



Certec infos

lettre d'informations et de contact

juillet 2018

sommaire

- > Une | Le Cetim-Certec **labellisé CRT** > p.1
- > Dossier | **L'aluminium** inscrit dans les programmes de R&D > p.2
- > Focus | **Cetim-Certec** Changement de dénomination sociale et d'adresse > p.4

à la Une

Le CETIM-CERTEC est labellisé Centre de Ressources Technologiques pour 3 ans supplémentaires !

La décision est tombée, Le CETIM-CERTEC s'est vu conforter dans son rôle de Centre de Ressources Technologiques par le MESRI'.

À nouveau labellisé pour 3 ans

Durant les trois prochaines années, le Cetim-Certec va poursuivre sa mission d'accompagnement des entreprises industrielles dans leurs projets d'innovation technologique. Un rôle occupé depuis plus de dix ans qui permet la concrétisation de nombreux projets, tant pour les grands donneurs d'ordres que pour leurs sous-traitants, qu'il s'agisse de PME ou de TPE. Parfois même, le Cetim-Certec a la chance d'intervenir pour de toutes nouvelles entreprises industrielles. Rappelons qu'une de ses missions principales consiste à soutenir le développement des entreprises mais qu'il intervient tout autant en aidant les industriels en phase de création. Ces acteurs du monde de l'industrie ont ainsi à disposition toute l'expertise du Cetim-Certec en matière d'études mécaniques, de qualifications métallurgiques ; et ses moyens, capacités d'essais, laboratoire de métrologie dimensionnelle par exemple. S'il reste principalement et prioritairement orienté en région Centre-Val de Loire, ce transfert de connaissances

se décline sous différentes formes : recherche et développement, innovation, transfert de compétences et formation, accompagnement de développements de produits, maîtrise de procédés industriels.

Un transfert de connaissance multiforme et évolutif

Au fil des années, les modes d'accompagnement du Cetim-Certec se sont enrichis dans l'objectif de faciliter la diffusion de connaissances techniques industrielles. Les visites d'entreprises sont ainsi couplées à des actions de veille et de diffusion technologique, à la rédaction d'articles techniques ou à la mise en relation avec d'autres centres techniques. Le premier moyen de ce partage de savoirs reste le service question-réponse (SQR) qui est à la disposition des industriels. Ce dernier permet de solliciter gratuitement le Cetim-Certec sur des problématiques techniques précises. Le SQR est bien entendu reconduit pour les trois prochaines années.

Le fruit de nos activités de R&D, mais pas seulement

Il est également important de rappeler que la mission d'aide à l'innovation apportée par le label CRT repose sur les activités de R&D initiées en amont avec

tous les partenaires du Cetim-Certec (centres de compétences, laboratoires de recherche, etc.). Insistons sur le fait que cette reconduction du label CRT est avant tout le fruit de dix années riches en investissements de la part des équipes d'ingénieurs et techniciens qui œuvrent quotidiennement pour que le Cetim-Certec soit un acteur incontournable du transfert de la diffusion technologique en Région Centre-Val de Loire.

R. Fernandes Da Silva

Activité du Cetim-certec en 2017

- Plus de **650 contacts** dans le cadre du SQR
- Près de **200 visites** aux entreprises de la Région Centre-Val de Loire
- Plus de **1 000 heures** de veille technologique, acquisition, capitalisation des savoirs
- **9 manifestations** organisées en Région Centre-Val de Loire qui ont rassemblé près de **430 participants**

À noter : le Cetim-Certec change d'adresse et de dénomination sociale.

Focus > p.4

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation



L'aptitude des alliages d'aluminium à la fusion laser au programme de la R&D

Très investi dans le secteur de la fabrication additive et notamment du procédé fusion laser sur lit de poudre, le Cetim-Certec a développé plusieurs projets dans ce domaine.

Il a entre autre mis à disposition d'industriels une première plateforme partagée de fusion laser dans le cadre d'un projet d'une durée de deux ans nommé SUPCHAD 1. Ce premier projet, qui s'est terminé fin 2017, se poursuit aujourd'hui par un second projet de plateforme appelé SUPCHAD 2. Afin d'accompagner les industriels dans ces procédés et aborder des problématiques industrielles, le Cetim-Certec a également établi, en accord avec eux, un programme de R&D dans le cadre de ces deux projets SUPCHAD 1 et 2.

En parallèle, et depuis de nombreuses années, le Cetim-Certec poursuit également ses propres recherches sur le sujet : l'article suivant apporte des réponses sur la compréhension de l'aptitude des alliages d'aluminium à la fusion laser. L'évaporation de certains éléments chimiques contribue à cette explication.

L'évaporation des éléments chimiques des alliages d'aluminium

L'évaporation des éléments chimiques lors de la fusion laser sur lit de poudre est un phénomène physique qui influence l'aptitude d'un alliage d'aluminium à être utilisé en fusion laser. Plus précisément, l'explication de ce phénomène aide à déterminer si une pièce fabriquée dans tel ou tel alliage d'aluminium présentera des fissurations à chaud. Et donc, si la pièce pourra assurer sa fonction ou pas. Il est important pour les industriels de comprendre et de maîtriser ce phénomène d'évaporation des éléments chimiques, surtout lorsqu'ils souhaitent se lancer dans la fabrication de pièce via ce procédé phare de l'Industrie du futur.

Des données de fabrication qui expliquent le phénomène d'évaporation

Grâce à la conduction, la trajectoire du faisceau laser sur le lit poudre forme un cordon de soudure qui peut être modélisé par un bain de fusion de forme hémisphérique. En accord avec les lois qui régissent ce mode opératoire, il est possible de déterminer bon nombre de facteurs qui influenceront sur la fabrication (température du bain de fusion, température de l'enveloppe, etc.) et d'en extraire des données de fabrication cruciales pour chaque alliage d'aluminium. Des données qui peuvent être utiles à tout professionnel de l'Industrie qui s'intéresse de près ou de loin à la fabrication additive.

TEMPÉRATURES MAXIMALES ATTEINTES					
Alliages d'aluminium	Conductivité thermique (W/(m.°C))	Rayon de cordon (µm)	Liquéfaction (°C)	Delta Température (°C)	Température maximale (°C)
2017A	134	82	640	579	1219
2219	134	62	645	766	1411
7075	130	74	635	662	1297
7020	137	94	645	494	1139
6061	153	97	652	429	1081
1050A	229	69	658	403	1061
5083	117	89	638	611	1249
AlMg14	90	150	630	472	1102
AlSi10Mg	103	78	600	792	1392

En fonction de l'alliage d'aluminium, la température maximale atteinte dans le bain de fusion oscille entre 1061°C et 1411°C. À ces températures, certains éléments chimiques s'évaporent et disparaissent jusqu'à rendre la pièce fabriquée inutilisable car trop assujettie à la défaillance. Les éléments chimiques sensibles sont donc ceux qui disposent des points d'évaporation les plus bas.

Des évaporations qui modifient les compositions chimiques des alliages d'aluminium

Avec un point d'évaporation situé à 1090°C pour l'un et à 907°C pour l'autre, le magnésium (Mg) et le zinc (Zn) sont les deux éléments chimiques qui possèdent le plus gros taux d'évaporation lors d'une fabrication par fusion laser sur lit de poudre. L'explication se retrouve bien sûr dans le tableau précédent. Les températures qui sont en effet atteintes lors de la fabrication sont bel et bien supérieures aux points d'évaporation du magnésium et du zinc.

En revanche, l'évaporation semble épargner les autres éléments chimiques au vu du peu, ou de l'absence totale, de variations dans les taux constatés avant et après la fusion laser sur lit de poudre. Le taux de manganèse (Mn) par exemple n'évolue jamais à la baisse car son point d'évaporation est situé à 2061°C. Soit une température jamais atteinte lors de la fabrication.

COMPOSITION CHIMIQUE										
		Si%	Fe%	Cu%	Mn%	Mg%	Cr%	Ni%	Zn%	Ti%
2017A	Avant	0.56	0.40	4.0	0.57	0.72	0.016	0.009	0.21	0.051
	Après	0.58	0.50	3.9	0.61	0.48	0.035	0.013	0.07	0.031
7075	Avant	0.081	0.25	1.4	0.054	2.6	0.18	0.007	5.8	0.034
	Après	0.11	0.27	1.5	0.057	2.1	0.2	0.007	3.9	0.036
7020	Avant	0.077	0.29	0.16	0.29	1.3	0.13	0.006	4.3	0.025
	Après	0.13	0.31	0.17	0.30	1.0	0.14	0.009	3.0	0.024
6061	Avant	0.57	0.26	0.32	0.032	1.2	0.13	0.008	0.006	0.020
	Après	0.60	0.26	0.29	0.030	1.0	0.12	0.007	0.005	0.020
5083	Avant	0.14	0.25	0.032	0.60	3.8	0.086	<0.005	0.043	0.027
	Après	0.21	0.30	0.035	0.60	2.7	0.084	<0.005	0.031	0.028
AlMg14	Avant	0.23	0.25	0.008	1.0	13.3	0.25	0.005	0.033	0.1
	Après	0.34	0.26	0.009	0.99	8.7	0.26	0.006	0.018	0.11
AlSi10Mg	Avant	10.1	0.19	<0.005	<0.005	0.75	0.007	0.009	0.008	0.014
	Après	10.6	0.16	<0.005	<0.005	0.32	0.005	0.007	0.008	0.009



Alliage 7020 :

Alliage 7020 non attaqué - porosité et fissures

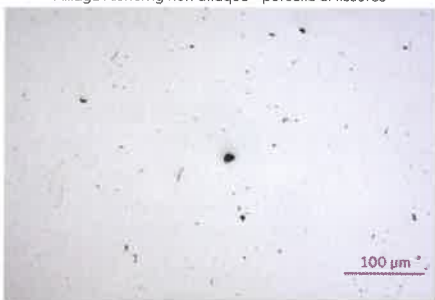


Alliage 7020 attaqué - cordon et grains

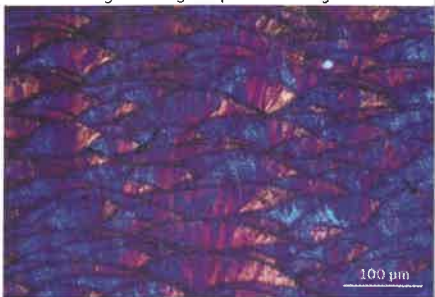


Alliage AlSi10Mg :

Alliage AlSi10Mg non attaqué - porosité et fissures



Alliage AlSi10Mg attaqué - cordon et grains



Privilégier les alliages d'aluminium avec des taux de Mg et Zn élevés

L'évaporation des éléments chimiques lors de la fusion laser sur lit de poudre provoque des modifications de compositions chimiques. Or, il s'agit là d'un des principaux facteurs responsables du phénomène de fissuration à chaud. L'un des principaux donc, mais pas le seul. La comparaison de sections métallographiques réalisées sur différents alliages d'aluminium démontre que malgré l'évaporation, certains alliages présentent des fissurations et d'autres non. L'explication réside dans le fait que l'influence du procédé sur la matière est telle que réduire la question de l'aptitude d'un alliage à sa simple propension à l'évaporation serait en réalité une simplification. Une simplification qui risque de s'avérer préjudiciable une fois passé à la phase d'industrialisation du procédé de fusion laser sur lit de poudre. Une chose est sûre, il est important de prévoir les conséquences du phénomène d'évaporation des éléments chimiques lors de la fabrication pour s'en prémunir. Les alliages d'aluminium qui présentent des taux de magnésium (Mg) et de zinc (Zn) élevés doivent être privilégiés.

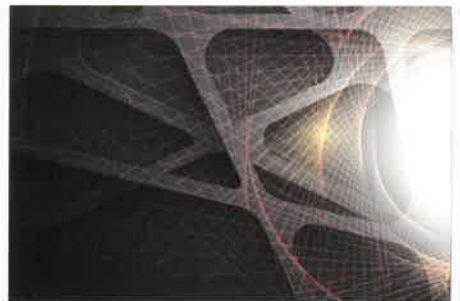
Pour se protéger de ces risques, les alliages d'aluminium doivent être étudiés au cas par cas. Tous ne sont pas aptes à être utilisés en fusion laser sur lit de poudre, c'est le cas par exemple de l'alliage 7020. Les sections métallographiques réalisées sur le matériau viennent le prouver puisque l'on y constate un nombre important de fissures. La combinaison entre le procédé de fusion laser et cet alliage a donc de grandes chances de donner naissance à des pièces qui défailtront une fois mises en fonction. En revanche, les résultats de l'alliage AlSi10Mg sont tout autres. Certes l'évaporation des éléments chimiques a bien lieu (on constate un taux de Mg qui passe de

0.75 avant fusion à 0.32 après fusion) mais aucune fissure n'est visible sur les sections métallographiques.

En conclusion

Le phénomène d'évaporation des éléments chimiques est un facteur important pour déterminer l'aptitude d'un alliage d'aluminium mais ce n'est pas le seul. Plusieurs autres phénomènes entrent en jeu et tous doivent être connus par les ingénieurs et les techniciens qui souhaitent maîtriser le procédé en vue de l'industrialisation. Tout industriel qui souhaite se lancer dans la production de pièces via la fusion laser sur lit de poudre doit donc s'attendre à voir la composition chimique de sa pièce évoluer au cours de la fabrication. Avant de lancer la fabrication, il est donc important de connaître l'influence de ce procédé novateur sur la matière car tous les alliages d'aluminium ne sont pas aptes à être utilisés en fabrication additive. C'est d'autant plus vrai lorsque la pièce est destinée à des secteurs sensibles comme l'aéronautique, l'aérospatial ou encore la défense.

En savoir plus ...



Cet article est extrait de notre **publication scientifique** sur l'aptitude des alliages d'aluminium à la fusion laser.

Retrouvez l'intégralité de la publication sur le :

www.cetim-certec.com/a-la-une/

Changement de dénomination sociale et d'adresse pour le **Cetim-Certec**

Ce jeudi 12 juillet 2018, les administrateurs du Cetim-Certec réunis en Assemblée Générale Extraordinaire ont entériné le projet de modification des statuts. Soutenu depuis son origine par le **Cetim** d'une part et le **Conseil Régional Centre-Val de Loire** d'autre part, le Cetim-Certec devient à compter du 12 juillet « **Cetim Centre-Val de Loire** », confirmant ainsi son attachement au Cetim et à la Région. La modification des statuts prévoit également le changement d'adresse géographique du siège social. Implanté sur le Technopôle de Lahitalle à Bourges, le Cetim-Certec devient donc...



Cetim Centre-Val de Loire
3 à 7 rue Charles de Bange
18000 BOURGES

L'adresse postale (CS 30018 – 18021 BOURGES CEDEX) demeure inchangée.

Prochaines formations

- Du 11 au 13 septembre 2018 à Bourges
> **Détermination des incertitudes de mesure - N37**
- Le 20 septembre 2018 à Orléans
> **Les aciers à outils - FL07**
- Du 25 au 27 septembre 2018 à Bourges
> **Pratiquer l'Amdec produit - AMD01**
- Les 3 et 4 octobre 2018 à Bourges
> **Fabrication additive : les procédés et les applications métal et polymères - FA02**
- Le 10 octobre 2018 à Orléans
> **Introduction à l'analyse de défaillance de pièces et ensembles métalliques - FL09**
- Les 9 et 10 octobre 2018 à Bourges
> **Calculs mécaniques maîtriser les notions de base - CM01**
- Du 9 au 11 octobre 2018 à Bourges
> **Application des outils de la cotation fonctionnelle et ISO/GPS - COF02**
- Du 15 au 17 octobre 2018 à Orléans
> **Corrosion de l'aluminium et ses alliages - M20**
- Les 16 et 17 octobre 2018 à Bourges
> **Optimiser sa fonction métrologie - GMM02**
- Du 17 et 19 octobre 2018 à Orléans
> **Les traitements de surface des alliages d'aluminium**

Renseignements :
Yolande BOUJU
Tél. : 02 48 48 01 11
formation@cetim-certec.com

Agenda

> Salon MICRONORA

Besançon (25) > Du 25 au 28 septembre 2018

Le **Cetim Centre-Val de Loire** sera présent sur le Salon **MICRONORA**.

Ce grand salon professionnel européen des microtechniques et de la précision très ciblé présente une offre sur les technologies de haute précision, miniaturisation, intégration de fonctions complexes.

Au côté du Cetim, du Cetim-Cermat et du Cetim-CfDec, le **Cetim Centre-Val de Loire** y trouve donc toute sa place. **MICRONORA** sera pour le **Cetim Centre-Val de Loire** l'opportunité de présenter ses compétences en mécanique et matériaux et ses domaines d'expertise notamment en **fabrication additive métallique**, conception-calcul, métallurgie. Venez nous retrouver nombreux. Possibilités de rendez-vous sur notre stand.

Contact : patrick.fontana@cetim-certec.com

> AEROSPACE TECHDAY DGA

Paris La Défense (92) > Le 25 octobre 2018

Les nouvelles exigences environnementales de la DGA.

Journée d'information destinée aux entreprises travaillant dans le secteur de la défense.

Contact : patrick.fontana@cetim-certec.com

> Les rendez-vous de la Mécanique du Cetim

Thème : "REACH"



Les rendez-vous de la Mécanique

Mondoubleau (41) > Le 2 octobre 2018

Ce rendez-vous organisé au sein de la société **DEC**, du groupe **AALBERTS INDUSTRIES**, spécialisée dans les traitements de surface, prévoit également la visite de l'entreprise.

Contact : sqr@cetim.fr

> Les rendez-vous de la Mécanique du Cetim

Thème : "Maîtrise de la chaîne numérique"



Les rendez-vous de la Mécanique

Bordeaux (33) > Le 13 décembre 2018

Le **Cetim Centre-Val de Loire** animera, en partenariat avec l'AFPI et l'UIMM, un rendez-vous de la mécanique sur le thème : « Maîtrise de la chaîne numérique : rétroconception, optimisation topologique, fabrication additive ». De la conception à la pièce fine : maîtriser les outils de numérisation 3D ; diminuer les temps de traitement ; optimiser les développements... un avantage concurrentiel, sans nul doute.

Contact : sqr@cetim.fr

Certec-Infos, lettre d'informations et de contact du Cetim-Certec

■ Juillet 2018 ■ Dépôt légal : Juillet 2018 ■ n°ISSN : 2117-3842 ■ Directeur de la Publication : Olivier Leroux ■ Photos : CETIM-CERTEC

