

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

**33**<sup>N°</sup>  
SEPTEMBRE  
2022

# TECH NEWS

FONDERIE

TECHNIQUE  
**LA COMPÉTITIVITÉ  
DE LA CHAÎNE DE VALEUR INDUSTRIELLE  
DE L'ALUMINIUM EN ITALIE ET EN EUROPE**

PAGE 21

HISTOIRE & PATRIMOINE  
**HISTOIRE DES FONTES  
LA NAISSANCE DE LA MÉTALLURGIE MODERNE  
EN FRANCE**

PAGE 28

UNE PUBLICATION DE



ASSOCIATION  
TECHNIQUE DE FONDERIE

# CELLULES ROBOTISÉES Siif



ENEZ DÉCOUVRIR NOTRE LARGE GAMME DE  
CELLULES ROBOTISÉES : PIÈCES DE 1KG À 15T

**Siif ECO**

**Siif EVO**

**Siif FLEX**

**Siif HEAVY**



*Visitez notre showroom avec plusieurs  
démonstrations de cellules robotisées Siif*

Contactez notre service commercial pour  
planifier 1 essai de parachèvement sur vos pièces





## La fonderie sous haute pression au cœur d'une crise de gigantisme ?

*Tesla a montré le chemin et ouvert la voie, maintenant tous ses compétiteurs (petits ou grands) sont dans sa roue. Pourquoi donc cet engouement subit pour le moulage sous haute pression, procédé jusqu'à présent cantonné dans la caractérisation mécanique, et qui arrive maintenant à réaliser les éléments primaires des caisses de véhicule haut de gamme et à concurrencer des ensembles en acier embouti et soudé ?*

*Dans le domaine des caisses de véhicule une nouvelle norme vient sous nos yeux de s'établir : une unité avant, une unité arrière et un bac batterie qui joint les deux !!!!  
Elon Musk prophétique patron de Tesla nous l'avait déjà annoncé fin 2020*



André LE NEZET  
ATF

“It's the way that all electric cars in the future will ultimately be made. It's the right way to do things”. \*1

ELON MUSK at the Tesla Battery Day sept 23 . 2020

L'allègement à tout prix, certainement... la réduction de l'assemblage et l'intégration de fonctions, très probablement... la simplification des flux logistiques sûrement.

Il ne se passe pas un jour, une semaine sans que l'on voit fleurir sur les réseaux sociaux (technique ou pas) des annonces de mise en route, de commande ou au moins d'intention de s'équiper de ces giga presses de moulage pour l'injection d'aluminium sous haute pression et sous vide. Des vidéos d'un constructeur du nord de l'Europe montrent déjà sa nouvelle usine, pas encore sortie de terre et qui intègre déjà ces fameuses giga presses dans son hall de montage carrosserie. La surenchère à la taille de ces presses est lancée, 6100 t\*2, 8200 t, des 9200 t ont déjà été livrées... !!! et peut-être bien que la barre symbolique des 10 000 t sera franchie rapidement ?

On parle des machines impressionnantes par leurs forces de fermetures certes, mais les outillages qui y sont montés le sont tout autant : 100 à 120 t excusez du peu ! Vous imaginez bien que pour gérer au quotidien ce genre d'outil les moyens de manutention sont à l'avenant... Les transports exceptionnels ont aussi un bel avenir pour les livraisons des outillages neufs ou encore pour leurs allers et retours en modifications et maintenance. Parlons aussi un peu des pièces qui sont produites sur ces giga machines : des grappes de plus de 125 kg d'aluminium injecté !

En voyant toute cette débauche de moyen et les gains de poids annoncés je ne peux m'empêcher de penser que si ce tournant avait été pris avec des véhicules thermiques, il est certain que la barre des 50 gr de CO<sub>2</sub> au Km aurait été franchie bien plus facilement et les véhicules à 2l/100 km déjà présentés il y a quelques années dans différents salons seraient maintenant notre quotidien ; donnant ainsi le temps à l'industrie automobile d'assurer sa transition, sans avoir à subir toute cette série de fermeture d'entreprise que nous vivons actuellement.

A l'heure du « remanufacturing\*3 » de « l'upgrading\*4 » (c'est déjà le futur de l'usine Renault de Flins et d'autres suivront ailleurs avec d'autres constructeurs), de la réutilisation des ressources, espérons que la réparabilité de ces véhicules, créés pour satisfaire à des exigences écologiques bien légitimes, le soient à moindre coût, sans quoi nous verrons se créer une autre fracture dans la société, ceux qui peuvent acheter et entretenir un véhicule électrique, et ceux qui n'en n'ont pas les moyens. A contrario j'ai bien peur que ces géants ne soient aux pieds d'argile.

\*1 : « C'est la façon dont toutes les voitures électriques à l'avenir seront finalement fabriquées. C'est la bonne façon de faire les choses ».

\*2 : les presses de moulage sont désignées par la force qui serait nécessaire pour les « réouvrir » quand le métal injecté à l'intérieur de la cavité exerce par sa pression sur toute l'empreinte une force supérieure à celle du verrouillage de fermeture. Pour fixer une comparaison les carters cylindres de moteur thermique se moulent sur des machines d'environ 2500 t.

\*3 : la re-fabrication : on part d'éléments déjà produits et on les réutilise en y ayant apporté peu ou pas de modifications.

\*4 : la mise à niveau, on apporte les modifications nécessaires pour satisfaire à plus d'exigences sur le produit.



## L'EXPERTISE DU CHAUFFAGE PAR INDUCTION

CONCEPTION

FABRICATION

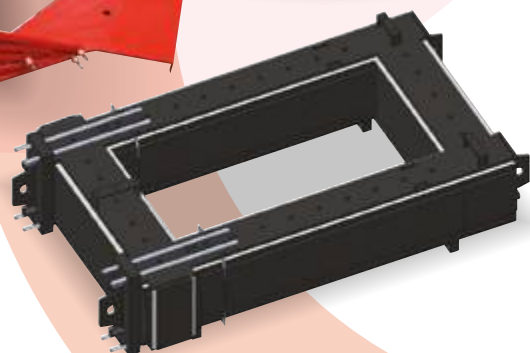
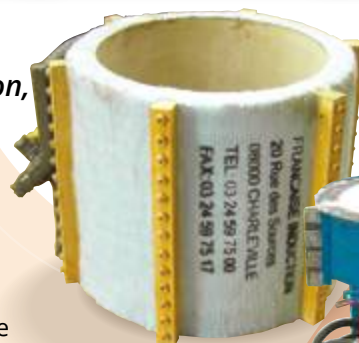
MAINTENANCE

RÉPARATION

*La société Française d'Induction, se spécialise dans l'entretien, la réparation, la conception et la fabrication de fours à induction. Elle met à disposition son savoir-faire et une solide expérience au service des fondeurs.*

Des techniciens se déplacent dans toute la France pour la maintenance préventive des fours et faire de démontage/montage de creuset.

Dans le cas d'intervention plus lourdes, les fours à induction peuvent également nous être envoyés dans nos locaux à Charleville-Mézières. Soit pour le remplacement d'éléments mis en cause, soit par pour le rétrofit de la bobine et son remontage, voire la reconstruction complète de certains éléments à partir du four d'origine, four à creuset ou four à canal, lorsque celui-ci n'est pas réparable.



**03 24 59 75 00**

20 rue des Sources • 08000 Charleville-Mézières

[www.francaise-induction.fr](http://www.francaise-induction.fr)

# sommaire.

## 03 / EDITO

La fonderie sous haute pression au cœur d'une crise de gigantisme ?

Article de André LE NEZET - ATF

## 06 / AGENDA

### PROFESSION

#### 07 /

62<sup>nd</sup> International Foundry Conference (ifc) IN PORTOROŽ

Article de Guillaume ALLART - Président - ATF



### ASSOCIATION

#### 08 /

Groupe Nord Île-de-France

Visite de SAS Fonderie d'Anor et AnorLame

Laurent TAFFIN - ATF



#### 10 /

Groupe CENTRE-AUVERGNE

Visite de SRI : Fonderie Saint-Rémy Industrie

Patrice MOREAU - ATF



#### 15 /

Bulletin d'adhésion



### FORMATION

#### 16 /

L'agenda des formations 

#### 18 /

L'agenda 2023 des formations

#### 19 /

CYCLATEF® Réaliser un audit en fonderie

Article de Guillaume ALLART - Président - ATF

### TECHNIQUE

#### 21 /

La compétitivité de la chaîne de valeur industrielle de l'aluminium en Italie et en Europe

Caractéristiques, problèmes et opportunités, perspectives d'avenir et propositions de politique commerciale

Article de Mario CONSERVA



### 28 / HISTOIRE & PATRIMOINE

Histoire des fontes : la naissance de la métallurgie moderne en France

Article de Gilbert RANCOULE - ATF

### 33 / ANNONCEURS

### 34 et 36 / EMPLOIS

#### Revue professionnelle éditée par l'ATF.

Association Technique de Fonderie

14 avenue de l'Opéra • 75001 Paris

Téléphone : +33 1 71 16 12 08

E-mail : atf@atf-asso.com

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

#### Directrice de la publication

Mélody SANSON : Secrétaire Générale de

l'Association Technique de Fonderie

#### Comité de rédaction

Guillaume ALLART, Pierre Marie CABANNE,

Patrice DUFÉY, Fernand ECHAPPE, Gérard LEBON,

André LE NEZET, Yves LICCIA, Xavier MENNUNI,

Patrice MOREAU, Denis NAJJAR, André PIERSON, Gilbert

RANCOULE, Jean Charles TISSIER, Alexis VAUCHERET

#### Publicité

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

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

E-mail : regiepbtfnf@atf-asso.com



Suivez-nous sur LinkedIn :

[ATF - Association Technique de Fonderie](#)

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

# agenda.

## OCTOBRE 2022

- >>> **2 au 5 à Riyad (Arabie Saoudite) :**  
FABEX SAUDI ARABIA 2022  
<https://www.fabxsaudi.com/>
- >>> **4 au 7 à Brno (République Tchèque) :**  
FOND - EX SALON INTERNATIONAL DE LA FONDERIE  
<https://www.bvv.cz/fond-ex/>
- >>> **5 au 7 à Bangkok (Thaïlande) :**  
GIFA SOUTHEAST ASIA 2022  
<https://www.gifa-southeastasia.com/>
- >>> **5 au 7 à Coblenz (Allemagne) :**  
CONFÉRENCE SUR LE MOULAGE SOUS PRESSION DU ZINC  
<https://www.zinc.org/2022-zinc-die-casting-conference-europe/>
- >>> **6 au 8 à Istanbul (Turquie) :**  
TURKCAST - ANKIROS - ANNOFER  
<https://ankiros.com/home-page/>
- >>> **19 au 20 à Paris (France) :**  
3D PRINT  
<https://www.bvv.cz/en/fond-ex/>
- >>> **16 au 20 à Busan (République de Corée) :**  
74<sup>TH</sup> WORLD FOUNDRY CONGRESS 2022  
TECH News FONDERIE est MEDIA PARTNER  
<https://www.74wfc.com/>
- >>> **19 au 21 à Kaohsiung (Taiwan) :**  
INTERNATIONAL METAL TECHNOLOGY 2022  
<https://en.imttaiwan.com/>

## NOVEMBRE 2022

- >>> **22 au 24 à Grenoble (France) :**  
SEPEM CENTRE-EST  
<https://grenoble.sepem-industries.com/fr>
- >>> **23 au 25 à Bombay (Inde) :**  
METEC INDIA  
<https://www.metec-india.com/>
- >>> **24 au 25 à Hagen (Allemagne) :**  
40<sup>TH</sup> SYMPOSIUM SUR LA MÉTALLURGIE DES POUDRES  
<https://www.pulvermetallurgie.com/>
- >>> **31 au 2 déc. à Guangzhou (Chine) :**  
INTERNATIONAL METAL AND METALLURGICAL  
INDUSTRY EXHIBITION  
<http://www.julang.com.cn/>

## DÉCEMBRE 2022

- >>> **1<sup>er</sup> au 3 à Chennai (Inde) :**  
ALUCAST 2022  
<https://www.alucastexpo.com/>

## MARS 2023

- >>> **7 au 10 à Lyon (France) :**  
GLOBAL INDUSTRIE 2023  
<https://global-industrie.com/fr>
- >>> **29 au 30 à Clausthal-Zellerfeld (Allemagne) :**  
FORMSTOFF-FORUM 2023  
<https://www.vdg-akademie.de/veranstaltungen/grossveranstaltungen/formstoff-forum/4-formstoff-forum-2023/>

## AVRIL 2023

- >>> **19 au 21 à San Luis Potosi (Mexique) :**  
MEITECH - DIE CASTING EXPO MEXICO - MOULAGE SOUS PRESSION  
<https://meitechexpo.com/>

## MAI 2023

- >>> **8 au 11 à Détroit (Etats-Unis) :**  
AISTECH2023 - STEEL'S CONFERENCE AND EXPOSITION  
<https://www.aist.org/conference-expositions/aistech>

Découvrez toutes les dates sur le site ATF  
*Cliquez ici*

## Événements de l'ATF et l'AAESFF

### CENTRE AUVERGNE

La Journée d'Actions Régionales ST-ELOI se déroulera :  
le samedi 28 novembre 2022

### FONDERIALES 2023

se dérouleront à Doucy-Valmorel  
les 28 et 29 janvier 2023  
pour la 10<sup>ème</sup> édition





# 62<sup>nd</sup> International Foundry Conference (IFC) IN PORTOROŽ

Comme chaque année, la conférence de fonderie à Portorož (Slovénie) est le prélude à la session d'automne. La 62<sup>e</sup> conférence internationale de fonderie s'est tenue du 14 au 17 septembre 2022.

Depuis 62 ans, la conférence offre à l'industrie de la fonderie et à ses participants de Slovénie, d'Allemagne, d'Autriche, d'Italie et de toute l'Europe de l'Est une plateforme reconnue pour l'échange d'experts à un niveau élevé.

Pour 2022, le slogan choisi pour cette rencontre internationale traditionnelle d'experts en fonderie était : « La fonderie, un fournisseur d'avenir », en reconnaissance à la tradition exceptionnelle du secteur de la fonderie, ainsi que de son développement scientifique et technique progressif, promettant un avenir optimiste.

L'organisateur principal de la conférence était la Société slovène des fondeurs, en collaboration avec l'Université de Ljubljana, la Faculté des sciences naturelles et d'ingénierie et la Faculté d'ingénierie mécanique de l'Université de Maribor.

Outre une bonne organisation avec des conférences intéressantes, la grande participation internationale a contribué au succès de l'événement et les hôtes slovènes ne manquent jamais d'impressionner par leur hospitalité.

Le 62<sup>e</sup> anniversaire de la Conférence internationale de la fonderie a été suivi par plus de 290 participants de 20 pays différents - ce qui peut être considéré comme une preuve de respect pour l'une des plus anciennes conférences de fonderie au monde. En outre,



la Slovénie est en tête par critère 95 kg de pièces de fonderie produites par résident chaque année.

La présidente de la Société slovène des fondeurs et du comité d'organisation de l'IFC Portorož, MSc. Mirjam Jan-Blazic, a tenu un discours d'ouverture, dans lequel elle a souligné la tradition de la Société des fondeurs slovènes, son importance pour la croissance de la fonderie, 69 ans de publication du magazine professionnel slovène *Livarski vestnik* et de nombreuses coopérations avec d'autres associations étrangères.

L'occasion a également permis à la société de remettre des prix sous la forme de médailles de la société slovène des fondeurs, en reconnaissance spéciale de la collaboration et des contributions apportées pour faciliter la croissance de la conférence internationale. Parmi les personnes honorées :

- M. Tadeusz Franaszek - Président de l'Association Technique Polonaise de Fonderie (STOP : Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich)

## >>> AU PROGRAMME

- 10 conférences plénières,
- 12 conférences sur la fonte et la technologie de moulage,
- 9 conférences sur les alliages non-ferreux.

Mais également :

- 9 présentations sur des thèmes généraux de la fonderie allant de la recherche et des essais de matériaux, des nouvelles solutions technologiques, des points de vue de développement, de la numérisation des processus et



des procédures technologiques, aux technologies additives et à l'économie circulaire,

- 9 présentations de posters,
- une exposition sur la fonderie avec des présentations de 40 entreprises.

Un véritable succès !

Guillaume ALLART   
Président de l'ATF



TÉLÉCHARGEZ  
le programme



# Groupe NORD ÎLE-DE-FRANCE

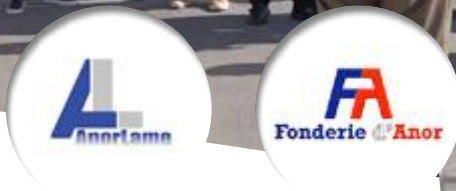
## Visite de SAS Fonderie d'Anor et AnorLame



JOURNÉE D' ACTIONS RÉGIONALES • 17 JUIN 2022



**C'est après un trop long temps de repos forcé, Covid et restrictions sanitaires obligent, que nous nous sommes enfin retrouvés. Nous étions une bonne vingtaine (Photo 1) à vouloir partager un bon moment de convivialité entre passionnés de ce beau métier qu'est celui de la fonderie.**



Cette journée d'action régionale, conjointement organisée par ATF et AAESFF s'est déroulée à ANOR (59), une petite ville est située près de Hirson, à la limite de la Thiérache, du Nord, des Ardennes et de la Belgique. En outre, elle compte parmi son patrimoine industriel deux toutes jeunes sociétés qui s'appellent SAS Fonderie d'Anor et AnorLame, lesquelles se sont construites sur la base de ACIERIE ET FORGE D'ANOR qui a été en activité jusqu'en 2019.

SAS Fonderie d'Anor appartient désormais à la société SARETCO, et plus particulièrement à Monsieur André SIMPER (Photo 2) qui en détient les clefs qu'il a confiées à Pascal PAULCONSTANT (Photo 3) en tant que Directeur.

C'est donc en suivant Pascal que nous avons commencé par sillonner les allées de Anor-Lame, observant avec émerveillement des machines de quelques décennies toujours au travail (Photo 4) tant elles avaient été bien conçues pour les besoins spécifiques de l'usinage et la rectification de lames de plusieurs mètres de longueur.

Nous avons aussi pu y voir de quelle manière la main de l'homme se révèle utile pour parfaire la forme de ces lames une fois quelques contraintes internes levées par les différentes opérations mécaniques (Photo 5). Nous nous sommes ensuite rendus dans la FONDERIE D'ANOR où nous avons pu assister à la coulée de quelques moules en acier (Photo 6). Cette fonderie est équipée de petits chantiers de moulage à prise chimique, d'un noyautage boîte froide, d'une batterie de fours inductions et d'un ébarbage.

Elle est spécialisée dans les pièces destinées à la papeterie (Photo 7), elle développe aussi son activité dans le domaine des pièces pour les fours de traitement thermique, d'incinération...cœur des activités de SARETCO.



Photo 4: Anorlame

Cette plaisante visite industrielle ayant retassé nos estomacs, nous nous sommes rejoints autour d'une bonne table au CHÂTEAU DE LA MOTTE à LIESSIES 59, endroit très plaisant à proximité du Lac du Val Joly, qui fait le bonheur de la bonne cuisine et des beaux endroits à prix on ne peut plus raisonnable.

Après le déjeuner, les présentations techniques ont permis des échanges en direct que les 2 dernières années n'avaient plus autorisés. Les thèmes proposés étaient multiples et permettaient de couvrir l'actualité avec les points abordés suivants :

**La décarbonation, cas des unités Fer dans le Monde, cas des fonderies d'acier, cas des fonderies d'aluminium en gravité et en sous pression, du côté des fournisseurs en Europe et ailleurs.**



Photo 2: André SIMPER



Photo 3: Pascal PAULCONSTANT

D'autres thèmes tels que **l'énergie fatale** avaient aussi été préparés et seront disponibles lors d'une de nos prochaines journées d'actions régionales !

**Voici un résumé de ces présentations :**

Le thème très actuel de la **Décarbonation** a été présenté par Jean Charles TISSIER (Consultant) (Photo 8) qui a brossé la situation mondiale : en 2019, les émissions de CO<sub>2</sub> atteignent 38 milliards de tonnes, soit une multiplication par 2,4 depuis 1970.

Il nous a montré la situation en France avec également la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) et la feuille de route de la France pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Plus spécifiquement, ses explications se sont orientées sur les budgets carbone, les cas des transports en France et de l'industrie française en enfin la question du marché du carbone. En France une évolution est programmée pour viser la neutralité carbone en 2050, ce qui implique de diviser nos émissions de GES au moins par 6 d'ici 2050, par rapport à 1990.

La revue des **Unités Fer dans le Monde** a été préparée par Pierre-Marie CABANNE (AiC - Consultant). Il nous a résumé la production mondiale d'acier en 2020 incluant l'évolution des prix



Photo 5 : Anorlame

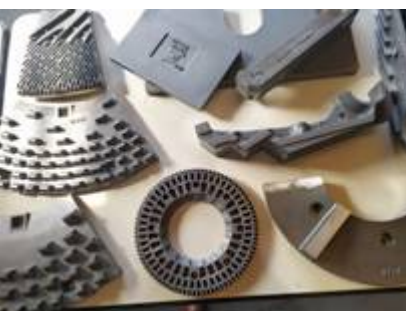


Photo 7

de production et détaillant les parts influentes telles que les minerais, la fonte neuve, les ferrailles, l'énergie, etc.

Il a rappelé la part prépondérante de la Russie et le l'Ukraine pour la production de fontes neuve dans le monde. A noter aussi que la filière « haut- fourneaux & convertisseur » qui représente plus de 70% de la production mondiale (coke, minerai, chaux, ferrailles, ...) est une filière appelée à réduire vis à vis de l'empreinte Carbone. Ainsi, La filière électrique qui requiert de l'électricité, des ferrailles et des fontes neuves, pousse à une envolée des prix.

La question des **difficultés conjoncturelles en fonderie d'acier** a été traitée par Pierre TARDIF (Manoir Pitres) et Othman KORIAA (Manoir Pitres). Ils ont insisté sur l'augmentation des prix des éléments d'alliage et en particulier sur le prix du Nickel, dont l'impact est très élevé pour les aciers réfractaires.

Ils notent aussi que les approvisionnements en consommables sont en tension avec entre autres des soucis de délais fortement rallongés et une nécessité d'anticiper les commandes de consommables entraînant à la clef des surcoûts de stocks.

Pour ce qui concerne **les fonderies d'aluminium en gravité et sous pression**, Christian DOMINIAC (CTI) a passé en revue la situation des 2 unités CT Industrie (fonderie Alu gravité de 49 personnes) et Hamel (fonderie Alu sous pression de 12 personnes). Dans les 2 cas, il nous montre qu'après plus de 10 ans de baisses régulières, la demande de pièces en fonderie alu est soutenue, le recrutement est



Photo 6 : Fonderie d'Anor



Photo 8 : M. Jean-Charles TISSIER

en hausse depuis 2018 et chaque départ en retraite est désormais remplacé. Des projets de modernisations sont enclenchés dans de nombreux domaines. Cependant, il nous explique que le point critique est lié aux difficultés de recrutements avec un manque de spécialistes formés.

Du côté des **fournisseurs en Europe et Ailleurs**, Patrick Verdot (AMCOL-MTI) a fait une analyse en montrant la forte influence des coûts logistiques sur les matières premières et les produits finis. Il a montré que les routes maritimes sont très impactées avec une hausse moyenne d'un facteur 7. Cependant ce facteur de hausse varie énormément selon la route maritime sélectionnée.

Également, il indique que les impacts des coûts énergies (Fuel, Gas, Electricité, ...) pour la question des approvisionnements, des transformations et de la fabrication sont prépondérants. Ainsi pratiquement toutes les matières premières utilisées en fonderie sont en nette hausse avec des variations allant typiquement de +50% à +350%.

En conclusion, des singularités selon les régions du monde sont identifiées pour élargir la discussion.

En conclusion, des singularités selon les régions du monde sont identifiées pour élargir la discussion.

En conclusion, des singularités selon les régions du monde sont identifiées pour élargir la discussion.

En conclusion, des singularités selon les régions du monde sont identifiées pour élargir la discussion.

Laurent TAFFIN - ATF //////////////

<http://fonderie-anor.com/>  
<https://www.affuteur-couvreur.fr/>



# Groupe CENTRE-AUVERGNE



## Visite de SRI : Fonderie Saint-Rémy Industrie

SORTIE ATF AAESFF • 18 JUIN 2022



**Après deux années de reports et d'annulations notre groupe Centre Auvergne a pu enfin se retrouver dans l'Allier pour une belle sortie rue de l'embarcadère à Commentry. Si nous n'avons pas vu l'embarcadère, nous pouvons déjà dire que les dirigeants de cette fonderie nous ont embarqués pour une belle et intéressante visite des ateliers de cette fonderie de cuivreux.**

Sur leur lieu de travail ce samedi, Francis Nitsche, Laurent Robin et Serge Roose ont pris le temps d'accompagner notre groupe pour nous organiser une visite détaillée de leur fonderie SRI INDUSTRIE.

Pour retracer l'histoire de cette fonderie née en 1906 plus ancienne que notre Association l'ATF créée elle en 1911, nos hôtes nous ont remis à notre arrivée une copie de La lettre des Amis de Montluçon numéro 122 de novembre 2007.

Cette lettre résume la conférence de M. Pierre Couderc historien local qui donna en 2006 une conférence célébrant le centenaire de la création de cette fonderie.

**TÉLÉCHARGEZ  
la lettre des Amis de Montluçon**

Cette entreprise historique de ce département, est fondée en 1906 par Henri de Saint-Rémy, un syndicaliste meneur de grève, licencié par son employeur Les Hauts



Fourneaux Saint-Jacques. Victor son frère le rejoint quelques mois plus tard.

L'activité et le développement perdurent ici, alors que l'entreprise dont ils étaient originaires a cessé son activité. C'est ce que souligne le conférencier en conclusion de son exposé, un clin d'œil à l'histoire !

### Présentation de SRI et du groupe LBI par Laurent ROBIN ET Francis NITSCHÉ.

Les liens vers les sites des différentes entités du groupe vous permettront de découvrir tous les détails de ce fleuron de notre industrie, le groupe LBI.

Un groupe, des initiales, pour désigner les bronzes d'industries.

En effet ce groupe emploie en France près de 350 salariés sur quatre sites industriels LBI en Moselle, INOXYDA en Normandie, FAI près de Nantes et SRI à Commentry.

Pourquoi un Fleuron, simplement parce qu'il réalise près de 50 millions d'euros de chiffre d'affaires annuel, qu'il exporte près de 60% de sa production (en direct) et qu'il est tout

simplement stratégique dans de nombreux domaines de notre industrie, comme le naval militaire et civil, le ferroviaire, la sidérurgie et les industries des énergies électriques et gazières... Pour ne citer que celles-ci tant la diversité de son activité est surprenante !

Ici à Saint-Remy l'effectif oscille entre 60 et 70 personnes, qui produisent près de 100 tonnes de pièces par mois pour un CA annuel de 8.1 millions d'euros environ.

Ici pour Saint-Remy ce ne sont pas 250 nuances de gris qui sortent des ateliers.

Ici à Saint-Remy ce sont 250 nuances d'alliages de Cuivre qui sortent des fours de fusion.

En effet un fait remarquable c'est que la fonderie travaille sur les cinq grandes familles d'alliages de cuivres :

- Les cuivres purs dont l'élaboration et la coulée nécessitent un important savoir-faire,
- Les bronzes les plus classiques mais aussi alliés,
- Les laitons,
- Les cupro-aluminiums,
- Les cuivres alliés au silicium ou Chrome et à d'autres métaux plus ou moins rares donc précieux.

Et ici à Saint-Remy, les alliages sont élaborés, c'est-à-dire que les 250 nuances sont composées à partir de matières brutes que les fondeurs assemblent et contrôlent, parfaitement ajustées aux besoins spécifiques de leurs clients.



Laurent Robin et Francis Nitsche présentent SRI et le groupe LBI





L'un des savoir-faire particuliers est de pouvoir par exemple, allier résistance mécanique et conductivité électrique maximale, la plus proche du cuivre pur, par une composition chimique adaptée !

Pour donner suite à une présentation détaillée en salle des différents secteurs dans lesquels intervient le groupe LBI et SRI, comme celui des hélices pour la propulsion des plus gros navires de notre flotte, la visite détaillée des ateliers fut très riche de détails que nous ne pourrions pas tous citer ici. Pour les 250 nuances d'alliages de cuivres, trois pôles de moulage un poste de noyautage, et trois postes de fusion.

Pour alimenter en sable les trois pôles du moulage, sables neufs et recyclés sont utilisés avec des recettes précises dépendantes de la complexité des pièces à réaliser. Le parachèvement des pièces et un atelier d'usinage bien pourvu en tours et centres d'usinage permet à SRI de livrer des pièces prêtes à monter pour la clientèle haut de gamme de cette fonderie. Deux tours flam-bants neufs dont l'un livré la veille sont une preuve de la volonté de cette entreprise d'investir dans des outils performants.







*Pierre Sadon notre ancien président de région ATF CENTRE AUVERGNE fut le maître de stage de Francis Nitsche. Nous ne révélerons pas ici les anecdotes de cette période que ces deux fondeurs ont pu nous raconter lors du déjeuner.*

Chers amis fondeurs et industriels de notre grande région, notez dans vos tablettes le Samedi 28 Novembre 2022, date de la sortie Saint-Elloi.

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

**Liens utiles :**

- <http://www.st-remy-industrie.fr/>
- <http://www.lbi-foundries.com/>
- <https://www.cnrs.fr/fr/fin-du-mystere-de-lamulette-son-alte-ration-cachait-le-secret-de-sa-fabrication>
- <https://www.bienvenue-a-la-ferme.com/auvergnerhonealpes/allier/neris-les-bains/ferme/gaec-de-l-eden/593229>

Notre manifestation s'est conclue par un déjeuner pris en commun à Neris Les Bains, puis dans la ferme GAEC de l'Eden. où les participants de notre sortie ont pu apprécier les productions locale.

Pour les amateurs ni véganes ni végétariens, les races bovines Charollaises et Angus ainsi que la race porcine DUROC évoqueront quelques souvenirs gustatifs. Les rencontres régionales permettent à certains de se remémorer les souvenirs de leurs débuts en fonderie.

Nos associations remercient ici en conclusion de nouveau, nos hôtes qui ont su accueillir notre groupe et partager avec brio les multiples et surprenants savoir-faire de leur entreprise.

Les entreprises de fonderie qui travaillent les cuivreux et leurs alliages à des fins industrielles sont moins nombreuses en nombre que leurs consœurs des ferreux et des alliages légers.

Ce qui nous incite à rappeler à nos lecteurs que la plus ancienne pièce de fonderie fabriquée à la cire perdue a été datée de plus de 6000 années par une équipe du CNRS.

Découverte dans la vallée de l'Indus dans la province du Baloutchistan, cette pièce, l'amulette de Mehrgarh, a été élaborée en alliage de cuivre natif.

6000 ans après cet art de la fonderie est perpétué par des industriels passionnés.





# MERCI!

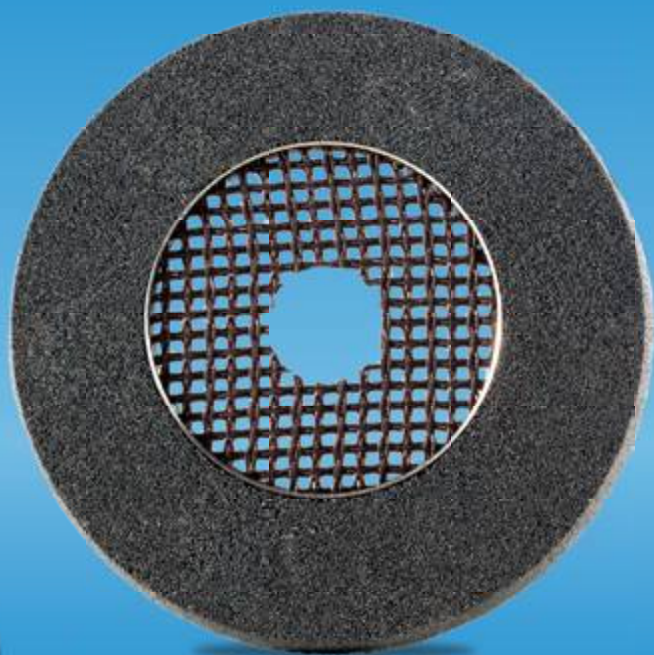


Nous remercions chaleureusement nos clients  
de nous avoir confié leurs projets réfractaires cet été.

- CUBILOT
- FOURS À INDUCTION À CREUSET
- FOURS DE RÉGÉNÉRATION DES SABLES
- POCHEs FROIDES
- FOURS DE MAINTIEN
- FOURS DE COULÉE



# Les produits révolutionnaires ont toujours été modestes.



## Une fonction bien définie.

La technologie NETCore® convainc par ses principaux avantages :

- Coûts de parachèvement et réduction des rebuts
- Processus de cassage facilité jusqu'à un diamètre de col de masselotte de 450 mm
- Réduction des temps de production

**NETCore® de GTP Schäfer – une petite révolution.**



**SCHÄFER**

+49 (0) 21 81/2 33 94-0  
[www.gtp-schaefer.com](http://www.gtp-schaefer.com)

**Étudiants  
Gratuit**

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

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

**Membre  
actif  
85 €**

**Retraité  
membre  
actif  
75 €**

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

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

**Lycée  
université  
200 €**

**Entreprise  
610 €**

**Membre  
bienfaiteur  
711 €**

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

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

## Adhérer

**c'est donner des ailes à nos actions,  
soutenir la profession**



### DES OUTILS ET DES ACTIONS EN 2022 :

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

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

L'ATF étant un organisme d'utilité publique : vous pouvez déduire jusqu'à 66% de votre adhésion annuelle, retenus dans une limite de 20% du revenu net imposable. (montant et plafonds de la réduction d'impôt 2021).

#### PERSONNES PHYSIQUES

Pour devenir membre  
CLIQUEZ ICI

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

#### PERSONNES MORALES

Pour devenir membre  
CLIQUEZ ICI

# L'AGENDA DES FORMATIONS

## Cyclatef®

FORMATION FONDERIE

INSCRIVEZ-VOUS  
DIRECTEMENT À  
UNE FORMATION

Initiation aux bases de la fonderie

du 4 au 7 octobre  
(Nancy)

Sables à prise chimique

du 11 au 13 octobre  
(Moulins)

Fontes à graphite sphéroïdal

du 18 au 20 octobre  
(Châteaubriant)

Fours à induction

du 25 au 27 octobre  
(Lille)

Usage des réfractaires en fonderie

du 25 au 27 octobre  
(Beauvais)

Initiation aux bases de la fonderie

du 15 au 18 novembre  
(Lyon)

### RÉFÉRENCE

## Cyclatef® : Fontes à graphite sphéroïdal

### Public concerné & prérequis

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

**Public concerné :** toute personne œuvrant ou qui agira dans la métallurgie des fontes à graphite 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

### 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.

### Méthodes & moyens pédagogiques

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

### Synthèse du programme

- Les fontes, la fonte à graphite lamellaire, la fonte à graphite 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.
- Traitements thermique des fontes, diagrammes et revue des procédés et processus de TTH.
- Défauts métallurgiques spécifiques aux fontes GS : une heure sera allouée à l'analyse des défauts ou à quelques études de cas des participants

### Suivi des formations & appréciations des résultats

Une évaluation préalable sous forme de QCM évaluation pré formative. Une évaluation post formative à chaud sous forme de QCM sera réalisée au terme de la formation.

**Avec les participants à la formation :** En fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretien individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?

**Avec les responsables de l'entreprise :** impact de la formation dans l'activité professionnelle.

**DURÉE :** 3 jours

**LIEU :** Nous consulter

**PRIX HT (tva 20%) :** 1500 €

### ANIMATEURS :

P. CABANNE, X. MENNUNI, M. TOUMI



## RÉFÉRENCE

## Cyclatef® : Sables à prise chimique : moulage et noyautage de pièces unitaires et de séries

### Public concerné & prérequis

**Prérequis** : niveau Bac ou équivalent et des notions de base en pièces de fonderie.

**Public concerné** : opérateurs, techniciens méthode, qualité ou de laboratoire et ingénieurs.

### Objectifs

- La formation a pour but de faire un « screening » de toutes les technologies disponibles et les orientations futures (productions séries ou de grandes dimensions).
- Une introduction à la chimie du fondeur sera faite pour une meilleure compréhension des interactions d'un liant sur la productivité, la qualité pièce.
- Préconiser les moyens de production, contrôle et les actions correctives dans une sablerie récupérant son sable mécaniquement et (ou) thermiquement.

### Méthodes & moyens pédagogiques

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

### Synthèse du programme

- Les moyens de production et de contrôle.
- Les sables disponibles et caractérisation.
- Les procédés de moulage et noyautage et la chimie du fondeur.
- Avantages et inconvénients des procédés.

- Influence de la chimie des procédés sur les alliages.
- La récupération des sables.
- Les points de contrôle d'une sablerie et actions correctives.
- Etude de cas des stagiaires.
- Les nouvelles technologies.

### Suivi des formations & appréciations des résultats

Une évaluation préalable sous forme de QCM évaluation pré formative. Une évaluation post formative à chaud sous forme de QCM sera réalisée au terme de la formation.

**Avec les participants à la formation** : en fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretien individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?

**Avec les responsables de l'entreprise** : impact de la formation dans l'activité professionnelle.

**DURÉE** : 3 jours

**LIEU** : nous consulter

**PRIX HT (tva 20%)** : 1500 €

**ANIMATEURS** : T. NORMAND, M. VARGAS, P. SADON, B. TARANTOLA

## RÉFÉRENCE

## Cyclatef® : Initiation aux bases de la fonderie

### Public concerné & prérequis

**Prérequis** : niveau Bac ou équivalent, connaissance générale sur le monde de l'industrie.

**Public concerné** : toutes personnes travaillant avec des fondeurs et souhaitant comprendre leur langage et leurs problématiques.

### Objectifs

- Connaître le vocabulaire utilisé en fonderie.
- Comprendre les étapes d'étude de conception et de fabrication d'une pièce de fonderie.
- Connaître les moyens utilisés pour définir la qualité des pièces de fonderie.

### Méthodes & moyens pédagogiques

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

### Synthèse du programme

- Généralité et vocabulaire de fonderie.
- Masselottage et remplissage d'une pièce de fonderie.
- Les propriétés des principaux alliages.
- Les différents moyens de mise en œuvre  
Fusion, moulage et noyautage.
- Analyse des défauts de fonderie.
- Les contrôles non-destructifs.

- Travaux pratiques : Fabrication et coulée d'un moule.
- Illustration concrète en entreprise.

### Suivi des formations & appréciations des résultats

Une évaluation préalable sous forme de QCM évaluation pré formative. Une évaluation post formative à chaud sous forme de QCM sera réalisée au terme de la formation.

**Avec les participants à la formation** : En fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretien individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?

**Avec les responsables de l'entreprise** : impact de la formation dans l'activité professionnelle

**DURÉE** : 4 jours

**LIEU** : Nancy, Lyon, Creil

**PRIX HT (tva 20%)** : 1650 €

**ANIMATEURS** : J.C. TISSIER

Cliquer  
sur les fiches  
pour les afficher.

## RÉFÉRENCE

## S'INSCRIRE P. 11

## Cyclatef® : Usage des réfractaires en fonderie

### Public concerné & prérequis

**Prérequis** : Niveau BAC ou équivalent, les bases de chimie et de métallurgie appliquées à la fonderie seront délivrées pendant le cours. Le programme et explications viennent compléter les informations qui sont délivrées par les fournisseurs habituels de la fonderie.

**Public concerné** : techniciens, agents de maîtrise et ingénieurs participant à la mise en œuvre des solutions réfractaires ou à la maîtrise des procédés liés à la qualité métal dans la fonderie.

### Objectifs

- Découvrir les solutions réfractaires mises en œuvre dans la fonderie (fours de fusion, poches de transfert, physique de la coulée et de la solidification du métal).
- Comprendre et guider le choix des réfractaires dans l'environnement de la fonderie.
- Développer une approche spécifique du moule de coulée (sables et liaisons chimiques, contrôle de la pureté métal, contrôle du flux métal filtration, isolation et systèmes exothermiques). Reconnaître les besoins spécifiques de chaque application (corrosion, isolation, mise en œuvre, environnement, recyclage).

### Méthodes & moyens pédagogiques

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

### Synthèse du programme

- Connaissance des réfractaires et céramiques industrielles, leurs propriétés et applications (briques, pisés, monolithiques, fibreux,

carbonés, liants chimiques, additifs minéraux).

- La résistance au métal en fusion, la corrosion (fontes, aciers, non ferreux).
- Les fours de fusion et de maintien, les poches de transfert.
- Le moule et son environnement (noyautage, prise chimique, filtration, manchons).

### Suivi des formations & appréciations des résultats

Études des cas (articles envoyés avant la venue des participants).

Évaluation sous forme de QCM réalisée au cours de la formation (discussion autour des expériences de groupe).

**Avec les participants à la formation** : en fin de formation et si possible 6 mois après sous forme d'entretien individuel ou bien de façon collective en analyse des pratiques professionnelles : qu'est-ce qui a changé ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Pourquoi ?

**Avec les responsables de l'entreprise** : Impact de la formation dans l'activité professionnelle.

**DURÉE** : 3 jours

**LIEU** : Nous consulter

**PRIX HT (tva 20%)** : 1500 €

**ANIMATEURS** : G. RANCOULE, S. CHOQUENET

RETROUVEZ  
le Catalogue  
des formations  
2022

# L'AGENDA 2023 DES FORMATIONS

**Fours à induction**

**du 7 au 9 février** (Beauvais)

**Initiation aux bases de la fonderie**

**du 20 au 23 février** (Lyon)

**Défauts et imperfections en fonderie de fonte**

**du 7 au 9 mars** (Châteaubriant)

**Sables à prise chimique**

**du 21 au 23 mars** (Saint-Dizier)

**Utilisation des données 3D**

**du 4 au 6 avril** (Metz)

**Les aciers moulés : métallurgie,  
élaboration et traitements thermiques**

**du 18 au 20 avril** (Maubeuge)

**Usage des réfractaires en fonderie**

**du 9 au 11 mai** (Angoulême)

**Fontes à graphite sphéroïdal**

**du 23 au 25 mai** (Nancy)

**Initiation aux bases de la fonderie**

**du 6 au 9 juin** (Nancy)

**Réaliser un audit en fonderie**

**du 20 au 22 juin** (Grenoble)

**Défectologie et imperfections  
en fonderie d'aciers**

**du 5 au 7 septembre**  
(Saint-Etienne)

**Sables à vert**

**du 19 au 22 septembre** (Le Mans)

**Propriétés, élaboration et traitements  
thermiques des alliages d'aluminium moulés**

**du 10 au 12 octobre**

**Outillages coquille gravité alliages d'aluminium :  
conception, remplissage, thermique, poteyage**

**du 24 au 26 octobre**

**Métallurgie et métallographie des alliages  
d'aluminium**

**du 7 au 9 novembre**

**Le moulage de précision à la cire perdue**

**du 21 au 23 novembre**

**La fonderie d'Art**

**du 5 au 7 décembre** (Paris)

**Défauts en fonderie d'alliages d'aluminium coulés  
par gravité : diagnostics et solutions**

**du 19 au 21 décembre**

## Réaliser un audit en fonderie à Lille du 26 au 29 juin 2022

Ce nouveau stage au catalogue Formation Cyclatef 2022, a permis de parcourir techniquement l'ensemble des processus fonderie, en y portant un regard critique sur les pratiques généralement observées, lors d'une visite ou d'un audit périodique au sein d'une fonderie.



L'objectif de ce stage était l'occasion de :

- **Mettre à disposition** les connaissances terrain et de bâtir les check-lists des opérations à suivre en fonderie, afin d'évaluer techniquement les compétences et performances de la fonderie visitée/auditée.
- **Identifier** les éléments à contrôler tout en rappelant leurs fondements et leurs pertinences d'exécution), lors de l'évaluation, étape par étape.
- **Comprendre** les risques sur le produit et le process des principales opérations en fonderie.
- **Être capable d'évaluer** une fonderie au regard des meilleures techniques existantes.
- **Assurer** une évaluation pertinente et objective d'une fonderie.

Également, à travers la revue des différents processus, les stagiaires ont pu différencier et comprendre la différence et l'importance d'un audit technique, bien différent des audits qualité classiques.

L'Audit Technique, permettant d'identifier les lacunes dans les équipements, le processus et la maîtrise de celui-ci, puis de recommander des pratiques et d'établir un plan d'actions et des mesures correctives. Celui-ci étant plus profond et interactif, moins mécanique et superficiel (survol) qu'un audit qualité.

L'AQ faisant simplement la comparaison entre les objectifs acceptés et les objectifs

réels. L'Audit technique mettant en évidence pourquoi les objectifs n'ont pas été atteints. Le stage a donc débuté par un rappel de ses objectifs, avant de rentrer de suite dans le vif du sujet, avec la revue des différents processus et étapes de fabrication des fontes, allant de la fusion au parachèvement – partie traitée par Guillaume Allart.

S'en est suivit la seconde journée – dédiée aux non ferreux – présenté par André Le Nezet, ancien Expert Fonderie Renault. L'occasion pour nos deux formateurs de partager leurs nombreuses expériences acquises de par le monde, et de répondre aux questions des stagiaires

Le stage s'est poursuivi par la visite de la fonderie Staub. Après un accueil des plus cha-

leureux de l'équipe STAUB et la présentation de l'histoire des fameuses cocottes STAUB par son Directeur général Pierre Evrard – il a été donné l'occasion de mettre en pratique les informations théoriques partagées précédemment. Une visite de plus de 2 heures qui fut fortement appréciée par l'équipe technique STAUB composée de MM. Olivier Legrand, responsable production et Xavier Degardin, son adjoint. La qualité et l'intérêt des 4 stagiaires durant la visite est également à souligner.

Une session donc satisfaisante pour son lancement. Assurément, au catalogue 2023.

Guillaume ALLART // // // // //  
Président de l'ATF

Du  
nouveau  
chez



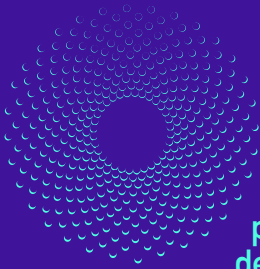
EIRICH

news.

Aujourd'hui, Nicolas Jasinski (ex Fiday Gestion, LFA, D2i, FerroPEM, promo ESFF 2001), a rejoint l'équipe commerciale d'Eirich France au 01 Septembre 2022. Son expérience du sable à vert et de l'utilisation des malaxeurs, lui permettra d'être rapidement opérationnel sur le marché fonderie. Il élargira ensuite son périmètre de responsabilités aux nombreux marchés d'Eirich (bétons, céramiques, réfractaires, batteries, ...)

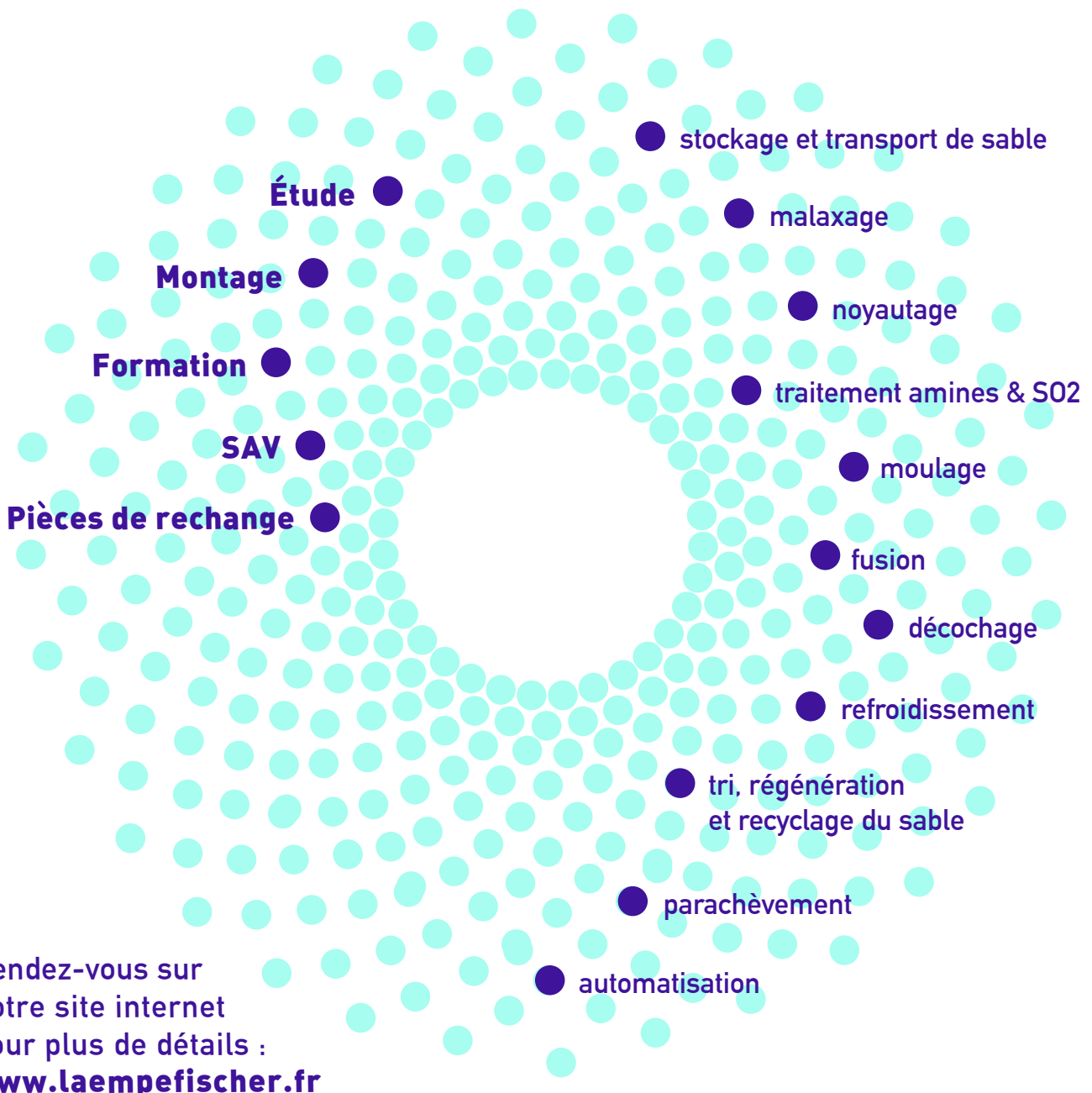






Fournisseur  
d'équipement  
pour fonderie  
depuis 1982

Z.I 1 rue Bartholdi  
BP 20032  
F-68190 Ensisheim  
Tél. : + 33 (0) 3 89 81 18 38  
Fax : + 33 (0) 3 89 26 49 26  
[www.laempfischer.fr](http://www.laempfischer.fr)



Rendez-vous sur  
notre site internet  
pour plus de détails :  
[www.laempfischer.fr](http://www.laempfischer.fr)

Laempe + Fischer  
email : [info@laempfischer.fr](mailto:info@laempfischer.fr)

Fonderie Équipement  
email : [info@fonderie-equipement.fr](mailto:info@fonderie-equipement.fr)



HEINRICH WAGNER SINTO  
Maschinenfabrik GmbH



# La compétitivité de la chaîne de valeur industrielle de l'aluminium en Italie et en Europe

**Caractéristiques, problèmes et opportunités, perspectives d'avenir et propositions de politique commerciale**

Mario Conserva \*

L'industrie de l'aluminium est essentielle aux économies des pays avancés et fournit une gamme de produits semi-finis hautement différenciés, nécessaires à de nombreuses industries de haute technologie, des pièces de fonderie, des pièces et des composants pour des utilisations finales.

La structure de cette industrie en Europe a considérablement évolué ces dernières années et, depuis 2008, la Commission européenne accorde une attention croissante à la chaîne de valeur de l'aluminium, suscitant un intérêt pour une politique industrielle appropriée pour le secteur.

La chaîne d'approvisionnement du métal léger a également été projetée l'année dernière encore plus au centre du débat politique relatif à la reprise après les effets dramatiques de Covid 19, en raison des caractéristiques techniques du métal léger. L'aluminium et ses alliages constituent un excellent choix pour un grand nombre d'applications industrielles, non seulement pour leur bonne combinaison de propriétés métallurgiques et technologiques, mais aussi pour leur excellente aptitude naturelle à la récupération et au recyclage, une condition importante de

l'éco-durabilité et une aptitude à représenter un outil champion de l'économie circulaire.

## >>> L'INDUSTRIE DE L'ALUMINIUM DANS L'UNION EUROPÉENNE

L'industrie européenne de l'aluminium (figure 1) comprend plus de deux mille cinq cents entreprises actives dans la production primaire et secondaire de métal brut et dans les premières transformations telles que les extrusions et les produits laminés, et dans celle des pièces de fonderie, avec un emploi estimé à plus d'un million de salariés dans la chaîne de valeur, avec un chiffre d'affaires pour la production et la transformation directe en amont d'environ 55 milliards d'euros par an.

Le secteur en amont est caractérisé par peu d'usines de production d'alumine et par un nombre désormais limité et en constante diminution de sites de production primaire (figure 2). Dans le secteur en aval de la transformation, du traitement, de l'usinage et de la finition du métal brut, il existe des milliers de petites et moyennes entreprises, pour la plupart non intégrées verticalement, qui représentent plus de 90 % de la main-d'œuvre de la chaîne et génèrent plus de 70 % de son chiffre d'affaires.

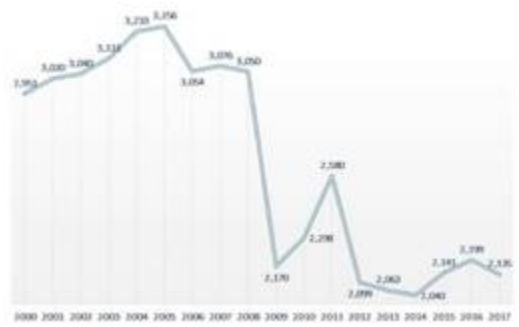


Fig 2. Le déclin de la production d'aluminium primaire dans l'UE.

## >>> PRODUCTION ET DEMANDE D'ALUMINIUM PRIMAIRE DANS L'UE

La production d'aluminium primaire ayant fortement chuté ces dernières années, la chaîne d'approvisionnement de l'UE en métal primaire dépend largement des importations de l'étranger (figure 3), un poste de coût très important pour les transformateurs en aval et les utilisateurs finaux. Si l'on jette un coup d'œil rapide à ce qui s'est passé sur notre vieux continent ces dernières années, il est facile de constater que, du début des années 2000 à aujourd'hui, la production d'aluminium primaire dans l'UE a diminué de plus de 30 %, passant de près de 3 millions de tonnes en 2000 à environ 2 millions de tonnes en 2020, tandis que le nombre de fonderies opérationnelles est passé de 33 à 13.

Pour ne citer que les interventions les plus significatives en 2021, nous mentionnons les fermetures aux Pays-Bas de la dernière fonderie d'Aldel, en Slovaquie les réductions de production de Svalco pour plus de 35 000 tonnes, le choix d'Alcoa en Espagne de suspendre la production de la fonderie de San Ciprian jusqu'en 2023, les réductions de production de 40% d'Alro en Roumanie et celles en France de la fonderie de Dunkerque. La principale raison des difficultés financières des fonderies de l'UE et de la fermeture forcée de leur production est le prix extrêmement élevé de l'énergie en Europe. Dans une lettre adressée à la présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyen,

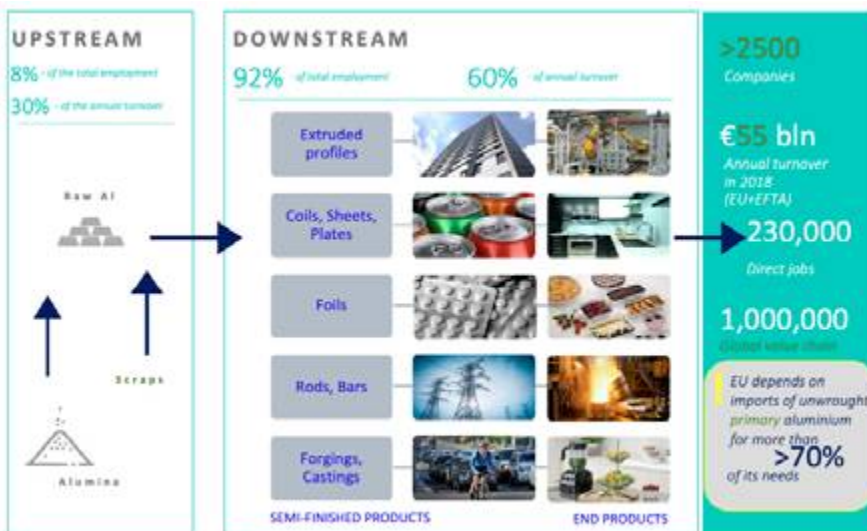
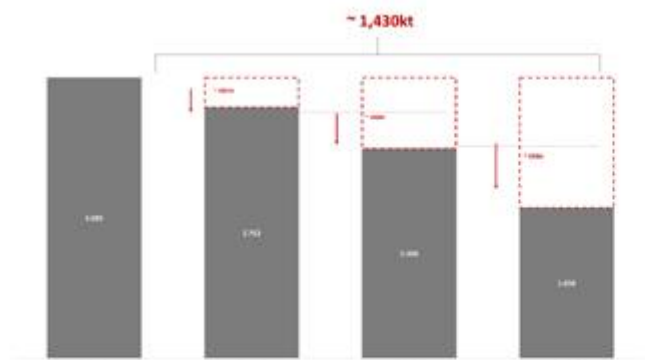


Fig 1. Paysage de l'industrie européenne de l'aluminium.



## PRIMARY ALUMINIUM CAPACITY DYNAMICS IN THE EU, KT



### In 2010-2020

1/3 of the EU primary aluminium OUTPUT was LOST

9 smelters closed

### In 2022

1 smelter was CLOSED (Spain) till the end of 2023 (~230 kmt lost)

AND

7 more smelters were temporarily fully or partially idled (~420 kmt potentially lost) due to the high energy costs

### DOMESTIC PRODUCTION DECLINES AND SMELTERS CLOSURES ARE DUE TO:



High LABOR costs



Lack of INVESTMENT



High ENERGY tariffs



Outdated TECHNOLOGY



Pressure from ENVIRONMENTAL legislation

Source: CRU, FACE estimations

Fig 3. L'industrie de l'aluminium primaire de l'UE continue de perdre en capacité.

Eurométaux a clairement indiqué que l'UE a temporairement perdu, au cours de cette dernière période, environ six cent cinquante mille tonnes de capacité de production d'aluminium primaire, soit 30% du total, de sorte que les besoins internes doivent être comblés par des importations de métal primaire, dont l'empreinte CO<sub>2</sub> est souvent bien supérieure à celle du métal domestique.

Si l'on examine la situation mondiale globale en tenant compte des données antérieures

à Covid-19, il est clair que la localisation de la production d'aluminium primaire a également profondément changé dans le monde entier au cours des 20 dernières années, avec la croissance exponentielle du poids de la Chine (qui représente aujourd'hui environ 60% de la production totale mondiale), avec le fort recul de l'Amérique du Nord et de l'Union européenne (figure 4) et avec l'importance croissante des pays du Golfe. La délocalisation géographique de la production

répond à la nécessité de rechercher des coûts plus faibles en termes d'énergie, de transformation des matières premières et de transport.

### >>> LE SYSTÈME INDUSTRIEL DE L'ALUMINIUM EN ITALIE

La chaîne de valeur de l'aluminium s'est développée en Italie avec une grande continuité depuis le début du siècle dernier. Selon les récentes estimations de Centrol, la chaîne est caractérisée par plus de 500 entreprises de production et de première transformation, avec plus de 16 000 employés, un chiffre d'affaires annuel d'environ 12 milliards d'euros par an, en se référant uniquement à la production de métal brut et aux premières transformations ; le système n'a pas eu de production primaire pendant quelques années, il a d'importantes usines de raffinage et de refonte, (plus de 40 selon une enquête de la revue A&L en 2019) ainsi que 45 usines d'extrusion et environ 100 presses installées, 13 usines de laminage, plus de 400 fonderies.

L'ensemble de la chaîne de distribution a déterminé une consommation globale d'aluminium et d'alliages, illustrée par la figure 5, d'environ 2,2 millions de tonnes en 2021, avec une utilisation du métal par habitant d'environ 37 kilos par an, l'un des niveaux les plus élevés au monde. Nous estimons la valeur de l'ensemble du segment, de la production aux utilisations finales, à environ 45 milliards d'euros. Les tendances historiques des dernières années dans les secteurs du laminage, de l'extrusion et des alliages de fonderie sont présentées dans les figures 6 à 8.

Région <sup>8</sup>	2000	2005	2010	2015	2016	2017	00-17
Africa	1,178	1,753	1,742	1,687	1,691	1,679	43%
Asia (EX China)	2,221	3,139	2,500	3,001	3,442	3,951	78%
GCC	ND	ND	2,724	5,104	5,197	5,149	89%*
China (Est.)	2,794	7,806	17,331	31,518	32,641	35,905	1185%
North America	6,041	5,382	4,689	4,469	4,027	3,950	-35%
South America	2,167	2,391	2,305	1,325	1,361	1,378	-36%
<b>European Union</b>	<b>2,951</b>	<b>3,256</b>	<b>2,298</b>	<b>2,141</b>	<b>2,199</b>	<b>2,135</b>	<b>-28%</b>
Rest of Europe	4,539	5,290	5,755	5,433	5,561	5,640	31%
Oceania	2,094	2,252	2,277	1,978	1,971	1,817	-13%
ROW est.Unreported	672	636	732	1,080	1,800	1,800	168%
<b>Total</b>	<b>24,657</b>	<b>31,905</b>	<b>42,353</b>	<b>57,736</b>	<b>59,890</b>	<b>63,404</b>	<b>157%</b>

Fig 4.

La production mondiale d'aluminium primaire. \* The GCC percentage value refers to the period 2010-2017. Source: authors' elaboration on World aluminium and CRU Group

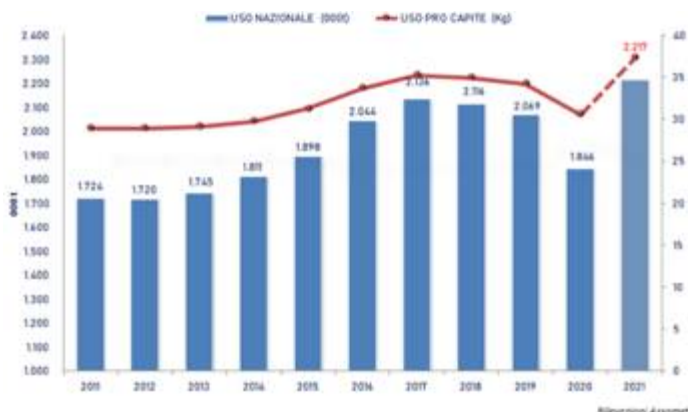


Fig 5.

L'utilisation globale de l'aluminium brut en Italie



Fig 6. Le marché des produits laminés en Italie.



Fig 7. Le marché des extrusions en Italie.



Fig 8. Le marché des lingots de fonderie en Italie.

Comme on le voit clairement dans tous les segments, nous avons une reprise complète en 2021 après la forte baisse causée par Covid. Il convient ici de souligner la très grande attention que le système italien a toujours accordée au recyclage et à la récupération de l'aluminium. Il est utile de rappeler que, selon les estimations les plus récentes de divers analystes, au niveau mondial, environ 65% des utilisations sont couvertes par l'aluminium primaire, mais les modèles de prévision, confiants dans l'amélioration continue de la récupération et du recyclage des ferrailles nouvelles et surtout anciennes, suggèrent que dans quelques décennies nous pourrions atteindre un objectif d'exigence globale de plus en plus proche de 50/50 entre le métal électrolytique et le métal recyclé.

Grâce à cette longue tradition de développement de la réutilisation du métal léger, la chaîne de valeur de l'aluminium italien alimente d'importants segments stratégiques de l'industrie nationale, tels que la fabrication mécanique, l'automobile et le transport, le bâtiment et la construction,

l'emballage, l'ingénierie électrique, le mobilier et le design, comme le montre la figure 9.

### >>> LE RÔLE DES POLITIQUES COMMERCIALES POUR SOUTENIR L'INDUSTRIE EUROPÉENNE DE L'ALUMINIUM

La priorité est de réduire à zéro les droits d'importation de l'UE sur le métal brut. Un système complexe de droits d'importa-

tion s'applique actuellement aux produits en aluminium brut et corroyé. Les droits d'importation sur l'aluminium sous forme brute introduits dans l'UE il y a plusieurs décennies étaient principalement justifiés par la nécessité de protéger les fonderies de l'UE en les empêchant de réduire leur production, voire de fermer leurs installations (figure 10).

Mais pendant de nombreuses années, les droits d'importation de l'UE sur l'aluminium sous forme brute ont été inefficaces pour soutenir la production primaire de l'UE, qui a diminué de manière significative en raison des grandes cessions et fermetures de fonderies (et il est presque certain que le désinvestissement se poursuivra). A l'inverse, le maintien du tarif d'importation a conduit à un transfert massif de ressources, estimé dans deux études différentes de l'Université de Luiss pour le compte de la FACE, à dix-sept milliards d'euros sur la période 2000-2017, des producteurs de produits semi-finis en aluminium vers les producteurs primaires et secondaires d'aluminium brut opérant à la fois sur le territoire douanier de l'UE et dans les pays ayant un accord tarifaire préférentiel

Fig 10. Droits d'importation appliqués à l'aluminium brut dans l'UE en 2020.

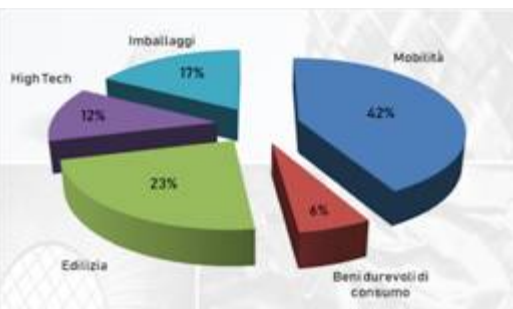


Fig 9. Les principales utilisations de l'aluminium en Italie.

HS Code	Code description	Tariff (2021)	EU regulation No.
76.01.100000	Aluminium, not alloyed, Aluminium content ≥ 99%	3%	R0705010
76.01.202010	Aluminium alloys, slabs and billets, containing lithium, Aluminium content < 99%	0%	R1623900
76.01.202090	Aluminium alloys, slabs and billets, Aluminium content < 99%	4%	R1623900
76.01.208000	Aluminium alloys (other), Aluminium content < 99%	6%	R9720860

- Supporting the competitiveness of the EU downstream industry.
  - Achieving fair trade in raw aluminium and aluminium products across all EU markets.
  - Promotion of aluminium and aluminium products as a superior choice due to their significant economic, social, and environmental advantages.
  - Monitoring and evaluating new and emerging technologies for the production, semi-fabrication, trade, use and recycling of aluminium.
  - Stimulating the demand of aluminium by reducing the cost of raw metal for transformers and final users.
- In 2007, following FACE and downstream industry pressure to change the tariffs, a temporary reduction from 6% to 3% was introduced on unwrought unalloyed aluminium.
- In 2013, following another initiative of FACE, the alloyed slabs and billets duty rate was temporarily reduced from 6% to 4%, but the face request of lowering or eliminating the duty on foundry alloys new code 7601208000 was rejected.





**THE STRUCTURE OF EXTRA-COST FOR DOWNSTREAM**



- LUISS estimated the impact of duties on revenues and costs.
- 2000-17 cumulative extra-costs for EU-28 downstream producers was estimated at €17.8bn.
- Only 16% of these costs realized in EU duty revenue.
- The major part transferred to extra-revenue of EU primary and secondary AI producers.
- Also, 25% of costs translated into extra revenue for primary AI producers with duty free access to EU-28
- EU downstream SMEs are unwillingly "subsidising" EU and non-EU producers.
- On average, EU SMEs pay €120 more than they should per ton of unwrought aluminium purchased.

Fig 11. Coûts supplémentaires associés. Source LUISS

avec l'UE (Figure 11). Des résultats similaires ont été obtenus dans une étude du marché allemand réalisée récemment par « FAIReconomics » pour le compte de la FACE.

Malheureusement, nous n'avons pas seulement le problème du droit d'importation sur le métal primaire, mais il y a aussi d'autres raisons fondamentales qui sous-tendent les récentes tensions sur les prix des métaux et la disponibilité de l'offre. Comme nous l'avons montré précédemment, la position de l'UE est manifestement vulnérable en raison du manque de matières premières et de son incapacité à attirer les flux mondiaux de métaux, du fait de l'imposition des droits d'importation sur ce métal brut. Dans

ce cadre, pour ne rien arranger, le grand problème de la décarbonisation est venu s'ajouter à cela. Ainsi, la proposition de la Commission européenne pour l'introduction d'un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières reflète l'engagement vertueux européen de minimiser les impacts négatifs sur l'environnement et le climat. Mais cette proposition n'englobe pas une logique économique, en conséquence des milliers de transformateurs en aval, de transformateurs et d'utilisateurs finaux devraient supporter des coûts supplémentaires et devront faire face à la croissance des importations de produits en aluminium plus compétitifs. FACE estime que le surcoût CBAM de l'importation de plus de 7 millions de tonnes d'aluminium primaire dans

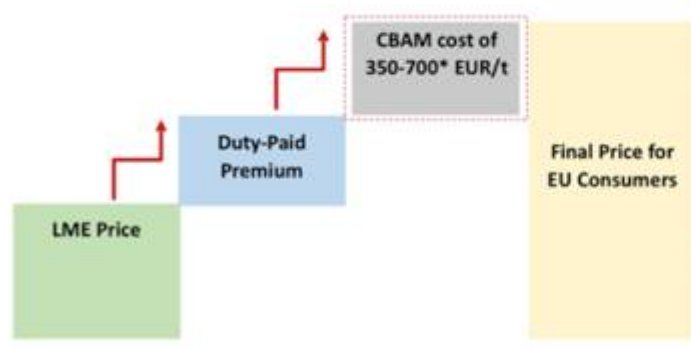
l'UE (la demande annuelle moyenne actuelle) pourrait représenter au moins deux virgule six milliards d'euros par an (Figure 12). Cette charge, associée au coût annuel supplémentaire du droit d'importation sur l'aluminium brut, entraînerait un surcoût global d'au moins trois virgule cinq milliards d'euros par an, plus ou moins trois cent cinquante à sept cents euros par tonne d'aluminium primaire en fonction du prix d'un quota ETS, du champ d'émissions et/ou des références, soit une perte cruciale de compétitivité sur le marché mondial.

Heureusement, nous pouvons aussi rappeler des initiatives dans le secteur de notre métal qui vont bien au-delà des thèmes de la

**CBAM WOULD INFLATE EU DOMESTIC ALUMINIUM COSTS**

DOWNSTREAM CONSUMERS WOULD PAY YET MORE FOR RAW MATERIAL

EU Primary Aluminium Price Structure, per tonne



- EU market prices for PA align with the price of marginal top-5 importer to the EU, which is the United Arab Emirates (Eurostat).
- The price always includes the import duty, irrespective of the metal origin. EU downstream transformers pay equal price for imported duty-free, duty-paid and domestically produced primary aluminium (PA).
- Likewise, CBAM will further inflate the price making the downstream sector pay more for the raw material, as final price will include CBAM cost.
- Depending on the price of an ETS allowance, emissions scope and/or benchmarks CBAM would add circa EUR350-700 per tonne of PA.
- Two main scenarios are used for the calculation: Emission based CBAM cost (Scope 1 CO<sub>2</sub> emissions) and Emission over Benchmark CBAM costs of [(ETS benchmark - 1.464 tCO<sub>2</sub>/t Al)].



Fig 12. Modèle d'intégration des coûts du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (CBAM). \* Depending on the ETS allowance price and scenario applied for CBAM cost estimation.

# Poche à Quenouille : une coulée exigeante



Les poches de coulée à quenouille présentent un certain nombre d'avantages par rapport à d'autres types de poches, que sont les poches verseuse ou à théière. Elles permettent notamment un temps de coulée plus court, une maintenance réduite ainsi que de la possibilité de d'utiliser un bouchon poreux permettant d'homogénéiser la température du métal dans la poche, de minimiser l'entrée de crasse à la coulée. Cependant, les poches à quenouille sont également sujettes à des turbulences dans la coulée, ce qui rend essentiel la sélection de la busette appropriés.

Les gammes de bouchons et de busettes VAPEX de FOSECO offrent un excellent contrôle du débit pour toute une série d'applications en fonderie d'acier. Contrairement aux busettes traditionnelles, les busettes VAPEX sont également disponibles en tant que produits à usage multiple, avec une durée de vie similaire à celle des quenouilles. Elles contribuent donc à un environnement de travail plus sûr, à une réduction des stocks nécessaires et à une augmentation de la productivité.

Le système de busette VAPEX FOSLOW est la dernière avancée de la gamme, et permet aux fonderies de changer plus facilement de diamètre de busette, même lorsque la poche est pleine. Cela permet de s'assurer qu'un contrôle optimal du débit est en place pour chaque coulée.

Pour en savoir plus sur les défauts courants des pièces en acier, consultez notre guide de solutions.

**TÉLÉCHARGER GRATUITEMENT  
LE GUIDE DE SOLUTIONS**

**CONTACTEZ-NOUS**

**INFO.FRANCE@FOSECO.COM**

**VESUVIUS**

**foseco.com** Think beyond. Shape the future.

## AMÉLIOREZ LA QUALITÉ DE VOS PIÈCES COULÉES EN REFROIDISSANT ET PRÉCONDITIONNANT VOTRE SABLE



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

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

Conçu pour:

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



[simpsongroup.com](http://simpsongroup.com)

### CONSTRUISONS LE FUTUR

AVEC DES MATÉRIAUX DE HAUTE PERFORMANCE

EN REDUISANT

LES ÉMISSIONS

**Construisons le futur** avec des produits respectueux de l'environnement.

Notre approche durable est de réduire les émissions tout en augmentant l'efficacité de nos produits. Avec notre portefeuille de produits nous vous soutenons d'une manière environnementale et respectueuses de vos salariés, sans sacrifier votre performance et votre rentabilité.

[www.ask-chemicals.com](http://www.ask-chemicals.com)

ASKCHEMICALS





défense acharnée de la subvention cachée que représente un droit sur une matière première manquante, et nous voyons des stratégies basées sur la recherche et l'innovation. Des perspectives très intéressantes pour l'éco-durabilité du métal léger proviennent de différentes parties du monde et de nombreux producteurs primaires de premier plan, qui considèrent avec grand intérêt les nouvelles technologies de production et, bien sûr, l'utilisation d'énergie à faible teneur en carbone. Nous mentionnons en particulier les grandes initiatives de Rusal qui vise la décarbonisation totale de la production primaire, les initiatives d'EGA (Emirates Global Aluminium) pour l'aluminium solaire et celles d'Hydro Aluminium.

Le sujet fera l'objet d'une grande conférence dédiée aux questions de l'aluminium vert qui se tiendra dans le cadre de la foire internationale METEF - MECSPE qui se tiendra à Bologne Fiera du 9 au 11 juin prochain, un événement majeur avec plus de 1300 entreprises exposantes et une présence attendue de plus de 50 mille visiteurs professionnels.

## »» SUGGESTIONS DE POLITIQUES INDUSTRIELLES POUR L'INDUSTRIE EUROPÉENNE DE L'ALUMINIUM

Il est clair que l'avantage concurrentiel de la chaîne de valeur de l'aluminium de l'UE réside avant tout dans le leadership technologique des activités en aval. Les producteurs en aval peuvent compter sur un savoir-faire unique, ils s'engagent jour après jour à innover et à améliorer la qualité ainsi que la performance environnementale de leurs produits. L'aval de l'aluminium est le segment qui produit le développement au niveau local, et représente également la principale source d'emploi dans l'ensemble de la chaîne de valeur, et les perspectives d'avenir pour le métal léger au niveau mondial sont extrêmement intéressantes étant donné que la demande mondiale devrait augmenter de 80 % d'ici 2050.

Dans une perspective plus large de politique industrielle, il est donc essentiel de fournir tout le soutien nécessaire pour maintenir ce leadership et éventuellement renforcer la compétitivité économique et industrielle des entreprises produisant des produits semi-finis et fabriquant et utilisant des produits en aluminium. Comme nous l'avons déjà mentionné, la taxe sur la castine à l'importation du métal primaire, matière première essentielle de la chaîne de valeur, augmente artificiellement les coûts en aval sans offrir de résultats appréciables pour soutenir la production en amont. Pour ces raisons, la première mesure à prendre pour stimuler la

compétitivité du secteur de l'aluminium de l'UE est la suppression du droit sur le métal brut, une intervention simple à réaliser, avec un impact rapide et tout à fait dans l'esprit de relance du Covid 19 prévu par la Commission. Il s'agit d'une priorité demandée depuis longtemps par les transformateurs d'aluminium et les utilisateurs finaux pour annuler un frein irrationnel, parce qu'il est imposé à un bien rare dans l'UE, nuisible parce qu'il n'attire pas les fournisseurs externes pour répondre à la demande croissante dans l'UE, destructeur, parce qu'il prive de compétitivité la grande majorité du système industriel des métaux légers, inutilement négatif parce qu'il ne protègeait rien du système mais était une source de distorsions en exerçant le grave effet de subvention cachée pour certaines catégories privilégiées au détriment d'autres segments du même secteur.

La dernière initiative en date dans l'ordre chronologique menée par la FACE pour annuler le droit absurde sur l'importation d'aluminium brut dans l'UE, est une position formelle commune avec les importantes associations industrielles italiennes du segment Amafond, Assofermet et Assofond et avec l'association allemande BWA. Une lettre commune des trois associations italiennes a été envoyée au président du Conseil des ministres italien Mario Draghi, lui demandant des positions adéquates sur le sujet auprès de la Commission européenne compétente.

Notre conclusion est clairement que le droit d'importation de l'UE sur l'aluminium brut (Figure 16) est un frein au développement de notre aval, il y a des droits intelligents et des droits incompréhensibles, dans le cas de l'aluminium celui sur le métal brut, qui manque dans l'UE et qu'il est nécessaire d'importer, est un tarif sans sens logique. D'autre part, les droits sont les bienvenus sur les importations de semi-produits d'aluminium dans l'UE (tels que les pièces moulées, les produits laminés, les extrusions et les pièces et composants), car ils protègent l'aval manufacturier de milliers d'entreprises qui traitent le métal léger et ses alliages.

Au lieu d'une subvention, un régime de soutien approprié autre que les droits de douane devrait être introduit pour la promotion de l'aluminium recyclé, par exemple en soutenant les technologies innovantes de tri et de séparation, la conception cohérente des produits et en créant des incitations pour que les matières premières secondaires produites dans l'UE soient de plus en plus recyclées et réutilisées au niveau national.

## Références

- «Primary Aluminium Flows» (James F. King, 2004 & 2009),
- «Competitiveness of the EU Non-ferrous Metals Industries» (ECORYS Research Consulting, 2011).
- «Impact for the steel and the aluminium industry» (Studio CEPS, 2013)
- «L'impact des politiques de l'UE sur la compétitivité de l'industrie de l'aluminium de l'UE : un accent sur les utilisateurs en aval non intégrés» (LUISS, 2015).
- «L'industrie de l'aluminium de l'Union européenne : l'impact des mesures commerciales de l'UE sur la compétitivité des activités en aval» (LUISS, 2019).
- «Entre COVID19 et séquelles de COVID19 : Défis pour les petites et moyennes entreprises de transformation de l'aluminium en Allemagne» (FAIRconomics, 2020).



\*MARIO CONSERVA travaille dans le secteur de l'aluminium depuis 60 ans, il est président du METEF, le salon international de l'aluminium qui a été lancé en Italie en 1997 et il est le PDG de A&L-Aluminium & ses alliages, le magazine international consacré au métal léger créé en 1988. Il est également secrétaire général de la Fédération des consommateurs d'aluminium en Europe (FACE) depuis 1998. Dans le passé, il a siégé au conseil d'administration de l'Association européenne de l'aluminium et a été président de Centroal, le groupe italien de l'aluminium de l'Association italienne des métaux non ferreux Assomet.



TÉLÉCHARGEZ  
LES GRAPHIQUES



TÉLÉCHARGEZ  
LA VERSION EN ANGLAIS

# Histoire des fontes

## La naissance de la métallurgie moderne en France

### PARTIE 1

*Parler des débuts de la métallurgie industrielle est relever un défi qui n'a que l'ambition de présenter une certaine transition entre le savoir-faire et l'approche scientifique qui comme dans bien des cas est le résultat d'essais et d'erreurs. La rencontre entre deux mondes, celui de la tradition et celui de l'expérimentation. Le début de la concurrence et la lutte pour la maîtrise technologique voit naître la démarche scientifique, préparant la révolution industrielle.*

Une révolution industrielle qui prend le temps d'analyser le savoir-faire et d'en faire un inventaire sous la poussée d'un besoin grandissant d'acier de qualité et d'une volonté de faire au moins aussi bien que nos proches voisins. De nombreuses tentatives ont échouées en utilisant des matériaux locaux, et des connaissances sommaires de la mise en œuvre technique, jusqu'à ce que l'on établisse une véritable démarche scientifique, expérimentale et analytique basée sur l'observation. La méthode scientifique mise au service de la connaissance est la grande aventure métallurgique qui se développe pendant plus d'un siècle en France afin de créer les prémices d'une véritable industrie moderne.

### DE NOMBREUSES SOCIÉTÉS SAVANTES VOIENT LE JOUR AU 18<sup>E</sup> SIÈCLE, AVEC LA TRANSFORMATION DE LA SOCIÉTÉ.

S'agissant de la métallurgie du fer, à côté des acteurs principaux tels que Réaumur, Buffon, Bergman, Swedenborg, Lavoisier, d'autres moins connus dans ce domaine ont eu un rôle essentiel dans la description des procédés métallurgiques : Jars, les « trois académiciens » : Vandermonde, Berthollet et Monge, Guyton de Morveau et Bouchu.

De nombreuses évolutions techniques en Angleterre vont transformer la métallurgie du fer, au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle. C'est d'abord l'apparition de l'acier au creuset à Sheffield en 1740, de haute qualité, mais pour une production encore confidentielle, et, plus importante, la technique révolutionnaire du puddlage ou « affinage à la houille », en réalité au coke, ou « affinage à l'anglaise », en 1780 (procédé Cort).



Les hauts-fourneaux d'Abraham Darby, à Coalbrookdale, dessin du XVIII<sup>ème</sup> siècle

La croissance urbaine, depuis la fin du Moyen Âge, induit cependant une demande de serrurerie et de ferronnerie. Les édifices urbains sont renforcés par des chaînes en fer qui sont utilisées aussi pour la protection des villes. À l'époque moderne, l'équipement de la marine royale et de l'armée (navires, armements, canons, munitions, lest) constitue de nouveaux marchés.

Au 17<sup>e</sup> siècle, la condition du fondeur de canons, telle que l'illustre l'exemple des Keller, subit une profonde transformation. D'artisan itinérant formé dans les plus grandes fonde-

ries européennes et proposant ses services convoités au plus offrant, il devient un chef d'atelier, tenu par un marché et une rémunération régulière, responsable d'une ou plusieurs fonderies chargées d'alimenter tous les fronts en bouches à feu, contraint à une production constante et de qualité. Les pièces d'artillerie sont devenues un monopole royal. Louis XIV s'est appuyé sur une poignée d'hommes, fondeurs de canon, qui n'avaient que le recours de dissimuler leurs propres incertitudes quant à la réussite de leurs fontes, mais qui n'avaient pourtant qu'une faiblesse : celle de ne pouvoir être reconnus professionnellement sans la protection d'un « grand ».

### ENTRE PHILOSOPHIE ET SCIENCE

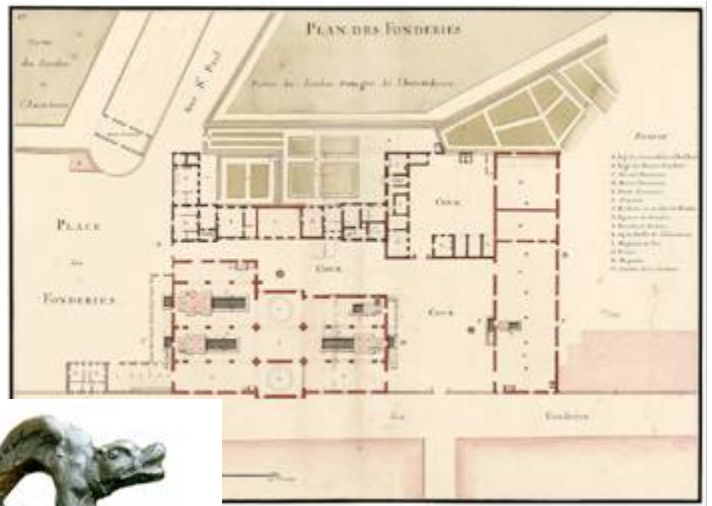
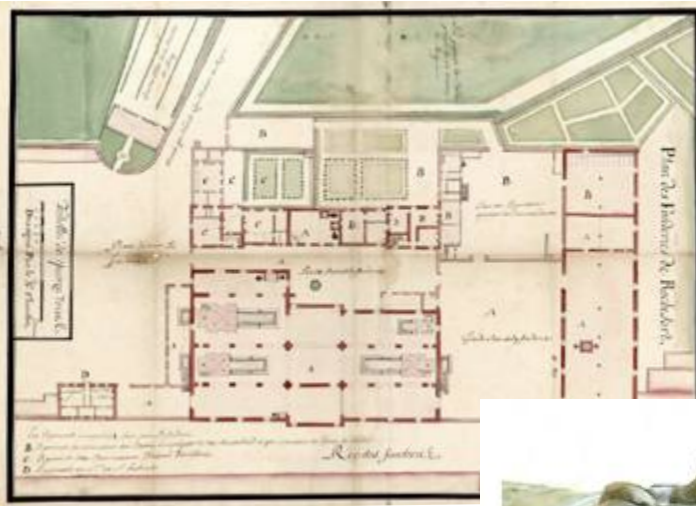
Le 22 décembre 1666, Colbert réunit une quinzaine de savants dans la Bibliothèque du roi, rue Vivienne, à Paris. Parmi eux figure un étranger, l'astronome et physicien hollandais Christian Huygens. Ils ont reçu de Louis XIV mission « d'avancer et favoriser la science pour l'utilité publique et la gloire de son règne » et constituent donc l'Académie royale des sciences de Paris.

Le 17<sup>e</sup> siècle devient le siècle des sciences. L'Académie royale des sciences sera créée et inspirée de la Royal Society fondée six ans plus tôt à Londres et mieux encore de l'Academia dei lincei (« Académie des lynceés »), fondée en 1603 à Rome et reconnue comme la plus



Henry CORT (1740-1800)





Les plans de la Fonderie de Rochefort  
 A gauche : Plan Chevillot de 1715, série DD2, 0700219, © SHD/M, Vincennes  
 A droite : Plan Augias de 1749, Série DD2, 07002168, © SHD/M, Vincennes & au centre les animaux fantastiques des anses du canon l'Invincible



Au début du XVII<sup>e</sup> siècle, l'artillerie de marine est essentiellement en bronze. On parle alors de « fonte de cuivre », de « fonte verte » ou tout simplement de « fonte ». Sa composition est un savant mélange de cuivre, d'étain et de « letton » (rossette et zinc), qui varie selon les formules et les secrets des maîtres fondeurs. Mais la France doit importer le cuivre et le zinc, alors que le fer est abondant et de qualité dans le royaume : selon les périodes et les cours, un canon de bronze est donc trois à cinq fois plus cher qu'un canon de fer. (les fonderies de Rochefort)



accession au savoir et à sa diffusion, dans un premier élan volontariste de promouvoir le savoir sous l'impulsion des modèles italiens et anglais, copiés très rapidement à travers l'Europe, avant de devenir un symbole de puissance politique.

ancienne académie des sciences. L'Académie royale des sciences s'inscrit dans un mouvement d'encadrement de la vie culturelle et artistique, voulu par la monarchie absolue qui souhaite rassembler les érudits, scientifiques et créateurs les plus remarquables. Les académies savantes seront le reflet d'une

La prospection des sites miniers et l'arrivée de fondeurs avec des compétences établies hors de France, l'achat de matières premières de pays étrangers, font partie des choix d'implantation sur le territoire de France, et de la reconnaissance portée vers la maîtrise d'une technique capable de fournir les besoins du royaume.

Au 18<sup>e</sup> siècle, le fer n'a pas encore remplacé le bois dans la fabrication des charpentes, engins de transport terrestres et maritimes (sauf cerclages, bandages des roues et ferrage



Balthazar Keller, gravure d'après le tableau de Hyacinthe Rigaud.



Jean-François de Béranger, commissaire général des fontes de l'artillerie à Douai, 1773 par Johann Ernst Heinsius



1666 - Naissance de l'Académie royale. Colbert présente les membres de l'Académie royale des sciences au roi Louis XIV

JV **P R E F A C E.**  
 nouvelle forme & une nouvelle activité pour tout ce qui pouvait être utile au public, elle embrassa d'une manière plus spéciale ce travail des arts, qui consistait à les décrire tous dans l'état où ils étoient en France; l'historien de l'académie annonça dès-lors cette entreprise (a), & en publia les motifs. Par-là, dit l'historien de l'académie, une infinité de pratiques pleines d'esprit & d'invention, mais généralement inconnues, furent tirées des ténèbres; on s'assura à la postérité les arts tels qu'ils sont présentement parmi nous; elle les retrouva toujours dans ce recueil malgré les révolutions; & si nous en avons perdu quelques-uns d'importans qui fussent chez les anciens, c'est que l'on ne s'en est pas servi d'un semblable moyen pour nous les transmettre. D'hâbles gens, qui ne peuvent se donner la peine ou qui n'ont pas le loisir d'aller étudier les arts chez les artisans, les verront ici presque d'un coup d'œil. & seront invités par cette facilité à travailler à leur perfection.

Préface : Académie des sciences créée par Colbert en 1666





La fonderie de Douai vers 1770 par Johann Julius Heinsius

des chevaux), bâtis et pièces mobiles des machines textiles. Il est encore le matériau qui doit sa croissance à l'effort de guerre en Europe, mais son développement reste fortement soumis aux compétences individuelles d'une poignée d'hommes.

Les grands arsenaux (Rochefort, Toulon, et même Brest qui possède une petite unité de fonderie) ne fondent que des canons de bronze, et achètent d'énormes quantités de canons de fer à des entreprises privées. Avec des escadres de plus en plus considérables, Colbert perçoit la dimension économique du problème.

À la mort de Louis XIV en 1715, le régent Philippe d'Orléans demande à l'Académie des Sciences, de préparer une « Description des Arts et des Métiers ». En tant que membre actif de l'Académie, René Antoine Ferchault de Réaumur est chargé de faire un rapport sur la fabrication du fer et de l'acier. Né en 1683 dans une famille de la noblesse récente, il est

très attaché à ses traditions et à ses privilèges. Cependant, à l'âge de 20 ans, il abandonne ses études de droit pour se consacrer aux mathématiques et à la physique. Réaumur, en dépit de son origine aristocratique, et pour son époque, avait un esprit ouvert et une grande curiosité scientifique. Il considérait que seules des expériences soigneusement menées pouvaient donner des réponses fiables. Il croyait également que les règles devaient être déduites des expériences, plutôt que d'utiliser les expériences pour prouver des propositions déjà faites.

L'apparition et le formidable développement que connut, en Angleterre, l'industrie des aciers cémentés, puis fondus, ont suscité en France, tout au long du 18<sup>e</sup> siècle, des efforts répétés pour introduire une industrie de ce genre. Il y eut de nombreux voyages Outre-Manche, en particulier celui de Gabriel Jars

en 1765, et une véritable mobilisation des savants et des ingénieurs afin de saisir ce qu'il convenait de faire pour obtenir les mêmes résultats. C'est, notamment, en se penchant sur cette question que Monge, Berthollet et Vandermonde purent mettre à profit, dès



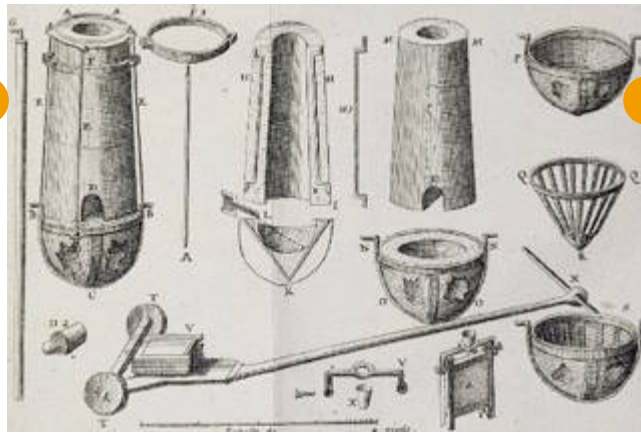
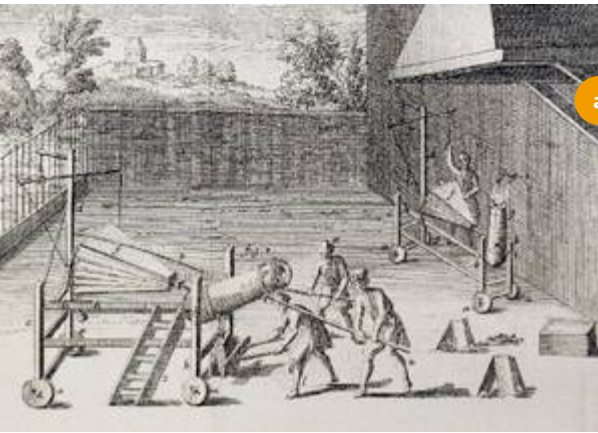
René Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757)



Le Régent Philippe d'Orléans (1674-1723), Petit-fils de Louis XIII et fils de Philippe d'Orléans, duc d'Orléans, dit « Monsieur ».

L'Invincible, canon de 24, pesant 2 737 kg, fondu en 1720 à la fonderie de Rochefort (zone cerclée sur le plan) par De Saint-Hubert. Cour d'honneur des Invalides





(a), (b) - RÉAUMUR (René Antoine Ferchault de). *L'Art de convertir le fer forgé en acier. Et l'art d'adoucir le fer fondu, Ou de faire des Ouvrages de fer fondu aussi finis que le fer forgé.* (c) - Fourneau comtois bas foyer chauffé au charbon de bois XVIIIe siècle.

1786, la nouvelle chimie de Lavoisier pour comprendre ce qui distinguait réellement le fer, la fonte et l'acier. Ces travaux scientifiques furent cependant impuissants à donner des résultats pratiques, à expliquer, en particulier, pourquoi seuls les fers de Suède étaient propres à la cémentation et il fallut bien admettre que les entreprises françaises n'avaient de chances de réussir que si elles se contentaient d'imiter scrupuleusement les procédés mis au point depuis longtemps en Angleterre.

## L'ACIER NOUS MANQUE. ET BIEN ! FAISONS NOTRE ACIER

Deux procédés de production de l'acier se sont développés au 18e siècle : (1) en décarburant la fonte, on obtient de l'acier naturel ; (2) en ajoutant du carbone au fer marchand, on obtient l'acier de cémentation. L'acier de cémentation est un produit majoritairement britannique, alors que la production de l'acier naturel est dispersée dans de nombreuses régions européennes. La production française d'acier est insuffisante tant en quantité qu'en qualité.

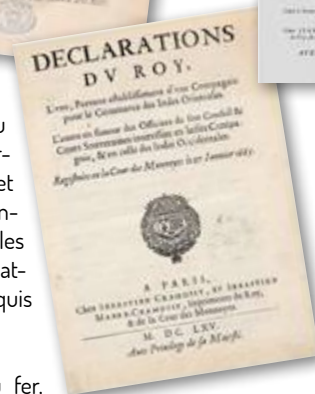
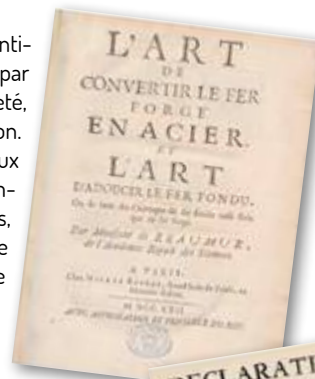
L'État, conscient de ce manque, est intervenu sur différents points auprès des industriels de l'acier en commissionnant des spécialistes métallurgistes et des scientifiques chargés de conseil et de contrôle et en distribuant quelques aides financières. Finalement, l'industrie française de l'acier a échoué en utilisant un fer national impropre à la cémentation et en refusant l'entrée des fers suédois utilisés par l'Angleterre avec succès. Cette politique de refus français convenait parfaitement au mercantilisme des milieux dirigeants.

**C'est à ses outils qu'on reconnaît un scientifique, pour connaître on ne contemple plus, on agit, on fabrique, on reproduit.**

Faute d'éléments scientifiques, le métal est défini par son usage : élasticité, dureté, trempabilité, aimantation. Il avait fallu de nombreux siècles pour que le fer s'impose grâce à des artistes, des industriels et une intervention partielle de l'État, et ce malgré l'implication de nombreux savants et spécialistes qui se sont illustrés par leurs écrits, mais sans résultat immédiat. Ce n'est que dans la deuxième moitié du 19e siècle que les scientifiques sont intervenus dans l'industrie métallurgique et ont contribué à son extraordinaire expansion. Néanmoins, avant cette période, les progrès techniques sont manifestes et attestent de l'efficacité des savoir-faire acquis par les praticiens.

Dans les techniques de l'industrie du fer, Réaumur y note une réflexion qui peut sans doute être généralisée à toutes les activités métallurgiques : « *Les règles que nous avons à donner étant ou entièrement nouvelles, ou, ce qui revient au même, conservées mystérieusement* »

Les expériences de Réaumur concernaient essentiellement la fabrication d'acier par cémentation du fer forgé. Il avait fait ce choix car, si l'acier ordinaire était fabriqué en France, les qualités supérieures étaient importées soit d'Allemagne, soit d'Angleterre. La cémentation était utilisée le plus souvent dans leur fabrication, par carburation à haute température de barres de fer forgé emballées avec des sources de carbone appropriées dans des boîtes



*Art des Forges et Fourneaux à Fer [ & ] Nouvel Art d'Adoucir le Fer fondu et de faire des Ouvrages de Fer fondu aussi finis que de Fer forgé. [Iron, Furnaces and Forged and Cast Iron]. Original editions, Gaspard Marquis de Courtivron, Étienne Jean Bouchu, René Antoine Ferchault de Réaumur, Emanuel Swedenberg.*





étanches. Ce procédé est connu depuis l'antiquité. L'échec de son utilisation en France a éveillé la curiosité de Réaumur. Plusieurs tentatives d'introduction du procédé avaient été infructueuses. Réaumur écrit : « *La Cour a été opprimée (accablée) surtout depuis trois ou quatre ans, par des Français et des étrangers de tous pays, qui, dans l'espoir de faire fortune, se sont présentés comme possédant le véritable secret de la transformation du fer en acier. Mais aucun fruit de leur travail n'a été vu... ceux qui ont promis de changer les fers du Royaume en acier, ont presque été considérés comme les chercheurs de la pierre philosophale* ». Ainsi, l'aspect stimulant de cette étude a suscité l'intérêt de Réaumur.

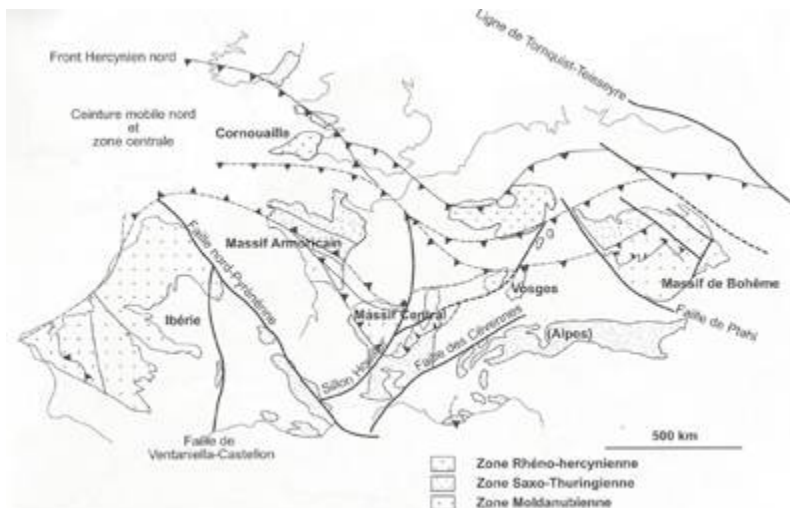
Les connaissances scientifiques élémentaires du début du 18<sup>e</sup> siècle n'ont pas dû être d'un grand secours pour Réaumur<sup>1</sup>. Il a été impressionné par la mauvaise qualité de l'acier français par rapport à l'acier importé fabriqué par cémentation. Il décida donc d'étudier ce procédé en réalisant des expériences destinées à répondre aux questions suivantes :

- Quelle est la meilleure source de carbone ?
- Comment reconnaître les fers forgés appropriés ?
- Quelles sont les meilleures conditions d'exploitation ?
- Qu'est-ce qui différencie le fer forgé de l'acier ?
- Comment évaluer, sur de petits échantillons, la qualité des aciers ?
- Quelle est la meilleure pratique de trempe ?

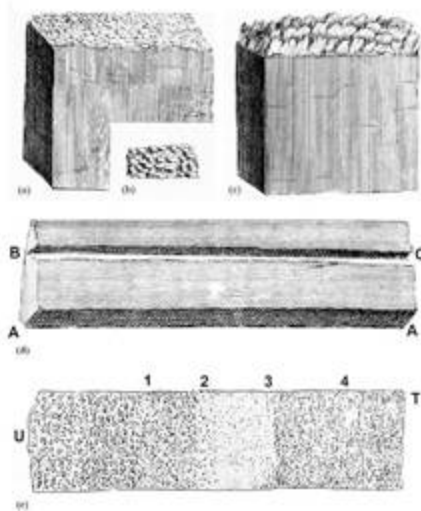
Cette dernière conclusion a incité Réaumur à chercher comment identifier les fers appropriés. Il a constaté que de bonnes indications étaient données par l'aspect de la fracture d'un morceau de fer, surtout s'il était observé à la loupe.

En ce début du 18<sup>ème</sup> siècle, il s'agissait probablement de la première approche scientifique pour résoudre un problème métallurgique.

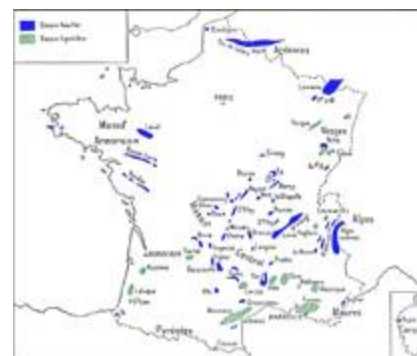
Il a proposé sept classes de fer, en commençant par ceux qui présentent des écailles larges ou épaisses, puis des grains grossiers puis fins et enfin une structure fibreuse. Selon lui, les fers présentant de petits grains produisent les meilleurs aciers.



Reconstitution de la partie européenne de la chaîne hercynienne (330-260 Ma), d'après Burg et al., 1994 (modifié). La zone externe (nord) de la chaîne est celle qui est la plus minéralisée.



Croquis de Réaumur, représentant l'aspect de la fracture de barres de fer (a et b) et de barres d'acier (c). (a) Fracture cristalline ou fragile d'une barre forgée d'un fer de basse qualité ; (b) Fracture fibreuse ou ductile d'une barre forgée d'un fer de haute qualité ; (c) Fracture d'une barre d'acier trempée après un chauffage hétérogène. (d) Le chauffage de la barre d'acier standard pour la fracture a eu lieu à partir de l'extrémité supérieure (voir U), tandis que l'extrémité inférieure (voir T) est restée froide. La trempe et la fracture ont suivi le chauffage. (e) La surface de fracture a révélé des différences dans la taille des grains (voir 1-3) le long de la barre, où les grains plus grossiers résultent de l'exposition à des températures plus élevées, tandis que la région 4 n'était pas assez chaude pour répondre à la trempe.



Bassins houillers carbonifères (44 sites) et lignitifères (16 sites)

La recherche de ressources minières sur le territoire de la France, conduit à cartographier et reconnaître les matériaux par leurs origines géographiques (plus proche de l'alchimie que de la minéralogie) et déterminer leurs capacités à produire des métaux de qualité.

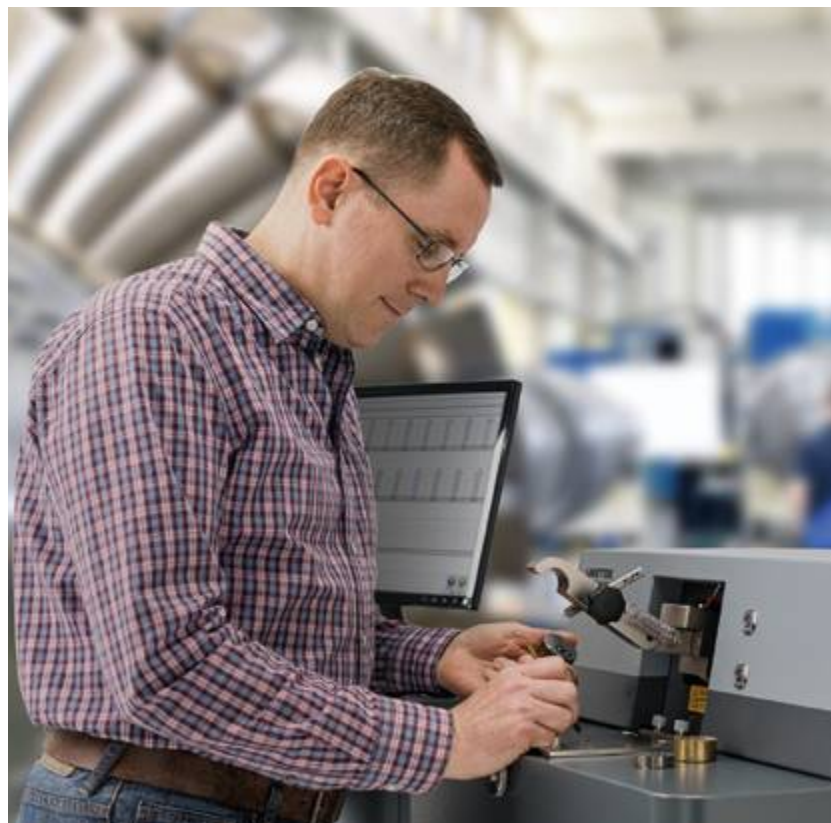
A ce sujet, R. F. Tylecote a écrit : Réaumur, en 1722, semble avoir été le premier à discuter des propriétés du métal ferreux en termes de structure de grain. Ayant observé que la conversion progresse de l'extérieur vers le centre de l'échantillon, Réaumur pensait que les fers à grain fin étaient meilleurs parce qu'ils contiennent plus de vides à travers lesquels les matières étrangères peuvent pénétrer. Malgré cette simplification excessive, Réaumur a donné une description remarquable de la diffusion, un phénomène encore inconnu à l'époque. Réaumur cherche à comprendre ce qui a été introduit dans le fer pour faire de l'acier. S'agit-il de phlogiston (fluide inflammable) comme on le prétend généralement ? En pesant très soigneusement un morceau de fer avant et après transformation, il constate une augmentation de poids de près de 0,40% et il en conclut que ce surpoids doit avoir une cause.

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

<sup>1</sup> Il faut se rappeler que les substances naturelles comme l'air, l'eau et même les minerais étaient considérés comme des éléments purs. Les métaux comme l'or, le cuivre et le fer étaient considérés comme des alliages, et les amalgames comme des éléments mélangés. Les phénomènes artificiels étaient soit des «diacrésis» c'est-à-dire des décompositions, corruptions, dilutions ; soit des «synchrésis» c'est-à-dire des mélanges, combinaisons, coagulations. Pour contrôler ces phénomènes artificiels, le savant avait à sa disposition deux éléments principaux, à savoir : Le Phlogiston, ou feu, et les Menstrues, ou agents dissolvants. La nature réelle du feu était inconnue mais il était considéré comme un élément pur appelé Phlogiston par Stahl en 1697. De plus, il y avait encore une confusion entre les concepts de chaleur et de température. Il était admis que pour fabriquer du fer brut, il fallait ajouter du phlogiston au minerai de fer (un élément pur). Pour obtenir du fer forgé, il faut ajouter davantage de phlogiston, et l'acier est du fer saturé de phlogiston. Malgré les travaux de Réaumur, ces vues seront encore publiées dans l'Encyclopédie en 1751-1765.



<b>AMETEK</b> .....	P 33	<b>GTP SCHAFFER</b> .....	P 14
<b>ASK</b> .....	P 26	<b>HUTTENES ALBERTUS</b> .....	4 <sup>e</sup> de couverture
<b>CALDERYS</b> .....	P 13	<b>LAEMPE + FISHER</b> .....	P 20
<b>DALMEC</b> .....	P 36	<b>MAGMA</b> .....	3 <sup>e</sup> de couverture
<b>FOSECO</b> .....	P 25	<b>SCOVAL</b> .....	P 35
<b>FRANCAISE D'INDUCTION</b> .....	P 04	<b>Siif</b> .....	2 <sup>e</sup> de couverture
<b>GNR Industries</b> .....	P 35	<b>SIMPSON</b> .....	P 26



## Nouveau SPECTROMAXx:

Les améliorations récentes qui ouvrent la voie à des performances ultra-fiables

Avec la neuvième génération, le spectromètre à étincelles SPECTROMAXx fait un bond significatif en termes de vitesse et de qualité. Les utilisateurs obtiennent des informations ultrarapides et peuvent réagir sans délai aux conditions changeantes du processus. Il offre un coût de possession considérablement réduit - avec moins de consommables, des diagnostics avancés et une maintenance facile pour augmenter la disponibilité et éviter les temps d'arrêt coûteux. En savoir plus maintenant !



AMETEK SAS • Rond Point de l'Épine des Champs • Buroplus, Bât. D • 78990 Elancourt • [www.spectro.com](http://www.spectro.com) • [spectro-france.sales@ametek.com](mailto:spectro-france.sales@ametek.com)



Spécialiste de la conception, de la fabrication et de la commercialisation de produits et services adaptés et performants destinés à l'agriculture mondiale, nous sommes présents sur les cinq continents (CA groupe 1 220 millions d'euros en 2021, 5 800 personnes). Notre fonderie produit des pièces moulées pour l'ensemble du Groupe et, par l'intermédiaire de notre filiale commerciale Contifonte, nous produisons et vendons des pièces moulées et des jets en coulée continue à des clients externes au Groupe. Dans le cadre d'un départ à la retraite, **nous recherchons** :

## Un(e) Responsable commercial(e) Fonderie

Rattaché(e) à la direction de notre fonderie, votre mission principale sera de :

- Développer les ventes et la présence de l'entreprise sur les marchés nationaux et internationaux.
- Gérer les clients, négocier les marchés et développer une communication efficace.
- Veiller à la réalisation des objectifs de chiffre d'affaires, de résultat définis en liaison avec la direction.
- Participer à l'élaboration de la politique commerciale de la société.

A ce titre, vous serez chargé(e) de :

- Coacher, animer et gérer l'équipe commerciale.
- Gérer et fidéliser la clientèle actuelle.
- Etablir et déployer les opérations de communications (site internet, salon...).
- Développer notre palette de pièces moulées et de coulée continue en dehors du marché agricole.
- Piloter les discussions techniques afin d'obtenir le plan final de la pièce.
- Assurer le suivi client en veillant au respect des conditions de ventes par les deux parties, en veillant à la solvabilité... Si besoin est, proposer une solution au problème du client en tenant compte du contexte financier, technique et humain de l'entreprise et de la situation du client.

- Rechercher les informations concernant le marché, percevoir les besoins futurs ou non satisfait des clients et assurer le retour d'informations. Connaître nos concurrents sur les différents marchés.
- Établir les prévisions de ventes.
- Établir les tarifs et aboutir à des offres de prix standard.
- Développer et suivre notre panel de sous-traitant avec l'aide service achat Kuhn afin de pouvoir proposer de plus en plus de valeur ajoutée à nos produits.
- Être force de proposition et participer à toute action de progrès.

Des déplacements fréquents (jusqu'à 50%) sont à prévoir.

Issu(e) d'une formation dans un domaine commercial ou technique, vous disposez d'une expérience de 5 ans minimum dans une fonction équivalente, en lien avec la fonderie. Vous maîtrisez impérativement l'anglais. L'allemand, l'italien ou le portugais seraient un plus.

Vous avez de très bonnes connaissances techniques (mécanique, lecture de plans), savez négocier et maîtriser les outils informatiques. Vous êtes également doté(e) d'une bonne aptitude à la communication et savez faire preuve de diplomatie.

*Si vous êtes intéressé(e) et si votre profil répond à ces exigences, merci de nous faire parvenir votre CV et lettre de motivation (en une seule pièce jointe) en réponse à cette offre via notre site internet :*

[www.kuhn.fr](http://www.kuhn.fr), rubrique Carrière

## AUTRES OFFRES D'EMPLOI

Responsable production (F/H)

Focast Châteaubriant

VOIR L'ANNONCE

Agent Technico-Commercial  
Secteur Est/Sud-Est (F/H)

Foseco

VOIR L'ANNONCE

Responsable de production (F/H)

Metal Industriel

VOIR L'ANNONCE

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



www.gnr.it

# GNR Industries

## SPECTROMÈTRES ÉTINCELLES



**BG 90**

**RECTIFIEUSE**  
avec plateau magnétique  
ou mandrin  
Sec ou Arrosage



**Minilab 150 / 300  
S1/S3**

**SPECTROMÈTRE À  
ÉMISSION OPTIQUE**  
pour métaux ferreux  
et non ferreux



**Metallab Plus  
S7**

**SPECTROMÈTRE À  
ÉMISSION OPTIQUE**  
pour métaux ferreux  
et non ferreux



**Atlantis  
S9**

**SPECTROMÈTRE À  
ÉMISSION OPTIQUE**  
pour métaux ferreux  
et non ferreux

FOURNITURE - INSTALLATION - FORMATION - MAINTENANCE - ETALONS - RAYONS X  
Site Web : [www.gnr-industries.com](http://www.gnr-industries.com) / Tél : +33 (0)381 590 909 / Mail : [doc@gnr-industries.com](mailto:doc@gnr-industries.com)

## Maîtrisez la production de votre sable de moulage

avec nos malaxeurs à vitesse variable

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

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



33 (0)2 38 22 08 12 • [www.scoval.fr](http://www.scoval.fr)

Représentant officiel :  Vibrants  Grenailleuses

**SCOVAL**  
*for Darc.*

  
CENTRE VAL DE LOIRE





La société SCOVAL créée en scop en 2006, est basée dans le Loiret, elle est spécialisée dans la conception et réalisation de machines pour l'industrie, avec une spécialisation fonderie et robotique.

Scoval, une société : dynamique et participative, tournée vers l'export et les nouvelles technologies et créée en Scop car ce sont les femmes ou hommes qui font l'entreprise.

## Technicien études mécaniques (H/F)

### Description du poste :

Rattaché au directeur technique mécanique et fluide, vous réalisez des études mécaniques sur logiciel de DAO en effectuant des choix techniques en accord avec votre supérieur.

Vos missions sont les suivantes :

#### Avant le projet

- Prendre en compte le besoin du client au travers du cahier des charges et des directives de son supérieur
- Analyser précisément le dossier technique : dimensions, contraintes techniques et réglementaires
- Dimensionner les matériels techniques en fonction des calculs réalisés ou fournis
- Capitaliser sur les aléas et problèmes rencontrés pour proposer des modifications techniques
- Réaliser des esquisses de l'équipement
- Faire valider les premières ébauches et croquis techniques réalisés (plans de coupe, plans détaillés...)

#### Pendant le projet

- Concevoir les schémas et les plans d'ensembles mécaniques en utilisant la CAO / DAO
- Intégrer les cotes et détails techniques dans les plans de sous-ensembles et de détails
- Réaliser les nomenclatures des schémas ou plans
- Réaliser des choix techniques et consulter les fournisseurs
- Élaborer et faire évoluer les documents techniques des machines

#### Après le projet

- Capitaliser sur les aléas et problèmes rencontrés pour proposer des modifications techniques
- Mettre à jour les nomenclatures

#### Collaboration

- Communication et échange avec l'ensemble des services techniques de l'entreprise
- Rapport régulier auprès du directeur technique sur l'évolution des études et choix techniques
- Échanges techniques avec les clients

#### Description du profil

De formation minimum bac +2 en conception mécanique avec expérience de 3 à 4 ans.  
Sachant maîtriser les logiciels autocad 2D et Inventor 3D. Connaissances en procédés de fabrication mécanique et en résistance des matériaux.  
Des notions d'anglais seront des atouts à votre candidature.

Autonomie, curiosité technique, réactivité mais aussi sens du collectif, ainsi que rigueur et méthodologie sont attendus sur ce poste

**CDI temps plein 39h hebdomadaire, rémunération suivant expérience Accord de participation et mutuelle en place.**

**Si vous êtes intéressé(e) et si votre profil répond à ces exigences, merci de nous faire parvenir votre CV et lettre de motivation en réponse à cette offre à [Thierry.Cheneau](mailto:Thierry.Cheneau@scoval.com)**



L'art de manipuler avec zéro effort !



pour charges jusqu'à 1500 kg en absence totale de poids !



des solutions ANTI-TMS sur-mesure pour des manipulations sans fatigue rapides et précises !

[www.dalmecc.com](http://www.dalmecc.com)

des solutions adaptées pour tout métier !

☎ : 0 139 471 000

# LE NOYAU DÉFORMÉ



## ÉVITER LA DÉFORMATION ET LA CASSE DES NOYAUX

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

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

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

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



**EN SAVOIR PLUS!**

5

**MAGMASOFT®**  
autonomous engineering