MAGMA IC

Investment Casting Is Different.

Your Simulation Should Be, Too.



MAGMA IC is the first simulation platform developed specifically for the realities of investment casting.

It helps you optimize the complete process route, establish robust production windows and understand the economic consequences of every process decision before production starts.

Discover MAGMA IC

MAGMA

Committed to Casting Excellence



N° 63
NOVEMBRE 2026

TECH NEWS FONDERIE

ASSOCIATION

76e WORLD FOUNDRY CONGRESS (WFC 2026) À ISTANBUL : UN SIÈCLE DE FONDERIE MONDIALE À L'HEURE DE LA BASCULE INDUSTRIELLE, NUMÉRIQUE ET ÉCOLOGIQUE

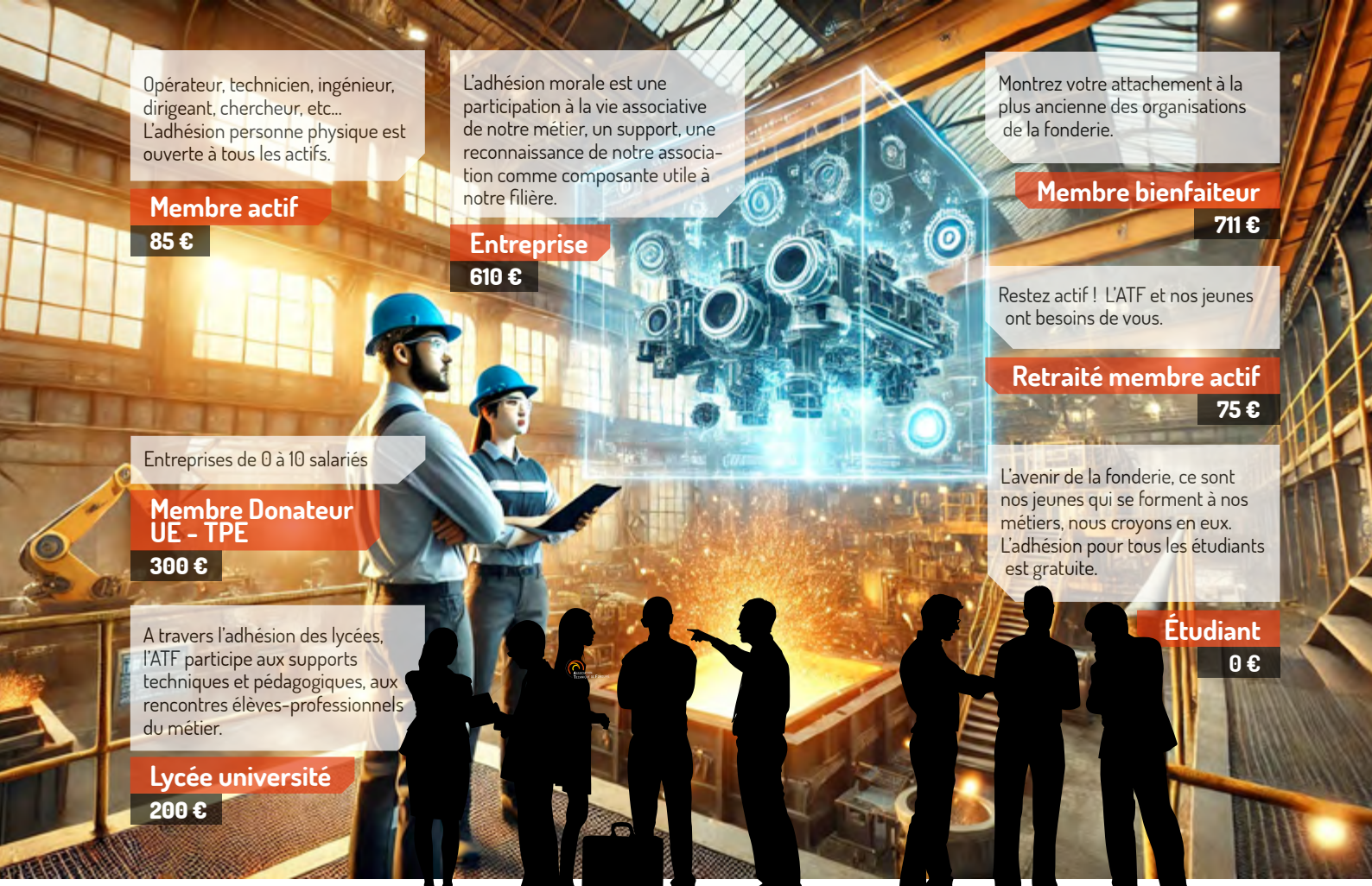
PAGE 08

HISTOIRE & PATRIMOINE

RÉNOVATION DES GRENADES DE LA PORTE DE PARIS À LILLE PAR L'ENSAM

PAGE 32

UNE PUBLICATION DE
ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE



Opérateur, technicien, ingénieur, dirigeant, chercheur, etc... L'adhésion personne physique est ouverte à tous les actifs.

Membre actif
85 €

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

Entreprise
610 €

Montrez votre attachement à la plus ancienne des organisations de la fonderie.

Membre bienfaiteur
711 €

Restez actif ! L'ATF et nos jeunes ont besoins de vous.

Retraité membre actif
75 €

Entreprises de 0 à 10 salariés

Membre Donateur UE - TPE
300 €

L'avenir de la fonderie, ce sont nos jeunes qui se forment à nos métiers, nous croyons en eux. L'adhésion pour tous les étudiants est gratuite.

Étudiant
0 €

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

Lycée université
200 €

Adhérer en 2027

c'est bénéficier d'un réseau pour renforcer vos compétences et celles de votre entreprise

ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE

NOTRE ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE JOUE UN RÔLE CLÉ :

- Formation continue et accompagnement technique,
- Mise en réseau des acteurs du secteur
- Valorisation du savoir-faire français

Pour continuer à agir, nous avons besoin de votre soutien. Votre contribution, permet de financer des actions concrètes, utiles à toute la profession. En rejoignant ou en soutenant notre association vous :

- Investissez dans l'avenir de votre métier,
- Participez à des projets techniques collaboratifs,
- Gagner en visibilité dans le réseau professionnel.

... 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).

ADHÉSION INDIVIDUELLE

TARIF DES COTISATIONS 2027 PERSONNE PHYSIQUE

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

ADHÉSION ENTREPRISE

TARIF DES COTISATIONS 2027 PERSONNE MORALE

édito.

Journées techniques dans la fonderie



Gilbert RANCOULE
ATF

Voir plus loin...

Partager des expériences, échanger sur les questions que se posent les fondeurs et évaluer les réponses sans jugement préalable. Voilà bien l'un des objectifs de l'ATF : collecter et diffuser le savoir, aider à créer des liens entre professionnels, dépasser la simple veille technologique pour aider à construire les bases de l'industrie de demain.

La fonderie n'a pas de visibilité, elle travaille dans l'ombre de ses ateliers à créer des pièces uniques pour des industriels qui courent après des révolutions technologiques. Alors que faire : se satisfaire de l'acquis ou regarder le futur avec sagesse ?

Le choix de nos thématiques permet de mettre en valeur des questions de notre quotidien et dégager des pistes de réflexion sur l'évolution de nos métiers. Le monde de nos clients change, le nôtre ne peut pas se contenter de savoir-faire et de tradition. Il doit évoluer dans un cadre capable de reconnaitre que chaque atelier est unique, chaque compétence une longue histoire humaine.

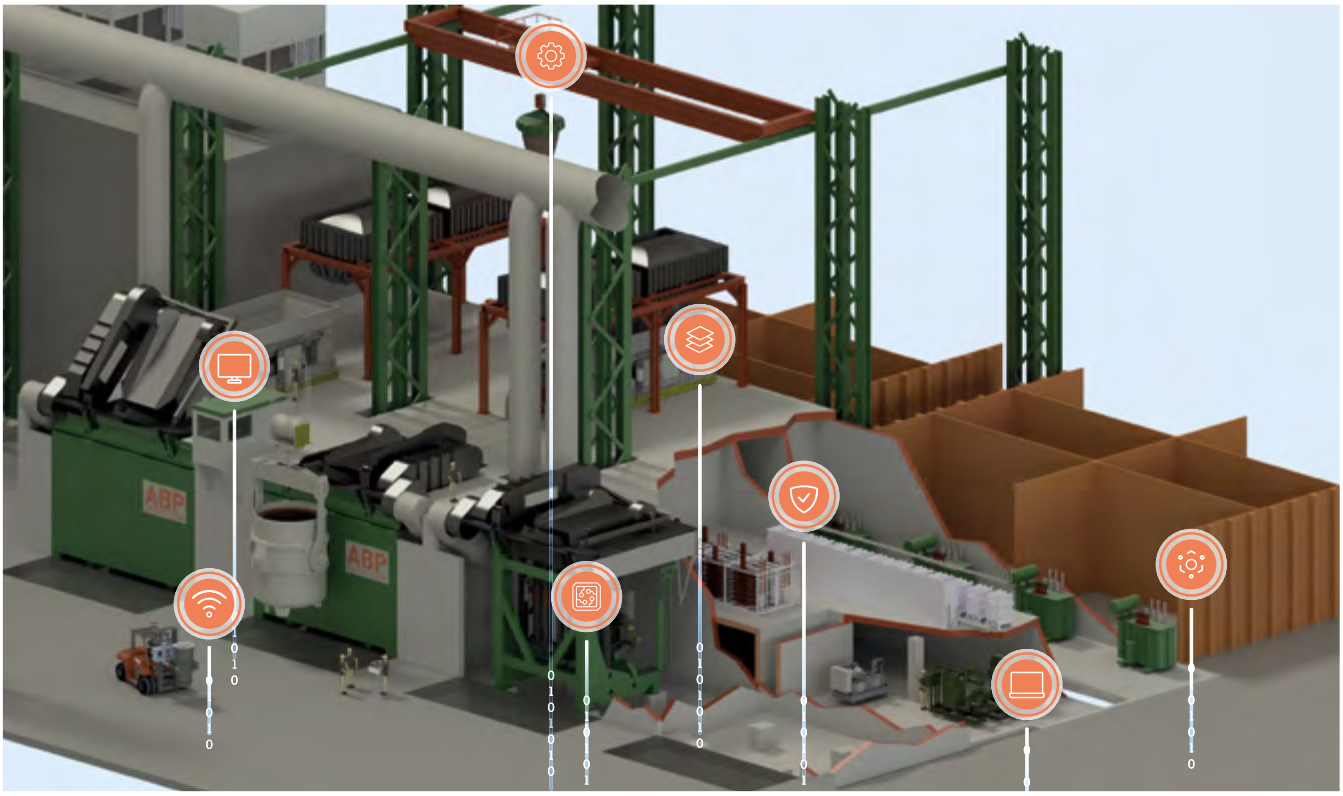
Si le futur de la fonderie est dans l'innovation son présent est dans l'échange d'informations en toute confiance entre gens du métier.

Tout ne relève pas de l'IA qui peut présenter un important risque de fuite d'information avant d'être capable d'apporter des solutions viables à nos industries. Dans un marché ou l'information et les acquis sont les bases du savoir-faire, les journées techniques permettent de poser les bases de réflexion d'un secteur fortement incité à innover pour ne pas disparaitre face à une concurrence très agressive.

Lorsque la connaissance implique de nouvelles technologies ou des évolutions sociétales : décarbonation, l'industrie circulaire ou la digitalisation, environnement, nouvelles technologies. **Un échange d'idée et une analyse des solutions mises en place par d'autres industriels, peut permettre de mieux appréhender les challenges à venir.** Dans un monde en changement, nous avons besoin de partager nos expériences, nos doutes, nos succès comme nos échecs, de manière à rendre les solutions plus probables.

Participez aux journées techniques, développez les thématiques autour desquelles se fera le futur de nos fonderies. Une rencontre avec des hommes qui parlent ouvertement de leurs expériences sur le terrain de leurs ateliers.

Les Journées techniques de l'ATF sont un outil à votre service.



ABP INDUCTION | YOUR PARTNER ON THE WAY TO ZERO EMISSION

All information about digitalization by ABP at:
www.abpinduction.com/digitalization

W Care
SERVICES

Audit, réglage, maintenance, formation : tout est pensé pour prolonger la vie de vos équipements, réduire vos coûts et fiabiliser vos processus industriels.



L'EXPERTISE QUI BOOSTE
VOS PERFORMANCES DE GRENAILLAGE

Avec 21 techniciens experts et des technologies exclusives, Winoa propose une stratégie de performance continue, personnalisée pour votre installation et adaptée à vos besoins.

NOS PRESTATIONS

winoa
preparing tomorrow's surfaces

sommaire.

03 / EDITO
Journées techniques dans la fonderie
Article de Gilbert RANCOULE - ATF

06 / AGENDA

PROFESSION
07 /
European Foundry Industry Sentiment weakens in September 2026 despite improving manufacturing conditions
Article de European Foundry Federation

ASSOCIATION
08 /
76e World Foundry Congress (WFC 2026) à Istanbul : un siècle de fonderie mondiale à l'heure de la bascule industrielle, numérique et écologique - *Article de Guillaume ALLART- ATF*



16 /
IFC Portorož 2026 en Slovénie : l'expertise métallurgique d'Europe centrale au rendez-vous de la décarbonation, des alliages avancés et de l'Industrie 4.0
Article de Guillaume ALLART- ATF

18 /
METAL 2026 et l'Automne Industriel de Targi Kielce : la fonderie d'Europe centrale et orientale à l'heure de la précision thermique, de l'IA et de la souveraineté industrielle
Article de Guillaume ALLART- ATF

PUBLI-REPORTAGE
14 /
WINOA

PROFESSION
21 /
20 Ans de SCOVAL : l'Association Technique de Fonderie était présente
Article de Patrice MOREAU - ATF



NEWS
22 /
Article de Gilbert RANCOULE - ATF :
Japan's foundry industry: an early indicator of structural change in the global casting industry

La récente conférence sur le moulage sous pression du zinc 2026 s'est déroulée à Montréal

23 /
Drones become a new growth market for the foundry industry
Article de Gilbert RANCOULE - ATF

TECHNIQUE
24 /
Industry & Technology Trends Foundry technological changes

FORMATION
27 /
Le cubilot : son fonctionnement, sa conduite ses perspectives d'évolution à Lille du 20 au 22 octobre 2026 - *Article de Jean-Charles TISSIER - ATF*

28 /
Agenda des formations

30 /
Fontes GS à Saint-Dizier du 13, 14 et 15 octobre 2026
Article de Jean-Paul CHOBAUT - ATF



HISTOIRE & PATRIMOINE
32 /
Rénovation des grenades de la porte de Paris à Lille par l'ENSAM - *Article de Philippe COSTES - Professeur de fonderie à l'ENSAM et à l'ESFF*

ANNONCEURS
36/

EMPLOI
36/

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, Patrice DUFEY, Gérard LEBON, André LE NEZET, Yves LICCIA, JM MASSON, Patrice MOREAU, Gilbert RANCOULE, Laurent TAFFIN, Jean-Charles TISSIER.
Publicité ATF :
Cloé TEODORI / Mélody SANSON - Tél. : +33 6 02 58 01 09 •
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.

DÉCEMBRE 2026

>>> **4 au 5 à Sedan (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
MANAGEMENT DES ATELIERS
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=FUSmcKZczIVLX51KN34K

>>> **8 au 10 décembre à Bordeaux (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
FONDERIE D'ART ET D'ORNEMENT
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=Ke5Zl66rLU6MHDL5RTf5

>>> **10 au 12 décembre à New-Dehli (Inde) :** ALUCAST - Salon indien du moulage sous pression de l'aluminium et de l'industrie connexe
https://www.alucastexpo.com/

>>> **15 au 17 décembre à Brive-la-Gaillarde (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
DÉFAUTS EN FONDERIE D'ALLIAGES D'ALUMINIUM COULÉS PAR GRAVITÉ (SABLE ET COQUILLE) DIAGNOSTICS ET SOLUTIONS BASSE PRESSION ET CONTRE PRESSION
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=pcL570j1mVGLwyb2wp6o

JANVIER 2027

>>> **26 au 28 à Rouen (France) :** SEPEM INDUSTRIES NORD-OUEST - Salon industriel des services, équipements, process et maintenance.
https://www.sepem-industries.com/

FEVRIER 2027

>>> **2 au 4 à Montbéliard (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
FOURS Á INDUCTION.
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=xZwn5F9dI5jIdJpuIUS2

>>> **8 au 10 à Noida (Inde) :** IFEX 2027 - Salon international des technologies, équipements, fournitures et services pour la fonderie.
https://ifexindia.com/

MARS 2027

>>> **2 au 4 à Bar-sur-Aube (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
ÉLABORATION MÉTALLURGIQUE ET TRAITEMENTS THERMIQUES DES ALLIAGES D'ALUMINIUM MOULÉS.
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=iUbAmViABn6AWuNmCoqC

>>> **9 au 12 à Nogent-sur-Oise (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
INITIATION AUX BASES DE LA FONDERIE.
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=D4XwYuHQ00qeVhBe4D04

>>> **15 au 18 à Lyon (France) :** GLOBAL INDUSTRIE
Salon international - La voix et les solutions de l'industrie.
https://www.global-industrie.com/

>>> **16 au 18 à Saint-Brieuc (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
LES ACIERS MOULÉS : MÉTALLURGIE, ÉLABORATION ET TRAITEMENTS THERMIQUES.
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=JJoqZNy9PDdGRbn7yZ57

>>> **24 au 26 à Nancy (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
LA GESTION DURABLE DES SABLES USAGÉS.
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=JwwgE0Beg3V05fBBXa9T

AVRIL 2027

>>> **6 au 8 à Saint-Dizier (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
SABLES Á PRISE CHIMIQUE.
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=ojuEKRNPfioA1lklIMqe

>>> **14 au 17 à Tokyo (Japon) :** INTERMOLD - Salon international du Japon consacré aux technologies de fabrication de matrices, de moules et de travail des métaux.
https://www.intermold.jp/english

>>> **22 au 24 à Baoji (Chine) :** TIEXPO - Salon international du titane.
https://www.ti-expo.com/

MAI 2027

>>> **11 au 13 à Saverne (France) :** Cyclatef FORMATION FONDERIE
USAGE DES REFRACTAIRES.
https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=CVi7hG1DD3S2FHtwvlpU

SAVE THE DATES

JOURNÉE TECHNIQUE INTER-RÉGIONALE #2
IA ET AMÉLIORATION DES PERFORMANCES EN FONDERIE
à l'IRT M2P site de UCKANGE (57)
le vendredi 4 décembre 2026
Organisée par l'ATF, en collaboration avec l'AAESFF

PROGRAMME INSCRIPTION

JOURNÉES D'ACTIONS RÉGIONALES DE LA SAINT-ELOI

GRAND OUEST à REDON (35)
le samedi 28 novembre 2026
PROGRAMME • INSCRIPTION

CENTRE AUVERGNE à TIVERNON (45)
le samedi 28 novembre 2026
PROGRAMME • INSCRIPTION

ARDENNES à CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE (51)
le samedi 28 novembre 2026
PROGRAMME • INSCRIPTION

RHÔNE ALPES à LYON (69)
au Lycée Hector Guimard
le samedi 5 décembre 2026
PROGRAMME • INSCRIPTION

NORD ÎLE-DE-FRANCE À ARMENTIÈRES (59)
au Lycée Gustave Eiffel
le mardi 8 décembre 2026
PROGRAMME • INSCRIPTION

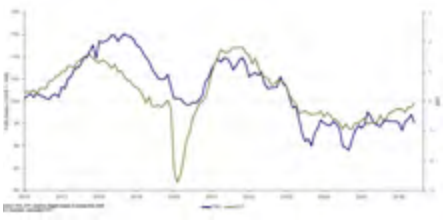
European Foundry Federation

PRESS RELEASE • 29 OCTOBER 2026

European Foundry Industry Sentiment weakens in September 2026 despite improving manufacturing conditions

The European foundry industry experienced renewed pressure on business sentiment in September 2026. The latest European Foundry Industry Sentiment Indicator (FISI), compiled by European Foundry Federation (EFF), reveals a deterioration in confidence across several important segments of the industry, despite signs of improvement in the broader manufacturing environment. It decreased by 1.8 index point and reached a value of 95.2 in September 2026.

European Foundry Industry sentiment Indicator (FISI) and Business Climate Indicator Euro Area (BCI)
September 2026



The European Foundry Industry Sentiment Indicator (FISI) is a monthly indicator published by European Foundry Federation (EFF), providing an early assessment of business conditions and market expectations in the European foundry industry. Based on information collected through national foundry associations, FISI reflects both the current business situation and expectations for the next six months. The indicator provides valuable insight into developments in the iron, steel and non-ferrous casting sectors and helps identify emerging trends in European industrial activity. The September results underline the continuing divergence between individual foundry segments. While steel foundries recorded a modest improvement in their assessment of current business conditions, iron foundries reported a deterioration in both their present situation and future expectations. Non-ferrous foundries also experienced a decline in sentiment, although their indicators remain considerably stronger than those of the ferrous casting sectors.

Iron foundries: declining business conditions and weakening expectations

European iron foundries experienced a deterioration in business sentiment in September 2026, reversing the more positive developments in expectations recorded during August. The assessment of the current business situation decreased by 1.4 points to 98.1 index points, compared with 99.5 in August. At the same time, expectations for the next 6 months declined by 2.6 points to 85.4, down from 88.0 in the previous month. The simultaneous decline in both indicators highlights the continuing difficulties facing European iron foundries. Although the current-situation index remains relatively close to the benchmark level of 100, expectations are substantially weaker, indicating limited confidence in a significant improvement in market conditions over the coming months. Iron foundries remain particularly exposed to developments in key customer industries, including automotive manufacturing, mechanical engineering, commercial vehicles, agricultural machinery and industrial equipment. Weak investment activity and uncertain order intake in these sectors continue to influence the outlook. The September results suggest that the recovery anticipated earlier in the year remains fragile. Stronger industrial demand and improved order books will be necessary before a sustained improvement in production activity can be expected.

Steel foundries: current situation improves, but expectations deteriorate

European steel foundries recorded a modest improvement in current business conditions in September, although the overall situation remains particularly challenging. The assessment of the current business situation increased by 1.9 points to 76.4 index points, compared with 74.5 in August. However, expectations for the next 6 months decreased by 2.1 points to 96.1, down from 98.2 in the previous month. The improvement in the current-situation indicator is encouraging, particularly given the prolonged weakness experienced by the steel casting sector. Nevertheless, the index remains at a historically low level, reflecting the continuing difficulties faced by many European steel foundries. The considerable gap between current conditions and expectations indicates that companies still anticipate some improvement over the medium term. However, the decline in the expectations indicator suggests that confidence in the pace and strength of such a recovery has weakened. Steel foundries are closely linked to investment-intensive industries, including energy, heavy engineering, infrastructure, rail transport, mining and defence. Developments in these sectors, particularly the implementation of major industrial and infrastructure investment projects, will be crucial for future demand. Despite the modest improvement recorded in September, the sector remains under pressure, and a sustained recovery will require stronger orders, higher capacity utilisation and greater investment activity across European industry.

Non-ferrous foundries: sentiment softens but remains comparatively strong

The European non-ferrous foundry sector continued to demonstrate considerably stronger business conditions than the iron and steel casting sectors, although both current sentiment and expectations weakened in September. The assessment of the current business situation decreased by 2.0 points to 131.6 index points, compared with 133.6 in August. Expectations for the next 6 months also declined, falling by 1.8 points to 149.1, compared with 150.9 in the previous month. Despite these decreases, both indicators remain at relatively high levels, confirming the comparatively favourable position of non-ferrous foundries within the European casting industry. The sector's stronger outlook may be supported by opportunities associated with lightweight construction, electrification, energy technologies and advanced industrial applications, particularly those requiring aluminium and other non-ferrous cast components. Nevertheless, the simultaneous decline in current conditions and expectations indicates that non-ferrous foundries are not entirely insulated from the broader challenges affecting European manufacturing. The September results therefore suggest a moderation in confidence rather than a fundamental deterioration in the sector's overall position. Non-ferrous foundries remain the most optimistic of the three major casting segments, with expectations continuing to exceed the assessment of current business conditions.

European manufacturing strengthens: PMI reaches 52.9, while BCI continues to recover

The broader European manufacturing environment presented a more encouraging picture in September 2026, contrasting with the weakening sentiment recorded across much of the foundry industry. The HCOB Eurozone Manufacturing Purchasing Managers' Index (PMI), compiled

LIRE L'ARTICLE COMPLET

EFF contact: Witold DOBOSZ • e-mail: info@eff-eu.org

76e World Foundry Congress (WFC 2026) à Istanbul : un siècle de fonderie mondiale à l'heure de la bascule industrielle, numérique et écologique



Du 18 au 24 octobre 2026, Istanbul s'est imposée comme l'épicentre mondial de la métallurgie et des procédés de moulage. En accueillant le 76e World Foundry Congress (WFC 2026) au Hilton Istanbul Bomonti Hotel & Conference Center, la Turquie a orchestré bien plus qu'un congrès scientifique biennal : elle a donné corps à un double jubilé historique, celui du centenaire de la World Foundry Organization (WFO, 1926–2026) et du cinquantenaire de l'Association turque de fonderie (TÜDÖKSAD)

Placé sous le thème « A Bright New Century: Shaping the New Ecosystem » *(Un nouveau siècle lumineux : façonner le nouvel écosystème)*, l'événement a rassemblé 1 195 participants uniques issus de 41 pays — dont 414 délégués internationaux — autour de 204 communications orales, 65 posters et 35 sponsors, avant de prolonger ses travaux sur le terrain industriel avec le salon international ANKIROS 2026 (22–24 octobre). Ce dossier complet analyse les enseignements géopolitiques, scientifiques, métallurgiques, réglementaires et opérationnels d'une semaine qui redessine la trajectoire de la fonderie mondiale pour la décennie à venir.

UN SIÈCLE DE FONDERIE MONDIALE ET LA NOUVELLE DONNE GÉOPOLITIQUE

Le centenaire de la WFO (1926–2026) : de la coopération technique à la diplomatie industrielle multipolaire

Fêter cent ans d'existence dans l'industrie lourde n'est jamais un simple exercice de mémoire. Fondée en 1926, la World Foundry Organization (WFO) a traversé l'ensemble des cycles industriels du XXe et du début du XXIe siècle : la mécanisation de masse de l'entre-deux-guerres, la reconstruction européenne, l'essor de l'automobile et des infrastructures énergétiques, la mondialisation des chaînes de valeur vers l'Asie, puis l'actuelle recomposition géopolitique et climatique.

Le dimanche 18 octobre 2026, l'ouverture statutaire du congrès — marquée par le *WFO Executive Meeting*, l'Assemblée générale (WFO General Assembly) et le cocktail officiel de l'exécutif dont fait partie la France représentée par l'ATF – Guillaume ALLART, a rappelé le rôle irremplaçable de cette architecture internationale. À l'heure où les tensions commerciales, les barrières tarifaires et les divergences réglementaires fragmentent les marchés, la WFO demeure l'un des rares espaces neutres où les associations nationales membres — qu'il s'agisse de l'Association Technique de Fonderie (ATF) en France, de la MÖSZ en Hongrie ou des grandes fédérations asiatiques et américaines — continuent de partager des standards scientifiques, des pratiques de sécurité et des données économiques consolidées.

Cette fonction d'objectivation s'incarne tout particulièrement dans le Global Foundry Census, compilé par la WFO à partir des rapports statistiques nationaux de ses membres. Dans un environnement volatil où la demande automobile européenne se contracte sous l'effet de la transition électrique, tandis que les besoins en pièces pour les énergies renouvelables, le ferroviaire, la défense et les infrastructures s'accélèrent, disposer d'une boussole statistique fiable devient une condition de survie stratégique. Le retour du congrès sur le continent européen — à la charnière géographique entre l'Europe et l'Asie — visait précisément à réaffirmer cette unité sectorielle autour d'un destin commun.

Les 50 ans de la TÜDÖKSAD et l'ascension de la puissance métallurgique turque

Pour le pays hôte, le WFC 2026 marquait également le cinquantenaire de la TÜDÖKSAD. En cinquante ans, la fonderie turque est passée d'un tissu d'ateliers locaux tournés vers le marché intérieur à l'une des plateformes de sous-traitance métallurgique les plus compétitives et les plus modernes de la zone Euro-Méditerranée.

Comme l'a souligné Oğuzhan DENIZ, président de la TÜDÖKSAD, dans la communication officielle du congrès, le WFC 2026 représente *« une étape historique tant pour la communauté mondiale de la fonderie que pour l'industrie turque »*, la coïncidence des deux anniversaires symbolisant *« le lien entre l'héritage de l'industrie et son avenir »*. Ce positionnement n'est pas anodin : la Turquie s'est imposée comme un pivot incontournable des chaînes d'approvisionnement européennes (poids lourds, machinisme agricole, équipements hydrauliques, pièces de sécurité automobile, composants éoliens), combinant proximité logistique, réactivité commerciale et investissements massifs dans des lignes de moulage automatisées et des fours à induction de forte capacité.

Radiographie chiffrée du WFC 2026 et dynamique des délégations

L'édition stambouliote a confirmé la vitalité de la communauté scientifique et industrielle internationale, dépassant les prévisions initiales qui tablaient sur un millier de participants. La pression académique s'était d'ailleurs fait sentir dès le printemps : face à l'afflux de sou-

Indicateur officiel (WFC 2026)	Bilan constaté	Détails
Calendrier global	8–24 octobre 2026	3 jours de congrès scientifique (19–21 oct.) suivis de 3 jours de salon ANKIROS (22–24 oct.).
Participants uniques	1 195 participants	Dont 414 délégués internationaux (plus d'un tiers du public), confirmant le rayonnement mondial.
Pays représentés	41 pays	Forte représentation européenne, turque et asiatique (Chine, Japon, Corée du Sud).
Communications orales	204 présentations	Sélection rigoureuse avec publication des résumés étendus (Extended Abstract Book) et accords avec des revues à comité de lecture.
Sessions posters	65 posters	Espace privilégié de valorisation des travaux doctoraux et des développements appliqués.
Sponsors et partenaires	35 sponsors	Portés par Hannover-Messe Ankiros Fuarcılık A.Ş. en tant que Diamond Sponsor.

missions, le comité scientifique avait dû prolonger la date limite de dépôt des résumés du 31 mars au 7 juin 2026.

L'alliance ASKP : penser la fonderie à l'échelle de l'écosystème industriel complet

L'un des signaux institutionnels les plus forts du WFC 2026 a été la mise en avant de la Türkiye Heavy Industry Coordination Platform (ASKP). Cette plateforme nationale fédère quatre piliers de l'industrie lourde turque :

- **TÜDÖKSAD** (Association turque de fonderie),
- **TÇÜD** (Association des producteurs d'acier de Turquie),
- **TALSAD** (Association des industriels turcs de l'aluminium),
- **MAKFED** (Fédération turque des fabricants de machines).

Cette gouvernance intégrée traduit concrètement le sous-titre du congrès : *Shaping the New Ecosystem*. La fonderie ne peut plus défendre seule ses intérêts face aux régulateurs ou aux fournisseurs d'énergie. Qu'il s'agisse de sécuriser les gisements de ferrailles de qualité et d'aluminium secondaire face à la concurrence des aciéries électriques, de négocier l'accès à une électricité bas-carbone ou d'aligner les capacités de fonderie sur les besoins de l'industrie mécanique aval, la réponse doit être systémique. Pour les fédérations européennes, le modèle de coordination porté par l'ASKP offre une source de réflexion directe sur le décloisonnement entre sidérurgie, métallurgie non ferreuse, fonderie et mécanique.

PLÉNIÈRES ET VISION STRATÉGIQUE, MATÉRIAUX, ROBOTIQUE COGNITIVE ET ATTRACTIVITÉ

Le choix des conférenciers pléniers du WFC 2026 a rompu avec l'entre-soi technique qui caractérise parfois les congrès métallurgiques. En invitant des figures mondialement reconnues de la science des matériaux, de la robotique humanoïde et de la stratégie industrielle globale, les organisateurs ont forcé la profession à regarder au-delà du cubilot et du four à induction.

Mark MIODOWNIK : réhabiliter la matérialité du métal dans la transition écologique

L'ouverture du congrès par le Prof. Dr. Mark MIODOWNIK, scientifique des matériaux de renommée internationale et auteur du best-seller *Stuff Matters*, a posé le cadre philosophique et sociétal de la semaine. Dans un



monde obsédé par l'immatériel et le numérique, la fonderie souffre d'un déficit d'image chronique : elle est souvent perçue comme une industrie « ancienne », énergivore et polluante, alors même qu'elle constitue le socle physique de la transition écologique.

Sans pièces moulées de haute intégrité — moyeux et bâtis d'éoliennes en fonte à graphite sphéroïdal, corps de pompes et de vannes pour les réseaux d'eau et d'hydrogène, carters et pièces de structure allégées en aluminium pour la mobilité électrique, turbines et équipements ferroviaires —, aucune décarbonation de l'économie n'est matériellement possible. En replaçant les métaux coulés au cœur de l'histoire de la civilisation et de l'économie circulaire, Mark Miodownik a fourni aux dirigeants de fonderies un narratif indispensable pour dialoguer avec les pouvoirs publics, les financeurs et les jeunes générations.

Hiroshi ISHIGURO : la robotique humanoïde et cognitive face à la crise mondiale des compétences

La présence du Professeur Hiroshi ISHIGURO, pionnier mondial de la robotique humanoïde et des technologies d'avatars, a constitué l'un des moments les plus marquants et les plus débattus du congrès. Pourquoi inviter un spécialiste mondial des robots humanoïdes devant un parterre de métallurgistes ?

Parce que la fonderie mondiale est confrontée à un mur démographique. En Europe comme au Japon, en Corée du Sud et de plus en plus en Turquie, le recrutement et la rétention d'opérateurs sur les postes les plus exposés — parachèvement, meulage, ébarbage, noyautage complexe, conduite de coulée manuelle — deviennent critiques. L'automatisation rigide traditionnelle (robots 6 axes encagés, programmés pour de très grandes séries) atteint ses limites dans les fonderies de petites et moyennes séries à forte variété de références.

La vision portée par Hiroshi ISHIGURO ouvre une nouvelle frontière : celle de la robotique cognitive, adaptative et de la téléopération par avatars. Demain, la maîtrise d'un geste expert — qu'il s'agisse de réparer un moule, de meuler un joint de moulage complexe ou d'intervenir dans une zone chaude — pourra être transférée à des systèmes robotiques capables d'apprendre, de s'adapter à la variabilité géométrique des pièces brutes et d'opérer en collaboration fluide avec l'humain. Ce n'est pas la disparition du fondeur, mais son élévation vers un rôle de superviseur et d'expert augmenté. On regrettera simplement la qualité de sa communication ne permettant pas une compréhension parfaite de ces propos.

Le triangle scientifique Europe-Asie-Turquie : Primož MRVAR, Ruirun CHEN et Ömer Şahin GANIYUSUFOĞLU

Les trois autres conférences plénières ont illustré la multipolarité de l'excellence métallurgique contemporaine :

- **Prof. Dr. Primož MRVAR** (Université de Ljubljana, Slovénie) a incarné la profondeur de la recherche académique européenne en technologies de moulage et en métallurgie physique, rappelant que l'innovation numérique ne vaut rien sans une compréhension fine de la thermodynamique, de la germination et de la solidification des alliages.

- **Prof. Dr. Ruirun CHEN**, classé parmi les 2 % des scientifiques les plus influents au monde, a témoigné de la puissance de frappe de la recherche asiatique sur les matériaux avancés et les procédés de solidification contrôlée, où les financements publics et industriels permettent d'explorer des frontières technologiques à grande vitesse.

- **Prof. Dr. Ömer Şahin GANIYUSUFOĞLU**, lauréat de la Médaille d'État chinoise et figure majeure de la fabrication industrielle mondiale, a apporté un point de vue très personnel, loin d'être un éclairage géostratégique précieux sur les passerelles industrielles entre l'Europe, la Turquie et la Chine. L'audience aura noté sa préférence asiatique et compris très rapidement l'origine de sa médaille, passant la totalité de sa séance à placer *« ...la Chine comme pays extraordinaire et exemple pour le monde. »*

La crédibilité scientifique du WFC 2026 s'est également appuyée sur l'implication directe de chercheurs invités qui font référence dans la littérature mondiale depuis des décennies : les professeurs Doru M. STEFANESCU, Murat TIRYAKIOĞLU, Jianxin ZHOU et Qingyan XU. Leur présence au sein du comité scientifique et des sessions techniques a garanti que les travaux présentés — notamment à l'interface entre intelligence artificielle et métallurgie — respectent la rigueur physique des lois de la solidification et de la mécanique de la rupture.

DOSSIER TECHNIQUE, LA « SMART FOUNDRY » ET L'IA PASSENT À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE

L'analyse des 204 communications orales — et tout particulièrement des sessions dédiées du mardi 20 octobre — révèle un basculement net : l'intelligence artificielle en fonderie a quitté le stade des preuves de concept académiques pour entrer dans l'atelier. Les travaux présentés à Istanbul couvrent désormais l'intégralité du flux de production, de la conception du procédé jusqu'au contrôle qualité final et à la gestion énergétique.
l'ENSAM (Arts et Métiers – campus de Cluny / laboratoire LaBoMaP) a présenté trois travaux de recherche inscrits au programme officiel :

- **Jakub WIELGOSZ, Philippe JACQUET, Gwendal MOINET, Jean-François CARTON, Patrice HONORÉ** (ENSAM Cluny) ***Influence of gaseous mould-metal interactions on subsurface defects in low alloy steel castings*** (Influence des interactions gazeuses moule-métal sur les défauts sous-cutanés dans les pièces en acier faiblement allié)

- **Alexis VAUCHERET** (ENSAM Cluny) ***TEM study of grey cast iron matrix to better understanding of age strengthening*** (Étude par microscopie électronique en transmission de la matrice de fonte grise pour mieux comprendre le durcissement par vieillissement)

- **Antoine GOUTORBE** (Arts et Métiers Institute of Technology, LaBoMaP) ***Modeling of solidification porosity in cast steels*** (Modélisation de la porosité de solidification dans les aciers moulés)

Ces trois contributions reflètent les deux grands axes historiques de l'équipe fonderie de Cluny (LaBoMaP) : la métallurgie des aciers moulés (défauts sous-cutanés liés aux interactions moule-métal et modélisation des porosités de solidification) et la métallurgie fine des fontes (phénomène de vieillissement / *age strengthening* observé au MET).

Métallographie et contrôle non destructif augmentés par le Deep Learning

Le contrôle qualité est historiquement l'un des goulots d'étranglement les plus coûteux de la fonderie, car il repose encore largement sur l'interprétation humaine, sujette à la fatigue et à la variabilité inter-opérateurs. Deux communications majeures ont illustré la maturité de la vision par ordinateur :

- **Segmentation métallographique automatisée** (Murat BAYDOĞAN, Istanbul Technical University, Turquie) : Ses travaux sur la segmentation par Deep Learning des phases de graphite et de la matrice dans la fonte démontrent qu'il est désormais possible d'automatiser la caractérisation microstructurale (nodularité, taille et répartition du graphite, proportion ferrite/perlite) avec une répétabilité et une vitesse inaccessibles à l'analyse d'image conventionnelle. Pour les fonderies de fonte GS soumises à des cahiers des charges sévères (automobile, éolien, ferroviaire), cette approche réduit drastiquement le temps de libération des lots tout en créant une base de données métallographique exploitable en continu.

- **Reconstruction 3D des défauts internes** (Hao DONG, Huazhong University of Science and Technology, Chine) : En appliquant des algorithmes avancés à des images rayons X multi-angles sur des pièces en alliage d'aluminium, l'équipe de la HUST parvient à reconstruire la topographie tridimensionnelle des porosités et retassures internes. Cette avancée rapproche la radioscopie industrielle rapide de la précision d'une tomographie (CT-Scan), à un coût et un temps de cycle compatibles avec la production en série.

La révolution de la simulation hybride

Depuis trente ans, la simulation numérique de remplissage et de solidification (par élé-



Tito MORAVIE, Alexis VAUCHERET et Philippe JACQUET de l'ENSAM DE Cluny

ments finis ou volumes finis) est l'outil privilégié des bureaux méthodes. Son principal défaut reste son temps de calcul, qui limite le nombre d'itérations possibles lors de la mise au point d'un grappage ou rend impossible un recalcul en temps réel face à une dérive de température de coulée. Le WFC 2026 a mis en lumière l'essor spectaculaire des modèles hybrides mêlant physique et apprentissage profond :

- **Réseaux PIKAN en moulage à la cire perdue** (Lechuan LI, HUST, Chine) : La présentation d'un réseau PIKAN (Physics-Informed Kolmogorov–Arnold Network) pour prédire la solidification et analyser de manière adaptative les points chauds en moulage de précision constitue une avancée méthodologique majeure. En intégrant directement les équations de la physique thermique dans l'architecture du réseau de neurones, le modèle évite les aberrations physiques des réseaux purement statistiques et réduit le volume de données d'entraînement nécessaires.

- **Prédiction rapide des champs thermiques** (Jinwu Kang, Tsinghua University, Chine) : L'utilisation d'une architecture Multi-head U-net permet de prédire quasi instantanément les champs de température au sein des pièces en cours de solidification, ouvrant la voie à une optimisation topologique automatisée des masselottes et refroidisseurs.

- Prédiction des défauts de solidification par machine learning (Umar SIDDIQUE, Tampere University, Finlande) : L'équipe finlandaise a montré comment exploiter intelligemment des bases de données générées par simulation numérique pour entraîner des algorithmes de machine learning capables d'anticiper l'apparition de défauts de solidification sur de nouvelles géométries.

Lever la défiance atelier : l'IA explicable (XAI) et le pilotage des sables verts

L'un des freins majeurs à l'adoption de l'IA par les ingénieurs méthodes et les chefs de fusion peut-être le syndrome de la « boîte noire ».

- **IA explicable** (Danian Cao, SHENYANG Foundry Research Institute, Chine) : En présentant un cadre structuré d'IA explicable (XAI) appliqué à l'optimisation des procédés de coulée, cette communication répond directement au besoin d'acceptabilité industrielle. La XAI permet d'identifier précisément quelles variables (teneur en carbone équivalent, vitesse de remplissage, humidité du sable, température du moule) pèsent le plus sur la probabilité d'un défaut donné, transformant l'algorithme en véritable assistant d'aide à la décision pour le métallurgiste.
- **Modélisation des sables à verts** (Ryosei TAKAYAMA, Daido University, Japon) : Le chantier de moulage en sable à vert reste l'un des systèmes les plus complexes et les plus non linéaires de la fonderie (interactions entre bentonite, noir minéral, eau, température du sable de retour, compactabilité et résistance à la compression). L'application du machine learning au traitement des données de caractéristiques des sables verts ouvre la voie à un pilotage prédictif des sableries, réduisant les défauts d'origine sable (dartres, inclusions, abreuvages).

Efficacité énergétique des fours de fusion et robotisation intelligente du parachèvement

L'IA s'attaque également aux deux postes les plus sensibles du compte de résultat d'une fonderie : l'énergie de fusion et la main-d'œuvre de parachèvement.

- **Prédiction de la consommation électrique des fours** (Ji-Wook KIM, KITECH, Corée du Sud) : En croisant les données de production, de chargement et de conduite de fusion, l'équipe du Korea Institute of Industrial Technology a démontré la capacité de prédire finement la consommation électrique des fours. Dans un contexte de volatilité des prix de l'électricité et de gestion des pics de puissance, cet outil permet d'optimiser l'ordonnancement des coulées et de réduire les temps de maintien improductifs.
- **Robotisation guidée par la vision IA en parachèvement et précision :** Trois communications chinoises ont illustré la vitesse d'industrialisation de la robotique intelligente en atelier : Wenjun LI (Dalian Yuyang Industrial Intelligence) sur l'utilisation de la vision IA pour guider l'inspection et le meulage automatique des pièces brutes ; Xianpeng ZHANG (Penglai Jinchuang Precision Casting) sur le déploiement de robots intelligents en fonderie de précision ; et Zhu LIBO (Changsha Changtai Robot) sur la reconnaissance de caractères par Deep Learning permettant une traçabilité unitaire infaillible des pièces moulées, même lorsque les marquages bruts de fonderie sont partiellement dégradés.

La pragmatique européenne : de la compréhension du procédé au ROI industriel

Face à cette déferlante technologique, les intervenants européens ont rappelé l'importance de l'ancrage opérationnel et du retour sur investissement. Carsten NIELSEN (DISA, Danemark), avec sa conférence *« Building the Smart Foundry for today — and tomorrow »*, a plaidé pour une digitalisation progressive et pragmatique, centrée sur la disponibilité des lignes de moulage, la maintenance prédictive et la réduction immédiate des rebuts. En complément, Ananya TRIPATHI et Edoardo MICOZZI (Technical University of Denmark) ont formalisé la trajectoire méthodologique permettant de passer d'une simple compréhension physique du procédé à une véritable stratégie de contrôle numérique en boucle fermée.

MÉTALLURGIE AVANCÉE, CBAM, ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET RELÈVE SCIENTIFIQUE

Si le numérique a dominé les débats sur les outils, le cœur du WFC 2026 est resté solidement arrimé aux fondamentaux de la métallurgie, à la transition environnementale et au renouvellement des talents.

Fontes, aciers et alliages non ferreux : maîtriser la solidification et les interfaces thermiques

Sous l'axe *« Advancements in Cast Iron and Cast Steel Technologies »* et les sessions dédiées aux non ferreux, les chercheurs ont rappelé que la performance d'une pièce moulée se joue d'abord à l'échelle microscopique et à l'interface métal-moule.

Les travaux de Naoki MIYOSHI et Takayoshi MAEBARA (Daido University, Japon) sur les transferts thermiques à l'interface métal-moule pour les alliages d'aluminium et de zinc ont apporté des données expérimentales précieuses pour affiner les coefficients d'échange thermique utilisés dans les logiciels de simulation — un maillon souvent sous-estimé mais déterminant pour la précision des prédictions de microstructure et de retassures.

Parallèlement, la montée en puissance des grandes pièces complexes et des exigences qualité zéro-défaut dans l'automobile a été illustrée par les travaux de Jianxin ZHOU et Wenhao Zhou (HUST, Chine) sur les plateformes *Big Data* qualité appliquées aux blocs-cylindres et culasses. Ces approches préfigurent le pilotage qualité des nouvelles générations de pièces structurelles de grande taille *(gigacasting et sous-ensembles inté-*

grés) qui redessinent l'architecture des véhicules électriques.

Le choc réglementaire du CBAM : reconfiguration des échanges Europe-Turquie et impératif ACV

L'un des thèmes les plus suivis par les dirigeants d'entreprises portait un titre sans équivoque : *« The ESG Imperative: CBAM, Circular Economy, and the Regulatory Future of Foundries »*.
Pour les fondeurs de l'Union européenne comme pour leurs homologues turcs — dont une part majoritaire des exportations est destinée au marché européen —, le Mécanisme d'Ajustement Carbone aux Frontières (CBAM) marque un changement de paradigme économique. Le carbone n'est plus seulement un indicateur RSE ; il devient une ligne comptable directe dans le prix de revient rendu client.

Les échanges d'Istanbul ont fait ressortir trois conséquences opérationnelles majeures :

1. **L'accélération de l'électrification et du sourcing d'énergie décarbonée :** Le différentiel d'empreinte carbone entre une fusion au cubilot (coke) et une fusion au four électrique à induction alimenté par un mix électrique bas-carbone (nucléaire, hydraulique, solaire/éolien via des PPA) devient un critère de sélection déterminant chez les donneurs d'ordres européens.

2. **La généralisation de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) pièce par pièce :** Les constructeurs automobiles, les fabricants d'éoliennes et les équipementiers industriels exigent désormais une traçabilité carbone granulaire, intégrant les émissions directes (Scope 1), l'électricité (Scope 2) et surtout l'amont métallurgique (Scope 3 : fontes neuves, ferro-alliages, inoculants, carburants, résines de noyautage).

3. **La réorganisation de la compétitivité Euro-Méditerranée :** Pour maintenir leur accès privilégié au marché européen sans pénalité tarifaire, les fonderies turques investissent massivement dans l'autoconsommation solaire et la comptabilité carbone certifiée, plaçant la barre très haut pour l'ensemble de la filière.

La métallurgie circulaire à l'épreuve des impuretés et des ferrailles mixtes

La fonderie est historiquement la championne de l'économie circulaire : elle refond depuis toujours des ferrailles d'acier, des retours de fonderie et des déchets d'aluminium. Toutefois, la montée des taux d'incorporation de matières recyclées — poussée par les objectifs de décarbonation — confronte les métallurgistes à un défi technique aigu : la dérive des éléments résiduels et des impuretés.
Dans la filière fonte, l'augmentation des teneurs en cuivre, chrome, étain, plomb ou titane dans les ferrailles post-consommation menace directement la morphologie du graphite (dégénérescence de la nodularité en fonte GS) et la résilience à basse température.
Dans la filière aluminium, l'accumulation du fer dans les alliages secondaires fragilise les pièces structurelles en formant des phases intermétalliques aciculaires. La maîtrise métallurgique des alliages recyclés — par l'affinage, le tri avancé des charges et l'adaptation des traitements thermiques — s'impose donc comme l'un des principaux champs de R&D de la prochaine décennie.

Excellence opérationnelle (Lean & Agile) et usinabilité des alliages à hautes performances

Les sessions consacrées au *« Lean and Agile Manufacturing in Foundries »* et à la *« Fabrication and Machining of Cast Materials »* ont rappelé que la sophistication métallurgique doit rester économiquement viable. Face à des séries plus courtes, des délais plus tendus et des alliages toujours plus résistants (fontes ADI, fontes à graphite vermiculaire CGI, aciers fortement alliés), la collaboration précoce entre fondeur et usineur (co-conception, maîtrise des surépaisseurs d'usinage, contrôle de la dureté superficielle et de la propreté inclusionnaire) devient le premier levier de réduction du coût global de la pièce finie.

Le 3rd Young Researchers Competition (YRC) : trois lauréats, trois boussoles pour 2040

Doté d'une enveloppe globale de 14 000 €, le 3e Concours des Jeunes Chercheurs (YRC) a constitué l'une des vitrines les plus inspirantes du WFC 2026. Fruit d'une sélection exigeante de six mois (soumissions initiales jusqu'au 26 avril 2026, sélection d'un Top 20 par un jury international, présentation de vidéos de 15 minutes par 19 candidats lors d'une conférence en ligne le 22 juin, puis finale sur scène à Istanbul pour les 10 meilleurs), le palmarès résume à lui seul les trois piliers de la fonderie de demain.

DE LA SCIENCE À L'ATELIER ANKIROS 2026, IMMERSION INDUSTRIELLE ET FEUILLE DE ROUTE 2030

Le continuum WFC / ANKIROS 2026 : transformer la recherche en investissement industrie

L'une des grandes forces organisationnelles de l'édition 2026 a été son adossement direct au salon international ANKIROS 2026 (22–24 octobre), soutenu par Hannover-Messe Ankiros Fuarcılık A.Ş. en qualité de *Diamond Sponsor*.
En enchaînant sans transition trois jours de conférences scientifiques de très haut niveau avec trois jours d'exposition industrielle majeure, les organisateurs ont supprimé la frontière habituelle entre le monde académique et le marché des équipements.

Classement	Lauréat & Institution	Pays	Travaux primés	Enjeu industriel adressé
1er Prix	Qihang YANG *(Tsinghua University)*	Chine	Optimisation des procédés de moulage à la cire perdue pour de grandes pièces complexes à parois minces en alliages de titane par *machine learning* sur petits jeux de données.	Résoudre le problème des small data en fonderie de haute technologie (aéronautique, énergie), où chaque essai réel coûte une fortune.
2e Prix	Reo Fuse *(University of Yamanashi)*	Japon	Visualisation par jumeau numérique de l'écoulement de coulée pour l'évaluation et l'amélioration des opérations de coulée manuelle.	Capturer, modéliser et transmettre le savoir-faire gestuel des fondeurs expérimentés pour former la relève et stabiliser la qualité.
3e Prix	Elena MINGOTTI *(University of Brescia)*	Italie	Pièces structurelle fabriquées à partir d'alliages recyclés : optimisation des performances mécaniques.	Réconcilier économie circulaire (alliages secondaires) et exigences de sécurité mécanique des pièces structurelles.

Les dirigeants et directeurs techniques qui venaient d'entendre, au Hilton Bomonti, les présentations sur l'optimisation énergétique des fours, la vision IA en ébarbage ou les nouveaux alliages recyclés ont pu, dès le lendemain sur les stands d'ANKIROS, confronter ces concepts à l'offre concrète des fournisseurs mondiaux de fours à induction, de lignes de moulage, de consommables métallurgiques, de robots de parachèvement et d'équipements de contrôle non destructif. Cette synergie congrès/salon transforme la veille scientifique en décisions d'investissement *(capex)* immédiates.

Visites de sites : l'outil industriel turc vu de l'intérieur

Les visites techniques de fonderies turques, organisées par la TÜDÖKSAD en marge du congrès, ont offert aux délégations étrangères une lecture sans filtre de la réalité industrielle du pays hôte. Ce que les visiteurs européens, asiatiques et américains ont constaté sur le terrain confirme la montée en gamme spectaculaire de l'industrie turque : des sites récents, spacieux, fortement automatisés sur le moulage et la fusion, dotés de laboratoires métallurgiques modernes et déjà engagés dans des démarches de certification qualité et environnementale alignées sur les standards des grands donneurs d'ordres allemands, français et nord-européens. L'avantage compétitif turc ne repose plus uniquement sur un différentiel de coût salarial ; il repose désormais sur la modernité de son parc machines et sa capacité d'exécution rapide.

Feuille de route stratégique pour les dirigeants de fonderies et donneurs d'ordres européens

À l'issue de ce 76e World Foundry Congress, une lecture lucide s'impose pour la fonderie européenne. Célébrer les 100 ans de la WFO à Istanbul a mis en évidence à la fois la résilience extraordinaire de cette industrie et l'urgence de quatre décisions stratégiques pour la période 2026–2030 :

1. **Combler le retard sur l'industrialisation de l'IA en atelier.** Le volume et la maturité des communications chinoises, japonaises et coréennes sur le *Deep Learning*, les réseaux informés par la physique (PIKAN) et la robotique guidée par vision montrent que l'Asie n'est plus seulement un atelier à bas coût, mais un leader mondial de la Smart Foundry. Les fonderies européennes — souvent des PME et ETI — doivent mutualiser leurs efforts (via les centres techniques, les fédérations nationales et les équipementiers) pour déployer des briques IA pragmatiques sur le contrôle qualité, la sablerie et le parachèvement.
2. **Faire de la décarbonation et de la métallurgie circulaire un bouclier commercial.** Le CBAM et les exigences ACV ne doivent pas être subis comme une simple contrainte administrative. Les fonderies européennes qui maîtrisent la fusion électrique bas-carbone, la traçabilité carbone certifiée et la métallurgie des alliages recyclés à hautes performances disposent d'un avantage différenciant majeur face aux importations à forte intensité carbone.
3. **Investir dans la robotisation adaptative pour résoudre l'équation humaine.** L'attractivité des métiers de la fonderie ne se décrète pas par des campagnes de communication ; elle se construit en éliminant les tâches les plus pénibles (meulage, manutention chaude, coulée manuelle exposée) grâce à la robotique guidée par vision et aux jumeaux numériques de formation.
4. **Jouer collectif à l'échelle de l'écosystème.** L'exemple de la plateforme turque ASKP rappelle qu'une filière fonderie isolée pèse peu face aux chocs énergétiques et réglementaires. Renforcer les alliances entre fondeurs, producteurs de métaux, recycleurs, équipementiers et mécaniciens constitue la condition indispensable pour défendre la souveraineté industrielle européenne au cours du nouveau siècle qui s'ouvre.

En refermant les portes du Hilton Bomonti et d'ANKIROS 2026, la communauté mondiale de la fonderie a démontré qu'un siècle après la naissance de la WFO, le métal coulé n'appartient pas au passé industriel : augmenté par l'intelligence artificielle, guidé par la science des matériaux et contraint par l'impératif climatique, il demeure l'un des moteurs les plus décisifs de l'économie du XXIe siècle.

Guillaume ALLART - ATF



De gauche à droite : Philippe Jacquet (Ensam Cluny), Tristan Houpier (ESFF - Prix Lainé), Tito Moravie (Ensam Cluny), Niels Garnavault (ESFF - Prix Lainé), Antoine Gourtobe (Ensam - LaBoMap), Alexis Vaucheret (Ensam Cluny), Stéphane Zerbin (FerroGlobe), Olivier Bahuon (Affival), Guillaume Allart (Elkem)

W Care SERVICES

Audit, réglage, maintenance, formation :
tout est pensé pour prolonger la vie de vos équipements, réduire vos coûts et fiabiliser vos processus industriels.

L'EXPERTISE QUI BOOSTE VOS PERFORMANCES DE GRENAILLAGE

VOTRE INSTALLATION DE GRENAILLAGE EST-ELLE AUSSI PERFORMANTE QU'ELLE POURRAIT L'ÊTRE ?

Consommation excessive d'abrasifs, réglages inadaptés, usure prématurée des équipements, arrêts de production ou qualité de surface irrégulière : **de nombreux paramètres peuvent impacter la productivité et le coût total de vos opérations de grenaillage.**

Identifier ces leviers d'amélioration, c'est déjà commencer à optimiser votre performance.

Avec **W Care**, Winoa met à votre disposition une expertise technique reconnue, des technologies exclusives et un accompagnement personnalisé pour vous aider à **garder votre process sous contrôle.**

De l'analyse de votre installation à la mise en œuvre des actions d'amélioration, **nos experts vous accompagnent** pour améliorer votre productivité, maîtriser vos consommations et réaliser de véritables économies.

DES SERVICES ADAPTÉS À VOS ENJEUX INDUSTRIELS

AUDIT & CONSEIL TECHNIQUE

Analyse de vos équipements, de vos paramètres de grenaillage et de vos pratiques pour identifier les opportunités d'amélioration.

RÉGLAGE & OPTIMISATION

Ajustement des paramètres, optimisation des zones d'impact et recherche du meilleur équilibre entre qualité de surface, productivité et consommation d'abrasifs.

MAINTENANCE & RÉPARATION

Entretien, réparation et modernisation de vos installations pour améliorer leur fiabilité et prolonger leur durée de vie.

FORMATION DES ÉQUIPES

Transmission des bonnes pratiques et renforcement des compétences de vos opérateurs pour une meilleure maîtrise du process au quotidien.

TESTS & VALIDATION DES PERFORMANCES

Essais techniques sur site ou à distance, mesures et suivi des résultats pour évaluer les améliorations et accompagner vos décisions.

winoa
preparing tomorrow's surfaces

Winoa | 528 avenue de Savoie - 38570 Le Cheylas | 04 76 92 92 92



NOS PRESTATIONS

IFC Portorož 2026 en Slovénie : l'expertise métallurgique d'Europe centrale au rendez-vous de la décarbonation, des alliages avancés et de l'Industrie 4.0

En septembre 2026, la côte adriatique slovène a une nouvelle fois servi d'écrin à l'un des rendez-vous scientifiques et industriels les plus respectés de la fonderie européenne : l'International Foundrymen Conference (IFC Portorož). Organisé chaque année par la Société slovène de fonderie (Društvo livarjev Slovenije – DLS) en étroite collaboration avec le département des matériaux et de la métallurgie de l'Université de Ljubljana (Faculté des sciences naturelles et de l'ingénierie) et l'Université de Maribor, le congrès de Portorož s'est imposé depuis plusieurs décennies comme le carrefour privilégié de l'arc Alpe-Adria et de l'Europe centrale.

Tenu en ouverture d'un automne 2026 exceptionnellement dense pour la profession — quelques jours avant l'Automne Industriel de Targi Kielce (METAL) et un mois avant le centenaire de la WFO à Istanbul (WFC & ANKIROS) —, l'IFC Portorož a offert un format à part : celui d'un congrès à haute densité scientifique, couplé à une exposition technique au cœur du complexe du Grand Hôtel Bernardin, où chercheurs, directeurs de fonderies et fournisseurs européens échangent sans filtre sur l'avenir de la métallurgie.

L'IFC PORTOROŽ

La singularité de l'IFC Portorož tient à son ADN. Contrairement aux très grands salons commerciaux où la dimension mécanique et marchande domine, Portorož repose sur un équilibre entre recherche métallurgique et pragmatisme industriel.

L'événement est porté par la Društvo livarjev Slovenije (DLS) — membre actif de la World Foundry Organization (WFO) et de la CAEF (The European Foundry Association) — avec l'appui scientifique constant des équipes de l'Université de Ljubljana (où le Prof. Dr. Primož MRVAR, également conférencier plénier au WFC 2026 d'Istanbul, joue un rôle moteur dans la recherche en solidification et procédés de moulage).
Cette assise institutionnelle rayonne bien au-delà des frontières slovènes. Portorož fédère naturellement les communautés scientifiques et industrielles de tout l'espace Alpe-Adria et Europe centrale : Autriche (notamment l'Université de Leoben), Allemagne, Italie, Croatie (Université de Zagreb), Pologne (avec un partenariat renforcé en 2026 avec Targi Kielce / salon METAL), République tchèque, Slovaquie et Hongrie.

La Slovénie, laboratoire de la fonderie européenne

Si un pays de deux millions d'habitants parvient à organiser l'un des congrès de fonderie les plus influents d'Europe, c'est parce que la Slovénie dispose d'une tradition métallurgique et d'une densité industrielle remarquables.

Très fortement tournées vers l'exportation — principalement vers l'Allemagne, l'Autriche, l'Italie et la France —, les fonderies slovènes (fonte, acier, mais surtout en fonderie sous pression d'aluminium et alliages légers) se positionnent sur des segments à forte valeur ajoutée : composants de précision pour l'automobile et l'électromobilité, équipements électriques, hydraulique et biens d'équipement industriels.

Cette exposition directe aux exigences des grands constructeurs européens (OEM) fait des fondeurs slovènes des éclaireurs particulièrement réactifs face aux mutations qualité, numériques et environnementales.

LES GRANDS AXES SCIENTIFIQUES, MÉTALLURGIE PHYSIQUE, ALLIAGES LÉGERS ET SOLIDIFICATION

Fidèle à sa réputation académique, le programme technique de Portorož place toujours la métallurgie fondamentale au centre des débats : avant de numériser ou d'automatiser un procédé, il faut en maîtriser la physique.
Dans la filière ferreuse, les travaux présentés à Portorož reflètent les défis actuels de la fonderie européenne face à la concurrence internationale : se différencier par la complexité métallurgique et la fiabilité mécanique. Les axes majeurs portent sur :

- **Les fontes à graphite sphéroïdal (GS) et fontes alliées (SiMo, Ni-Resist, ADI) :** maîtrise de la germination, prévention de la dégénérescence du graphite dans les pièces à fortes épaisseurs (notamment pour l'énergie et les biens d'équipement), et optimisation des traitements d'inoculation pour garantir la résilience à basse température.
- **Les fontes à graphite vermiculaire (CGI) :** contrôle ultra-fin de la fenêtre de magnésium et de l'analyse thermique en continu pour stabiliser les propriétés thermomécaniques.
- **Les aciers moulés spéciaux :** propreté inclusionnaire, maîtrise des ségrégations et optimisation des cycles de traitement thermique pour les secteurs de l'énergie, du ferroviaire et de la défense.

Pour les Aluminium, magnésium et fonderie sous pression (HPDC) : La fonderie d'alliages légers occupe traditionnellement une place prépondérante à Portorož, en écho au poids industriel de la fonderie sous pression (HPDC) en Slovénie, en Autriche et en Italie du Nord. Trois sujets concentrent les efforts de R&D :

1. **L'intégrité des pièces structurelles :** réduction des porosités gazeuses et de retassure grâce aux procédés sous vide *(high-vacuum HPDC)*, permettant le soudage et le traitement thermique des pièces de châssis et de bacs batteries.
2. **La maîtrise des alliages secondaires (recyclés) :** face à l'exigence des constructeurs automobiles d'incorporer des taux croissants d'aluminium recyclé pour réduire l'empreinte carbone, les chercheurs travaillent sur la neutralisation des effets néfastes du fer (phases intermétalliques fragilisantes) par des ajouts maîtrisés (manganèse, chrome) et des vitesses de refroidissement optimisées.
3. **L'allègement et l'intégration de fonctions :** conception de pièces de plus en plus fines et complexes, imposant une gestion thermique millimétrée des moules métalliques (canaux de refroidissement conformes, poteyage optimisé).

Analyse thermique, simulation numérique et contrôle en boucle fermée

L'un des marqueurs de l'école métallurgique d'Europe centrale présente à Portorož est le couplage entre analyse thermique en

atelier (courbes de refroidissement, dérivées premières et secondes) et simulation numérique de solidification. L'objectif n'est plus seulement de simuler une pièce lors de sa conception en bureau méthodes, mais d'utiliser des modèles calibrés expérimentalement pour prédire les microstructures locales, les contraintes résiduelles et les déformations, réduisant ainsi drastiquement les phases de mise au point *(try-out)*.

TRANSITION VERTE, ÉNERGIE ET ÉCONOMIE CIRCULAIRE SOUS CONTRAINTE EUROPÉENNE

Située au cœur de l'Union européenne, la communauté réunie à Portorož aborde la transition écologique non comme un concept lointain, mais comme une contrainte opérationnelle immédiate dictée par le pacte vert européen, le système d'échange de quotas d'émission (EU ETS), le CBAM et les exigences des donneurs d'ordres.

Décarbonation de la fusion et sobriété énergétique

La maîtrise du poste énergie — qui pèse lourdement sur la compétitivité des fonderies européennes face aux pays tiers — etait au cœur des échanges :

- **Optimisation des fours électriques à induction et des fours de maintien :** réduction des pertes thermiques, gestion intelligente des charges, synchronisation fusion/moulage et récupération de chaleur fatale.
- **Transition vers des vecteurs bas-carbone :** réflexions sur l'électrification des procédés thermiques (traitement thermique, séchage des poches) et perspectives à moyen terme autour de l'hydrogène ou du biogaz pour les fours à flamme en fonderie d'aluminium.
- **Comptabilité carbone et ACV :** méthodologies de calcul de l'empreinte carbone pièce par pièce (Scopes 1, 2 et 3), devenues incontournables dans les appels d'offres européens.

Sables, liants inorganiques et environnement de travail

La pression réglementaire sur les émissions de composés organiques volatils (COV), les odeurs et les déchets de fonderie accélère la recherche sur les matériaux de moulage :

- **Déploiement des liants inorganiques :** réduction drastique des émissions à la coulée et au décochage, amélioration de la qualité de l'air en atelier et baisse des coûts de filtration.
- **Régénération des sables et valorisation des sous-produits :** fermeture de la boucle matière par la régénération mécanique et thermique des sables usés, et recherche de débouchés industriels (matériaux de construction, cimenterie) pour les laitiers et poussières afin de tendre vers le « zéro mise en décharge ».

DIGITALISATION, EXPOSITION TECHNIQUE ET RELÈVE DES TALENTS

L'Industrie 4.0 appliquée aux PME et ETI de fonderie

Contrairement aux très grands groupes asiatiques qui déploient des méga-usines entièrement robotisées, le tissu industriel représenté à Portorož est majoritairement composé de PME et d'ETI européennes agiles. La digitalisation y est donc abordée avec pragmatisme :

- **Collecte et structuration des données atelier (IIoT) :** connecter les fours, les machines de coulée sous pression, les sableries et les spectromètres pour construire une traçabilité unitaire fiable.
- **Contrôle non destructif (CND) et vision :** intégration de la radioscopie automatisée, du scan 3D et de l'analyse d'image pour réduire la variabilité du contrôle humain et détecter les dérives en temps réel.
- **Maintenance prédictive :** anticiper l'usure des réfractaires, des moules et des organes mécaniques critiques pour éviter les arrêts non planifiés.

Installée au cœur même des flux de circulation du congrès, l'exposition technique (et commerciale) parallèle de Portorož joue un rôle essentiel. Elle permet aux fournisseurs européens et internationaux — fabricants de ferro-alliages, d'inoculants, de résines et liants, de creusets et réfractaires, d'équipements de contrôle thermique, de logiciels de simulation et de solutions d'automatisation — de dialoguer directement avec les responsables techniques et les métallurgistes qui prescrivent les solutions en usine.

On regrettera néanmoins une présence plus que modérés des fondeurs a ce congrès, comparativement aux autres années, en contradiction de la présence forte des exposant (-30/+30%)

Le déficit d'attractivité des métiers de la fonderie est un défi commun à toute l'Europe. L'IFC Portorož s'attache historiquement à valoriser la relève scientifique en ouvrant largement ses sessions aux doctorants et jeunes chercheurs des universités partenaires (Ljubljana, Maribor, Zagreb, Leoben, Cracovie). Ce pont permanent entre enseignement supérieur et industrie constitue l'un des meilleurs remparts contre la perte de compétences métallurgiques en Europe.

Observé aux côtés de METAL / Targi Kielce (fin septembre) et du couple WFC 2026 / ANKIROS à Istanbul (octobre), l'IFC Portorož complète de manière remarquable la cartographie de la fonderie européenne et eurasiatique.

Pour les dirigeants de fonderies et les donneurs d'ordres européens, le message porté par Portorož est clair : la souveraineté industrielle européenne ne se défendra pas sur les volumes standards, mais sur la maîtrise scientifique du métal. C'est en combinant l'excellence métallurgique (alliages recyclés propres, fontes et aciers de haute intégrité, précision thermique), la sobriété énergétique et une digitalisation pragmatique des PME que la fonderie européenne pourra espérer conserver sa position dans la décennie qui s'ouvre.

Guillaume ALLART - ATF ////////



METAL 2026 et l'Automne Industriel de Targi Kielce : la fonderie d'Europe centrale et orientale à l'heure de la précision thermique, de l'IA et de la souveraineté industrielle







Du 22 au 24 septembre 2026, le parc des expositions Expo Kielce (Targi Kielce) a une nouvelle fois confirmé son statut de place forte incontournable de la métallurgie en Europe centrale et orientale. À l'occasion de la 26e édition du Salon International des Technologies de Fonderie METAL, intégrée au format renouvelé de l'Automne Industriel de Targi Kielce (Industrial Autumn 2026), la Pologne a réuni plus de 240 exposants, co-exposants et entreprises représentées issus de 21 pays.

Tenu un mois exactement avant la grande semaine stambouliote (WFC 2026 et ANKIROS), le rendez-vous polonais a offert un prisme complémentaire et particulièrement révélateur : celui d'une industrie métallurgique européenne soumise de plein fouet à la transformation verte (*Green Foundry*), à la pression énergétique, à la digitalisation des procédés et à l'émergence de nouveaux corridors industriels notamment avec l'Inde et la Chine.

L'AUTOMNE INDUSTRIEL 2026 UN ÉCOSYSTÈME AU CŒUR DE L'EUROPE CENTRALE

Un format renouvelé couvrant toute la chaîne de valeur métallurgique

Pour son édition de septembre 2026, Targi Kielce a fait évoluer son dispositif en regroupant cinq salons professionnels complémentaires sous la bannière commune de l'*Industrial Autumn 2026*. L'objectif assumé par les organisateurs était d'offrir aux directeurs techniques, responsables R&D et investisseurs une vision transversale du processus de production : depuis la préparation des matières premières et la fusion jusqu'au traitement thermique, au contrôle non destructif et à la qualité de l'air en atelier.
Cette architecture en cinq pôles, pas si claire pour le grand publique industriel, distingue Kielce des salons purement généralistes. Elle répond à une réalité opérationnelle bien connue des fondeurs européens : la performance d'une pièce moulée ne s'arrête plus au décochage. Elle dépend tout autant de la précision de son traitement thermique, de la fiabilité de son contrôle non destructif et de la capacité de l'usine à respecter des normes environnementales et sanitaires de plus en plus strictes

Salon du cluster Industrial Autumn 2026	Édition & statut	Périmètre technologique couvert
METAL	26e édition (salon pivot)	Technologies de fonderie : matériaux, préparation des charges, fours et fusion, moulage, coulée, robotique, contrôle de procédé et économies d'énergie.
HEAT TREATMENT	5e édition	Traitement thermique et thermochimique des métaux, fours industriels, régulation thermique, thermocouples haute précision et métrologie des fours.
NONFERRA	Salon dédié aux non ferreux	Aluminium, zinc, cuivre et autres métaux non ferreux : matières premières, fusion, transformation et technologies de mise en forme.
CONTROL-TECH	Salon métrologie & CND matériaux.	Mesure dimensionnelle, contrôle non destructif (CND), systèmes optoélectroniques, analyse d'image, détection de défauts et essais
FILVENT	**1re édition** (lancement)	Filtration, ventilation, captation des fumées et climatisation industrielle, récupération de chaleur et qualité de l'air au poste de travail.

Rayonnement international et bascule vers l'axe Pologne-Inde

Avec plus de 240 exposants et entreprises représentées venus de 21 pays (Europe, Asie et Amérique du Nord), l'édition 2026 a confirmé l'attractivité internationale de METAL, saluée par la presse spécialisée internationale telle que Foundry Planet et Giesserei Lexikon.

L'un des faits géopolitiques et commerciaux les plus marquants de cette édition a été la montée en puissance spectaculaire de la délégation indienne. Un pavillon commun rassemblant 17 entreprises indiennes a été officiellement inauguré en présence de représentants de l'Inde et de la direction d'Expo Kielce. Alors que l'industrie indienne investit



massivement dans l'automatisation, la digitalisation, les matériaux avancés et l'efficacité énergétique, Kielce s'est donc positionné comme une plateforme privilégiée de coopération industrielle et de transfert technologique entre la Pologne, l'Union européenne et l'Inde.

Sur le plan institutionnel européen, la direction du salon METAL conduite par Piotr PAWELEC, a également consolidé son réseau de partenariats stratégiques. En amont de l'événement, Targi Kielce a renforcé sa coopération avec la Société slovène de fonderie (*Slovenian Foundrymen Society*), organisatrice de la prestigieuse conférence internationale IFC Portorož, afin de promouvoir conjointement les échanges scientifiques et industriels en Europe centrale. En Pologne même, l'ancrage du salon reste étroitement lié à l'Association technique des fondeurs polonais (STOP), dont le salon METAL est un partenaire majeur (notamment en tant que Silver Sponsor de la Journée nationale du fondeur à Cracovie). A quand de telles initiatives en France avec d'autres pays (CETIM / FFF) ?

Le contexte macro-industriel polonais : réindustrialisation et effet d'entraînement de la défense

Pour comprendre la dynamique commerciale de METAL 2026, il faut la replacer dans le contexte spécifique de l'économie polonaise. Deux semaines seulement avant l'Automne Industriel, du 8 au 11 septembre 2026, le même parc des expositions de Targi Kielce accueillait la 34e édition du salon MSPO, le plus grand salon de l'industrie de défense d'Europe centrale et orientale.

L'augmentation historique des budgets de défense polonais et européens génère une demande soutenue en capacités de fabrication avancées, en aciers spéciaux, en fontes à hautes caractéristiques et en alliages légers tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Cette dynamique — déjà anticipée lors des travaux précédents de METAL sur l'intégration des fonderies polonaises dans la filière défense — offre aux fonderies d'Europe centrale un relais de croissance stratégique au moment où certains segments traditionnels de l'automobile thermique marquent le pas.

METAL 2026 ET NONFERRA LA FONDERIE MODERNE ENTRE DIGITALISATION ET SOBRIÉTÉ

Cœur battant de l'Automne Industriel, le 26e salon METAL a mis en évidence la vitesse à laquelle la fonderie moderne intègre les technologies numériques. Aux côtés des équipements classiques de préparation des charges, de fusion, de moulage et de coulée, trois briques technologiques ont particulièrement retenu l'attention technique :

- **Le scan 3D et la métrologie optique :** utilisés pour le contrôle dimensionnel rapide des outillages, des noyaux et des pièces brutes de fonderie, permettant de détecter les dérives géométriques avant même l'usinage.
- **Les modèles numériques de procédés et le *machine learning* :** déployés pour stabiliser les paramètres de coulée, anticiper les défauts de solidification et automatiser le pilotage de la production.
- **L'automatisation et la robotique :** de plus en plus orientées vers la réduction de la pénibilité, la constance des cycles et la maîtrise des consommations de matières premières.

La thématique « Green Foundry », axée sur la décarbonation, le recyclage et la sobriété énergétique, a constitué le fil rouge des échanges dans les halls de Kielce. Pour les fonderies polonaises et d'Europe centrale, historiquement très exposées au coût de l'électricité et à un mix énergétique en transition, la réduction de la consommation spécifique (kWh/tonne) et l'optimisation des rendements matières ne sont plus seulement des objectifs écologiques, mais des impératifs immédiats de survie économique.

Les solutions exposées à METAL 2026 ont ciblé l'ensemble des leviers d'efficacité : modernisation des fours de fusion, optimisation des systèmes d'alimentation et de masselottage pour réduire le taux de retours à refondre, et intégration de systèmes de suivi énergétique en temps réel.

En complément direct de METAL, le salon NONFERRA a mis l'accent sur les filières de l'aluminium, du zinc, du cuivre et des alliages légers. Dans un contexte d'électrification des transports, de développement des réseaux électriques et de recherche d'allègement des structures, les métaux non ferreux occupent une place stratégique dans la chaîne d'approvisionnement industrielle européenne.
L'offre présentée à NONFERRA a couvert toute la séquence industrielle : matières premières, préparation des alliages, équipements de fusion et de transformation avec une priorité constante donnée à la régularité métallurgique, à l'automatisation et à l'utilisation rationnelle de l'énergie et des matières premières.

L'un des grands enseignements techniques de l'Automne Industriel 2026 réside dans la convergence entre traitement thermique (HEAT TREATMENT) et contrôle non destructif / métrologie (CONTROL-TECH).
La 5e édition de HEAT TREATMENT a démontré que le traitement thermique et thermochimique des métaux entre à son tour dans l'ère de la donnée, de l'automatisation et de l'ultra-précision.

Un cas technique emblématique a marqué le programme : l'intervention de Guenther POLSKA sur le développement et l'étalonnage de thermocouples haute précision destinés aux procédés industriels exigeants, un projet mené en collaboration avec l'Université des sciences et technologies de Wrocław (*Wrocław University of Science and Technology*). La question posée était d'une acuité industrielle immédiate : comment atteindre une précision de mesure d'environ un degré Celsius à des températures dépassant les 1 000 °C ?
Plus encore, le salon a montré que la métrologie thermique n'est plus une discipline isolée : elle s'interface désormais directement



avec la recherche sur les matériaux, la simulation numérique, le machine learning et les jumeaux numériques de fours.
En parallèle, le salon CONTROL-TECH a rassemblé les spécialistes de la mesure industrielle, des essais matériaux et du contrôle non destructif (CND), avec la présence de références internationales telles que Hitachi, FOERSTER, Teledyne ICM, Agfa, ESi ou encore ANITEPO.
L'offre exposée — couvrant la mesure dimensionnelle, les logiciels d'assurance qualité, l'imagerie, les systèmes optoélectroniques et la détection automatisée des défauts — confirme une évolution structurelle : le CND quitte le laboratoire de contrôle final pour s'intégrer au plus près de la ligne de production, permettant de corriger les dérives de procédé en amont plutôt que de simplement trier les rebuts en aval.
L'édition 2026 s'est distinguée par deux initiatives majeures qui dépassent le cadre strict de la métallurgie pour toucher au cœur de l'organisation industrielle moderne : le lancement de FILVENT et la tenue du Forum Transformacja 360°.

FILVENT : « L'air propre dans l'atelier commence au poste de travail »

Le séminaire technique *« Filtrowentylacja Przemysłowa »* a réuni industriels et universitaires autour d'un principe opérationnel fort : **« L'air propre dans la halle commence au poste de travail »** (*Czyste powietrze w hali zaczyna się przy stanowisku pracy*). Les interventions ont couvert toute la complexité des installations modernes :

- **Captation à la source et approche pratique : Kamil HARACZ :** (GPPH) a souligné que des hottes et systèmes d'extraction correctement dimensionnés au poste de travail empêchent la dispersion des poussières et fumées, améliorent les conditions de travail et augmentent le rendement global de l'installation.
- **Efficacité énergétique et échangeurs de chaleur : Dr inż. Beata GALISZEWSKA :** a détaillé les enjeux liés aux échanges thermiques et au dimensionnement optimal des échangeurs de chaleur dans les systèmes de ventilation modernes, rappelant qu'une installation de dépoussiérage performante doit aussi être sobre en énergie.
- **Qualité de l'air et intégration énergétique :** le programme a été complété par les travaux du **Prof. Ewa ZENDER-ŚWIERCZ** (Politechnika Świętokrzyska) sur la qualité de l'air, ainsi que par l'intervention de **Michał PASZKIEWICZ** sur la compatibilité et la sécurité des installations photovoltaïques — un sujet de plus en plus critique pour les sites industriels équipés de toitures solaires.

Le Forum Transformacja 360° : de la technologie aux résultats économiques

Organisé sur deux jours en partenariat avec le Parc technologique de Kielce (*Kielecki Park Technologiczny*), le Forum Transformacja 360° s'est consacré à la digitalisation, à l'automatisation et à l'intelligence artificielle en entreprise.
Le message clé du forum a tranché avec les discours purement technophiles : « De la technologie aux résultats » (*Od technologii do efektów*). Acheter un logiciel, déployer un robot ou intégrer de l'IA ne garantit en rien une transformation numérique réussie ; l'entreprise doit d'abord définir précisément le problème opérationnel à résoudre et l'effet économique attendu.

Moment fort du forum, l'intervention du Prof. Aleksandra PRZEGALIŃSKA, l'une des chercheuses polonaises les plus reconnues sur l'intelligence artificielle et la transformation digitale, a abordé l'impact de l'IA sur l'emploi, la productivité et la relation homme-machine. Selon son analyse, d'ici 2030, l'IA pourrait créer davantage d'emplois qu'elle n'en supprimera, mais au prix d'une refonte profonde des tâches, des compétences requises et du mode de fonctionnement des organisations industrielles.

> LES ENSEIGNEMENTS STRATÉGIQUES POUR LA FILIÈRE FONDERIE EUROPÉENNE

Mis en perspective avec le WFC 2026 et ANKIROS 2026 à Istanbul, l'Automne Industriel de Targi Kielce (22–24 septembre 2026) complète le tableau d'une fonderie européenne en pleine recomposition. Quatre enseignements stratégiques se dégagent de l'édition polonaise :

1. **L'intégration des procédés périphériques devient décisive.** En réunissant METAL, HEAT TREATMENT, NONFERRA, CONTROL-TECH et FILVENT sous un même toit, Targi Kielce acte une réalité industrielle : la compétitivité d'une fonderie ne se joue plus seulement à la fusion ou au moulage, mais dans la maîtrise millimétrée du traitement thermique (à 1 °C près), du CND en ligne et de la performance énergétique de la ventilation.

2. **La coopération Europe centrale – Inde s'accélère.** La présence groupée de 17 entreprises indiennes à Kielce montre que les fournisseurs et industriels indiens considèrent désormais la Pologne comme une porte d'entrée stratégique vers le marché industriel européen, tant pour les équipements que pour les partenariats de sous-traitance.

3. **L'IA industrielle entre dans l'âge du pragmatisme.** À l'image des débats du Forum Transformacja 360°, les dirigeants de PME et d'ETI métallurgiques d'Europe centrale n'attendent plus des démonstrations futuristes, mais des briques numériques rentables (scan 3D, jumeaux thermiques, prédiction des défauts) reliées à des objectifs mesurables de réduction des rebuts et des coûts énergétiques.

4. **La qualité de l'environnement de travail devient un levier d'investissement prioritaire.** Le succès de la première édition de FILVENT confirme que la captation des fumées à la source et la récupération thermique ne sont plus de simples postes de mise en conformité : elles conditionnent à la fois la facture énergétique de l'usine et sa capacité à attirer et fidéliser les opérateurs de demain.

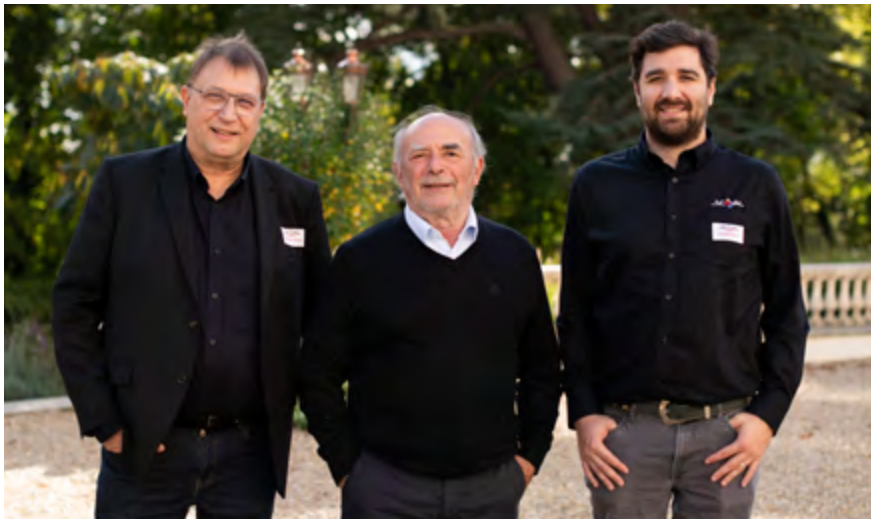
En clôturant son Automne Industriel le 24 septembre 2026, Targi Kielce a démontré que l'Europe centrale ne subit pas passivement les mutations de la métallurgie mondiale : elle structure activement son propre modèle de fonderie propre, précise et connectée.

Guillaume ALLART - ATF ////////





20 Ans de SCOVAL : l'Association Technique de Fonderie était présente



De gauche à droite : Thierry CHENEAU, Renzo CAPPELLETTO et Marc GOUGEON

Invité par Thierry CHENEAU et Marc GOUGEON, le président de notre association Laurent Taffin était présent au Château du Rollin le 16 octobre dernier pour célébrer les 20 ans de la société SCOVAL, l'un des derniers concepteurs Français d'équipements de fonderie en France.

Partenaire fidèle de notre association pour ses interventions techniques au cours de nos stages des formations, ainsi que de notre revue, il était fort logique de se rendre à cette journée annoncée riche en communication technique.
Cette journée spécialement préparée pour remercier les fidèles clients de SCOVAL, s'est déroulée en trois temps forts.
Des conférences techniques, un déjeuner buffet pour poursuivre les discussions entre fondeurs et conférenciers, et pour conclure une journée anniversaire un temps plus ludique, une visite guidée de la ville d'Orléans où se sont entremêlées Histoire Culture et Patrimoine industriel de la cité Johannique.

L'HISTOIRE DE SCOVAL

En présence de Renzo CAPPELLETTO, le créateur du premier exemplaire du produit phare de SCOVAL, le ROTOCONTROL, Thierry CHENEAU et Marc GOUGEON ont présenté l'histoire de SCOVAL
Un équipement de contrôle en ligne au succès international incontesté, qui a permis à SCOVAL de développer sa gamme de malaxeurs intensifs, et de lancer une diversification réussie de son activité vers la robotique Industrielle depuis maintenant 10 ans.
Une diversification indispensable pour notre industrie la fonderie, qui soit faire face aux différents enjeux que sont le manque de main d'œuvre, les conditions et ambiances de travail où la robotique doit permettre d'apporter des réponses concrètes aux défis actuels et futurs.
Les évolutions de ces équipements avec la huitième génération du ROTOCONTROL désormais connectée, comme le sont les robots ont inspiré à SCOVAL le thème de sa matinée ô combien d'actualité :

LA FONDERIE EST-ELLE UNE SCIENCE QUI PEUT SE PASSER DE LA SCIENCE DES DATA ?

Après une présentation générale de cet enjeu par Aurélien DEMOL, Mehdi LEFEVRE et Karen COULEMBIER de la société PROFERRO puis Maxime DEBONO de Roanne Fonderie, ont passionné l'auditoire par leurs témoignages.
Ils ont illustré la mise en pratique de la collecte des données dans notre industrie, et des multiples enseignements que l'on peut retirer des premières formes que prend une Informatique Avancée dans notre métier.
Impossible de résumer ici ces multiples et riches présentions, sans équivoque la réponse à la question posée est non, la fonderie ne pourra pas se passer de cette évolution numérique que représente l'acquisition des data, de leurs justesses de leurs pertinences, de leurs exploitations pour une meilleure maitrise des coûts des procédés de la qualité.
Nous n'oublierons pas cette importante remarque de Karen COULEMBIER ; *« Il est nécessaire pour accomplir ce travail d'obtenir l'adhésion et la participation de l'ensemble des équipes de l'entreprise ».*
Avant l'IA, c'est avant tout l'histoire d'une volonté humaine pour mener à bien ses projets de digitalisation, c'est aussi aux hommes et femmes de l'entreprise de trouver les objets connectés qui répondront à leurs besoins industriels. Des équipements qui nécessitent bien entendu des moyens financiers. Mehdi LEFEVRE et Maxime DEBONO ont illustré ce sujet, par des cas concrets qui leur ont permis également, avec pragmatisme, de lancer des projets tout en maîtrisant leurs dépenses.



De gauche à droite : Laurent TAFFIN ATF et Thierry COLSON FOCAST Saint-Dizier

Notre association remercie une nouvelle fois SCOVAL pour son invitation, félicitations à toute l'équipe pour cette brillante journée qui s'est conclue par une invitation au prochain anniversaire de la société !

Patrice MOREAU - ATF



De gauche à droite : Maxime DEBONO de Roanne Fonderie, Aurélien DEMOL d'Urikad et Mehdi LEFEVRE et Karen COULEMBIER de la société PROFERRO

Japan's foundry industry: an early indicator of structural change in the global casting industry

July 2026 20th



PRODUCTION VOLUMES CONTINUE TO DECLINE

As the latest figures published by the World Foundry Organization (WFO) demonstrate, developments in Japan's foundry industry provide an important signal for foundries around the world. The latest production data reveal not only a cyclical decline but, more importantly, a profound structural transformation that is likely to shape other mature industrial economies as well.
In 2024, Japan's casting production declined to 4.51 million tonnes. This represents a decrease of approximately seven percent compared with the previous year and around 17 percent compared with 2019. More significant than the decline in output itself, however, are the underlying drivers behind this development.

STRONG DEPENDENCE ON THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Japan's foundry industry remains heavily dependent on the automotive sector. Approximately 73% of all grey iron castings and 69% of ductile iron castings are produced for vehicle applications. The concentration is even more pronounced in light metals, with 96% of aluminium alloy castings and 92% of aluminium die castings supplied to the automotive industry.
This high level of dependence makes the industry particularly vulnerable to fluctuations in vehicle production, geopolitical disruptions in global supply chains, and the ongoing transition toward electrified vehicle platforms. As the automotive industry evolves, so do the requirements for materials and manufacturing technologies.

The long-term trend clearly points toward lightweight construction and a circular economy. While demand for traditional iron and steel cast components is declining across many vehicle segments, aluminium alloys, structural die casting applications and secondary aluminium recycling are becoming increasingly important. For many foundries, this means significant investments in new technologies, materials and production processes.

Alongside these technological challenges, demographic pressures are also intensifying. Japan's foundry industry is dominated by small and medium-sized enterprises (SMEs). Many business owners and skilled workers are approaching retirement age, while attracting younger generations to careers in the foundry industry is becoming increasingly difficult. As a result, industry consolidation is expected to accelerate further.

THE CHALLENGES ARE CLEAR – ADAPTATION IS ESSENTIAL

Japan's experience clearly illustrates the factors that will determine the future competitiveness of foundries worldwide. These include adapting to new vehicle architectures, expanding expertise in aluminium processing, recycling and circular economy solutions, continuously improving energy efficiency, and developing new business opportunities beyond the traditional automotive sector. Equally important will be making the foundry industry a more attractive and future-oriented workplace for the next generation.
Japan is therefore far from being an isolated case. Instead, it is emerging as an early indicator of the challenges that many mature foundry markets across Europe, North America and other industrialized regions are already beginning to face. For the global foundry industry, Japan's developments deserve close attention, as they provide valuable insight into how the industry may evolve in the years ahead.

Gilbert RANCOULE - ATF

RÉFÉRENCE :

La récente conférence sur le moulage sous pression du zinc 2026 s'est déroulée à montréal • Les 26 et 27 août 2026

GAME-CHANGING TECHNOLOGIES EN MOULAGE SOUS PRESSION DU ZINC

De nouvelles opportunités de marché, des innovations technologiques et une évolution des perspectives économiques mondiales ont constitué les principaux enseignements de la conférence 2026 sur le moulage sous pression du zinc organisée par l'Association internationale du zinc, le seul événement consacré exclusivement au moulage sous pression du zinc. Cet événement de deux jours, qui s'est tenu les 26 et 27 août à Montréal, a donné aux participants de nombreuses raisons d'être optimistes malgré les incertitudes actuelles liées aux droits de douane.

PRÉVISIONS DE FORTE CROISSANCE POUR LES PIÈCES MOULÉES SOUS PRESSION EN ZINC

Les pièces moulées sous pression en zinc devraient connaître une croissance annuelle de 4 à 7 %, les applications dans le domaine des énergies renouvelables affichant un taux de

croissance annuel composé (TCAC) de près de 12 %, ce qui représente la plus forte expansion du secteur, selon une présentation de la North American Diecasting Association, qui a cité les véhicules électriques, les drones, les centres de données et le stockage d'énergie comme des secteurs où la demande en alliages de zinc est en hausse. Toutefois, ces perspectives ont été tempérées par le professeur Santiago CARMEN, de l'Université McGill, qui, dans son discours d'ouverture, a souligné que l'incertitude liée aux droits de douane continuait de retarder les investissements destinés à la modernisation des installations de production et à l'augmentation des capacités.

LE NOUVEAU SYSTÈME À CANAL CHAUD ET LE RÔLE CROISSANT DES LOGICIELS DE SIMULATION

La conférence s'est également penchée sur des technologies innovantes, telles que le système de moulage par injection à canal chaud, qui permet au métal de rester chaud dans les canaux d'alimentation lorsqu'il s'écoule dans le moule, permettant de maintenir la carotte d'injection fluide facilitant le moulage de la pièce suivante avec moins de perte matière. Cette nouvelle technologie offre plusieurs avantages, notamment une amélioration de l'efficacité grâce à la réduction du temps de cycle et des déchets, ainsi qu'une amélioration de la qualité grâce à la prévention de la porosité, à une intégrité structurelle renforcée et à une précision accrue.

BILAN ET PROCHAIN RENDEZ-VOUS

La conférence de l'IZA sur le moulage sous pression, qui se tient tous les trois ans en Amérique du Nord, se tiendra prochainement en Europe à l'été 2028, poursuivant ainsi son rôle de forum dédié à l'innovation, aux échanges techniques et à la collaboration mondiale au sein du secteur du moulage sous pression du zinc.

Gilbert RANCOULE - ATF //////// • RÉFÉRENCE :

Drones become a new growth market for the foundry industry • Les 26 et 27 août 2026

LIGHTWEIGHT DIE CAST COMPONENTS GAIN IMPORTANCE IN UAVS AND EVTOL AIRCRAFT

Just a few years ago, drones were primarily built from plastics and carbon-fiber composites. Today, however, the share of high-precision lightweight metal castings is steadily increasing in modern industrial, logistics, and defense drones. In particular, aluminum and magnesium die castings enable the cost-effective mass production of complex, lightweight, yet highly durable structural components.

Key cast components include motor mounts, gimbal and camera housings, electronic and flight controller enclosures, propeller hubs, as well as landing gear and structural frame components. Larger drones additionally incorporate die-cast gearbox housings actuator housings, battery enclosures, and load-bearing structural nodes.

Die casting allows multiple functions to be integrated into a single component. Reinforcing ribs, bearing seats, threaded inserts, and cooling structures can all be cast directly into the part, reducing assembly effort, overall weight, and manufacturing costs while increasing structural rigidity.
One of the fastest-growing trends is the use of magnesium die castings. With a density approximately one-third lower than aluminum, magnesium offers an outstanding strength-to-weight ratio, excellent vibration damping, and superior electromagnetic shielding (EMI) for sensitive electronic systems. These properties make it particularly attractive for camera gimbals, sensor housings, motor mounts, and structural components.

As drone size and payload capacity continue to increase, so does the demand for metal cast components. Heavy-lift UAVs and next-generation eVTOL aircraft require highly robust lightweight structures that have traditionally been assembled from numerous individual parts.
Another emerging trend is the transfer of Gigacasting principles from the automotive industry to aerospace applications. Instead of assembling multiple bolted components, manufacturers are increasingly developing large, integrated aluminum or magnesium structural castings that reduce weight, simplify assembly, and significantly improve structural stiffness. Several eVTOL developers are already pursuing manufacturing concepts based on this approach.

For the global foundry industry, drones represent another promising growth market alongside electric mobility, robotics, and aerospace. Demand for lightweight die cast components—particularly magnesium die castings—is expected to increase significantly as manufacturers seek greater range, higher payload capacity, improved energy efficiency, and lower production costs.
A related industry highlight is Drone Days 2026, taking place from August 26–28, 2026, in Bremen and Oldenburg-Hatten, Germany. The event brings together leading companies, researchers, and technology experts to showcase the latest developments in UAVs, autonomous aviation, and advanced manufacturing.



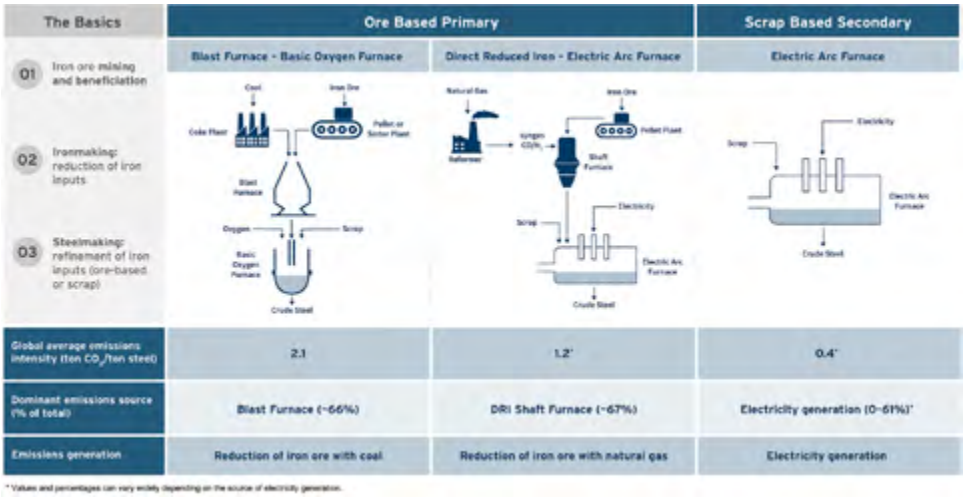
Gilbert RANCOULE - ATF
////////

RÉFÉRENCE :

Industry & Technology Trends
Foundry technological changes

Les obstacles de la fusion : les innovateurs qui façonnent l'avenir du fer et de l'acier

LES ALTERNATIVES COMMERCIALES ACTUELLES



Le fer de réduction directe (DRI) : la technologie DRI offre une alternative à la sidérurgie au charbon en utilisant des réducteurs gazeux, dont le plus courant est le gaz naturel reformé. Associée à des fours à arc électrique (EAF) pour achever le processus de fabrication de l'acier, cette méthode permet de réduire les émissions d'environ 40 % par rapport à la production par haut fourneau et convertisseur à oxygène (BF-BOF). Au Moyen-Orient et en Amérique du Nord, où le gaz naturel est bon marché et abondant, la méthode DRI est utilisée respectivement pour 93 % et 33 % de la production de fer. L'Inde est le premier producteur mondial de DRI, avec 55 millions de tonnes produites en 2024, mais elle utilise principalement du charbon gazéifié et d'autres agents réducteurs qui n'apportent que peu de réduction des émissions par rapport au procédé haut fourneau-convertisseur à oxygène (BF-BOF).

Hydrogène-DRI (H2-DRI) : Alors que les procédés DRI et les fours électriques à arc (EAF) sont exploités à des fins commerciales depuis plus de 50 ans et continueront à jouer un rôle essentiel dans l'avenir du secteur sidérurgique, le procédé H2-DRI est la seule technologie de production commerciale à zéro émission nette disponible à l'heure actuelle. En remplaçant le charbon gazéifié ou le gaz naturel utilisé dans le DRI par de l'hydrogène produit à 100 % à partir de sources renouvelables, un sidérurgiste peut éliminer toutes les émissions directes liées à l'étape cruciale de la réduction.

Production à partir de ferraille et production secondaire : Les produits sidérurgiques ont une durée de vie de 10 à 30 ans dans la plupart des grands secteurs d'utilisation finale (la construction, l'automobile, les machines), ce qui signifie que les marchés de la ferraille mettent des décennies à arriver à maturité. Au cours de la prochaine décennie, l'Inde et la Chine auront une nouvelle opportunité de tirer parti de leur offre nationale massive de ferraille et pourraient devenir des exportateurs de ferraille à mesure que leurs infrastructures et divers produits sidérurgiques arriveront en fin de vie.

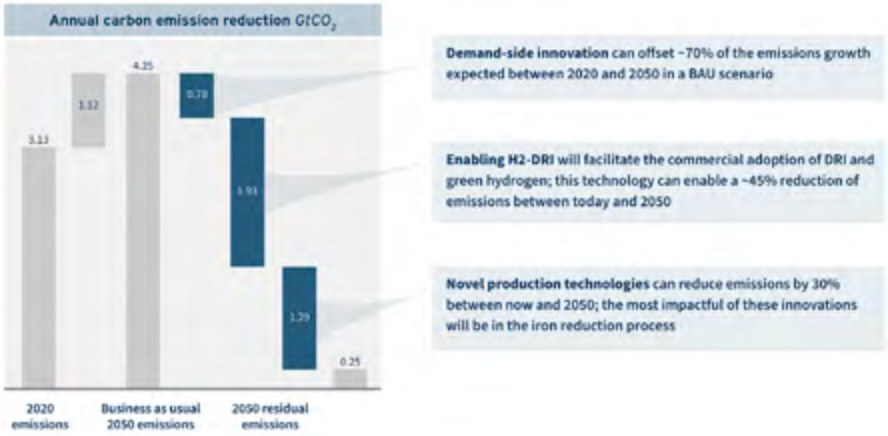
Optimiser la production d'acier secondaire à l'aide de fours électriques à arc (FEA) : un élément essentiel de la décarbonisation du secteur sidérurgique. Les sidérurgistes se tournent naturellement vers la production secondaire, car celle-ci leur permet de réduire leurs dépenses d'investissement et leurs coûts d'exploitation par rapport aux alternatives primaires. Le défi qui reste à relever pour la sidérurgie secondaire est de s'approvisionner en énergie propre et stable. Les FEA ne sont aussi propres que leur approvisionnement en électricité, et leurs besoins thermiques ne sont pas compatibles avec des ressources éoliennes et solaires variables sans stockage d'énergie ni équilibrage supplémentaire.

Le paysage actuel de l'innovation dans le secteur sidérurgique

DES PERSPECTIVES ÉMERGENTES EN MATIÈRE D'INNOVATION

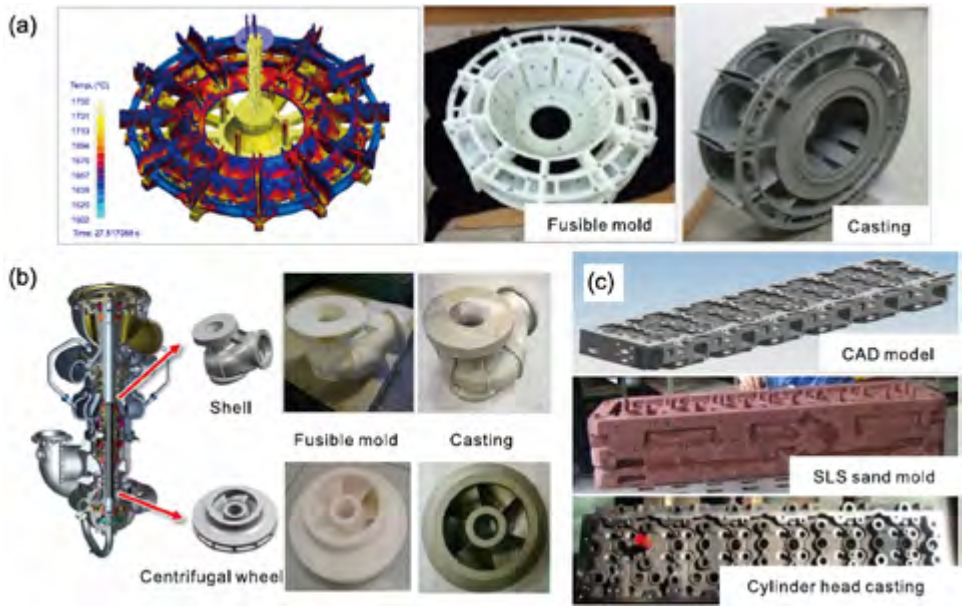
Les marchés en forte croissance ont besoin d'investisseurs-acheteurs stratégiques : aujourd'hui, il existe un décalage géographique entre les lieux où sont développées les technologies les plus prometteuses et les principaux marchés de croissance attendus pour l'acier en Asie et en Afrique.

Les technologies de fours modulaires peuvent favoriser le développement des énergies propres dans les régions où la demande en acier est en hausse : en Asie du Sud-Est et en Afrique, deux des régions où la demande connaît la plus forte croissance, les infrastructures énergétiques sont encore en grande partie en cours de développement, les combustibles étant parfois importés d'ailleurs.



LA FABRICATION ADDITIVE COMME MOYEN D'INNOVER DANS LA FONDERIE

La fabrication additive devrait transformer et moderniser l'industrie traditionnelle de la fonderie afin de permettre une fabrication intégrée ainsi que le développement rapide et à faible coût de composants haute performance aux formes complexes. Les technologies de fabrication additive couramment utilisées dans la préparation des moules de fonderie (moules fusibles, moules et noyaux en sable, et noyaux en céramique) comprennent principalement le frittage sélectif par laser (SLS) et l'impression 3D par injection de liant (3DP). Les tendances actuelles de la technologie de fabrication additive sont les suivantes :



- Fabrication additive multi-matière pour moules en sable à noyau métallique
- Fabrication additive intégrée de noyaux et d'enveloppes en céramique
- Fabrication additive/soustractive de moules de moulage sous pression avec canaux de refroidissement conformes

L'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LES FONDERIES
(LOGICIELS ET SIMULATION EN PRODUCTION)

L'apprentissage automatique (ML) et l'intelligence artificielle (IA) dans le secteur de la fonderie révolutionnent l'industrie en offrant un moyen plus efficace et plus adaptatif de gérer les processus de production, favorisant ainsi une fonderie durable et l'optimisation des ressources.

- Anticiper la variabilité des matériaux proposés par les fournisseurs, réduisant ainsi le risque d'incohérences dans la production.
- Optimiser la sélection des déchets, sans être limité par les recettes traditionnelles ou des fournisseurs fixes.
- Accéder à des déchets plus économiques, tout en maintenant la qualité finale grâce à une meilleure compréhension de l'impact de chaque matériau.
- Améliorer en continu les modèles de chargement et de fusion, en s'appuyant sur des données réelles plutôt que sur des hypothèses.

ÉTENDRE LE DÉVELOPPEMENT DES SUPERALLIAGES

Les superalliages à base de nickel représentent la plus grande part du marché en raison de leur résistance supérieure aux hautes températures et à la corrosion. Ils sont largement utilisés dans les aubes de turbines d'avions, les chambres de combustion et les turbines à gaz industrielles. Le marché est porté par plusieurs facteurs majeurs :

- La croissance rapide de l'aviation commerciale et des livraisons d'avions.
- La multiplication des programmes de modernisation des forces armées à l'échelle mondiale.
- L'augmentation des investissements dans les infrastructures de production d'électricité.
- L'adoption croissante des technologies de fabrication additive.
- L'expansion des projets liés à l'hydrogène et aux énergies à faible empreinte carbone.
- La forte demande en matériaux d'ingénierie durables et légers.



Global Superalloys Market Share, By Applications, 202

www.fortunebusinessinsights.com

ACCROÎTRE L'"ESSOR DE L'AUTOMATISATION DANS LES FONDERIES DE MÉTAUX

La transition vers l'automatisation permet non seulement d'accroître la productivité, mais aussi de positionner la fonderie pour qu'elle soit compétitive sur un marché de plus en plus exigeant.

ADOPTER DES PRATIQUES DURABLES

En adoptant des pratiques durables, respectueuses de l'environnement, vous contribuerez non seulement à une planète plus verte, mais vous renforcerez également votre avantage concurrentiel sur le marché. L'avenir des fonderies réside dans l'équilibre entre production et responsabilité, garantissant à la fois rentabilité et gestion écologique.

INTÉGRER L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET DE L'ANALYSE DE DONNÉES

Les pratiques durables dans les fonderies de métaux sont de plus en plus complétées par l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) et de l'analyse de données. Vous pouvez tirer parti de ces technologies pour améliorer considérablement vos opérations. Les algorithmes d'IA analysent les données en temps réel, ce qui vous permet de mettre en œuvre une maintenance prédictive, qui anticipe les pannes d'équipement avant qu'elles ne se produisent. Cette approche proactive minimise les temps d'arrêt et réduit les coûts. De plus, l'analyse de données permet d'optimiser la qualité en identifiant les tendances et les anomalies dans les processus de production.

REMETTRE EN QUESTION LES TECHNOLOGIES DE MOULAGE

Les fonderies sont constamment à la recherche d'avancées technologiques de pointe afin d'être plus compétitives dans la production de pièces moulées de qualité. L'impression 3D, les techniques de simulation et la robotique avancée comptent parmi les technologies de dernière génération déployées pour le moulage de fonte. Explorer l'utilisation de matériaux biosourcés en remplacement des liants organiques traditionnels.

EXPLORER TOUJOURS PLUS LES PROCÉDÉS ÉCOLOGIQUES

La réduction la demande en matières premières vierges grâce à la substitution des matériaux, au recyclage, à la valorisation créative et à l'amélioration de l'efficacité des chaînes d'approvisionnement et de l'utilisation des matériaux. L'utilisation de technologies réduisant les émissions gazeuses, telles que le moulage sous vide, qui réduit la quantité de métal en fusion consommée lors de la coulée, et le moulage au sable sec, moins gourmand en eau que le moulage traditionnel au sable humide et nécessitant moins d'espace pour l'élimination des déchets, sont mises en œuvre.

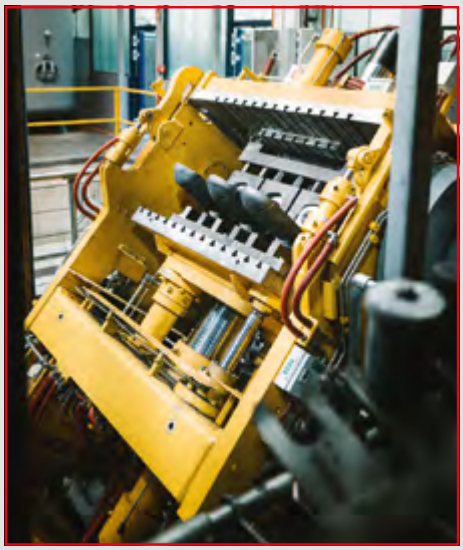
Opérations de fonderie pilotées par l'IA et optimisées par l'IoT industriel

Les technologies de l'Internet des objets industriel (IoT) constituent la base opérationnelle qui permet une production en fonderie pilotée par l'IA, grâce à la collecte continue de données fiables provenant des fours, des systèmes de moulage, des postes de coulée, des lignes de refroidissement, des équipements de finition, des systèmes de surveillance environnementale et des opérations de manutention. Les capteurs connectés fournissent aux logiciels d'IA les informations précises et en temps réel nécessaires pour optimiser la qualité des pièces moulées, les performances des équipements, l'efficacité énergétique, la planification de la production et la maintenance.

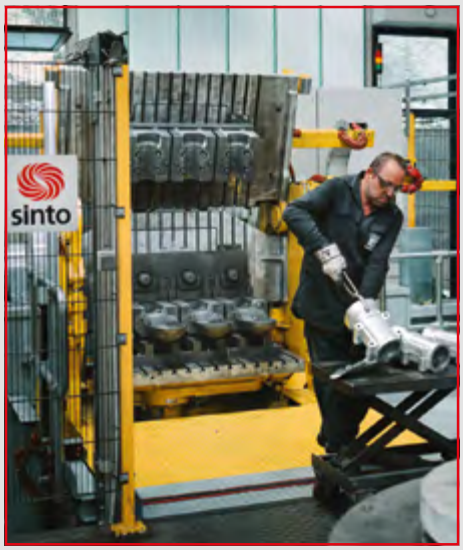
Gilbert RANCOULE - ATF ////////



MACHINE DE MOULAGE PAR BASCULEMENT PLS – ERGONOMIQUE. PRÉCISE. FLEXIBLE



- Mouvement de fermeture précis et fiable du moule grâce à la combinaison d'un système de fermeture hydraulique et mécanique



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

Vous y étiez

Cyclatef®

FORMATION FONDERIE

Le cubilot : son fonctionnement, sa conduite ses perspectives d'évolution à Lille du 20 au 22 octobre 2026

VISITE DU SITE DE PROFERRO À YPRES *(Belgique)*

PROFERRO
Engineered Casting Solutions

Attendu depuis longtemps, le stage « le cubilot : son fonctionnement, sa conduite, ses perspectives d'évolution » a eu lieu à Lille. Trois journées de formation très denses au cours desquelles un programme complet a été abordé en partant des matières premières jusqu'aux aspects environnementaux liés au fonctionnement de cet appareil de fusion.

La combustion du coke, la production horaire, le lit de fusion, la métallurgie, le laitier et son extraction, le cubilot à vent chaud, à vent froid, la conduite, le bilan thermique, les réfractaires utilisés... sans oublier les améliorations envisageables du bilan carbone et du fonctionnement du cubilot comme la capture du CO^2 ou l'utilisation de produits de substitution au coke d'origine fossile. Anthony et Vincent d'ECO'RING, Saïd de FONDATEL, Mehdi de PROFERRO, Johan de SFR, Fernando, Grégory et Nicolas de STELLANTIS, étaient venus avec toutes leurs expériences mais aussi avec de très nombreuses questions et inutile de dire que les séances ont été très animées. Ambiance très conviviale, endroit moderne et accueillant en plein centre de Lille, déjeuners sympathiques à deux pas... Nous n'avons pas vu les journées passer.

Un après-midi a été consacré à la visite du site de PROFERRO à YPRES en Belgique. Un grand merci à Madame Cathy DEFOOR, Directrice générale de l'entreprise, qui a permis que cette visite puisse avoir lieu. Merci aussi à Philippe DUBAELE et à Mehdi LEFEVRE qui ont tout organisé dans les moindres détails, soucieux de nous accueillir dans des conditions qui ont été remarquables.
PROFERRO est la fonderie intégrée du groupe PICANOL leader mondial dans le domaine des machines textiles, lui-même intégré au groupe TESSENDERLO.
TESSENDERLO Group est un groupe industriel actif dans les secteurs de l'agriculture, de la valorisation des bio-résidus, des machines, du génie mécanique, de l'électronique, de l'énergie et de la fourniture de solutions industrielles axées sur l'eau.

PICANOL, c'est 7000 personnes dans le monde, un CA annuel de l'ordre de 2,7 milliards d'euros et des implantations de production en Belgique, en Chine et en Roumanie. La fonderie d'YPRES emploie 625 personnes. Depuis quelques années ce sont 25 millions d'euros qui y ont été investis pour moderniser les capacités de production qui ont très fortement progressé pour atteindre plus de 35 000 tonnes de fonte, 65 % de fonte grise lamellaire et 35 % de fonte à graphite sphéroïdal.
Des pièces complexes, fortement noyautées, sont produite sur un chantier à plat HWS doté de plusieurs robots facilitant la manutention et le remmoulage des noyaux.

Un petit tour sur le site proferro.be, « Plus de 85 ans d'expérience » vous permettra d'apprécier la volonté permanente des dirigeants de cette entreprise d'investir dans tous les domaines pour répondre toujours mieux aux exigences de leurs clients. La production de fonte s'appuie sur deux cubilots vent chaud Küttner de type « navette » et deux fours de maintien Junker de 35 tonnes utiles chacun.

Conformément au but de ce stage et à ce qu'attendaient les participants, la visite de l'installation de fusion a été plus que complète sous la conduite passionnée de Philippe DUBAELE, responsable du secteur, dont nous avons pu une fois encore apprécier les grandes expérience et compétence dans le domaine du cubilot et de sa conduite.

Cette très riche journée technique s'est terminée dans un restaurant sur la magnifique place principale d'Ypres autour d'un dîner convivial et joyeux.

Merci aux stagiaires pour leur intérêt, leur écoute, leur participation très active et leur bonne humeur tout au long de ces trois journées, merci à Mélody SANSON et Cloé TEODORI qui ont contribué à la mise en place de ce stage, merci aux trois animateurs Philippe DUBAELE, Sandra GASPAR et Jean-Charles TISSIER et un grand merci à nouveau à la société PROFERRO pour la qualité de son excellent accueil.

Jean-Charles TISSIER - ATF ////////



L'AGENDA 2026 DES FORMATIONS Cyclatef®

FORMATION FONDERIE

INSCRIVEZ-VOUS DIRECTEMENT À UNE FORMATION

Fonderie d'art et d'ornement	**du 8 au 10 décembre** (Bordeaux)
Défauts en fonderie d'alliages d'aluminium coulés par gravité (sable et coquille) : diagnostics et solutions basse pression et contre pression	**du 15 au 17 décembre** (Brive-la-Gaillarde)

LES FORMATIONS 2027

Fours à induction (1ère session)	**du 2 au 4 février** (Montbéliard)
Élaboration métallurgique et traitements thermiques des alliages d'aluminium moulés	**du 2 au 4 mars** (Bar-sur-Aube)
Initiation aux bases de la fonderie	**du 9 au 12 mars** (Nogent-sur-Oise)
Les aciers moulés : métallurgie, élaboration et traitements thermiques	**du 16 au 18 mars** (Saint-Brieuc)
La gestion durable des sables de fonderie usagés	**du 24 au 26 mars** (Nancy)
Sables à prise chimique	**du 6 au 8 avril** (Saint-Dizier)
Usage des réfractaires en fonderie	**du 11 au 13 mai** (Saverne)
Réaliser un audit en fonderie	**du 19 au 21 mai** (Beauvais)
Défauts en fonderie d'alliages d'aluminium coulés par gravité (sable et coquille) : diagnostics et solutions basse pression et contre pression	**du 25 au 27 mai**
Fours à induction (2e session)	**du 1 au 3 juin** (Le Mans)
Défauts et imperfections en fonderie de fonte	**du 8 au 10 juin** (Lyon)
Fonderie d'art et d'ornement	**du 15 au 17 juin** (Bordeaux)
Défectologie et imperfections en fonderie d'aciers	**du 29 juin au 1er juillet** (Arnage)
Sables à vert	**du 7 au 10 septembre** (Sablé-sur-Sarthe)
Fontes à graphite sphéroïdal	**du 21 au 23 septembre** (Mulhouse)

RÉFÉRENCE

FONDERIE D'ART ET D'ORNEMENT

DURÉE : 3 jours • 21 heures
DATE & LIEU : Consulter notre agenda 2027
TARIF : 1 575 € HT

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.*

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**

PUBLIC CONCERNÉ

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

PRÉREQUIS

Niveau BAC ou équivalent.

EFFECTIF – 15 participants maximum

MOYENS DE SUIVI

Feuille d'émargement signée par demi-journée et attestation de fin de formation + certificat de réalisation.

MOYENS D'ÉVALUATION MIS EN ŒUVRE

La validation des acquis peut se faire via des études de cas, des quizz tout au long de la formation et à la fin.

TÉLÉCHARGEZ LE CATALOGUE DES FORMATIONS 2027

Cliquer sur les fiches pour les afficher.

Les dates peuvent évoluer, merci de nous consulter. Les formations sont assurées tant en présentiel qu'à distance, en inter comme en intra entreprise.

RÉFÉRENCE

DÉFAUTS EN FONDERIE D'ALLIAGES D'ALUMINIUM COULÉS PAR GRAVITÉ (SABLE ET COQUILLE) : DIAGNOSTICS ET SOLUTIONS BASSE PRESSION ET CONTRE PRESSION

DURÉE : 3 jours • 21 heures
DATE & LIEU : Consulter notre agenda 2027
TARIF : 1 575 € HT

OBJECTIFS

- *Diagnostiquer un défaut de fonderie aluminium gravité et étudier toutes les non-conformités de fabrication.*
- *Analyser les différentes causes de défauts, l'influence des conditions d'élaboration et de maîtrise des processus.*
- *Définir les actions correctives destinées à éliminer les causes de non-qualité.*

PROGRAMME

- **Rappels sur la métallurgie des alliages d'aluminium,** solidification, élaboration des alliages d'aluminium moulés, influence des paramètres métallurgiques.
- **Les défauts de fonderie,** classification des défauts, origine des défauts – dus à la solidification et au moulage (retassures, criques, piqûres, soufflures, tapures, reprises, inclusions), au traitement thermique (tapures, brûlures).

PUBLIC CONCERNÉ

Niveau : Opérateurs et maitrise de fusion, personnel de maintenance, technicien méthodes ou qualité. CAP-BEP-BAC Pro fonderie/qualité/maintenance ou équivalent est un minima.

PRÉREQUIS

Connaître la fusion des métaux.
Tout public d'une fonderie ou d'un client de la fonderie recherchant des informations sur la fusion aux fours à induction des métaux ferreux ou autres alliages métalliques.

EFFECTIF – 15 participants maximum

MOYENS DE SUIVI

Feuille d'émargement signée par demi-journée et attestation de fin de formation + certificat de réalisation.

RÉFÉRENCE

FOURS À INDUCTION

DURÉE : 3 jours • 21 heures
DATE & LIEU : Consulter notre agenda 2027
TARIF : 1 575 € HT

OBJECTIFS

- *Obtenir des informations détaillées sur les différents fours à induction incluant les cellules d'énergie et les investissements annexes mais nécessaires et indispensables comme le chargement ou le dépoussiérage, le refroidissement et les besoins en sécurités sur les plateformes.*
- *Obtenir des connaissances : pour appréhender les problèmes d'élaboration (séquence de chargement, pontage, incidents lors d'une fusion), pour calculer et gérer qualitativement les lits de fusion et les moyens de contrôler la qualité du métal, pour répondre aux besoins des clients tout en respectant les consignes de sécurité et d'environnement.*
- *Obtenir des consignes pour l'élaboration des fontes au four à induction.*
- *Notion économique.*

PROGRAMME

- **Notion des lois de l'induction**
  - principes
  - effet de peau
  - rendement
- **Description des différents constituants d'un four à induction**
- **Les différents types de fours à induction**
  - BF, MF, fusion – four de coulée, four de maintien, démarche d'ingénierie
- **Refroidissement – basculement secours – groupe électrogène**
- **Périphérie des fours**
- **Parc matière – chargement – cassage – grenaillage – dépoussiérage**

PUBLIC CONCERNÉ

Niveau : Opérateurs et maitrise de fusion, personnel de maintenance, technicien méthodes ou qualité. CAP-BEP-BAC Pro fonderie/qualité/maintenance ou équivalent est un minima.

PRÉREQUIS

Connaître la fusion des métaux.
Tout public d'une fonderie ou d'un client de la fonderie recherchant des informations sur la fusion aux fours à induction des métaux ferreux ou autres alliages métalliques.

EFFECTIF – 6 à 12 participants

MOYENS DE SUIVI

Feuille d'émargement signée par demi-journée et attestation de fin de formation + certificat de réalisation.

MOYENS D'ÉVALUATION MIS EN ŒUVRE

La validation des acquis peut se faire via des études de cas, des quizz tout au long de la formation et à la fin.

Qualiopi processus certifié

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie d'action suivante :
ACTIONS DE FORMATION

Vous y étiez

Cyclatef®

FORMATION FONDERIE

Fontes GS à Saint-Dizier du 13, 14 et 15 octobre 2026

VISITE DE LA FONDERIE SALIN (GROUPE SLF)

SALIN GROUPE SLF

Cette année la traditionnelle session sur les fontes s'est tenue en Haute-Marne à Saint-Dizier et en Meuse avec la visite de la Fonderie SALIN (groupe SLF) . Sur les 8 fondeurs participants au stage de niveau ingénieur et technicien 2 personnes venaient de fonderie disposant d'un cubilot vent chaud et les 6 autres étaient donc dans des fonderies avec fusion électrique.



Comme l'an passé les trois animateurs, Guillaume ALLART, Bernard TARANTOLA et Jean-Paul CHOBAUT se sont relayés pour présenter en complémentarité leurs exposés avec d'une part la partie métallurgie des fontes et d'autre part en illustrant par des cas concrets tirés de leurs expériences en fonderie. Il s'est avéré que les échanges permanents avec les stagiaires ont été fortement appréciés. Toute la chaîne de fabrication des fontes GS a été abordée en rappelant quelles sont les normes des fontes GS et comment se situe la production française vis-à-vis du niveau mondial (en 10ème position). A ce sujet Guillaume ALLART en tant que représentant français de l'ATF au WFO nous a communiqué les récentes données de la profession.

LA PARTIE MÉTALLURGIE DES FONTES GS , GL ET ALLIÉES a été bien détaillée par Jean-Paul CHOBAUT et Bernard TARANTOLA en partant de la qualité des matières enfournées, le pré-conditionnement en four, la recarburation et les recarburants, les traitements GS et d'inoculation avec les procédés et produits mis en œuvre selon des modes opératoires à respecter. L'influence des éléments d'alliages a permis de parler aussi des principales fontes alliées, de montrer les microstructures obte-

nues et les propriétés mécaniques associées (fontes Niresist, NiHard,Si-Mo, Haut Silicium). Les intervenants ont insisté sur la maîtrise des qualités métallurgiques tout au long du process de fabrication de façon à minimiser les défauts de fonderie et de solidification, grâce à des exemples vécus de solutions apportées pour la maitrise des qualités sur pièces. C'est pourquoi, Il a été rappelé les principaux moyens de contrôle en fonderie et plus particulièrement le contrôle par analyse thermique de la fonte.

LE VOLET TRAITEMENT THERMIQUE DES FONTES a été abordé en présentant en particulier l'exemple des fontes ADI (ausferritique) qui de par leur excellent compromis de propriétés mécaniques (1000-10 et 1200-8 par exemples) permet à ces fontes spéciales de se positionner avantageusement sur le marché de certaines pièces en acier forgé et mécano-soudé. Cela a permis d'illustrer par des applications concrètes pour des pièces de tailles diverses sur différents marchés à valeur ajoutés des transports, de l'énergie, de l'environnement ,etc...

LA VISITE ILLUSTRANT LE THÈME DU STAGE était la fonderie SALIN (SNFA) située à Dammarie-sur-Saulx appartenant au groupe S.L.F. Thierry LEFFEBURE le Directeur de la fonderie nous a fait la présentation en salle puis la visite avec Pierre COMONT le Coordinateur Technique.

Un des objectifs de la visite était la présentation du système d'analyse thermique « meltcontrol » récemment installé et désormais bien maîtrisé par les opérateurs sur la plate-forme de fusion et à la coulée. Thierry LEFFEBURE nous a expliqué qu'à terme les données acquises et traitées avec l'assistance I.A permettraient d'envisager un contrôle et pilotage process grâce à une gestion de l'ensemble des données de fabrication d'une pièce.

L'analyse thermique couplée avec l'analyse spectrométrique est un outil performant pour ajuster les traitements de la fonte liquide notamment le pré-conditionnement en four et l'inoculation de la fonte. Il est même possible d'effectuer une analyse juste avant la coulée en moule et de prédire l'efficacité du traitement GS.

Au cours de la visite des différents chantiers de moulage (sable furanique), le groupe a été impressionné par la grande variété de taille des moules pour des pièces allant de quelques kilogrammes jusqu'à 25 tonnes. Certaines pièces peuvent être usinées sur site mais la majorité de l'usinage se fait à l'extérieur avec le groupe, tout comme le modelage.

Compte tenu qu'un groupe restreint de 8 stagiaires avec 3 intervenants permet de personnaliser certaines explications notamment à l'occasion des repas de midi et du soir pris ensemble, ce Cyclatef s'est évéré très dense dans les discussions et les échanges d'expérience entre les participants.

Jean-Paul CHOBAUT - ATF



Rénovation des grenades de la porte de Paris à Lille par l'ENSAM

La porte de Paris constitue un monument historique majeur de la ville de Lille. Aussi pour fêter les 350 ans de la ville de Lille devenue française, des travaux de rénovation de sa toiture en plomb et de sa balustrade périphérique en pierre avaient été finalisés en 2018. Ce reportage retrace le travail de moulage et finition des 24 grenades (anciennement appelées bombes) en fonte qui ceinturent ce majestueux monument. En partenariat avec la direction du Patrimoine Culturel de la ville de Lille et les Monuments Historiques, l'atelier de fonderie du campus lillois de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM) avait réalisé ces travaux de moulage, impliquant environ 400 à 500 élèves-ingénieurs répartis sur plusieurs promotions à travers divers travaux pratiques d'ateliers (modelage, fonderie, usinage, forge) associant savoir-faire traditionnel et technologies de pointe.



La porte de Paris et ses grenades, en fond le beffroi de la ville de Lille.

UN PEU D'HISTOIRE...

En 1667, l'armée du roi Louis XIV utilisait des bombes incendiaires contre les fortifications de l'ancien quartier St Sauveur pour reprendre la ville de Lille par le Sud. C'est ainsi par la porte des malades, devenue depuis selon sa volonté la majestueuse Porte de Paris, que le Roi Soleil rentre dans la ville après un siège de 9 jours. Situé à l'entrée de l'enceinte de la ville au Moyen-Age, cet Arc de Triomphe a été érigé de 1685 à 1692 par Simon VOLLANT qui travailla aux côtés de VAUBAN lors de la construction de la Citadelle de Lille. A sa droite, la statue d'Hercule y symbolise la force et à sa gauche se trouve celle de Mars, dieu de la guerre.



Côté Sud des anciennes fortifications de la ville de Lille, avec devant la vue de la porte de Paris.

Première grenade refaite, assemblée avec tous ses motifs décoratifs (photographie ENSAM Lille).

Vers 1895, suite à la démolition des anciens remparts et au réaménagement de la place, 24 ornements en fonte placés sur la rambarde en pierre ceinturant le monument rappellent aux lillois l'orage de bombes incendiaires utilisées jadis par les armées du roi pour la reprise de la ville.

Après plus de 100 ans, ces grenades moulées furent très fortement dégradées et incomplètes ; certaines avaient disparues. Le laboratoire de Fonderie-Modelage du campus Arts et Métiers de Lille s'est alors engagé à la réalisation de 24 nouvelles grenades identiques à celles d'origine.

Ces nouveaux ornements sont composés chacun de 10 pièces différentes : 8 pièces moulées en fonte assemblées par fonderie et 2 anneaux en acier forgé.

LE CONTEXTE

Au début des années 2000, la pédagogie de l'ENSAM avait instauré pour ses étudiants de 1ère année des nouveaux projets dits d'initiation technologique avec différents thèmes, dont un s'appelait Technic'Art, la technique au service de l'art. Suite à la recherche d'un sujet par la direction locale des études, le projet de rénovation des grenades est alors initié et nos élèves étaient très enthousiastes à plancher sérieusement sur ce sujet. Bref, ce fut le début d'une belle aventure ! Après de nombreuses recherches dans les archives, des mesures sur site, des échanges avec Mme Véronique STIEVENART, architecte des bâtiments de France, Mr Etienne PONCELET, architecte en chef des monuments historiques, et la direction du Patrimoine de la ville de Lille, les premières réalisations commenceront...

Les nouvelles grenades se devaient de respecter les matériaux et les assemblages

d'origine ; il fallait rester fidèle à l'esprit des compagnons d'autrefois tout en consolidant certains assemblages (anciennement au plomb) à la demande de la mairie. Ces travaux ont été l'alliance de savoir-faire traditionnel et de haute technologie, donc fort riches d'enseignements pour nos étudiants.

MODELAGE DES OUTILLAGES

Pour chaque grenade, 3 moules différents en sable sont nécessaires afin de recevoir la fonte en fusion vers 1350°C. Ces 3 moules sont relativement complexes, et 2 contiennent plusieurs empreintes pièces. Pour leur confection, un travail amont de modelage en bois et résines a été nécessaire afin de fabriquer leurs outillages respectifs de moulage : 6 plaques-modèles, et 5 boîtes à noyaux dont certaines multi-empreintes. Leur réalisation a nécessité le recours à des techniques conventionnelles de modelage mais aussi à de la technologie moderne (acquisition numérique et reconstitution CAO de certaines formes, usinage à commande numérique).

Les contre-dépouilles sur le motif de flamme haute ont été gérées par des inserts en fonte préalablement moulés et noyés à la coulée.
Les géométries des deux petites flammes périphériques ont nécessité l'emploi d'un plan de joint gauche et de 2 noyaux de paroi pour chacune, ainsi qu'un insert en acier pour leur fixation future sur la partie sphérique principale. Les trous dans les deux attaches-anneaux ont conduit aussi à une boite à noyaux à 4 empreintes.
Pour la partie centrale sphérique de la grenade, le corps du modèle en bois a utilisé un tour à copier avec un gabarit correspondant



Plaques-modèles de la flamme haute et ajustage des inserts en fonte.



Fabrication de la plaque-modèle supérieure et plaques-modèles finalisées (attaches-anneaux et petites flammes).

au profil prélevé par un conformateur sur site et corrigé (prise en compte des défauts de la forme prélevée et du retrait linéaire). Deux des quatre feuilles-flammes basses périphériques emploient chacune 2 noyaux de paroi au plan de joint (gestion des contre-dépouilles). Les attaches-anneaux et les petites flammes constituent des inserts dont une partie sera noyée à la coulée de la sphère principale. La restitution de la géométrie des 4 feuilles-flammes basses a nécessité un scan numérique, une reconstruction CAO





et la fabrication d'un maître-noyau usiné CN puis surmoulé en résine. L'outillage de la partie sphérique a été délicat à réaliser car de plus cette pièce rentrait tout juste dans les châssis disponibles.

MOULAGES ET COULÉES

Les moules ont été confectionnés en sable silico-argileux sur une machine Bonvillain-Ronceray à mouler par secousses-pression. Leurs noyaux utilisaient du sable siliceux aggloméré par résine polyuréthanne. Ces moulages ont été très complets : noyaux internes, noyaux de paroi, inserts métalliques, plans de joint gauches, ...
Pour la flamme haute, les 2 inserts en fonte sont insérés



Outillages réalisés pour le moulage de la partie principale sphérique de la grenade.



Fermeture et coulée avec poche théière du moule de la flamme haute.





Remmoulage des noyaux en sable à prise chimique et des inserts en acier (moulage des attaches-anneaux et des petites flammes).

dans le moule lors du remplissage des châssis avec le sable à vert. Le positionnement de l'insert supérieur est sécurisé avec deux pointes de mouleur lors de la fermeture du moule. Une tige en acier est placée dans chaque empreinte des petites flammes pour assurer ultérieurement leur fixation sur la partie centrale sphérique de la grenade.

Le noyau central de la partie sphérique utilise une lanterne pour le rigidifier et bien assurer le tirage des gaz. Les petites flammes sont noyées dans le sable lors du remplissage des châssis, seules leurs tiges en acier sont enrobées par la fonte coulée. Les inserts d'attaches-anneaux sont placés dans le moule lors du remmoulage. L'empreinte de la masselotte supérieure est complétée au-dessus du moule par un godet collé. Cette masselotte est maintenue chaude par la faible épaisseur du godet en sable et une couverture faite de charbon de bois pilé.

La fonte FGL a été inoculée afin d'éviter les effets de trempe sur les inserts. Au total, environ 2,3 tonnes de fonte ont été coulées ; soient 500 pièces différentes moulées et parachevées.

ASSEMBLAGES FINAUX

Certains assemblages finaux ont nécessité des opérations d'usinage mécanique par enlèvement de matière ; notamment du fraisage, tournage et perçage-taraudage. Pour cela, il





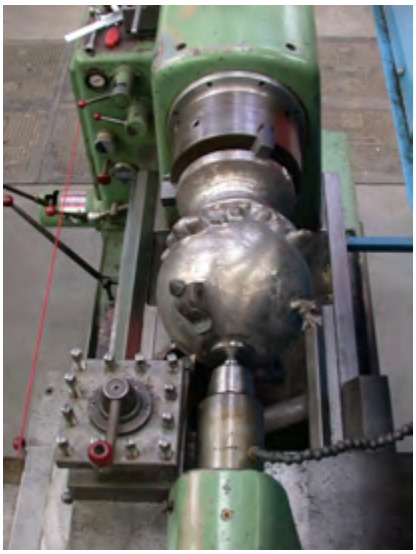
Remmoulage des noyaux et inserts, puis fermeture du moule de la partie centrale de grenade.



Décochage du moule de la partie principale d'une grenade.



Maquette ENSAM présentant l'assemblage de la flamme haute par coulée interne d'aluminium (zone peinte en gris) et le tirage d'épaisseur de la partie sphérique.





Tournage du dessus de sphère et fraisage CN de la flamme haute en vue de leur assemblage final.

a fallu réaliser des montages d'usinage, ainsi qu'un outillage de cintrage à chaud des anneaux. Plus de 80 anneaux en acier ont ainsi été formés et finis par cordon de soudure à l'arc. La fixation de la flamme haute sur la partie sphérique de la grenade utilise une coulée intérieure d'alliage d'aluminium AlSi7Mg pour le sertissage (préchauffe préalable des pièces à 400°C).

BILAN DES TRAVAUX ACCOMPLIS

Au total, 37 grenades complètes ont été produites : 30 grenades pour la porte de Paris lilloise (24 scellées en mars 2018 autour du monument et 6 en réserve avec des pièces de rechange), 4 grenades avec 2 plaques en bronze sur un monument 1914-1918 situé dans le village de Cassel (Nord), et enfin 3 grenades conservées par l'ENSAM Lille en mémoire de ce travail.



Commémoration des 100 ans de l'armistice 1918 avec l'inauguration à Cassel des grenades coulées par l'ENSAM (célébrations du 11/11/2018).

Avec les enseignants et techniciens des ateliers, 400 à 500 élèves-ingénieurs de l'ENSAM Lille, appartenant à différentes promotions, ont finalement œuvré dans le cadre de certains travaux pratiques à la réalisation de ces grenades. Cette réalisation fut une belle aventure, très enrichissante et enthousiasmante.
Pour découvrir plus en détails ce formidable travail, un documentaire vidéo complet, très professionnel et pédagogique, a été monté avec 3 étudiants gadzarts :

Arts & Métiers Lille :
https://youtu.be/M6GCEHe2oZg

Site web de la Mairie de Lille :
https://youtu.be/SzhZBPB31a0

Notre attachement au patrimoine culturel de la ville de Lille se poursuit, car actuellement quelques étudiants travaillent sur des outillages pour le moulage prochain des pointes de grilles situées sous les arches de la Porte de Paris en vue de leur rénovation. Bien fondûment, l'aventure continue ... !

Philippe COSTES ////////
Professeur de Fonderie à l'ENSAM
et l'ESFF
Contact : philippe.costes@ensam.eu

DOCUMENTATIONS TÉLÉCHARGEABLES :

- Diaporama de photographies projeté lors de l'inauguration des travaux de la porte de Paris (Journées Européennes du Patrimoine 2018). -> *Cliquez ici*
- Discours de Ph. Costes lors de l'inauguration des travaux de la porte de Paris (Journées Européennes du Patrimoine 2018). -> *Cliquez ici*
- Délibération du conseil municipal de la ville de Lille. -> *Cliquez ici*
- Panneau d'informations sur le chantier de la porte de Paris (12/01/2018). -> *Cliquez ici*
- Discours de Ph. Costes lors de l'inauguration des grenades à Cassel (Célébration des 100 ans de l'Armistice 1918). -> *Cliquez ici*



*Au sommet de la porte de Paris, un médaillon à l'effigie du Roi Soleil trône, auréolé de la victoire avec ses trompettes de la renommée.
(Ph. Costes en visite du chantier, 06/03/2018).*





Elèves gadzarts lors des moulages et parachèvement des pièces moulées (fonderie AM Lille).

emplois.

OFFRES D'EMPLOI

Technicien d'application / superviseur réfractaire (F/H) — CALDERYS — VOIR L'ANNONCE

Mission Principale : Réalise et supervise les travaux d'installation, de réparation et de contrôle des revêtements réfractaires sur sites industriels, dans le respect des procédures, de la qualité, des délais et des règles de sécurité.

Opérateur(trice) de moulage réfractaire et noyautage — LA FONDERIE DE COUBERTIN — VOIR L'ANNONCE

Mission Principale : Sous la responsabilité du Chef d'Atelier, l'Opérateur de Moulage Réfractaire est responsable de la création des moules réfractaires (à la cire perdue) qui serviront à la fonte des pièces d'art en métal (bronze, aluminium, etc.).
Il/Elle garantit la qualité, la fidélité et l'intégrité du moule pour assurer une reproduction parfaite de l'œuvre originale.

Responsable Fusion – Secteur Fonderie (F/H) — FIDAY GESTION — VOIR L'ANNONCE

Malgré le soin apporté à cette publication, ces offres peuvent ne plus être d'actualité au moment de leur consultation

Découvrez les autres offres d'emploi sur le site ATF

annonceurs.

ABP ..... P 04
FOSECO ..... 3ème de couverture
HWS SINTO ..... P 26
MAGMA ..... 4ème de couverture
SCOVAL ..... P 31
WINOA ..... P 04
WINOA (publi-reportage) ..... P 14

FOSECO

À la pointe des solutions durables pour la fonderie

En tant que membre de Vesuvius PLC, nous nous engageons à atteindre **la neutralité carbone** d'ici 2050 et à améliorer nos pratiques en matière d'économie circulaire.

Découvrez comment nos solutions de pointe peuvent aider votre fonderie à réduire ses déchets, à diminuer ses émissions de CO_2 et à respecter les normes réglementaires.

Visitez notre site web!

foseco.com

