show high reactivity and strength development, while the Gen 2 resins additionally feature improved storage stability as well as an optimized work time/strip time ratio.

More information:
www.ask-chemicals.com

Nicolas A. RIENSCH, Thomas KREY
Carolin WALLENHORST

References:

[1] *"Climate impact of metal-casting", M. Wänerholm, Report Nr. 2016-008, 2016, Swerea SWECAST AB; https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1140576/FULLTEXT01.pdf*
[1] a) *L. Pilato, "Phenolic-Resins A century of progress", 2010, Springer-Verlag, b) R. Mariscal, P. Maireles-Torres, M Ojeda, I. Sadaba, M. Lopez-Granados, Energy Environ. Sc. 2016, 9, 1144-1189; b)*
[2] a) *P. R. Carey, M. Lott, Foundry Management & Technology, 1995, 26-30; b) E. Ireland, K. Chang, J. Kroker, AFS Transactions 2002, 1-7.*
[3] *R. J. Crossley, P. J. Schubel, A. Stevenson, M. Moreira, ECCM15, 2012.*
[4] *F. Lenzen, A. Cavotta, C. Appelt, "Neue Emissionsgrenzen – Wie Gießereien die verschärften Grenzwerte der TA Luft sicher einhalten", White Paper, ASK Chemicals, 2019.*

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA SOUVERAINETÉ INDUSTRIELLE ET NUMÉRIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action

Ministry of Enterprises and Made in Italy

COMMUNIQUÉ DE PRESSE CONJOINT DE LA FRANCE, DE L'ALLEMAGNE ET DE L'ITALIE

Paris, 26 juin 2023 • N°979

la France, l'Allemagne, et l'Italie,
approfondissent leur coopération pour sécuriser l'accès de l'industrie aux matières premières critiques

Robert HABECK, ministre de l'Economie et de la Protection du Climat de la République fédérale d'Allemagne, a invité Bruno LE MAIRE, ministre de l'Economie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique, et Adolfo URSO, ministre des Entreprises et du Made in Italy de la République italienne, à Berlin aujourd'hui lundi 26 juin. Les ministres ont principalement discuté des moyens permettant de sécuriser l'approvisionnement en matières premières critiques (MPC). Des représentants de l'industrie ont également assisté à la réunion.

La série de crises que l'Europe a traversée depuis 2020 a confirmé l'urgence de repenser le positionnement de l'Union européenne dans les chaînes de valeur mondiales, en particulier pour les minéraux et métaux critiques (lithium, nickel, terres rares, gallium, tungstène…) dont nous dépendons pour construire de nombreux équipements, qu'il s'agisse de cellules photovoltaïques, d'éoliennes ou d'équipements électroniques plus globalement.
Portée par la transition verte et numérique, la demande en métaux et minerais augmente de façon exponentielle, tandis que la rareté de l'offre intensifie la concurrence mondiale. C'est la raison pour laquelle les matières premières critiques ont été listées dans l'agenda de Versailles en 2022 parmi les six secteurs prioritaires pour réduire les dépendances stratégiques de l'Union européenne.

Au cours de leur réunion, les trois ministres ont échangé leurs points de vue sur les défis à venir. L'Allemagne, la France et l'Italie se sont accordées pour coordonner les propositions qu'elles expriment dans les forums internationaux, tels que les groupes de travail du G7, et sur des positions communes concernant la loi européenne sur les matières premières critiques (Critical Raw Materials Act - CRMA), devant alimenter la suite des négociations.

En ce qui concerne le CRMA, les trois pays appellent à une conclusion rapide des discussions au Conseil et avec le Parlement, tout en parvenant à un texte ambitieux. Ils défendent notamment :

- **Une déclinaison des objectifs d'extraction, de traitement et de recyclage par matière première stratégique (MPS)**
- **Le renforcement des mesures visant à promouvoir la réutilisation et le recyclage des matières premières stratégiques et des matières premières critiques (MPS/MPC) en Europe**
- **Des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) ambitieux**
- **L'extension des listes des MPS/MPC, notamment afin d'inclure l'aluminium.**

Pour sécuriser l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, de l'extraction minière à la transformation et au recyclage, les trois ministres ont convenu d'intensifier leur coopération au niveau des projets, en échangeant leurs données et en partageant les critères de soutien (avec une forte promotion des normes environnementales, sociales et de gouvernance) pouvant s'appliquer à des investissements conjoints dans des projets stratégiques.

Pour incarner leur coopération, l'Italie, la France et l'Allemagne ont décidé de créer un groupe de travail réunissant des experts de leurs administrations respectives, dont le mandat sera d'assurer le suivi de ces initiatives et de veiller à la réussite de leur mise en oeuvre.
Cette réunion marque le début d'une série de rencontres trilatérales visant à renforcer la coopération entre l'Allemagne, la France et l'Italie, dans des domaines économiques clés. La prochaine aura lieu en Italie en octobre 2023.

Contact presse :

Cabinet de Bruno LE MAIRE
01 53 18 41 13
presse.mineco@cabinets.finances.gouv.fr

•

Cabinet de Robert HABECK
+49 30 18615 6121 et 6131
pressestelle@bmwk.bund.de

•

Cabinet d'Adolfo URSO
+390642043433
ufficio.stampa@mise.gov.it

sinto

New Harmony ≫ New Solutions™

OMEGA SINTO FOUNDRY MACHINERY LTD

www.ofml.net

A l'attention des clients d'EPC (Entreprise Pierre Cachot) concernant les equipements OMEGA SINTO.

Veuillez prendre en compte qu'à partir de ce jour l'entreprise EPC ne représente plus OMEGA SINTO sur le marché français. Cela est regrettable mais cette décision est nécessaire. L'une des priorite d'OMEGA SINTO est d'entretenir de bonnes relations avec ses clients. C'est pourquoi pour assurer ce haut niveau d'exigence nous allons recruter prochainement un nouvel agent commercial pour couvrir le marché.

En attendant veuillez trouver nos contacts direct :

- pour les pièces de rechange : spares@ofml.net
- pour les équipements et service technique : service@ofml.net
- pour le service commercial : sales@ofml.net

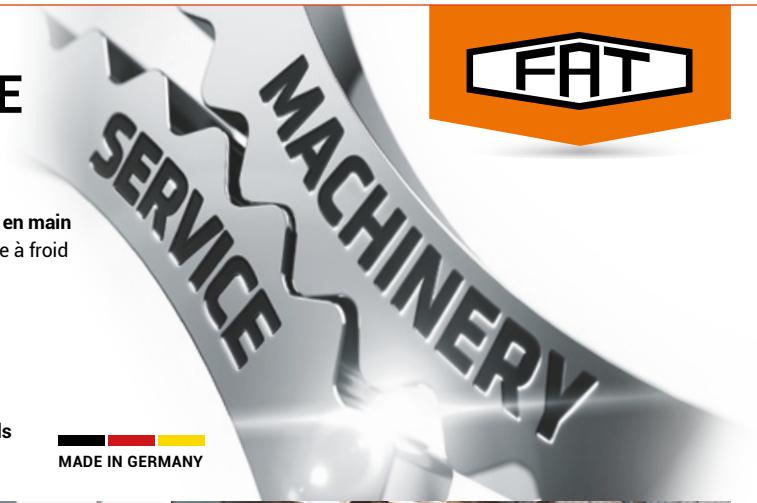
si vous souhaitez échanger plus en details,
n'hésitez pas a contacter Chris WILDING : chris@ofml.net

OMEGA SINTO FOUNDRY MACHINERY LTD SINTOKOGIO GROUP
Morley Way, Woodston, Peterborough • PE2 7BW United Kingdom
Tel +44 (0) 1733 232231 • Fax: +44 (0) 1733 237012 • Email: sales@ofml.net • www.ofml.net

GIFA
Hall 16/C25

QUALITÉ ÉGALE LONGÉVITÉ

FAT



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@laempefischer.fr · **www.laempefischer.fr**

L'AGENDA 2023 DES FORMATIONS Cyclatef®

FORMATION FONDERIE

INSCRIVEZ-VOUS DIRECTEMENT À UNE FORMATION

Métallurgie et métallographie des alliages d'aluminium	**du 7 au 9 novembre**
Le moulage de précision à la cire perdue	**du 21 au 23 novembre**
La fonderie d'Art	**du 5 au 7 décembre** (Paris)
Défauts en fonderie d'alliages d'aluminium coulés par gravité : diagnostics et solutions	**du 19 au 21 décembre**

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Métallurgie et métallographie des alliages d'aluminium

Public concerné & prérequis

Prérequis : niveau bac ou équivalent. Notions de base en métallurgie des alliages d'aluminium.
Public concerné : agents de maîtrise, techniciens et ingénieurs de production, méthodes, qualité et laboratoire.

Objectifs

- *Rappeler les bases de la métallurgie des alliages d'aluminium.*
- *Acquérir le savoir-faire à la mise en œuvre de l'examen micrographique .*
- *Savoir identifier au microscope optique les structures métallurgiques des alliages et les défauts métallurgiques.*

Méthodes & moyens pédagogiques

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

Synthèse du programme

- Rappels sur la métallurgie des alliages d'aluminium moulés, les diagrammes d'équilibre, solidification – solidification eutectique, élaboration des alliages d'aluminium moulés, relations des structures obtenues, métallurgie des alliages d'aluminium.
- Préparation des échantillons, enrobage et polissage des échantillons, techniques d'attaque des échantillons.
- Examens macro et micrographiques, utilisation du microscope optique, structure macrographique - taille de grains, structure des dendrites – Inclusions, structure micrographique - les structures de phase - les composés intermétalliques, analyse des défauts métallurgiques.

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 €

© NewCom

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : Le moulage de précision à la cire perdue

Public concerné & prérequis

Prérequis : niveau bac ou équivalent.
Public concerné : ingénieurs, techniciens de BE, acheteurs.

Objectifs

A l'issue de cette formation, les stagiaires auront acquis les connaissances nécessaires pour :

- *La cire perdue, pourquoi ? .*
- *Connaître le mode opératoire de ce type de moulage .*
- *Connaître les limites et contraintes des procédés de moulage à modèles perdus, et plus spécifiquement à la cire perdue.*
- *Apporter un savoir-faire en termes de tracé des pièces. .*

Méthodes & moyens pédagogiques

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

Synthèse du programme

- Le moulage de précision, ses origines.
- Les divers types de moulage (lost foam, cire perdue, carapace, moule bloc...).
- Le principe de fabrication.
- Les outillages.
- L'injection des cires, et le montage des grappes.
- Le décirage et la cuisson des moulages.
- Les métallurgies concernées et la coulée des alliages.
- La finition et le contrôle des pièces de fonderie.
- Les recommandations de tracé.
- Les défauts spécifiques à ces procédés de moulage Illustrations concrètes et pratiques en entreprise.

Suivi des formations & appréciations des résultats

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

DURÉE : 3 jours
LIEU : nous consulter
PRIX HT (tva 20%) : 1500 €

Cliquer
sur les fiches
pour les afficher.

RÉFÉRENCE

Cyclatef® : La fonderie d'art et d'ornement

Public concerné & prérequis

Sculpteurs professionnels, fondeurs d'art, Agents de maîtrise, techniciens de fonderie, amateurs que la fonderie artistique intéresse ou passionne, apprentis fondeurs.

Objectifs

- *Informer les sculpteurs, les fondeurs d'art et tous ceux que la fonderie artistique intéresse ou passionne, sur les techniques de fabrication (cire perdue, carapace, ...), et les traitements d'aspect les plus modernes (patines...) utilisés en fonderie d'art.*

Méthodes & moyens pédagogiques

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

Synthèse du programme

- Le moulage – les différentes techniques (présentation) : lois, réglementation, décrets ; les divers types de moulage au sable ; fonte plate ; fonte à pièces ; fonte tirée d'épaisseur ; statuaire ; les sables à prise rapide – autodurcissants, les diverses techniques de noyautage.
- Le V Process : connaissance du procédé ; possibilité technique.
- Les divers procédés de cire perdue : méthode traditionnelle ; méthode carapace (Coubertin), méthode par aspiration (type bijouterie).
- Métallurgie : les métaux et alliages utilisés en fonderie d'art.
- La fusion : tous les moyens et procédés performants pour la fusion des alliages cuivreux.
- La finition des œuvres d'art : monture en bronze, ciselure, patine.
- Illustrations concrètes et pratiques.

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 €

Vous y étiez

Cyclatef®

FORMATION FONDERIE

Sables à vert

au Mans

du 18 au 22 septembre 2023

VISITE DE LA FONDERIE RENAULT sur le site du MANS

Nous commencerons ce compte-rendu de notre CYCLATEF Sable à vert 2023 en remerciant nos hôtes de la fonderie RENAULT GROUP LE MANS.
La présentation de la sablerie, de ses outils de maîtrise et de contrôle du processus a tout particulièrement été appréciée.
Frédéric TRITZ, Julien LEGRAND et Blandine CLOUET ont accueilli notre groupe à la suite d'une importante visite de leur site et se sont pliés au jeu des questions réponses avec ouverture tout en respectant les règles de confidentialité que leur impose leur entreprise.
Fidèle à ses traditions l'Association Technique de Fonderie allie, sérieux, convivialité, échanges et supports concrets pour illustrer ses stages inter-entreprises.
La visite a complété de façon très pertinente par la pratique, les présentations des animateurs et intervenants du CYCLATEF.

Notre premier stage interentreprises de rentrée se déroulait donc cette année au Mans avec la visite de la fonderie RENAULT Le Mans, fonderie intégrée du groupe automobile. Le site du Mans qui produit des pièces de châssis des véhicules du groupe et de ses partenaires, a dédié l'activité fonderie à la production des pièces de freinage en fonte grise. Ces pièces de freinage étant bien entendu des éléments essentiels des véhicules.
Le site a un peu plus de 100 ans désormais et pour ceux qui souhaitent en savoir plus le lien ci-dessous, vous permettra de découvrir les détails et étapes importantes de son histoire.

RENAULT HISTOIRE - France : Le Mans (google.com)

>>> VISITE DE LA FONDERIE

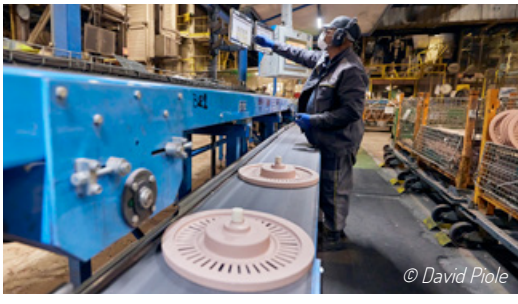
D'importants travaux de modernisation sont entrepris depuis 2008 entraînant la refonte complète de la fonderie. Les précédents chantiers de moulage sont remplacés par une seule et unique ligne de moulage.

La fonderie du site travaille pour les besoins du site mais pas seulement puisqu'une grande partie de ses productions de disques & tambours de freinage alimente d'autres sites du groupe (Turquie, Roumanie, ...) et de ses partenaires (Nissan, ...).
Comme souligné ci-dessus le support concret avec une visite dans une entreprise présentant une large expérience, nous a permis de jeter un regard assez large sur les différentes techniques et mesures mises en place dans cette fonderie pour le suivi et la maîtrise des sables de moulage.

Les nombreux stagiaires de cette année venus des différentes régions de notre hexagone, ont pu apprécier l'approche de cette fonderie pour répondre aux besoins de ses productions de fonte lamellaire.

Une ligne de moulage à plat SAVELLI de grande dimension, une sablerie dotée d'un volant de sable de près de 550 tonnes de deux tonneaux de décochage et de pré-hydratation du sable, d'un refroidisseur, de deux mélangeurs Savelli pilotés depuis quelques mois par des ROTOCONTROL délivrent près de 210 tonnes de sable préparé par heure. Soit près de 100 000 tonnes de sable chaque mois qui passent et repassent sur la ligne de moulage pour créer des centaines de tonnes

© David Piole


© David Piole

© David Piole

de pièces indispensables au freinage des véhicules de l'Alliance.
Pour compléter le suivi le site a installé des outils d'acquisition de données en tête de ligne et en sortie des mélangeurs.
Nos animateurs et intervenants expliquent, avec moultes détails lors des séances de formation la nécessité de maîtriser l'ensemble des processus mis en œuvre pour la préparation d'un sable à vert et en cela la visite de cette année en a été une nouvelle fois une illustration parfaite. Les deux laboratoires des sables sont équipés de tous les outils de contrôle pour l'analyse de la composition & de caractérisation du sable à vert.
Les stagiaires ont tout particulièrement apprécié les importantes cadences assurées par l'ensemble de la ligne de production, la mise en place de robots aussi bien sur les équipements de noyautage que sur le chantier pour la mise en place des noyaux.

Pour illustrer la partie technique de ce compte-rendu, ***quelques chiffres pour présenter 'FLM' Fonderie Le Mans***

FLM c'est **160 personnes** sur un effectif d'environ **1800 personnes qui travaillent sur le site.** La fonderie travaille en trois équipes sur six jours, 24 heures sur 24 pendant 15 équipes et produit en moyenne près de **160 000 pièces de freinage par semaine.**
Un détail qui n'en est pas un, ces 160 000 pièces sortent de la fonderie **sans passer par l'atelier d'ébarbage et d'ébavurage**, car ici cet atelier n'existe pas, pas plus que les meuleuses !
Quatre fours Basse Fréquence de 24 t complétés par trois fours de moyenne fréquence de 10 t alimentent en métal liquide deux fours de coulée. Ceux -ci permettent le remplissage de deux références simultanément à un rythme de 250 moules/h.
Sans trahir de secret un nouvel équipement annoncé dans la presse va venir compléter cette puissance de feu pour assurer un peu plus de débit de métal liquide.
Nous avons aussi échangé sur la nouvelle norme environnementale, Euro 7, qui va impacter les constructeurs automobiles et tous les professionnels du freinage et du pneumatique. Sur ce sujet, nos visiteurs ont été très discrets, mais il est évident que les process et les matériaux vont être adaptés pour répondre aux nouvelles exigences concernant les émissions de particules des trains roulant (pneus et particules émises au freinage). Nous leur faisons confiance pour que le site de Renault Le Mans sache s'adapter à cette nouvelle norme.

Nul besoin d'en écrire plus en visitant les ateliers, en observant la qualité des pièces, le groupe de stagiaires s'est indéniablement rendu-compte que les actes accompagnent ici les mots.
En conclusion de ce compte-rendu, l'équipe des animateurs et intervenants du Cyclatef

remercie les 16 participants du stage pour leur participation active aussi bien au cours du stage qu'en dehors.

De retour dans leurs entreprises respectives nul doute qu'ils et qu'elles pourront mettre en œuvre tout ou partie des enseignements et des échanges d'informations techniques que ces quatre jours leur auront permis de compiler.

RENDEZ VOUS EN SEPTEMBRE 2024

A ceux qui par manque de temps, et toutes autres raisons, n'ont pas pu s'inscrire notamment sur la période : 2022-2023. Les CYCLATEF, L'Association Technique de Fonderie vous attendent pour de très riches séances de formation et d'échanges techniques !

S'INSCRIRE

Patrice MOREAU - ATF

Hommage à Jean-Claude CARLIER

Jean Claude CARLIER est né à Amiens en 1947 et il y a grandit. Il est parti à l'âge de 12 ans en pensionnat à l'Ecole Nationale Professionnelle (ENP) d'Armentières. La méthode pédagogique, fondée sur la rigueur et à la discipline pour former les jeunes à devenir des personnes responsables avec des règles de vie et un métier, a sans aucun doute contribué à l'accomplissement de sa très riche carrière professionnelle. Avec cinquante-quatre heures de cours par semaine, on y apprenait tout un savoir-faire dans de nombreux domaines. Il y a appris le goût du sport notamment du Hand Ball qui est rapidement devenu une de ses passions, conjointement avec celle de LA FONDERIE.

Avec son BTS FONDERIE en poche il a commencé à travailler chez Schlumberger à Abbeville. Il a ensuite intégré la Société Ballu-Schuiling en 1970 pour en devenir le Conseiller Technique dans les domaines des sables et de la métallurgie des fontes. Son quotidien était alors rythmé par les déplacements et des essais en fonderies. L'industrie française était en pleine croissance et son entreprise fut rachetée à plusieurs reprises par des fonds de différentes origines, l'incitant entre autres à apprendre et pratiquer des langues étrangères. Ainsi au fil du temps, grâce à ses compétences et à ses facultés d'adaptation, Jean-Claude s'est retrouvé polyglotte (anglais, allemand, espagnol, italien, et quelques notions d'arabe littéraire) et gravissant les échelons des métiers à responsabilités dans les sociétés Parker, SMC puis enfin Foseco dont il a été le Président en Italie pendant 10 ans. Les avis de ses ex-collègues, qui sont parfois même devenus et restés amis, sont unanimes : Jean-Claude était un homme de terrain, respectueux et respecté, un vrai gentleman dans ses relations professionnelles et personnelles.

Une de ses grandes forces a été de concilier d'une main de maître une vie professionnelle exaltante avec une vie de famille qui a fait le bonheur de sa femme d'origine italienne Hélène, qu'il a épousé en 1970 qui a donné naissance à Antone en 1972 et à Julien en 1975. En parallèle, Jean Claude a joué de très longues années au Hand Ball au niveau national, pratiqué du VTT et du ski avec ses enfants dans les montagnes italiennes, et a présidé plusieurs années le Rugby club d'Amiens, où son fils Julien évoluait.

Impossible pour lui de se désolidariser de la fonderie une fois retraité. S'impliquer dans l'Association Technique de Fonderie était une évidence. Il souhaitait notamment aider les jeunes et leur faire profiter de son savoir. Il était un membre très actif du bureau Nord et Ile de France, il a fortement contribué à l'organisation de nombreuses visites d'entreprises et de fonderies, de rencontres, de journées techniques, de journées d'actions régionales. Il adorait contribuer à la sélection des restaurants qui accueilleraient les bons moments que nous y avons partagés.
La maladie l'a frappé brutalement en mai 2022, le clouant au lit malgré une vie rythmée par le sport et une hygiène de vie irréprochable. Impossible de continuer à bouger, bricoler, participer aux réunions de bureau ATF. Son côté altruiste est malgré tout resté intact et c'est du personnel soignant dont il prenait lui-même soin à sa manière de gentlemen attachant. Alors que sa santé s'améliorait et lui permettait de se projeter enfin vers un retour à certaines activités, il s'est brutalement éteint le 20 septembre, laissant un si grand vide pour toutes les personnes qui l'auront côtoyé.
L'Association Technique de Fonderie, son Président, tous les membres du bureau ATF Nord Ile de France, tous les amis fondeurs et du monde de la fonderie, vous présentent, chers Hélène, Antone, et Julien ainsi qu'à toute la famille de Jean-Claude, leurs très sincères condoléances et vous assurent de leur soutien dans ces terribles circonstances.

Laurent TAFFIN - ATF

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

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

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

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

simpsongroup.com

SIMPSON
A Norican Technology

Une revue de la prédiction des défauts de coulée dans les lingots d'acier : de la macro-ségrégation au modèle multi-défauts

PARTIE 2

Jun Li[1,2] • Xiao-wei Xu[1] • Neng Ren[1] • Ming-xu Xia[1,2] • Jian-guo Li[1]

[1] School of Materials Science and Engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China

[2] Shanghai Key Laboratory of Advanced High-Temperature Materials and Precision Forming, Shanghai 200240, China

TÉLÉCHARGER LA PREMIERE PARTIE

>>> MODÈLE MULTI-DÉFAUTS

Comme mentionné ci-dessus, bien que les chercheurs montrent certains modèles avancés pour prédire efficacement la macro-ségrégation dans les grands lingots, ces modèles ne peuvent pas prévoir plusieurs défauts simultanément. Toutefois, les pratiques de coulée montrent clairement que la macro-ségrégation, la porosité et les inclusions apparaissent de manière couplée. En outre, ces défauts interagissent entre eux, car les champs de température, d'écoulement, de masse et l'environnement sont liés les uns aux autres, et la macro-ségrégation, les retassures et les inclusions dépendent de ces champs et les influencent, comme le montre la ***figure 5***. Par exemple, si la ségrégation dépasse le seuil critique de condition de formation de composés, des inclusions secondaires apparaîtrons. Li et Al. ***[68]*** ont constaté que les inclusions peuvent favoriser l'écoulement des fontes inter-dendritiques et aggraver la ségrégation. Par conséquent, la composition de la ségrégation des lingots peut être réduits en contrôlant les inclusions non métalliques.

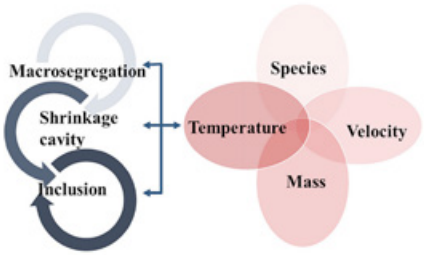


Fig. 5. *Schéma de l'interaction des défauts avec l'environnement, la température, la vitesse de coulée et la masse.*

Modèle de macro-ségrégation avec prise en compte des retassures

La formation d'une retassure fait appel à des principes multi-physiques complexes ; [Wang et Al. ***[7]*** ont simulé plusieurs critères de retassures dans l'axe centrale d'un lingot 30Cr2Ni4-MoV de 100 t. Dans cette perspective, la retassure est principalement formée lors de la solidification. Par conséquent, ces simulations ne peuvent pas représenter l'influence du retrait sur la formation de la macro-ségrégation.

Wu et Al. ***[70]*** ont conclu que l'effet du retrait lors de la solidification sur la macro-ségrégation comprend principalement les trois aspects suivants :

1. la formation de la retassure ajuste la position de la zone de ségrégation positive supérieure ;
2. le retrait lors de la solidification adapte l'écoulement multiphasique dans ou à proximité du front de solidification colonnaire, affectant ainsi la macro-ségrégation dans la zone centrale du lingot d'acier ;
3. l'écoulement d'alimentation lorsque le métal est en cours de solidification (pâteux) améliore la ségrégation négative (ou réduit la ségrégation positive) le long de la l'axe du lingot.

Wang et Al ***[71]*** ont simulé le flux de retrait et la formation de macro-ségrégation dans un processus de solidification globulaire équiaxe simplifié à l'aide d'un modèle à trois phases. Le modèle prend en compte la convection thermo-solutale, le mouvement des grains et le flux du retrait, il suit le déplacement de la surface libéré causé par le retrait lors de la solidification. Le test a été appliqué à la coulée d'un lingot d'alliage Al-4 wt.% Cu et a prédit de manière raisonnable à la fois les retassures et le modèle de macro-ségrégation. Zhang et al ***[72]*** ont présenté un modèle qui suit les interfaces air/liquide et air/solide par la méthode du volume de fluide et ont prédit avec succès la formation de la retassure et de la macro-ségrégation. Toutefois, ces modèles ne prenaient pas en compte l'interaction entre les cristaux équiaxes et les cristaux en colonne et ne parvenaient pas à prédire la formation de retassures et de macro-ségrégation.

Cette carence a ensuite été surmontée par Ren et Al. ***[73]*** avec leur modèle à quatre phases. Ce modèle a prédit avec succès la macro-ségrégation, les retassures et la structure sur un lingots Al–Cu à l'échelle du laboratoire et les résultats attendus étaient en adéquation avec les résultats de l'expérience correspondante.

Pour la première fois, Wu et Al ***[70]*** ont prédit efficacement les retassures, la macro-ségrégation et le CET dans un lingot industriel de 10,5 t à l'aide d'un modèle mixte colonne-équiaxe à quatre phases, et un accord satisfaisant, comprenant le profil de la retassure et la répartition de la macro-ségrégation sur la section longitudinale, a été obtenu entre la simulation et les résultats expérimentaux. Le modèle a été étendu à partir de données de solidification triphasique mixte colonne-équiaxe ***[12, 14, 63]***, afin de tenir compte de la formation de la retassure en incluant une phase gazeuse (ou de laitier liquide) supplémentaire. Le modèle a ensuite été appliqué à un lingot de 36 t ***[74]*** avec une concordance très prometteuse entre la simulation et la réalité, comme le montre la ***figure 6 [12]***.

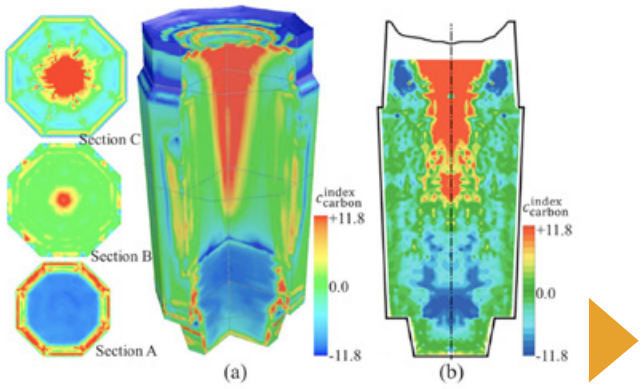


Fig. 6. *Macro-ségrégation dans un lingot de 36 t prédite par le modèle quadriphasique mixte colonne-équiaxe.* ***a*** *: Zone de macroségrégation prédites dans différentes sections verticales et horizontales* ***b*** *: Zone de macroségrégation mesurée dans la section longitudinale du lingot (seule la moitié de la section a été analysée et l'autre moitié est reflétée) [12].*

Ge et Al. ***[75]*** ont incorporé l'état gazeux de l'air au couple dendritique-colonnes équiaxes et ont étudié l'influence du retrait sur la porosité et sur la formation de macro-ségrégation dans un lingot d'acier de 55 t, comme le montre la ***figure 7***. En raison du retrait lors de la solidification, le métal liquide est aspiré dans la zone pâteuse, ce qui non seulement accélère l'écoulement, mais augmente également la vitesse de sédimentation des grains équiaxes. L'augmentation de la vitesse d'écoulement accroît la gravité de la ségrégation négative et élargit sa zone de ségrégation. De plus, le retrait diminue la hauteur de la zone de ségrégation positive. Grâce à ces avantages, les ségrégations A filamentaires, qui se répartissent près de la zone CET, ont été observées dans les résultats de la simulation, et les caractéristiques de la ségrégation positive ont été observées dans les résultats de la simulation.
Les ségrégations A résultent de la collision de l'écoulement à chaud qui se produit dans la zone triangulaire de la zone pâteuse qui était composé d'une zone de grains dendritiques équiaxés, zone liquide et zone mixte de grains colonnaires et équiaxes.

Modèle de macro-ségrégation tenant compte de l'effet d'inclusion

Deux approches peuvent être adoptées pour modéliser les inclusions dans les processus métallurgiques : les formulations d'Euler-Euler et d'Euler-Lagrange. La première traite les particules d'inclusion comme une phase continue pour rendre compte à la fois de leur croissance et de leurs propriétés de collision ***[77]***, et la seconde utilise la phase dispersée pour étudier le mouvement des inclusions ***[78]***. Cependant, seuls quelques modèles ont pris en compte l'influence des inclusions sur la formation de la macro-ségrégation lors de la solidification. Li et Al ***[68]*** ont découvert que le flottement des inclusions est un mécanisme essentiel dans la formation de la ségrégation dans les canaux. Ils concluent que les inclusions en mouvement sont un facteur important de perturbation du champ d'écoulement local, et leur étude suggère donc que la phase d'inclusion doit être ajoutée dans les modèles multiphasiques pour la prédiction de la macro-ségrégation. Cao et al ***[79]*** ont présenté un modèle de macro-ségrégation en 2D qui couple la dynamique de l'écoulement multi-phase pour élaborer l'interaction entre le mouvement de l'inclusion et la solidification. Le modèle établi a été utilisé pour simuler la formation de la ségrégation A dans un lingot d'acier de 0,5 tonne. Ils ont conclu que le flottement des inclusions joue un rôle très important dans la formation de la ségrégation A dans les lingots d'acier à haut taux de carbone. Néanmoins, on manque encore de descriptions détaillées de la combinaison des inclusions et de leurs effets intégrés avec « deux phases solides » sur la macro-ségrégation.

Cai et Al ***[80]*** ont couplé la structure Euler-Lagrange avec le modèle de solidification dendritique multi-phase précédent ***[75]*** pour révéler l'effet des inclusions d'Al_2O_3 sur la macro-ségrégation dans un lingot d'acier de 55 t, comme le montre la ***figure 8***. Le modèle comprenait quatre phases, à savoir la phase liquide, les dendrites colonnaires, les dendrites équiaxes et les parties Al_2O_3, et prenait en compte de nombreux paramètres de solidification importants tels que la nucléation, la structure dendritique, la croissance et la sédimentation des grains équiaxes, la convection thermo-solutale de l'alliage liquide et les interactions entre les cristaux équiaxes et les cristaux colonnaires. La théorie fractale a également été incluse pour simplifier la morphologie des groupes d'inclusion.

De toutes les catégories d'inclusion non métallique dans l'acier, le sulfure de manganèse (MnS), qui précipite au stade final de la solidification, est la plus répandue et la plus importante en raison de ses effets complexes sur la qualité du produit final. Chen et Al. ***[81]*** ont utilisé le modèle de Brody-Flemings pour étudier l'influence de la ségrégation S sur la distribution granulométrique du MnS. Nurmi et al. ***[82]*** ont calculé la composition et l'évolution des inclusions de MnS par la méthode thermodynamique.
Cependant, ces études ont utilisé une équation linéaire simplifiée pour décrire la macro-ségrégation. Elles n'ont pas présenté de bons résultats de macro-ségrégation dans le cadre d'un processus de solidification réel, ni de résultats convaincants pour la coulée de lingots à l'échelle industrielle. Par conséquent, ces modèles ne pouvaient pas prendre en compte l'effet de la formation d'inclusions sur la formation de macro-ségrégation. Cai et Al ***[83]*** ont présenté un modèle à quatre phases qui associe les mécanismes de formation et de croissance du MnS à l'évolution de la macro-ségrégation lors de la solidification, comme le montre la ***figure 9***.
Le modèle comprend quatre phases : la phase liquide, la phase équiaxe, la phase colonnaire et les inclusions. La théorie classique de la nucléation et un modèle de croissance régi par la diffusion sont appliqués pour illustrer le comportement du MnS, comme le montre la ***figure 9b***.

La nucléation et la croissance du MnS sont entièrement couplées avec le modèle de solidification ternaire de l'alliage (Fe-C-Mn) en colonne équiaxe ***[84, 85]***. Le modèle a simulé

Fig. 7. Macro-ségrégation le long de la ligne centrale du lingot (a), caractéristiques de macro-ségrégation des résultats prédits (b) et expérimentaux (c) [76].

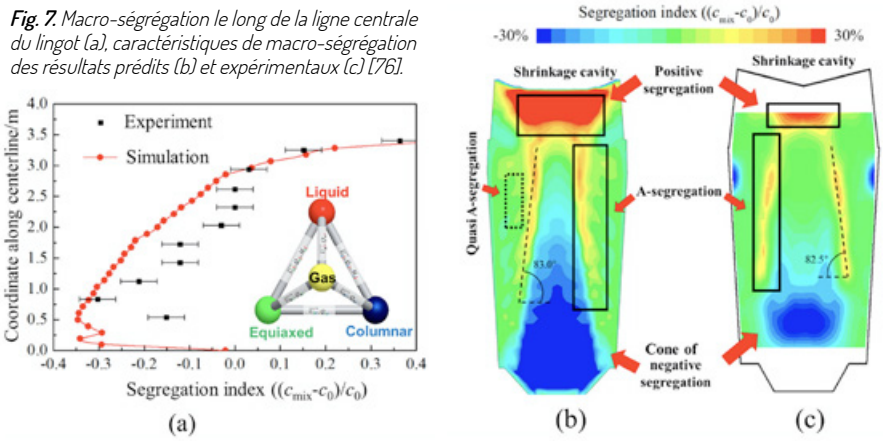
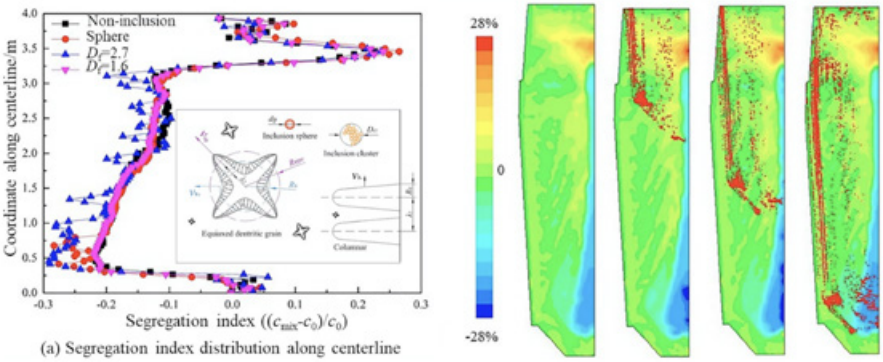


Fig. 8. Schéma du modèle couplé (encart de (a)) et de la macro-ségrégation le long de l'axe du lingot (a) et de la zone couleur de macro-ségrégation couplée à la distribution d'inclusion selon la variation de compacité (b–e) [80]. Df — dimension fractale ; Rs — rayon du solide ; Renv : rayon d'enveloppe; Rc : rayon du tronc colonnaire



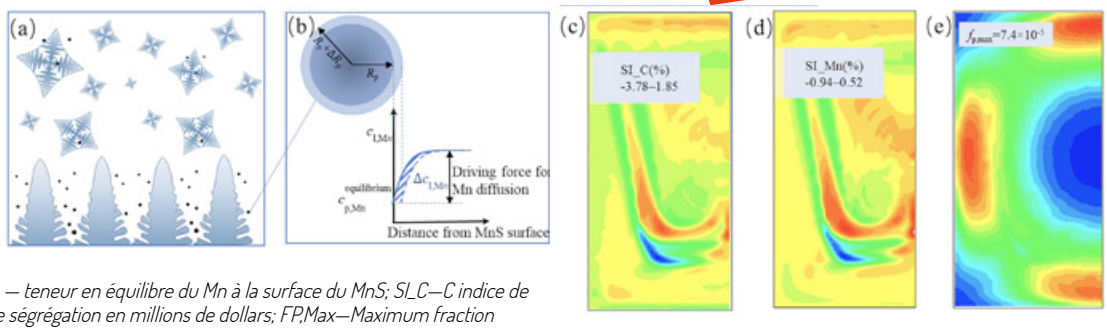


Fig. 9. *Illustration schématique du modèle de solidification multi-phase pour formation d'inclusions MnS (a), sphère MnS augmentant avec le rayon Rp et diffusion en surface (b), et distribution du carbone (c), Mn (d) et MnS (e) [83]. Rp : rayon d'inclusion ; cl;Mn—concentration en Mn; équilibre p; Mn — teneur en équilibre du Mn à la surface du MnS; SI_C—C indice de ségrégation; SI_Mn—Indice de ségrégation en millions de dollars; FP,Max—Maximum fraction volumique d'inclusion.*

la convection thermo-solutale du transport de l'alliage liquide des solutés, l'espacement des « bras » de la dendrite secondaire, la nucléation, la croissance et la sédimentation des grains équiaxes, ainsi que la croissance de la dendrite colonnaire dans un cas de référence. La fiabilité du modèle a été raisonnablement vérifiée en comparant la taille, la fraction volumique, la température critique de précipitation et la densité numérique des inclusions avec les données expérimentales. Les résultats de la simulation sont présentés dans la ***figure 9c-e***.

Il a été constaté que la teneur et la distribution des inclusions de MnS dépendent non seulement de la distribution finale de la ségrégation, mais sont également très sensibles à la concentration locale de soluté dans la fonte et à la durée des précipitations (la zone pâteuse locale). La formation d'inclusions liées au soluté en consomme et affecte la formation de la macro-ségrégation en fonction de son taux.

>>> MÉTHODES DE RÉDUCTION DES DÉFAUTS

La fabrication des lingots est une étape importante avant le traitement à chaud et le forgeage pour ceux de grande taille. Son but est d'obtenir des lingots avec des composants qualifiés et homogénéisés, c'est-à- dire une structure de grain uniforme, une faible macro-ségrégation et le moins d'inclusions possible. Le mécanisme de formation et les méthodes de contrôle de la macro-ségrégation sont des sujets de recherche importants pendant la solidification. L'origine de la macro-ségrégation est la redistribution des solutés, la réduction de la vitesse de solidification suivant une loi faisant intervenir la racine carrée du temps, et l'écoulement multiphasique inévitable pendant la solidification et qui s'intensifie avec l'augmentation de la taille du lingot.

Du point de vue de la redistribution du soluté, en ajustant la composition de l'alliage, la différence de solubilité du soluté dans les phases liquide et solide est réduite, de sorte que le coefficient de partage du soluté s'approche de 1, ce qui atténue la ségrégation de la composition et développe des alliages à faible ségrégation ***[86, 87]***.

La limitation de cette méthode est que la fenêtre modifiable de la composition est limitée afin de répondre aux exigences des propriétés de l'alliage. Par conséquent, les conditions d'application de cette technologie est relativement restreinte. Cette méthode ne convient pas à certaines nuances d'acier qui nécessitent un contrôle strict de la composition.

L'application d'acier froid ***[88]*** ou de billes d'acier ***[89]*** dans le moule ont un effet sur l'augmentation de la vitesse de refroidissement en réduisant sa vitesse, et dans une certaine mesure, la macro-ségrégation. Yu et Al [***90]*** ont utilisé des barres de matériau inorganique (mélange de CaF_2 et de CaO) comme matériau d'absorption de la chaleur pour refroidir l'acier liquide lors de la solidification d'un lingot d'acier $GCr_{15}SiMn$ de 5 t. Il a été constaté que dans la section transversale longitudinale du lingot, les zones de ségrégation positive sont dans la partie supérieure et les négative dans la partie inférieure. Les deux parties sont réduites en appliquant un matériau d'absorption de chaleur.

Toutefois, ces méthodes sont difficiles à contrôler et à mettre en œuvre dans la production réelle et peuvent entraîner des facteurs plus instables, par exemple, les agrégats d'infondus déposés au fond du lingot qui augmentent la surface de métal liquide ***[89]*** et les risques de fissures internes lors de la coulée d'insert ***[88]***.

Bien que l'écoulement multi-phase soit inévitable comme mentionné ci-dessus, plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour modifier l'écoulement induit par la thermo-solutale inhérente lors de la solidification. Parmi celles-ci, l'étude de l'application de champs externes dans la coulée de lingots a été un sujet brûlant, et des méthodes telles que le champ électrique ***[91]***, le champ électromagnétique ***[92]*** et le champ électrique pulsé ***[93, 94]*** ont été testées lors de différentes productions de lingots, mais ces méthodes ont rencontré des difficultés sur des lingots de plus grande taille. En outre, Li et Al ***[68]*** ont étudié en détail l'effet de la teneur des inclusions d'oxyde sur l'écoulement pendant la solidification des lingots d'acier et ont découvert que la ségrégation des canaux dans le lingot pouvait être contrôlée efficacement en contrôlant la teneur en oxygène, ce qui a apporté de nouvelles idées pour le contrôle de la qualité des lingots d'acier.

Le procédé de coulée multiple (MP) a été appliqué pour la coulée de lingots de grande taille ***[95]***. Premièrement, cette méthode permet de couler l'acier avec un bac de coulée relativement petit. Deuxièmement, avec des concentrations différentes dans chaque poche et des techniques de coulée spécifiques, le procédé MP peut réduire efficacement la macro-ségrégation dans les gros lingots. Tu et Al ***[96]*** ont simulé le processus MP d'un lingot d'acier de 292 tonnes (Fe-0,362% de C) avec trois poches successives. Les résultats montrent que cette méthode peut atténuer la ségrégation négative au fond et la ségrégation positive au sommet du lingot. Li et Al ***[97]*** ont simulé les processus de coulée et de solidification d'un lingot d'acier de 360 t en utilisant la méthode MP, et ont souligné qu'une sélection raisonnable du temps de coulée de la dernière poche est très importante pour contrôler la macro-ségrégation de la ligne centrale. Bien que le problème de macro-ségrégation du lingot puisse être amélioré par la méthode MP mentionnée ci-dessus, l'effet d'amélioration est considérablement réduit avec l'augmentation de la taille du lingot ***[98]***. La raison en est que la composition initiale du métal en fusion coulé à partir de différentes poches soit différente, elles sont mélangées dans le moule, ce qui affaiblit l'effet d'ajustement de la composition des poches. En outre, la méthode MP ne résout pas le problème de la grande différence de vitesse de refroidissement dans les différentes zones de la pièce.

Certains chercheurs ont également effectué des travaux sur la conception des moules ***[99]*** et la conception des conditions de refroidissement ***[100]***. Ge et Al ***[101]*** ont proposé la méthode de solidification par refroidissement progressif (GCS) pour atténuer la macro-ségrégation dans les gros lingots d'acier. Un total de 16 matériaux isolants ont recouvert le moule en fonte de manière

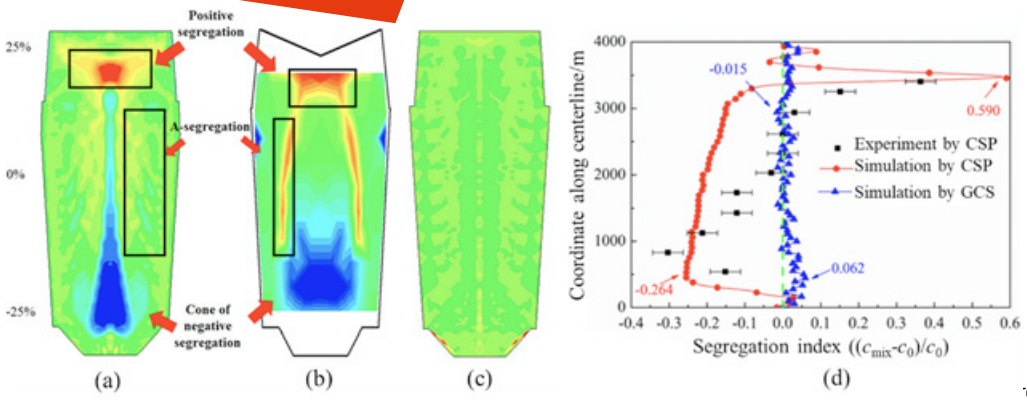


Fig. 10. Cartes de couleur de la macro-ségrégation. (a) Processus de solidification conventionnel (CSP) par simulation. (b) CSP par expérience. (c) Résultat numérique de GCS. (d) Indice de ségrégation le long de la ligne médiane [101].

uniforme sur toute la hauteur du moule. Ensuite, au fur et à mesure que la matière liquide se solidifiait de bas en haut, les matériaux d'isolation thermique ont été enlevés couches par couches. Dans le cas du GCS, le transfert de chaleur ne peut se produire qu'autour du moule où la couverture isolante a été enlevée. Les résultats de la simulation d'un lingot d'acier de 55 tonnes ***(Fig. 10)*** ont montré que la méthode GCS a un potentiel significatif pour réduire la macro-ségrégation en contrôlant les séquences de solidification et les états d'écoulement pendant la solidification. Cependant, cette méthode n'a pas été vérifiée par des essais en atelier et un certain nombre de recherches expérimentales sont nécessaires avant toute application pratique.
Comme indiqué ci-dessus, il est difficile pour les méthodes traditionnelles de coulée de lingots de faire de nouvelles percées dans le traitement de la réduction du taux de solidification et de l'écoulement en plusieurs phases dans les lingots de grande taille. Considérant les trois aspects de l'homogénéisation de la vitesse de solidification, réduisant le débit et la surface de fusion et l'utilisation de la redistribution du soluté, Li et Al ***[102, 103]*** ont proposé une méthode dite de coulée en couches (coulée additive liquide) pour préparer de gros lingots. Pour cela, un gros lingot est divisé en plusieurs petits lingots le long de la hauteur, et l'alliage liquide est versé successivement dans le moule, de sorte que le bain soit solidifié couche par couche.

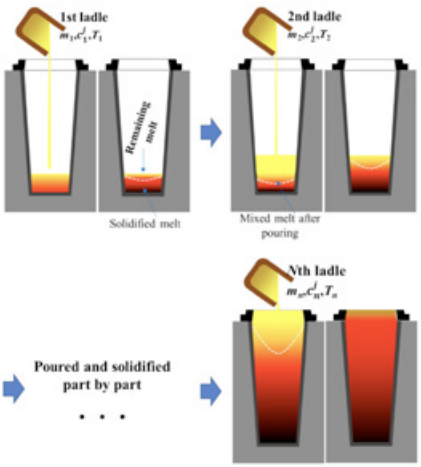


Fig. 11. Illustration schématique d'un lingot d'acier fabriqué par le procédé LC [104]. m-Masse ; cj - concentration de l'espèce j ; T - température de coulée.

La zone d'écoulement sera réduite avec une vitesse d'écoulement supprimée ; la vitesse de refroidissement des dernières couches sera considérablement augmentée par rapport à la méthode de coulée conventionnelle ; le composant d'alliage sera également ajusté sur la base de la vitesse d'écoulement. La zone d'écoulement sera réduite et sa vitesse supprimée ; la vitesse de refroidissement des dernières couches sera considérablement augmentée par rapport à la méthode de coulée conventionnelle Les composants seront ajustés sur la base de la teneur instantanée en soluté de l'alliage résiduelle non solidifiée, ce qui permettra de réduire considérablement la macro-ségrégation des lingots lourds.

La figure 11 illustre la fabrication d'un lingot d'acier à l'aide de la méthode de coulée en couches (LC) ***[104]***. Contrairement à la méthode de coulée conventionnelle (CP), la coulée en couches effectue une distribution unitaire du métal liquide en fonction de la taille du lingot et des exigences de la fenêtre d'homogénéisation. Chaque unité de métal est fondue séparément et versée dans le moule selon le programme de temps défini. Le processus de solidification de l'unité précédente est déterminé pour assurer la liaison métallurgique entre les unités. Les expériences sur les lingots d'Al-Cu à l'échelle du laboratoire et les résultats de la simulation numérique d'un lingot d'acier de 55 tonnes (Fe-3,3 % en poids de C) ont montré que la méthode LC réduisait considérablement la macro-ségrégation, en particulier pour le lingot de 55 tonnes, la plage de macro-ségrégation (définie comme cmax - cmin , et représentant l'amplitude de fluctuation de la ségrégation) a été réduite de 0,85 à 0,20 pour la méthode de coulée conventionnelle, comme le montre la ***figure 12***. L'un des paramètres clés de cette méthode consiste à déterminer avec précision l'intervalle de temps de coulée entre les couches. Si l'intervalle est trop court, la couche précédente ne se solidifiera pas suffisamment, ce qui entraînera une amélioration insignifiante o-ségrégation, d'autre part, si l'intervalle est trop long, la partie supérieure de la couche précédente s'est solidifiée et ne peut pas être refondue par le métal coulé sur la couche suivante, ce qui entraînera la formation de défauts de coulée à l'interface, tels que des reprises.

Dans ce cas, les modèles multiphasiques vu dans la section 4 sont d'une importance significative, sur la base de laquelle le processus LC peut être simulé, puis les paramètres d'intervalle de coulée appropriés peuvent être optimisés pour obtenir les résultats souhaités. Il convient de mentionner que Sun et Al ***[105]*** ont présenté une technologie additive multicouche de collage par compression à chaud pour fabriquer un anneau de forgeage intégral sans soudure en acier inoxydable à grande échelle. La faisabilité et la fiabilité de cette technique ont également été prouvées. Cette étude fournit aux chercheurs une nouvelle piste selon laquelle la fabrication de composants en acier lourd n'est pas nécessairement limitée à la fusion de lingots d'acier de grande taille.

>>> DISCUSSION ET PROSPECTION

Comme nous l'avons mentionné dans l'introduction, la méthode d'expérimentation par dissection basée sur le concept "essai-erreur" pour les lingots d'acier présente de sérieuses limitations qui empêchent les chercheurs d'optimiser les paramètres de processus appropriés et l'étude de faisabilité de méthodes plus innovantes. À l'aide de méthode multi-phasée et avec une puissance de calcul améliorée, On peut coupler les phénomènes multi-échelles de la solidification du métal en un volume témoin, établir une solidification modèle pour les gros lingots d'acier et obtenir les résultats prévus, par exemple, la macro-ségrégation et les retassures ***[70, 74, 75, 80, 96, 97]***.
Les modèles établis ont, d'une part, été d'une grande importance pour mieux comprendre le mécanisme de formation des défauts de fonderie dans les grands lingots, d'autre part, et plus important encore, Ils ont fourni des orientations théoriques pour le contrôle des défauts de coulée dans les pratiques d'ingénierie.

Les chercheurs ont utilisé le modèle numérique établi pour optimiser les paramètres de coulée et ont également effectué des travaux de recherche comprenant l'optimisation de la structure du moule ***[99]*** et des matériaux de surface préchauffés ***[106]*** pour réduire les défauts. En outre, Ge et Al ***[101]*** et Li et Al ***[103]*** ont utilisé ces modèles pour étudier les effets d'amélioration de la méthode de solidification par refroidissement progressif et de la méthode couche par couche sur la macro-ségrégation dans la préparation de gros lingots d'acier. Il est évident que les modèles numériques avancés préétablis peuvent permettre aux chercheurs d'explorer et de réaliser plus facilement les méthodes innovantes de préparation des lingots.

Comme indiqué ci-dessus, il existe de nombreux modèles de prédiction des défauts, y compris la macro-ségrégation des gros lingots. Bien que ces modèles soient avancés et puissent prédire les résultats idéaux, ils présentent encore certaines lacunes, qui sont également la perspective du modèle des défauts de coulée.

- Ces modèles ne considèrent pas la fragmentation des dendrites comme une nouvelle source de cristaux équiaxes. Cependant, de manière réaliste, les cristaux équiaxes dans les moulages d'acier peuvent provenir non seulement de la nucléation hétérogène mais aussi de la fragmentation des cristaux qui résulte de la refonte au niveau des cols des bras de dendrites pendant le grossissement entre les bras en développement et après la recalescence pendant la solidification à partir d'une masse liquide sous- refroidie ***[107]***. Bien que la simulation à l'échelle de la dendrite du processus de refonte et de fragmentation de la croissance de la dendrite [108, 109] et le modèle d'écoulement multi-phase qui prend en compte la formulation théorique empirique du phénomène de fragmentation de la dendrite dans l'équation de conservation de la nucléation des grains équiaxes ***[110, 111]*** aient été rapportés, le processus de fracture de la dendrite n'a pas été entièrement couplé dans le modèle de défaut de coulée des gros lingots.

- Bien que les modèles de simulation en 2D et en 3D puissent fournir des prédictions de résultats plus précis, ils sont inefficaces sur le plan informatique et il faut plusieurs jours pour réaliser une simulation en 2D d'un lingot à l'échelle industrielle, sans parler de la simulation en 3D. Cela est dû au fait que ces modèles considèrent des phénomènes plus physiques et donc plus d'équations doivent être résolu au cours du processus de solution numérique du modèle. Il existe un conflit inhérent à l'égard de la précision du modèle et l'efficacité de calcul ***[74]***.

Il est évident qu'un temps de calcul de plusieurs jours, voire de plusieurs semaines, ne serait pas envisageable dans la pratique. Heureusement, l'apprentissage automatique deviens un outil puissant pour accélérer la recherche en science des matériaux en raison de ses propriétés prédictives rapides basées uniquement sur des données antérieures. ***[112]***. La combinaison des caractéristiques de prédiction rapide de l'apprentissage automatique et des caractéristiques de précision des simulations numériques devrait permettre de résoudre le conflit inhérent entre la précision et l'efficacité des modèles. Par exemple, Song et Al ***[113]*** ont utilisé des données de température sous forme d'images obtenues à partir de simulations comme données d'entrée pour l'apprentissage automatique, et ont établi un modèle de prédiction rapide du champ de température pour la coulée continue qui peut permettre une prédiction rapide de la distribution du champ de température.

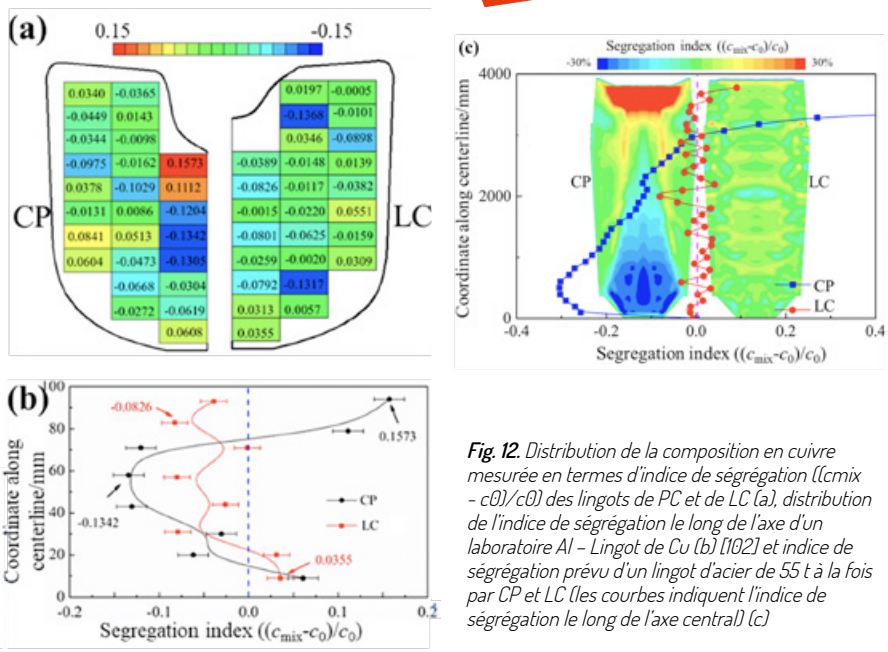


Fig. 12. Distribution de la composition en cuivre mesurée en termes d'indice de ségrégation ((cmix - c0)/c0) des lingots de PC et de LC (a), distribution de l'indice de ségrégation le long de l'axe d'un laboratoire Al – Lingot de Cu (b) [102] et indice de ségrégation prévu d'un lingot d'acier de 55 t à la fois par CP et LC (les courbes indiquent l'indice de ségrégation le long de l'axe central) (c)

>>> RÉSUMÉ

L'origine de la macro-ségrégation est la redistribution des solutés, la réduction de la vitesse de solidification suivant une loi faisant intervenir la racine carrée du temps, et l'écoulement multiphasique qui est inévitable pendant la solidification et s'intensifie avec l'augmentation de la taille du lingot. Parmi ces méthodes numériques, le modèle multiphase basé sur la méthode de moyenne volumétrique s'avère être la plus efficace et la plus précise pour prédire la formation de macro-ségrégation dans les grands lingots d'acier. L'apparition de la macro-ségrégation, de la porosité et de l'inclusion dans les lingots d'acier est couplée, et ces défauts interagissent également entre eux. Par conséquent, un modèle capable de prédire la formation de plusieurs défauts simultanément dans un lingot est indispensable, et des progrès ont été réalisés récemment.

L'objectif est d'obtenir un lingot avec une structure de grain uniforme, une faible macro-ségrégation et aussi peu d'inclusions que possible. Toutefois, il est difficile pour la méthode traditionnelle de coulée de réaliser des percées supplémentaires dans la résolution des problèmes de vitesse de solidification et d'écoulement multiphasique de la matière liquide, il est donc difficile de réaliser des percées majeures dans la réduction des défauts importants. La coulée en couches verse l'unité de fonte dans le moule de manière successive pour la solidifier couche par couche, ce qui constitue une méthode innovante pour la préparation des gros lingots. Elle réduit le débit et le volume de la matière liquide dans le moule et augmente la vitesse de refroidissement dans la dernière phase de la solidification du lingot, réduisant ainsi la macro-ségrégation et améliorant l'uniformité de la macrostructure. Cette méthode devrait être popularisée et appliquée à la préparation et promouvoir le niveau d'homogénéisation des gros lingots.

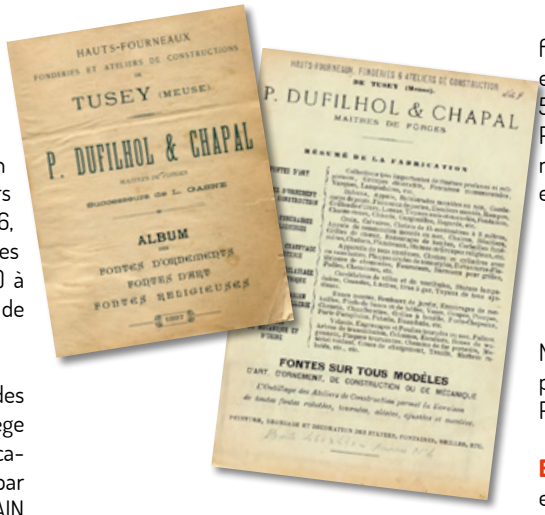
VOIR L'ARTICLE EN ANGLAIS POUR LES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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

CINQUIÈME PARTIE : LA PÉRIODE DUFILHOL - DE 1896 À 1903

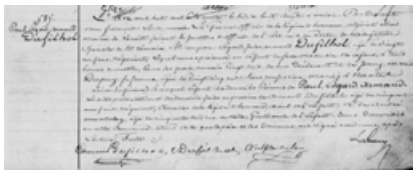
TÉLÉCHARGER LES PARTIES 1 2 3 4

En 1896, **Louis GASNE** vend l'entreprise à **Paul Edgard Armand DUFILHOL** (Lorient 1860-Paris 1937), négociant à Versailles et à **Gaston CHAPAL** (Paris 1869-Auray 1921), Fils d'un maître de forges, ancien élève de l'Ecole Nationale d'Arts et Métiers de Châlons-sur-Marne promotion 1886, sorti diplômé en 1889, directeur des scieries et ateliers de Voutenay-sur-Cure (Yonne) à compter de 1894, ingénieur aux Fonderies de Tusey depuis 1895.



La nouvelle société prend possession des fourneaux le 1er mars 1896. Elle a pour siège social Tusey, sa durée est de 25 ans et le capital de 300,000 fr apportés par moitié par chaque associé (Source : L'EST REPUBLICAIN du 10 mars 1896). **Gaston CHAPAL** en est le directeur. **Paul CHAPAL** (1843-1900), père de **Gaston CHAPAL** représente les Fonderies de Tusey à Paris au 48 rue du Château d'Eau.

Paul Edgard Armand DUFILHOL, né à Lorient le 18 août 1860.
2ème enfant d'une fratrie de sept garçons et deux filles :
- petit fils d'un courtier maritime, maître de forges, président de la chambre de commerce de Lorient de 1848 à 1872 **Armand Marie DUFILHOL** (Redon 1800-Hennebont 1878) – Chevalier de la Légion d'honneur
- fils d'un maître de forges, négociant armateur **Edgard Jules Armand DUFILHOL** (Lorient 1831-Lorient 1916)



CLIQUEZ pour afficher l'arbre généalogique DUFILHOL

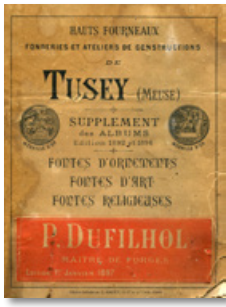
La statue en fonte de l'**abbé François FILIOL** est coulée le 11 juin en présence de son **Excellence Monseigneur PAGIS** alors évêque de Verdun en Tarentaise. Cette statue en fonte, cuivrée à l'origine, a été fabriquée pour le monument érigé à l'initiative de **l'abbé Maximin LALANDE** de Saint-Illite, à Bouval -Barriac-les-Bosquets, sur le point le plus haut du canton, le sommet du Puy de Bouval (730 m). ***L'abbé François FILIOL**, mort pour sa foi durant la terreur révolutionnaire, fut guillotiné le 14 mai 1793 à Mauriac.*
La statue a une hauteur de 3,9 m et un poids de 1800 kg. Réalisée en une seule pièce à l'exception du bras droit dressé vers le ciel qui s'adapte parfaitement sous la saillie de la manche. Grâce aux généreuses concessions faites par la fonderie à **Monseigneur PAGIS**, elle ne couta que la modeste somme de 2 500 francs.
Posée sur un piédestal en pierre de Volvic, le monument d'une hauteur totale de 12 mètres est inauguré le 19 août 1896.

Monument érigé en 1896 à M. l'abbé François FILIOL de Bouval

Source :
Site Xaintrie-Passions
BnF-Gallica - La statue de l'abbé Filiol

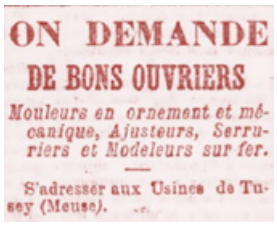
Mais l'association sera de courte durée, elle prendra fin suite au départ de Gaston CHAPAL en 1896.

En 1897, la direction des Fonderies de Tusey est alors assurée par **Edouard BELLEY**. **Paul DUFILHOL**, seul propriétaire, poursuit l'activité des fonderies jusqu'à la faillite en 1904. Durant la période 1897 à 1904, Il enrichira le fonds de modèles artistiques. L'entreprise réalise essentiellement des travaux d'édition et quelques monuments.



Album P. DUFILHOL de 1897 des Fontes d'ornements, fontes d'art et fontes religieuses
Supplément des albums édition 1892 et 1896
Edition du 1er janvier 1897
Téléchargez l'album (95 pages)

Extraits de l'album P. DUFILHOL - Animaux, statues profanes, statues religieuses, monuments et statues de Jeanne d'Arc, balcon de croisées, grand balcon, pieds ou costières pour bancs de jardins, bornes-fontaines d'applique


ON DEMANDE
DE BONS OUVRIERS
Mouleurs en ornement et mécanique, Ajusteurs, Serruriers et Modeleurs sur fer.
S'adresser aux Usines de Tusey (Meuse).

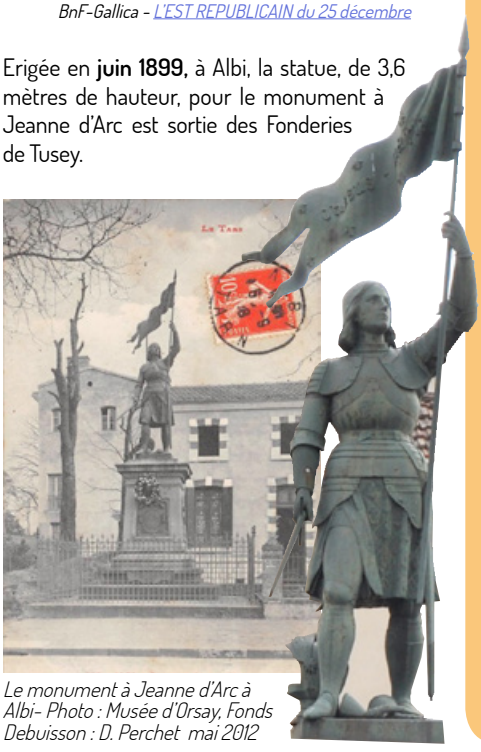
Offre d'emploi en 1897
Source : Le Petit Troyen 2 février 1897

En décembre 1898, **Paul DUFILHOL**, propriétaire, constitue une société anonyme pour l'exploitation de ses usines à Tusey. La nouvelle société au capital de 75 000 fr prend la dénomination de «S.A. des Fonderies et Ateliers de construction de Tusey».

En 1899, l'entreprise obtient la commande de 30 000 obus de 75, livrable par tiers, la première livraison devant être faite le 17 janvier. Plusieurs officiers et sous-officiers sont arrivés à Tusey pour surveiller les coulées et la fabrication des obus.

Source :
BnF-Gallica - L'EST REPUBLICAIN du 25 décembre

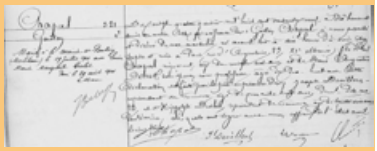
Erigée en **juin 1899**, à Albi, la statue, de 3,6 mètres de hauteur, pour le monument à Jeanne d'Arc est sortie des Fonderies de Tusey.



Le monument à Jeanne d'Arc à Albi- Photo : Musée d'Orsay, Fonds Debuisson : D. Perchet mai 2012

Gaston CHAPAL (Paris 1869-Auray 1921)

En 1898, Gaston CHAPAL, reprend avec son père **Paul-Jean CHAPAL** (1843-1900) maître de forges, les Fonderies et Ateliers de Kerloc à Auray (Morbihan) situés en bordure de la rivière d'Aurey, créés en 1883 par un ancien maître de forges à Bieuzy-Lanvaux, **Félix DANIEL**.



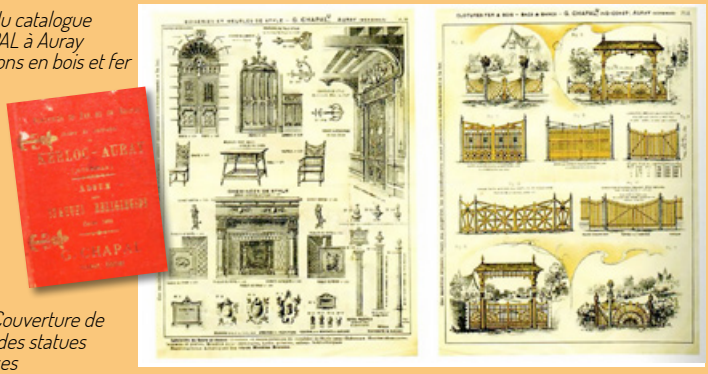
Acte de naissance de Gaston CHAPAL, né à Paris (11e) le 22 janvier 1869

Deux ans après la reprise du site, Paul-Jean CHAPAL, alors âgé de 57 ans décède subitement en 1900.

Fonderies et Ateliers de Kerloc à Auray

Signature de Gaston CHAPAL

Extrait du catalogue G. CHAPAL à Auray réalisations en bois et fer



1900 – Couverture de l'album des statues religieuses

Gaston CHAPAL réorganise l'usine : Tout en maintenant la production industrielle de pièces en fontes et en bronze, il réoriente la fabrication en se spécialisant dans la production de pièces religieuses et d'objets d'arts.

En 1904, il agrandit le site par une extension de 14 ha sur le domaine maritime, par le comblement de l'étang de Poulben. Il crée une ferme pilote à la Vernière, il y teste et améliore les engins agricoles dont il est aussi fabricant.

Gaston CHAPAL décède prématurément le 12 septembre 1921 à Auray à l'âge de 52 ans. Il est enterré à Paris dans le caveaux familial au cimetière du Père Lachaise.

Source :
Nécrologie Arts et Métiers bulletin administratif n°9 septembre 1921

La sépulture est surmontée d'une statue en fonte « La douleur » répertoriée n°58 de l'album des statues religieuses et funéraires.

Le chemin de croix à Sainte-Anne-d'Auray (Morbihan), le plus grand de France, est constitué de 14 panneaux de fonte représentant les quatorze stations. Chaque panneau d'une hauteur de 2,5 m et d'une largeur de 2 m, pèse près d'une tonne en fonction du nombre de personnages qui y figurent. Le chemin de croix a été réalisé entre 1900 et 1904 par le sculpteur statuaire angevin Pierre ROUILLARD et fondu chez Gaston CHAPAL à Auray

Trois ans plus tard, en 1924, l'activité industrielle cesse définitivement, après la vente du site par adjudication

« De ce qui est encore visible et qui subsiste encore de cette usine, on retiendra : la statue et le chemin de croix à Sainte-Anne-d'Auray, les monuments aux morts des communes Brec'h, Belz, Étel, Quistinic. »

Le chemin de croix à Sainte-Anne-d'Auray – Détails d'une station

Basilique de Sainte-Anne-d'Auray La fontaine Ker-Anna appelée aussi fontaine « miraculeuse » est l'œuvre des Pères Carmes en 1898. Un haut piédestal de granit se dresse au-dessus de trois vasques. Il est dominé par la statue fondue chez Gaston CHAPAL à Auray. Le groupe en fonte représente Sainte-Anne et sa fille, la Vierge Marie

1900 - Exposition Universelle de Paris : Valet de chien par le sculpteur Ernest DAGONET - Fondeur Paul DUFILHOL à Tusey

En 1900, lors de l'Exposition universelle de Paris, Fonderies de Tusey expose un Valet de chien du sculpteur **Ernest DAGONET** en fonte de fer, du mobilier urbain, des monuments et des pièces ornementales en fonte. Les colonnes de la Salle des Fêtes de l'Exposition sont fabriquées à Tusey.

Grève aux Fonderie de Tusey. Les deux cents ouvriers se sont mis en grève, demandant le renvoi d'un contremaître.

Source :
BnF-GGallica - L'EST REPUBLICAIN du 7 avril & du 9 avril

En 1902, le roi Léopold II fait restaurer le Château Royal de Laeken (Belgique). Les grilles d'honneur en fonte seront fabriquées par les Fonderies de Tusey.

Grilles d'honneur en fonte du Château Royal de Laeken

Louis GASNE

Louis Antoine GASNE, propriétaire des Fonderies de Tusey de 1874 à 1896, rachète en 1901 le fonds représentant la branche artistique de l'entreprise la « Société anonyme de fonderie artistique » à la Fonderie THIEBAUT, dirigée alors par **Victor THIEBAUT**. Il installe ses ateliers à Paris, 28 rue Guersant dans le 17e, pratiquant à la fois la fonte au sable et à la cire perdue, technique qu'il pratiquait déjà lorsqu'il dirigeait les Fonderies de Tusey. Il travaille pour Rodin, mais peu de temps puisqu'il revend en 1906 sa société « GASNE successeur de THIEBAUT frères » à **Joseph MALESSET**.

(A gauche) Signature en 1901 sur les statues du monument aux morts réalisé pour la ville de Chartres (A droite) Signature en 1904 sur la statue du cardinal de Richelieu à Amboise (Indre-et-Loire) avec la précision du type de moulage : fondu à cire perdue.

Cette même année 1901, Louis Antoine GASNE réalise pour la ville de Chartres les statues décoratives en bronze pour le monument aux morts dédié à la mémoire des enfants d'Eure-et-Loir morts pendant la guerre de 1870-1871 (Architecte Henri NENOT - Inauguration le 27 octobre 1901).

Monument aux morts - Chartres (Eure-et-Loir) THIEBAUT FRERES Fondeurs - Louis GASNE Successeur. Source : e-Monumen.net Photos Micheline Casier

Ce monument comporte trois statues coulées à la cire perdue :

A gauche : Un artilleur du sculpteur Georges LOISEAU-BAILLY.

Au centre : La République et le mobile du sculpteur Henri ALLOUARD,

A droite : Un fantassin du sculpteur Eugène Jean BOVERIE,

En 1903, le 11 novembre, conversion de liquidation en faillite de la S.A. des Fonderies de Tusey (S. M. Larzillière).

Source :
BnF-Gallica Archives commerciales de la France 25 novembre 1903.

23 décembre : Vente des Fonderies et Ateliers de construction de Tusey et du château de Tusey.

Source :
BnF-Gallica - L'EST REPUBLICAIN du 22 novembre :

Les usines ont été adjugées le 23 décembre à M. **Laurent CHEVAILLER** moyennant le prix de 195 000 fr.

Source :
BnF-Gallica L'EST REPUBLICAIN du 28 décembre

Après la vente des Fonderie de Tusey, Paul Armand Edgard DUFILHOL, alors âgé de 43 ans s'orientera vers une toute autre activité professionnelle, celle d'inspecteur du Pari Mutuel.

(En 1891, **Joseph OLLER** invente la mutualisation des paris. La loi du 2 juin 1891 met fin à l'arbitraire des bookmakers, car elle repose sur un principe simple : les parieurs jouent les uns contre les autres et les sommes jouées sont partagées entre les gagnants. C'est le début du **Pari Mutuel**. Par la loi du 16 avril 1930, les Sociétés de Courses, seuls organismes habilités depuis 1891 à organiser les courses de chevaux et à vendre des paris, reçoivent l'autorisation d'enregistrer les paris à l'extérieur des hippodromes exclusivement sous forme mutualiste. Elles créent alors un service commun, le **Pari Mutuel Urbain**).

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

***Retrouvez la suite de cet article portant sur la période Chevailler dans le prochain numéro de TECH News* FONDERIE**

CLARIANT

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

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

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

clariant.com/LETECHNOLOGY

Greater chemistry

LA SUITE des retours de nos partenaires concernant, le salon international le plus important pour le monde de la fonderie la GIFA qui s'est déroulé du 12 au 16 juin à Düsseldorf !

>>> EIRICH

GIFA 2023, encore un excellent millésime pour Eirich

Avec 38 malaxeurs Eirich en fonctionnement dans les fonderies françaises, la fréquentation du stand fut élevée. Eirich a pu apprécier une nouvelle fois la satisfaction qu'apportent leurs machines, tant en terme de qualité de sable préparé qu'en robustesse : *« nous continuons d'entretenir des mélangeurs qui ont plus de 50 ans, avec des pièces qui sont toujours fabriquées dans notre usine de Hardheim, en Allemagne »* souligne Nicolas Jasinski, Ingénieur commercial Eirich.

Cette édition de la GIFA fut une belle opportunité de présenter la dernière génération de qualimaster AT1, dédié à l'analyse du sable préparé. Installé à la sortie du mélangeur, l'AT1 permet d'analyser l'aptitude au serrage, l'effet rebond après serrage, le cisaillement, la déformation admise du sable, la perméabilité, ainsi que la température : *« cette évolution de l'AT1 nous a été inspiré par les mesures effectuées en laboratoire par nos clients, et qui souhaitaient réaliser ces mesures en ligne ».*

Avec un carnet de commande déjà bien rempli pour 2023 et 2024, cette GIFA a été pour Eirich l'occasion de rencontrer de nouveaux clients avec de beaux projets, mais aussi d'échanger avec ses clients historiques qui souhaitent renouveler leur confiance en Eirich.

>>> GNR

La GIFA 2023, a été un franc succès pour GNR France.

Cet évènement nous a permis de rencontrer des sociétés potentiellement intéressées par nos produits et services mais aussi de renforcer les liens avec nos partenaires existants.

Nous avons pu présenter nos nouveautés en termes d'analyses métallurgiques, que ce soit pour notre gamme de Spectromètres à étincelle ou pour nos équipements d'essais mécaniques.

Nous avons observé un réel engouement pour nos solutions et sommes très satisfaits des retours positifs que nos clients nous ont fait.

La GIFA est bien évidemment un événement à ne pas manquer pour tous les acteurs du monde passionnant de la Fonderie.

Emeline JOLIBERT – ATF

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

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

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

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

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

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

Adhérer en 2024 c'est donner du sens à nos actions, soutenir la profession

ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

DES OUTILS ET DES ACTIONS EN 2024 :

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

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

L'ATF étant un organisme d'utilité publique : vous pouvez déduire jusqu'à 66% de votre adhésion annuelle (dans une limite de 20% du revenu net imposable).

Exemple : une cotisation de 85€ ne coûte finalement que 30€.

PERSONNES PHYSIQUES

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

PERSONNES MORALES

Pour devenir membre
CLIQUEZ ICI

annonceurs.

ASK ..... P 09
ASK (publi-reportage) ..... P 22
CLARIANT (publi-reportage) ..... P 40
EIRICH ..... P 07
FAT ..... P 25
FOSECO ..... 2e de couverture
GNR Industries ..... P 29
HUTTENES ALBERTUS ..... 3e de couverture
HW SINTO ..... P 07
JML ..... P 04
MAGMA ..... 4e de couverture
OMEGA SINTO ..... P 25
SCOVAL ..... P 43
SIMPSON ..... P 30

Maîtrisez la production de votre sable de moulage
avec nos malaxeurs à vitesse variable

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

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

SCOVAL

33 (0)2 38 22 08 12 • www.scoval.fr

Représentant officiel : Vibrants VIBROTECH engineering — Grenailleuses aju

La FRENCH FAB CENTRE VAL DE LOIRE

OFFRES D'EMPLOI

Technicien Méthodes (F/H) **Dessinateur CAO** (F/H)	**FBM**	VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE
Collaborateur /trice Compétences Commerciales Transversales	Eurometa S.A.	VOIR L'ANNONCE
Directeur Technique Innovation (F/H)	Fonderie de Sougland	VOIR L'ANNONCE
Chef d'équipe dans le Service Fusion et Coulée (F/H)	Proferro	VOIR L'ANNONCE
Technicien d'atelier Aciérie (F/H)	Arcelor Mittal	VOIR L'ANNONCE
Chargé d'affaires (F/H)	L'Union des Forgerons	VOIR L'ANNONCE
Manager de Production Aciérie (F/H)	Arcelor Mittal	VOIR L'ANNONCE
Monteur Régleur sur machines d'usinage (F/H)	MT	VOIR L'ANNONCE
Inspecteur Qualité Nucléaire/ Ingénieur Qualité Produit-Matériaux (F/H)	Mercier Industrie	VOIR L'ANNONCE
Calderys recrute (F/H)	Calderys	VOIR L'ANNONCE
Technico-Commercial PTP FU Export (F/H)	PTP Industry	VOIR L'ANNONCE
Chef de Projet SAP (F/H) **Coordinateur Qualité Fournisseur** (F/H) **Ingénieur Méthodes - Etudes** (F/H) **Responsable Moulage Usine** (F/H) **Technicien ordonnancement – planning** (F/H)	FMGC	VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE
Ingénieur Simulation Numérique (F/H) **Fonderie Forge** **Technicien Méthodes Fonderie** (F/H) **Ingénieur Mise Au Point Produit Process** (F/H)	Saint-Jean Industrie	VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE
Leader de Zone Bassin (F/H)	Arcelor Mittal	VOIR L'ANNONCE
Technicien de Laboratoire (F/H) **Responsable Qualité Produit** (F/H)	Focast	VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE
Chef de projet produit - process (F/H) **Technicien usinage confirmé** (F/H) **Key Account Manager /** (F/H) **Responsable d'Affaires**	Eurocast	VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE
Root Cause Analyste (F/H)	LISI Group	VOIR L'ANNONCE
Ingénieur bureau d'études (F/H) **Ingénieur Méthodes Maintenance Senior** (F/H) **Commercial Grands Comptes Junior** (F/H) **Industrie Automobile**	Linamar	VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE VOIR L'ANNONCE
Ingénieur R&D Soudage (F/H)	Arcelor Mittal	VOIR L'ANNONCE

Découvrez les autres offres d'emploi sur le site ATF • *Cliquez ici*

HA GROUP

Procédé Pentex

Résols alcalins

Boîte froide PU

Résines furaniques

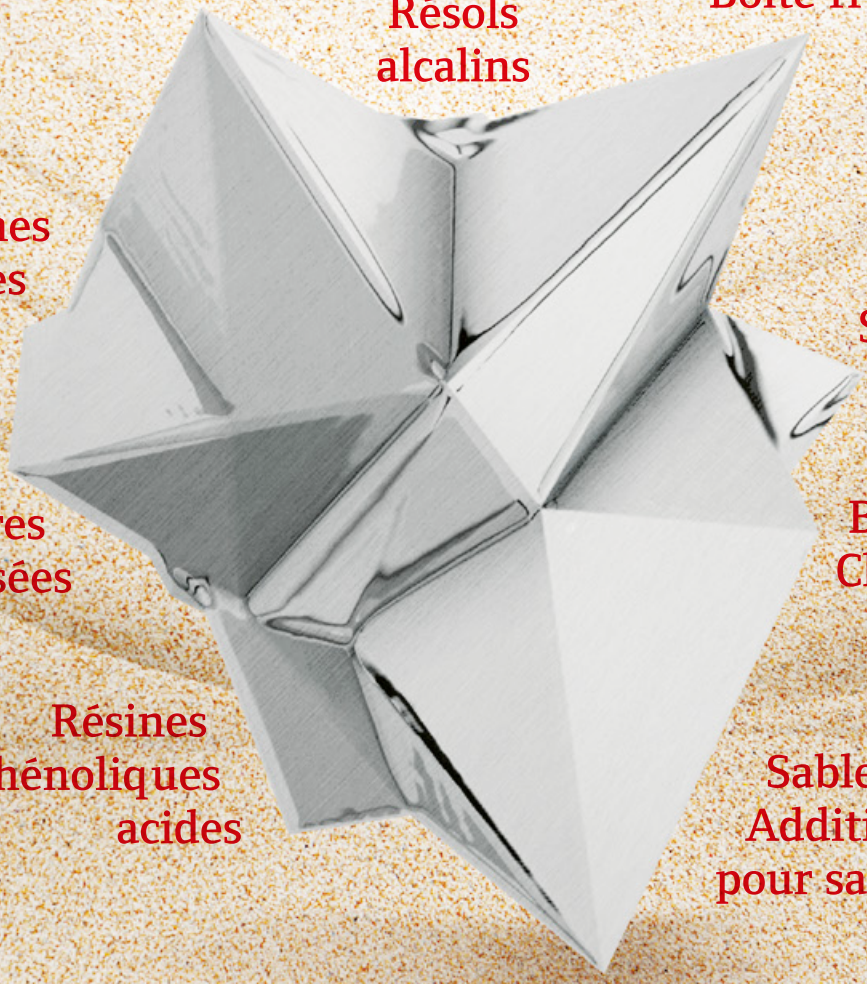
Sables enrobés

Résines copolymères et condensées

Boîte chaude Cleantech

Résines phénoliques acides

Sables spéciaux
Additifs carbonés
pour sable à vert



HÜTTENES ALBERTUS France

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

ha-group.com/fr