

Laempe + Fischer

Fournisseur d'équipement pour fonderie
depuis 1982

Z.I 1 rue Bartholdi
F-68190 Ensisheim
+ 33 (0) 3 89 81 18 38
info@laempefischer.fr
www.laempefischer.fr

Vous avez tous les atouts en main pour réussir !

Et plus encore...



- ◆ Stockage et transport de sable
- ◆ Malaxage
- ◆ Noyautage
- ◆ Traitement amines & SO₂
- ◆ Moulage
- ◆ Refroidissement

- ◆ Machine de coulée, traitement et inoculation
- ◆ Décochage et convoyage
- ◆ Tri, régénération et recyclage du sable
- ◆ Parachèvement

- ◆ Fours de fusion, coulée et maintien
- ◆ Filtration poussières et fumées avec réseau aéraulique
- ◆ Automatisation



PEOPLE.
TECHNOLOGY.
SUCCESS.

61^{N°}

SEPTEMBRE
2026

TECH NEWS

FONDERIE

TECHNIQUE
RÉGÉNÉRATION THERMO-MÉCANIQUE DES SABLES

PAGE 14

**IA ET AMÉLIORATION DES PERFORMANCES
EN FONDERIE**

PAGE 17

UNE PUBLICATION DE



ASSOCIATION
TECHNIQUE DE FONDERIE

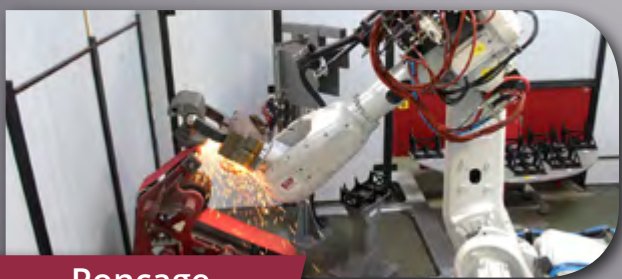


Fonte - Aluminium - Acier

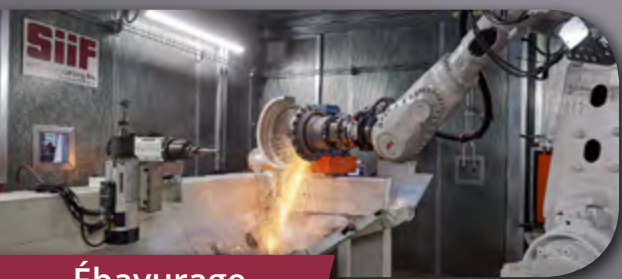
DÉCOUVREZ NOS SOLUTIONS DE FINITION ROBOTISÉES



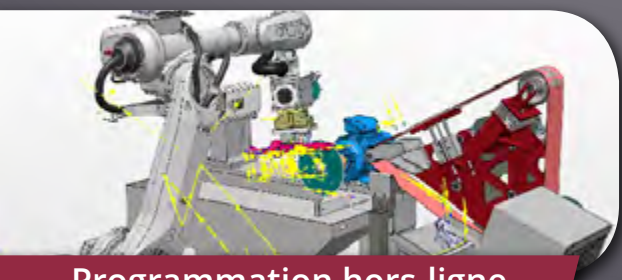
Sciage



Ponçage



Ébavurage



Programmation hors-ligne



RobotStudio
RoboGuide

Siif est expert en solutions de finition
en fonderie depuis plus de 50 ans



info@siif.fr

www.siif.fr

La fonderie prépare sa mutation

Nous pensions révolutionner notre environnement avec l'entrée de la simulation et de l'impression 3D dans la fonderie ? Nous pensions avoir survécu à la crise de l'énergie et au choc sur les matières premières, lutté pour la réduction des émissions du carbone, remis en cause des modèles basés sur le moteur thermique en abordant le tournant de l'électrification et des énergies alternatives, parlé d'une industrie 2.0 comme d'un palier... mais devons-nous aussi apprendre à sauter ? Dans une industrie 4.0 ?

Il fut un temps pour lequel les approches statistiques étaient autant de plans d'expérience qui avaient du mal à être acceptées par les sociétés : complexité, longueur et incertitude d'un plan d'expérience, mauvaise maîtrise des facteurs de performances, temps de validation. Aujourd'hui le simple mot IA semble apporter la solution à un monde qui cherche à optimiser ses ressources. Le temps est comprimé, les coûts semblent maîtrisés. Mais parle-t-on vraiment de connaissances appliquées ?

Le monde de la fonderie ne coupe pas à cette évolution, l'IA entre dans une industrie qui peut paraître empirique à beaucoup, fondée sur l'expérience des anciens. Avons-nous vraiment le choix alors que des règles nouvelles doivent être appliquées : pression sur les coûts, exigences qualité, réduction de l'empreinte carbone, pénurie de compétences expertes.

L'Asie, l'Europe et les États-Unis avancent à des rythmes et avec des priorités différentes, mais convergent vers une même cible : la fonderie intelligente, où la métallurgie des ferreux et des non ferreux promet de s'appuyer sur la « métallurgie du numérique » pour sécuriser la performance et assurer une souveraineté technologique plus que jamais remise en cause.

~~~~~  
*La question  
n'est plus faut-il y aller ?  
Mais par où commencer...*  
~~~~~

L'IA n'est plus une option expérimentale, c'est un nouveau pilier de la mutation et de la compétitivité des fonderies. La question n'est plus « faut-il y aller ? », mais « par où commencer, avec quelles données et avec quels partenaires ? ».

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



Gilbert RANCOULE
ATF

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

Membre actif

85 €

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

Entreprise

610 €

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

Membre bienfaiteur

711 €

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

Retraité membre actif

75 €

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

Étudiant

0 €

Entreprises de 0 à 10 salariés

Membre Donateur UE - TPE

300 €

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

Lycée université

200 €

Adhérer en 2026

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



ASSOCIATION
TECHNIQUE DE FONDERIE

NOTRE ASSOCIATION TECHNIQUE DE FONDERIE JOUE UN RÔLE CLÉ :

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

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

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

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

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

ADHÉSION INDIVIDUELLE

TARIF DES COTISATIONS 2026
PERSONNE PHYSIQUE



Exemple :

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

ADHÉSION ENTREPRISE

TARIF DES COTISATIONS 2026
PERSONNE MORALE



sommaire.

03 / EDITO

Article de Gilbert RANCOULE - ATF

06 / AGENDA

PROFESSION

07 /

European Foundry Industry Sentiment improves in July 2026, but recovery remains uneven. FISI rises to 96.0 as Eurozone manufacturing continues to expand.

Article de European Foundry Federation

ASSOCIATION

08 /

Journée d'Actions Régionales Grand Ouest
Denis ROUSIERE - ATF - Président Groupe Ouest

09 /

Condoléances à la famille REY

DÉCOUVERTE

10 /

Fonderie de Coubertin :
maintenir le fragile équilibre de la transmission
Article de Céline WEISSIER - Écrivain-biographe

13 /

Valorisation des piles alcalines et salines
Article de Fiday Gestion



NEWS

12 /

CBAM et forges & fonderies françaises l'asymétrie stratégique qui s'ouvre pour 24 mois
Articles de Rémi Gié - Viactis

TECHNIQUE

14 /

THÈME : régénération thermo-mécanique des sables
Un procédé réduisant votre empreinte CO₂, tout en alliant efficacité, économie et durabilité
Articles de Philippe Diaz - RESAND

17 /

IA et amélioration des performances en fonderie
Article de l'équipe ATF

FORMATION

Cyclatef
FORMATION FONDERIE

20 /

Agenda des formations

22 /

Défauts et Imperfections en Fonderie Fonte
à Solesmes du 9 au 11 juin 2026
Article de Denis ROUSIERE - ATF

HISTOIRE & PATRIMOINE

23 /

L'aluminium (12^e partie) - Article de Yves LICCIA - ATF

ANNONCEURS

30 /

EMPLOI

30 /

Revue professionnelle éditée par :

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

Directrice de la publication : Mélody SANSON : Secrétaire Générale de l'Association Technique de Fonderie

Comité de rédaction : Guillaume ALLART, Patrice DUFÉY, Gérard LEBON, André LE NEZET, Yves LICCIA, JM MASSON, Patrice MOREAU, Gilbert RANCOULE, Laurent TAFFIN, Jean-Charles TISSIER.

Publicité ATF :

Cloé TEODORI / Mélody SANSON - Tél. : +33 6 02 58 01 09 •
E-mail : regiepubtnf@atf-asso.com



Suivez-nous sur LinkedIn :

[ATF - Association Technique de Fonderie](#)

Maquette et réalisation [KalanKaa](#) • +33 2 38 82 14 16

agenda.

SEPTEMBRE 2026

- >>> **8 au 10 à Montbéliard (France) :**
DÉFECTOLOGIE ET IMPERFECTIONS EN FONDERIE D'ACIERS
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=FNqIOPHlykXcSwbyxMiw>
- >>> **15 au 18 à Charleville-Mézières (France) :**
SABLES A VERT
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=L6uvndrlHxAxxC5W4q5m>
- >>> **22 au 24 à Kielce (Pologne) :**
METAL 2026 - 26th International Fair of technologies for Foundry.
<https://www.targikielce.pl/en/metal>

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.bvv.cz/en/fond-ex>
- >>> **13 au 15 à Dammarie-sur-Saulx (France) :**
FONTES A GRAPHITE SPHÉROÏDAL
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=mENVhLJHq0jHkvfkpgT>
- >>> **18 au 24 à Istanbul (Turquie) :**
WFC 2026 76TH WORD FOUNDRY CONGRESS
WFO 100th Anniversary & TUDÖKSAD 50th 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=ocFHakh3XRCRXY9NCs3I>
- >>> **22 au 24 à Istanbul (Turquie) :**
ANKIROS 2026 - 17th International Iron-Steel, Foundry, Non-Ferrous Metallurgy Technologies, Machinery and Products.
<https://www.ankiros.com/>
IMMC 2026 - 23rd 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) :**
SEPEM INDUSTRIES AUVERGNE RHÔNE ALPES 2026
Salon industriel des services, équipements, process et maintenance.
<https://grenoble.sepem-industries.com/>
- >>> **25 au 26 à Saint-Dizier (France) :**
LA GESTION DURABLE DES SABLES DE FONDERIE USAGÉS
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=NVmiPInnERgygkJCNdak>

DÉCEMBRE 2026

- >>> **4 au 5 à Sedan (France) :**
MANAGEMENT DES ATELIERS
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=FUSmcKZczVLX5IKN34K>
- >>> **8 au 10 décembre à Bordeaux (France) :**
FONDERIE D'ART ET D'ORNEMENT
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=Ke5Zl66rLU6MHDLSRT5>
- >>> **15 au 17 décembre à Brive-la-Gaillarde (France) :**
DÉFAUTS EN FONDERIE D'ALLIAGES D'ALUMINIUM COULÉS PAR GRAVITÉ (SABLE ET COQUILLE) DIAGNOSTICS ET SOLUTIONS BASSE PRESSION ET CONTRE PRESSION
<https://atf.asso.fr/formation/inscription?id=pcL570jImVGLwyb2wp6o>

SAVE THE DATE

CARROUSEL DES PARTENAIRES ATF
100% visio-conférence
le jeudi 8 octobre 2026

PROGRAMME

INSCRIPTION

PRESS RELEASE • 31 AUGUST 2026

European Foundry Industry Sentiment improves in July 2026, but recovery remains uneven. FISI rises to 96.0 as Eurozone manufacturing continues to expand.

The European foundry industry recorded a further improvement in business sentiment in July 2026. The European Foundry Industry Sentiment Indicator (FISI), published monthly by EFF – European Foundry Federation, increased to 96.0 points, confirming the gradual stabilisation observed in recent months. Nevertheless, the indicator remains below the benchmark level of 100, showing that the recovery of the European foundry sector is still fragile and highly uneven across individual casting segments.

The development of FISI should also be viewed against the background of a slowly improving European manufacturing environment. The Eurozone Manufacturing PMI reached 52.0 points in July, remaining above the critical threshold of 50 and therefore signalling an expansion of manufacturing activity. At the same time, the Business Climate Indicator (BCI) stood at -0.19, remaining in negative territory despite the improvement in manufacturing activity. The combination of a PMI above 50 and a still-negative BCI illustrates the mixed economic environment facing European industry: production activity is recovering, but companies remain cautious about demand, investment and future business conditions.

Iron foundries improve, but expectations weaken

The situation in European iron foundries improved noticeably in July. The assessment of the current business situation increased by 1.4 points to 100.0 index points. This is an encouraging signal, bringing the assessment of current conditions back to the benchmark level. However, expectations for the next six months moved in the opposite direction, decreasing by 1.1 points to 85.3. The divergence between improving current conditions and weakening expectations indicates that iron foundries remain cautious about the sustainability of the recovery. Demand from major customer industries remains uneven, and companies continue to operate in an environment characterized by uncertainty regarding future orders, industrial investment and production volumes.

Steel foundries remain the weakest segment

The steel casting sector continues to face the most difficult market conditions among the major European foundry segments. In July, the assessment of the current business situation of European steel foundries increased only marginally, by 0.1 point to 74.3 index points. At the same time, expectations for the next six months decreased by 1.3 points to 97.6 points. The very low assessment of the current situation confirms that steel foundries continue to struggle with weak demand and insufficient capacity utilization. Although expectations remain significantly above the assessment of present conditions, their decline in July suggests that companies are becoming somewhat more cautious about the pace of a future recovery.

Non-ferrous foundries remain the strongest part of the industry

The situation is considerably more positive in the European non-ferrous foundry sector. In July 2026, the assessment of the current business situation increased by 1.3 points to 133.2 index points. At the same time, expectations for the next six months improved strongly, rising by 2.9 points to 149.0. Non-ferrous foundries therefore remain by far the strongest segment of the European foundry industry. Both current conditions and expectations are substantially above the benchmark level. The segment continues to benefit from structural demand connected with lightweight components, electrification, energy technologies and

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

July 2026



advanced industrial applications. The July results show that non-ferrous foundries continue to demonstrate considerably greater resilience than the ferrous casting sectors.

European manufacturing recovery offers cautious optimism

The Eurozone Manufacturing PMI of 52.0 in July provides an important positive signal for foundries. A PMI above 50 indicates expanding manufacturing activity and suggests that the broader industrial environment is gradually becoming more supportive. This follows the stabilization already observed in the European foundry sector in June, when EFF reported the first meaningful improvement in business sentiment after several challenging months. However, the July figures show that the recovery has not yet translated into equally strong confidence across all foundry segments. European foundries remain exposed to weak and uneven demand from key customer industries, high energy and production costs, geopolitical uncertainty and increasing global competition. EFF has also highlighted the importance of creating a level playing field for European foundries in the context of the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). The Federation has warned that the current framework risks increasing the cost of imported raw materials while leaving many imported finished foundry products outside the mechanism's scope. This imbalance represents a significant competitiveness challenge for an energy-intensive European industry already facing strong competition from third-country producers.

Outlook: stabilization, but no broad-based recovery yet

The July 2026 FISI results provide grounds for cautious optimism. The rise of the overall indicator to 96.0, combined with a Manufacturing PMI of 52.0, suggests that the European industrial economy is moving in a more positive direction. However, the BCI of -0.19 and the significant differences between individual foundry segments demonstrate that a broad-based recovery has not yet been achieved. The contrast is particularly striking: non-ferrous foundries report very strong current conditions and expectations, while steel foundries continue to operate at historically weak levels. Iron foundries are experiencing an improvement in their current situation, but their expectations for the coming six months remain subdued. For the European foundry industry, the coming months will therefore be decisive. A sustainable recovery will depend on stronger order intake from key customer sectors, continued improvement in European manufacturing, competitive energy prices and an EU industrial and trade policy capable of protecting the competitiveness of European production. European foundries are strategically important suppliers to the automotive, machinery, energy, railway, aerospace, defense, construction and infrastructure sectors. Maintaining a competitive European foundry industry is therefore essential not only for individual companies, but also for resilient European industrial supply chains and Europe's long-term industrial sovereignty.

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

C'est à Roazon (Rennes) et sous un soleil magnifique qu'a lieu notre sortie de fin de Printemps des associations ATF et AAESFF. Une grande partie du groupe se retrouve à la station de métro Viasilva pour se rendre place Sainte-Anne grâce aux indications de notre camarade Bernard Chabanne (promotion ESF 72).

La journée commence par la visite du Rennes historique. Notre charmante jeune guide nous retrace la riche histoire de cette ville depuis la préhistoire jusqu'à nos jours.

À l'époque gallo-romaine, la cité des Riedones porte le nom gaulois de Condate. La ville voit son pouvoir politique s'accroître au Moyen Âge en devenant successivement forteresse d'entrée en Bretagne puis capitale du duché de Bretagne. Sous l'Ancien Régime, l'union de la Bretagne à la France range progressivement Rennes au rang de grande ville provinciale. L'implantation du Parlement de Bretagne à Rennes date du XVI^e siècle. La Bretagne a conservé jusqu'à la Révolution française une certaine autonomie à l'égard du pouvoir royal de l'époque. Rennes est aussi la ville des incendies : parmi les plus célèbres, le terrible incendie de 1720, le centre médiéval en bois de la ville est partiellement reconstruit en pierre (granit et tuffeau) et l'incendie du parlement de Bretagne en 1994. Restée majoritairement rurale jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, Rennes s'est beaucoup développé au XX^e siècle. Nous traversons la place Sainte-Anne et sa basilique de « Notre Dame de Bonne Nouvelle », le Couvent des Jacobins, le grand marché envahi d'étals de fruits et légumes bien attirants. Nous rentrons dans la ville médiévale par la Porte Mordelaise des remparts (vers Mordelle). Le groupe, à l'écoute de détails historiques et d'anecdotes, déambule à travers les rues de la



vielle ville médiévale avec ses maisons typiques à pans de bois (et non pas à colombage comme on dit en d'autres régions). Visite de la Cathédrale Saint Pierre. Puis direction la ville nouvelle (de pierre) avec ses beaux immeubles, son Opéra pour arriver place du parlement où se termine la visite.

➤ UNE HALTE CONVIVIALE

Déjeuner au restaurant « Le Piccadilly », place de la Mairie, autre endroit historique où les artistes avaient pour habitude de se réunir au début du XX^e siècle. Le beau temps autorise le repas en extérieur, sous les arcades, ce qui est fort agréable. Notre président de l'Ouest prononce un petit mot d'accueil, remercie les organisateurs et souligne la présence d'Odile Dumas ancienne secrétaire de l'Ecole pendant 38 ans. Suite à cela, les discussions vont bon train dans une ambiance très conviviale. Les plats servis sont également très appréciés et cette adresse restera dans les mémoires.

➤ L'ÉVOLUTION DES TECHNIQUES DE COMMUNICATION

Nous reprenons le métro et nos voitures pour nous rendre au Musée des transmissions à Cesson-Sévigné. Là, nous attend une guide



qui va nous faire vivre l'évolution des communications entre Hommes, de la préhistoire à nos jours ; communication, évoluant comme le progrès, souvent à travers le militaire.

Le musée porte le nom du général Gustave Ferrié (1868-1932), polytechnicien, militaire, ingénieur, scientifique et précurseur dans le domaine des transmissions. Aux origines les premiers signaux visuels ou sonores sont utilisés comme les feux, la fumée. Avec la céleustique, les tambours et les trompettes. Sur de longues distances apparaissent les pigeons voyageurs, la poste à cheval et les signaux visuels comme le télégraphe optique de Chappe. Après la découverte de l'électricité par Volta, arrive la transmission par Morse et techniques équivalentes. La découverte de l'électro-magnétisme ouvre la porte au téléphone et ses centraux puis à la transmission hertzienne par antennes. Un espace plus militaire encore nous fait découvrir la nécessité de crypter les informations avec par exemple la machine « Enigma » puis les machines de nouvelle génération. La visite se termine sur l'ère spatiale contemporaine.

En fin d'après-midi, peu décidés à se quitter, nous décidons de prendre un verre bienfaiteur dans un bar terrasse en bord de la Vilaine.

Denis ROUSIERE - ATF 
Président Groupe Ouest



CONDOLÉANCES À LA FAMILLE REY

L'Association Technique de Fonderie renouvelle ses condoléances aux membres de la famille de l'entreprise Fontrey pour le décès de son fondateur Noël REY.

Une occasion de vous redonner le lien de lecture sur l'article que nous avons consacré à cette entreprise dans un TNF précédent.

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



LIRE L'ARTICLE

SIMPSON
A Norican Technology



Réutilisez votre sable avec Simpson !

Découvrez tous les avantages de la régénération de sable.

- Réduisez vos coûts d'élimination et vos achats de sable neuf
- Diminuez les rebuts et la consommation de consommables
- Aucun opérateur nécessaire

Le système de régénération continue Simpson Pro-Claim® est une solution écoénergétique qui préserve la qualité du sable tout en offrant un retour sur investissement rapide grâce aux économies réalisées.

Testez votre sable avant de prendre une décision !



Pour en savoir plus,
contactez-nous dès
aujourd'hui !
simpsongroup.com



FONDATION
DE COUBERTIN

Fonderie de Coubertin : maintenir le fragile équilibre de la transmission

Au cœur de la Fondation de Coubertin, la fonderie demeure un lieu à part, ce « pré carré de la baronne » ! Ici, depuis près de soixante-dix ans, on perpétue une tradition, celle d'un savoir-faire où chaque geste compte, où chaque pièce est le fruit d'un dialogue entre l'artiste, la matière et des mains expertes. Dirigée par Christophe Béry, la Fonderie de Coubertin, héritière de techniques ancestrales, se révèle aussi être soumise à des sujets contemporains : car comment transmettre des gestes qui s'apprennent sur le temps long, dans un monde où tout s'accélère ? Comment concilier l'exigence de l'Œuvre et les nouvelles technologies ?

Rencontre avec Christophe Béry, Julie Coucheney et Florent Ringot, trois personnalités dont les parcours dessinent les contours d'un métier en équilibre, entre héritage, goût de l'effort et transmission...

« Apprendre la fonderie d'art, c'est accepter d'être transformé »



Cette phrase de Christophe Béry résume à elle seule l'esprit des ateliers de la Fonderie de Coubertin, car ici, chaque pièce est une aventure collective, un parcours semé d'étapes minutieuses : du moulage au décochage, de la coulée à la patine, en passant par le choix de la technique, cire perdue ou sable, tout est sujet à réflexion.

« On ne sort pas des pièces, on fait œuvre », rappelle le directeur, alors qu'il dévoile le plâtre-modèle de « La porte de l'enfer » de Rodin, œuvre monumentale coulée il y a quelques années par ses équipes.

Alors oui, Christophe Béry le concède volontiers : il y a, aux yeux du grand public, ces gestes qui font rêver et ces métiers qui mobilisent les foules, notamment lors des Journées européennes des métiers d'art, pourtant, si la fonderie attire, on se heurte désormais à une réalité... celle d'un monde où l'immédiateté prime ! « La maîtrise d'un geste, c'est dix ans de pratique », confie Christophe Béry...

Car la fonderie d'art exige du temps. Du temps pour comprendre la plasticité de la cire, la résistance du sable, la capricieuse alchimie des alliages. Du temps pour accepter que chaque pièce reste un cas unique et qu'il faille à chaque fois tout recommencer. Du temps pour former l'esprit autant que la main. Julie Coucheney, retoucheuse depuis 2012,

en témoigne : « Quand je suis arrivée, j'ai mis des années à me sentir légitime. Il faut apprendre à écouter la matière, à se remettre en question à chaque nouvelle œuvre ». Une humilité qui n'est pas toujours évidente à transmettre : « Certains arrivent avec leur CV et leurs certitudes. Ils veulent montrer ce qu'ils savent. Or, ici, il faut d'abord accepter de ne pas savoir et d'absorber les informations » ajoute Florent Ringot, chef d'atelier. Au bout du compte, la transmission, cette fille de la Beauté et de l'Art, n'est pas un long fleuve tranquille. C'est un combat quotidien contre l'oubli, contre la facilité. Un combat qui passe par des gestes concrets : montrer, répéter, corriger.

➤ CHRISTOPHE BÉRY : UN PARCOURS ENTRE HÉRITAGE ET MODERNITÉ

Le parcours de Christophe Béry est celui d'un homme qui a appris à naviguer dans un monde qui l'a toujours fasciné. Arrivé à la Fondation de Coubertin en 1999 comme compagnon chaudronnier, il n'imaginait pas y rester : « Je venais pour un an, dans le cadre de mon Tour de France. Finalement, j'y suis toujours ! » rit-il.

Il devient ensuite secrétaire de corporation, une mission bénévole qui lui a permis de s'immerger encore plus dans le métier, en plus de son travail d'artisan : « J'ai commencé par observer, puis par apprendre sur le tas. La fonderie, je n'y connaissais rien. Un ancien m'a

collé au décochage et m'a fait comprendre que si j'étais capable de bien faire ici, je ferais ensuite autre chose, et j'ai accepté mon sort, ce qui m'a permis de progresser », raconte-t-il.

Son apprentissage a été progressif. Christophe Béry part en 2002 pour l'Angleterre, où il est employé par des fonderies d'outre-Manche, puis revient à Coubertin : « Pour résumer, j'ai touché à tout ! À l'époque, on n'avait pas de fiche de poste, juste des bons de travail. On répondait aux besoins au fur et à mesure ».

Puis, en 2004, Christophe Béry négocie du jour au lendemain un tournant décisif : le chef d'atelier s'en va. « Qui pour le remplacer ? Personne. Alors j'ai pris le relais ! ». Un choix qui l'a conduit, en 2006, à devenir officiellement chef d'atelier, puis directeur en 2016...

Aujourd'hui aux manettes de la fonderie, son approche repose sur une dualité, car Christophe Béry porte une double casquette : celle du directeur, qui doit assurer la pérennité économique de l'atelier, et celle du passeur, qui veille à ce que chaque geste, chaque technique, soit préservé. « Je n'ai jamais voulu imposer une méthode. J'ai toujours cru que la transmission se faisait par l'exemple, par la confiance. »



Le plâtre-modèle d'une partie de « La porte de l'enfer » de Rodin



Julie Coucheney

Pourtant, s'il a modernisé certains processus, notamment concernant la sécurité, il précise : « On ne peut pas ignorer les nouvelles technologies, mais elles doivent servir l'œuvre et non appauvrir notre démarche ».

➤ DEUX ARTISANS AUX PARCOURS COMPLÉMENTAIRES

Julie Coucheney et Florent Ringot incarnent deux facettes de cette transmission.

Julie, formée sur le tas après un CAP de mouleur-noyauteur, a découvert la fonderie presque par hasard : « J'avais fait des études d'arts plastiques, mais c'était trop conceptuel. J'avais besoin de concret, de volume, de matière. » Aujourd'hui, elle forme à son tour les nouvelles générations, avec la patience que ses aînés ont eue pour elle. « Transmettre, c'est aussi se souvenir de ses propres erreurs, pour éviter aux autres de les répéter. »

Florent, lui, vient de l'ébénisterie. Arrivé en 2013, il a dû tout apprendre de la fonderie, et son regard extérieur a été un atout. « Mon parcours m'a appris à résoudre des problèmes techniques, à anticiper les dysfonctionnements. » Aujourd'hui chef d'atelier, il insiste sur la curiosité, indispensable à un bon huilage des savoir-faire : « Il faut que chacun comprenne le processus dans son ensemble, pas seulement son poste. Sinon, on perd le sens de l'œuvre. »



Florent Ringot



Leurs approches se complètent : Julie, attachée à la dimension artistique et sensible du métier ; Florent, plus technicien, guidé par son goût pour la précision et la résolution de problèmes.

« L'un ne va pas sans l'autre. Sans la technique, l'art ne tient pas. Sans l'Art, la technique n'a pas d'âme. » souligne Christophe Béry.

➤ SE METTRE AU SERVICE DE L'ŒUVRE ET DE L'INTENTION DE L'ARTISTE

Chaque pièce est un dialogue. L'artisan n'est pas là pour imposer sa vision, mais pour servir celle de l'artiste. Même si parfois, il faut le guider, l'aider à comprendre les contraintes de la matière ! Aussi, les nouvelles technologies, comme la 3D ou l'impression, sont utilisées avec parcimonie : « Le cœur du métier reste manuel. Le bronze, c'est une histoire de main, de regard, de sensation. »

Pourtant, la question se pose : comment attirer de nouveaux talents dans un métier aussi exigeant ? « Il faut leur montrer que c'est un métier vivant, qu'on touche à des œuvres qui traverseront les siècles. » lance Julie...

À l'heure où on assiste à une accélération des processus et à une perte des repères, la Fonderie de Coubertin résiste grâce à cette conviction : la Beauté naît de la patience, de la rigueur, et une transmission réussie repose sur un alignement parfait de l'esprit, de la main et de la volonté individuelle.

« On ne transmet pas juste un savoir-faire, on travaille avec des intentions », conclut Christophe Béry...

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

CBAM et forges & fonderies françaises l'asymétrie stratégique qui s'ouvre pour 24 mois

Depuis le 1^{er} janvier 2026, le Mécanisme d'Ajustement Carbone aux Frontières (MACF / CBAM, règlement UE 2023/956) est entré dans sa phase définitive. Les importateurs européens d'aluminium, d'acier, de ciment, d'engrais, d'électricité et d'hydrogène doivent déclarer les émissions incorporées dans leurs produits et acheter des certificats à partir de février 2027, indexés sur le prix du CO₂ européen (actuellement de l'ordre de 75 €/t).

Pour les 400 sites de forges-fonderies françaises, 40 000 salariés, 6 Md€ de chiffre d'affaires (France Travail), il ne s'agit ni d'une contrainte administrative supplémentaire, ni d'un sujet RSE. C'est la première fois qu'un dispositif européen valorise économiquement un avantage technique que la filière possède déjà.

➤ L'AVANTAGE CHIFFRÉ EN EUROS, PAS EN RATIOS

L'aluminium primaire affiche un facteur d'émission de 7 803 kg CO₂eq/t (Base Empreinte ADEME V23.2). L'aluminium recyclé se situe entre 500 et 600 kg CO₂eq/t. Différentiel : environ 7,2 tonnes de CO₂ par tonne de métal.

Appliqué au prix CBAM de référence (75 €/t CO₂), cela représente un écart de coût carbone d'environ 540 € par tonne de matière entre une pièce produite à partir d'aluminium primaire extra-européen et une pièce issue de filière recyclée française. Sur une production annuelle de 1 000 tonnes, le différentiel atteint 540 000 € ; sur 100 000 pièces de 5 kg, environ 270 000 €. Pour la forge aéronautique travaillant des alliages de titane ou des aciers spéciaux à empreinte élevée, les ordres de grandeur sont équivalents, parfois supérieurs.

Pendant vingt ans, cet écart n'avait aucune traduction économique directe. Il en a désormais une, facturée à la tonne de CO₂ et contrôlée en douane.

➤ COMMENT UN ACHETEUR ARBITRERA DEMAIN

Le CBAM ne couvre aujourd'hui que les produits bruts (lingots, billettes, demi-produits). Une portière aluminium ou un arbre forgé produits hors UE franchissent encore la frontière sans surcoût carbone. La Commission européenne a proposé en décembre 2025 l'extension du dispositif à 180 produits « aval », proposition en cours d'examen par le Parlement Européen et Le Conseil, explicitement : pièces automobiles, pièces d'électroménager, produits à forte teneur en acier et aluminium.

Concrètement, ce que fera l'acheteur d'un constructeur automobile ou d'un équipementier aéronautique à partir de 2027-2028 :

- intégration d'une colonne « intensité carbone fournisseur » dans sa grille d'évaluation (à côté de prix, qualité, délais),
- exigence documentaire type ISO 14067 ou EPD sur les références stratégiques,
- clauses contractuelles de transmission annuelle des facteurs d'émission.

Le fournisseur qui fournit les données dans le format attendu est retenu ; celui qui les produit dans l'urgence, avec des hypothèses fragiles, passe en liste secondaire.

➤ LA FILIÈRE FRANÇAISE BOUGE DÉJÀ

50 % de la production française d'aluminium est déjà issue du recyclage (Aluminium France), contre des taux bien plus faibles chez les grands exportateurs asiatiques.

Deux investissements récents illustrent le mouvement : Aluminium Foundry France à Ham (80 000 t/an de billettes recyclées, mise en service 2025) et Coralium en Vendée (40 000 t/an). Côté forge, la décarbonation passe par l'accès à l'électricité décarbonée française, atout structurel pour les aciers spéciaux et les superalliages travaillés à chaud, et par la traçabilité des aciers recyclés en four à arc.

Autrement dit : *l'outil industriel français part avec une longueur d'avance objective. Reste à la documenter dans un format exploitable par les clients.*

➤ TROIS DÉCISIONS À PRENDRE DANS LES SIX MOIS

Premier geste, à budget quasi nul : extraire du logiciel comptable les volumes physiques achetés sur les postes à forte intensité carbone (alliages par origine primaire/recyclée, aciers par nuance, énergies). Cela constitue la donnée-socle.

Deuxième geste : engager un bilan d'émissions méthodologiquement conforme (méthode ADEME V5 de juillet 2022), qui servira à

la fois d'outil de pilotage interne et de réponse aux futures demandes clients.

Troisième geste : inscrire dans les appels d'offres émis vers ses propres fournisseurs une demande systématique de facteur d'émission, la même remontée d'information que celle qui redescendra bientôt depuis les donneurs d'ordres.

➤ UNE FENÊTRE DE 24 MOIS, VÉRIFIABLE

L'avantage n'est ni éternel ni automatique. La Turquie, le Brésil et le Japon ont renforcé en 2025 leurs propres dispositifs de tarification carbone, précisément pour préserver leur accès au marché européen. L'écart actuel se réduira. Entre aujourd'hui et la première grille d'évaluation intégrant l'intensité carbone côté constructeurs automobiles et équipementiers aéronautiques, il reste environ 24 mois.

Pour une fois, la réglementation européenne crée un effet de levier plutôt qu'une contrainte nette pour la production française. Les acteurs qui documentent leur empreinte dans les douze prochains mois entrent dans les grilles 2027-2028 en position de fournisseur préférentiel. Face à des acheteurs formés à la lecture carbone, un dossier construit dans l'urgence tient rarement la comparaison.

Sources

- ADEME, Base Empreinte V23.2 (base-empreinte.ademe.fr)
- Règlement (UE) 2023/956, MACF
- DGEC, Guide pratique MACF 2026
- Commission européenne, proposition extension MACF aux produits aval, décembre 2025
- Méthode BEGES V5, ADEME, juillet 2022
- International Aluminium Institute • Aluminium France

Rémi GIÉ - VIACTIS //

Consultant opérationnel industriel
Spécialiste BEGES
Nouvelle-Aquitaine & Occitanie

Valorisation des piles alcalines et salines

Les piles alcalines et salines mises sur le marché en Europe représentent 180 000 t/an avec un taux de croissance de l'ordre de 3%/an. Le taux actuel de collecte pour recyclage est proche de 50%, soit 85 000 t/an. Il est prévu que ce taux décidé par l'UE passe progressivement de 45% aujourd'hui à 63% en 2027 puis 73% en 2030. Ces piles alcalines et salines usagées contiennent en moyenne 23% de manganèse, 22% de fer et métaux résiduels, 20% de zinc, un peu de carbone et de potasse.

Leur valorisation est effectuée très majoritairement avec des procédés de broyage qui permettent de séparer d'une part, la partie en fer constituée par l'enveloppe des piles, et d'autre part une poudre noire appelée black mass qui contient majoritairement du manganèse et du zinc sous formes oxydées. Le fer est ensuite recyclé en aciérie et la black mass en four Waelz afin de concentrer l'oxyde de zinc à un taux élevé pour permettre sa valorisation pour la fabrication du zinc. Quant au manganèse, il est perdu dans les scories du four Waelz et donc non valorisé, bien que ce métal soit classé stratégique, car présent dans la majorité des fontes et des aciers. **Le rendement de valorisation des matières des piles par cette filière est de l'ordre de 50% à 55%, un peu au-dessus du minimum de 50% exigé par l'UE.**

UNE MEILLEURE VALORISATION

Dès 2013, Fiday Gestion a souhaité trouver une meilleure valorisation pour les piles alcalines et salines en recyclant en plus des autres métaux, le manganèse. Deux procédés brevetés utilisables dans des fours de fusion de fonte et d'acier, permettant de valoriser la majorité des matières contenues dans la pile ont été développés.

Le premier procédé appelé « Bat'ring » a été développé par Fiday Gestion et la société Eco'ring en 2013 et a demandé 2 années de R&D avec l'aide du CTIF. Il consiste à charger directement des piles usagées en cubilot pour enrichir la fonte en fer, manganèse, et permettre de générer des poussières de fusion chargées en zinc, valorisables à un coût réduit. Depuis 2016, date de sa mise en service industrielle, **tous les achats de ferromanganèse ont été remplacés par des piles triées et contrôlées** à plus de 98% de pureté, fournies par un éco-organisme français. Deux autres fonderies de fonte, l'une en France, l'autre en Italie ont pu utiliser avec succès ce procédé. Le premier intérêt est qu'il ne nécessite pas d'investissement chez le fondeur, si ce n'est une simple modification de l'ouverture de la trémie de chargement du ferromanganèse. C'est un procédé on ne peut plus direct car les piles chargées en

substitution du ferromanganèse ne nécessitent pas de coûts supplémentaires de main d'œuvre, de charges fixes et d'énergie grâce au carbone contenu. On valorise ainsi en une seule étape et avec un bon rendement tous les métaux de la pile directement dans le produit fini, lui-même valorisable à 100% en fin de vie, ce qui en fait un procédé vertueux. Il suffit de charger 5 fois plus de piles que l'ajout habituel en manganèse. Ainsi, si le besoin net d'ajout de Mn dans la fonte est de 0.2% (ce qui est souvent le cas car les aciers achetés et les retours utilisés contiennent déjà un résiduel en Mn), il suffit d'ajouter 1% de piles dans la charge métallique. **Ce procédé conduit aussi à des réductions de coût intéressantes** qui peuvent être évaluées autour de 7 €/t de fonte liquide pour seulement 1% de piles ajoutées, avec une valorisation du zinc dans les poussières de fusion. Une étude ACV (Analyse du Cycle de Vie) a été conduite par un cabinet spécialisé et montre en particulier une **réduction de 40% de l'empreinte carbone** par rapport au procédé classique utilisant du ferromanganèse fabriqué à partir de ressources naturelles. En particulier les coûts de logistique sont réduits grâce à ce procédé direct, qui a été récompensé par un prix de l'innovation décerné par la Région Bourgogne Franche Comté en 2016.

Dans notre cas, après une expérience de presque 10 années de remplacement du ferro manganèse par des piles dans notre cubilot, nous n'avons constaté aucune usure particulière des réfractaires, des échangeurs, et les analyses des rejets des gaz à l'atmosphère sont largement inférieures à celles spécifiées par notre arrêté d'exploitation. Nous avons aussi noté une baisse très nette des teneurs en dioxines et furannes dans nos rejets.

Ce procédé très simple applicable en cubilots à vent chaud pour la production de fonte présente néanmoins des limites techniques pour les productions de fonte ou d'aciers effectuées en fours électriques à induction ou à arc. Aussi Fiday Gestion a décidé d'une R&D complémentaire qui permette une valorisation :

- Dans la boucle vertueuse des fontes et des aciers recyclables à 100% en fin de vie.
- Complète de tous les métaux de la pile.
- La plus directe possible.

Fiday Gestion



- Qui utilise si possible des outils déjà existants pour limiter les investissements.

Ainsi un deuxième procédé plus récent, appelé « Black Bat » breveté en 2018 est lui applicable en cubilot mais aussi en fours électriques. Ce procédé développé à 100% par Fiday Gestion consiste à fabriquer mécaniquement des briquettes composites de copeaux de fonte ou d'acier mélangés avec des piles alcalines, dans une proportion de 50/50. Ce procédé a été testé en 2021 au CTIF sur un petit four à induction de 250 Kg puis en 2025 sur un four de 1.7 t de capacité pour la fonte, et enfin dans un four à arc industriel de 6 t pour la fabrication d'aciers au manganèse. Le briquetage mécanique sous une très forte pression et sans ajout de liant permet d'éliminer une partie de l'électrolyte des piles. La société Fiday Gestion dispose d'une briqueteuse spécifique installée en 2022 pour effectuer ce mélange et ces briquettes composites.

Les précautions à prendre pour l'utilisation de ces briquettes composites sont les suivantes :

- Disposer d'une filtration correctement dimensionnée pour recycler et valoriser les poussières chargées en zinc dans le filtre.
- Veiller à l'usure des réfractaires avec la présence de zinc.
- Avoir suffisamment d'éléments réducteurs tels que carbone et/ou silicium pour obtenir un bon rendement de réduction des oxydes de manganèse.

En plus du développement actuel des procédés « Bat'ring » et « Black Bat », Fiday Gestion poursuit des travaux de R&D toujours sur la valorisation des piles alcalines et salines, mais à partir de black mass de piles pour améliorer le rendement matière de la filière actuelle de broyage.

Contacts :

Jean-Pierre GARNIER ou Simon SZNAJDER, Fiday Gestion, 5 rue de l'Industrie 70360 Chassey-Les-Scey

Mail : jpgarnier@fidaygestion.fr ou ssznajder@fidaygestion.fr

Mob : +33 6 71 04 79 76 ou +33 6 42 34 54 95

Fiday Gestion



THÈME : RÉGÉNÉRATION THERMO-MÉCANIQUE DES SABLES

Un procédé RÉDUISANT VOTRE EMPREINTE CO₂ tout en alliant efficacité, économie et durabilité

Un procédé de régénération thermomécanique du sable avec une combustion 100% électrique a été développé pour réduire l'empreinte CO₂ des fonderies. Ce procédé transforme votre SABLE usagé de fonderie, en SILICE utilisable à 100% au noyautage, parfaitement propre et d'un excellent rapport performance/coût. Désormais proposé en tant que service (Sand As A Service) [1], il a déjà été choisi par plusieurs fonderies en Europe, Mexique et USA.

➤ INTRODUCTION

Le E-Reclaimer de Resand est un système de récupération thermomécanique pour tout type de média (Silice, ceramic beads, Aluminosilicate, bauxite ...), qui combine attrition et combustion électrique. Ce nouvel équipement s'appuie sur l'expérience allemande [2] de la régénération des sables de fonderie et sur l'expertise des équipes Resand qui ont développé un concept modulable, hautement efficace, à faible émission de CO₂ et économiquement viable.

La réelle Économie Circulaire est là: Grâce aux performances de cet équipement (+90% de SILICE renvoyée au noyautage), les fonderies réduisent considérablement leurs besoins d'achat en SILICE neuve et plus généralement leur empreinte carbone (Scope 1,2,3) de la chaîne logistique du sable (Approvisionnement et Décharge).

Avec la même productivité et qualité sur pièce, cela se traduit par des améliorations significatives des performances en fonderie.

➤ TECHNOLOGIE DE LA RÉGÉNÉRATION RESAND

La technologie Resand a été développée en collaboration avec les fonderies et universités finlandaises à partir de 2013. La première unité de récupération de SILICE a été réalisée en 2017 dans l'ancienne verrerie de Nuutajärvi, siège actuel de Resand. En 2019, en ce même lieu, Resand a démarré son nouveau Centre de traitement de sables à prises chimiques pour toutes les fonderies environnantes. Le cahier des charges était simple, la SILICE récupérée devait couvrir au minimum les besoins de réemploi au noyautage. L'utilisation de cette SILICE ne devait présenter aucun risque pour le processus complet (moulage, noyautage et réaction moule/métal). Le système devait être capable de traiter le même sable usagé des centaines de fois. Sur la base de l'expérience opérationnelle acquise sur son site historique, le développement d'équipement modulaire a commencé en 2020. Cette nouvelle étape a permis d'installer et de décentraliser le traitement des sables usagés dans les fonderies finlandaises

Resand®

plus éloignées du centre de traitement. En 2022, une nouvelle collaboration s'est nouée avec l'Université Technologique de Freiberg (Allemagne) en installant la première unité de traitement au gaz en dehors de Finlande. Cette installation est utilisée comme unité pilote pour les fonderies européennes (tests de 3 t à 25 t) ainsi que de Centre de Service pour les fonderies proches et utilisateur de sable pour l'impression 3D.

Grâce à l'appui du Centre Métallurgique Azterlan (Espagne), Resand a pu optimiser son processus en réussissant à l'étendre aux domaines d'application du sable vert, une nouvelle étape était franchie.

Toutes les unités thermomécaniques de Resand sont basées sur un système breveté à double tambour. Ce système fonctionne en continu ou discontinu. Les principaux composants comprennent un tambour rotatif de combustion électrique, un tambour rotatif de refroidissement et un filtre à poussière. Les paramètres relatifs à la cinétique de combustion, tels que le temps de séjour du sable, les différentes températures, la teneur en oxygène et la pression négative sont gérés et modifiables à distance via une connexion Internet (fig.1)

Les principaux composants comprennent un tambour rotatif de combustion électrique, un tambour rotatif de refroidissement et un filtre à poussière. Les paramètres relatifs à la cinétique de combustion, tels que le temps de séjour, les différentes températures, la teneur en oxygène et la pression négative sont surveillés à l'aide de capteurs.

➤ LE E-RECLAIMER EN DÉTAIL (FIG. 2)

Les exigences concernant la réduction de nos empreintes carbone couplées à une demande croissante de fonderies ayant un besoin en silice neuve inférieur à 10 000 t/an ont incité Resand à compléter la solution de régénération gaz par un système plus petit chauffé électriquement. Le E-Reclaimer a été introduit en 2024, conçu comme une technologie sans ou à faible émission de CO₂, en particulier lors de l'utilisation d'électricité provenant de sources renouvelables [3]. Il comprend des éléments chauffants électriques d'environ 250 kW, qui chauffent le

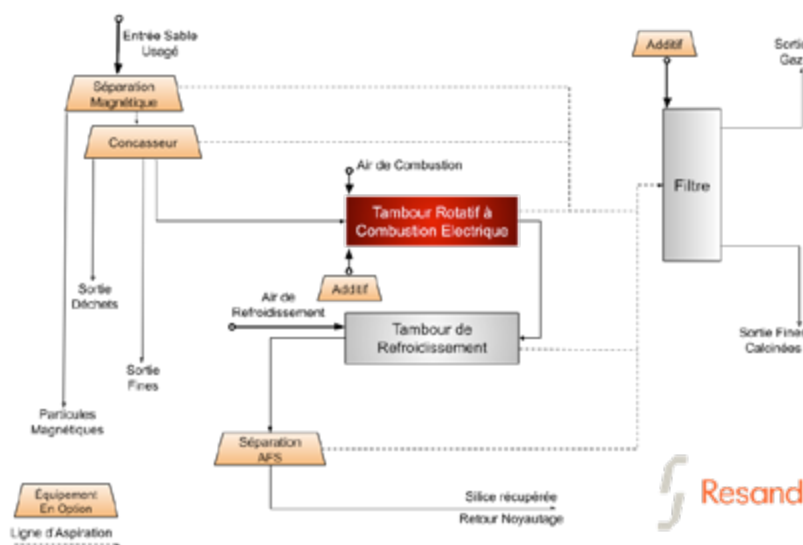
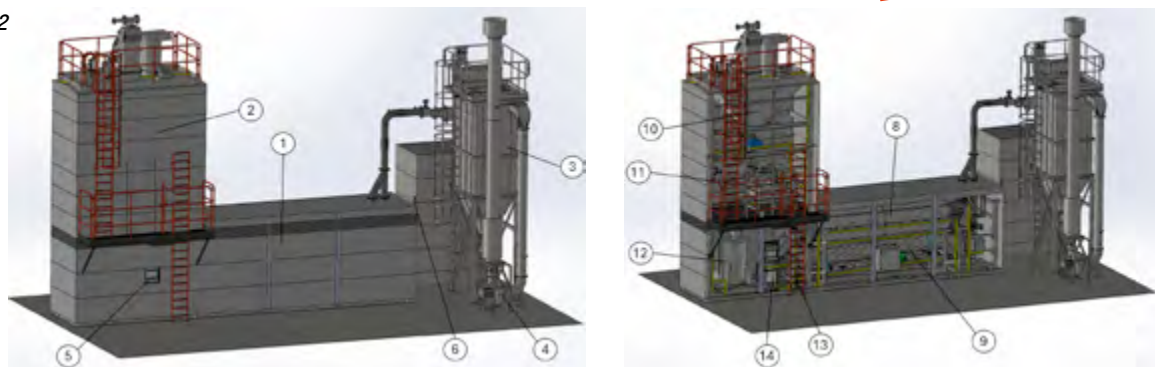


Figure 1: synopsis du E-Reclaimer / Version prise chimique avec options.

Figure 2



- 01 Unité de traitement du sable
- 02 Carénage silo
- 03 Ensemble filtration
- 04 Sortie des émissions
- 05 Panneau de commande

- 06 Avertisseur lumineux
- 08 Tambour de combustion
- 09 Tambour de refroidissement
- 10 Silo tampon (disponible en différentes tailles)

- 11 Séparateur magnétique (option)
- 12 zone technique des additifs (option)
- 13 Convoyeur à vis
- 14 Convoyeur pneumatique pour retour vers silo noyautage.

sable directement dans le tambour. Contrairement à la variante au gaz, où la chaleur résiduelle est perdue à l'échappement, le E-Reclaimer atteint des efficacités thermiques de 90-95 %.

Pour une meilleure cinétique de combustion, les puissances électriques sont transmises à travers plusieurs zones permettant une distribution de température bien définie et un contrôle des conditions d'oxydation parfait. Les fours rotatifs chauffés au gaz atteignent généralement une efficacité de 70-85 % et nécessitent souvent des systèmes supplémentaires de récupération de chaleur pour fonctionner économiquement.

La solution électrique contourne le besoin de réglage du brûleur, de surveillance de la flamme et le design de sections d'aspiration importantes. Cela réduit à la fois l'effort de maintenance et la complexité du procédé. Grâce à ses paramètres contrôlés avec

précision et l'usage d'une IA applicative, le E-Reclaimer ouvre des perspectives de récupération de médias bien plus sensibles. Un projet en coopération avec l'Université Aalto (Finlande) sur la récupération de chromites vient de débiter. La thermodynamique de la Chromite est complexe et très sensible à l'O₂. L'objectif ici, est de conserver comme pour tous les autres médias, l'intégrité chimique, cristalline et structurale de la chromite. Pour des capacités allant jusqu'à environ 1 t/h, le E-Reclaimer atteint une consommation électrique spécifique d'environ 180 kWh/t, les valeurs réelles dépendant de la teneur en humidité, de la quantité de liant et des paramètres cibles.

Toutes les valeurs de sortie de filtration se conforment aux normes des DREAL locales ou autres. Dans certains cas particuliers, l'usage d'additif doit être envisagé.

Le système nécessite une empreinte au sol relativement petite (par exemple, 7 × 6,5 m

ou allongé 10 × 2 m), des hauteurs de silo de 5-8 m et peut être installé à l'extérieur des bâtiments, facilitant l'intégration dans les installations de fonderie existante.

- [1] Gießerei 02/2022. Nieminen, J., Jung R.P. Thermisch-mechanische Sandregenerierung mit innovativem Service-Konzept,
- [2] Gießerei 02/2026
- [3] Resand Oy : La Technologie de Régénération sans CO₂ - Fondamentaux Techniques, Études de Cas et Effets Économiques. Documentation Technique 2025.

Philippe DIAZ - RESAND 
 +33 680 280 169
Resand Oy
 Pruukinraitti 8-12
 31160 Nuutajärvi • Finland
www.resand.eu

EXEMPLE CLIENT :

E-RECLAIMER CHEZ SUOMIVALIMO

- **Client :** Fonderie Suomivalimo Oy (fondée en 1942)
- **Localisation :** Iisalmi, Finlande
- **Type d'entreprise :** Fonderie FGL et FGS. Poids pièces de 200 et 6 000 kg pour les industries minière, du transport et de la construction.
- **Agglomérant :** Sable à prise chimique - résine furannique, moulage manuel et "fast loop"
- **Besoin en silice neuve :** 3 000-5 000 t/an selon les besoins
- **Solution de recyclage du sable :** E-Reclaimer de Resand
- **Spécification de l'installation :** 1 module 100% électrique, capacité 1 t/h.
- **Installation :** Février-mars 2025, temps d'installation 4 semaines.
- **Modèle SaaS :** Resand surveille à distance l'unité et se porte garant de la qualité de la SILICE renvoyée au noyautage. Resand s'occupe des travaux de maintenance et des révisions pendant la période contractuelle de 7 ans.
- **Avantages :** Entre les coûts de silice neuve et l'élimination en décharge contrôlée + transport, les coûts ont pu être réduits de 45 €/t. Pour 5 000 t. de silice achetées par an, cela se traduit par une amélioration des performances d'environ 225 000 € annuelle.





W Care SERVICES



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

L'EXPERTISE QUI BOOSTE VOS PERFORMANCES DE GRENAILLAGE

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

winoa
preparing tomorrow's surfaces



NOS PRESTATIONS



Fondeurs,
projetez votre entreprise
dans le futur

INTÉGREZ UN ROBOT

dans votre outil de production

SCOVAL
for Pareo

33 (0)2 38 22 08 12 • www.scoval.fr

Représentant officiel :

IA et amélioration des performances en fonderie - Organisé par l'équipe ATF

Un cycle de conférences introduites dans le cadre de Journée Technique inter-Régionale par L'ATF en collaboration avec l'AAESFF et l'école Centrale Lille qui a attiré de nombreux participants ce 23 Juin 2026, visant à relancer les échanges thématiques avec les professionnels sur les sujets les plus porteurs de la fonderie aujourd'hui : pression sur les coûts, exigences qualité drastiques, réduction de l'empreinte carbone, pénurie de compétences expertes... Dans ce contexte, l'intelligence artificielle (IA) n'est plus un gadget de laboratoire, mais un levier industriel pour stabiliser les procédés, réduire les rebuts et accélérer le développement produit. De nouvelles compétences dans une industrie qui se doit de prendre le tournant technologique pour rester performante.

LE PROGRAMME

➤ RÉDUCTION DE LA DISPERSION DE L'APTITUDE AU SERRAGE D'UN SABLE DE FONDERIE

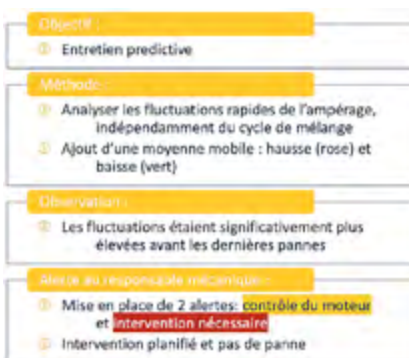
• **Christian GAILLARD** - Expert fonderie - formateur Cyclatef

Le cas du passage de disque usiné demandé brut de fonderie est utilisé pour démontrer une réduction de la dispersion de l'aptitude au serrage de sable permettant de favoriser répétitivité et contrôle des tolérances appliquées sur des paramètres de process de fonderie : argile, humidité, aptitude au serrage, sable de retour.



➤ EXPÉRIENCE SUR LA MISE EN PLACE DE L'IA EN SABLERIE - PHILOSOPHIE DU PASSAGE PROGRESSIF À IA, (expérience cubilot, projet de remplacement de la sablerie)

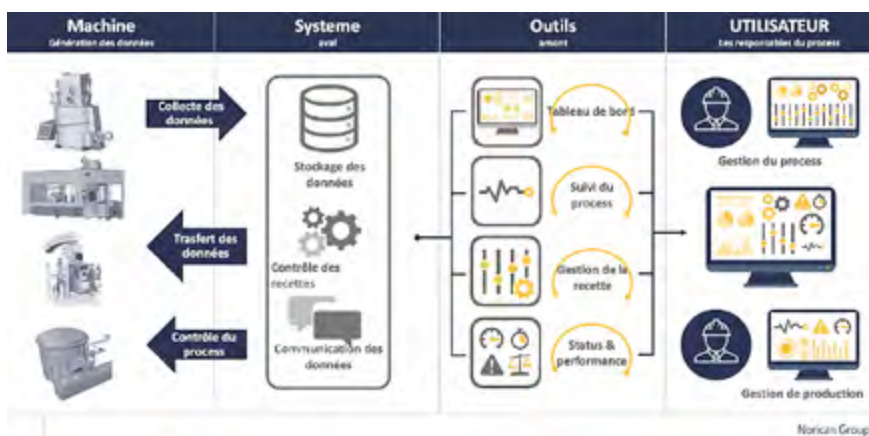
• **Meddi LEFEVRE** - Manufacturing manager - Proferro
• **Karen COULEMBIER** - Data- & Business Analyst at Picanol Group - Proferro



Analyse du retour d'expérience sur la fusion et de la sablerie adaptée à la production par Proferro et de la mise en place d'outils capables de mieux exploiter malaxeurs, d'anticiper les panes par la compréhension de l'installation et la mise en œuvre de capteurs spécifiques, une collaboration active visant à impacter sur la qualité et la cadence de production.

➤ ÉQUIPEMENT EN SABLERIE - OPTIMISATION ET MAÎTRISE DU PROCESS DE MOULAGE SABLE À VERT - ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNÉES

• **Laurent KESSLER** - Responsable commercial Europe DISA
• **Reshi SACHAN** - Customer Success Engineer - Information Technology - DISA IoT & AI Products



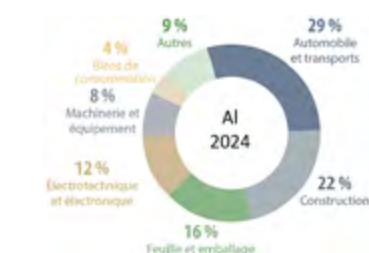


Le moulage et les enjeux stratégiques du procédé, démontrant que la collecte centralisée des données et la mise en place de nombreux outils intelligents peuvent permettre d'améliorer l'optimisation des équipements DISA.

➤ LES ALLIAGES NON FERREUX AU SERVICE DE L'HOMME HIER, AUJOURD'HUI ET DEMAIN

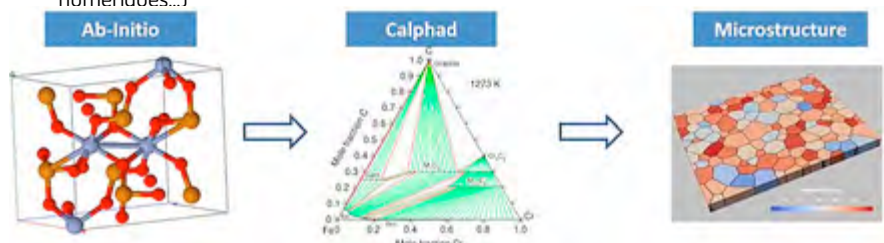
• Michel STUCKY - Expert Alliages Non Ferreux, Retraité CETIM

Riche d'une longue expérience et expertise ESFF et CETIM, Michel Stucky tire les leçons



du passé et les contraintes attendues sur le futur de alliages non ferreux tend à démontrer le chemin incontournable que prend la technologie dans l'étude des techniques et des solutions nouvelles qui seront demandées par l'industrie :

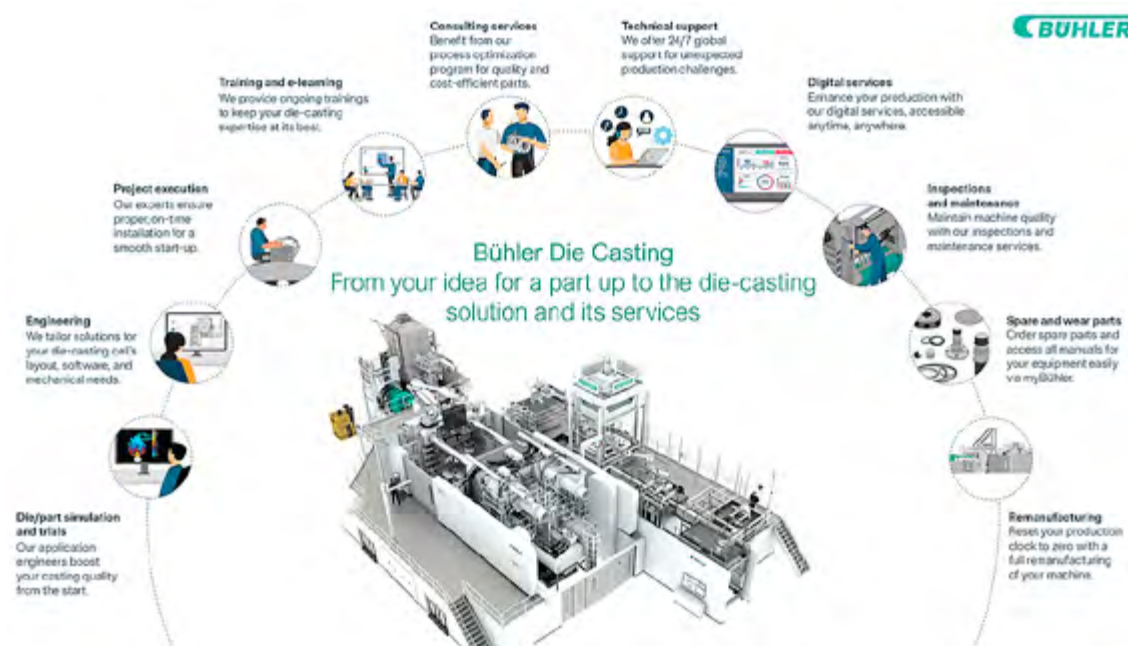
- Recyclage → Nouveaux alliages
- Gigapress → Nouveaux alliages
- Nouveaux alliages → Métallurgie numérique
- Optimisation des process (jumeaux numériques...)



➤ EQUIPMENT METALLURGY « NONFERROUS » COST-EFFECTIVE BODY-IN-WHITE PRODUCTION WITH LARGE DIE-CASTING CELLS

• Cyprien CHAGROT & Hermann ROOS - BÜHLER GROUP - Area Sales & Service manager/ KAM & Die Casting Product manager

Remplir les objectifs du die casting de grandes pièces est incontournable dans la poursuite de la technologie dans une industrie en attente d'innovation. Les clés pour toujours plus de performance sont dans la réduction de la demande en eau (80%), en énergie (50%), et des réductions des rejets ou mises au mille (80% de gains encore à poursuivre pour atteindre -5% scrap rate). Une démarche de production qui doit intégrer un cercle vertueux de maintenance préventive (MTBF) et une réduction du temps d'intervention (MTTR) toujours plus efficace.





PIMS



4Maat



ISIS4D

> PRÉSENTATION GÉNÉRALE

• **Denis NAJJAR** (LaMcube - UMR CNRS 9013, Département Chimie et Matière - Responsable Scientifique Plateforme PIMS) et visites

Plusieurs plateformes contribuent à la compréhension de la relation - microstructures - propriétés avec comme objectif l'amélioration des performances et la durabilité des matériaux et des structures. La plateforme comporte 3 pôles permettant l'élaboration de matériaux par procédés conventionnels, l'élaboration par fabrication additive et la caractérisation de leurs microstructures et propriétés. La plateforme PIMS est fortement connectée aux plateformes ISIS4D et 4Maat.

- **PIMS** : Plateforme d'Ingénierie des Matériaux et des Surfaces :
<https://atf.asso.fr/media/technews/61/plateforme-pims.pdf>
- **4Maat** : Plateforme de caractérisation Mécanique, Multiphysique, Multi échelle des Matériaux et structures sous sollicitations et environnement complexes :
<https://atf.asso.fr/media/technews/61/plateforme-pims.pdf>
- **ISIS4D** : Plateforme d'imagerie par Rayons X :
<https://atf.asso.fr/media/technews/61/plateforme-isis4d.pdf>

L'équipe ATF //////////////

ABP INDUCTION | YOUR PARTNER ON THE WAY TO **ZERO** EMISSION



Venez nous rendre visite au salon **ALUMINIUM** stand n° 6F72, au parc des expositions de Düsseldorf, du 6 au 8 octobre 2026

ABP Induction permet une production pratiquement sans émissions dans le secteur de la transformation de l'aluminium grâce à une technologie d'induction éprouvée associée à des sources d'énergie renouvelables.

Pour en savoir plus, rendez-vous sur notre site web: www.abpinduction.com/aluminium



L'AGENDA 2026 DES FORMATIONS **Cyclatef**[®] FORMATION FONDERIE

**INSCRIVEZ-VOUS
DIRECTEMENT À
UNE FORMATION**

Outillages métalliques gravité, basse pression,
contre pression pour alliages d'aluminium : conception,
remplissage, alimentation, thermique, poteyages

du 6 au 8 octobre (Cluny)

Fontes à graphite sphéroïdal

du 13 au 15 octobre (Dammarie-sur-Saulx)

NOUVEAU

Les bases de la conduite du cubilot et ses évolutions

du 20 au 22 octobre (Lille)

Métallurgie et métallographie des alliages
d'aluminium moulés

du 3 au 5 novembre (Charleville-Mézières)

Fonderie sous pression

du 17 au 19 novembre (Mulhouse)

Moulage de précision à la cire perdue

du 24 au 26 novembre

NOUVEAU

La gestion durable des sables de fonderies usagés

du 25 au 26 novembre (Saint-Dizier)

Management des ateliers

du 1 au 3 décembre (Sedan)

Fonderie d'art et d'ornement

du 8 au 10 décembre (Bordeaux)

Défauts en fonderie d'alliages d'aluminium coulés par
gravité (sable et coquille) : diagnostics et solutions
basse pression et contre pression

du 15 au 17 décembre (Brive-la-Gaillarde)

LES PREMIÈRES 2027 FORMATIONS

Fours à induction (1^{ère} session)

du 2 au 4 février (Montbéliard)

Élaboration métallurgique et traitements
thermiques des alliages d'aluminium moulés

du 2 au 4 mars (Bar-sur-Aube)

Initiation aux bases de la fonderie

du 9 au 12 mars (Nogent-sur-Oise)

Les aciers moulés : métallurgie, élaboration
et traitements thermiques

du 16 au 18 mars (Saint-Brieuc)

La gestion durable des sables de fonderie usagés

du 24 au 26 mars (Nancy)

Sables à prise chimique

du 6 au 8 avril (Saint-Dizier)

RÉFÉRENCE

OUTILLAGES COQUILLE GRAVITÉ POUR ALLIAGES D'ALUMINIUM : CONCEPTION REMPLISSAGE, THERMIQUE, POTÉYAGE



OBJECTIFS

- Définir les phénomènes thermiques et hydrauliques rencontrés en fonderie coquille.
- Maîtriser le masselottage et le remplissage en moulage coquille.



PROGRAMME

- Aspects thermiques, nature des échanges thermiques moule-métal, modulation des échanges thermiques, différents modes de refroidissement de l'ensemble pièce-coquille
- Systèmes d'attaques, les différents systèmes d'attaques, avantages et inconvénients des différents systèmes de remplissage, visualisation des différents types de remplissage, méthodes de calcul des systèmes de remplissage
- Conception des coquilles, choix des matériaux, traitements thermiques, méthodes de réalisation, éléments fonctionnels, morcellement, conséquence sur la solidification
- Potéyages, rôles, caractéristiques, influence sur les échanges thermiques, application,

DURÉE : 3 jours • 21 heures

DATE & LIEU :
Consulter notre agenda 2027

TARIF : 1 575 € HT

PUBLIC CONCERNÉ

Techniciens et ingénieurs des méthodes, de fabrication et de la qualité.

PRÉREQUIS

Niveau BAC ou équivalent.
Avoir une expérience en fonderie.

EFFECTIF - 8 à 12 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 quiz tout au long de la formation et à la fin.

**TÉLÉCHARGEZ
LE CATALOGUE DES
FORMATIONS 2026**

Cliquer
sur les fiches
pour les afficher.

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

RÉFÉRENCE

FONTES À GRAPHITE SPHÉROÏDAL



OBJECTIFS

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



PROGRAMME

- Les fontes, la fonte à graphite lamellaire, la fonte à graphite sphéroïdal, leurs développements actuels : toutes les nuances de fontes GS avec ou sans traitements thermiques seront abordées
- Revue des fontes GS spéciales type Ni-resist, ADI, fortement alliées, ou à hautes caractéristiques à basse ou haute températures mais aussi les fontes GL spéciales
- Germination et croissance du graphite, recarburation, fusion, inoculation, traitements du métal liquide, solidification, refroidissement, traitement thermique d'optimisation ou de correction

DURÉE : 3 jours • 21 heures

DATE & LIEU :
Consulter notre agenda 2027

TARIF : 1 575 € HT

PUBLIC CONCERNÉ

Toute personne œuvrant ou qui agira dans la métallurgie des fontes à graphite sphéroïdal. Dans tous les cas, les animateurs adapteront leurs présentations. Cependant, un niveau technicien ou opérateur confirmé serait un plus. Les ingénieurs et chefs de service ou de département sont également concernés.

PRÉREQUIS

Tout niveau, mais un vernis / une connaissance « métallurgie fonte » serait un plus.

EFFECTIF - 15 à 20 participants

MOYENS DE SUIVI

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

MOYENS D'ÉVALUATION

RÉFÉRENCE

LE CUBILOTT FONCTIONNEMENT, CONDUITE ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTIONS



OBJECTIFS

- Connaître le fonctionnement d'un cubilot (vent froid et chaud).
- Connaître la métallurgie de l'élaboration d'une fonte au cubilot.
- Acquérir les connaissances générales permettant de conduire un cubilot.
- Être sensibilisé aux aspects environnementaux et aux évolutions.



PROGRAMME

- Introduction :
- Principes de fonctionnement du cubilot.
- Les différents types de cubilots.
- La combustion dans le cubilot :
- la combustion du coke - l'indice de combustion.
- les différentes zones dans le cubilot.
- La production horaire :
- le débit de vent et le débit de fonte. Le diagramme réticulaire.
- l'enrichissement en oxygène - la double rangée de tuyères - le vent chaud.
- influence de quelques paramètres sur le fonctionnement.
- Le lit de fusion
- La métallurgie au cubilot :

DURÉE : 3 jours • 21 heures

DATE & LIEU :
Consulter notre agenda 2027

TARIF : 1 575 € HT

PUBLIC CONCERNÉ

Tout personnel concerné par l'élaboration des fontes au cubilot, la conduite de ce type d'appareil et sa maintenance.

PRÉREQUIS

Connaissances de base correspondant à un niveau baccalauréat technique.

EFFECTIF - 8 à 12 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 quiz tout au long de la formation et à la fin.

MOYENS TECHNIQUES

Qualiopi
processus certifié

■ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

ACTIONS DE FORMATION

Vous y étiez

Cyclatef[®]
FORMATION FONDERIE

Bien que situé en face de l'abbaye bénédictine de Solesmes, c'est une autre religion, la fonderie, qui nous réunit pour ce stage « Défauts et imperfections en fonderie fonte ». Au « Grand Hôtel de Solesmes », les conditions sont idéales pour accueillir les stagiaires. Après la mer (Lorient), la montagne (Saverne), c'est donc la campagne (Sablé) que l'on retrouve cette fois-ci.

Au cours de la formation, non, les animateurs Denis ROUSIÈRE et Christian GAILLARD n'ont pas chanté des chants grégoriens mais forts d'une expérience industrielle en fonderie fonte, ont pu passer en revue toutes les sources de non-qualité relatives aux différents processus d'élaboration des pièces. Ainsi pendant trois jours ont été abordés les défauts de fonderie en rapport à la métallurgie de base qu'elle soit de type fonte lamellaire ou sphéroïdale de différentes nuances, en rapport au traitement métallurgique des fontes, la coulée, le moulage, l'élaboration des sables de moulage et noyautage, etc. Sans oublier les défauts potentiels provenant du retrait du métal et des dégagements gazeux. **Les stagiaires étaient issus de fonderies aussi différentes dans leur production : des pièces type automobiles ou cocottes de cuisine. Cette diversité a permis d'aborder toutes les spécificités des défauts de fonderie en fonction des domaines d'application des pièces produites,** comme l'automobile, le machinisme agricole, le TP, le chauffage, contre-poids et autres encore. Ainsi, il a été démontré que les types de défauts rencontrés et leur gravité sont bien différents d'un cas à l'autre.

Les animateurs ont visé un juste équilibre entre les exposés fondamentaux, utiles à la compréhension et les nombreuses expériences du terrain pour ne pas dire les anecdotes liées au vécu sur le terrain et appréciées par les participants. Les stagiaires ont pu également échanger sur leurs expériences personnelles. Beaucoup de conseils ont ainsi pu être prodigués au cours de la formation. La fin de stage a laissé la place à l'observation de défauts en fonderie de fonte GL et GS. Des photos et des morceaux de pièces en fonte présentant différents défauts ont pu être examinés. Des aspects spécifiques de démarche qualité ont été abordés.

Défauts et Imperfections en Fonderie Fonte

à Solesmes du 9 au 11 juin 2026

VISITE DE LA FONDERIE GRANDRY-TECHNICAST



Autre moment fort du stage, la visite d'une fonderie que les stagiaires attendent toujours avec intérêt. **Cette année c'est la fonderie « Grandry-Technicast » qui nous a ouvert ses portes.** Nous sommes aimablement accueillis par Benoit DE RINCQUESEN, responsable qualité, notre guide pour parcourir la fonderie.

A l'origine ardennaise, la société Grandry s'implante dans la Sarthe en 1939. Elle se spécialise par la suite dans la production de pièces en fonte à Graphite Sphéroïdal (FGS), fortement noyautées, de différentes nuances et de poids allant aujourd'hui de 2 à 70 kg environ. Depuis 2022 l'entreprise a été reprise par le groupe italien C2MAC. Avec environ 120 personnes, la fonderie produit de l'ordre de 10000 tonnes /an de pièces dont 50 % à l'export pour la construction (TP), l'hydraulique, le machinisme agricole et autres domaines.

Nous passons avec un grand intérêt à travers les ateliers de fonderie et pouvons constater le soin apporté à la démarche qualité à travers le contrôle statistique du processus. Quelques données techniques :

- **Fusion** : 3 fours à induction de 4.5 t
- **Moulage** : chantier de sable à vert à impact 600x800/250mm
- **Noyautage** : 7 machines Hansberg et Laempe de 12.5 à 25 litres.

- Grenailage robotisé, cellule d'ébarbage Celdro et machine automatique Koyama.
- La fonderie possède en outre des moyens de **conception 3D, simulation de remplissage, scanning et maquettage 3D.**

Après cette belle visite de fonderie, notre guide nous offre un café bien apprécié et en profite pour nous exposer le système informatique intelligent de suivi technique de la fonderie.

Nous remercions ici le directeur de la fonderie Grandry-Technicast, Monsieur Franck CHOMEL, pour avoir autorisé cette visite, Madame COUALLIER pour les prises de contact et bien sûr notre guide Benoit DE RINCQUESEN.

Denis ROUSIÈRE- ATF //////////////

**VISUALISEZ
L'AGENDA DES FORMATIONS À VENIR**

L'aluminium (Douzième partie)

TÉLÉCHARGEZ LES PARTIES

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

En cette fin du XIX^e siècle, ayant bénéficié de la gestion de Gustave MUNEREL (1846-1911) [15] et d'Émile VIELHOMME (1843-1928) [17] ainsi que de l'inventivité de Paul HEROULT (1863-1914), la SEMF est l'entreprise française d'aluminium la plus importante et la plus spécialisée. Après la création le 17 octobre 1887 dans le département de l'Isère de la première usine française d'électrolyse d'aluminium à Froges, la SEMF et cette industrie nouvelle vont poursuivre leur évolution en Savoie, en s'implantant dans la vallée de la Maurienne à La Praz, avec cinq autres usines de production d'aluminium créées entre 1892 et 1907.

LA VALLÉE DE LA MAURIENNE, « VALLÉE DE L'ALUMINIUM »

Le choix de la vallée de la Maurienne pour l'implantation d'industries électrométallurgiques et électrochimiques est lié principalement :

- à l'utilisation de l'électricité qu'on peut tirer de la puissance produite par les torrents et les chutes d'eau : l'énergie hydroélectrique, nommée « La Houille Blanche », concept que l'on doit à Aristide BERGES (1833-1904) [35]. La vallée de la Maurienne est traversée en arc de cercle d'Est en Ouest par la rivière l'Arc qui prend sa source dans des glaciers à 2 770 mètres d'altitude et parcourt 127 kilomètres avant de se jeter dans la rivière Isère. L'Arc (49,7 m³/s à Épierre) qui est alimentée par de nombreux ruisseaux a permis le développement de l'hydroélectricité et des implantations industrielles gourmandes en courant électrique telles les industries liées à l'aluminium.

Pour cela, « la technique de l'Arc » ainsi nommée par Raoul BLANCHARD (1877-1965), géographe français, va être mise en place pour alimenter en eau les sites industriels : Elle consiste à partir d'une prise d'eau en rivière par barrage et dérivation par canal ouvert ou par tunnel à alimenter une chambre d'eau où, de là, la descente sur l'usine est assurée par une ou plusieurs conduites forcées en tôle d'acier de gros diamètre. Un inconvénient cependant, celui de l'irrégularité du débit d'eau suivant les saisons, qui doit être pris en considération par les usines d'aluminium. Pour absorber les excédents brusques ou de se restreindre lorsque l'énergie vient à baisser, les usines vont associer à l'activité principale d'électrolyse, une, voire plusieurs autres tâches telles que : la fabrication d'électrodes ; la fonderie d'aluminium ; le laminage de l'aluminium ; la fabrica-



- tion de carbure, de chlorates ; la fabrication d'acier ; ...
- Le développement du réseau ferroviaire savoyard depuis 1854 permet de désenclaver les vallées, de faciliter l'approvisionnement des usines en matières premières, l'expédition de leur production et le déplacement des ouvriers. Quelques dates de cette évolution dans la vallée de la Maurienne :
 - > Première liaison entre Chambéry et Saint-Jean-de-Maurienne, le **20 octobre 1856** (en bleu sur la carte de 1860).
 - > De **1868 à 1871**, fonctionnement du

chemin de fer Fell à crémaillère (en vert sur la carte de 1871) de Saint-Jean-de-Maurienne à Suse (Italie) par le col du Mont-Cenis (Alt. 2081 m).

> Le percement d'une longueur de 12,849 km étant réalisé **entre 1857 et 1870**, le tunnel ferroviaire du Fréjus est mis en service en 1871 (en orange sur la carte de 1871) et permet de relier la vallée de la Maurienne à l'Italie.

En **1892**, une première usine d'électrolyse : l'« Usine de Calypso » est implantée à deux kilomètres de Saint-Michel-de-Maurienne dans la vallée de l'aluminium. Trois autres suivront en 1893, 1903, 1905 et deux autres en 1907.

Les six usines de production d'aluminium primaire dans la vallée de la Maurienne créées entre 1892 et 1907

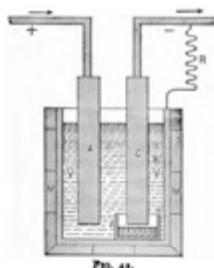


Création de l'usine/ Démarriage de l'activité aluminium	Usine - 1 ^{er} Propriétaire producteur d'aluminium	Fin d'activité aluminium
1892 / 1892	Calypso sur Saint-Martin-de-la-Porte - Frères Bernard	1932
1893 / 1893	de La Praz sur Le Freney - SEMF	1983
1896 / 1903	de Saint-Félix sur le territoire de Montricher - PCAC	1911
1903 / 1905	de La Saussaz sur Saint-Michel-de-Maurienne - SEMF	1984
1889 / 1907	de Prémont sur Orelle - SE	1950
1906 / 1907	de Saint-Jean-de-Maurienne Les Plans - PCAC	Encore en activité

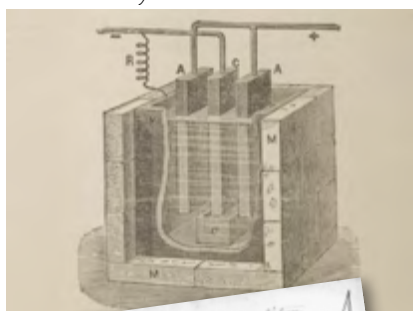
1892/1932 L'USINE DE CALYPSO

> DE 1886 À 1892 : LE PROCÉDÉ MINET, LES PÉRIODES PARISIENNES ET CREILLOISES

Nous sommes en 1886, M. Adolphe MINET (1854-1914) [8], ingénieur chimiste, qui a entraîné la recherche de capitaux effectuée par Paul Héroult auprès de la banque Rothschild pour industrialiser son procédé, met au point la même année son procédé d'électrolyse du fluorure d'aluminium additionné de divers autres sels, dit « Procédé Minet ». En collaboration avec les frères Myrtil BERNARD (1839-1916) [40] & Ernest BERNARD (1842-1...) [41], il expérimente durant un an le procédé à Paris (Impasse du Moulin Joly) en utilisant comme puissance motrice, une locomotive de six chevaux et comme source d'électricité une machine gramme de 12 volts et 250 ampères. Jusqu'en mars 1887, ils produisent 500 kg d'aluminium pur et 1 500 kg d'alliages d'aluminium.



Première cuve utilisée par M. Adolphe Minet en 1887
Source : University of Wisconsin – Madison



Téléchargez le brevet n° 179 718
Source : Archive INPI – Cote 1BB179718

Ayant acheté les brevets d'Adolphe MINET sur le procédé d'électrolyse de l'aluminium, les frères BERNARD demandent le **17 novembre 1886** un brevet d'invention de 15 ans pour « Un procédé perfectionné d'électrolyse de

[40] Myrtil BERNARD (1838-1916) : est né le 29 septembre 1838 à Besançon, fils de Jacob Joseph Napoléon Bernard (1797-1869), marchand de chevaux et de Thérèse Bernard (1806-1873). 6^{ème} d'une fratrie de 9 enfants (4 garçons et 5 filles). Il est architecte et marchand de biens. De 1887 à 1895, il a une activité liée à la production d'aluminium et crée avec son frère Ernest la première usine de production d'aluminium implantée dans la vallée de la Maurienne utilisant le procédé Minet. Myrtil Bernard décède le 16 janvier 1916 à Paris à l'âge de 77 ans.

[41] Ernest BERNARD (1842-1...) : est né le 13 janvier 1842 à Besançon. Avec son frère Myrtil il va pendant 8 ans, entre 1887 et 1895 avoir des activités dans la production d'aluminium. Ils créent tous deux en 1892 la première usine de production d'aluminium implantée dans la vallée de la Maurienne utilisant le procédé Minet.

[42] Paul BERNARD (1866-1947) : romancier et auteur dramatique français sous le nom de plume « Tristan BERNARD », est né le 7 septembre 1866 à Besançon dans une famille juive alsacienne. Fils de Myrtil BERNARD (1839-1916) et Emma ANCEL (1842-1909). A l'âge de 14 ans, il quitte Besançon. La famille s'installe à Paris où son père et son oncle Ernest BERNARD fondent une très importante affaire immobilière. A quatorze ans il intègre le lycée Fontanes (futur lycée Condorcet), puis la faculté de droit de Paris. En 1885, il s'engage dans la cavalerie pour un an de volontariat afin d'accomplir son service militaire. En 1888, il épouse Suzanne BOMSEL (1869-1928). Trois fils naîtront de cette union. La même année, après une brève carrière d'avocat, il se tourne vers les affaires et prend la direction de l'usine d'aluminium à Creil créée par son père et son oncle Ernest. Il se libère rapidement de cette fonction pour se consacrer à ses deux passions : l'écriture et le vélo.



En 1891, il commence à collaborer à La Revue Blanche. Joueur, il mise un jour sur un cheval portant le nom de « Tristan ». Le cheval gagne la course et lui rapporte une importante somme d'argent : Dès lors, il prendra le nom du cheval pour signer ses articles. Passionné par le sport, il devient en 1894, directeur sportif du vélodrome Buffalo à Neuilly-sur-Seine et rédacteur en chef du « Journal des Vélocipédistes ». Il publie en 1894 son premier roman, « Vous m'en direz tant ! », et l'année suivante sa première pièce, « Les Pieds nickelés ». Plus de cinquante autres pièces de théâtre suivront jusqu'à la fin des années 1930. Il est proche de Léon BLUM, Alphonse ALLAIS, Georges FEYDEAU, Jules RENARD, Marcel PAGNOL, Lucien GUITRY, ... En 1928, son épouse Suzanne BOMSEL décède. Il se remarie en 1929 avec Agathe Marcelle REISS (1876-1952). En 1903, il est promu au grade de Chevalier de l'ordre de la Légion d'honneur, puis en 1913 au grade d'Officier et en 1939 il est élevé à la dignité de Grand-Officier de la Légion d'honneur.

M. Alphonse ALLAIS (1854-1905), journaliste, écrivain et humoriste français, locataire dans le même immeuble que la famille Bernard prête à Tristan Bernard, qu'il nomme « ingénieur international », l'invention des « routes flottantes en liège pour traverser les océans » (une couche de trente centimètres de liège, épaisseur suffisante pour supporter la circulation des voitures) : « on établirait un chemin flottant, formé de plaques de liège, unies entre-elles par des crampons d'aluminium. Les plaques s'ouvriraient au milieu du détroit au moyen de charnières à ressort, afin de laisser passer les navires de commerce ».

En 1943, séjournant à Cannes, il est arrêté par la Gestapo en raison de ses origines juives et transféré à Drancy. Il dira à cette occasion : « Jusqu'à présent, nous vivions dans l'angoisse. Maintenant, nous allons vivre dans l'espoir ». Il sera libéré peu après, grâce à l'intervention de Sacha GUITRY et de l'actrice ARLETTY. Tristan BERNARD meurt à Paris le 7 décembre 1947 à l'âge de 81 ans. Il est inhumé au cimetière de Passy (Paris 16^e) avec sa seconde épouse Agathe REISS.

Tristan Bernard a vu le jour à Besançon dans la même rue que Victor Hugo, la Grande Rue, « mais lui au 138, et moi au 23. Il y a une plaque sur sa maison natale et sur la mienne aussi, mais c'est celle de la compagnie du Gaz », écrivait-il. Depuis, cet oubli a été réparé.

Source : Michel Hitter, archiviste – Recueil des commémorations 2016

quelques chlorures doubles ». Il sera accordé le 22 mars 1887, sous le n° 179 718. Un certificat additionnel sera demandé le 17 novembre 1886 par les frères Bernard, et accordé le 2 août 1887.

Le 17 mai 1887, Ils déposent en France le brevet « Procédé d'extraction industrielle de

l'aluminium par l'électrolyse des fluorures de ce métal » sous le n° 183 651, le 14 juillet en Belgique sous le n° 78 208 et au Luxembourg sous le n° 862, le 18 juillet en Angleterre sous le n° 10 057.

Téléchargez le brevet n° 183 651
Source : Archive INPI – Cote 1BB183651

Le 7 janvier 1888, ils déposent en France le brevet « *Des perfectionnements dans l'extraction industrielle de l'aluminium par l'électrolyse des fluorures de ce métal* » sous le n° 188 014. Un certificat d'addition au brevet est pris le 16 octobre 1888.

Téléchargez le brevet n° 188 014
Source : Archive INPI – Cote 1B188014

En avril 1888, la production est délocalisée à Creil jusqu'au mois d'octobre 1891 avec une nouvelle installation de production utilisant comme force motrice une vieille machine à balancier d'une puissance de 40 chevaux et pour la production d'électricité une machine Edison fournissant un courant de 27,5 volts et 1 200 ampères.

Le fils de Myrtil BERNARD, **Paul BERNARD dit « Tristan » (1866-1947) [42]**, industriel malgré lui, assure la direction quelques temps, reprise par Adolphe MINET. Tristan BERNARD relate sa période industrielle comme directeur de la fonderie de Creil dans « *Les Parents paresseux* » publié en 1932, chapitre « *Mes débuts dans l'industrie* », pages 136 à 143 : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k7050876p/f148.item>

La production journalière était de 10 kg d'aluminium et de 5 à 6 kg d'aluminium allié.

➤ DE 1892 À 1896 : L'USINE DE CALYPSO DES FRÈRES BERNARD PUIS DE LA SIAAM

En 1892, les frères BERNARD décident de passer du stade expérimental à la production industrielle. Le 14 juin 1892 ils obtiennent le brevet n° 476 914 déposé aux États-Unis « *Process of and apparatus for the extraction of aluminium* ».

Téléchargez le brevet n° 476 914

Ils achètent dans le département de la Savoie les droits sur les eaux du torrent la Valloirette (affluent de l'Arc) et utilisent partiellement

le dénivelé en aménageant une chute de 134 m de hauteur (600 m sont disponibles). Ils créent ainsi dans la vallée de la Maurienne la première usine à fabriquer de l'aluminium dans les Alpes françaises, l'usine de Calypso.

Implantée sur la commune de Saint-Martin-de-la-Porte, à quelques kilomètres de Saint-Michel-de-Maurienne, sur un terrain dénommé « île de Calypso » sur l'acte de vente de 1892. La prétendue « île » est un terrain de



Usine Calypso en 1897, de gauche à droite : La maison du directeur, la salle d'électrolyse, la fonderie, la salle des machines, la conduite forcée. Au premier plan les locaux annexes.



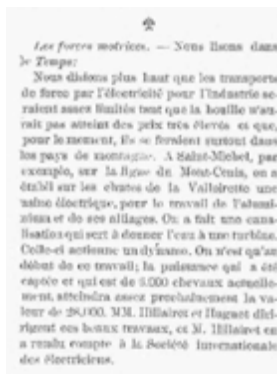
forme triangulaire délimité par la rivière de l'Arc, le torrent de la Valloirette et une muraille rocheuse sur son troisième côté, l'accessibilité ne pouvant se faire qu'en traversant les cours d'eau.

Les travaux pour l'exploitation hydroélectrique comprennent :

- un barrage constitué d'un mur de 10 m de long,
- un canal d'amenée d'eau de 720 m de long et 2 m de largeur, creusé dans la roche (à ciel ouvert sur 600 m) permettant un débit de 5 m³/s,
- une vanne de chasse du tunnel située à 30 m du barrage,
- une chambre d'eau creusée dans le rocher de 10 mètres de longueur, 5 m de largeur et 4 m de profondeur,
- une vanne de chasse de la chambre d'eau,
- un local pour le gardien au niveau de la chambre d'eau,
- une première conduite forcée en tôles, d'un diamètre de 0,620 m, 324 m de longueur, assurant un débit de 3,5 m³/s. Une seconde conduite forcée d'un diamètre de 1,45 m, 350 m de longueur sera installée plus tard.

Les conduites forcées actionnent deux turbines d'une puissance de 1 350 chevaux de la maison H. Bouvier Paul & Cie de Grenoble qui entraînent deux dynamos Weyher & Riche-mond de 900 kW.

Un groupe de 60 chevaux est utilisé pour l'éclairage de l'usine.



Journal Les Alpes Illustrées du 30 avril 1892

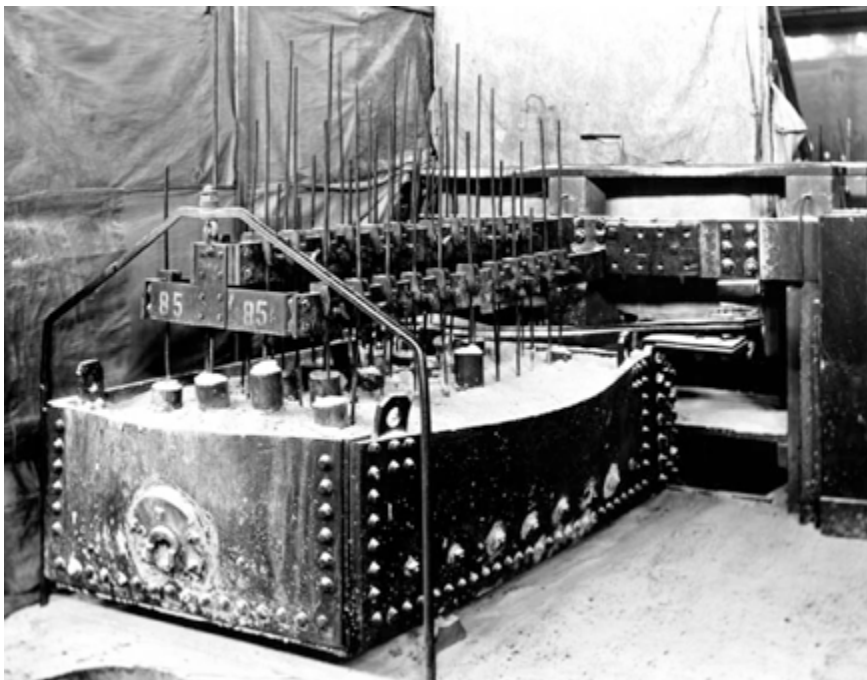
Source : Bibliothèque municipale de Grenoble, Jd.513
- Identifiant : [ark:/12148/bpt6k73856192](https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k73856192)

La direction de l'usine est assurée par Adolphe MINET. La production d'aluminium démarre la même année en 1892. Le personnel est composé principalement d'ouvriers-paysans. L'effectif au démarrage en 1892 est de 40 personnes. Les cuves qui avaient à l'origine, deux anodes, sont modifiées pour les équiper d'une seule anode puis finalement de quatre anodes de 30x18x18 centimètres. La coulée se faisait toutes les 12 heures, en donnant environ 7 kg d'aluminium d'une teneur inférieure à 97%.

De nombreux échecs techniques démontrent les limites du brevet Minet fondé sur l'électrolyse du chlorure double d'aluminium.

Après deux années de résultats de production médiocre, l'usine de Calypso est vendue **en 1895** à la **Société Industrielle de l'Aluminium et des Alliages Métalliques (SIAAM)** fondée par **Eugène SECRETAN (1836-1899) [43]**. La SIAAM, suite à l'acquisition d'une licence va exploiter le procédé mis au point par l'américain Martin Charles HALL (licence concédée par Alfred HUNT (1855-1899) [9], le président de la Pittsburgh Reduction Company, future Alcoa) et utiliser deux séries de 12 cuves. Ces nouvelles cuves sont dessinées et installées par l'ingénieur américain W. S. Sample, détaché par la compagnie américaine Pittsburgh Reduction Company. Calquées sur celles de l'usine de Niagara Falls, elles étaient constituées d'un caisson rectangulaire en tôle d'acier de L 2 m x l 1,55 m x h 0,75 m. Les électrodes, supportées par des tiges de cuivre vissées dans leur tête, étaient au nombre de 32, ou de 44, selon que l'intensité du courant, dans la série de cuves, était de 6 000 ou de 8 000 A. Les anodes de section rectangulaire 8 x 10 centimètres, avaient 50 centimètres de longueur. Le bain était un mélange ternaire de cryolithe, de fluorure de calcium et de fluorure d'aluminium.

La fabrication est dirigée par W.S. SAMPLE de la Pittsburgh Reduction Company. Avec cette nouvelle configuration, la production journalière atteint rapidement 500 kg. La SIAAM installe également une fonderie avec des fours potagers, recevant des creusets en plombagine.



Cuve de la Pittsburgh Reduction Company utilisée à l'usine de Niagara Falls en 1890 © John Heinz History Center



[43] Pierre Eugène SECRETAN (1836-1899): est un industriel né à Saulx (Haute-Saône) le 27 novembre 1836. D'origine modeste, fils d'un cantonnier, E. SECRETAN est pionnier dans l'industrie du cuivre. En 1876, il est administrateur-directeur de la Société industrielle et commerciale des métaux, qui compte

dix ans plus tard six usines et emploie 3 000 ouvriers. Ces sociétés sont spécialisées dans l'exploitation des métaux non ferreux : cuivre, plomb, étain,...

En 1878, il est l'un des donateurs du cuivre ayant servi à réaliser la statue de la Liberté (300 tonnes offertes) et est nommé chevalier de la Légion d'honneur.

L'affaire dite des « accords Secrétan », une opération spéculative sur les marchés du cuivre, conduit en 1889 à la faillite de l'entreprise (reprise par la Compagnie française des métaux) et entraîne la ruine personnelle de son dirigeant.

En Angleterre, un ingénieur Alexander Stanley ELMORE (1867-1944) met au point un procédé permettant la fabrication de tubes en cuivre de haute pureté par électrolyse (Outillage pour la fabrication de tubes de cuivre par l'électrolyse brevet déposé en 1890) qu'il fait ensuite évoluer avec son frère Frank Edward ELMORE (1864-1932) (Nouveau système de mandrins destinés à servir de cathodes dans les appareils à fabriquer les tubes par électrolyse brevet déposé en 1891). La Compagnie des frères Elmore, « Elmore's Patent Copper Depositing Co. » souhaitant tester industriellement le procédé, Eugène SECRETAN rebondit et décide les ingénieurs britanniques, de lui confier ce procédé révolutionnaire. L'affaire est ensuite reprise en France par une firme fondée par E. SECRETAN, la Société Française d'Électro-Métallurgie, (SFEM qui deviendra, en 1901, la Société d'Électro-métallurgie de Dives à la suite d'un procès intenté par la SEMF de Paul HEROULT). En 1891, E. SECRETAN crée une usine d'électro-métallurgie à Dives (Calvados). L'entreprise transforme le bourg rural en cité industrielle et pendant près d'un siècle la vie de la cité se lie à celle de l'usine. Elle emploie 300 ouvriers à ses débuts et 1200 en 1913

E. SECRETAN s'intéresse très tôt à la production émergente de l'aluminium, matériau concurrent et complémentaire du cuivre. En 1895,

en 1895, la production annuelle est de 180 tonnes, celle-ci reste très en-dessous des résultats de production attendus qui ne sont pas aussi élevés que ceux de Paul HEROULT (300 tonnes/an) et de son procédé d'électrolyse à l'usine de la Praz.

en 1896, compte tenu d'une production insuffisante et d'un coût trop élevé de l'alumine importée d'Allemagne, l'usine est mise en liquidation, sans arrêt de la production, dans l'attente d'un éventuel acheteur.

➤ 1897 : LA REPRISE DE L'USINE DE CALYPSO PAR PCAC

En 1897, la Compagnie des produits chimiques d'Alais et de la Camargue (PCAC), autrefois pionnier sur le marché, ne produit



L'usine d'électro-métallurgie à Dives - L'atelier d'électrolyse
Source : © Région Normandie - Inventaire général



E. SECRETAN fonde la Société Industrielle de l'aluminium et des métaux (SIAM) qui prend la succession des frères Bernard à Calypso dans la vallée de la Maurienne et y exploite le procédé d'électrolyse Hall. Pierre Eugène SECRETAN décède à Paris le 11 mars 1899 à l'âge de 62 ans. Après son décès, l'usine adapte l'électrolyse à la production industrielle et étend ses activités :

- le laiton en 1900.
- la fabrication de douilles d'obus pour canons de 75 (jusqu'à centralisée dans les arsenaux de l'Etat). L'entreprise se développe pendant la Grande Guerre. En 1916, elle compte 2 000 salariés et fabrique 16 000 douilles par jour, soit en moyenne 400 000 par mois.
- le laminage de l'aluminium en 1910.

Le site de Dives a le premier atelier français de laminage de l'étain en 1909 et fait des essais de transformation du duralumin en France en 1912. D'autres innovations techniques sont introduites entre les deux guerres : le cupro-nickel pour la monnaie en 1922, puis le maillechort et le plastique en 1956.

En 1961, par la fusion de la Compagnie française des métaux et de la société des Tréfileries et laminoirs du Havre (TLH), l'entreprise de transformation des métaux prend la dénomination Tréfilimétaux. En 1967, l'entreprise passe sous le contrôle de Pechiney jusqu'en décembre 1986, date à laquelle elle fermera définitivement ses portes.



Vue générale de l'usine de Salindres – Source : Les grandes industries modernes et les Centraux

plus d'aluminium par voie chimique depuis la fermeture de son atelier de Salindres en 1890. Souhaitant refaire sa place sur le marché de l'aluminium, elle **se rend propriétaire le 16 Novembre 1897 de l'usine de Calypso**, lui permettant également de s'équiper du brevet Hall.

L'usine de Calypso est approvisionnée en alumine par Salindres, utilisant le procédé Deville dans l'atelier « Alumine n°1 » **jusqu'en 1923** et par le procédé Bayer dans deux ateliers « Alumine n°2 » **à partir de 1907** et « Alumine n°3 » **à partir de 1911**.

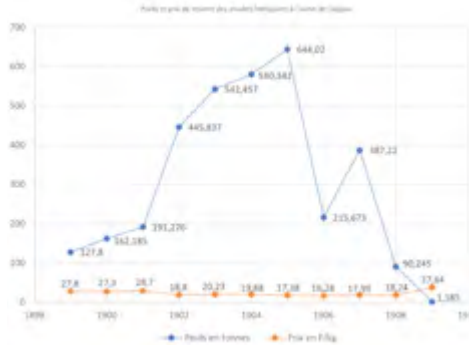
La main d'œuvre stable est constituée d'ouvriers français, petits propriétaires de la région. La main d'œuvre saisonnière qui assure majoritairement le travail de fabrication est italienne, permettant ainsi de gérer les irrégularités de la puissance hydraulique et donc de la production.

Au départ, PCAC maintient la technologie employée initialement par la SIAAM et tente d'améliorer la production d'aluminium en modifiant la composition du bain d'électrolyse Hall et les installations hydroélectriques. En raison d'une mauvaise gestion de l'usine de Calypso et d'une puissance hydroélectrique insuffisante, la production ne dépasse pas 289 tonnes. **M. LESCURE** prend la suite de **H. DUMONT** à la direction de l'usine.

En 1898, la progression annuelle attendue de 1 000 tonnes d'aluminium n'est pas atteinte. Elle n'est que de 465 tonnes. La fonderie installée initialement par la SIAAM est modernisée avec l'implantation de deux fours rotatifs Charlier de 200 et 300 kg/h utilisés pour la



Production d'alliages d'aluminium à Calypso entre 1898 et 1905. Source : Paul Toussaint



Production d'anodes à Calypso. Source : Paul Toussaint

La Société Française des Electrodes



seconde fusion de l'aluminium. Dès 1898, 29 tonnes d'aluminium électrolytique sont re-fondus à la fonderie pour produire un alliage mère de cuivre et des alliages Al-Cu avec des concentrations en cuivre de 1; 1,5; 2; 3; 6 et 10 %. D'autres alliages tels que des silico-aluminium et aluminium-nickel seront également produits à la fonderie. La production à la fonderie sera nulle en 1915, 1916 et 1917.

Le 1^{er} septembre 1898, Emile BOYOUN (1874-1927) [25] ingénieur de l'Ecole Centrale, est engagé par A. R. PECHINEY comme chimiste à Salindres. Sur la demande de PECHINEY, Emile BOYOUN complète sa formation par un stage dans le laboratoire de Henri MOISSAN (1852-1907) [19], celui-ci portant sur l'aluminium et ses composés, afin de remplir les fonctions de chimiste à Calypso.

Successivement, afin d'augmenter la puissance hydraulique de ses usines ou en vue d'implantation de nouvelles usines, Adrien BADIN va acquérir dans la vallée de la Maurienne : la grande chute de la Valloirette pour l'usine de Calypso, celles de Saint-Félix, de Saint-Jean-de-Maurienne, puis de Pontamafrey. Plus tard au niveau de la Durance, les chutes de Château-Arnoux, de Manosque et du Poët permettant à la Compagnie PCAC de posséder une puissance hydraulique de plus de 120 000 hp.

En mai 1899, après s'être fournie auprès de différents fournisseurs (Hardmuth & Cie, la société Le Carbone à Paris, ...) l'usine de Calypso met en service un petit atelier de fabrication d'anodes. Des broyeurs et une presse hydraulique y sont installés et un four de cuisson construit, puis un second en octobre 1901.

Au début le graphite de cornue était le seul utilisé pour produire la pâte à anodes. Il est ensuite remplacé par le coke de pétrole, mais les électrodes obtenues étant de qualité irrégulière, l'usine va recourir à des fournisseurs extérieurs (Société Française des Electrodes de Vénissieux) pour compléter sa production. En 1909, le four à cuire les électrodes produit

jusqu'à 7 tonnes par jour. L'usine de Saint-Jean-de-Maurienne ayant mis en service son atelier anodes en février 1909, celle-ci fournira plus tard en intégralité l'usine de Calypso en anodes, qui fermera alors son atelier anodes.

Le 8 août 1899, Emile BOYOUN prend ses fonctions de chimiste à Calypso et assurera ensuite la fonction d'adjoint au directeur comme chef de fabrication de l'aluminium.

En 1899, deux dynamos Alioth de 450 kilowatts, et deux turbines Brenier & Neyret de 750 Chevaux, de secours, sont commandées et installées.



(H) Stand de la Société d'électricité Alioth à l'Exposition universelle de 1900. (B) Dynamo Alioth & Cie-Bâle

En 1900, l'étude des installations d'une nouvelle chute de 634 mètres sur la Valloirette est lancée. Les travaux d'agrandissement du bâtiment des machines débute en juillet.

En 1901, la SEMF a pris une avance considérable au niveau de la production d'aluminium primaire à l'usine de La Praz. Elle est la

première à franchir la barre des 1000 tonnes annuel avec 1036 tonnes alors qu'à Calypso, PCAC peine à atteindre 304 tonnes.

Le 10 Janvier 1901, suite au licenciement du directeur H. DUMONT en raison d'une mauvaise gestion, Emile BOYOD est nommé directeur de Calypso à Saint-Michel-de-Maurienne de la compagnie Alais Froges et Camargue.



Publicité pour PCAC en 1902

Les deux dynamos Alioth installées en 1899, défectueuses depuis leur installation, modifiées et qui nécessitaient une maintenance continue sont remplacées **en avril 1901** par deux dynamos Postel Vinay de même puissance (450 kilowatts) et actionnées par deux turbines Bouvier. Les deux nouveaux groupes sont implantés dans la partie prolongée du bâtiment des machines qui avait été construite en 1900.

Le 15 juin 1901, un arrêté autorise la création d'un barrage sur le torrent de la Valloirette et sa dérivation sous le fort du Télégraphe.

En 1903, PCAC loue dans la vallée de la Maurienne à la société l'Inexplosive, l'usine de Saint-Félix, située à 1,7 km de Calypso, et la transforme en usine d'électrolyse d'aluminium. La salle des machines de la chute de 134 m de Calypso abrite :

- Dans la salle primaire :
➤ Deux turbines H. Bouvier Paul & Cie de Grenoble de 1350 chevaux

(3,8 m de diamètre, 140 tours/min) actionnant deux dynamos de 900 kW,
➤ Deux turbines Brenier & Neyret de 750 chevaux (2,8 m de diamètre, 250 tours/min) actionnant des dynamos de 450 kW,

➤ Une turbine de 60 chevaux actionnant une dynamo pour l'éclairage

- Dans la zone d'extension :
➤ Deux turbines Bouvier de 750 chevaux actionnant des dynamos Postel Vinay de 450 kW.

Soit une puissance totale installée de 5 700 chevaux.

➤ DE NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS

En 1903-1904, la compagnie complète progressivement les installations hydroélectriques de Calypso notamment avec la construction d'une nouvelle chute d'eau de 623 mètres qui lui permettra de porter la puissance à 12 000 chevaux. Emile BOYOD dirige personnellement les travaux de cette nouvelle chute. A contrario du premier canal creusé à ciel ouvert sur le versant incliné à 45°, le canal de la nouvelle chute est souterrain depuis le barrage le Lay sur le ruisseau la Voillarette, à 1,5 Km au Nord de Valloire, jusqu'au-dessous du Fort du Télégraphe, où se trouve la chambre d'eau.



Usine Calypso. Sur la droite de la photographie, l'arrivée des conduites forcées à la salle des machines.

Les travaux sont programmés en deux tranches :
La première tranche débute en 1903 avec la construction du barrage de Lay (Altitude : 1 185 m) en maçonnerie constitué d'un mur de 17 mètres de long, 2 mètres de hauteur dans lequel est une vanne de 4,5 mètre d'ouverture. L'eau détournée de la Valloirette pénètre par 3 vannes dans une chambre de décantation de 400 m². Prévu pour un débit maximum de 3 m³/s, un tunnel d'amenée d'eau est creusé dans la roche sur la rive droite de la Valloirette, d'une section de 4 m² et sur une longueur de 3,6 Km. A sa sortie, au pied du Fort du Télégraphe, il débite dans une chambre d'eau de 300 m³ creusée aussi dans la roche. Les problèmes rencontrés lors de la percée du tunnel va entraîner sa réception non plus en décembre 1904 mais fin avril 1905.

Delà, partent 3 conduites :

- deux conduites forcées de 0,650 m de diamètre et 1560 m de longueur relient la chambre aux turbines de Calypso. La pose des conduites se fera en deux temps, la première à partir de mai 1904 et la seconde en 1906,
- une conduite de décharge.

les travaux sur les bâtiments débutent **en juillet 1904** avec :

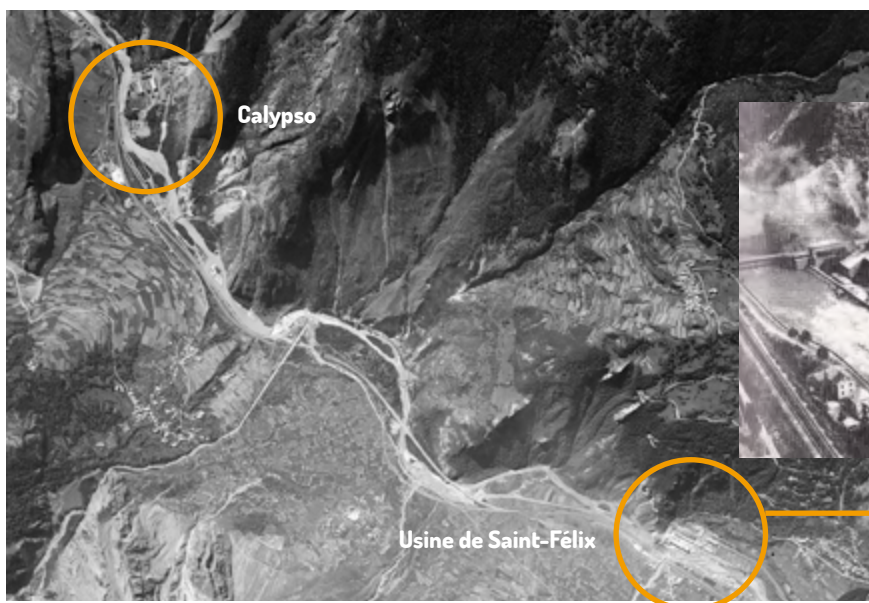
- l'extension de la salle des machines,
- la création d'une nouvelle salle de fabrication et de locaux annexes.

L'usine s'équipe de 3 séries de 80 nouvelles cuves à anodes précurées à plongée centrale de 9 000 Ampères.

La nouvelle chute de 623 mètres est mise en service le **1^{er} juin 1905**.

Cette nouvelle installation permet d'alimenter dix nouveaux groupes, chacun constitués :

- D'une turbine centrifuge Girard de 3 m de diamètre, 1700 chevaux et 400 tours/min. Les 10 turbines sont commandées en avril 1904 et livrées en novembre,
- D'une dynamo de 4 000 Ampères sous 250 volts (1 000 kW).



(G) Vue aérienne Source : IGNF_PVA_1-0_1948-08-26_C3334-0011_1948_F3334-3434_0223

(D) Usine de Saint-Félix à Montricher au bord de l'Arc



Vues aériennes en 2024

Le barrage, le Lay



Le Fort du Télégraphe



Conduites forcées



Calypso



Vue aérienne en 1945

Le Fort du Télégraphe

Conduites forcées

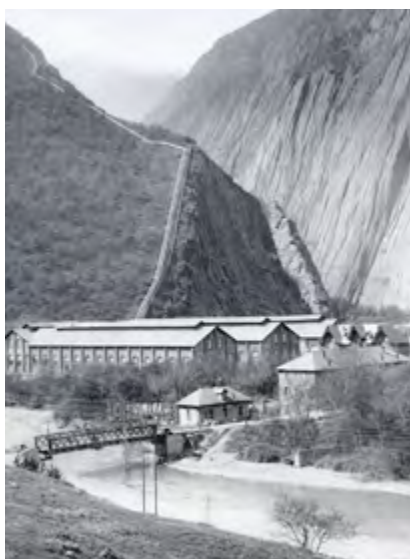
Calypso



(H) Vue générale de l'usine de Calypso en 1905 et de la fin de la première tranche des travaux. (D) Détail - Pose de la première conduite forcée de la grande chute de 623 mètres. Sur la droite, les deux conduites de la petite chute de 134 mètres et sa chambre d'eau en hauteur.



1905 - Détail - Travaux de construction de la deuxième salle d'électrolyse



(H) 1907 - Usine Calypso, vue générale. Le pont en acier sur l'Arc, les trois salles d'électrolyse et les nouvelles conduites forcées de la grande chute (en clair) - Source : La Houille Blanche 1946

(B) 1907 - Usine Calypso, les conduites forcées - Source : iha-cote F1001 001 2012



Usine de Calypso. Vue sur les trois salles d'électrolyse. Au premier plan, la salle des machines et son extension sur la droite.

ainsi qu'un groupe de 260 chevaux sous 110 volts pour l'éclairage et les services annexes de l'usine. Les 10 dynamos sont commandées chez Postel Vinay et livrées en décembre 1904. La puissance installée à Calypso est de 22 960 chevaux :

- 5 700 chevaux sur la chute de 134 m,
- 17 260 chevaux sur la chute de 623 m.

Le courant est admis aux cuves d'électrolyse **le 3 juin 1905** et la première coulée est réalisée le 5 juin.

La production d'aluminium de l'usine Calypso qui emploie 200 ouvriers est de 465 tonnes en 1905. Elle va s'élever progressivement et atteindre 1 565 tonnes **en 1907**.

La même année, PCAC achète l'usine de Saint-Félix, quelle louait depuis 1903, située à 1,7 km de Calypso.

La deuxième tranche de travaux débute en 1906 avec le prolongement de la salle des machines, la pose de la seconde conduite mise en eau en juin 1906 et l'achat d'une série de turbines Bouvier et de dynamos Thomson-Houston.

Yves-LICCIA - ATF //

OFFRES D'EMPLOI



Technicien d'application / superviseur réfractaire (F/H)

CALDERYS

[VOIR L'ANNONCE](#)

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



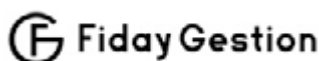
FONDATION
DE COUBERTIN

Opérateur(trice) de moulage réfractaire et noyautage

LA FONDERIE DE COUBERTIN

[VOIR L'ANNONCE](#)

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



Responsable Fusion – Secteur Fonderie (F/H)

FIDAY GESTION

[VOIR L'ANNONCE](#)

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

[Découvrez les autres offres d'emploi sur le site ATF](#)

annonceurs.

ABP	P 19
LAEMPE+R	4 ^{ème} de couverture
MAGMA	3 ^{ème} de couverture
RESAND	PUBLI-REPORTAGE P14
SCOVAL	P 16
SIMPSON	P 09
SiiF	2 ^{ème} de couverture
WINOA	P 16



Overengineered!?!

MAGMA ECONOMICS

Technically Sound, Economically Smart.

