



# LES SULFATES D'AMINES ENTRENT DANS L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

NOTRE INNOVATION

Grâce au procédé innovant REMONDIS-TRG, les amines contenues dans les sulfates d'amines sont extraites, régénérées et réutilisées dans votre procédé PU Cold Box, tout en respectant les standards industriels.

## NOS PROCÉDÉS

- Pompage**  
Intervention sécurisée directement sur site sans perturber vos procédés
- Transport**  
Acheminement sécurisé vers nos installations spécialisées conforme ADR
- Traçabilité**  
Suivi complet de vos déchets pour répondre aux exigences réglementaires
- Valorisation**  
Extraction et régénération des amines pour une réutilisation dans le procédé PU Cold Box

## VOS BÉNÉFICES CONCRETS

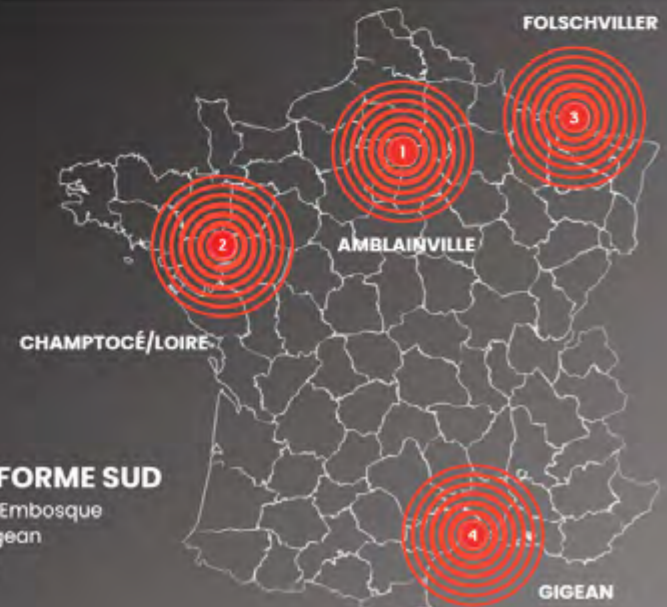
- Coûts de traitement optimisés**, dégressifs selon la concentration en amines
- Une **solution industrielle** sans impact sur vos procédés en toute conformité
- Une **opération de valorisation & régénération conforme des acides** (code R6)
- Les **amines** sont **réutilisées** dans le procédé **PU Cold Box**
- Un engagement concret en faveur de **l'économie circulaire**

**1 REMONDIS FRANCE Siège**  
Avenue de Bruxelles,  
60110 Amblainville  
info@remondis.fr  
03 44 22 43 35

**2 PLATEFORME OUEST**  
ZI Anjou Atlantique  
Rue des Crêtes,  
49123 Champocé-sur-Loire  
(Maine-et-Loire)

**3 PLATEFORME EST**  
9 rue Alexandre Dreux,  
57730 Folschviller  
(Moselle)

**4 PLATEFORME SUD**  
Lieu dit d'Embosque  
34770 Gigean  
(Hérault)



**BÉNÉFICIEZ D'UN DIAGNOSTIC  
GRATUIT DE VOS FLUX**



**NOTRE EXPERT TECHNIQUE**  
Raphael DEVAUX  
raphael.devaux@remondis.fr  
06 34 56 08 71



# 60<sup>N°</sup>

MAI / JUIN  
2026

# TRENDS

FONDERIE

DÉCOUVERTE  
**LA FONDATION DE COUBERTIN :  
L'ART DE LIER LA MAIN ET L'ESPRIT**  
PAGE 10

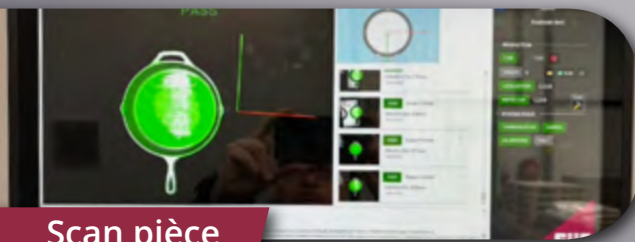
TECHNIQUE  
**INDUSTRY & TECHNOLOGY TRENDS**  
PAGE 17

UNE PUBLICATION DE





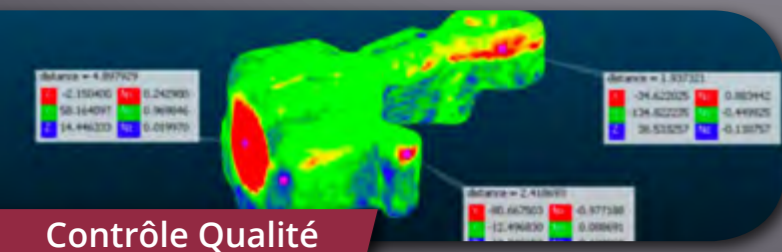
Localisation pièce



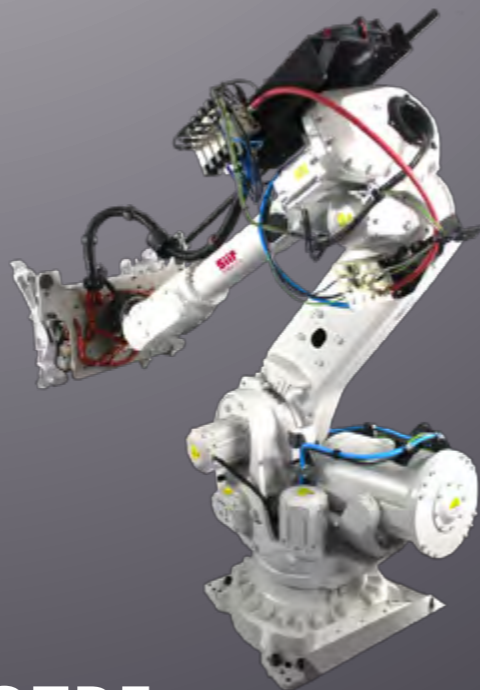
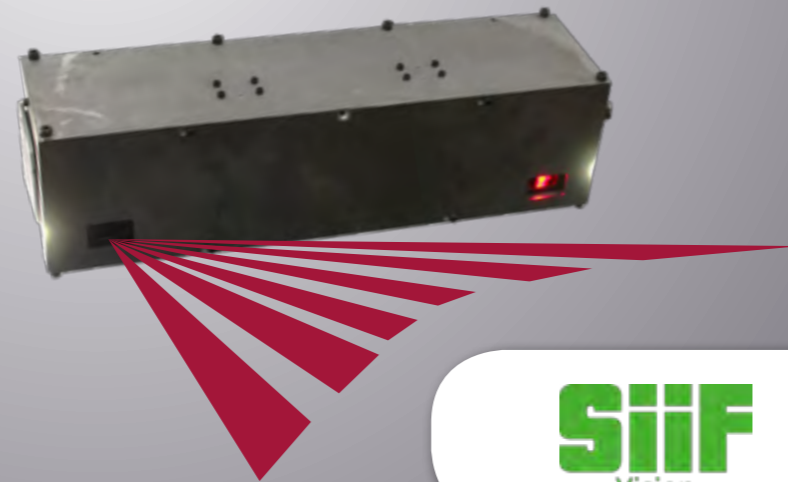
Scan pièce



Génération automatique de trajectoires



Contrôle Qualité



## DÉCOUVREZ NOTRE APPLICATIF Siif VISION

Siif est expert en solutions de finition  
en fonderie depuis plus de 40 ans



info@siif.fr www.siif.fr

# édito.

## La Fonderie d'Art en France : un savoir-faire technique et artistique

*S'il est un domaine qui reflète le savoir-faire et la création constante de notre industrie, c'est bien celui de la fonderie d'art. Un territoire où la technique du fondeur est au service de la création, où l'expertise rencontre des challenges permanents.*

La fonderie d'art est une tradition française en perpétuel renouvellement pour s'adapter, rester compétitive et relever les défis technologiques et environnementaux du secteur. Un savoir-faire entre maîtrise, tradition et réalité d'une industrie en mutation. Les technologies modernes de modélisation, d'impression 3D ou de moulage complexes sont entrées dans la fonderie d'art au même titre que dans la fonderie industrielle.

Grâce à des procédés ancestraux et des innovations constantes, les fonderies françaises continuent de produire des pièces d'exception, perpétuant ainsi un savoir-faire unique au monde. Elles préservent et transmettent des compétences précieuses comme le savoir-faire artisanal français. Que ce soit à travers la fonderie à la cire perdue ou la fonderie au sable, les artisans français démontrent une maîtrise technique et une passion pour l'art qui font de la France un exemple dans le domaine. Les artistes contemporains poussent nos artisans à développer des compétences toujours plus innovantes. Les matériaux comme les techniques évoluent pour répondre aux exigences des artistes. La conservation du patrimoine est vivante.

*Le patrimoine  
est dans notre culture,  
industriel comme artistique  
la rencontre est toujours  
signe d'innovation  
et de savoir-faire*

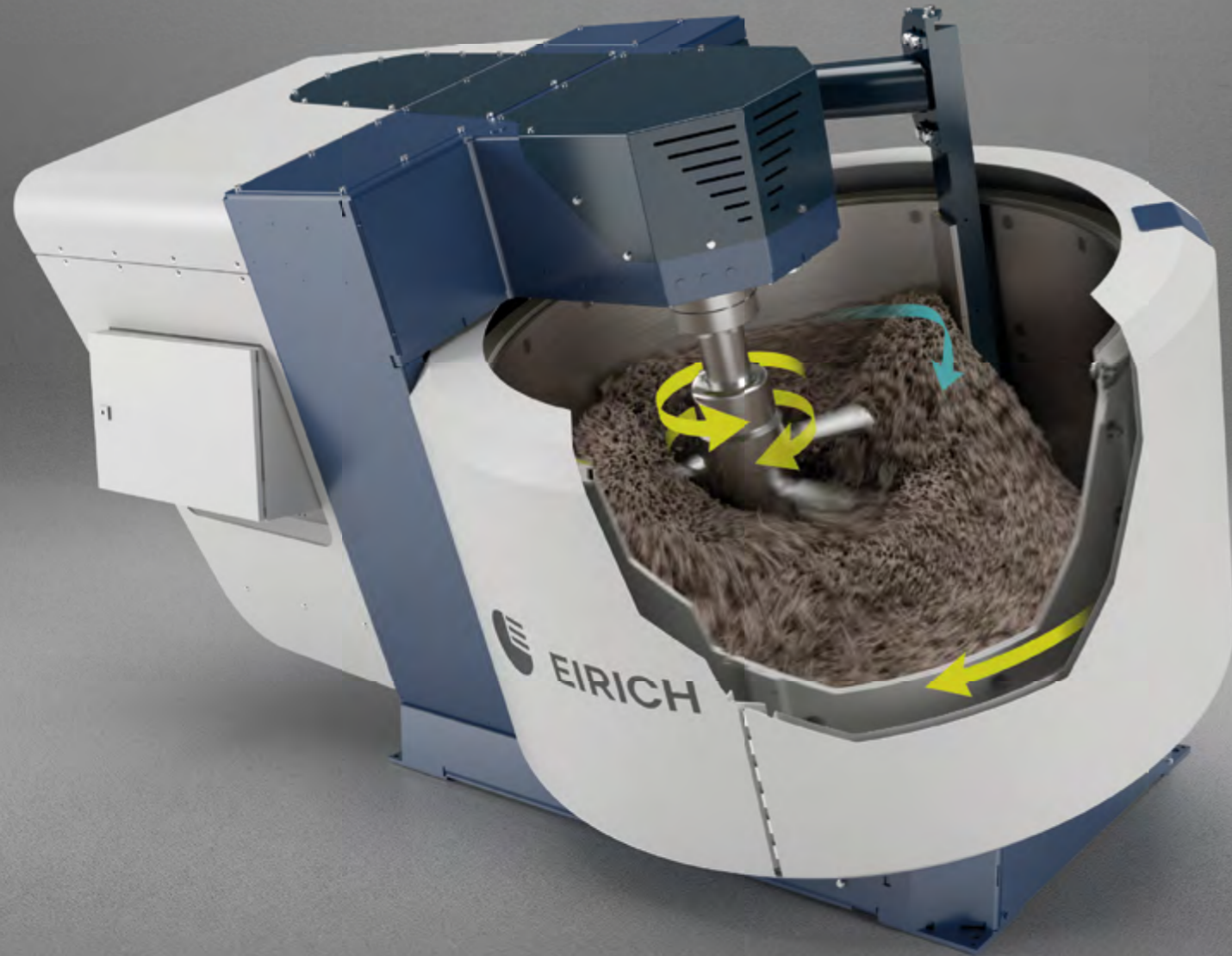
### La Fonderie d'Art comme Levier Technologique et Artisanal

Face à la crise du secteur de la fonderie, la fonderie d'art représente une opportunité unique pour les artisans français de se réinventer et de développer de nouvelles technologies. Les fonderies d'art, contrairement aux fonderies industrielles, se concentrent sur la production de pièces uniques et de haute qualité, souvent destinées au marché de l'art et du luxe. La reconnaissance du secteur passe également par sa collaboration avec les formations qui attirent des jeunes en demande de valorisation personnelle, permettant aux artisans de bénéficier des dernières avancées technologiques et de former une nouvelle génération de fondeurs qualifiés.

Gilbert RANCOULE - ATF



Gilbert RANCOULE  
ATF



## Le mélangeur le plus efficace et le plus rapide du marché.

Depuis 5 générations, nous concevons et fabriquons sur notre site historique en Allemagne, les malaxeurs qui répondent à vos besoins en terme de qualité, répétabilité et fiabilité.

Pour des besoins de quelques tonnes à plus de 600t par heure, n'hésitez pas à contacter nos spécialistes.

[eirich-france.com](http://eirich-france.com)

# sommaire.

## 03 / EDITO

Article de Gilbert RANCOULE - ATF

## 06 / AGENDA

## PROFESSION

### 07 /

European Foundry Industry faces fragile recovery as April 2026

FISI signals persistent uncertainty

Article de European Foundry Federation

### 08 /

Concours Général des Métiers au Lycée Henri Brisson de Vierzon : l'Enfance de l'Art ?

Article de Patrice MOREAU - ATF

## DÉCOUVERTE

### 10 /

La Fondation de Coubertin : l'art de lier la main et l'esprit

Article de Céline WEISSIER, Écrivain-biographe

Conceptrice-rédactrice

Conseil & Stratégie éditoriale des entreprises

## NEWS

### 14 /

> Le taux de fermeture des usines chimiques multiplié par six en Europe depuis 2022

> Marché des liants de fonderie : un changement dynamique vers la durabilité et l'innovation technologique

Articles de Gilbert RANCOULE - ATF

## TECHNIQUE

### 17 /

Industry & Technology Trends

Articles de Gilbert RANCOULE - ATF

### 22 /

Le design du moule, un levier clé pour améliorer la qualité des pièces en fonderie sous-pression

Article de Mathieu Moerckel

(Keysight Technology France)

## FORMATION



### 24 /

Sables à prise chimique à Saverne du 19 au 21 mai 2026

Pierre SADON, Xavier DEGARDIN et

Bernard TARANTOLA - ATF

### 25 /

Fonderie d'Art et d'ornement à Bordeaux

du 8 au 10 décembre 2026

RÉSERVEZ dès maintenant !

## HISTOIRE & PATRIMOINE

### 27 /

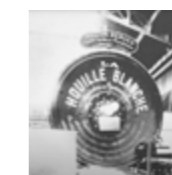
L'aluminium (11<sup>ème</sup> partie) - Article de Yves LICCIA - ATF

## ANNONCEURS

### 36/

## EMPLOI

### 36/



# agenda.

## JUILLET 2026

- >>> **6 au 10 à Shanghai (Chine) : ALUMINIUM CHINA**  
Salon de l'industrie de l'aluminium. Matières premières, produits finis et semi-finis. Approvisionnement, échanges, mise en réseau.  
<https://www.aluminiumchina.com/zh-cn.html>
- >>> **8 au 10 à Shanghai (Chine) :**  
**COPPER CHINA 2026** - Salon dédié à l'avancement de l'industrie du magnésium, mettant l'accent sur le développement vert, à faible émission de carbone.  
<https://www.copperexpo.com.cn/en-gb.html>  
**MAGNESIUM CHINA 2026** - Salon dédié à l'avancement de l'industrie du magnésium, mettant l'accent sur le développement vert, à faible émission de carbone.  
<https://www.shanghaimagnesiumexpo.com/en-gb.html>
- >>> **22 au 24 à Istanbul (Turquie) : ANKIROS 2026** - 17<sup>th</sup> International Iron-Steel, Foundry, Non-Ferrous Metallurgy Technologies, Machinery and Products.  
<https://76wfc.com/>

## AOÛT 2026

- >>> **17 au 20 à Calgary (Canada) : CONFERENCE OF METALLURGISTS.COM 2026** - Principal événement canadien pour les industries de la métallurgie et des matériaux.  
<https://com.metsoc.org/>

## SEPTEMBRE 2026

- >>> **8 au 10 à Montbéliard (France) :**  
**DÉFECTOLOGIE ET IMPERFECTIONS EN FONDERIE D'ACIERS**  
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=FNqj0PHlykXcSwbyxMiw>
- >>> **15 au 18 à Dompierre-sur-Besbre (France) :**  
**SABLES A VERT**  
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=L6uvndr1HxAxxC5W4qSm>

## OCTOBRE 2026

- >>> **4 au 6 à Las Vegas (Etats-Unis) : TITANIUM USA 2026** - Event dedicated to titanium industry professionals, suppliers, customers, and all market stakeholders.  
<https://www.titanium.org/>
- >>> **6 au 8 à Düsseldorf (Allemagne) : ALUMINIUM 2026**  
Salon mondial et conférence de l'industrie de l'aluminium.  
<https://www.aluminium-exhibition.com/>
- >>> **6 au 9 à Brno (République Tchèque) : FOND-EX 2026**  
Salon international de la fonderie.  
<https://www.bv.cz/en/fond-ex>
- >>> **15 au 15 à Dammarie-sur-Saulx (France) :**  
**FONTES A GRAPHITE SPHÉROÏDAL**  
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=mENVhLJHq0jHkvfkapT>

- >>> **18 au 24 à Istanbul (Turquie) : WFC 2026 76<sup>TH</sup> WORD FOUNDRY CONGRESS** - WFO 100<sup>th</sup> Anniversary & TÜDÖKSAD 50<sup>th</sup> Anniversary.  
<https://76wfc.com/>
- >>> **20 au 22 à Lille (France) :**  
**LE CUBILOT : SON FONCTIONNEMENT, SA CONDUITE, SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTIONS**  
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=ocFHakh3XRRCXY9NCs3I>
- >>> **22 au 24 à Istanbul (Turquie) :**  
**ANKIROS 2026** - 17<sup>th</sup> International Iron-Steel, Foundry, Non-Ferrous Metallurgy Technologies, Machinery and Products.  
<https://www.ankiros.com/>  
**IMMC 2026 FOUNDRY CONGRESS** - 23<sup>rd</sup> International Metallurgy and Materials Congress.  
<https://www.immc-mtm.com/en>

## NOVEMBRE 2026

- >>> **4 au 5 à Madrid (Espagne) : METALMADRID 2026** - Salon de l'innovation industrielle: machines, composants, sous-traitance, fournitures, ingénierie, matériaux, robotique, traitement de surface, composites, fabrication additive...  
<https://www.advancedmanufacturingmadrid.com/en/>
- >>> **24 au 26 à Gennevilliers (France) :**  
**MOULAGE DE PRÉCISION À LA CIRE PERDUE**  
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=GZ2LkEdgzaKi3qBapWVP>
- >>> **24 au 26 à Grenoble (France) : SEPÉM INDUSTRIES AUVERGNE RHÔNE ALPES 2026** - Salon industriel des services, équipements, process et maintenance.  
<https://grenoble.sepem-industries.com/>

## SAVE THE DATES

### JOURNÉE D' ACTIONS RÉGIONALES GRAND-OUEST

à RENNES (35) • le samedi 20 juin  
Programme • Inscription

### JOURNÉE TECHNIQUE INTER-RÉGIONALE ORGANISÉE PAR L'ATF

« IA et amélioration de performance en fonderie »

à L'ÉCOLE CENTRALE LILLE (59) • le mardi 23 juin  
Programme • Inscription



PRESS RELEASE • 28 MAY 2026

## European Foundry Industry faces fragile recovery as April 2026 FISI signals persistent uncertainty

The European Foundry Industry Sentiment Index (FISI), published monthly by European Foundry Federation (EFF), continues to operate in a challenging economic environment marked by uneven demand, weak industrial momentum, and growing uncertainty about future market conditions. According to the latest data the sector shows signs of stabilization in some segments, while confidence regarding the next six months remains fragile.

The overall FISI indicator for April 2026 remained below the long-term benchmark, confirming that Europe's foundry sector is still struggling to regain sustained growth momentum despite isolated improvements in several casting segments. European Foundry Federation, representing national foundry associations across Europe, notes that foundries continue to face significant pressures from high energy costs, geopolitical instability, weak industrial output in key European markets, and ongoing uncertainty in automotive and manufacturing supply chains.

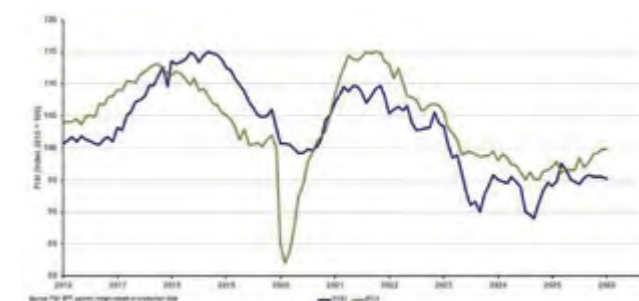
**Ferrous Castings: Stable current conditions but weaker outlook**  
In the ferrous castings segment, the assessment of the current business situation remained unchanged in April 2026 at 98.7 index points. However, expectations for the next six months declined further to 85.3 points, highlighting increasing caution among iron foundries across Europe. The data suggests that while operational activity has stabilized in the short term, companies remain concerned about future orders, investment activity, and broader industrial demand across the European manufacturing sector.

**Steel Foundries Show Slight Improvement**  
The steel castings sector recorded a modest improvement in current business conditions. The current situation index increased by 0.8 points to 74.7 index points in April 2026. Expectations for the next six months remained stable at 98.1 points. Despite the slight improvement, the steel casting segment continues to operate well below historical averages, reflecting subdued demand from heavy industry, machinery, and infrastructure-related sectors.

**Non-Ferrous Foundries remain the strongest segment**  
Non-ferrous foundries continue to outperform other parts of the European foundry industry. In April 2026, the assessment of the current business situation increased by 1.8 points to 133.3 index points. At the same time, expectations for the next six months declined by 1.5 points to 145.9 points, indicating that although market activity remains relatively strong, companies are becoming more cautious regarding the sustainability of demand growth in the coming months. The non-ferrous segment continues to benefit from demand linked to lightweight components, electrification, renewable energy systems, and advanced manufacturing applications.

**European Industry still under pressure**  
The broader Business Climate Indicator (BCI) for the euro area remains in negative territory, reflecting continuing weakness in European manufacturing activity. At the same time, the Eurozone Manufacturing PMI reached 52.2, signaling a slight expansion in manufacturing activity. The latest FISI results underline the close relationship between the foundry sector and the wider industrial economy in Europe. European foundries remain strategically important suppliers for industries including automotive, machinery, energy, railways, aerospace, defence, and infrastructure. However, the sector continues to call for stronger European industrial policies supporting competitiveness, investment, energy affordability, and industrial resilience.

## European Foundry Industry sentiment Indicator (FISI) and Business Climate Indicator Euro Area (BCI) - April 2026



EFF emphasises that maintaining a competitive European foundry industry is essential for safeguarding industrial sovereignty and securing resilient European supply chains during a period of global economic transformation.

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

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

> Purchasing Managers' Index (PMI) – in the Euro area is an indicator of the economic health of the manufacturing sector. It is based on such indicators as: new orders, inventory levels, production, supplier deliveries and the employment environment. Please find the chart enclosed or combined with additional information at [eff-eu.org/](http://eff-eu.org/).

### Background information on EFF:

EFF is the umbrella organisation of the national European foundry associations. The organisation, founded in 1953, has 22 European member states and works to promote the economical, technical, legal and social interests of the European foundry industry. At the same time, EFF implements activities which aim at developing national foundry industries and co-ordinating their shared international interests. The General Secretariat is situated in Düsseldorf since 1997.

EFF represents 4 400 European foundries. Nearly 260 000 employees are generating a turnover of 39 billion Euro. European foundries are recruiting 20 000 workers and engineers per year. The main customer industries are e.g. the automotive, the general engineering and the building industries as well as the electrical engineering industry. No industrial sector exists without using casted components.

Further information at [eff-eu.org](http://eff-eu.org) and [LinkedIn EFF](https://www.linkedin.com/company/eff-eu).

EFF contact: Witold DOBOSZ • e-mail: [info@eff-eu.org](mailto:info@eff-eu.org)

## Concours Général des Métiers au Lycée Henri Brisson de Vierzon : L'Enfance de l'Art ?

Le lycée Henri Brisson de Vierzon avait l'honneur et le bonheur d'accueillir cette année l'épreuve pratique du concours général des métiers pour sa section Fonderie. Si nous sous-titrons cet article d'une question sous forme d'une expression commune, « L'enfance de l'Art », vous vous en doutez certainement c'est que la réponse à cette interrogation est sans aucun doute **NON** !



En effet si les sept jeunes sélectionnés après une première épreuve théorique sortent en quelque sorte de l'enfance, il n'en demeure pas moins que l'épreuve pratique qui leur a été soumise cette année, était de l'avis des 17 membres du jury, d'une haute complexité.

**Le titre de l'œuvre à réaliser : LA GALAXIE**, une représentation abstraite de la nôtre, en forme de double ellipse !

Son modèle original a été réalisé par les équipes pédagogiques des sections fonderies et STD 2A du lycée Henri BRISSON sous la supervision de Jérôme Grades professeur de fonderie

Cette œuvre a été validée par le comité d'organisation sous la direction de messieurs Jean-Marc DESPREZ Inspecteur Général, et Frédéric DEDEKEN Inspecteur de l'Éducation

Nationale, et des actuels et anciens professeurs de fonderie. A noter que ce comité d'organisation et son jury sont également composés de professionnels, Guillaume FOURCAT et Francis NITSCHKE cette année, et d'institutionnels comme Olivier VASSEUR représentant la Fédération Forge Fonderie Une fois validée c'est tout un long travail de préparation qui a été réalisé pendant les périodes de congés scolaires pour remettre, le 12 Mai au matin à chacun des participants ce modèle et cette double ellipse qu'ils vont devoir réaliser. Pour ce faire, l'impression 3D permet de remettre à chaque participant un modèle parfaitement identique, seules les couleurs bleu blanc gris & rouge des modèles diffèrent.

Là commence pour les jeunes fondeurs, le travail de pensée à relier aux gestes de la main.



Penser son moule, son système de remplissage pour une coulée parfaite, sa future découpe, son ébarbage, sa ciselure si besoin.

C'est là toute la noblesse de nos métiers, il ne suffit pas d'imaginer ce que l'on pense être la bonne solution technique. Il faut que les gestes qui accompagnent cette pensée soient, justes, précis, raisonnés, efficaces, et en tous points conformes à ce que les membres du jury vont devoir apprécier tout au long de ces deux jours d'épreuves.

Les photos en bas qui représentent le travail de moulage demandé avec ces deux mottes battues nécessaires pour pouvoir extraire les doubles ellipses de leurs moules, leurs calages dimensionnels nécessaires car les épaisseurs de toiles sont relativement faibles, vous permettront d'apprécier la complexité du travail demandé cette année.

Pour mettre en condition les trois jeunes venant du Lycée Jean Prouvé de Nancy, les deux jeunes de Vierzon, le candidat du lycée Bazin de Charleville ainsi que le candidat du lycée Gustave Eiffel d'Armentières, les équipes d'Henri Brisson avaient organisé la veille à leur arrivée une visite du Pôle des Etoiles de Nançay, histoire de les plonger dans les mystères de notre Galaxie avant qu'ils ne se plongent eux même le lendemain sur sa représentation abstraite !

Notre association remercie ici l'ensemble des organisateurs pour cette invitation au voyage, notre association qui œuvre pour soutenir la formation fonderie ne peut que souhaiter longue vie à ce concours général des métiers de la fonderie qui cette année célébrait sa trentième édition.

**Rendez-vous désormais à la Sorbonne où seront récompensés les vainqueurs de cette édition 2026 !**

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

Découvrez toutes les photos de l'événement



LYCEE PROFESSIONNEL HENRI BRISSON :  
À propos | LinkedIn  
Christine Kasmi | LinkedIn  
Gradès Jérôme | LinkedIn

# GTP ToolBox®

Pour une transparence maximale entre vous, en tant que client, et nous.



## Tout en un coup d'œil et en un seul clic

Qu'il s'agisse de demandes d'échantillons, de rapports de visite, de notre gestion des réclamations ou de notre gamme de manchons : Avec notre GTP ToolBox®, vous avez un aperçu de tous les processus commerciaux entre vous et nous – et donc une transparence maximale.

Vous souhaitez en savoir plus sur les avantages que vous offre notre GTP ToolBox® ? Visitez notre site web:

[www.gtp-schaefer.com/service-support/gtp-schaefer-toolbox](http://www.gtp-schaefer.com/service-support/gtp-schaefer-toolbox)

**Votre contact :**  
Didier Legrand  
+33 (0) 6 07 66 47 63  
didier.legrand@gtp-schaefer.de  
www.astea-consulting.fr



## La Fondation de Coubertin : l'art de lier la main et l'esprit



FONDATION  
DE COUBERTIN

Saint-Rémy-lès-Chevreuse, un matin de mars 2026. José FONSÉCA, directeur de la Fondation de Coubertin, pousse la grille du domaine. Sous le cèdre de l'Atlas bicentenaire, entre les quatre ateliers de Maîtrise et le Jardin des Bronzes, nous est contée une histoire qui commence en 1950. Celle d'une humaniste, Yvonne De COUBERTIN, et d'un artiste visionnaire, Jean BERNARD, lesquels ont imaginé un lieu où le travail manuel ne se réduit pas à une technique, mais devient une quête, et où la fonderie d'art incarne cette alliance ultime de la main et de l'esprit...



### YVONNE ET JEAN BERNARD : L'ALLIANCE IMPROBABLE

Yvonne De COUBERTIN, dernière baronne héritière d'un domaine familial vieux de plus de 300 ans, aurait pu vivre en rentière, et pourtant, marquée par son engagement auprès des jeunes filles de province — via l'association Fénelon— et sa rencontre avec l'artiste et tailleur de pierre Jean BERNARD — Compagnon du Devoir—, cette femme croit en une idée : le travail manuel peut élever femmes et hommes.

«Elle avait compris que la dignité passe par le geste, et pas seulement comme moyen de subsistance, mais comme voie d'épanouissement» explique José FONSÉCA.



Leur rencontre scelle un pacte. Yvonne apporte le lieu, Jean BERNARD la vision. Ensemble, ils créent la Fondation de Coubertin. Pas une école, pas une entreprise, mais un lieu de transformation. «L'idée? Accueillir des jeunes en cours de perfectionnement, permettre de parfaire leur formation technique par une ouverture sur l'art et la culture. Notre travail au sein des ateliers de Maîtrise de la Fondation ne se résume pas uniquement à la réalisation d'ouvrages d'exception, nous formons et préparons la relève, des femmes et des hommes épanouis dans et par leur métier.» résume José FONSÉCA...

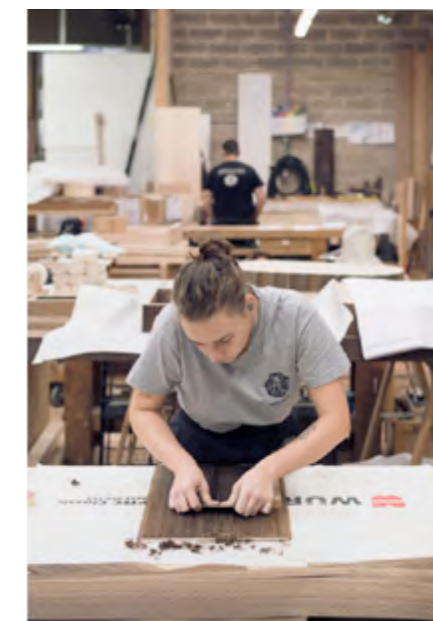
### LE COMPAGNONNAGE VERSION COUBERTIN : APPRENDRE À ŒUVRER ENSEMBLE

Puis José FONSÉCA — qui est Compagnon Menuisier — nous guide vers les pavillons où logent les boursiers. Trente-six jeunes, huit corps de métier, une année pour tout apprendre, rien que ça ! «Ils arrivent avec trois à cinq ans d'expérience. Ce sont des artisans d'art en devenir.»

Leur formation est dense : six mois en atelier, six mois en cours. Dessin, histoire de l'art, philosophie, anglais. «On ne leur enseigne pas seulement un savoir-faire, mais un savoir-être». Car en effet, un compagnon doit comprendre le sens de son travail, sa place dans l'histoire, dans la société, pour créer des pièces avec un vrai supplément d'âme, dont le Tour de France reste une étape clé...

Au cours de leur formation sur le Tour de France, les jeunes partent sur les routes, découvrent d'autres ateliers, d'autres cultures. Entre formation technique et quête, l'humilité prime. Si on n'apprend rien en un jour, il faut accepter de se tromper, de recommencer, de se remettre en question, pour «œuvrer ensemble», selon les préceptes que «la baronne» et Jean BERNARD ont développé durant des décennies et qui collent à l'esprit du compagnonnage.

À la Fondation de Coubertin, dans les quatre ateliers de Maîtrise, bois, métal, pierre et bronze, c'est dans cet esprit qu'on décroïssonne les apprentissages. Un fondeur doit comprendre le travail du menuisier, du tailleur de pierre, du ferronnier et vice versa. «Cette philosophie favorise une intelligence collective, essentielle pour perpétuer les savoir-faire. Parce que travailler ici, ce n'est pas seulement maîtriser un geste. C'est comprendre comment il s'inscrit dans un tout.» explique José FONSÉCA.





**➤ QUATRE ATELIERS ET UN MODÈLE SOCIAL ET ÉCONOMIQUE UNIQUE**

Fait intéressant, la Fondation de Coubertin ne vit ni de subventions ni de mécènes, et le modèle repose donc sur l'unique capacité de production. Ainsi, les quatre ateliers, actifs toute l'année, financent la formation et l'entretien du domaine, tandis que les commandes (restauration de monuments, création de sculpture) permettent de réinvestir dans les outils, les locaux, les salaires.

Un équilibre qui a fait ses preuves, comme le souligne le directeur : « Nous n'avons ni dividendes ni loyers à verser. Tout est réinvesti dans la Fondation. »

Pourtant, des défis persistent. Concilier tradition et innovation, pérenniser les savoir-faire, former les formateurs de demain et d'après-demain : « Chaque départ à la retraite est une perte. Mais c'est aussi une opportunité de réinventer, tout en restant fidèles à l'esprit du lieu. »

**➤ LA FONDERIE D'ART : LE CŒUR BATTANT DU DOMAINE**

Mais parmi les quatre ateliers de la Fondation, la Fonderie d'art occupe une place à part, en « procurant à la Fondation une part du rayonnement que l'on doit en attendre, en lui assurant la présence de grands sculpteurs et l'attention de ceux qui s'intéressent à l'art statuaire et monumental »<sup>1</sup> selon les dires de Jean BERNARD, et le directeur d'ajouter : « [la fonderie], c'était le pré carré d'Yvonne De

COUBERTIN. Elle a d'ailleurs tenu à ce qu'elle garde le nom de Coubertin, contrairement aux autres ateliers, baptisés Ateliers Saint-Jacques. »

Dès les années 1950, la Fonderie de Coubertin attire très vite des commandes prestigieuses. Le musée RODIN et le musée Antoine BOURDELLE font appel à ses services, avant que les statues du Général De GAULLE et de CHURCHILL dessinées par Jean CARDOT sortent de ses ateliers pour rejoindre les Champs-Élysées. Dès lors, la Fonderie de Coubertin travaille sur des pièces emblématiques, et des œuvres qui traversent le temps, à l'instar des quatre Porte de l'enfer de RODIN, coulées par la Fonderie de Coubertin entre 1976 et 2016.

Contrairement aux autres ateliers, où les compétences se croisent en interne, la Fonderie cloisonne davantage les savoir-faire. Le mouleur fait les moules, le ciseleur cisele, le patineur patine. « Seule la coulée les rassemble. C'est un moment de manutention collective ». Et si on perpétue des techniques ancestrales, comme la cire perdue, le moulage au sable, l'intégration des outils numériques constituent une vraie réflexion pour les quatre ateliers, du moment où ils n'enlèvent rien à la qualité des pièces conçues entre ces murs...

**➤ LE JARDIN DES BRONZES : FAIRE DIALOGUER LES ÉPOQUES**

Pour parfaire cette visite hors du temps, José FONSECA nous mène vers le Jardin des Bronzes conçu par Robert AUZELLE en 1979.

Entre des œuvres de Jean BERNARD et des créations contemporaines, on comprend que ce jardin abrite l'âme de la Fondation. On croise une œuvre d'Étienne MARTIN puis une autre de BOURDELLE : ici, passé et présent dialoguent éternellement, au milieu de buis savamment taillés. Un peu plus loin, on trouve une fontaine restaurée par les boursiers. Elle rappelle les commandes prestigieuses de la Fonderie. « Chaque pièce est le fruit d'un échange, d'une réflexion. Entre l'artiste, l'artisan, et le temps. » souligne l'enthousiaste directeur.

Quand on travaille ici, on accepte que chaque génération apporte sa touche, sans trahir l'esprit de ses fondateurs. Dans ce lieu à part, à l'abri des regards et comme dans un monde parallèle, on apprend que le geste le plus technique peut être porteur de sens. In fine, on comprend que travailler, ce n'est pas seulement produire, mais œuvrer à la transmission de valeurs porteuses de sens...

Céline WEISSIER // // // //  
 Écrivain-biographe  
 Conceptrice-rédactrice  
 Conseil & Stratégie éditoriale  
 des entreprises  
<https://celineweissier.fr/>  
 Membre de l'Académie des Écrivains  
 Publics de France et de l'Association  
 des Écrivains des Hauts-de-France  
[contact@celineweissier.fr](mailto:contact@celineweissier.fr)



# Le taux de fermeture des usines chimiques multiplié par six en Europe depuis 2022

Un nouveau rapport montre que les fermetures d'usines chimiques en Europe ont été multipliées par six depuis 2022, atteignant une capacité cumulée de 37 Mt - soit environ 9 % de la capacité de production européenne - et entraînant la perte de 20 000 emplois directs dans l'industrie chimique. Le rapport révèle également un net ralentissement des nouveaux investissements, soulignant les préoccupations croissantes quant à la compétitivité et à la viabilité à long terme du secteur chimique européen.

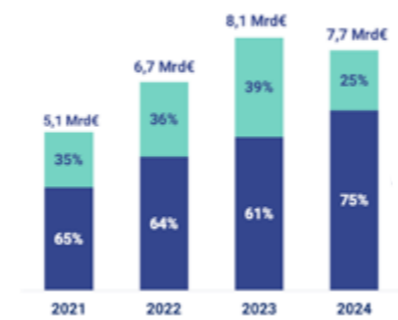


Le rapport souligne l'impact humain et économique de la vague de fermetures en cours. Outre les 20 000 pertes d'emplois directs, on estime que 89 000 emplois indirects sont menacés dans toute l'Europe, ce qui reflète le rôle central de l'industrie chimique dans les chaînes de valeur régionale.

d'un large investissement dans de multiples voies d'innovation - telles que l'électrification, les matières premières de l'hydrogène et les plastiques circulaires - à une seule initiative pilote.

Avec des fermetures qui dépassent désormais largement les nouveaux investissements, l'industrie chimique européenne est en train de se contracter. Cette tendance laisse présager une incertitude croissante pour le secteur et soulève de sérieuses questions quant à la capacité de l'Europe à maintenir une base industrielle compétitive et résiliente.

Gilbert RANCOULE - ATF



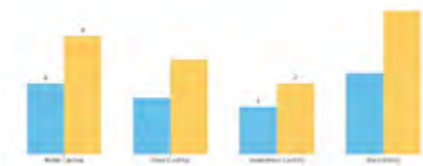
Répartition entre les différents types d'investissement. Source : FranceChimie

● Investissements de croissance  
● Investissements de maintenance et réglementaires

Dans le même temps, les nouveaux investissements ont considérablement ralenti. La capacité d'investissement annuelle annoncée est passée de 2,7 millions de tonnes en 2022 à seulement 0,3 million de tonnes depuis le début de l'année 2025, soit un total d'environ 7 millions de tonnes sur la période 2022-2025. Cette baisse reflète le passage

# Marché des liants de fonderie : un changement dynamique vers la durabilité et l'innovation technologique

- >>> L'Amérique du Nord reste le plus grand marché pour les liants de fonderie, soutenu par des activités industrielles robustes et des capacités de fabrication avancées.
- >>> La région Asie-Pacifique émerge comme la plus dynamique, alimentée par des investissements croissants dans les infrastructures et la production automobile.
- >>> Le segment de la coulée de métal continue de dominer le marché, tandis que la coulée sous pression connaît une croissance rapide en raison de sa précision et de son efficacité.
- >>> Les principaux moteurs du marché incluent la demande croissante de matériaux légers et le passage à des pratiques de fabrication durables.



Foundry Blinder Market, By application, 2025-2035 (USD Billion)

## > CROISSANCE DE LA PRODUCTION AUTOMOBILE

La résurgence de la production automobile est un moteur clé pour le marché des liants de fonderie. Alors que les fabricants de véhicules augmentent leur production pour répondre à la demande des consommateurs, le besoin de pièces et de composants de haute qualité devient primordial. Les données indiquent

que le secteur automobile représente une part significative de la production de fonderie, avec des projections suggérant une augmentation régulière de la production de véhicules dans les années à venir. Cette croissance devrait stimuler la demande pour des liants de fonderie avancés capables de résister aux exigences rigoureuses des applications automobiles. Par conséquent, le marché des liants de fonderie est prêt à s'étendre, alors que les fabricants cherchent à optimiser leurs processus et à améliorer la qualité des produits.

## > DEMANDE CROISSANTE DE MATÉRIAUX LÉGERS

La demande croissante de matériaux légers dans diverses industries, en particulier dans

l'automobile et l'aérospatiale, stimule le marché des liants de fonderie. Les fabricants cherchent à réduire le poids sans compromettre la résistance, ce qui entraîne une augmentation de l'utilisation de liants de fonderie avancés. Cette tendance est soutenue par des données indiquant que les matériaux légers peuvent améliorer l'efficacité énergétique et réduire les émissions. En conséquence, le marché des liants de fonderie devrait connaître une croissance substantielle, avec des projections suggérant un taux de croissance annuel composé d'environ 5 % au cours des prochaines années. Le passage à des solutions légères est susceptible d'influencer les types de liants utilisés, soulignant la nécessité d'innovation sur le marché des liants de fonderie.

## > PASSER À DES PRATIQUES DE FABRICATION DURABLES

Le passage à des pratiques de fabrication durables influence profondément le marché des liants de fonderie. Alors que les industries subissent une pression croissante pour réduire leur empreinte environnementale, la demande de liants de fonderie durables est en hausse. Les fabricants explorent des alternatives qui minimisent les déchets et les émissions, telles que les liants biosourcés et les matériaux recyclables. Des études récentes suggèrent que l'adoption de pratiques durables peut entraîner des économies de coûts et une compétitivité accrue sur le marché. Cette tendance indique que le marché des liants de fonderie connaîtra probablement une transformation, alors que les entreprises privilégient des solutions écologiques pour répondre aux exigences réglementaires et aux attentes des consommateurs.

## > AUGMENTATION DES INVESTISSEMENTS DANS LES INFRASTRUCTURES

L'investissement continu dans le développement des infrastructures à travers diverses régions a un impact significatif sur le marché des liants de fonderie. Les gouvernements et le secteur privé allouent des budgets substantiels pour des projets de construction et de rénovation, ce qui augmente à son tour la demande de pièces moulées et de composants produits à l'aide de liants de fonderie. Des rapports récents indiquent que les dépenses en infrastructures devraient atteindre des trillions de dollars dans les années à venir, créant un marché robuste pour les produits de fonderie. Cette augmentation de la demande de matériaux de construction devrait stimuler la croissance du marché des liants de fonderie, alors que les fabricants recherchent des liants efficaces et performants pour répondre aux besoins du secteur des infrastructures.

## > INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES DANS LES FORMULATIONS DE LIANTS

Les avancées technologiques dans les formulations de liants redéfinissent le marché des liants de fonderie. Des innovations telles que le développement de liants écologiques et l'amélioration des processus de durcissement gagnent en popularité parmi les fabricants. Ces avancées améliorent non seulement les performances des liants de fonderie, mais s'alignent également sur les objectifs de durabilité. Par exemple, l'introduction de liants solubles dans l'eau a montré des résultats prometteurs pour réduire les émissions pendant le processus de coulée. À mesure que les industries privilégient de plus en plus les considérations environnementales, la demande de solutions de liants innovantes devrait augmenter. Cette tendance suggère que le marché des liants de fonderie continuera d'évoluer, poussé par le besoin de technologies de liants plus efficaces et durables.

## > LIANTS À BASE D'EAU RESTENT DOMINANT SUR LE MARCHÉ DE LA FONDERIE

Sur le marché des liants de fonderie, les liants à base d'eau dominent actuellement le marché, détenant une part significative en raison de leurs avantages environnementaux et de leurs caractéristiques conviviales. Les liants à base d'eau sont préférés pour leurs émissions plus faibles et leur conformité aux réglementations environnementales, ce qui en fait un choix populaire parmi les fabricants. En revanche, les liants à base de solvant connaissent une croissance rapide, stimulée par leur efficacité à atteindre des propriétés de liaison supérieures qui sont critiques dans les applications de fonderie.



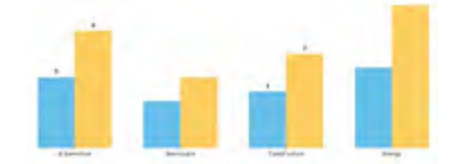
Foundry Blinder Market, By type, 2025-2035 (USD Billion)

Cas spécifique des marchés émergents : les liants à base de solvant sont un choix préféré, largement développés, pour des applications de haute performance en raison de leur adhérence supérieure et de leur durabilité dans des conditions de fonderie difficiles. Ce segment gagne en popularité parmi les fabricants cherchant des résultats de haute qualité sans compromettre l'efficacité.

## > SECTEUR D'UTILISATION FINALE : AUTOMOBILE (le plus grand) CONTRE AÉROSPATIAL (le plus en croissance)

L'industrie automobile représente la force dominante sur le marché des liants de fonderie,

se concentrant fortement sur l'efficacité et la précision dans les applications de moulage des métaux. Ce secteur exige des liants haute performance qui améliorent la qualité du moulage et réduisent le temps de production. D'autre part, l'industrie aérospatiale, bien qu'émergente, s'avère dynamique et en forte croissance. Elle met l'accent sur des matériaux innovants et des technologies avancées, entraînant un besoin croissant de liants spécialisés capables de résister à des conditions extrêmes. Les deux secteurs repoussent les limites des matériaux de fonderie, mais répondent à des exigences distinctes, façonnant ainsi l'avenir du paysage des liants de fonderie.



Foundry Blinder Market, By End Use Industry, 2025-2035 (USD Billion)

## > EUROPE : CADRE RÉGLEMENTAIRE ET CROISSANCE

L'Europe est le deuxième plus grand marché des liants de fonderie, représentant environ 30 % de la part de marché mondiale. La région bénéficie d'un cadre réglementaire solide qui encourage l'adoption de matériaux et de processus durables. Des pays comme l'Allemagne et la France mènent la charge, avec des investissements massifs dans les technologies vertes et les innovations dans les formulations de liants conformes aux réglementations de l'UE. Le paysage concurrentiel est caractérisé par un mélange d'entreprises établies et de startups émergentes axées sur le développement de solutions écologiques. Le marché européen est également témoin de collaborations entre fabricants et institutions de recherche pour améliorer la performance des produits et la durabilité.



Foundry Blinder Market, By Region, 2025-2035 (USD Billion)

Gilbert RANCOULE - ATF

## Industry & Technology Trends

### Progrès dans la technologie de la fonderie : état des lieux, défis et tendances – Partie I : Évolution des marchés, évolution des produits

La fonderie fait partie des procédés de mise en forme primaires les plus anciens connus de l'humanité. Les premiers exemples de pièces moulées remontent à plusieurs milliers d'années, à une époque où l'on utilisait principalement des alliages à base de cuivre. On utilisait des alliages et le procédé reposait généralement sur des moules en pierre ou en céramique composés de deux parties. La fusion à la cire perdue, précurseur de la coulée de précision moderne, est apparue il y a déjà 6 000 ans.



EN SAVOIR PLUS

### Le cuivre et le bronze dans l'art : corrosion, colorants, conservation

Présente une étude approfondie de la littérature spécialisée produite au cours des deux derniers siècles concernant la corrosion du cuivre et du bronze dans différents environnements ; l'utilisation de certains de ces produits de corrosion comme colorants, en particulier les pigments bleus et verts brillants de l'Antiquité ; ainsi que les divers traitements de conservation appliqués aux objets en alliages de cuivre, de l'Antiquité à nos jours.

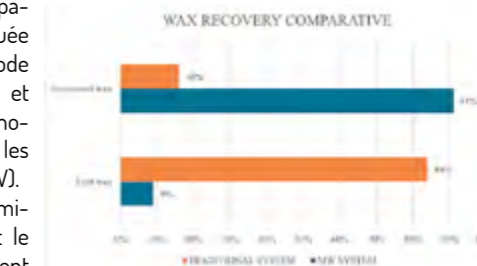


EN SAVOIR PLUS



### La technologie micro-ondes face aux systèmes traditionnels au gaz pour le déparaffinage rapide dans les fonderies d'art

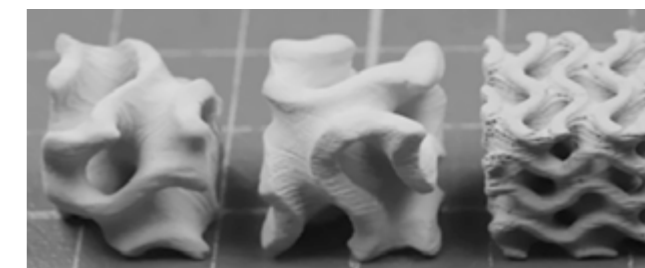
Le processus de dewaxing utilisé dans la technique artistique de la fonderie à la cire perdue se heurte à des problèmes importants lorsqu'on recourt à la méthode conventionnelle de combustion au gaz. Cette approche génère des émissions gazeuses, des risques opérationnels et une récupération limitée des matériaux, ce qui souligne la nécessité d'explorer des alternatives plus durables et plus efficaces. Une analyse comparative est effectuée entre la méthode conventionnelle et une technique innovante basée sur les micro-ondes (MW). L'utilisation des micro-ondes réduit le temps de traitement de 73 %, tout en maintenant les températures en dessous de 100 °C. Cela permet d'éviter la pyrolyse et la combustion de la cire, et d'atteindre un taux de récupération de 91 % du matériau, contre 16 % avec la méthode conventionnelle. La technologie à micro-ondes constitue une alternative durable et efficace pour le dewaxing des moules utilisés dans la fonderie d'art. Elle ouvre également de nouvelles perspectives dans l'industrie en proposant une méthode plus propre, plus rentable et respectueuse de l'environnement. Parmi ses avantages, on peut citer une meilleure efficacité de récupération des matériaux, une réduction significative de l'empreinte carbone et un contrôle précis du processus thermique, ce qui en fait une solution prometteuse pour moderniser les techniques de moulage traditionnelles.



EN SAVOIR PLUS

### L'impression par projection de liant à grande échelle : production en série avec du sable et voies vers l'industrialisation de l'impression 3D à base de barbotine

Le jet de liant est passé du prototypage rapide de moules et de noyaux en sable à une technologie robuste de production en série dans les fonderies, grâce aux progrès réalisés en matière de fiabilité des machines, de vitesse de fabrication et d'optimisation conjointe



20 ans

**Scoval fête cette année ses 20 ans !**  
20 ans d'une histoire bâtie autour de produits emblématiques dans la préparation des sables de moulage et leur contrôle comme la gamme des malaxeurs **Rotomax** et le **Rotocontrol**. Une histoire qui se construit également avec l'étude et la réalisation de **cellules robotisées** et de **machines spéciales**.

**Merci à toutes les entreprises qui nous font confiance !**  
et nous incitent chaque jour à donner le meilleur de nous même.



33 (0)2 38 22 08 12 • www.scoval.fr



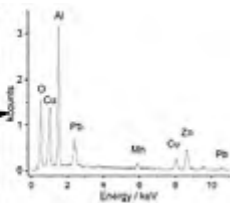
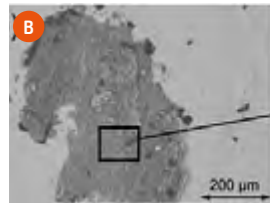
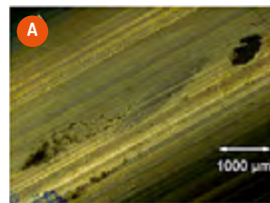
des matériaux et des procédés. Les pièces moulées haute performance s'appuient de plus en plus sur des noyaux complexes imprimés en 3D, au-delà de l'outillage conventionnel. Parallèlement, la technologie d'impression par jet de liant céramique en est encore à ses débuts en matière d'industrialisation ; les principaux obstacles – faible densité à l'état cru, résistance limitée, rugosité de surface élevée et retrait au frittage – sont désormais surmontés grâce à l'impression par jet de liant à base de boue de poudres fines.



EN SAVOIR PLUS

### Inclusions non métalliques dans le cuivre et les alliages de cuivre

Des échantillons de cuivre et d'alliages de cuivre industriels ont été analysés afin d'étudier leurs inclusions non métalliques. Différents types d'inclusions (exogènes et endogènes) ont été détectés et examinés du point de vue de leur aspect et de leur composition chimique. Il a été observé que les inclusions ont tendance à s'accumuler et sont souvent entourées de pores. Les inclusions exogènes les plus fréquemment observées dans les échantillons industriels sont



constituées de dioxyde de silicium, de carbure de silicium et de carbone. Les inclusions endogènes ont été principalement détectées dans les alliages contenant de l'aluminium, où elles se présentaient sous forme de films d'oxyde.



EN SAVOIR PLUS

### La fonderie à la cire perdue : une technique largement répandue pour la fabrication de parures en alliage de cuivre en Europe atlantique depuis le milieu du deuxième millénaire avant J.-C.

Les premières traces sporadiques de la technique de la cire perdue remontent au V<sup>e</sup> millénaire avant J.-C. au Pakistan et en Bulgarie. La conception diffusionniste, longtemps dominante, affirmait que cette innovation, originaire du Moyen-Orient, n'avait atteint la côte atlantique qu'au début du I<sup>er</sup> millénaire avant J.-C., où elle était alors principalement utilisée pour produire des objets exceptionnels (par exemple, les crochets de chair en alliage de cuivre de Dunaverney (Irlande du Nord). Jusqu'à récemment, les fragments de moule provenant de Gussage All Saints (Dorset, Royaume-Uni), considérés comme les plus anciennes traces de moulage à la cire perdue dans les îles britanniques, ont même conduit certains auteurs à affirmer que cette technique n'avait été adoptée en Angleterre qu'à l'âge du fer.



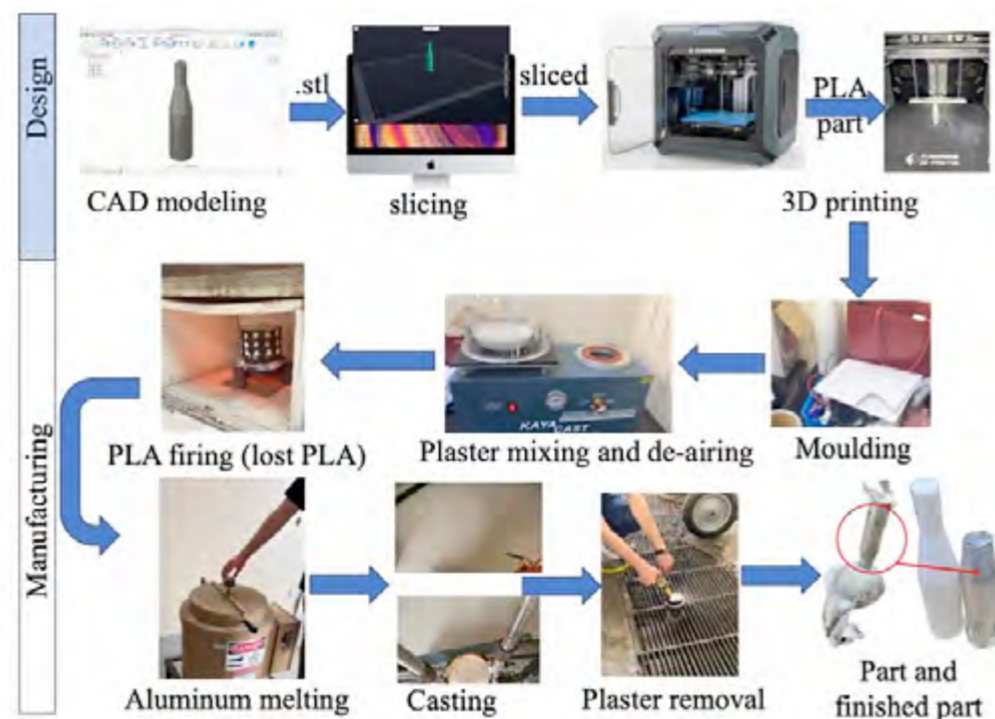
EN SAVOIR PLUS

### Moulage à la cire perdue : de l'impression 3D aux pièces fonctionnelles

Le procédé de fabrication par cire perdue constitue une étape intermédiaire dans la transformation d'un concept imprimé en 3D à partir de plastique PLA (acide polylactique) en une pièce fonctionnelle, via des procédés de moulage métallique. Ce travail propose une évaluation expérimentale des avantages liés à la méthode de la cire perdue, tant sur le plan énergétique qu'économique.

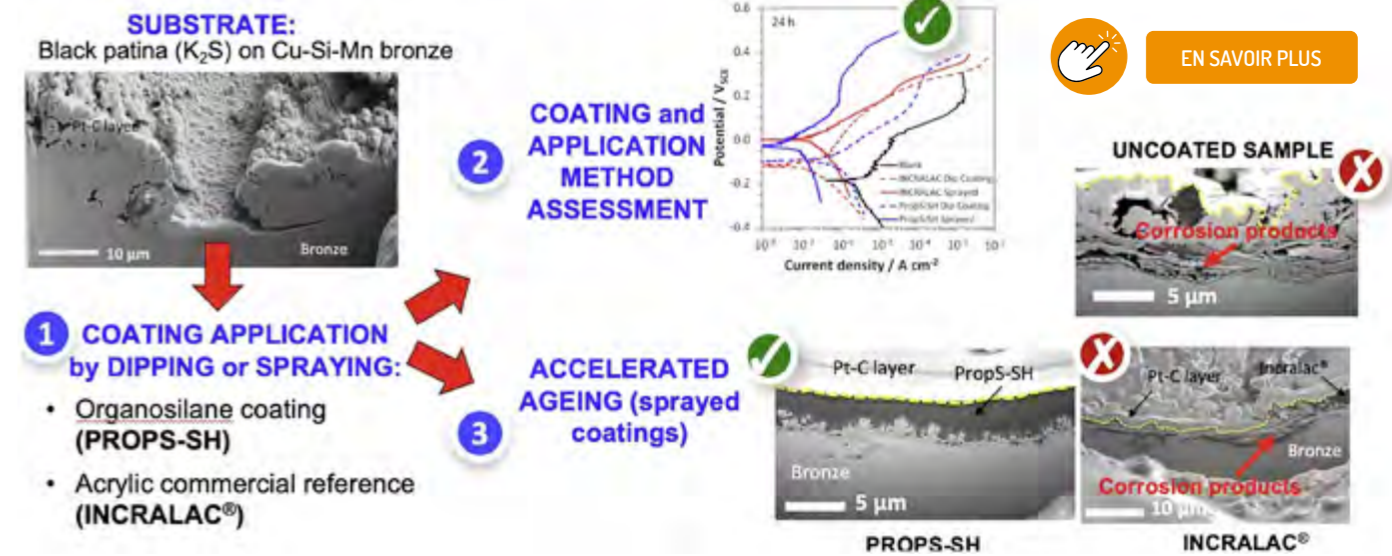


EN SAVOIR PLUS



### Évaluation de l'efficacité protectrice d'un revêtement à base d'organosilane sur du bronze Cu-Si-Mn patiné destiné à l'art contemporain

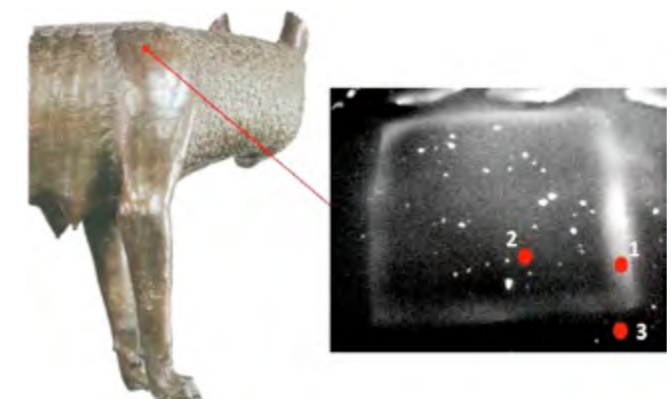
La protection des monuments en bronze situés à l'extérieur suscite un vif intérêt chez les chercheurs depuis le programme de restauration de la Quadriga de la basilique Saint-Marc à Venise en 1977, événement marquant dans le domaine de la conservation du patrimoine culturel. Les traitements de protection, comprenant à la fois des procédures de nettoyage et l'application de revêtements de surface, tels que des polymères acryliques mélangés à des inhibiteurs de corrosion, se sont avérés être la meilleure solution contre la corrosion atmosphérique. La fonderie traditionnelle, qu'elle soit réalisée selon le procédé de la cire perdue ou par moulage au sable, utilise aujourd'hui également des alliages modernes de cuivre, de silicium et de manganèse. En raison de son excellente résistance à la corrosion, de sa bonne soudabilité, de sa remarquable coulabilité et de sa couleur dorée, ce bronze au silicium est désormais largement utilisé par les fonderies d'art pour la réalisation de monuments en bronze.



EN SAVOIR PLUS

### Analyse thermographique d'objets en bronze : caractérisation des éléments structuraux et des défauts de coulée dans des chefs-d'œuvre de la statuaire romaine en bronze

Les résultats thermographiques obtenus à l'issue de l'étude de certains chefs-d'œuvre de la statuaire romaine en bronze sont présentés ici. Plus précisément, une approche quantitative a été adoptée pour l'étude de la Louve capoline, conservée aux Musées du Capitole, ainsi que du Boxeur au repos et du Prince hellénistique, qui font partie de la collection du Musée national romain. Les résultats obtenus ont fourni des données utiles pour caractériser les propriétés de l'alliage de bronze ainsi que plusieurs caractéristiques sous-jacentes de la statue, tels que les défauts de coulée et les retouches. L'interface entre les différents types de retouches et le corps principal de la statue

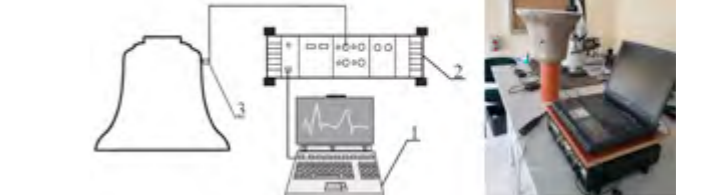


a notamment fait l'objet d'une étude visant à déterminer la manière dont elles ont été appliquées. De plus, la diffusivité thermique de l'alliage de la Louve capoline a été évaluée et des analyses quantitatives ont été menées afin de déterminer la profondeur de certaines caractéristiques, telles que les cavités résultant de bulles d'air présentes dans la masse de coulée.



EN SAVOIR PLUS

### Évaluation de la qualité d'une cloche fabriquée à l'aide d'un procédé de numérisation 3D



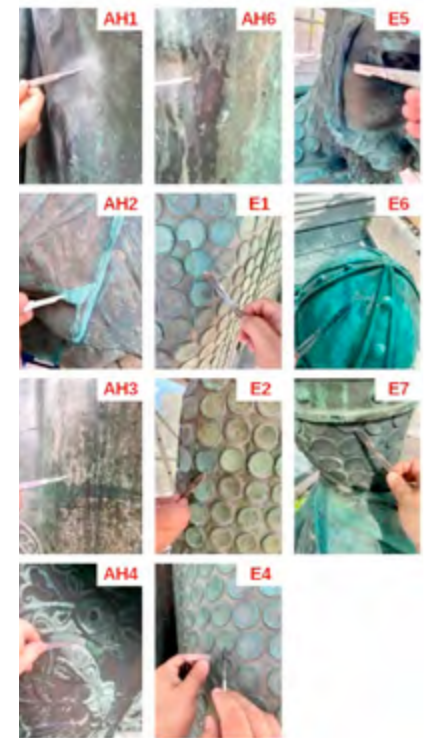
Les cloches, en tant qu'instruments à percussion, sont connues de l'humanité depuis des siècles. Le procédé de moulage, la forme et les matériaux ont évolué au fil des ans. Les propriétés fonctionnelles des cloches dépendent de la qualité du moulage et du son produit. La qualité du moulage est liée à la forme, au matériau et à la technologie. La qualité acoustique doit répondre à des paramètres spécifiques.

Nous découvrons ici l'évaluation de la qualité des cloches fabriquées et sur la possibilité de remplacer le bronze à l'étain par un matériau présentant des propriétés mécaniques similaires. C'est pourquoi le bronze à cloche — spécialement destiné à ce type de fabrication — et le bronze d'aluminium — qui se caractérise par une résistance et une dureté élevée — ont été utilisés pour le moulage. La technique de balayage laser a été employée pour évaluer la qualité des pièces moulées.

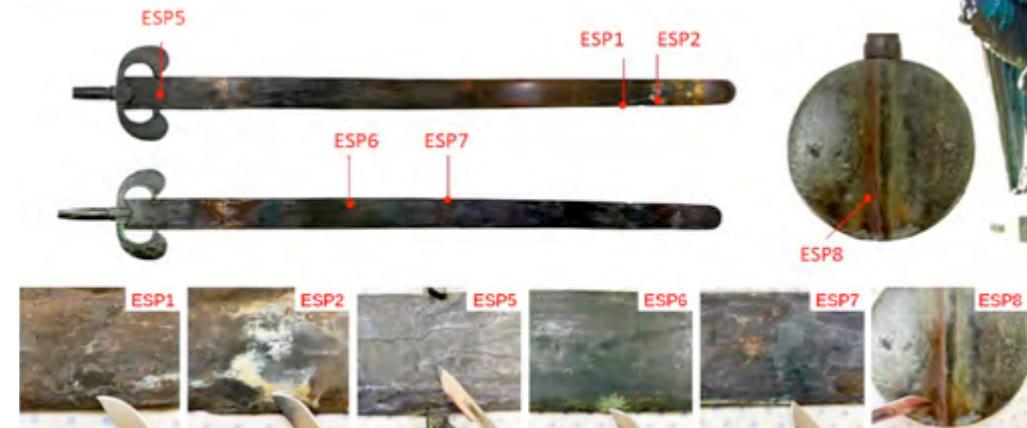
La qualité des cloches a été évaluée, et il a été déterminé si le bronze d'aluminium répondait aux critères acoustiques. La méthode présentée peut être utilisée pour la conception de gabarits de cloches. Ces gabarits permettront d'obtenir une cloche présentant la forme et la qualité acoustique requises sans qu'il soit nécessaire de procéder à un accordage.



EN SAVOIR PLUS



EN SAVOIR PLUS



### La fonderie d'art dans les fonderies industrielles portugaises du XIX<sup>e</sup> siècle : une étude multi-analytique d'un monument emblématique en alliage à base de cuivre

La sculpture en plein air du premier roi du Portugal, D. Afonso Henriques (vers 1109-1185), située à Guimarães (nord du Portugal), est l'une des sculptures nationales les plus emblématiques. Réalisée en 1887 par António Soares dos Reis, elle revêt une valeur symbolique remarquable dans le lieu présumé de naissance du roi. Outre l'importance artistique et patrimoniale du monument, il s'agit de l'une des rares sculptures coulées par une fonderie industrielle portugaise au XIX<sup>e</sup> siècle.

Le métal de la sculpture de D. Afonso Henriques (1887) a été analysé pour la première fois. On sait qu'elle a été réalisée selon la technique du moulage au sable, et il a désormais été possible de conclure qu'elle était composée d'un alliage de Cu, Sn et Zn, contenant des impuretés de Pb, Fe, As et Bi. Ce type d'alliage ressemble à d'autres pièces coulées en Europe du XVIII<sup>e</sup> au début du XX<sup>e</sup> siècle.

Cette étude a permis de recueillir des données sur la composition élémentaire de la sculpture et sur ses produits de corrosion, fournissant ainsi d'importantes informations historiques et techniques.



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.



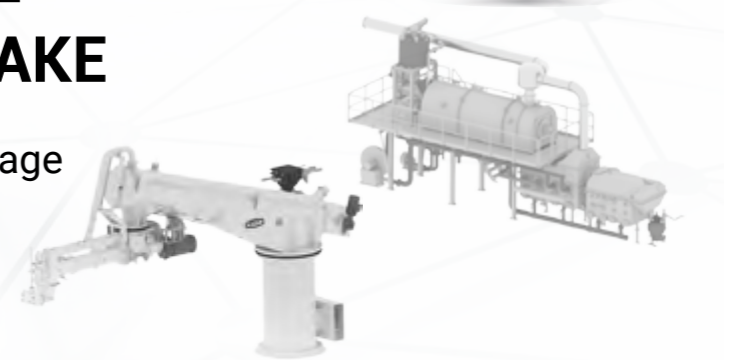
NOS PRESTATIONS



### VOTRE PARTENAIRE EN PROCÉDÉ NO-BAKE

Malaxage - Régénération - Moulage pour sable à prise chimique

MADE IN GERMANY



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

# Le design du moule, un levier clé pour améliorer la qualité des pièces en fonderie sous-pression

## >>> INTRODUCTION

Pour accompagner la transition vers l'électrification des véhicules, les constructeurs automobiles intègrent un nombre croissant de pièces issues de la fonderie aluminium. Face à cette demande, les fonderies sous-pression sont soumises à des exigences toujours plus fortes : pièces de haute qualité, délais courts et maîtrise des coûts. Dans ces conditions, aucune approximation n'est acceptable.

Pour répondre à ces exigences, il est essentiel de se concentrer sur la conception des moules et plus particulièrement sur :

- Le design de la pièce
- La conception du système de remplissage
- L'optimisation des canaux thermorégulation

L'association de ces trois étapes à la simulation complète du procédé de fonderie permet de limiter les défauts des pièces, d'optimiser le champ thermique du moule et d'augmenter sa durée de vie.

Les paragraphes suivants expliquent, à l'aide d'une étude de cas sur un carter d'engrenage, comment la simulation numérique peut être utilisée pour concevoir efficacement des moules afin d'améliorer la qualité des pièces et optimiser la production.

## >>> LE CHALLENGE

Une première conception de moule est réalisée pour la production des carters d'engrenage. Cependant, la simulation numérique effectuée pour valider ce design met en évidence plusieurs risques de défauts qui pourraient entraîner un taux de rebut élevé si le moule était utilisé en production.

Comme le montre la **Figure 1**, les défauts identifiés sont principalement dus à un mauvais remplissage, causé par une conception imparfaite du système de coulée :

- Le remplissage est déséquilibré selon la position des pièces dans la grappe. Les pièces situées en haut du moule sont ainsi remplies plus tardivement que celles proches du biscuit.
- Le front de métal dans la pièce crée des poches d'air à proximité des attaques, difficiles à évacuer en fin de remplissage.

En réponse à l'analyse de ce premier design de moule, la décision est prise de revoir la conception de l'outillage en suivant la métho-

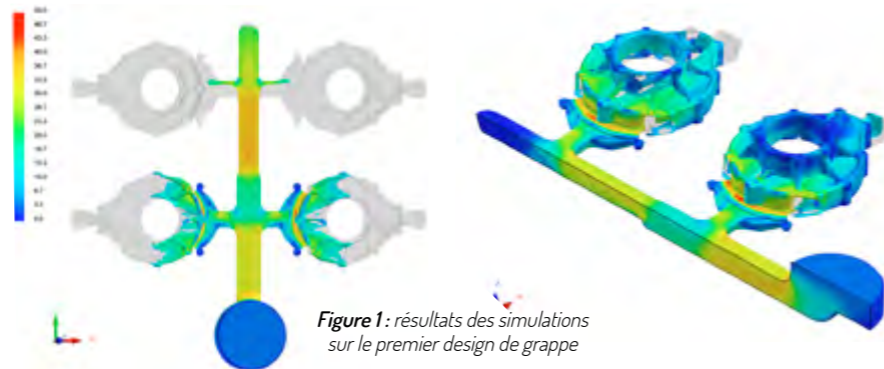


Figure 1 : résultats des simulations sur le premier design de grappe

dologie proposée. A savoir l'analyse de la fabricabilité de la pièce, la construction du système de coulée selon les règles métier et l'optimisation de la thermorégulation du moule.

## >>> CONCEPTION DU MOULE

### Analyse de la pièce:

La conception du nouveau moule débute par la validation de la fabricabilité de la pièce à l'aide du module Co-Design de Keysight Casting (ProCAST).

A partir de la CAO, l'analyse de la fabricabilité s'intéresse aux aspects géométriques de la pièce tel que les épaisseurs locales, les transitions d'épaisseurs, les arêtes vives ou les angles de dépouille. Permettant ainsi d'anticiper les défauts potentiels pouvant survenir lors de la fabrication, comme la fissuration ou les points chauds dans l'outillage, ainsi que les problèmes de démoulage de la pièce.

La simulation numérique, quant à elle, permet de modéliser de manière simplifiée le remplissage et la solidification. L'objectif est de comprendre le comportement du métal dans la pièce et d'identifier les défauts potentiels liés au procédé de fonderie.

Pour le remplissage, la simulation modélise l'avancée du front de métal en fonction de la position des attaques et de la vitesse d'entrée du métal. Lors de la solidification, un échange thermique est appliqué à l'interface alliage/moule ce qui permet de modéliser le front de solidification et les porosités de retrait.

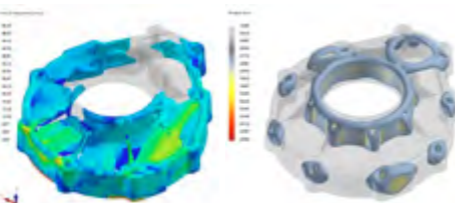


Figure 2 : résultats en vitesses (gauche) et fraction solide (droite)

### Conception du système de remplissage :

Le nouveau système de remplissage est développé à l'aide du module HPDC Gate Design de Keysight Casting (ProCAST), à partir des résultats de l'étude de fabricabilité et d'informations générales sur la pièce. La démarche repose sur quatre étapes principales :

- **Sélection de la presse d'injection et paramètres procédé :** le choix de la presse et du diamètre du piston associé se fait sur la base des machines disponibles ainsi qu'en fonction d'informations concernant la pièce, telles que l'épaisseur moyenne, la masse le temps de remplissage estimé, etc.
- **Création de l'esquisse du système de remplissage :** en fonction du nombre de pièces, de leur position dans le moule et de celle du piston, le squelette du système de remplissage est créé. Dans le cas des carters de transmission, la position des pièces dans le moule reste inchangée. Toutefois, chaque pièce est désormais remplie par deux attaques adéquatement positionnées, comme le montrent les figures ci-après.

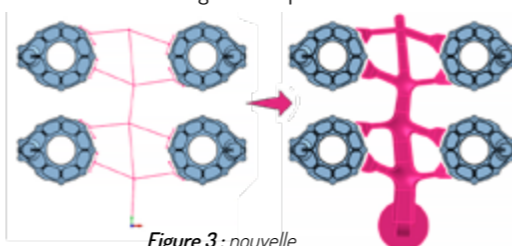


Figure 3 : nouvelle conception du système de remplissage

- **Création du système de remplissage :** les canaux et les différentes attaques sont créés à partir de l'esquisse du système de remplissage. La section de chaque canal est automatiquement calculée à partir des règles métier et de la masse d'alliage alimentée par chaque attaque. La forme de chaque canal, notamment le rapport hauteur/épaisseur, est ajustée pour correspondre aux

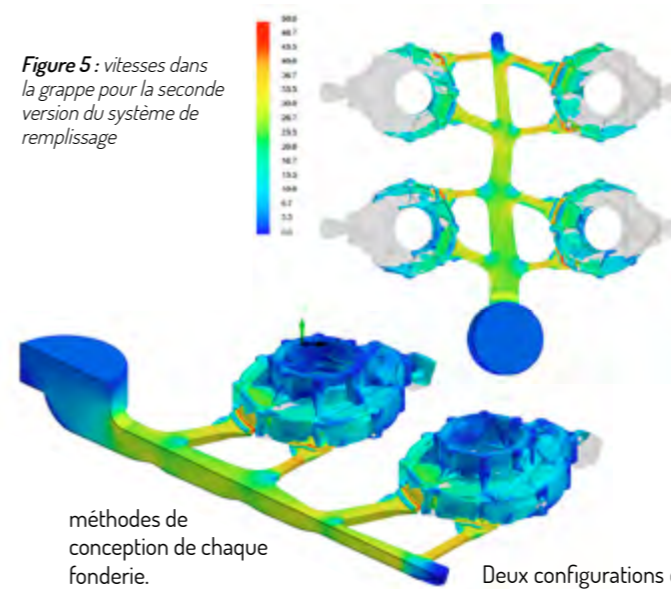


Figure 5 : vitesses dans la grappe pour la seconde version du système de remplissage

méthodes de conception de chaque fonderie.

- **Export de la géométrie et rapport :** La géométrie du système de remplissage est ensuite exportée. L'analyse du rapport d'étude permet de s'assurer que chaque section est optimale et permet d'obtenir une vitesse suffisante aux attaques.

La nouvelle conception du système de remplissage est validée à l'aide d'une simulation complète du procédé de fonderie. Les résultats obtenus sont comparés à ceux de la première version du système de coulée.

Comme le montrent les figures suivantes, la comparaison des résultats révèle que le front de métal est mieux réparti sur l'ensemble des pièces par rapport à la conception initiale. De plus, les zones d'emprisonnement d'air situées à proximité des attaques dans la première conception sont désormais évacuées plus efficacement dans les talons de lavage.

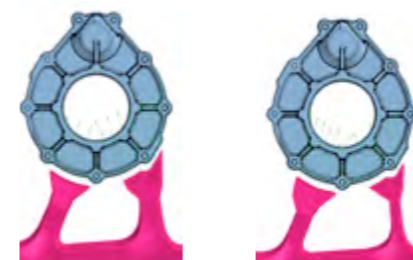
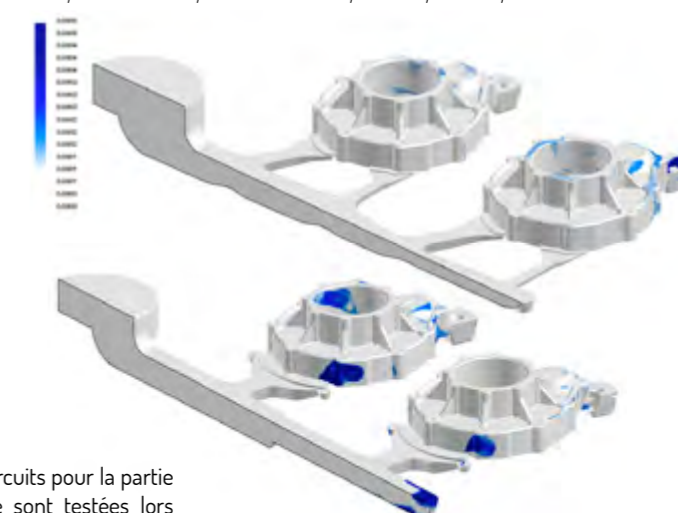


Figure 4 : variation de forme des attaques et mise à jour automatique des sections

### Conception de la thermorégulation du moule :

La dernière étape de la conception du moule consiste à optimiser les canaux de thermorégulation. Pour ce faire, la modélisation par éléments 1D des circuits de chauffe ou de refroidissement, disponible dans Keysight Casting (ProCAST), est utilisée. Cette méthode permet de prendre en compte les circuits de régulation, leurs échanges thermiques et leur médium (eau ou huile) sans avoir à les modéliser en CAO.

Figure 6 : comparaison de l'emprisonnement d'air pour chaque conception



Deux configurations de circuits pour la partie fixe et mobile du moule sont testées lors d'une simulation de cyclage thermique sur dix cycles, prenant en compte la solidification, l'éjection, le poteyage et le soufflage. La comparaison des résultats permet de déterminer quel circuit de thermorégulation permet d'obtenir un champ de température optimal et d'atteindre un régime thermique stabilisé le plus rapidement possible.

## >>> GAINS & CONCLUSION

Les constructeurs automobiles intègrent un nombre croissant de pièces de fonderie en aluminium pour répondre aux nouvelles contraintes liées à l'électrification et à l'allègement des véhicules. Cela impose aux fonderies des exigences croissantes en matière de qualité, de productivité et de coût. Ne laissant aucune place pour l'approximation. Cet article démontre comment le design du moule est essentiel pour obtenir des pièces de haute qualité et éviter des taux de rebuts inacceptables. La méthodologie proposée se décompose en trois étapes :

- **Design de la pièce.** La fabricabilité de la pièce est vérifiée par l'analyse de sa géométrie ainsi que par une simulation de son remplissage et de sa solidification.
- **Design du système de remplissage.** Le système de coulée de la grappe est créé en fonction de la localisation et du nombre d'attaques, de l'épaisseur de la pièce, de sa masse, ainsi que des règles métier.
- **Design des canaux de thermorégulation.** L'efficacité des canaux de chauffe ou de refroidissement est optimisée à l'aide de la modélisation 1D.

En comparant deux conceptions de grappe, il apparaît que le système de remplissage développé en suivant la méthodologie proposée et à l'aide du module HPDC Gate Design de Keysight Casting (ProCAST) assure un remplissage homogène des quatre pièces de la grappe et réduit considérablement les emprisonnements d'air.

Mathieu MOERCKEL // Keysight Technology France

Figure 7 : conception des canaux de thermorégulation

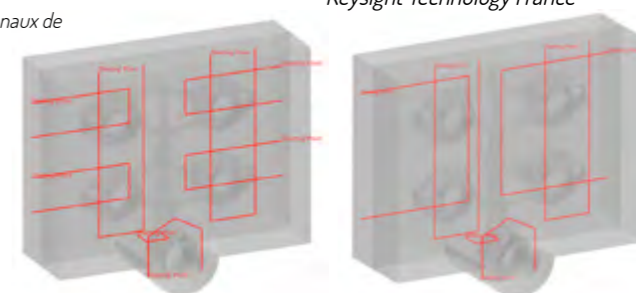
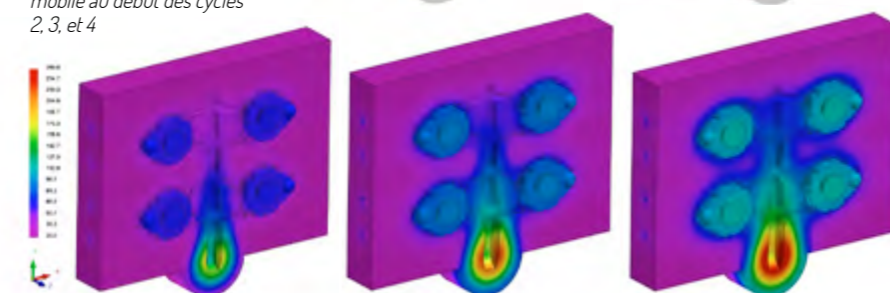


Figure 8 : champ de température dans le moule mobile au début des cycles 2, 3, et 4



Vous y étiez

**Cyclatef**<sup>®</sup>  
 FORMATION FONDERIE

## Sables à prise chimique à Saverne du 19 au 21 mai 2026

VISITE DE LA SOCIÉTÉ KUHN


**Vhm**  
 GROUPE


Nous avons accueilli des stagiaires des sociétés **LIEBHERR MINING** et **JML-INDUSTRIE**. Après une présentation de leurs activités, et des besoins des différents stagiaires, nous allons visiter la fonderie **Victor Heinrich à Molsheim**. Rémi **FEGER** nous a très bien reçu et s'est mis à notre disposition pour la visite de la fonderie.

Nous avons pu voir des moyens de fabrication de pièces unitaires et de petites et moyennes séries. VHM fabrique une partie de mobilier urbain et aussi de la pièce mécanique pour des fabricants de pompes. La visite a permis de montrer l'utilisation des sables à prise chimique avec des moyens de production adaptés et avec une présentation très claire de notre hôte. Cela a permis de faire une introduction très imagée en introduction du stage. Nous remercions Rémi de sa disponibilité.

Nous avons pu voir aussi une régénération de sables à prise chimique avec leur méthode de recyclage de sable et aussi de leur apport en sable neuf et les rejets qui sont recyclés sans être envoyés en décharge.

À notre retour nous avons repris le déroulement du stage, en ayant des cas concrets de cette visite. À la demande de nos stagiaires, nous avons au mieux adapté la formation

aussi sur l'ensemble des différentes méthodes et essayé de montrer les avantages et inconvénients des systèmes en fonction des différents alliages coulés, des séries, et maintenant aussi en fonction de l'environnement, et de la sécurité à l'utilisation.

Nous avons présenté les moyens d'obtenir des pièces avec un bel aspect et aussi comment éviter les défauts, et les risques de rebut par des artifices de dégagements et de canalisation des gaz. La société **KUHN S.A.** nous a reçu sur son site de Saverne où **Franck KOOTZ** nous a fait visiter toute la fonderie, en débutant par le laboratoire d'analyse des sables à vert et d'analyse de la fonte avant traitement et après avec les essais mécaniques adaptés. L'atelier de noyautage, les différents chantiers de moulage, la fusion avec une gestion très automatisée de la fabrication des différentes nuances, ensuite finitions par l'atelier d'ébarbage aussi très automatisé.

Nous avons pu voir ensuite la fabrication des machines sur le site qui sont les petits modèles, et toutes les pièces pour la fabrication des sous-ensembles, et les grandes machines qui sont montées en dehors de Saverne l'atelier n'étant pas suffisamment grand pour ces machines.

Nous remercions beaucoup Frank de nous avoir consacré ce temps de visite et **Benoît RIPPES** de nous avoir accueilli.

Laurent **KESSLER** a animé la fin du stage qui a été consacré aux différents moyens de régénération des sables. Session très animée avec beaucoup d'exemples concrets.

Une nouvelle fois **Pierre SADON** a animé ce stage, en collaboration avec **Xavier DEGARDIN** et **Bernard TARANTOLA**.



TÉLÉCHARGEZ  
L'AGENDA DES FORMATIONS À VENIR

Pierre **SADON**, Xavier **DEGARDIN** et **Bernard TARANTOLA** - ATF


**Cyclatef**<sup>®</sup>  
 FORMATION FONDERIE

## Fonderie d'Art et d'ornement à Bordeaux du 8 au 10 décembre 2026

### 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


 RÉSERVEZ  
 votre formation


### 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.

### MOYENS TECHNIQUES

Présentations Powerpoint, tableau « blanc », « questions-réponses », échanges multiples durant les pauses, tour de table en début et fin de stage, visite d'usine pour avoir de visu la pratique recommandée durant les exposés.

### MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

Présentiel. Les formateurs alternent entre méthodes démonstrative, interrogative, active et participative.

### FORMATEUR

Frédéric MICHEL

Vous pouvez obtenir les CV des formateurs auprès de l'ATF

Nous vous avons compris.

# L'aluminium (Onzième partie)

TÉLÉCHARGEZ LES PARTIES

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

**En 1883**, les expériences réalisées entre Jarrie et Grenoble par **Marcel DESPREZ (1843-1918)**, ancien élève de l'École des Mines de Paris (promotion 1864), démontrent que le transport à distance de l'électricité est réalisable.



Transport électrique de la force de Jarrie à Grenoble, 1883. Arrivée de la ligne à la halle de Grenoble.

Il est désormais possible de produire de l'électricité grâce à la puissance des hautes chutes puis de la transporter sur les lieux d'utilisation. Dès lors, l'équipement des hautes chutes va s'accélérer.

**En 1885**, Aristide BERGES aménage le lac du Crozet qui alimente le ruisseau de la Combe de Lancey. Afin d'augmenter le niveau du plus bas, les deux lacs, le grand et le petit Crozet sont réunis en les mettant en communication souterrainement. Il construit une retenue et entame le creusement d'une galerie de 37 mètres de longueur rejoignant le fond du lac à 25 mètres au-dessous du niveau de l'eau du lac. Compte tenu de la durée des travaux, il utilise une tranche d'eau de 7 mètres prise au moyen d'un siphon, ce qui lui permet d'avoir de l'eau de façon régulière tout au long de l'année.

**En 1889**, toujours inventif, Aristide BERGES envisage, d'élargir vers les hauteurs le réseau

actuel. Pour cela, il prévoit d'utiliser la quasi-totalité des ressources hydrauliques locales, créant des conduites forcées, tunnels, conduites sans pression reliant les lacs supérieurs au lac Crozet qui servira de réservoir. Puis de compléter par des barrages et des conduites pour les relier à la conduite de 500 mètres. Malgré les multiples démarches administratives et demandes d'autorisation, ce projet ambitieux ne sera pas mis en œuvre du temps d'Aristide BERGES.



(G) Le projet d'Aristide Berges de 1889. On y trouve les 2 centrales électriques projetées (A) au Mas Julien et (B) au Pré du Fourneau - Source: Histoire énergétique du ruisseau de la Combe de Lancey, Louis Vadot. (D) Schéma provenant de la plaquette « La Houille Blanche - par Aristide Bergès - Lancey, le 1<sup>er</sup> juillet 1899.

Une partie du projet va voir le jour en 1956 avec les Papeteries de France, successeur de la Papeterie Bergès en 1921, qui réalisera ce chaînon manquant dans le système hydroélectrique mis au point et rêvé dès 1889 par leur illustre prédécesseur : Une conduite forcée de 2200 mètres, repérée « C », depuis le lac Crozet (1968 m d'altitude) à la sortie du tunnel/siphon créé en 1897 par A. BERGES pour alimenter la centrale hy-



(1) La conduite forcée reliant le lac Crozet à la centrale hydroélectrique du pré du fourneau. (2) La centrale du pré du fourneau. (3) Sur la façade de la centrale, le logo des Papeteries de France. Source photographique Zac38 canalblog.com

droélectrique du pré du fourneau située à 1215 m d'altitude (lune des neufs centrales qui alimentaient en électricité les papeteries).

**Entre 1889 et 1892**, Aristide BERGES aménage le lac Crozet et y fait construire un barrage en réhaussant la retenue.

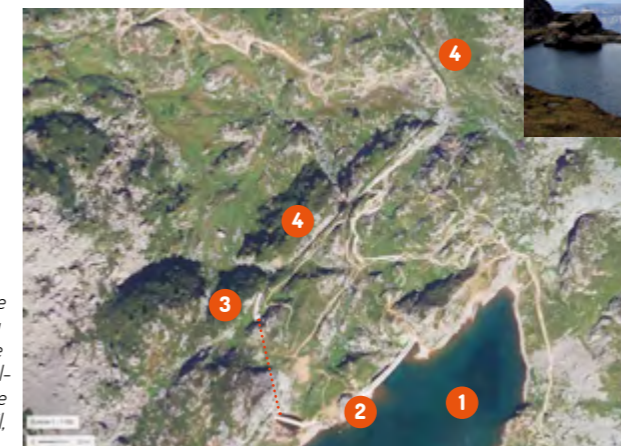


Le lac Crozet et son barrage sur fond du Massif de la Chartreuse. Source : © Photo Pierre Combaz.

**En 1889**, Paul Eugène Charles CORBIN (1862-1948)<sup>[36]</sup>, polytechnicien (X 1882), ancien officier d'artillerie, lorrain, élevé à Grenoble et **Georges BERGES (1861-1927)**<sup>[37]</sup>, fils d'Aristide, fondent la Société Corbin et Cie à Lancey. Une usine de production de bisulfite de soude est construite pour la nouvelle unité de fabrication de pâte chimique de la papeterie Bergès.



(6) prise d'eau ancienne sous le lac Crozet. (D) Vue aérienne du lac Crozet (1) : barrage (2), prise d'eau (3), conduite forcée installée par les Papeteries de France en 1956 (4) - Source Géoportail, prise de vue 2024



curieux?



**[36] Paul Eugène Charles CORBIN (1862-1948) :** Né le 15 janvier 1862 à Metz. Fils de Nicolas Corbin (1814-1897), polytechnicien, et de Françoise-Antoine-Corinne Turck. Polytechnicien X 1882, ingénieur et inventeur, il s'établit en Isère où il débute en 1889 dans la pâte à papier au bisulfite à Lancey, co-fondateur avec Georges BERGES de la Société CORBIN et Cie.

Il se marie en 1898 avec Marie Lederlin. Il bifurque vers l'électrochimie et l'électrometallurgie comme administrateur délégué de la Société des forces motrices et usines de l'Arve et de la Société de produits électro-chimiques et métallurgiques des Pyrénées.

Il invente la cheddite et dirige la Société universelle d'explosifs et ses filiales étrangères : Société franco-italienne d'explosifs cheddites, Société suisse d'explosifs cheddites et dynamite, Société hydro-électrique de Villeneuve.

**Chevalier de la Légion d'honneur** du 23 novembre 1912. En 1919, il introduit en France la stéréographie. Il fonde la Société industrielle de la grande pêche en Mauritanie, préside la Société d'optique de précision et administre l'institut d'optique.

**Officier de la Légion d'honneur** du 17 janvier 1920.

Propriétaire d'un château à Sassenage, collectionneur réputé (les armes anciennes et l'art japonais, mais aussi l'Art nouveau et les ivoires gothiques). Il décède en 1948.



**[37] Georges Henri BERGES (1861-1927) :** Né à Paris, le 31 mars 1861. Fils d'Aristide BERGES et de Jeanne-Marie Raymonde CARDAILHAC. Ingénieur, il se marie avec Marie Thérèse Joséphine GEORGE (1873-1952). Ils auront cinq enfants.

Co-fondateur avec son ami Paul CORBIN de la Société CORBIN et Cie en 1889.

En 1895, les amis rachètent une concession de chute d'eau à Chedde (commune de Passy - Haute-Savoie). Ils fondent la société des Forces motrices et usines de l'Arve avec l'aide de banquiers grenoblois. Ils créent une usine hydroélectrique et une usine de fabrication de chlorate.

George BERGES est directeur de la Société des forces motrices et usines de l'Arve, administrateur de la Société universelle d'explosifs, de la Société franco-italienne d'explosifs cheddites, de la Société franco-suisse d'explosifs cheddites. De 1904 à 1914, ils développent la production d'aluminium. En 1911, Georges Henri BERGES achète le château du Nessay et y séjourne avec sa famille. En 1917, la société est reprise par sa principale concurrente, PCAC, la compagnie des produits chimiques d'Alais et de la Camargue. Georges BERGES reprend alors la papeterie familiale et devient président du conseil d'administration des papeteries de Lancey.

Administrateur de la Société des fabriques de pâtes à papier et de cartons du Sud-Est.

Créateur des caisses de secours des usines de Chedde (Haute-Savoie), Auzat (Ariège), Épierre (Savoie), Lamarche-sur-Saône (Côte-d'Or). En 1920, il change de vie et part s'établir à Barcelone à la vente du château.

**Chevalier de la Légion d'honneur** du 19 septembre 1920. Il décède à Paris, le 26 octobre 1927.



Turbine exposée à l'Exposition universelle de Paris, en 1889

Dans le stand 63, près d'un ascenseur Edoux, sont présentés :

- Un plan en relief de la vallée du Grésivaudan, présentant les lacs, les torrents et la papeterie Bergès de Lancey ainsi que ses équipements hydrauliques des hautes chutes,
- Une turbine de deux mètres de diamètre. Sur son plateau, figure cette inscription :

**Un prospectus est distribué** aux visiteurs intrigués par cette expression. Ci-après un extrait :

*De la houille blanche, dans tout cela il n'y en a pas ; ce n'est « évidemment qu'une*

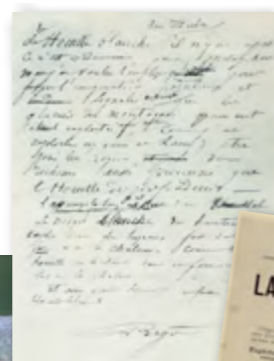
*métaphore. Mais j'ai voulu employer ce mot pour frapper l'imagination et signaler avec vivacité que les glaciers des montagnes peuvent, étant exploités en forces motrices, être pour leur région et pour l'Etat des richesses aussi précieuses que la houille des profondeurs.*

*Lorsqu'on regarde la source des milliers de chevaux ainsi obtenus et leur puissant service, les glaciers ne sont plus des glaciers ; c'est la mine de houille blanche, à laquelle on puise, et combien préférable à l'autre.*

*L'utilisation du ruisseau de Lancey que j'ai commencé il y a vingt ans, et que je poursuis*

Premier document sur la houille blanche

Prospectus distribué lors de l'Exposition universelle de Paris, en 1889



Durant l'Exposition universelle de Paris, qui a fait découvrir au monde la tour Eiffel, Aristide BERGES présente les avantages et bénéfices que l'on peut tirer sur le plan industriel de cette énergie propre et renouvelable qu'il exploite dans son usine et qu'il baptise « **Houille Blanche** ».

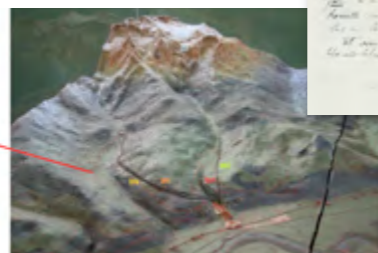
**LA HOUILLE BLANCHE** • Application aux Papeteries de Lancey  
Exploitation de la houille blanche des glaciers par la création de chutes de 500 à 2 000 mètres de hauteur.

Des millions de chevaux de force motrice presque gratuite peuvent être ainsi acquis à l'industrie et être exploités par les applications électriques.

Eclairage, - Electro-metallurgie, - Aluminium, - Forces motrices



Maquette de l'Exposition universelle de Paris, en 1889



Détail : L'usine, Bergès à Lancey et ses conduites forcées

sur une hauteur de 2 000 mètres, en est une preuve expérimentale.

C'était, au début de 1869, un ruisseau insignifiant, débitant au plus bas une centaine de litres par seconde et faisant à grand-peine mouvoir quelques moulins et battoirs de chanvre de trois ou quatre chevaux.

Aujourd'hui, il actionne une papeterie utilisant 2 000 chevaux, et il peut donner à Grenoble un éclairage électrique de 150 000 lampes, provenant de 15 000 chevaux de huit heures. Or, il y a dans les Alpes et les Pyrénées et d'autres lieux en France, des milliers de ruisseaux pareils tout aussi facilement exploitables et pouvant représenter des millions de chevaux. Et ce sont ces richesses inconnues que je voulais signaler à l'opinion publique. [...]

Lancey, le 1<sup>er</sup> mai 1889  
Aristide BERGES Ingénieur des Arts et Manufactures Industriel à Lancey (Isère)

Cette expression va connaître un formidable succès dans les Alpes... et le monde entier. Les papeteries de Lancey deviennent célèbres et l'énergie hydraulique s'étend à toutes les Alpes du Nord. C'est ainsi qu'au pied des chutes d'eau apparaissent les premières centrales hydroélectriques et les usines électrometallurgiques et électrochimiques :

**Au Sud-Est de Grenoble, dans la vallée de la Romanche :**

- **En 1899**, la Société Electrochimique de la Romanche est créée à Livet-et-Gavet, avec pour but, la production de soude et de carbure de calcium. Pour se faire elle construit une première centrale hydroélectrique, Livet I, mise en service en 1901 puis une seconde, Livet II, mise en service en 1904. **En 1902**, **Charles-Albert KELLER (1874-1940)** <sup>[38]</sup>, ingénieur Arts et Métiers d'Angers (An1890), est administrateur de la Compagnie électrothermique Keller, Leleux et Cie de Paris. Il exploite une usine hydro-électrique à Kerrouse (Morbihan) qui fabrique du carbure de calcium.



Four électrique à sole conductrice, système breveté Charles-Albert Keller, pour la fabrication des obus en fonte synthétique.

Participant au Premier Congrès de la Houille Blanche organisé à Grenoble, il découvre, lors d'une visite industrielle dans la vallée de la Romanche, usine quasi-abandonnée à Livet-et-Gavet appartenant à la Société électrochimique de la Romanche. Attiré par la région et son potentiel de développement pour l'hydroélectricité, il en obtient le bail et s'y installe fabricant au départ uniquement du carbure de calcium. En 1906, il fonde avec Henri LELEUX (18.-19.), la Société des Etablissements Keller & Leleux. Rapidement les fabrications vont s'étendre à différents produits



Centrale hydroélectrique Les Vernes, classé monument historique en 1994. Fin d'activité en 2020.



**[38] Charles Albert KELLER (1874-1940) :** Retrouvez la vie de cet inventeur dans l'article de Patrice Dufey « Charles Albert

**KELLER seigneur de la Romanche - Inventeur oublié de la fonte synthétique »** paru dans le n°11 de **TECH News FONDERIE** en cliquant ici.

électrometallurgiques : ferro-alliages et fontes spéciales.

A partir de 1908, il met au point l'élaboration des fontes synthétiques qui seront utilisés pour la production d'obus pour la défense nationale pendant la Première Guerre mondiale. En parallèle, les Etablissements Keller & Leleux développent fortement ses équipements hydroélectriques autour de la Romanche : en rachetant en 1906 les centrales de Livet, en créant en 1918 la centrale Les Vernes et en 1925 et 1926 les centrales souterraines de Bâton.

Charles-Albert KELLER construit et met en service en 1917-1918 la centrale hydroélectrique Les Vernes pour son usine à Livet.

- **Entre 1889 et le 8 août 1946**, date de la création d'Electricité de France, douze centrales hydroélectriques seront implantées dans la vallée :

	Mise en service	Propriétaires
Pierre-Eybessé I	1889	Compagnie Universelle d'Acétylène
Livet I	1901	Société Electrochimique de la Romanche, reprise en 1906 par Société des Etablissements Keller et Leleux
Livet II	1904	Société Electrochimique de la Romanche, reprise en 1906 par Société des Etablissements Keller et Leleux
Les Clavaux I	1905	Compagnie Universelle d'Acétylène et d'Electrometallurgie
Des Roberts	1915	Compagnie Universelle d'acétylène et d'Electrometallurgie
Rioupérroux	1917	Société des Forges et Acieries de Firminy, reprise en 1925 par AFC
Les Vernes	1918	Société des Etablissements Keller et Leleux
Pierre-Eybessé II	1924	Société d'Electrochimie et d'Electrometallurgie des Acieries Electriques d'Ugine
Souterraine de Bâton I	1925	Société des Etablissements Keller et Leleux
Souterraine de Bâton II	1926	Société des Etablissements Keller et Leleux
Les Clavaux II	1931	Société d'Electrochimie
Du Lac Mort	1932	Société des Etablissements Keller et Leleux
Pierre-Eybessé III	1959	EDF



Les centrales hydroélectriques de la vallée de la Romanche  
Source : Actes des premières Assises du Patrimoine Hydraulique-2023

• La Compagnie des produits chimiques et électrométallurgiques Alais, Froges et Camargue (AFC), (Pechiney) rachète en 1925 l'usine de Rioupéroux et sa centrale à la Société des forges et aciéries de Firminy et la transforme pour la production d'aluminium primaire, de carbure de calcium et de ferro-alliages...

Entre Grenoble et Pontcharra :

• **Le 21 avril 1889**, Paul HEROULT démarre avec succès l'usine d'électrolyse d'aluminium de Froges à Alleverd, l'hydroélectricité et le four électrique marquent un renouveau pour la société métallurgique des Forges qui part à l'assaut de la Houille blanche, construit barrages, centrales et conduites forcées pour les besoins de ses usines.

Dans la vallée de la Maurienne, en 1892, les premières usines d'électrolyse d'aluminium sont créées :

- Celle de Calypso des frères BERNARD en 1892,
- celle de La Praz (SEMF-HEROULT) qui démarre la production d'aluminium en 1893, où Paul HEROULT et son adjoint Paul TOUSSAINT mettent au point le premier four électrique à deux électrodes pour l'élaboration des fontes et des aciers,
- Quatre autres usines d'électrolyse seront créées dans la vallée jusqu'en 1906 : Saint-Félix, La Saussaz, Prémont-sur-Orelle et Saint-Jean-de-Maurienne.

Bergès ne cesse d'aller de l'avant, il construit deux nouvelles conduites forcées sur le ruisseau de Saint-Mury dit ruisseau de Vors :



Les trois conduites forcées réalisées par Bergès pour alimenter l'usine de Lancey

- **En 1891**, d'un diamètre de 0,350 m, d'un dénivelé de 1426 mètres, repérée en orange sur le plan présentant les trois conduites de 1869, 1882 et 1891)
- **En 1896**, d'un diamètre de 0,550 m, d'un dénivelé de 500 mètres.  
Source: Linossier Jean. La Dauphinoise

L'énergie supplémentaire lui permet de faire fonctionner deux nouvelles machines à papier.

En 1892, il installe une centrale électrique dans l'usine.

En 1894, à l'Exposition universelle, internationale et coloniale de Lyon (du 29 avril au 11 novembre), A. BERGES renouvelle son effort afin d'attirer l'attention des pouvoirs publics sur les richesses hydrauliques de la France. Les pouvoirs publics prennent l'affaire au sérieux et un nouveau service est créé au sein de l'administration des Ponts et Chaussées, celui des Forces hydrauliques.

L'usine est pourvue de 12 turbines et produit annuellement 3 500 tonnes de pâte à papier, 4 000 tonnes de cellulose et 10 000 tonnes de papier.

Les papeteries de Lancey prospèrent et de pair la commune de Villard-Bonnot qui en 1896 compte 2100 habitants, le double de sa population en 1851. La gestion paternaliste d'Aristide BERGES et de ses successeurs, impacte le hameau de Lancey qui va voir son visage modifié au cours des ans par des aménagements successifs : équipements publics, bains publics, éclairage, cités ouvrières, crèches, bibliothèque, installations sportives, tramways électriques, ...

En 1896, succédant à son fils Georges, maire de Villard-Bonnot depuis 1891, Aristide BERGES est élu maire de Villard-Bonnot. Son fils Maurice lui succèdera de 1902 à 1920.



Diplôme commémoratif. Elections municipales de 1896 - Source : Le Dauphiné Libéré 9 mars 2016

En 1898, il fonde la Société d'éclairage électrique du Grésivaudan qui permet à la vallée de pouvoir profiter des bienfaits de la « Fée Electricité ». En obtenant le monopole, pour une durée de 30 ans de l'éclairage électrique dans neuf localités de la vallée, il réalise un projet qui lui tenait à cœur, imaginé depuis près de dix années. A proximité de l'usine se trouve une centrale où la Compagnie du



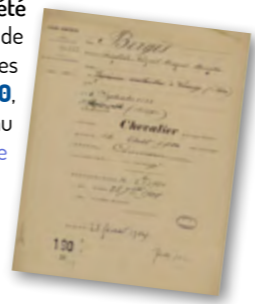
Centrale à Lancey. Forces génératrices des Tramways de Grenoble à Chapareillan

tramway de Grenoble à Chapareillan produit le courant électrique qui actionne ses wagons sur un réseau de 43 kilomètres de voies ferrées. Pour cela, Aristide BERGES fournit à son client la puissance hydraulique nécessaire provenant de ses conduites forcées pour alimenter trois turbines Brenier & Neyret à axe horizontal de 400 HP 325 tours/min. A chacune est liée une dynamo génératrice du Creusot qui donne du courant continu, 417 ampères sous une tension de 600 volts.

Sur les 5000 chevaux produits par les chutes de Lancey, 3500 servent à la papeterie, 1000 à la centrale où la Compagnie du tramway de Grenoble à Chapareillan et 500 servent à l'éclairage des communes.

En juin 1900, la papeterie Bergès change de statut et devient la « Société Bergès père et fils ». Aristide et son fils Maurice en sont les gérants. Le 14 août 1900, Aristide BERGES est promu au grade de Chevalier de l'ordre de la Légion d'honneur.

Chevalier de la Légion d'honneur - Source : Archives Nationales. Base de données Léonore. N° de Notice : L0190038



1898 - Concernant l'éclairage électrique de la vallée du Grésivaudan, le maire Aristide Bergès : (A) Avis. (B) Sur l'usage de la lumière électrique.



Equipements hydrauliques en 1900

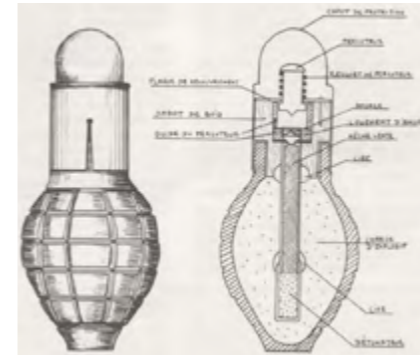
En 1900, l'Institut Electrotechnique de Grenoble est fondé.

En 1901, création à Grenoble du Syndicat des Forces Hydrauliques.

Du 7 au 13 septembre 1902, se déroule à l'initiative de la chambre syndicale des propriétaires et industriels possédant ou exploitant des forces motrices hydrauliques, le Premier Congrès de la Houille Blanche à Grenoble. La première excursion organisée par le Congrès est la visite de la papeterie Bergès. Le 12 septembre, la visite se déroule à l'usine de Chedde en Haute-Savoie, dirigée par MM. Georges BERGES et Paul CORBIN, construite en 1895 et propriété de la Société des forces motrices et usines de l'Arve (SARV) fondée la même année. En 1896, année de démarrage de l'usine, la Société des produits chimiques et d'explosifs Bergès, Corbin & Cie est créée pour la production de chlorate de soude.



(Haut) Publicité du nouvel explosif cheddite. (Bas) 1915, plan en coupe d'une grenade défensive fusante Citron-Foug CF dont le corps en fonte était fabriqué dans les Fonderies de Foug en Meurthe-et-Moselle - Source : site rosalielebel75



(G) L'usine de Chedde à Passy, au premier plan le « château » de Georges Bergès. (D) La salle des machines et les alternateurs de la centrale électrique qui alimente l'usine. Sources : Pierre Dupraz

Travaillant avec Paul CORBIN, E.A.G. STREET (l'...-l...) dit « Charles STREET », scientifique anglais, procède à de nombreux essais à Chedde, avant de mettre au point un explosif à base de chlorate de potasse « la cheddite » moins sensible au choc que la dynamite. L'explosif est breveté [Brevet français n° 267.407, 29 mai 1897] brevets anglais n° 9.970 accepté le 5 mars 1898 ; n° 13.724 (1897) , accepté le 2 avril 1898 et n° 12.761 (1898), accepté le 18 février 1899]. Produite à l'usine de Chedde, la cheddite sera utilisée pour les besoins de la guerre. L'usine développera aussi la production d'aluminium primaire entre 1904 et 1914. SARV fusionnera en 1916 avec la compagnie des produits chimiques d'Alais et Camargue (PCAC).

La même année, Aristide BERGES se retire des affaires, laissant la gestion de l'entreprise à ses enfants. La gestion est assurée par Maurice et Achille (X1878).

Grand amateur d'Art Nouveau, Aristide BERGES qui a fait la connaissance de l'affichiste peintre Alfons MUCHA (1860-1939) l'invite en 1902 à décorer une partie de sa maison à Lancey.

Devenant intime avec la famille, Alfons MUCHA y réalisera des panneaux décoratifs, des pastels et des huiles sur toile de M. et Mme BERGES.

D'autres œuvres, « Allégories de la Houille Blanche » du peintre Gaston BUSSIERE (1862-1928) et du sculpteur grenoblois Auguste DAVIN (1866-1937), sont exposées dans la Maison Bergès, qui abrite aujourd'hui le musée. Cette sculpture a été commandée en 1912 par Maurice BERGES (1865-1926) [39], fils d'Aristide et ami du sculpteur.



Maurice BERGES, fils d'Aristide BERGES et Allégories de la Houille Blanche par Gaston BUSSIERE, 1902. © Collection Maison Bergès.



Alfons Mucha, de gauche à droite : M. BERGES (pastel et huile sur toile), Mme BERGES (huile sur toile), Le Génie de la Houille Blanche (pastel). © Collection Maison Bergès.



(G&C) Alfons MUCHA, la fée hydroélectricité. Vision d'Aristide BERGES, pastel, 1902. (D) 1<sup>er</sup> mai 1903, lettre d'Alfons MUCHA adressée à Marguerite BERGES. © Collection Maison Bergès.



Allégories de la Houille Blanche par Auguste DAVIN, 1912, sculpture exposée dans le hall d'entrée de la Maison Bergès, représentant sous l'aspect d'une jeune nymphe, l'eau vive et pure des torrents qui alimente une turbine au pied de la montagne. © Collection Maison Bergès.

Cénotaphe de Madame Bergès au cimetière de Villard-Bonnot.

Le « père de la Houille Blanche » décède à Lancy Villard-Bonnot, **le 28 février 1904** à l'âge de 70 ans. Il est inhumé avec son épouse Marie BERGES au cimetière de Terre-Cabade à Toulouse.

**Nécrologie** > Source. Le Republicain de Castellane du 28 février 1904.

Le tombeau toulousain, œuvre de **Giuseppe CHIATTONE (1863-1954)**, artiste de Lugano, a été érigé à l'initiative des enfants. Après un chantier de plusieurs années, le monument toulousain est inauguré par la famille en 1913.



**En 1904**, de familiale, l'entreprise devient société anonyme et **en 1907**, la direction est confiée à un ingénieur, Auguste Biclet (1872-1946). Les papeteries de Lancy vont disposer jusqu'à 10 chutes et 9 centrales dont la production annuelle atteindra 85 million de kWh en 1960.

**En 1906**, Georges BERGES, directeur de la Société des forces motrices et usines de l'Arve (SARV, Haute-Savoie), propriétaire de l'usine d'électrolyse de Chedde, crée une filiale dans les Pyrénées pour produire de l'aluminium primaire. La **Société des produits électrochimiques et métallurgiques des Pyrénées (PYR)** constituée, il décide de construire une usine à Auzat. La société fusionnera en 1914 avec la Compagnie des produits chimiques d'Alais et de la Camargue (PCAC).



Usine d'aluminium primaire d'Auzat en 1950.

**En 1912**, l'ingénieur autrichien, **Viktor KAPLAN (1876-1934)** invente la turbine du même nom, une turbine révolutionnaire à pas variable. La première turbine Kaplan est construite en 1918 et installée l'année suivante aux filatures Velm (Autriche).



[39] **Maurice BERGES (1865-1926)** : né le 31 mars 1865 à Toulouse, fils d'Aristide BERGES et Jeanne Marie Raymonde CARDAILHAC. Maurice entre à l'École Centrale des Arts et Manufactures en 1885, où il se spécialise en hydroélectricité. Maurice Bergès est un personnage complexe et original, à la fois industriel, ingénieur mais aussi artiste, touchant à la fois à la peinture, à la sculpture et à l'architecture (Il est admis au Salon de 1905 avec une composition « Eve cueillant la pomme »). Il habite à Paris jusqu'en 1899 et s'installe ensuite à Grenoble. À la mort de son père, le 28 février 1904, l'entreprise familiale est convertie en société anonyme dans laquelle la famille reste majoritaire. Maurice, prend avec sa sœur Marguerite le relais de l'exploitation de la papeterie à Lancy. Entre 1906 et 1913, il construit les équipements de plusieurs centrales hydroélectriques dans les vallées du Grésivaudan et de l'Eau d'Olle. Succédant également à son père, il est élu maire de Villard-Bonnot de 1902 jusqu'en 1920. Il est également conseiller général en 1908. En 1909, fortuné, il s'installe à Florence, puis déménage en 1914 pour aller vivre à Rome. Il se marie à Paris le 14 septembre 1915 avec Clotilde d'ANNUZIO. Le couple n'aura pas d'enfant. Parallèlement, il entretient une liaison avec Léonie FERRIEU, avec laquelle il a huit enfants entre 1910 et 1926 et partage sa vie entre l'Italie et la France. Maurice BERGES décède à Nice le 20 mars 1926.

(H) Caveau d'Aristide et Jeanne Marie Bergès à Toulouse. (C) Acte de décès. (G) Monument à Aristide Bergès à Saint-Girons.

**Antonio CHIATTONE (1856-1904)**, frère de Giuseppe, est l'auteur du cenotaphe érigé à la mémoire de Madame BERGES (1824-1899), en 1899 à la demande d'Aristide BERGES dans le cimetière de Villard-Bonnot.

Son fils, Maurice BERGES, fonde à Lancy **en 1907** la Société Hydroélectrique de l'Eau d'Olle, qui sera à l'origine de la construction dès 1909 de la première ligne à haute tension de 60 kV entre Grenoble et Saint-Chamond (117 km), l'un des premiers grands équipements électriques du pays.



La papeterie Bergès. L'usine est réquisitionnée et participe à l'effort de guerre.



**Pendant la première guerre mondiale**, la papeterie Bergès est réquisitionnée et transformée en usine d'armement. Équipée par les Forges de Firminy, elle produit chaque jour plus de 6 000 obus. Sur les chaînes de production, les femmes prennent le relais des hommes partis au front.

**En septembre 1914**, le Deuxième Congrès de la Houille Blanche est organisé à Lyon.

« Ainsi une grande révolution est accomplie ; la montagne, jusque-là inactive « part au labeur universel ; elle est domptée et maîtrisée par son propre fils : le et inféconde, montagnard.

Gabriel HANOTAUX, ancien Ministre des Affaires étrangères, membre de l'Académie Française (Deuxième Congrès de la Houille Blanche)

Parmi les personnalités membres des comités nous trouvons : **Alfred RANGOD PECHINEY**, président d'honneur du Congrès de la Houille Blanche de 1902, président honoraire de la Chambre Syndicale des Forces Hydrauliques ; **Emile GUIMET**, président de la Compagnie des produits chimiques d'Alais et de la Camargue ; **Louis MARLIO**, maître des Requêtes au Conseil d'État ; **Jean NEYRET**, maire de Saint-Étienne, président de la Société des Forges et Aciéries de Firminy ; **Emile VIELHOMME**, vice-Président de la Chambre syndicale des Forces hydrauliques ; **Henry GALL**, secrétaire du Groupe de l'Électrometallurgie et de l'Électrochimie de la Chambre syndicale des Forces hydrauliques, président de la Société des Ingénieurs civils de France ; **Adrien BADIN**, directeur général de la Compagnie des Produits chimiques d'Alais et de la Camargue ; **Aimé BOUCHAYER**, administrateur de la Société Générale des Forces Motrices et d'Éclairage de la ville de Grenoble ; **Hippolyte**

**BOUCHAYER**, administrateur délégué de la Société des Forces Motrices de l'Arve ; **Paul GIROD**, directeur de la Société Electrometallurgique (procédé Paul Girod) ; **Charles Albert KELLER**, administrateur délégué de la Société des Établissements Keller-Leleux ; **André NEYRET**, président du Syndicat des Constructeurs de Turbines Hydrauliques de France ; **Paul SEJOURNET**, administrateur délégué de la Société Electrometallurgique Française ; **Charles LEPINE**, administrateur délégué de la Société Hydroélectrique de Fure et Morge et de Vizille, président de la Chambre de Commerce de Grenoble ; ...

**En 1921**, les papeteries Bergès deviennent les **Papeteries de France**.

**En 1923**, la papeterie de Lancy emploie 1800 salariés, dont près de la moitié est d'origine étrangère (espagnole et italienne principalement).

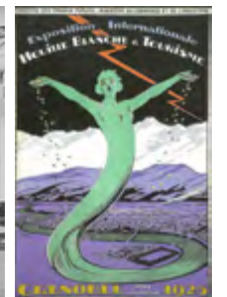
**Du 21 mai au 25 octobre 1925**, l'**Exposition internationale de la Houille Blanche et du Tourisme de Grenoble** consacre Grenoble « capitale des Alpes et de l'hydroélectricité » et rend hommage au travail d'Aristide BERGES. L'Exposition accueille plus d'un million de visiteurs venant du monde entier. Charles-Albert KELLER, un des organisateurs de l'exposition, exposera dans le grand palais de la « Houille Blanche ».

Dans le pavillon des Papeteries de France,

une sculpture en marbre « La houille blanche en deuil pleurant la mort d'Aristide Bergès » œuvre de Giuseppe Chiattoni (1863-1954) ainsi qu'un plan-relief de la vallée du Grésivaudan, allant de Grenoble à Pontcharra. Cet objet publicitaire offre une vue d'ensemble des travaux hydrauliques et hydroélectriques des usines Bergès. A l'extérieur, une turbine parapluie est exposée.



(H) Entrée du pavillon des Papeteries de France. Intérieur du pavillon. (B) Exposées : au fond, la maquette de la vallée du Grésivaudan et au centre, sur la table, la statue « La Houille Blanche en deuil ».



Exposition Internationale de la Houille Blanche et du Tourisme de Grenoble en 1925. Les affiches et le pavillon de la Houille Blanche.



La Houille Blanche en deuil

**Vingt-trois ans après**, c'est à Grenoble qu'est organisé le **Troisième Congrès de la Houille Blanche du 4 au 8 juillet 1925** par la Chambre syndicale des Forces hydrauliques, de l'Electrochimie, de l'Electrometallurgie et des industries. Ce congrès présidé par **M. Louis MARLIO** <sup>[33]</sup>, président de la Chambre syndicale des Forces hydrauliques, rassemble plus de 600 savants et techniciens de France et du monde entier. Depuis ses débuts en 1869 dans le Dauphiné, l'industrie de la Houille Blanche présente une importante croissance : 200 000 chevaux installés en puissances hydrauliques en 1902 ; 750 000 en 1914 ; 2 000 000 en 1924, et 2 500 000 chevaux en 1925.

*Si Bergès, Fredet et Matussière qui ont laissé des héritiers qui portent dignement leur nom, ils en ont laissé une infinité d'autres qui sont leur fils spirituels. Nous sommes, nous aussi, les pionniers de la Houille Blanche, nous avons l'orgueil de continuer leur œuvre, et notre seule ambition est de poursuivre sans arrêt le sillon creusé par ces bons ouvriers de la première heure.*

Louis MARLIO,  
(Discours du Plateau des Petites Roches,  
5 juillet 1925.  
Troisième Congrès de la Houille Blanche)

**En 1948**, l'ingénieur hydraulicien anglais **James Bichens FRANCIS** (1815-1892) crée la turbine Francis en perfectionnant la turbine hydraulique, de l'ingénieur des Mines de Saint-Etienne **Benoît**

**FOURNEYRON (1802-1867)**, inventée en 1827. Fourneyron aménagera dans le Grand-Duché de Bade, à Saint-Blaise, une chute de 114 mètres en 1837.

**En 1960**, une nouvelle machine ultra-performante, « la machine 8 », est installée et nécessite la construction d'un nouveau bâtiment de 220 mètres de long.

**A compter de 1970**, débute le déclin des papeteries de la vallée entraînant la liquidation **en 2008** de celle de Lancey.

**Adrien BADIN ; Charles BEYLIER ; Aristide BERGES ; Hippolyte et Aimé BOUCHAYER ; Casimir BRENIER ; Paul CORBIN ; Alfred FREDET ; Paul HEROULT ; Charles-Albert KELLER ; Henri LELEUX ; Amable MATUSSIÈRE ; André et Jean-Baptiste NEYRET ; Alfred RANGOT PECHINEY ; Emile VIELHOMME**,... pionniers et utilisateurs de la « Houille Blanche », énergie renouvelable des sommets, batterie naturelle des montagnes, auront ouvert la voie à la production de l'énergie hydroélectrique et de l'aménagement dans les vallées de centrales et de grands ouvrages tels que les barrages du Chambon (début des travaux 1929-mise en service 1935), de Tignes (1952-1953), ...

*Aux puits profonds, aux galeries dangereuses, aux noirs mineurs fatigués, aux lourds wagons, aux fumeuses cheminées de la houille, les grandes chutes opposent leurs lacs gracieux, leurs eaux fraîches et bienfaisantes*

Aristide Bergès, 1889.

**Chiffres clés :**

L'hydroélectricité en France en 2023  
<https://atf.asso.fr/media/technews/60/chiffres-cles-hydroelectricite-en-france-en-2023.pdf>

**A découvrir :**

**Maison Bergès - Musée de la Houille Blanche :**  
40 avenue des Papeteries, Lancey 38190 Villard-Bonnot,  
<https://musees.isere.fr/musee/maison-berges>

**Musée Aristide Bergès :**  
Chemin des papetiers, Prat du Ritou, 09190 Lorp-Sentaraille,  
<https://www.asso-ab.fr/>

**Musée de la Romanche :**  
Route des Alpes, 38220 Livet-et-Gavet.  
<https://culture.isere.fr/annuaire/musee-de-la-romanche>

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

RETROUVEZ DANS LES PROCHAINS NUMÉROS,

*La vallée de la Maurienne, « Vallée de l'Aluminium » et les six usines d'électrolyse créées entre 1892 et 1907.*

**MACHINE DE MOULAGE SANS CHÂSSIS SÉRIE FBMX**

**Caractéristiques :**

- Une qualité de moule exceptionnelle grâce à la technologie de remplissage de sable par aération
- Système compact et fiable
- Rendement : jusqu'à 163 Moules/h



- Taille des mottes jusqu'à 812 x 812 (32" x 32") mm
- Un rapport sable/métal optimal grâce aux différentes hauteurs de mottes qui peuvent être sélectionnées
- Des implantations compactes et simples de machines individuelles jusqu'aux process entièrement automatisés avec une efficacité énergétique maximale



New Harmony >> New Solutions™

sinto FOUNDRY INTEGRATION [www.sinto.com](http://www.sinto.com)

**HEINRICH WAGNER SINTO Maschinenfabrik GmbH**  
SINTOKOGIO GROUP

Bahnhofstr.101 · 57334 Bad Laasphe, Germany  
Phone +49 2752 / 907 0 · Fax +49 2752 / 907 280  
[www.wagner-sinto.de](http://www.wagner-sinto.de)

Représentation en France :  
**Laempe + Fischer Sàrl**  
1 Rue Bartholdi · 68190 Ensisheim  
Phone +33 38981 1838 · Email : [info@laempeschfer.fr](mailto:info@laempeschfer.fr)  
[www.laempeschfer.fr](http://www.laempeschfer.fr)



**NOUVEAU SPECTROMETRE GNR S6 SIRIUS 500**

- Grande plage analytique de 119 à 850nm
- Analyse ONH dans les matrices Ti, Ni, Co et Cu
- Très haute stabilité analytique



● Radiographie & Tomographie

● Machines de traction et pendules

● Duromètres

● Matériel de métallographie

● X-Ray

● Analyseurs CS

INSTALLATION • FORMATION • ÉTALONNAGE  
contact@gnrfrance.com +33 (0)3 81 59 09 09 [www.gnrfrance.com](http://www.gnrfrance.com)

OFFRES D'EMPLOI



**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.

EIRICH .....	P 04
FAT .....	P 21
FOSECO .....	3 <sup>ème</sup> de couverture
GNR .....	P 34
GTP SCHAFFER .....	P 09
HWS SINTO .....	P 35
MAGMA .....	P 26
REMONDIS .....	4 <sup>ème</sup> de couverture
SCOVAL .....	P 16
Siif .....	2 <sup>ème</sup> de couverture
WINOA .....	P 21



# 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<sub>2</sub> et à respecter les normes réglementaires.

Visitez notre site web!  
[foseco.com](https://foseco.com)

