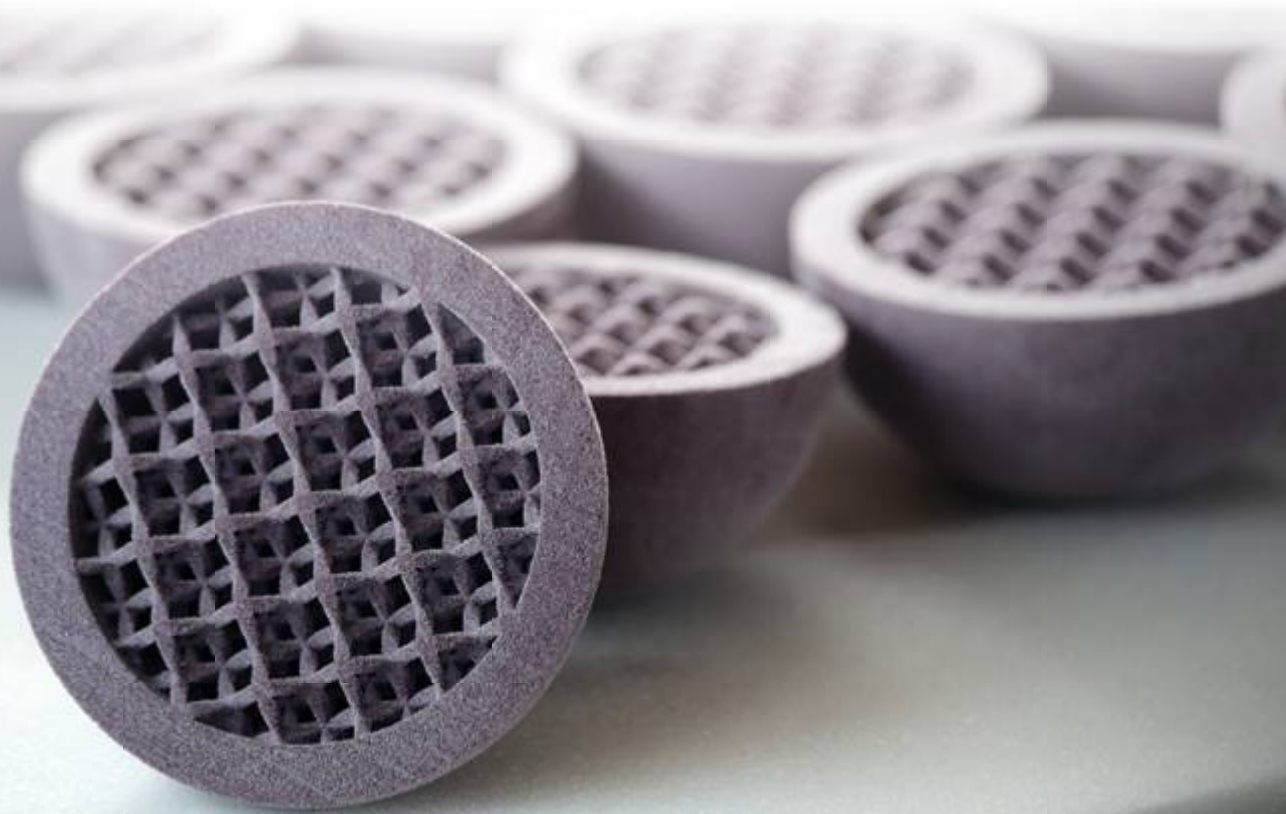


Maximiser  
votre profit  
avec des noyaux  
& des moules  
imprimés en 3D.

Nos experts  
sont heureux  
de vous conseiller.



**ExOne**<sup>®</sup>

DIGITAL PART MATERIALIZATION

Daimlerstr. 22 • 86368 Gersthofen  
+49 (0) 821 650 630  
ExOne.com • europe@exone.com

04<sup>N°</sup>  
JUN  
2018

# TECH NEWS

FONDERIE

PROFESSION  
**L'AUTOMOBILE, OÙ EN SOMMES-NOUS ?  
QUELLES CONSÉQUENCES POUR LA FONDERIE ?**

PAGE 11

TECHNIQUE  
**RENAULT IMPROVES YIELD AND PRODUCES  
OVER 520 MORE PARTS PER HOUR**

PAGE 23

UNE PUBLICATION DE



ASSOCIATION  
TECHNIQUE DE FONDERIE



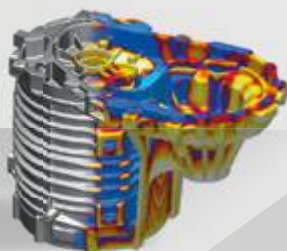
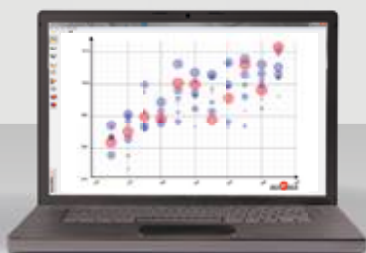
# TOUJOURS MIEUX!



## Une production efficace.

Améliorer continuellement et éviter les arrêts imprévus par l'ingénierie autonome avec MAGMA.

La meilleure solution. Dès le départ.



5

**MAGMASOFT®**  
autonomous engineering

# édito.

## UN CERTAIN REGARD SUR LA FONDERIE FRANÇAISE

Après 3 années à l'ouvrage dans diverses fonderies, puis 14 années au service des fondeurs dans l'organisation professionnelle, suivies de 22 années à promouvoir et vendre les excellents sables industriels des gisements français, Piwi, du haut de ses 70 berges, continue d'assurer le service : celui de la promotion des fondeurs et des fonderies avec notamment son incontournable blog qui depuis 2006, permet à chacun, de prendre connaissance de ce qui se passe chaque jour dans notre grande famille.

Depuis 1969, année où je prenais pied dans ce milieu, on peut, en simplifiant, dire que le tonnage produit chaque année par les fondeurs tourne toujours et encore autour des **2 millions de tonnes**. Les effectifs, eux, sont passés sur la même période de 103 000 salariés à 35 000, faisant de notre beau pays, le leader de la productivité mondiale par bonhomme pour ce qui concerne la fonderie en assurant ainsi une balance commerciale largement positive avec ses exportations.

L'atelier du monde qu'est la Chine augmente quant à lui chaque année son tonnage moulé de ce même **2 millions de tonnes**. Les BRIC, dont la Chine fait partie, ont ainsi depuis 20 ans précipité toutes nos activités dans une furieuse désindustrialisation alors que d'aucuns pensaient que les services feraient la différence.

Notre organisation professionnelle, notre boussole qui assure le service aux entreprises souvent concurrentes, cherche le Nord un peu désespérément depuis ces années. La Fédération Forge Fonderie se retrouve avec seulement une poignée de collaborateurs (Piwi a connu une centaine de salariés dans les années 70, quand 22 lycées formaient les futurs fondeurs). Le CTIF, lui, continue sa mue. L'Ecole, (l'ESFF) elle, augmente ses effectifs et s'inquiète de ce que sera la réforme à venir de l'apprentissage voulue par le président Macron. Les anciens ESFF, eux, continuent d'assurer la promotion des savoir-faire et de leurs reconnaissances en France comme dans 32 pays du monde où ils ont choisi de travailler. L'ATF, elle aussi, est à la croisée des chemins et devrait s'adapter rapidement. Sa nouvelle revue **TECH News** FONDERIE avec le soutien des fournisseurs de la fonderie va y contribuer. JFBA avec ses spécificités devrait devenir un Fab Lab de la fonderie, antenne du Lycée de Vierzon si la Région, l'Administration et l'ensemble de l'organisation professionnelle le décident.

Dans ce paysage bouleversé, il nous faut éteindre les querelles de chapelles qui ont pu être à certaines époques des querelles intestines. Mieux ou plus encore, il faudrait étudier les rapprochements ou en tout cas les indispensables synergies.

L'avenir nous appartient, à nous de le construire en soutenant d'abord par une cotisation volontaire et spontanée à : la Fédération, l'ATF, l'Amicale ESFF, JFBA qui n'a pas dit son dernier mot... et au blog de l'Amicale ESFF pardi !!!

**Après**, nos critiques auront meilleure allure et nos initiatives & propositions seront plus utiles.

---

*PS - J'ai eu le plaisir d'avoir été invité aux échanges de la passionnante manifestation du Concours Général des Métiers organisée parfaitement au Lycée Marie Curie. Ce fut l'occasion de voir deux candidates sur les six lauréats et aussi l'entrée de quatre jeunes femmes fondeurs dans le jury. Bien sûr, nous sommes loin de la parité mais je suis heureux de rappeler ici et de les saluer : Sandrine Brennetot (Cléon) Amandine Buzin (Giroud) Jennifer Bacouelle (Linamar Montupet) Cyrielle Vaillant (Cléon).*



Patrick WIBAULT  
ESFF/H dit Piwi

Refroidir

Intégrer

Automatiser

**SCOVAL**  
*fondarc.*

Malaxer

Mouler

Contrôler

Robotiser



25-29 JUIN 2019

Modernisez  
**votre outil de production**  
et gagnez en productivité

Spécialisée dans la conception et la réalisation de projets pour la fonderie, SCOVAL est une société française qui fabrique et commercialise une gamme de produits intégrable à votre process.

[www.scoval.fr](http://www.scoval.fr) • [www.fondarc.com](http://www.fondarc.com)

# sommaire.

03 / EDITO

06 / AGENDA

PROFESSION

08 /

PUBLI-REDACTIONNEL

Imerys

11 /

L'automobile, où en sommes-nous ?  
Quelles conséquences pour la Fonderie ?

*Joël Le Gal*

16 /

PUBLI-REDACTIONNEL

Clariant

20 /

Être fondeur au Brésil  
*André Pierson*



26 /

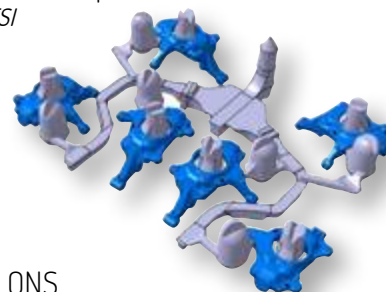
Situation actuelle et évolution  
de la Fonderie Chinoise  
*Patrice Dufey*

22 / NEWS PARTENAIRES

TECHNIQUE

23 /

Renault Improves Yield and Produces  
Over 520 More Parts per Hour  
*Renault-ESI*



31 / SALONS

32 / FORMATION

34 / HISTOIRE & PATRIMOINE

Découverte de la fonte GS  
*Patrice Dufey*

36 / ADHESION & ANNONCEURS

38 / OFFRES D'EMPLOIS

**TECH News**

FONDERIE

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

Association Technique de la Fonderie  
44 Avenue de la Division LECLERC  
92318 SEVRES Cedex  
Téléphone : +33 1 71 16 12 08  
E-mail : atf@atf-asso.com

**Directeur de la publication**

Patrice DUFEY : Président de l'Association  
Technique de Fonderie

**Comité de rédaction**

Pierre Marie CABANNE,  
Olivier CONNAN,  
Gérard LEBON,  
Yves LICCIA,  
Patrice MOREAU,  
André PIERSON,  
Jean Charles TISSIER,

**Publicité**

ATF - Gérard LEBON  
Téléphone : +33 6 19 98 17 72  
E-mail : regiepubrff@atf-asso.com



Suivez-nous sur Facebook :  
[www.facebook.com/ATFonderie](http://www.facebook.com/ATFonderie)



et  
TWITTER  
@ATFonderie

**Maquette et réalisation**

Kalankaa • +33 2 38 82 14 16



# agenda.

## JUIN

- >>> **5 au 7 à Lyon (France) : 3D PRINT**  
<http://www.3dprint-exhibition.com/fr/>
- >>> **6 au 8 à Guangzhou (Chine) : INTERNATIONAL DIE-CASTING, FOUNDRY & INDUSTRIAL FURNACE EXHIBITION**  
[http://expopromoter.com/en/16009/events/174402/?gclid=EAlalQobChMI7rqriLyc2QIVTLHtCh058gtIEAAYBCAAEgKsDfD\\_BwE](http://expopromoter.com/en/16009/events/174402/?gclid=EAlalQobChMI7rqriLyc2QIVTLHtCh058gtIEAAYBCAAEgKsDfD_BwE)
- >>> **5 au 7 à Colmar (France) : SEPEM EST**  
<http://colmar.sepem-industries.com/>
- >>> **5 au 7 à Stuttgart (Allemagne) : CASTFORGE**  
<https://www.messe-stuttgart.de/castforge/>
- >>> **13 au 14 à Bordeaux (France) : SVTM (SALON DU VIDE ET DES TRAITEMENTS DES MATÉRIAUX)**  
<https://www.svtm.eu/>
- >>> **19 au 22 à Munich (Allemagne) : AUTOMATICA (SOLUTIONS innovantes d'automatisation et de robotique)**  
<https://automatica-munich.com>
- >>> **20 au 23 à Bangkok (Thaïlande) : INTERMOLD**  
<https://www.intermoldthailand.com/>

## JUILLET

- >>> **11 au 13 à Shanghai (Chine) : CHINA ALUMINIUM**  
[http://www.aluminiumchina.com/en/?gclid=EAlalQobChMIu0zY27mc2QIVjrvtCh1K9AJeEAAYASAAEgKjRFD\\_BwE](http://www.aluminiumchina.com/en/?gclid=EAlalQobChMIu0zY27mc2QIVjrvtCh1K9AJeEAAYASAAEgKjRFD_BwE)
- >>> **18 au 20 à Shanghai (Chine) : CHINA DIECASTING**  
<http://www.diecastexpo.cn/en/>

## SEPTEMBRE

- >>> **3 au 5 à Sao Paulo (Brésil) : ALUMINIUM BRAZIL 2018**  
<https://www.aluminium-brazil.com/>
- >>> **12 au 14 à Portoroz (Slovénie) : 58<sup>TH</sup> INTERNATIONAL FOUNDRY CONGRESS**  
[http://www.drustvo-livarjev.si/cms/tinymce/upload/portoroz2018/ang/Prvo%20Vabilo%20ANG\\_2018\\_03.pdf](http://www.drustvo-livarjev.si/cms/tinymce/upload/portoroz2018/ang/Prvo%20Vabilo%20ANG_2018_03.pdf)
- >>> **18 au 21 à Joinville (Brésil) : METALURGIA**  
<http://www.metalurgia.com.br/>
- >>> **23 au 27 à Cracovie (Pologne) : 73<sup>ÈME</sup> WORLD FOUNDRY CONGRESS**  
**TECH News Fonderie** MÉDIA PARTNER DU 73<sup>ÈME</sup> WFC  
<http://www.73wfc.com/>
- >>> **25 au 27 à Avignon (France) : SEPEM SUD EST**  
<http://avignon.sepem-industries.com/>
- >>> **25 au 27 à Kielce (Pologne) : METAL - 22<sup>ÈME</sup> INTERNATIONAL FAIR OF TECHNOLOGIES FOR FOUNDRY METAL**  
<http://targikielce.pl/en/22nd-international-fair-of-technologies-for-foundry-metal,13634.htm>

## OCTOBRE

- >>> **1 au 5 à Brno (République Tchèque) : FOND EX - INTERNATIONAL FOUNDRY FAIR**  
<https://www.bvv.cz/en/fond-ex/>
- >>> **9 au 11 à Düsseldorf (Allemagne) : ALUMINIUM 2018**  
<https://www.aluminium-messe.com/de/>
- >>> **11 à Amsterdam (Hollande) : INTERNATIONAL FOUNDRY FORUM**  
<http://www.international-foundry-forum.org>
- >>> **17 au 19 à Jakarta (Indonésie) : INDOMETAL**  
<http://www.indometal.net/>
- >>> **23 au 26 à Hilton Head Island (Caroline du Sud - US) : KEITH MILLIS SYMPOSIUM**  
<https://www.ductile.org/2018-october-23-26-keith-millis-symposium/>
- >>> **24 au 26 à Guadalajara (Mexique) : FUNDIEXPO 2018**  
<http://fundiexpo2018.com/en/home/>
- >>> **25 au 27 à Istanbul (Turquie) : TURKCAST 2018 - 8<sup>TH</sup> FOUNDRY PRODUCTS TRADE FAIR**  
<http://www.turkcast.com.tr/home-en/>

## NOVEMBRE

- >>> **7 au 8 à Chaville (France) : LES METALDAYS 2018**  
<http://www.ctif.com/save-the-date-les-journees-de-linnovation-en-metallurgie-organisees-par-ctif-7-et-8-novembre-2018-2/>
- >>> **13 au 16 à Moscou (Russie) : METAL-EXPO**  
<http://www.metal-expo.ru/>
- >>> **le 18 au Grand Palais de Paris (France) : L'USINE EXTRAORDINAIRE**  
<http://usineextraordinaire.com/pro/fiche/quest.jsp?jsessionid=wouYnZjAISAJ-iqXCnDjEBR9.g1l>

## DECEMBRE

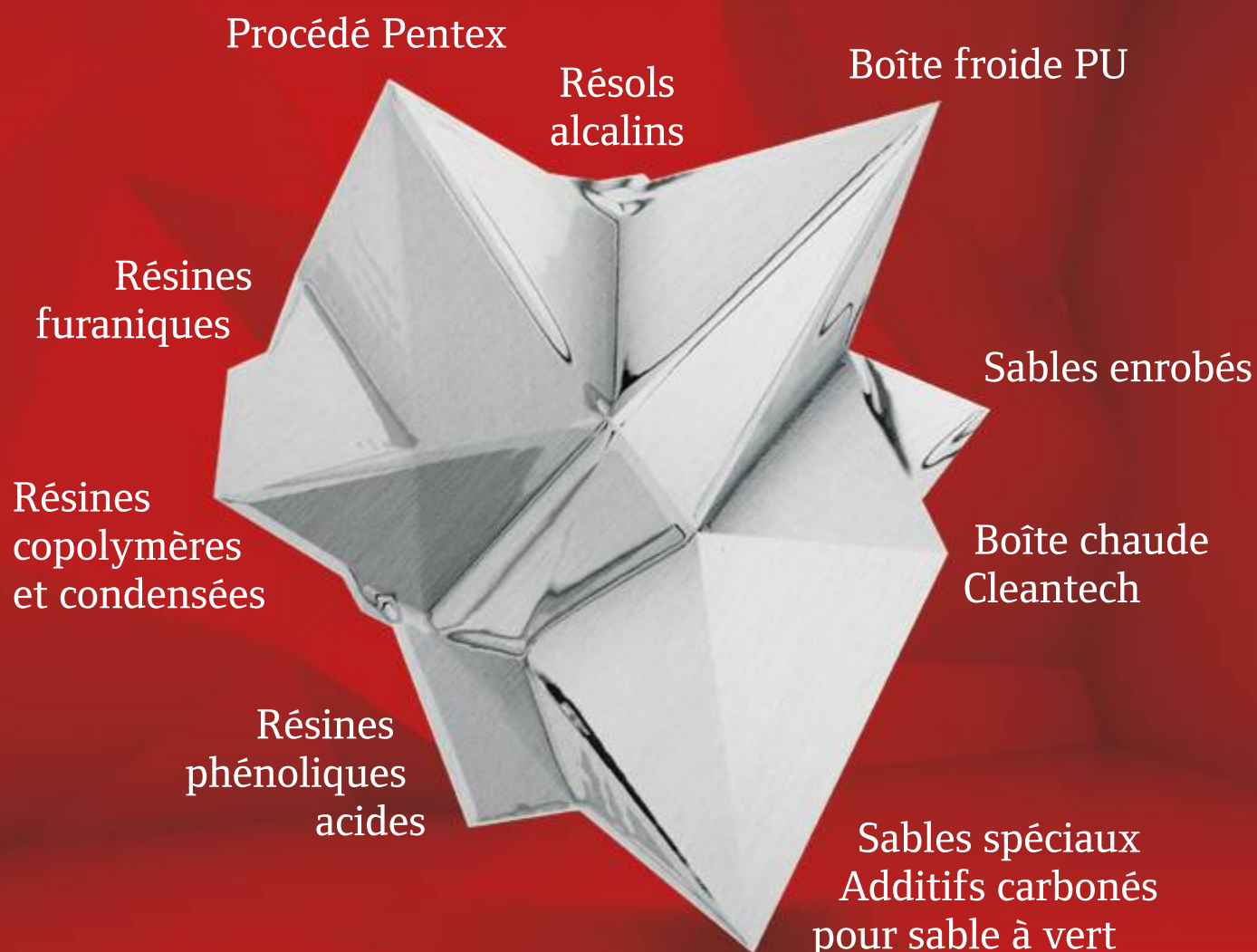
- >>> **5 au 7 à Taiwan : INTERNATIONAL METAL TECHNOLOGY TAIWAN**  
<http://www.imttaiwan.com/main.php?lang=en>
- >>> **6 au 8 à Delhi (Inde) : ALUCAST 2018**  
<http://www.alucastexpo.com/alucast>

## JANVIER 2019

- >>> **18 au 20 à Greater Noida (Inde) : IFEX 15TH INTERNATIONAL EXHIBITION ON FOUNDRY TECHNOLOGY**  
<http://www.ifexindia.com/>

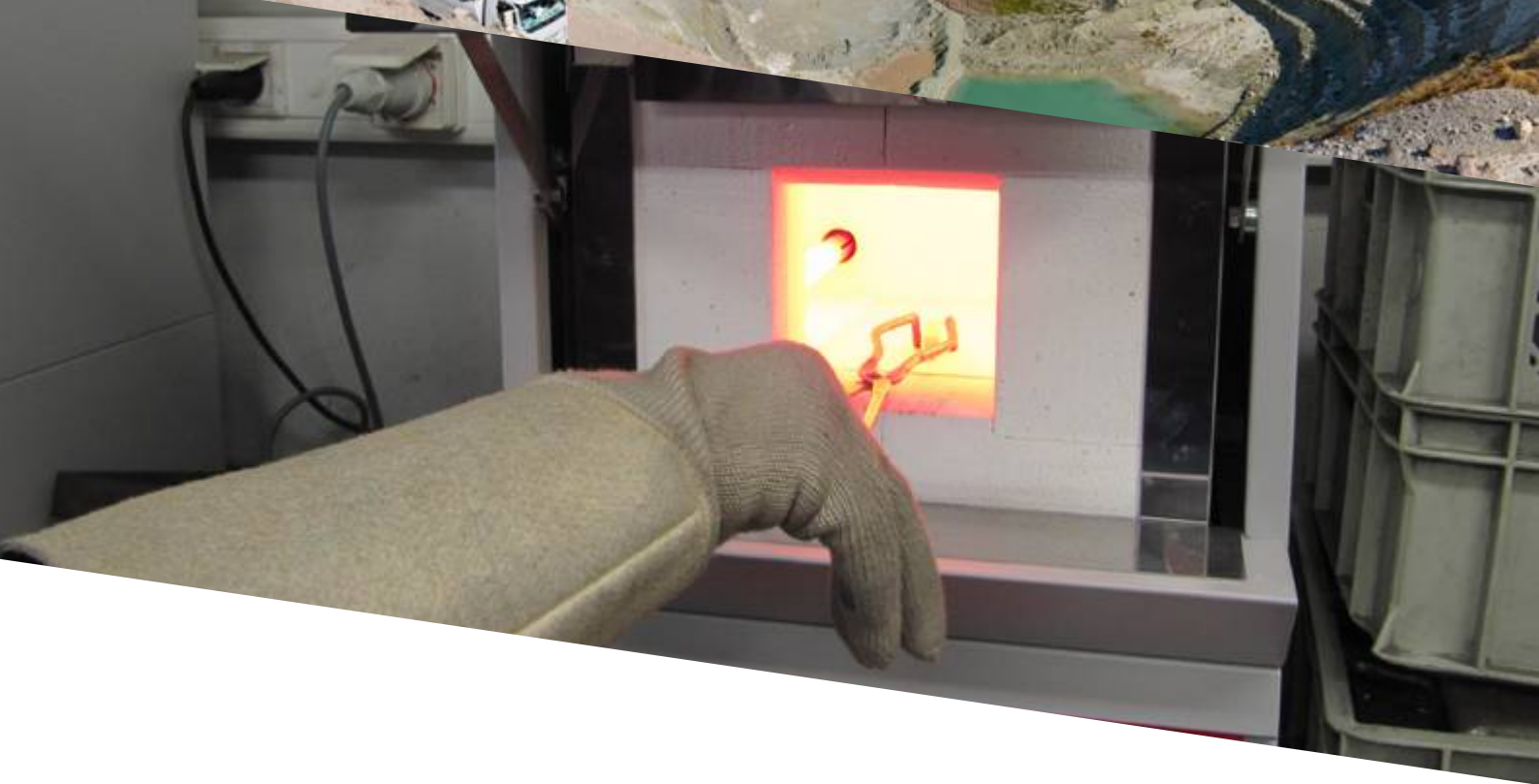
## MARS 2019

- >>> **5 au 8 à Lyon (France) : GLOBAL INDUSTRIE**  
<http://www.global-industrie.com/fr/>
- >>> **12 au 14 à Saint Pétersbourg (Russie) : TECHNICAL FAIR**  
<http://en.ptfair.ru/>



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







# IMERYS

## ***mise sur l'innovation et la continuité***

La marque IKO, bien connue dans le monde de la fonderie en tant que producteur d'additifs destinés au sable de moulage à vert, est devenue une marque du groupe IMERYS depuis près de trois ans, lors de l'acquisition par IMERYS, leader mondial des spécialités minérales pour l'industrie, de la société grecque S&B Industrial Minerals S.A. en 2015.

IKO / S&B et IMERYS se complètent mutuellement, proposant des solutions minérales pour l'industrie.

S&B, fondée en 1934, fournit des bentonites de qualité destinées à l'industrie de la fonderie, entre autres, provenant de réserves renommées de l'île grecque de Milos ainsi que d'autres mines du monde entier.

L'origine d'IKO **Industriekohle** remonte à 1964. Avec l'acquisition d'IKO-Erbslöh en 2001, et de ses usines en Allemagne et en France, S&B s'est rapprochée des fonderies en Europe fournissant des solutions pérennes au service de l'industrie de la fonderie. La croissance au sein de ce marché de la fonderie s'est ensuite développée sur le continent Américain, en Turquie, en Chine, en Inde ou encore en Italie en intégrant l'expertise, la technologie ainsi que des infrastructures de fournisseurs locaux.

IMERYS, fondée en 1880, revient sur une longue histoire réussie et soutenue. Le groupe dont le siège social se situe à Paris est implanté sur les cinq continents, compte 270 sites industriels et emploie environ 18.300 personnes dans le monde. La société a généré 4,6 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2017.

IMERYS Metalcasting qui a la responsabilité de la gamme des additifs pour sable de moulage à vert pour le groupe IMERYS,

propose une gamme de produits sur mesure. L'expertise technique mise au service des fonderies est primordiale, notre accompagnement est permanent et personnalisé.

Notre présence sur l'ensemble des continents assure une présence globale dans le but d'être l'interlocuteur privilégié des groupes de fonderies internationaux.

La devise :

*« Think Global, Act Local »*

### **>>> LA FIABILITÉ DES LIVRAISONS EST ASSURÉE**

IMERYS Metalcasting bénéficie d'usines performantes dans plus de 50 pays. Notre objectif, la satisfaction de la clientèle. Des livraisons justes à temps permettent à nos clients l'optimisation de leurs stocks.

La possession de nos propres mines permet l'optimisation et une vue à long terme des qualités disponibles de nos ressources naturelles.

Nous évaluons et recherchons en permanence les qualités de demain.

### **>>> L'INNOVATION**

L'augmentation des besoins techniques et des exigences environnementales nécessitent des solutions innovantes. Des laboratoires modernes et des programmes de recherches exigeants sont au cœur du dispositif et au service de l'innovation.

Une trentaine de minéraux industriels sont ainsi mis à disposition afin d'élargir la gamme de produits permettant de couvrir les exigences nouvelles.

**ENVIBOND**  
10 years "green" casting

Il y a 10 ans, le concept ENVIBOND® a été lancé dans l'industrie de la fonderie. Cette nouvelle technologie, pionnière en son temps, a permis aux fonderies de réduire les composants organiques dans le sable de moulage à vert et ainsi de réduire considérablement les émissions. Conscientes des enjeux du secteur de la fonderie de demain, l'expertise et l'expérience technique d'IMERYS contribuent à la mise en place de solutions innovantes pour le bénéfice de sa clientèle.

*Parmi tous les avantages, la continuité est prioritaire pour IMERYS.  
Tous les produits et services précédemment fournis par IKO / S&B  
demeurent inchangés.*

*La proximité du client est impérativement préservée.*

Didier LEGRAND  
Directeur Technico-Commercial Europe



## LA PERFECTION SOUS TOUTES SES FORMES

Des technologies de moulage et de coulée innovantes



- Machines et installations de moulage SEIATSU/ACE
- Machines et installations de moulage sans châssis
- Machines et installations de moulage V Process
- Machines de coulée semi-automatiques et automatiques
- Machines de coulée basse pression
- Machines de coulée à basculement
- Régénération de sable
- Software pour les fonderies
- Modernisation des installations existantes
- SAV

**Notre nouveau représentant  
en France!  
Laempe + Fischer Sàrl**



**New!**



Machine BP



Machine de coulée à basculement



Régé sable à vert

**HEINRICH WAGNER SINTO Maschinenfabrik GmbH**  
SINTOKOGIO GROUP

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

**Laempe + Fischer Sàrl**

M. Jean-Marc FISCHER  
1 rue Bartholdi – 68180 ENSISHEIM  
Tel. 0033 (0)3 89 81 18 38  
Email: [info@laempefischer.fr](mailto:info@laempefischer.fr)  
[www.laempefischer.fr](http://www.laempefischer.fr)





# L'automobile, où en sommes-nous ? Quelles conséquences pour la Fonderie ?

Joël LE GAL • Ancien Expert Fonderie Renault

Rappelons tout d'abord qu'avec des moteurs thermiques, une voiture contient 15 à 20% de pièces de fonderie, en fonte et en aluminium, soit 150 à 200 kg pour une petite voiture et 200 à 300 kg pour une voiture plus imposante. L'évolution des productions et ventes avec en particulier la fuite vers l'Asie, ainsi que le nouveau mode de propulsion électrique, changent-ils la donne pour les fondeurs ?

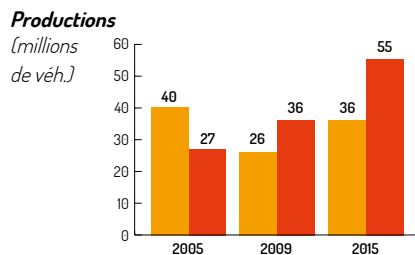
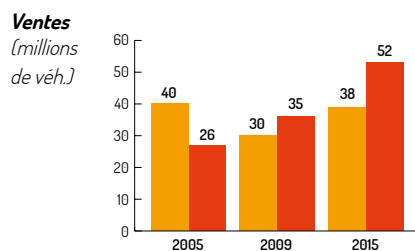
Examinons ces deux paramètres.

## >>> LE FAIT MAJEUR DE LA DERNIÈRE DÉCENNIE

NB : NA signifie North America (USA+Canada), WE Europe de l'Ouest (Europe des 15), J Japon. Le regroupement NA+WE+J perd son leadership.

La désignation pays industrialisés (par rapport à pays émergents) est devenue obsolète.

### Productions et ventes VP + VU (source OICA)



■ NA + WE + J ■ Reste du monde  
Les véhicules utilitaires représentent 25 à 30% du total VP+VU

En 2005, les pays dits industrialisés (NA+WE+J) détenaient 60% des productions et ventes mondiales (75% en 2000).

En 2009 les USA, le Japon et l'Europe de l'Ouest ont subi de plein fouet la crise économique, alors qu'elle n'a eu qu'un effet très modéré sur le reste du monde : Par rapport aux chiffres de 2005, (NA+WE+J) perdent 14 M en production (35%) et 10 M en ventes (25%). Dans le même temps le reste du monde gagne 33% en production et en ventes. C'est en 2008 pour les productions et les ventes que le reste du monde a dépassé la trilogie NA+WE+J en volumes.

En 2015, avec les besoins croissants dans le reste du monde et notamment en Asie, on note entre 2009 et 2015 une forte augmentation des productions et ventes pour ces pays: En 2016, la production et les ventes chinoises étaient voisines de 28 M VP+VU, soit 30% de la production et des ventes mondiales (2M en 2000, 3,5% de la production et des ventes en 2000).

Les productions et ventes stagnent pour l'ensemble (NA+WE+J). Toutefois il y a des

différences : Par rapport à 2005, les USA retrouvent des valeurs proches, le Japon perd 14% en production et en ventes, et l'Europe de l'Ouest perd près de 15% en production et 10% sur les ventes.

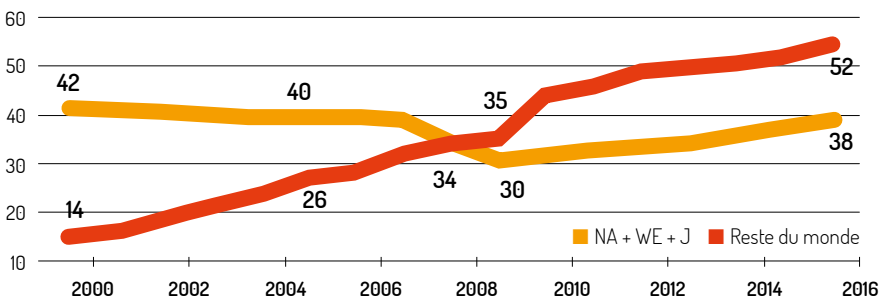
La crise subie dans les années 2009 ne permet même pas à l'Europe de l'Ouest et au Japon de retrouver les valeurs de 2005, malgré une production et des ventes mondiales en hausse de 36% dans le même temps.

La France est caractérisée par une perte de production de 43% entre 2005 et 2015 (3,5M à 2M) mais des ventes qui ne chutent que de 10% (2,5 M à 2,3 M), les usines européennes hors France des constructeurs français fournissant la production complémentaire. Les deux graphiques ci-après mettent bien évidence la croissance continue en production et ventes du reste du monde.

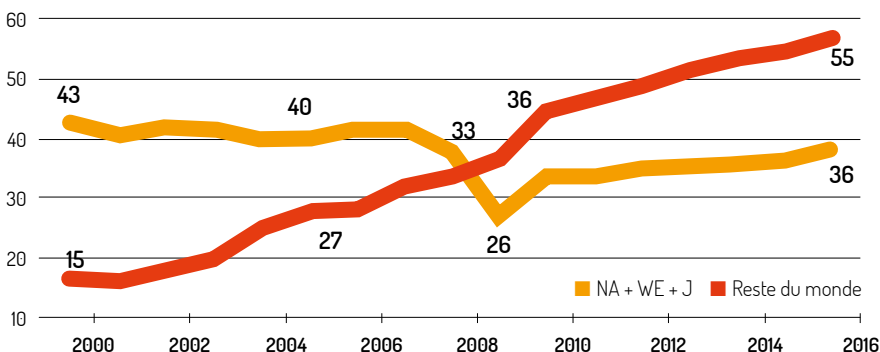
Pour (NA+WE+J), indépendamment de la crise de 2009, on voit bien que les productions comme les ventes sont en légère décroissance dans la période 2000-2016.

On voit aussi que les solutions mises en place notamment en Europe avec les primes à la casse ont permis d'atténuer les effets de la crise pour les ventes.

Evolution des VENTES mondiales VP + VUL (millions de véhicules)

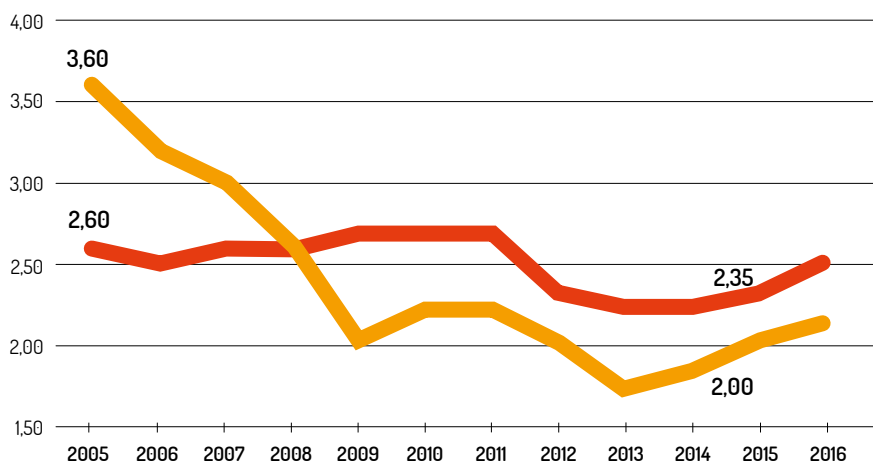


Evolution des PRODUCTIONS mondiales VP + VUL (millions de véhicules)



## Production et ventes en France (millions de véhicules)

■ Production ■ Ventes



### >> LA FRANCE

Pour la France, on observe la même chose que pour (Am du Nord+Eur15+J) : En 2005 les productions annuelles sont supérieures aux ventes : La France exporte des voitures.

En 2015 les productions annuelles sont inférieures aux ventes : Globalement la France importe des voitures pouvant être partiellement des fabrications des constructeurs du pays concerné, mais aussi des voitures étrangères.

Sur le graphique ci-dessus, on voit que la France est caractérisée par une perte de production de 43% entre 2005 et 2015 (3,5M à 2M) et les ventes qui ont chuté entre 2011 et 2013 remontent par la suite.

### >> EN 2015

- **La production en France** se répartit comme suit, en millions de véhicules : **0,66 Renault + 0,90 PSA + 0,23 Toyota + 0,09 Mercedes = 2M véhicules**
- **Les ventes en France** sont ainsi réparties, en millions de véhicules : **0,61 Renault + 0,69 PSA + 0,18 VW + 0,10 Ford + Nissan 0,10 + Toyota 0,09 + 0,58(22 autres constr.) = 2,35M véhicules**

La comparaison des chiffres de production et ventes de Renault et PSA montre bien que ces constructeurs exportent des voitures fabriquées en France et peut-être plus qu'il n'y paraît, car dans les ventes France peut intervenir une part des productions issues des sites de fabrication à l'étranger de véhicules de conception France, distribués en France et partiellement intégrés dans les ventes ci-dessus.

Cela peut changer sensiblement la donne. Ainsi par exemple Renault a sa fabrication des Twingo en totalité à Novo Mesto en Slovénie (125.000 véh), la totalité des Captur à Valladolid en Espagne (255.000 véh), 70% des Clio IV à Bursa en Turquie (285.000 véh). On voit déjà que les productions de ces 3 usines, 665.000, dépassent les productions et ventes de la maison-mère, alors qu'il y a encore d'autres usines en Europe avec des productions potentielles répondant aux critères précédents. Pour les partenaires en France dont la Fonderie, on peut retenir un minimum donné par les chiffres de production ci-dessus, en dehors de toute fabrication à l'exportation.

### Parc automobile (en millions véhicules) VP+VU (source OICA)

	2005	2015	Densité auto* 2015
NA+WE+J	565	615	680
Reste monde	327	667	100
dont Asie	217	436	100
dont Chine	31	163	120
<b>Total monde</b>	<b>892</b>	<b>1282</b>	<b>170</b>

\* densité auto : nbr de véhicules pour 1000 hab.

En 2005, les pays dits industrialisés (NA+WE+J) détenaient 63% du parc automobile mondial, et représentaient 13% de la population mondiale. En 2015, ils n'en détiennent plus que 48%, en représentant 12% de la population mondiale.

Le parc chinois qui en 2005 représentait 3,5% du parc total, en représente 12,7% en 2015,

malgré une densité automobile faible.

Si le reste du monde avait la même densité automobile que (NA +Eur15+ J), le parc automobile du reste du monde en 2015 serait de ... 4,37 milliards de véhicules. Il y aurait sur terre 5 milliards de véhicules !

La croissance moyenne du parc mondial des 5 années de 2010 à 2015 est de 45M véh/an. Pour la même période, la production moyenne est de 87M véh/an. Cela signifie que la valeur des VHU (Véhicules Hors d'Usage) est de 42M véh/an, soit environ 3 à 4% du parc. Ces VHU concernent l'ensemble des véhicules particuliers et utilitaires. En France, pour les véhicules particuliers à renouvellement plus rapide, il y a 2M de VHU par an pour un parc de 32M, soit 6%.

### >>> LES VOITURES ÉLECTRIQUES

**Voiture électrique : Zéro émission en roulage, mais ...**

Si l'on peut parler de voitures zéro émission en roulage, il n'en est pas de même si l'on considère l'écosystème complet. En 2010, Patrick Pelata Directeur Plan Produit Renault donnait les informations du tableau ci-dessous :

#### Fabrication d'électricité pour VE, émissions de CO2 associées

La fabrication de l'électricité pour les batteries et leurs recharges pour véhicules électriques génère des émissions de CO2 variables suivant le type d'énergie utilisé pour fabriquer cette électricité.

Les valeurs ne sont pas négligeables : rapportées en g CO2/km de roulage automobile, elles sont indiquées ci-après :

- Moyenne europe : 62
- France (impact centrale nucléaires) : 12
- Gaz naturel : 80
- Centrale à charbon nouvelle génération : 120 (160 Chine)

Informations Patrick Pelata - Revue de presse du CCFA 15/03/10

Cela signifie que si l'on ne pollue plus en roulage, notamment dans les villes (plus de polluants des moteurs thermiques et gaz à effets de serre), en revanche sans traitement des émissions de CO2 dans les centrales à charbon (mais sait-on faire à un coût raisonnable ?), on ne traite que partiellement le problème des émissions de gaz à effets de serre.

De plus certains polluants, les particules par exemple, ne proviennent pas tous des moteurs, mais aussi des pneumatiques et des plaquettes de freins : Le slogan zéro émission en roulage n'est pas vrai.

En définitive, sur un plan pollution, on voit que la voiture électrique ne représente pas zéro émission et zéro pollution.

On peut néanmoins dire qu'en France, la voiture électrique est mieux placée que la voiture thermique, du point de vue émissions de CO2.

### Industrialisation et ventes des voitures électriques

On parle d'industrialisation et vente de véhicules électriques depuis 5 ans.

Les ventes cumulées à ce jour sont encore faibles par rapport au parc roulant comme en témoigne le tableau suivant :

VE fin 2016	Parc VE*	Parc total*	% VE dans parc
France	0,1	30	0,3 %
Monde	2	950	0,2 %

\* Chiffres exprimés en millions

Le pourcentage des ventes des véhicules électriques par rapport aux ventes totales augmente tous les ans, mais toutefois reste encore faible comme on peut le constater sur le tableau ci-dessous, relatif à l'année 2016.

Part des VE dans ventes	Ventes VE*	Ventes *	% vente VE sur ventes totales
Monde	0,75	70	1,1 %
Chine	0,336	24,4	1,4 %
Europe	0,215	17	1,3 %
USA	0,16	17,3	0,9 %

\* Chiffres exprimés en millions pour l'année 2016

Le véhicule électrique souffre de trois freins actuellement :

- L'autonomie est encore limitée.
- Le nombre de postes de recharge rapide est faible.
- Le prix est élevé, facteur actuellement masqué par la participation du gouvernement à l'achat, mais qui va disparaître à plus ou moins long terme.

### Il est intéressant de lire ci-après le point de vue du Président de PSA

**Carlos Tavares, qu'il a exprimé au Salon de Francfort :**

Propos recueillis par N. Bourassi, La Tribune.13/09/2017

Pour Carlos Tavares, les constructeurs ainsi que les autorités publiques auraient bien tort de faire de l'électromobilité l'alpha et l'oméga d'une automobile écologiquement vertueuse. Selon lui, de nombreux sujets n'ont pas été résolus sur la question de la voiture électrique si on se place du point de vue de l'écosystème et pas seulement de l'objet.

« *Qui aujourd'hui est en train de se soucier de traiter de la question des mobilités propres dans leur globalité ? Quelles solutions pour la fabrication de batteries, le recyclage des batteries, l'exploitation mais également l'approvisionnement en terres rares, la nature de la production d'électricité... etc* », s'est-il ainsi interrogé.

Inquiet, il a estimé que l'emballement autour de l'électromobilité risquait de revenir comme un boomerang au visage des citoyens. Carlos Tavares a ironiquement imaginé sa position s'il devait revenir dans dix ans avec l'électromobilité au banc des accusés, au même titre que les moteurs thermiques aujourd'hui.

Carlos Tavares enchaîne ensuite sur d'autres aspects concernant les voitures électriques : Les marges des Constructeurs : l'aspect environnemental n'est pas le seul à avoir soulevé les réserves de Carlos Tavares.

Celui-ci s'est rangé aux côtés de son homologue de chez Mercedes qui a prévenu que l'avènement de l'électromobilité allait probablement rogner les marges des constructeurs automobiles. Dieter Zetsch a estimé que la marge dégagée sur une voiture électrique serait au moins « deux fois moins » élevée que celle des motorisations classiques. Le groupe Mercedes pourrait alors être contraint de chercher 4 milliards d'euros d'économies s'il veut préserver ses marges.

La fin du règne européen sur les motorisations ? Carlos Tavares partage cette analyse ajoutant que la question des subventions publiques sur l'électromobilité ne durerait pas, ce qui contraindra les constructeurs à se substituer à la puissance publique pour soutenir les ventes, soit un coût lourd à supporter.

Enfin, le patron de PSA juge que l'avènement de l'électromobilité pourrait signer la fin de la puissance automobile européenne au profit d'une puissance chinoise qui a d'ores et déjà acquis une position de force. « *Nous sommes à la veille d'un point de rupture qui conduira l'industrie automobile chinoise à imposer au 21<sup>ème</sup> siècle à l'Europe ce que celle-ci lui avait imposé au 20<sup>ème</sup> siècle dans les motorisations thermiques* », a-t-il ainsi prophétisé.

### Automobile électrique et Fonderie

**Le véhicule électrique pourrait limiter sensiblement la part de la fonderie dans le groupe motopulseur d'une voiture.**

Pièces de fonderie ou de forge du GMP disparaissant avec un moteur électrique :

**Disparition de pièces en ferreux :**

- Arbres à cames, boîtier de différentiel, cales porte injecteur, carters de turbos, de chapeaux et cylindres, chapeaux de palier, collecteur échappement, coudes de turbos, bielles, vilebrequin, volants moteur, cassette d'équilibrage...

**Disparition pièces en alliages d'aluminium (Toutefois, le moteur électrique utilise des carters en aluminium) :**

- Carter cylindres, bedplate\*, culasse, cache culbuteurs, boîte à eau, carters embrayage et de différentiel, carters divers, supports moteur, collecteur admission.

\* Carter de rigidification inférieur



## >>> CONCLUSION

Les chiffres précédents concernant les volumes de véhicules électriques et leurs progressions, avec quelques difficultés encore existantes pour un développement rapide, ainsi que le niveau de maturité des autres solutions (hydrogène par exemple) laissent encore de beaux jours au moteur thermique et aux pièces de fonderie.

En conclusion à ce jour, on voit où vont être fabriquées et vendues dans un proche avenir les voitures au niveau mondial, soit en liaison avec les densités automobiles pour les gros volumes, soit avec les marchés de renouvellement comme en France et en Europe.

Pour plus tard, il reste des incertitudes sur ce que seront ces voitures en grande série :

- Propulsion électrique qui finit par s'imposer ?

- Voitures à hydrogène ?
- Autres sources ?
- Voitures connectées et/ou autonomes ?
- Dans quel environnement de mobilité, quelle sera la place de l'automobile ?

Beaucoup de points d'interrogation.

En France, les volumes de véhicules produits ont chuté fortement entre 2005 et 2009, chute de 3,6 à 2 M en 4 ans: baisse de 44%. Dans le même temps, la production des fontes sur modèles chutait de 68% et celle des alu de 35% selon les chiffres clés des Fondateurs de France.

Depuis, de 2009 à aujourd'hui, les productions se situent autour de 2 millions de véhicules, avec quelques soubresauts d'amplitude 200 à 300.000 véhicules /an. Il est probable qu'il faille s'habituer aux marchés de renouvellement. Il y a aussi la possibilité d'assurer des marchés en Europe à

condition d'être compétitif sur ces marchés. L'annonce de la Chine de demander un quota de ventes de véhicules électriques et hybrides de 10% en 2019, puis 12% en 2020, puis 20% en 2025, n'est peut-être pas un bon signe pour les émissions de CO<sub>2</sub> : En 2017 déjà, la Chine qui représente 28% des émissions de CO<sub>2</sub>, a connu un boom de la production industrielle et une production hydro-électrique diminuée (sécheresse), entraînant un regain d'émissions de CO<sub>2</sub>. La Chine a participé de manière significative à l'augmentation de +2% du tonnage de CO<sub>2</sub> en 2017.

Si le volume des véhicules électriques et hybrides augmente de façon significative en Chine, la qualité de l'air dans les villes va être certainement améliorée, mais le tonnage de CO<sub>2</sub> chinois risque d'augmenter lui aussi.



## GNR France

### SPECTROMETRES

- spectromètres à étincelle de laboratoire
- spectromètres portables
- CCD - PMT - Hybride
- maintenance, réactualisation toutes marques (ou presque...)

### STANDARDS DE CALIBRATION

- tous types d'échantillons certifiés

### PREPARATION D'ECHANTILLONS

*Des produits performants,  
une équipe compétente depuis plus de 30 ans*

GNR FRANCE - ZI EURESPACE BESANCON OUEST  
4 rue des Grandes Pièces - 25770 SERRE-LES-SAPINS - France

Tél. +33 381 59 09 09

Fax +33 381 59 01 74 • E-mail : doc@gnrfrance.com



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

# Siif

and your casting fits

THE BEST FINISHING FOUNDRY SOLUTIONS WORLDWIDE

REFROIDISSEMENT



DESSABLAGE



ÉBAVURAGE ROBOTISÉ



ÉBAVURAGE DÉTOUREUSE



VISION, CONTRÔLE ET INSPECTION



SCIAGE ET PRÉ-USINAGE



FOURNISSEUR D'ÉQUIPEMENT DE FINITION POUR LES FONDERIES  
FONTE, ALUMINIUM ET ALLIAGES D'ACIER



Siif S.A.S.

130 rue Léonard de Vinci

56850 Caudan - FRANCE

info@siif.fr - +33(0)2 97 81 04 30

[www.siif.fr](http://www.siif.fr)

# CLARIANT



## ***A 10-year milestone in pioneering low emission technology for green sand casting***

Clariant's Low-Emission (LE) technology is making an important contribution to a quicker, more environmentally friendly green sand casting process, proven in many foundries worldwide over the last 10 years.

Millions of tons of liquid iron and steel are poured into cast forms annually around the globe and the production demand for casted parts is rising. For many foundries, bentonite-based green sand molding remains the most common method for producing small to medium iron and steel castings for a wide range of industry segments - vehicle manufacturing being the leading customer industry<sup>1</sup>.

The EU member states' commitments to the revised Gothenburg Protocol (UNECE, 2012) mean that they shall jointly cut their emissions of sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) by 59 per cent, nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>) by 42 per cent, ammonia (NH<sub>3</sub>) by 6 per cent, volatile organic compounds (VOCs) by 28 per cent and particulate matter (PM<sub>2.5</sub>) by 22 per cent, from 2005 to 2020. Recent legislation such as the new National Emissions Ceiling Directive NECD (EU, 2016) also set more ambitious reduction targets commitments for 2030 and beyond. Future reductions in emissions are still required in most Member States in order for them to meet their respective emission reduction commitments for 2020<sup>2</sup>.

This has important implications for the foundry industry which needs to intensify efforts to lower its emissions, especially those of volatile aromatics - known as BTEX emissions. At the same time, within operations there is strong emphasis on achieving a potential increase in productivity while maintaining quality. The trends towards completely finished cast parts and globalizing markets, for example, are also raising investment requirements and adding to the challenges.

Clariant, an established provider of green sand additives, has developed an innovative, effective and environmentally-compatible additive for iron and steel castings that helps foundries to balance their priorities.

**Low-Emission Technology (LE Technology)** is based on a patented combination of special graphites with dispersing agents, which builds on the unique precision, smooth processing and surface finish, and easy shake-out associated with Clariant's ECOSIL® lustrous carbon former ranges and GEKO® bentonite boosters for green sand castings.

It eliminates the need for additional investments such as in external adsorption units, and also does not transfer the emission problem to waste disposal. In addition, quality and productivity-related advantages are achieved.

Over the last ten years, the practicality of this system has been proven in many foundries worldwide. Industry experience of Clariant LE Technology shows that it is possible to reduce BTEX emissions from green sand by up to 85%. Decrease in emissions is supported by an obvious decrease of foundry additives consumption, an improvement in casting surface, and a boost to foundry throughput and productivity.

### **>>> TACKLING EMISSIONS FROM THE OUTSET**

Laboratory studies show that traditional lustrous carbon formers, important for

maintaining mold quality, and commonly used organic cold box binders for cores are responsible for emissions in a green sand system. The effect of liquid iron, with temperatures of up to 1500 °C, hitting the coal in the green molding sand forms volatile organic components and emissions of low-boiling BTEX aromatics (benzene, toluene, ethyl benzene, xylene). At the same time, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), which have a high boiling point, are formed. BTEX aromatics are an issue in gaseous emissions, while PAHs are adsorbed by the molding sand systems. These PAHs can create problems during waste disposal. The cold box core binders form low-boiling aromatics as well as PAHs during pouring. In addition, certain amounts of phenol are formed.

The most efficient way to reduce the level of emissions from a molding sand system is therefore reducing the formation of toxic aromatics during pouring. Clariant achieved this through extensive laboratory research and pilot plant testing to find a molding sand additive capable of taking over the function of classic lustrous carbon formers while minimizing without the formation of aromatics during pouring.

### **>>> DECREASED EMISSION GENERATION / INCREASED PRODUCTIVITY**

LE Technology is available as two unique products marketed under the names of GEKO LE and ECOSIL LE (patent filed at the European Patent Office). GEKO LE consists of an opti-

<sup>1</sup> Deutsche Industriebank Foundry Industry 2020: Trends and Challenges. Presentation at GIFA 2015.

Accessed at [https://www.heat-processing.com/fileadmin/HPO/Dateien\\_Redaktion/Selected\\_Reports/150616\\_GIFA\\_Presentation\\_EN.pdf](https://www.heat-processing.com/fileadmin/HPO/Dateien_Redaktion/Selected_Reports/150616_GIFA_Presentation_EN.pdf)  
Sources: World Census, CAEF, IKB

<sup>2</sup> <https://www.eea.europa.eu/airs/2017/environment-and-health/air-pollutant-emissions>





Illustration 1:  
Green sand without lustrous carbon formers

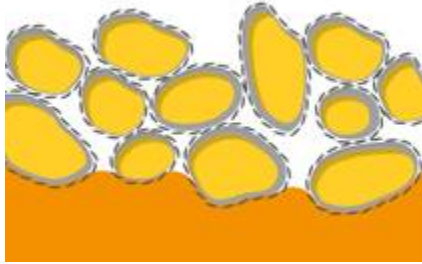


Illustration 2:  
Green sand with coal as lustrous carbon formers

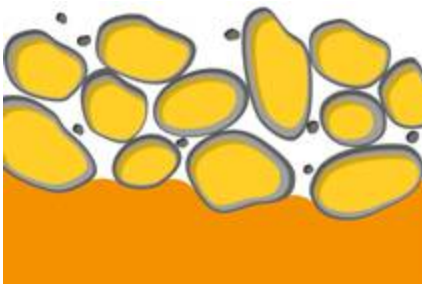


Illustration 3:  
Green sand with LE Technology based on graphite

mum blend of high-quality bentonites, selected graphite grades and suitable dispersants. It minimizes BTEX emissions from the green sand system because it does not contain any volatiles and organic compounds. ECOSIL LE combines the properties of GEKO LE and high-quality coal in a premix form and features carefully selected types of bentonites, coal, graphite and dispersant grades. Both products have high actives' concentration.

Importantly, in addition to the reduction of emissions, the graphite acts as a kind of lubricant within the molding sand. This leads to a more homogeneous compaction of the mold, and related casting defects can be minimized. Smooth surfaces and low sand adhesion create high-precision and perfectly formed castings with high throughput and low defect and scrap rates.

### >>> THE SCIENCE BEHIND LE TECHNOLOGY

A special type of such natural graphite is the key component of the LE technology. It forms – like bentonite – very thin layers that can be separated from each other during the reprocessing of molding sand. By applying shear energy to the graphite agglomerates, the graphite can delaminate in very thin single sheets and can surround the silica grains like sea coal with a thin layer of carbon. So, the wetting characteristics of the silica grain by liquid iron are influenced in the same positive way as with sea coal.

However, the surface characteristics of graphite and bentonite are completely different. In contrast to bentonite, graphite has hydrophobic surface properties and therefore can hardly be wetted by water. Bentonite can swell in water very easily and forms well-dispersed bentonite layers which act as binders for the molding sand. Unmodified graphite is not wetted by water and swims on the surface in the form of coarse agglomerates.

To ensure successful dispersion, it was found that a combination of special graphite and dispersion agents is very important for the application of graphite in a green sand system. The dispersing agents guarantee a homogeneous coating of the silica sand particles with graphite plates during the green sand processing (as shown in Illustration 3).

### >>> SPOTLIGHT ON FRANCE

LE Technology has been particularly well received by French foundries. More than half of Clariant's Business Group Foundry Additives' sales in France are for Low Emission Technology.

Following official requests from environmental authorities to reduce BTEX emissions into the atmosphere, a key foundry customer in France approached Clariant for support. The customer produces engine components and braking safety system on vertical flaskless molding line as well on horizontal molding lines for automotive OEMs.

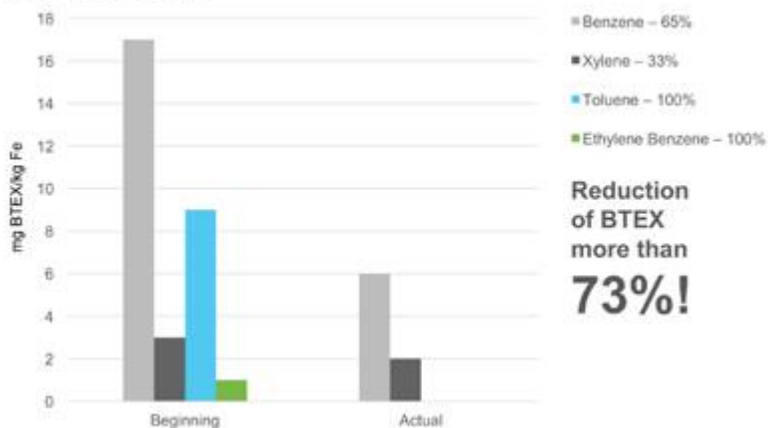
The target was to reduce BTEX emissions by using Clariant LE Technology while maintaining the same green sand properties (with efficient shake-out) and same good casting quality level at lower production costs.

Clariant began working with this foundry on LE Technology on one of its brake disk molding lines in 2014; converting from the original use of Clariant's traditional premix ECOSIL to the sole use of LE Technology. With LE Technology, the full targets have been achieved:

- Reduction of Lustrous Carbon Generator addition by half
- BTEX emissions analysis in line with the legislation (~73% BTEX reduction)
- Reduction of specific consumption of about 16%
- Reduction of scrap level compared to the initial situation

Emission of aromatics from green sand

#### REDUCTION OF BTEX





Caption: locations where Clariant foundry additives are produced worldwide

**>>> CLARIANT AND THE FOUNDRY INDUSTRY**

As a long-term partner of the foundry industry, Clariant understands the demanding requirements of casting production and the pressure to improve the ecological footprint of green sand casting. Customers choosing any GEKO® and ECOSIL® products have the assurance of Clariant's responsible mining approach, and long-term supply continuity guaranteed by Clariant's investment in its own bentonite mines and production facilities located close to customers worldwide.

Clariant is a Lifetime Legacy Sponsor of the World Foundry Organization and stands for a sustainable future within the cast metals industry.

Meet the Clariant Foundry Additives Team at the World Foundry Congress in Poland this September, 23-27, 2018. More information on LE Technology is available at [www.clariant.com/letechnology](http://www.clariant.com/letechnology).



**CLARIANT**

© TRADEMARK OF CLARIANT REGISTERED IN MANY COUNTRIES.

**GLOBAL TRADE MEDIA RELATIONS**

**STEFANIE NEHLSSEN**  
Phone +41 61 469 63 63  
[stefanie.nehlsen@clariant.com](mailto:stefanie.nehlsen@clariant.com)

Follow us on:

-  **Twitter**  
<https://twitter.com/clariant>
-  **Facebook**  
<https://www.facebook.com/Clariant-146077545551792/timeline/>
-  **Google Plus**  
<https://plus.google.com/116352333100637793636>
-  **LinkedIn**  
[https://www.linkedin.com/company/clariant/?trk=top\\_nav\\_home](https://www.linkedin.com/company/clariant/?trk=top_nav_home)

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

Clariant is a globally leading specialty chemicals company, based in Muttenz near Basel/Switzerland. On 31 December 2017 the company employed a total workforce of 18 135. In the financial year 2017, Clariant recorded sales of CHF 6.377 billion for its continuing businesses. The company reports in four business areas: Care Chemicals, Catalysis, Natural Resources, and Plastics & Coatings. Clariant's corporate strategy is based on five pillars: focus on innovation through R&D, add value with sustainability, reposition portfolio, intensify growth, and increase profitability.



## COÛT-EFFICACITÉ POUR LA FONDERIE SABLE

### ECONOMISEZ DU TEMPS ET DE L'ARGENT

Des solutions d'impression 3D innovantes permettent des combinaisons hybrides de noyaux imprimés et de moules sable traditionnels.

Avantages: une optimisation du nombre de pièces, possibilité de contre-dépouilles, nouvelles alternatives de conception.

**voxeljet AG**

Thierry Herrero

thierry.herrero@voxeljet.de +33 (0) 689 121 476



# Être Fondeur au Brésil !

Le milieu de la fonderie parait bien compliqué dans notre belle France et nous regardons avec beaucoup d'envie le développement de la profession dans cette contrée idyllique que semble le Brésil !! Après une vingtaine d'année à suivre quelques fonderies et fondeurs il est intéressant d'en percevoir les atouts et de cerner les risques.

## >>> QUEL EST LE CONTEXTE :

Le premier risque est avant tout lié à l'environnement macro-économique : comment gérer une activité et des coûts de production alors que les facteurs extérieurs évoluent sans cesse que ce soit favorablement ou défavorablement ?

Les matières premières : Le minerai de fer extrait au Brésil voit son cours évoluer de façon erratique et les prix des gueusets pro-

duits par les petits transformateurs sont directement liés. Le charbon de bois produit localement est généralement le combustible utilisé dans les installations de fusion : son cours est aussi aléatoire !

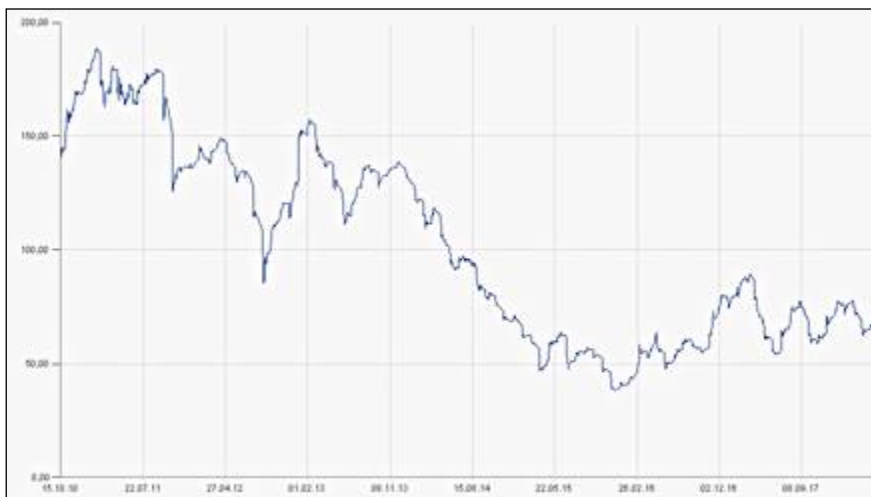
Ajoutons au risque coût, les évolutions environnementales, la prise en compte d'une législation en pleine mutation (traitement des rejets des fours à charbon de bois, rejets d'eaux utilisées dans les mines et unités de traitement du minerai, gestion des forêts),

l'évolution de la qualité du minerai (voir les évolutions de taux de phosphore et manganèse) et le dossier matières premières peut vite devenir un casse-tête !

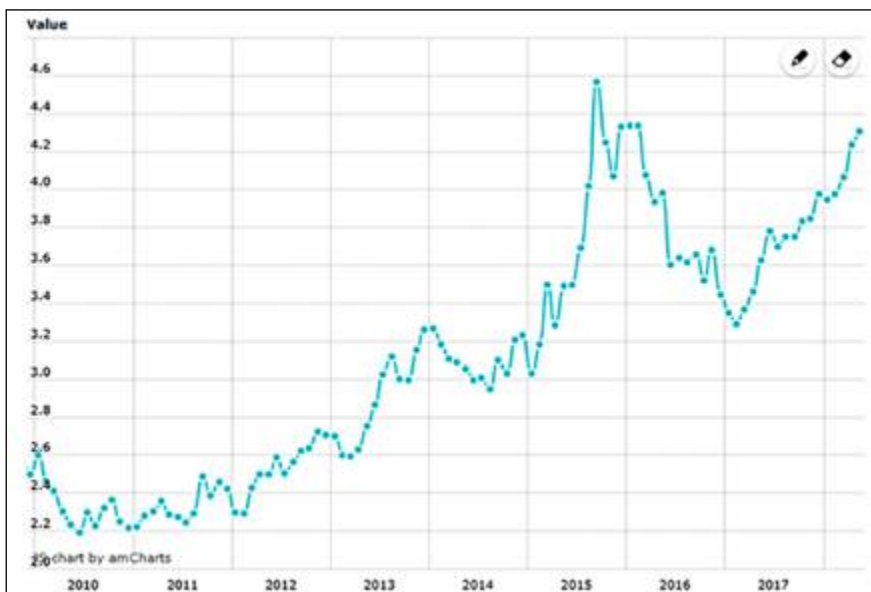
Les évolutions monétaires : l'inflation relativement maîtrisée depuis un an fait suite à des années moins glorieuses et les évolutions de taux de change sont une opportunité extraordinaire à l'exportation.

Le contexte géopolitique: Le Brésil est une confédération d'états qui ont chacun une forte autonomie notamment économique. Sans entrer dans le débat des affaires de corruption politique, il faut constater que certains états sont aujourd'hui dans une situation désastreuse allant jusqu'au non-paiement des salaires des fonctionnaires depuis quelques mois. Les travaux d'infrastructure sont à l'arrêt... notamment quelques chantiers en cours qui auraient dû être livrés pour les JO de 2016 !

Les hommes et la formation : La formation professionnelle, notamment pour les métiers de la fonderie est un atout majeur. Les régions où sont installées les industries intègrent des spécialités fonderie et nous y avons eu plaisir à noter la présence et l'influence d'ingénieurs formés à l'ESFF parisienne ainsi que de techniciens expérimentés issus du monde industriel. Les équipements sont d'excellent niveau et les prestations vers les entreprises sont un gage de compétence indiscutable. Les écoles



Minerai de fer - Euro/ton de 1010 à 2017.



Taux de change Euro/Réal 2009/2018.

Au 1 <sup>er</sup> mars	Inflation
2018	2,681 %
2017	4,571 %
2016	9,386 %
2015	8,128 %
2014	6,154 %
2013	6,588 %
2012	5,240 %
2011	6,299 %
2010	5,166 %
2009	5,607 %

Inflation Brésil 2013/2018.



Stockage et livraison des noyaux... notez le halo bleu permettant de repérer le transpalette en mouvement.



Consignes au poste de coulée sur ligne de moulage avec tableau de défauts.



sont partenaires et prestataires des fondeurs locaux. Nous avons toutefois noté que les vocations deviennent plus rares, l'image des usines devant être améliorée.

### >>> COMMENT RÉAGISSENT LES ENTREPRISES BRÉSILIENNES ?

Comme vous l'avez noté, j'ai vu dans ce contexte essentiellement des risques qui tétaniseraient tout français moyen. Le brésilien est avant tout un grand optimiste agile aux réactions rapides. Il n'y voit que des opportunités à saisir le plus vite possible avant tout retournement de situa-

tion. Tout va mal sur le marché intérieur... vite profitons de la situation pour développer les exportations. C'est ainsi que la production automobile a grimpé de 17 % en 2017... essentiellement tirée par des productions pour l'étranger. Les fonderies ont dû suivre !! Avec des prix de revient en Euro nettement en baisse depuis 2013 (le taux de change divisé par deux aide bien), les exportations de pièces de fonderie se sont très vite avérées rentables...tant pour les clients que pour les fondeurs. J'ai eu l'occasion de visiter quelques unités produisant presque intégralement pour l'Europe ou l'Australie...

Lors de mes visites, j'ai été très impressionné par l'évolution de la technicité des installations avec des investissements opportuns. De la valeur ajoutée (usinage, revêtement, extension de fonctionnalité...) permet de dépasser la simple production de gueusets ou de bruts mais de livrer des produits finis.

Dans chaque usine visitée, j'ai été surpris par la compétence des ingénieurs en place qui ont su déployer des méthodes et des organisations de travail motivantes. Certes, les freins sociaux que nous connaissons en France n'existent pas et les personnels sont moteurs et très intéressés à la vie de leur entreprise. Ceci conduit à des ateliers très propres où chacun est responsabilisé, connaît sa contribution à la vie de l'Entreprise. (voir les photos jointes).

Cette responsabilisation à tous les niveaux se ressent notamment au niveau du comportement sécurité avec des usines aux taux de fréquence et gravité mondialement enviés et par des performances qualité plébiscitées par les clients. Nous sommes bien loin de l'image attachée souvent aux pays en développement.

**En conclusion**, être Fondeur au Brésil c'est être en dehors de l'environnement politico économique bien déstabilisé et se concentrer sur les points fondamentaux de la vie de l'entreprise. Cela se traduit par un développement à l'exportation, certes soutenu par une monnaie faible, mais avant tout par une réponse aux plus contraignantes exigences de qualité. Un management motivationnel des équipes avec l'application de méthodes participatives, des formations à tous niveaux bien adaptées et une responsabilisation des équipes sont les atouts de cette réussite.



Consignes de pilotage d'un poste fusion.



André Pierson // // // // //



## SUNU Fondeur - Forgeron à Dakar

La première édition du séminaire

SUNU FONDEUR-FORGERON qui s'est déroulée à Dakar les 20 et 21 avril 2018 a permis de rassembler plus de 100 artisans fondeurs communément appelés forgerons. Cette année, le séminaire avait comme objectifs :

- le rassemblement à Dakar de tous les acteurs Fondeurs Sénégalais pour aborder les problématiques liées à leurs métiers et la réhabilitation du secteur de l'artisanat,
- le renforcement du niveau sur les techniques de moulage et des capacités de mise en œuvre,
- la sensibilisation aux conditions de travail, à l'hygiène et à la sécurité,
- le recyclage des matériaux (pièces automobile, canettes de boisson) pour la fabrication de pièces en alliages d'aluminium, principalement des ustensiles de cuisine utilisés par les Sénégalais du type marmite, passoire, écumoire, louche, etc.,
- la réalisation d'un film documentaire dont la sortie est prévue courant juin 2018.



M. Moussa Thiombane  
Coordonnateur du Séminaire



De gauche à droite : M. Assane Faye et M. Malick Thiombane (Fondeurs à Guédiawaye), M. Souleymane Sow (Chambre des Métiers de Dakar, Administrateur du Village Artisanal de Guédiawaye) et M. Moussa Thiombane (Coordonnateur du Séminaire).

### Sur les mêmes thèmes :

Les routes africaines de l'aluminium de Michel Romainville  
<https://journals.openedition.org/tc/4598#tocto2n2>

Le recyclage de métaux d'origine industrielle au Sénégal Thèse de Mamadou Babacar Ndiaye  
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00455171/document>

Évaluation des risques professionnels dans le secteur de la fonderie artisanale d'aluminium à Dakar de S.A. Dia, A.S. Mohamed, M. Gueye, E.O. Ndoye, M.C. Gaye Fall, M.N. Soumah, M. Ndiaye  
<http://www.em-consulte.com/en/article/1110847#N1032E>

L'univers de fondeurs de marmite de la Radio AFIA FM  
<http://radioafia.e-monsite.com/pages/l-univers-de-fondeurs-de-marmite.html>





# Renault Improves Yield and Produces Over 520 More Parts per Hour

## >>> THE CHALLENGE

Renault needed to define design rules for filling & feeding systems across different product lines, with the end goal of achieving quality casting production and enhancing their competitiveness.

## >>> THE STORY

Traditional methods in the past produced poorly optimized layouts with lower yields. As Renault was making a huge investment in installing a new molding line at Fonderie de Bretagne (FDB), their team employed ESI QuikCAST to test quickly different designs and understand the effects of these designs on the casting quality. QuikCAST was the chosen simulation route owing to its ability to provide designers an opportunity to try several preliminary designs on the computer, to arrive at an optimal design / process condition, and to reach the expected casting quality and competitiveness. Renault then put in place a standard approach and tools to achieve quality castings across various system designs.

## >>> THE BENEFITS

- Enhance competitiveness in the market
- Reduce development time & cost, cutting needless trials to optimize the pattern design & process parameters
- Achieved an economy of 44 hours / year of production time and around 1300 tons / year of liquid alloy
- Improve overall quality level
- Capitalize on know-how of filling and feeding system designs

« After using ESI QuikCAST, not only were we able to improve our bottom line by saving on metal and creating more castings than before, but we also implemented a completely new system for casting that we now use routinely across various product lines within the company. ”



Laurent SOULAT,  
Cast Iron Design  
Referent,  
Renault, France

## >>> INTRODUCTION

At Fonderie de Bretagne (FDB), in Western France, Renault had an existing mold layout of a cast iron knuckle (RENAULT TRAFFIC Front Knuckle - Project Code:X82). This was a 6-cavities mold (Fig1), running in production with some noticeable Shrinkage Porosity problems (Fig2).

Each knuckle weighed around 5.5kg and the total casting weight, including the gating & feeding system, was about 97kg. The current molding line was derived from several trials, and it was quite complex to go ahead with any improvements using this design. Renault set up a simulation of this existing layout using



Fig2: Shrinkage Porosity noticed on the cut-sections of the shock absorber arm.

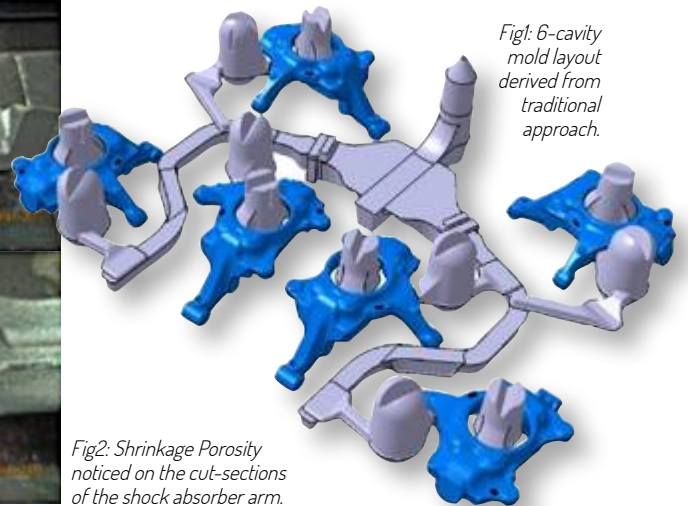


Fig1: 6-cavity mold layout derived from traditional approach.

ESI QuikCAST, defining the right material properties & boundary conditions, allowing them to obtain the same defects observed on the shop floor. Once they obtained a sufficient correlation (Fig3), these sets of parameters formed a base for future work.

## >>> STANDARDIZED METHODOLOGY

Needing to set up a new molding line at FDB, Renault decided to go through the simulation route from the early development stages. Thus, they had to establish a methodology to create standard mold layouts. As a first step, they abandoned the existing layout and defined a new approach.

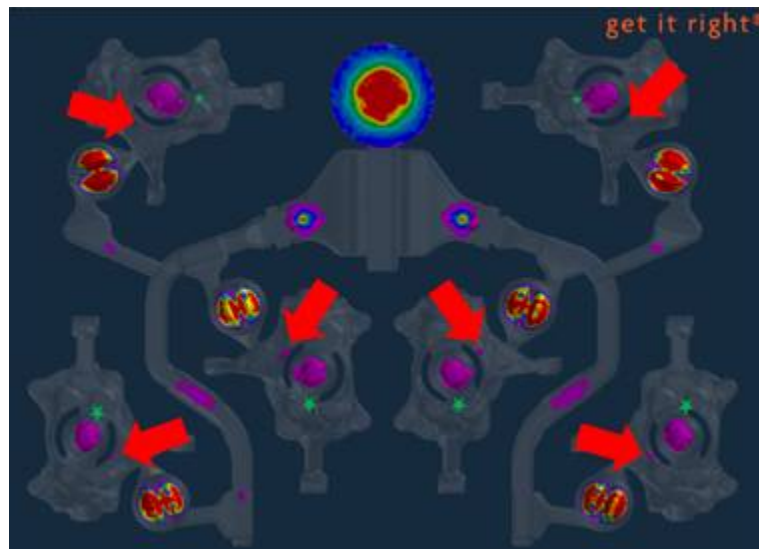


Fig3: Shrinkage Porosity correlation in ESI QuikCAST simulation.

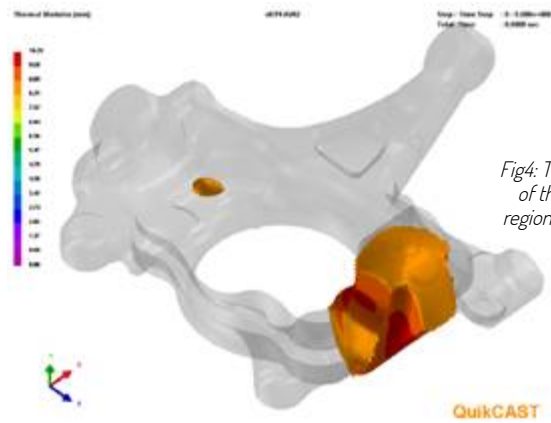


Fig4: Thermal Modulus of the last solidifying regions in the knuckle.

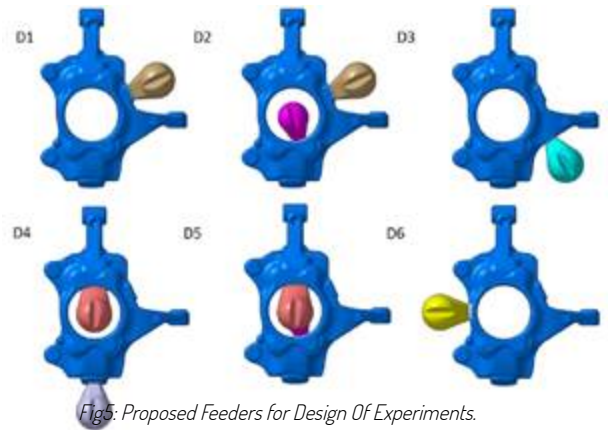


Fig5: Proposed Feeders for Design Of Experiments.

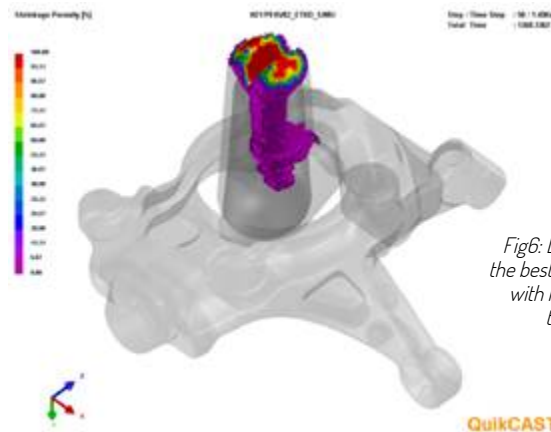


Fig6: Design 5 shows the best feeder design, with no shrinkage in the casting part

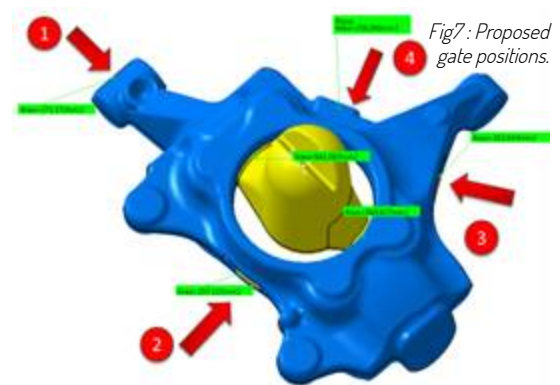


Fig7: Proposed gate positions.

## >>> DETERMINE THE HOTSPOTS

The team first ran a single casting simulation. Here the casting had no filling / feeding system, and was assumed to solidify in the sand starting from a temperature around the pouring temperature. During this solidification, the natural thermal gradients of the casting were used to identify the solidifying liquid path and then identify the last solidifying regions in the casting. Fig 4 shows the thermal modulus of these last solidifying regions. These 2 regions needed to be fed well while designing the feeders to avoid any last solidifying regions in the casting part, which could lead to shrinkage.

## >>> DEVELOPING A FEEDING SYSTEM



Renault used the CTIF feeding rules [ cf: "Masseottage en moulage sable"- ETIF] to design the feeding system. In QuikCAST, they designed 6 different possible feeding systems suitable to feed these high thermal modulus regions (Fig5). External feeder, internal feeder and a combination of external & internal feeders were proposed. The feeders were designed to have higher modulus than what was observed on the single casting following the CTIF rules of feeding.

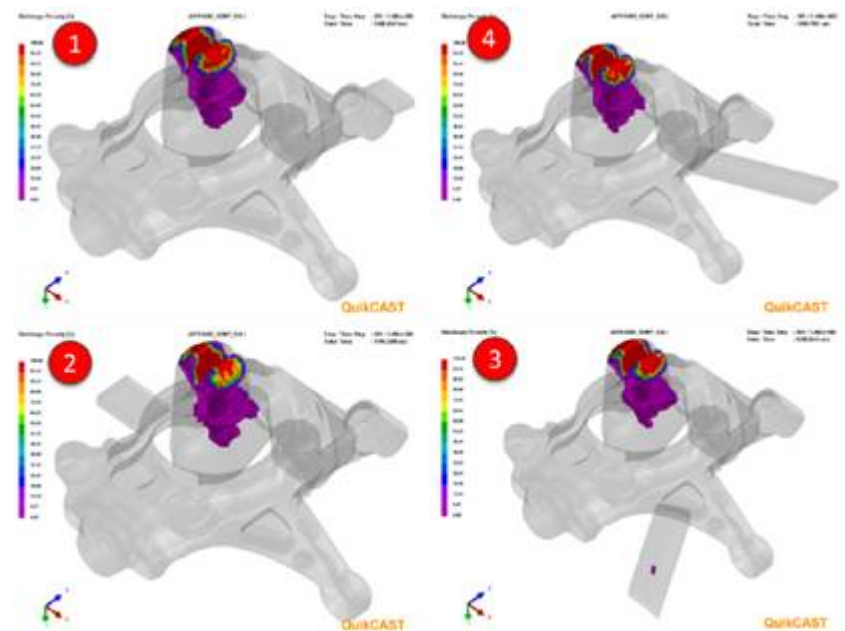


Fig8: Shows identical shrinkage porosity maps with different gate positions.

They performed a thermal simulation including shrinkage calculation on each of these proposed designs; followed by an analysis of the solidification cluster evolution, last solidifying regions / isolated liquid pockets which could lead to shrinkage in the part. Design5

(D5) with an internal feeder connected to the knuckle arm from both sides, provided the best solidification pattern, showing a feed path towards the feeders with no signs of shrinkage in the casting (Fig 6). D5 was the chosen design to go ahead with the filling system design.

Fig 9: The new 8 cavity molding layout.

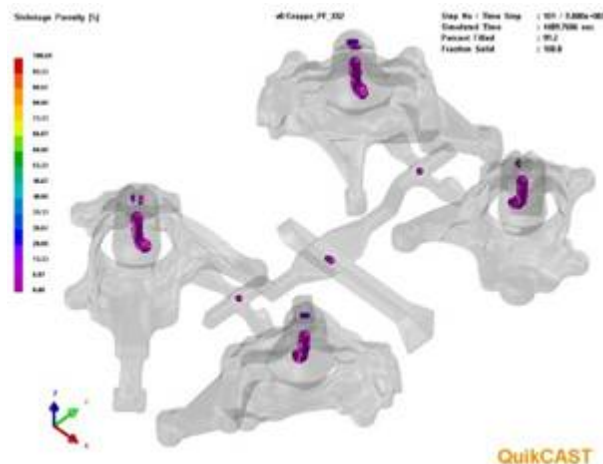
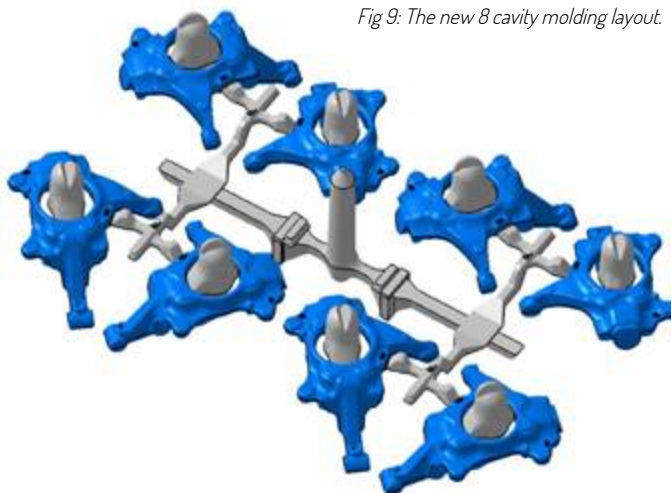


Fig 10: Shows the shrinkage porosity map on 4 of the 8 cavities of the new molding layout (symmetry considered during simulation).

### >>> GATE POSITIONING

With D5 as the chosen feeder, it was important now to identify the right gate positioning. Instead of designing a full cluster gating system, Renault decided to first identify the right ingate positions. They came up with 4 different gating positions (Fig7).

Assuming the gates as inlets with average gate velocities, they conducted a filling coupled solidification simulation with all these 4 gate positions. There was no noticeable difference in the filling behavior / fluid velocities between these 4 inlet positions. Apart from a slight increase (+ 0.4 mm) in the maximum modulus, found with these inlet simulations, there was also no soundness impact on solidification (see shrinkage porosity maps Fig 8).

### >>> DEVELOPING THE COMPLETE MOLD DESIGN



With CTIF rules [cf. "Le remplissage des empreintes de moules en sable"- ETIF] as the base of designing the filling system, Renault designed the pattern.

Their design engineers arrived at an 8-cavity molding layout (combined with D5 feeder and the gate position-4) (Fig9).

As opposed to the old design (Fig1), the new layout was designed in a more structured way, thanks to the step-by step methodology and the casting simulation software. Avoiding external feeders and opting for only internal feeders meant a possibility to have a uniform and symmetrical placement of the filling system. This helped in setting up the right process, as now each cavity had a possibility to fill almost identically and with similar filling time (<1s difference).

Renault performed a full cluster validation simulation on this molding layout. The filling simulation helped check the filling behavior and the fluid velocities inside the mold. They suggested slight modifications on the gate dimensions to reduce risk of sand erosions, slightly increasing the gate cross section. The solidification patterns were very healthy and yielded no shrinkage on the knuckle (Fig 10).

### >>> SUMMARY & CONCLUSION

The Spheroidal Grey Iron RENAULT TRAFFIC Front Knuckle was used as the first study to show the standardized methodology that Renault put in place to implement its new molding line at Fonderie de Bretagne. The knuckle mold was improved from a 6-cavity 97kg to lighter 8-cavity 82kg cluster weight. The new design also solved the shrinkage sensibility faced during previous production. As the yield improved, it saved 37% of metal for every part produced, providing 2 additional parts per mold (approximately +520 parts per hour). The cost savings with the new design was consequently substantial. Renault now uses this standardized methodology successfully across various product lines.

ESI Group – Media Relations  
Céline Gallerne  
+33 1 41 73 58 46 //////////////

### About ESI Group

ESI Group is a leading innovator in Virtual Prototyping software and services. Specialist in material physics, ESI has developed a unique proficiency in helping industrial manufacturers replace physical prototypes by virtual prototypes, allowing them to virtually manufacture, assemble, test and pre-certify their future products. Coupled with the latest technologies, Virtual Prototyping is now anchored in the wider concept of the Product

Performance Lifecycle, which addresses the operational performance of a product during its entire lifecycle, from launch to disposal. The creation of Hybrid Virtual Twins, leveraging simulation, physics and data analytics, enables manufacturers to deliver smarter and connected products, to predict product performance and to anticipate maintenance needs.

ESI is a French company listed in compartment B of NYSE Euronext Paris. Present in more than 40 countries, and addressing every major industrial sector, ESI Group employs about 1200 high-level specialists around the world and reported annual sales of €141 million in 2016.

For more information, please visit :  
[www.esi-group.com](http://www.esi-group.com).

Follow ESI



### About Renault & Fonderie de Bretagne



A 100% subsidiary of the RENAULT Group, created in 1965 in Lorient, FDB produces rough and machined parts in spheroidal graphite cast iron. FDB manufactures safety parts: suspension arms and rocket doors for the chassis, exhaust manifolds and elbows for the engines, and differential boxes for the gearboxes. The annual tonnage is 27000 tona in 2015. FDB has 2 molding lines and a machine shop on 150 ha including 40 ha of buildings and employs 464 people (end of 2015).

<https://group.renault.com/en/>



# Situation actuelle et évolution de la Fonderie Chinoise



M. Thomas GAO

Au moment où se termine l'expo Métal China 2018 à Pékin, à laquelle assistaient deux représentants de l'ATF, il nous semblait opportun de faire un point sur la situation de la fonderie en Chine. Pour cela M. Thomas GAO, le Secrétaire Général de *China Foundry Association* m'a aimablement transmis les supports d'une intervention sur ce sujet qu'il avait faite en Corée en novembre 2017.



S'il est indéniable que d'importantes améliorations (photos 1 à 2 & graphiques 1 à 4) sont intervenues depuis une dizaine d'années au niveau :

- de la qualité des pièces coulées,
- du niveau technique des fonderies et de leurs équipements,
- de la qualité des matières premières et matières consommables utilisées,
- de la fabrication interne de matériels de fonderie.

il reste néanmoins de nombreux problèmes à traiter :

- de nombreuses usines ont encore des moyens de production dépassés,
- de nombreuses usines ont une capacité de production excédentaire,
- les pièces coulées utilisées dans quelques équipements stratégiques ne sont toujours pas en mesure de répondre aux exigences de l'industrie,
- la conscience de la qualité et de la marque n'est pas suffisante.
- un modèle de croissance peu efficient existe toujours,
- le Foundry Standard System ne permet pas de répondre à la demande du marché,
- le système d'enseignement professionnel ne répond qu'imparfaitement aux exigences de l'industrie.

Pour régler les problèmes encore existants un plan «Made in China 2025» a été mis en place. Les directives sont les suivantes :

- innovation technologique,
- qualité d'abord,
- développement vert,
- optimisation structurelle par le Lean Management,
- formation pour développer les talents.



Photo 1



Photo 2



Fig. 1

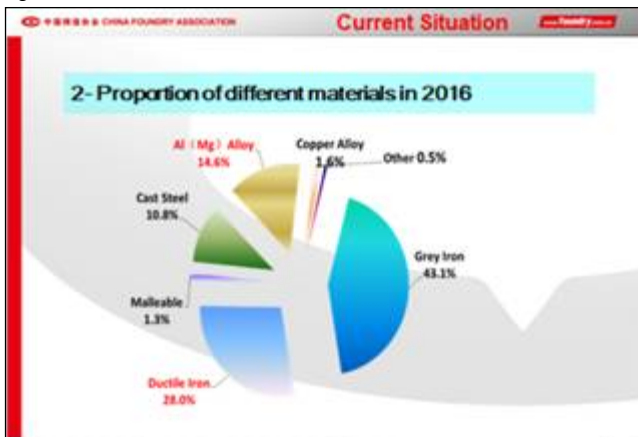


Fig. 2

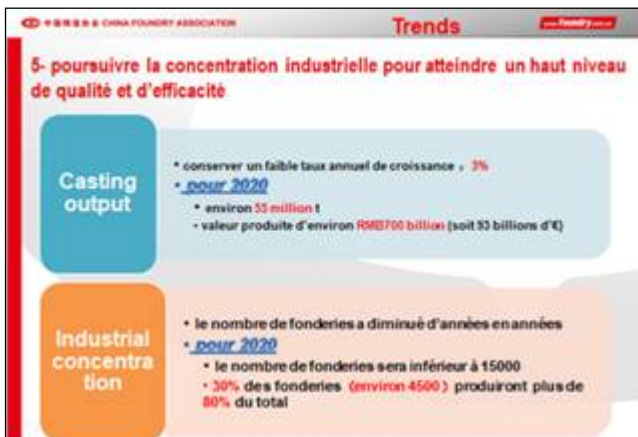


Fig. 5



Fig. 6

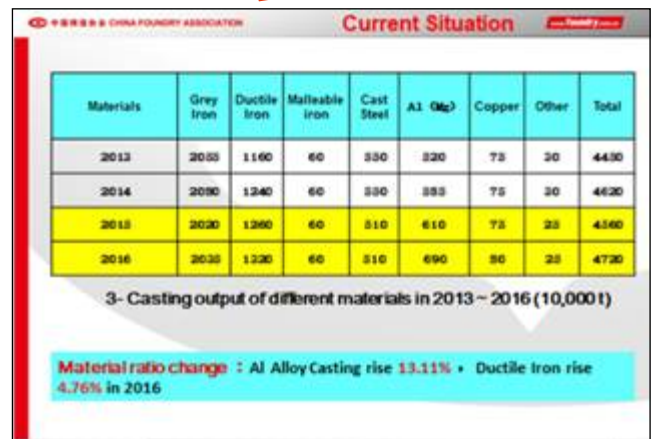


Fig. 3

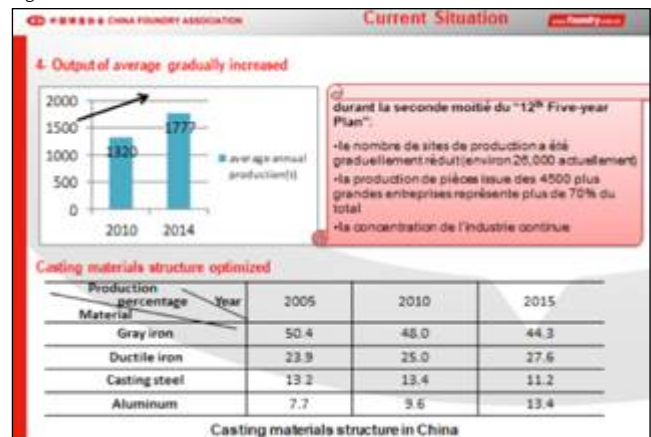


Fig. 4

Pour atteindre ces objectifs il est prévu :

- de poursuivre la concentration industrielle pour achever l'amélioration de la qualité et de l'efficacité (fig. 5),
- de continuer le développement de fonderies haut de gamme et d'équipements intelligents (fig. 6),
- de développer les nuances techniques (fig. 7),
- de porter à un haut niveau les économies d'énergie et la réduction des émissions polluantes (fig. 8).

Les actions principales mises en œuvre sont :

- de faire progresser la mise en œuvre du programme Foundry Industry Access et éliminer les capacités de production périmées,
- Pour mieux connaître ce programme ouvrir le lien ci-dessous : <http://www.xc-roll.com/index.php/new/index/id/22.html>
- de régler les goulots d'étranglement de la fabrication de pièces moulées stratégiques et haut de gamme,
- de promouvoir la R&D et l'application de technologies et d'équipements de pointe,
- de promouvoir la qualité et la construction de marques de l'industrie de la fonderie,
- de faire progresser le développement d'un système axé sur l'innovation,
- de promouvoir l'intégration à tous niveaux de l'industrialisation et de l'informatisation,
- de spécialiser les unités de fonderie et créer des clusters intelligents (parcs industriels),
- de faire progresser l'ensemble de l'industrie vers un modèle de développement à faible émission de carbone privilégiant les produits recyclés,





Fig. 7 et 8

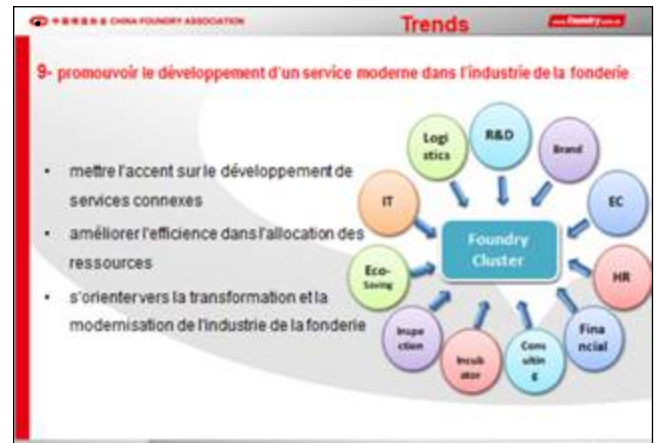


Fig. 9



Fig. 10

- de construire «Association Standard System» répondant à la demande du marché et aux exigences d'innovation,
- d'établir et compléter le système de formation du personnel à tous les niveaux,
- de promouvoir le développement d'un service moderne dans l'industrie de la fonderie (fig. 9),
- de promouvoir la communication et la coopération internationale (fig. 10).

Les liens ci-après vous donneront quelques éclairages sur le projet «Belt and Road» :

<http://www.iris-france.org/103572-belt-and-road-initiative-bri-une-lecture-economique/>

<http://www.businessinsider.fr/us/what-is-belt-and-road-china-infrastructure-project-2018-1>

Patrice DUFEY //

## Nouvelle ligne de production pour Arc Fused Alumina

Le 22 juin 2018, à l'occasion de ses 123 ans, l'unité de production d'ARC FUSED ALUMINA - située à La Bâthie en Savoie et appartenant au Groupe américain *New Day Aluminum* - a eu le plaisir d'inaugurer un investissement de plusieurs millions d'€uro dans une nouvelle ligne de fabrication. Cet investissement a notamment été cofinancé par la Région Auvergne Rhône-Alpes.

ARC FUSED ALUMINA est le seul producteur français de corindon blanc à destination des marchés du réfractaire, des abrasifs, des céramiques, des renforcements de surface et laminés, et de la fonderie.

Ce nouvel investissement se situe dans le cadre de l'augmentation de capacités et de flexibilité sur les lignes dédiées aux marchés des corindons blancs pour les secteurs des sols laminés et du renforcement de surface.



Il est aussi une preuve de l'engagement du nouvel actionnaire et de l'avenir de cette usine, la plus ancienne de la vallée de la Tarentaise.

ARC FUSED ALUMINA produit plus de 33 000 tonnes de corindon blanc par an, dont plus de 85% sont vendus à l'export.

N'hésitez pas à contacter ARC FUSED ALUMINA pour toute précision ou besoin.

[www.arcfusedalumina.fr](http://www.arcfusedalumina.fr)





**10** YEARS  
2007-2017  
**ENVIBOND**

**ENVIBOND**

## 10 years "green" casting

Il y a 10 ans, nous avons lancé le concept ENVIBOND® destiné à l'industrie de la fonderie.

Cette nouvelle technologie, pionnière en son temps, a permis une baisse considérable des composants organiques présents dans le sable de moulage à vert.

Les avantages:

- Réduction des Emissions
- Amélioration des conditions de travail
- Diminution des polluants (BTEX)

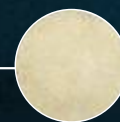
Conscient des enjeux du secteur de la fonderie de demain, l'expertise et l'expérience technique d'Imerys contribuent à la mise en place de solutions innovantes pour le bénéfice de sa clientèle.

***A brighter future for the environment  
and the people***

Pour plus d'informations, merci de contacter  
[Foundry.France@imerys.com](mailto:Foundry.France@imerys.com)



Filtre  
vierge



Avec  
ENVIBOND®



Avec  
produit  
traditionnel



**IMERYS**  
Metalcasting Solutions

# CAST IT RIGHT

**Webinar, 12 Juillet**

**Fonderie gravité sable : développer des pièces à l'aide des outils numériques**

Inscription gratuite

Rendez-vous sur  
[www.esi-group.com/fr/fonderie](http://www.esi-group.com/fr/fonderie)

Smart Virtual Prototyping

**esi** | ProCAST



Copyright © ESI Group 2018 - GOW/1842A - Courtesy of Fonderia Casati.

## Qualité égal longévité



Quality made in Germany

Votre partenaire pour des installations clé en main :

**Atelier de moulage à prise chimique à froid**

- Installation de moulage • Malaxeur continu
- Installations de régénération • Séparation sable chromite

**Système de transport pneumatique fiable**

- Sable • Bentonite • Carbone • Poussière de filtre

[www.f-a-t.de](http://www.f-a-t.de)



Représentant en France :  
Fonderie Equipement  
M. Jean-Marc FISCHER  
Tél. +33 3 89 81 18 38 - FAX +33 3 89 26 40 26  
[www.fonderie-equipement.fr](http://www.fonderie-equipement.fr) - [info@fonderie-equipement.fr](mailto:info@fonderie-equipement.fr)





# CITNM brought together 90 cast iron experts at the ECI Meeting 2018

European Industry, Research Centres and Academy gathered to debate cast iron, in a event hosted by CITNM and University of Porto with the support from Clariant

The Centre for Innovation and Technology N. Mahalingam (CITNM) and the Faculty of Engineering of the University of Porto (FEUP) organised the 10th edition of the European Cast Iron Meeting (ECI), which took place on April 12 and 13, 2018, in Águeda and Porto (Portugal), respectively. This was the first time that this European event was held in Portugal.

The event brought together around 90 cast iron experts from 50 internationally renowned institutions including industry, research centres, education and training institutions from 15 countries. Companies such as Continental, Georg Fischer, Volvo, Clariant, Ferroglobe, Zanardi Fonderie, Fundipor, Sakthi Portugal, IK4-Azterlan, Renault S.A., Portuguese Foundry Association and European universities/faculties were present at the event.

The ECI Meeting 2018 focused on the dissemination of scientific advances in the properties of new cast iron alloys, metallurgical control, advanced research and improvements in the production process. Among the subject, new material properties in nodular iron alloys, new standards and improved process control instruments, dominated the debates with the audience.

The organisation of the event had the support of Clariant, Fundipor and Sakthi Portugal.

Next years edition will be held by the University of Ljubljana in Eslovenia.

CITNM continues to affirm itself accordingly to its mission of «enhancing knowledge and innovation in the metallurgy field» and «encourage cooperation between institutions in order to strengthen R&D&I».

#### Contact info:

////// Vitor Anjos  
vitor.anjos@citnm.pt • www.citnm.pt



**The 73<sup>rd</sup> World Foundry Congress**  
**„Creative Foundry“**  
23 - 27 September 2018, Krakow, Poland

**REGISTER NOW**

More information: [www.73wfc.com](http://www.73wfc.com)



Registration for Exhibition 'Creative Foundry' until **30<sup>th</sup> April, 2018**

Early registration is now open until **30<sup>th</sup> June, 2018**

Late registration will be open from **30<sup>th</sup> June, 2018**



# Aciers Moulés : Propriétés - Elaboration et Traitements Thermiques.

Stage AC FO42 • Maubeuge, du 10 au 12 Avril 2018

L'élaboration et les traitements thermiques de nos aciers sont deux étapes incontournables pour la réalisation de nos pièces moulées. La maîtrise de ces opérations permettra au fondeur de garantir la qualité et la fiabilité de ses productions.

Cette session a regroupé une dizaine de participants, les échanges et les exposés ont permis de mieux comprendre cette « alchimie » entre composition et traitements thermiques pour atteindre les propriétés recherchées.

Jean-Marcel Masson du CTIF a su fournir une quantité importante d'informations et les exemples industriels sur certaines nuances

ont été apportés par Joël Saverna de Manoir Industries et Jean-Louis Place retraité Delachaux.

La visite d'usine de ce stage nous a conduits aux Aciéries et Fonderie de la Haute Sambre. Les équipements de l'outil de production, fusion à induction, dont un four sous vide, permettent d'élaborer des nuances d'acier très variées, jusqu'aux super austénitiques, ferritiques, austéno-ferritiques (Duplex et Super Duplex), ainsi que des bases Nickel et Cobalt. La capacité actuelle est de 150 T/mois, pour de la pièce unitaire et de dépannage, souvent très noyautée.

L'ensemble des participants à ce stage, l'ATF et le CTIF, remercient Monsieur Fouquet pour son aimable autorisation de visite, et



Messieurs Defossey, Martin et Tourneux pour leur aimable accompagnement tout au long de cette visite.

Jean-Louis PLACE //////////////

## Transformer L'INNOVATION en résultats

Les solutions et produits Foseco améliorent considérablement la qualité des pièces de nos clients, et l'efficacité de leurs processus.

Nos innovations sont destinées à créer de la valeur chez nos clients.



[www.foseco.fr](http://www.foseco.fr)



Suivez-nous sur LinkedIn



## Les formations



L'A.T.F. contribue aux actions de formation professionnelle continue en animant le Cycle d'Etude et d'information Technique (CYCLATEF).

Depuis 1995, l'A.T.F. a regroupé ses actions de formation continue sur catalogue avec celles du Centre Technique des Industries de la Fonderie (CTIF) pour prendre le nom de Cyclatef-Actifor, permettant ainsi aux Ingénieurs et Techniciens de se former, d'échanger, de réviser ou de compléter leurs connaissances.

### ... JUIN ...

DU AU  
26 > 28

**Métallurgie et traitement thermique des superalliages et alliages de titane**  
réf. : SPF063 • Sèvres (92)

DU AU  
26 > 28

**Réfractaires en fonderie de métaux ferreux et cuivreux : choix et mise en œuvre**  
réf. : FEF001B • Le Mans (72)

### ... JUILLET ...

DU AU  
03 > 06

**Apprentissage des bases de la fonderie**  
réf. : TMF015B • Nogent-sur-Oise (60)

### ... SEPTEMBRE ...

DU AU  
18 > 21

**Sable à vert : préparation et mise en œuvre**  
réf. : TMF017 • Saint Quentin (02)

DU AU  
25 > 27

**Le moulage de précision à la cire perdue**  
réf. : TM F053 • Sèvres (92)

### ... OCTOBRE ...

DU AU  
02 > 04

**Défauts en fonderie d'acier : diagnostics et solutions**  
réf. : ACF024

DU AU  
09 > 12

**Apprentissage des bases de la fonderie**  
réf. : TMF015C • Nancy (54)

DU AU  
16 > 18

**Métallurgie et métallographie des alliages d'aluminium**  
réf. : ALF016

### ... NOVEMBRE ...

DU AU  
13 > 15

**Métallurgie et Traitements thermiques des fontes**  
réf. : FTF013

DU AU  
20 > 22

**Outillages coquille gravité pour alliages d'aluminium**  
réf. : ALF005 • Sèvres (92)

DU AU  
27 > 29

**Optimiser la conception d'un moule en coulée sous-pression**  
réf. : NFEF033 • Sèvres (92)

### ... DECEMBRE ...

DU AU  
04 > 06

**Moulage haute pression à joint vertical**  
réf. : TM F047

## Découverte de la fonte GS Un saut technologique

Les grandes inventions sont parfois issues de circonstances fortuites ; la découverte de la fonte GS fait partie de cette catégorie.

En effet, au début de la seconde guerre mondiale la société INCO (International Nickel Co) s'inquiétait de la pénurie possible de Cr élément essentiel pour la fabrication de la fonte NiHard ; cette situation pouvait être un handicap à l'effort de guerre.

Dans un mémo de janvier 1942 un des ingénieurs de chez INCO chargé de la promotion de la fonte NiHard demanda au laboratoire de sa société de rechercher un substitut au Cr.



Le chef du laboratoire principal Norman Boden PILLING pris en charge cette demande et confia ce travail à Keith MILLIS (fig. 1) jeune ingénieur métallurgiste né le 20 mai 1915.

Fig. 1 - Keith Dwight Millis.

L'orientation qu'il donna à ses recherches avait donc pour objectif premier de trouver un élément qui combiné avec le C pouvait former des carbures. Parmi la liste des éléments ayant cette propriété figuraient le Zr, Te, Bi, Ce, Cu+Pb et le Mg (formation de 2 carbures : Mg<sub>2</sub>C<sub>3</sub> et MgC<sub>2</sub>).

Dans un premier temps son responsable lui déconseilla le Mg car utilisant cet élément dans des alliages de Ni type Monel en tant que désoxydant il avait constaté lors d'expérimentations sur des alliages ferreux que l'ajout de Mg pouvait provoquer des réactions violentes.

Toutefois PILLING revint peu après sur sa recommandation et MILLIS eu l'autorisation de tester le Mg sur sa capacité à remplacer le Cr dans la fonte NiHard.

Le 13 février 1942 K. MILLIS fit une fusion d'environ 114kg (250lb) sur la base d'une fonte NiHard sans Cr : 3,35% de C, 0,50% de Si, 0,50% de Mn, 4,5% de Ni. Pour remplacer le Cr il fit successivement des additions des éléments définis précédemment : Zr, Te, Bi, Cu+Pb et Mg à un niveau de 0,5%.

Les témoins ainsi réalisés furent examinés ; la plupart montraient une présence de carbures mais insuffisamment significative, les témoins

coulés avec une addition de Te et ceux coulés avec le Mg montrèrent de meilleurs résultats mais pas toujours pas suffisamment de carbures. Cependant MILLIS constata que le témoin avec Mg fut beaucoup plus difficile à casser que le témoin de fonte NiHard. Ce résultat fut enregistré le 14 février 1942.

Après plusieurs recherches infructueuses sur l'effet du Mg sur la fonte blanche, le 17 mars 1943 un programme de recherche sur l'effet du Mg sur la fonte grise fut lancé par N. PILLING. Pour cette recherche Keith MILLIS était associé à Albert GAGNEBIN (fig. 2).

Le 12 avril 1942 deux fusions furent réalisées. L'une à partir d'une fonte à 3,64% de C, 2% de Si, 0,75% de Mn,



Fig. 2 - Keith Dwight Millis (G) et Albert Paul Gagnebin (D).

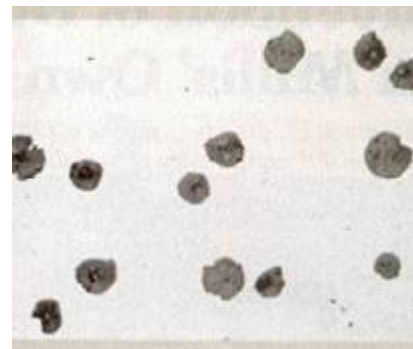


Fig. 3 - Micrographie de la fonte GS - 12 avril 1943.

0,06% de S et 2% de Ni et l'autre à partir d'une fonte avec un CE plus faible. Le Mg était apporté par un alliage de 80% de Ni et 20% de Mg à partir d'addition de 0,05%, 0,3%, 0,4% et 0,5% de Mg. Une inoculation de FeSi était ensuite pratiquée.

Les échantillons prélevés sur les deux fontes révélèrent un graphique sous forme sphéroïdale.

La fonte GS venait d'être découverte (fig.3).

Mais avant qu'une demande de brevet puisse être faite et la découverte divulguée il était nécessaire de définir plus exactement les effets des éléments d'addition, les procédures de production, les propriétés physiques, la résistance à la corrosion, l'effet des éléments indésirables, les traitements thermiques nécessaires à diverses propriétés et une multitude d'autres facteurs ; c'est pourquoi pour se prémunir d'une éventuelle fuite d'informations MILLIS rédigea le 5 mai 1943 un mémo résumant les faits, mémo signé par GAGNEBIN et lui-même et officialisé par un notaire (fig. 4)

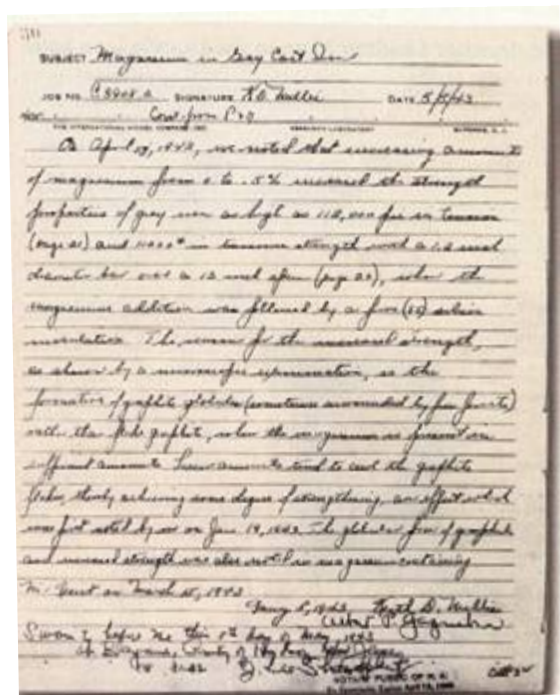


Fig. 4 - Acte notarié.



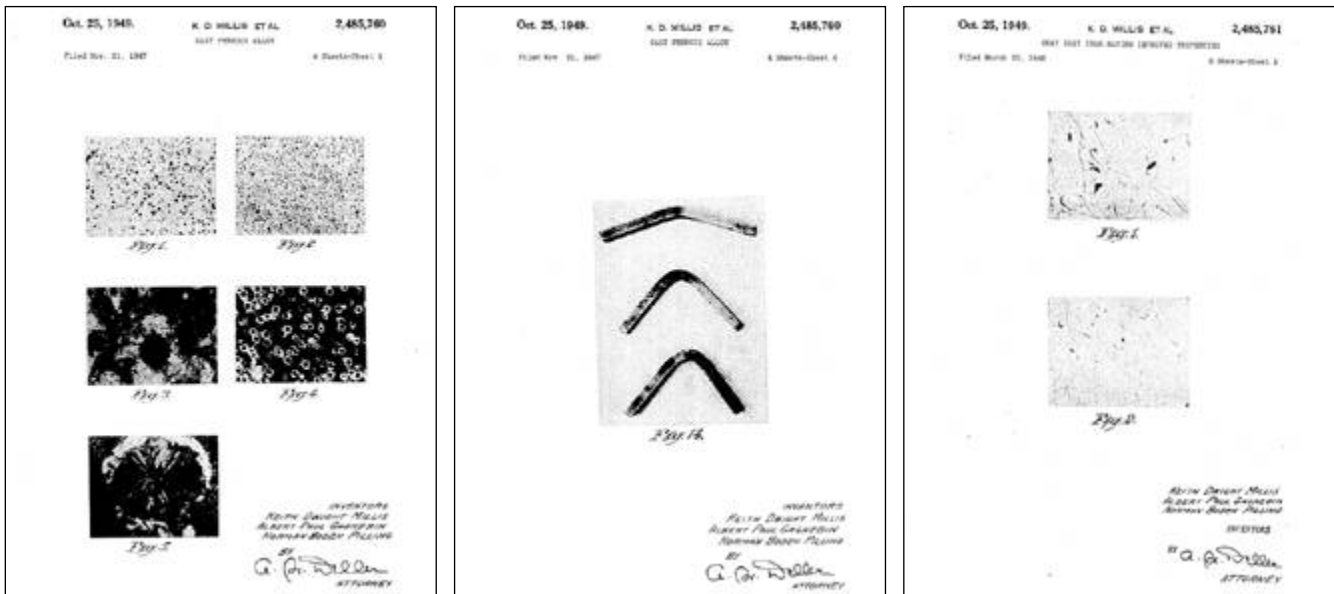


Fig. 5 - Extraits des brevets US2485760 & US2485761 du 25 octobre 1949.

Les expérimentations se sont poursuivies durant 5 ans. La demande de brevet a été déposée en Grande-Bretagne le 22 mars 1947 et à Washington le 21 novembre 1947.

Le brevet principal d'INCO et le brevet relatif à la fonte à graphite sphéroïdal n° 2 485 760 et 2 485 761 ont été accordés le 25 octobre 1949 (fig. 5).

Avant de valider le brevet l'Office des brevets des États-Unis avait longuement enquêté ; en effet, l'Anglais Henton MORROGH avait déposé le 25 janvier 1949 un brevet sur un procédé de traitement à base de Ce dans les fontes hyper-eutectiques. INCO a par la suite acheté tous les brevets base Ce.

Au cours des années qui ont suivi, il y eu de nombreuses améliorations dans les techniques de traitement et dans la compréhension des

interactions entre les éléments. Les bases d'un indispensable contrôle qualité au plus proche de la fabrication ont été aussi définies.

La découverte de la fonte GS allait révolutionner l'industrie : les performances des automobiles, des machines agricoles, des engins pour travaux publics, des machines-outils ont été grandement améliorées.

Ce saut technologique sera d'ailleurs un formidable moteur pour le développement de la société PONT A MOUSSON devenue SAINT GOBAIN PAM.

Débarassée définitivement des risques de casse, la fonte s'impose définitivement comme la référence en matière de canalisations.

Les tonnages produits en fonte GS depuis cette découverte n'ont cessé de croître pour atteindre 25 millions de tonnes en 2015.

Depuis 1991 une bourse internationale perpétuelle du nom de Keith MILLIS est décernée par la Ductile Iron Society.

Keith MILLIS est décédé le 6 juillet 1999 à l'âge de 77 ans.

Albert GAGNEBIN est décédé le 14 février 1999 à l'âge de 90 ans.

Patrice DUFÉY  
Président de l'Association  
Technique de la Fonderie

**Mesure 3D industrielle de Haute Précision**

**20 ans de GOM France : échanges avec nos experts en métrologie et utilisateurs GOM, applications à la Fonderie et découverte de notre nouvelle génération de capteurs.**



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

**gom**

**Infos pratiques**

**GOM France**  
Siège social  
9 r Léonard de Vinci  
91630 Guibeville

**21 juin 2018 | 14h**

**Inscriptions**  
[info-france@gom.com](mailto:info-france@gom.com)  
Tel. : 01.64.59.22.40

**Rétreint et gauchissement**

**Dégauchissage des bruts**

**Mesure de pièces, noyaux et outillages**

**Contrôle production**

**Contrôle qualité**



## **Rejoignez-nous !**

**Parce que l'union fait la force  
et qu'il y a plus d'idées dans plusieurs têtes que dans une.**

COMPÉTENCES - CONNAISSANCE - CONVIVIALITÉ

Forte de son expérience et de ses membres actifs, en 2018 l'ATF vous propose :

- »»»»» **une toute nouvelle revue numérique** dont vous lisez un exemplaire ;
- »»»»» **un site Internet** [www.atf.asso.fr](http://www.atf.asso.fr) qui vous permet de suivre en ligne notre calendrier d'événements, nos activités, la vie de l'Association, relayé sur les réseaux sociaux Twitter@ATFonderie et Facebook ;
- »»»»» **le catalogue 2018 des formations** Cyclatef-Actifor inter entreprises sous l'égide d'A3F en collaboration avec CTIF ;
- »»»»» **des tarifs privilégiés** pour des activités variées : Fondérialles, journées d'étude et visites de sites de production à travers toute la France, sorties Saint-Eloi en région en collaboration avec l'AESFF ;
- »»»»» **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 dans notre revue, sur le site Internet et les réseaux sociaux.

Paiement en ligne de votre cotisation via la plateforme **PayPal** ou par chèque à envoyer à cette adresse : Association Technique de Fonderie • 44 avenue de la Division Leclerc • 92318 Sèvres Cedex. **Nous vous rappelons que 66 % de votre cotisation est déductible de l'impôt** (pour les personnes physiques)

### **Cotisations 2018**

#### **PERSONNES PHYSIQUES**

- Membre actif zone UE : 84 €
- Membre tarif réduit (enseignants, retraités) zone UE : 74 €
- Tarif « Jeunes » (étudiants, jeunes de moins de 30 ans) : 36 €
- Membre actif hors zone UE : 109 €

### **Cotisations 2018**

#### **PERSONNES MORALES**

- Membre donateur UE : 604 €
- Membre bienfaiteur UE : 704 €
- Membre bienfaiteur hors UE : 709 €

## **annonceurs.**

<b>Clariant</b> (publi-reportage).....	P 16	<b>JLH Mesure</b> .....	P 37
<b>CTIF</b> .....	P 37	<b>Magma</b> .....	P 02
<b>ESI</b> .....	P 30	<b>Scoval</b> .....	P 04
<b>ExOne</b> .....	P 40	<b>SIIF</b> .....	P 15
<b>FAT</b> .....	P 30	<b>HWS-Sinto</b> .....	P 10
<b>Foseco</b> .....	P 32	<b>Voxeljet</b> .....	P 19
<b>Geoinerte</b> .....	P 39	<b>World Foundry Congress</b> .....	P 31
<b>GNR France</b> .....	P 14		
<b>GOM France</b> .....	P 35		
<b>Huttenes Albertus</b> .....	P 07		
<b>Imerys</b> (publi-reportage).....	P 08		
.....	P 29		

## De 250 à 1800°C Le pyromètre ENDURANCE : un outil au service de la qualité et de la traçabilité

Comme tous les fondeurs, les fonderies Le Creuset recherchent une maîtrise de la qualité de leur production. Ils ont choisi notre pyromètre ENDURANCE pour sa précision, la répétabilité de ses mesures, sa conception robuste et ses possibilités de traitement des données.

### Une solution modulable et évolutive

- Traitement des informations analogique ou numérique intégré en standard ;
- Traçabilité par enregistrements vidéo ou numérique ;
- Visée laser, LED ou vidéo ;
- Différentes focales variables.



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



05 47 50 11 97  
[www.jlhmesure.fr](http://www.jlhmesure.fr)



# MetalDays

L'événement de l'année en métallurgie

4<sup>e</sup> édition • 7-8 novembre 2018 • Chaville (92)

2 jours exclusivement consacrés à la métallurgie et la transformation des métaux



CONFÉRENCES



TABLES RONDES



ATELIERS



RDV D'AFFAIRES



EXPOSITIONS

Positionnez votre marque auprès de tous les acteurs du monde économique

**DEVENEZ SPONSOR OU EXPOSANT DE L'ÉVÉNEMENT !**

Plus d'informations sur <https://metaldays.ctif.com/> ou par téléphone : +33 (0)1 41 14 63 00





RENAULT NISSAN MITSUBISHI

Recherche pour son **usine de Cléon Fonderie Aluminium** en Seine Maritime :

## **Pilote Projets Fonderie**

### VOS MISSIONS

- Vous êtes en charge d'industrialiser un nouveau produit ou une évolution de celui-ci, vous pilotez en transversal une équipe de spécialistes métiers, vous animez votre équipe pour respecter le cahier des charges du projet.
- Vous contribuez activement à l'industrialisation de moyens de production robustes.
- Vous participez aux développements process, puis standardisez ceux-ci.
- Vous assurez une animation transversale de votre projet et vous managez des activités d'ingénieurs et de techniciens du service. Ce poste vous permettra d'évoluer au sein d'une équipe couvrant l'industrialisation des produits High Pressure Die Casting (fonderie sous pression) de la conception produit / process jusqu'à l'industrialisation et l'obtention des performances.

### FORMATION RECHERCHÉE

Candidat de formation ESFF (École Supérieure de la Fonderie et de la Forge)

### QUALIFICATIONS – EXTERNE

- Vous maîtrisez les techniques de la coulée HPDC aluminium, des moules et des presses.
- Vous avez les connaissances métallurgiques requises.
- Une première expérience en management de projet d'industrialisation de produits dans le domaine de la Fonderie.
- Vous savez travailler en équipe et possédez un bon niveau d'anglais.
- Vous êtes passionné(e) par l'industrialisation de grande série et la découverte de la production de masse.
- La fonderie sous pression vous intéresse et vous êtes un(e) bon(ne) communicant(e)

## **Ingénieur Bureau d'Etudes Outillage Fonderie**

### VOS MISSIONS

- Vous participez aux avant-projets et aux projets, sur le périmètre des usines mécaniques de Renault et de Nissan.
- Vous contribuez activement à l'industrialisation de moyens de production robustes, vous concevez les nouveaux moules, vous réalisez les simulations de coulée et appliquez les corrections nécessaires.
- Vous participez aux développements Produit Process, puis standardisez ceux-ci.
- Vous assurez une animation transversale de votre activité. Vous suivez l'industrialisation des moules que vous avez conçu. Ce poste vous permettra d'évoluer au sein d'une équipe couvrant l'industrialisation des produits High Pressure Die Casting (fonderie sous pression) de la conception produit / process jusqu'à l'industrialisation et l'obtention des performances.

### QUALIFICATIONS – EXTERNE

- Vous maîtrisez les techniques de la coulée HPDC aluminium, des moules et des presses.
- Vous avez les connaissances métallurgiques requises.
- Vous maîtrisez les logiciels de simulation FLOW3D, Procast...vous connaissez CATIA V5/V6.
- Vous savez travailler en équipe et possédez un bon niveau d'anglais.
- Vous êtes passionné(e) par l'industrialisation de grande série et la découverte de la production de masse.
- La fonderie sous pression vous intéresse et vous êtes un(e) bon(ne) communicant(e).

## **Ingénieur Process Fonderie**

### VOS MISSIONS

- Vous identifiez le savoir-faire (par du Benchmarking, de la veille technologique, des essais...), capitalisez et déployez le savoir-faire et les meilleures pratiques.
- Vous êtes le référent pour les avant-projets et les projets, sur le périmètre des usines mécaniques de Renault et de Nissan.
- Vous contribuez activement à l'industrialisation des moyens de production, vous rédigez les cahiers des charges des moyens, vous consultez les fournisseurs, vous réceptionnez les moyens, vous réalisez la mise au point et vous êtes le garant des paramètres process des moyens de fonderie.
- Vous participez aux développements process, puis standardisez ceux-ci.
- Vous assurez une animation transversale de votre projet et vous managez des activités d'ingénieurs et de techniciens du service.

Ce poste vous permettra d'évoluer au sein d'une équipe couvrant l'industrialisation des produits High Pressure Die Casting (fonderie sous pression) de la conception produit / process jusqu'à l'industrialisation et l'obtention des performances.

### QUALIFICATIONS – EXTERNE

- Vous maîtrisez les techniques de la coulée HPDC aluminium, des moules et des presses.
- En tant qu'ingénieur vous avez une première expérience de 3 à 5 ans en fonderie HPDC, méthodes, développeur process, Ingénieur de production sur démarrage d'industrialisation, développement machine, outillage.
- Vous savez travailler en équipe et possédez un bon niveau d'anglais.
- Vous êtes passionné(e) par l'industrialisation de grande série et la découverte de la production de masse.

Contact : Pascal Bierré, Chargé de recrutement Département Ingénierie : Tél. : +33 6 88 68 217 • Mail : [pascal.bierre@renault.com](mailto:pascal.bierre@renault.com)

# LA SOLUTION POUR VOTRE INDUSTRIE...

Nous élaborons des projets, nous fabriquons et commercialisons des bétons réfractaires pour l'industrie des métaux ferreux et non-ferreux.

Nous effectuons des réparations et reconstructions sur tout type de fours de fonderie et chaudières industrielles.

Nous fabriquons et commercialisons :

- Bétons Réfractaires
- Pièces préfabriquées standard et sur mesures
- Cônes de remplissage et tubes doseurs
- Résistances électriques
- Matériaux isolants
- Produits de nettoyages pour les fours d'aluminium



  
**Geoinerte**<sup>®</sup> LDA  
REFRACTORIES

GEOINERTE, SPÉCIALISTE DE LA FONDERIE  
SOUS-PRESSION!

Quinta Do Lameirinho,  
Lote 32 Apartado 3065  
Selho S. Jorge  
4835-299 Guimarães  
Portugal

Tel.: +351 253 504 395  
Fax: +351 253 504 395  
info@geoinerte.com  
www.geoinerte.com

