



*Société Française
de Métallurgie et de
Matériaux*

*Prix Jacquet
2017*

*Exposition et
concours de
micrographies*

16 mars 2017

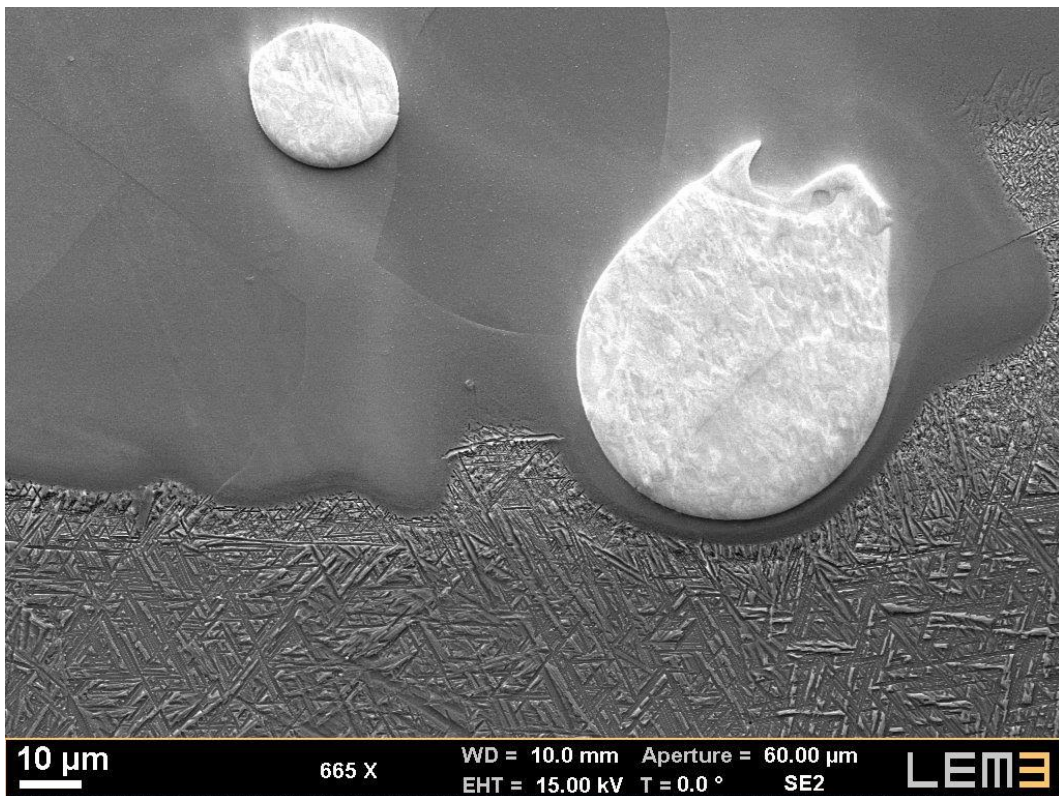
*Eurosites République
8 bis rue de la Fontaine au Roi
Paris XI^{ème}*

SOMMAIRE

• CLAIR DE LUNE DE MOLYBDÈNE	CATHERINE SCHNEIDER MAUNOURY	3
• PATCHWORK Ti6Al4V-MO	CATHERINE SCHNEIDER MAUNOURY	4
• VUE DU CIEL	DANIEL GALY	5
• TECTONIQUE DES ODS	ÉLODIE VASQUEZ	6
• ÉCLOSION D'UN NOUVEL UNIVERS	ÉLODIE VASQUEZ	7
• GARDIENNE AU CHAPERON	AURÉLIE QUIET	8
• CIBLE DE WOLFRAM	GUY DIRRAS	9
• COMÈTE DE WOLFRAM	GUY DIRRAS	10
• COMME UN OCÉAN DE DENDRITES	JULIEN WILLAUER	11
• ONE IN A MILLION	LUCIA GARCIA DE LA CRUZ	12
• PETIT BORURE VOULAIT DÉJÀ VOLER	LUDOVIC ROPARS	13
• PRISON MINIATURE DE BORURES	LUDOVIC ROPARS	14
• PAYSAGE ENNEIGÉ	ORIANE BAULIN	15
• IMPACT DE MÉTÉORITES	ORIANE BAULIN	16
• LA DENT DE CROLLES	PHILIPPE ACQUIER	17
• DÉSORIENTATIONS	PHILIPPE ACQUIER	18
• L'ENVOL DU PHÉNIX	PHILIPPE EGEE	19
• BARRIÈRE ROCHEUSE	THIBAUT HUIN	20
• FOURMILIÈRE	THIBAUT HUIN	21

Clair de lune de molybdène

CATHERINE SCHNEIDER MAUNOURY



Descriptif technique :

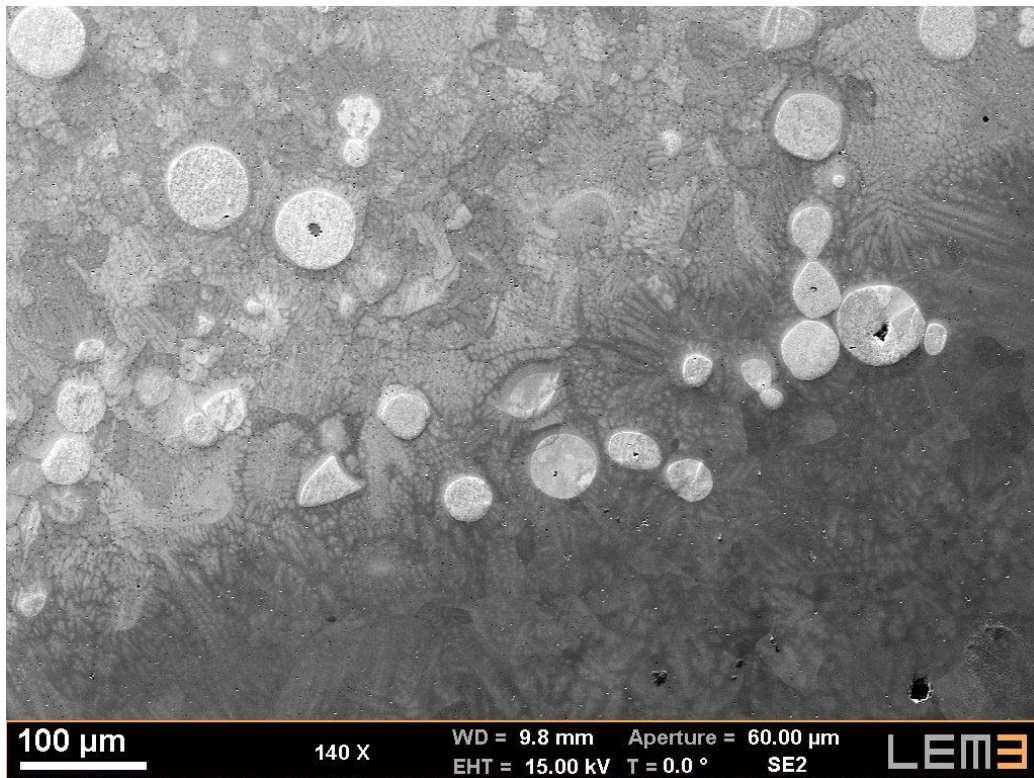
Micrographie au MEB FEG Zeiss Supra 40 en mode électron secondaire, grossissement x665. Matériau à gradient de fonction - alliage Ti6Al4V-Mo

Technique de réalisation :

Cette image prise au MEB montre le changement de microstructure lorsque la composition chimique est modifiée. L'utilisation de deux matériaux aux propriétés thermophysiques différentes (en particulier la température de fusion) laisse apparaître dans la matrice des particules de molybdène infondues

Patchwork Ti6Al4V-Mo

CATHERINE SCHNEIDER MAUNOURY



Descriptif technique:

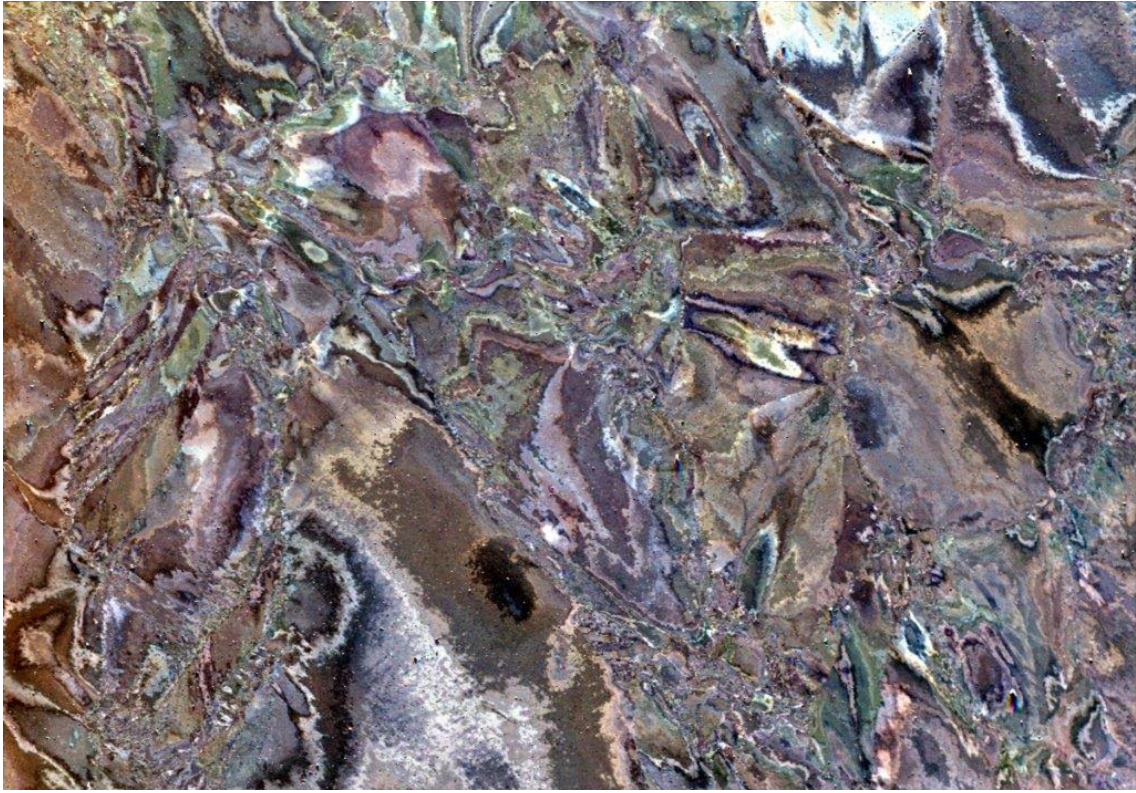
Micrographie au MEB FEG Zeiss Supra 40 en mode électron secondaire, grossissement x140. Matériau à gradient de fonction - alliage Ti6Al4V-Mo

Technique de réalisation:

Cette image met en évidence l'évolution de la microstructure lorsque la teneur en Ti6Al4V et en Mo varie. La différence de température de fusion entre ces deux matériaux explique la présence de particules de molybdène infondues au sein de la matrice.

Vue du ciel

DANIEL GALY

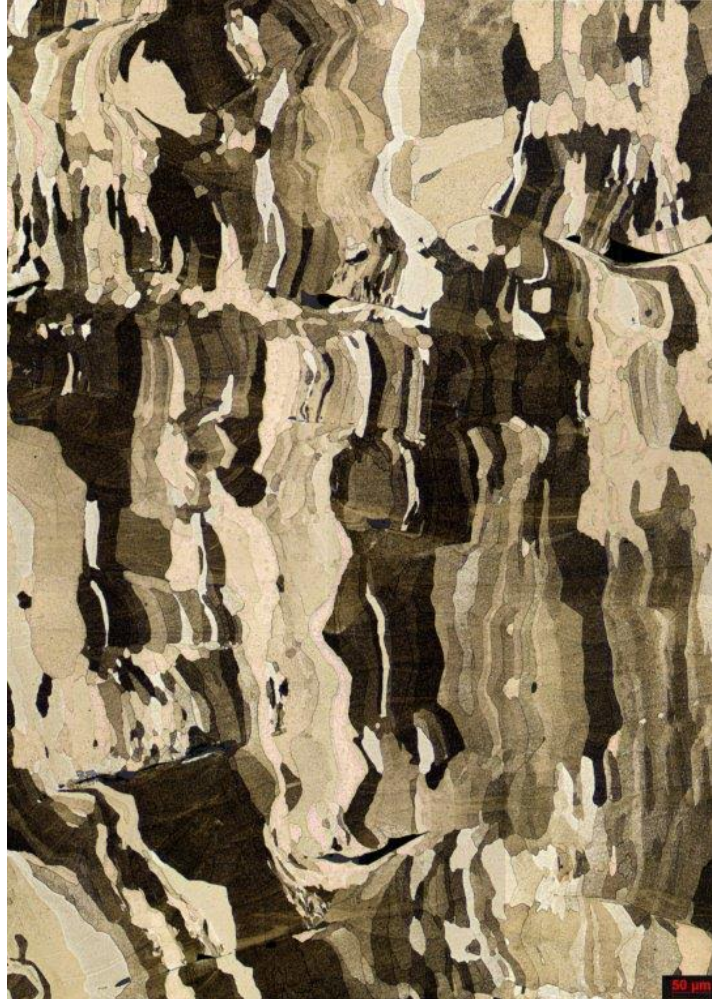


Descriptif technique : Image d'électrons ante-diffusés acquise à partir d'un microscope électronique à balayage Carl Zeiss Merlin équipé d'un détecteur Bruker sur un alliage de titane haute température brut de déformation (la largeur du champ est d'environ 2 mm).

Texte : Cette image représente des grains très déformés par le traitement d'extrusion et le début d'une recristallisation, principalement aux joints de grains. Ce type d'images de contraste principalement cristallographique révèle la microstructure des matériaux avant une analyse en diffraction d'électrons rétrodiffusés (EBSD).

Tectonique des ODS

ÉLODIE VASQUEZ



Descriptif technique :

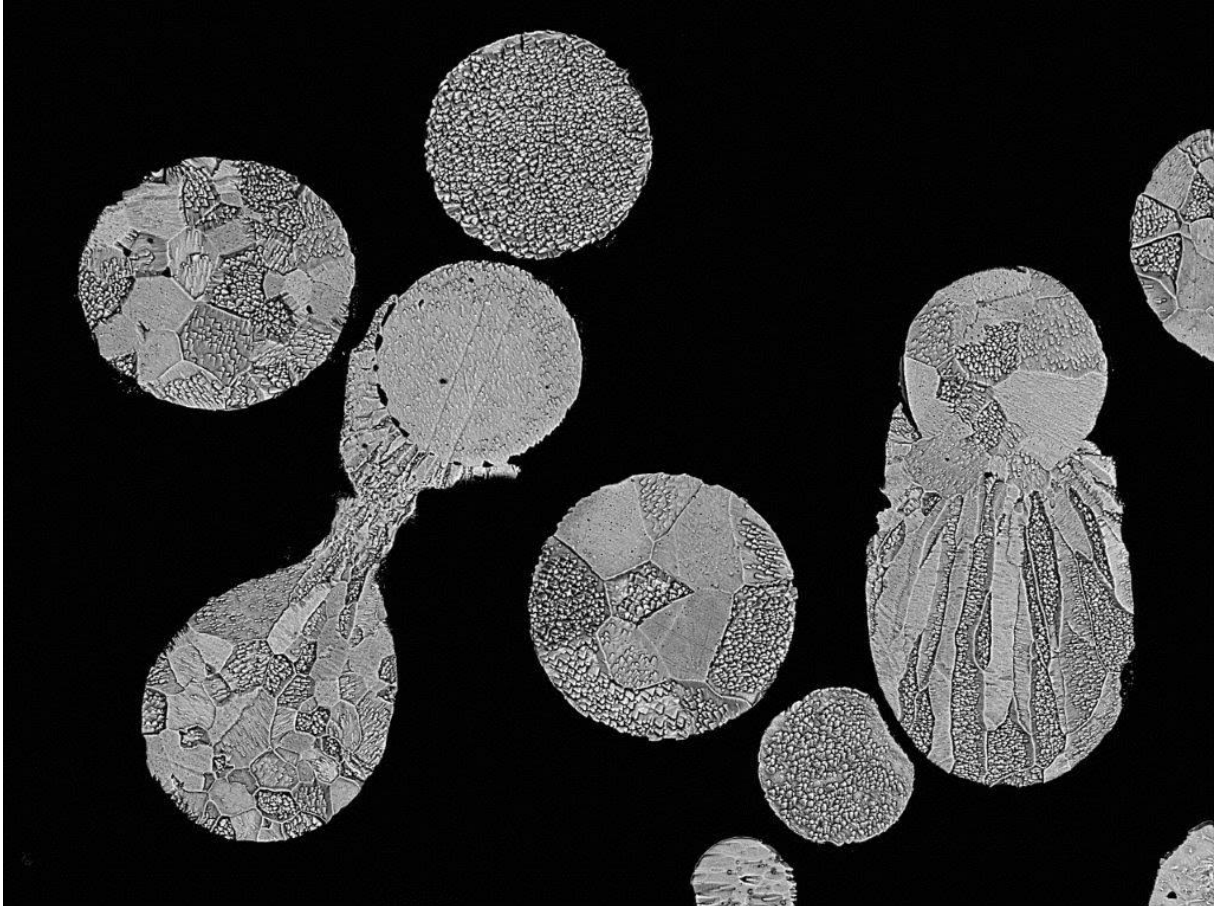
Micrographie optique (grossissement x20) d'un échantillon (enrobé, poli, et attaqué avec les réactifs de Kalling's n°2), d'acier ferritique à 14% de chrome renforcé par dispersion d'oxydes (ODS) et obtenu par fabrication additive.

Technique de réalisation :

Cette image, issue d'un microscope optique, représente la microstructure d'un acier renforcé par dispersion d'oxydes obtenu par fabrication additive. Le procédé de fabrication du matériau induit un sens privilégié de croissance des grains révélé par l'attaque de Kalling's n°2.

Écllosion d'un nouvel Univers

ÉLODIE VASQUEZ



Descriptif technique :

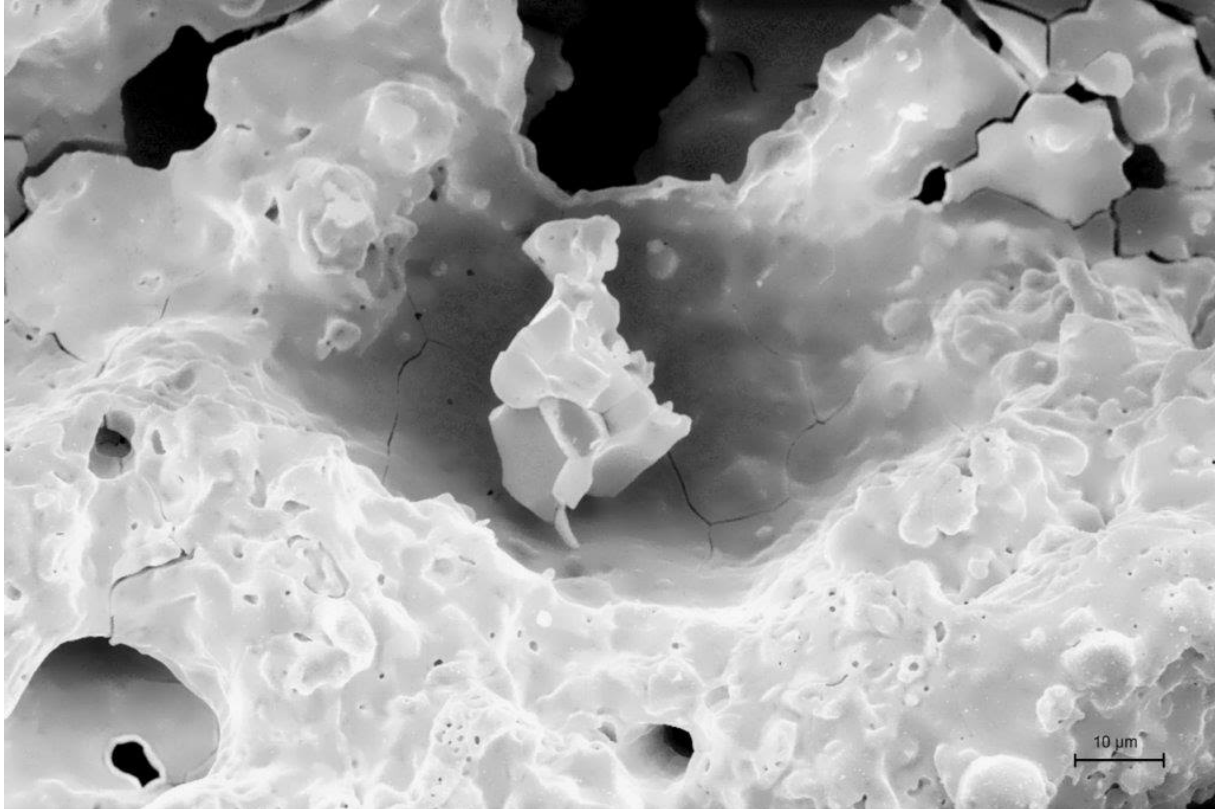
Micrographie obtenue au MEB (grossissement x500) sur un échantillon (enrobé, poli et attaqué avec les réactifs de Kalling's n°2), de poudre d'acier renforcée par dispersion d'oxydes et sphéroïdisées par torche plasma.

Technique de réalisation :

La mécanosynthèse est le procédé de référence pour élaborer des poudres d'acier renforcées par dispersion d'oxydes. Ces poudres broyées ont des formes hétérogènes pouvant impacter leur coulabilité et leur densité d'empilement, paramètres déterminants pour l'obtention d'un matériau dense consolidé par fabrication additive. La sphéroïdisation par torche plasma des poudres broyées vise à modifier la forme des particules par un bref traitement à très haute température suivi d'une trempe. Sur la micrographie, des particules de poudres se sont liées et ont recristallisées au cours du traitement par torche plasma.

Gardienne d'oxyde au chaperon

AURÉLIE QUIET



Descriptif technique

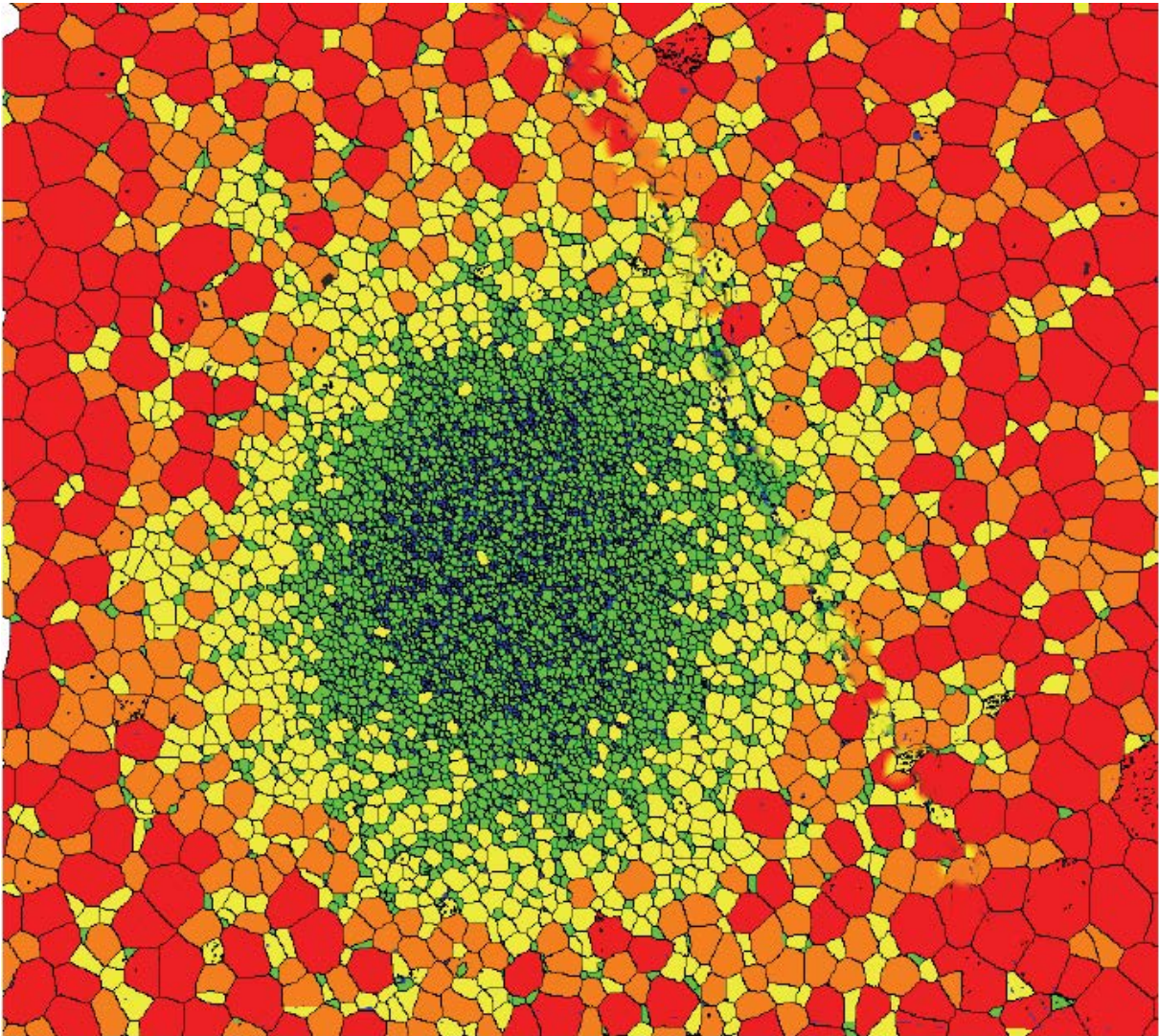
Micrographie de la surface d'un revêtement ZrB_2-SiC réalisé par projection plasma de poudre puis oxydé à $2300^\circ C$ sous flux plasma (MEB, électrons secondaires, grandissement x2000).

Texte

Dans le domaine aérospace, les pièces de véhicules de rentrée atmosphérique ou de vols hypersoniques sont soumises à des environnements particulièrement contraignants (température et pression élevées, oxydation, vitesse de gaz élevées). Une solution est leur protection par un revêtement ultra-réfractaire. L'objectif ici était d'évaluer le comportement de différents revêtements via le procédé de projection plasma, à très haute température et sous un flux gazeux contenant des espèces oxydantes. Les micrographies des échantillons après test sous flux plasma (fractures, coupes polies, morphologies de surface) ont permis de formuler des hypothèses quant aux mécanismes d'oxydation du revêtement. La micrographie présentée montre la formation d'une couche d'oxyde frittée (ZrO_2) parsemée de cavités autorisant l'évacuation des gaz issus de l'oxydation à l'intérieur du revêtement.

Cible de Wolfram

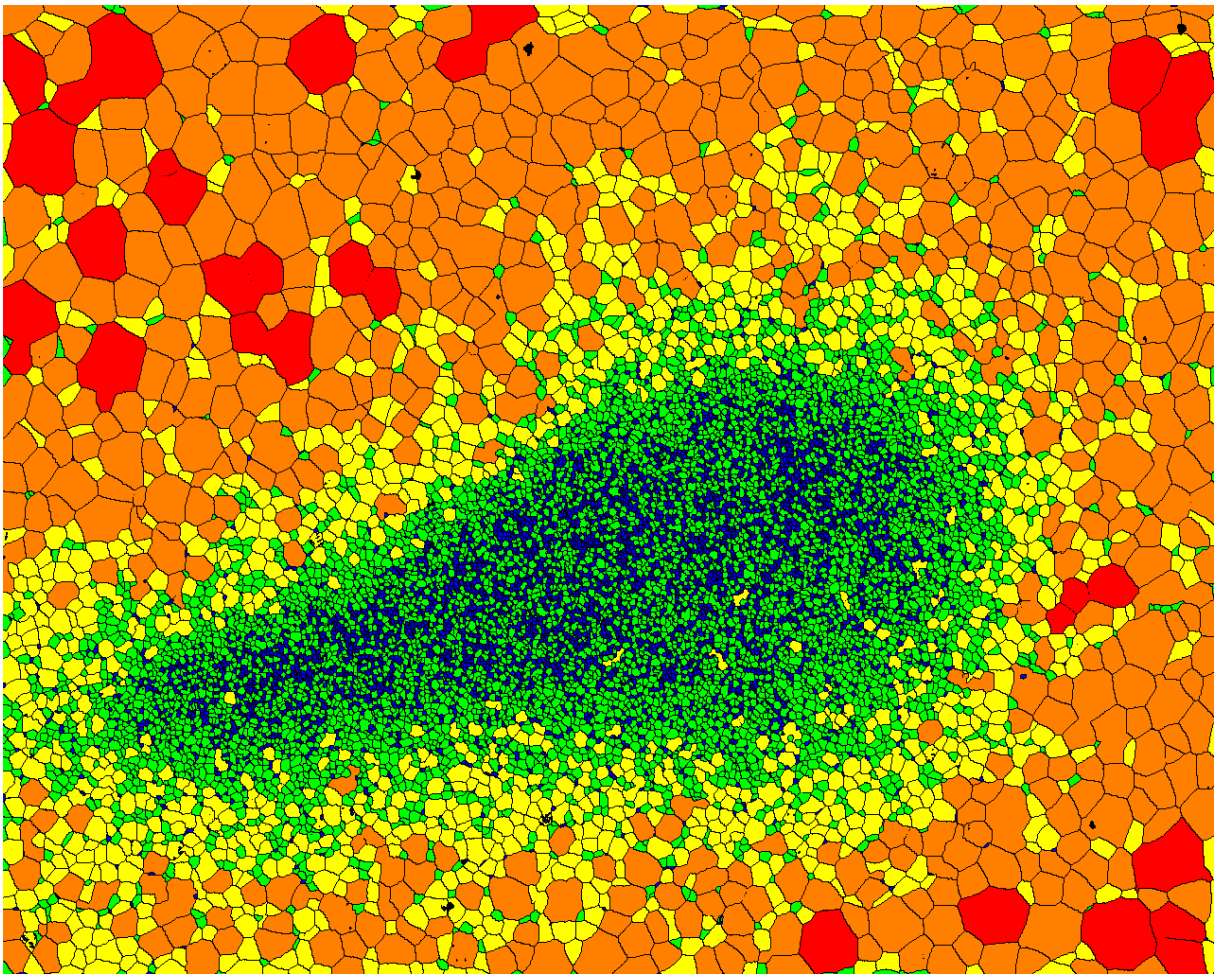
GUY DIRRAS



Cette cartographie EBSD représente le matériau cible de Wolfram. Hétérogénéité microstructurale obtenue après consolidation d'une poudre ultrafine de Tungstène (500 nm) par SPS (1400°C ; 30min ; 100MPa)

Comète de Wolfram

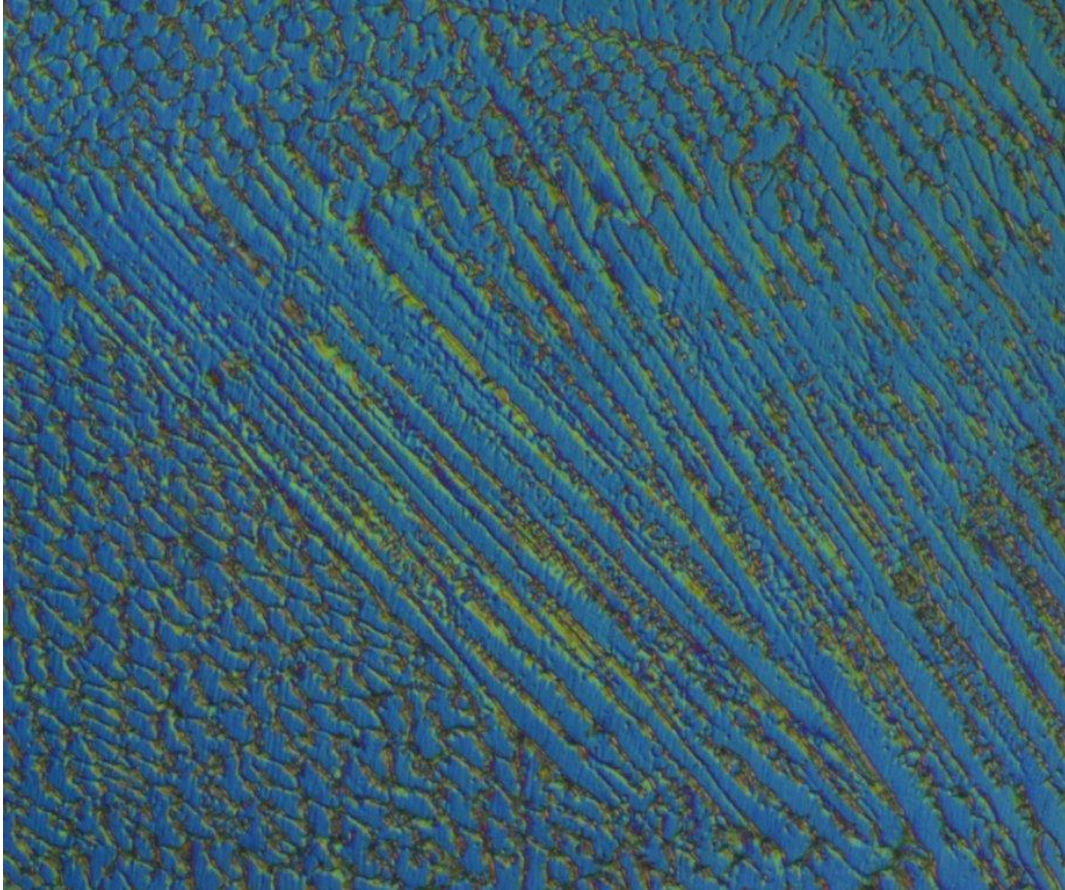
GUY DIRRAS



Cette cartographie EBSD représente la Comète de Wolfram. Hétérogénéité microstructurale obtenue après consolidation d'une poudre ultrafine de Tungstène (500 nm) par SPS (1400°C ; 30min ; 100MPa)

Comme un océan de dendrites

JULIEN WILLAUER



Description:

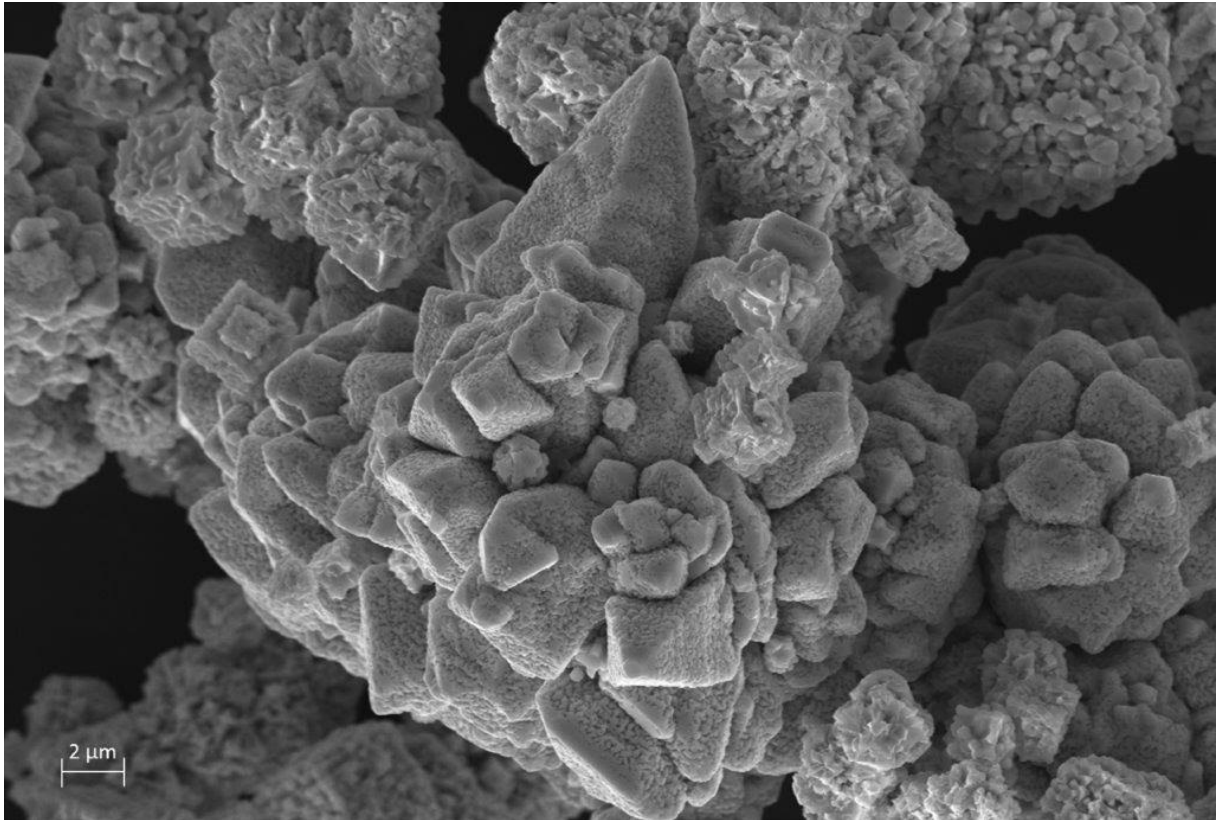
Échantillon d'un métal base nickel à gradient de composition réalisé par fabrication additive (procédé LMD)

Moyen d'observation : Observation au microscope avec lumière polarisée

Grandissement x1000

One in a million

LUCIA GARCIA DE LA CRUZ



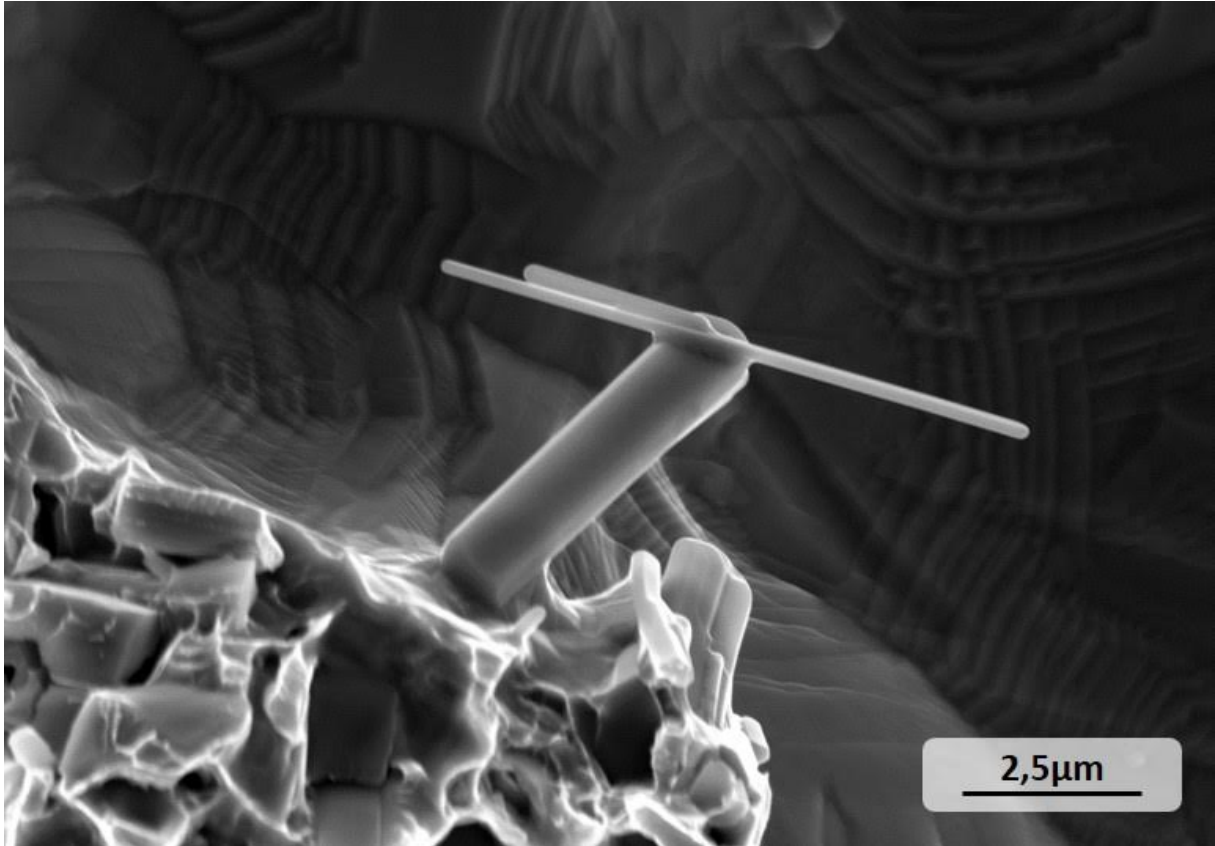
This image was taken with a SEM Zeiss supra 55 at 15 eV with a magnification of 2.95K and a working distance of 15.6 mm. The material on display is a high purity nickel powder.

This flower-like particle is a rare example as the powder is composed of spherical or cubic particles.

Sintering of this powder will result on occasional defects in the microstructure as particles with very different morphologies behave differently in the sintering process.

Petit Borure voulait déjà voler

LUDOVIC ROPARS



Descriptif Technique:

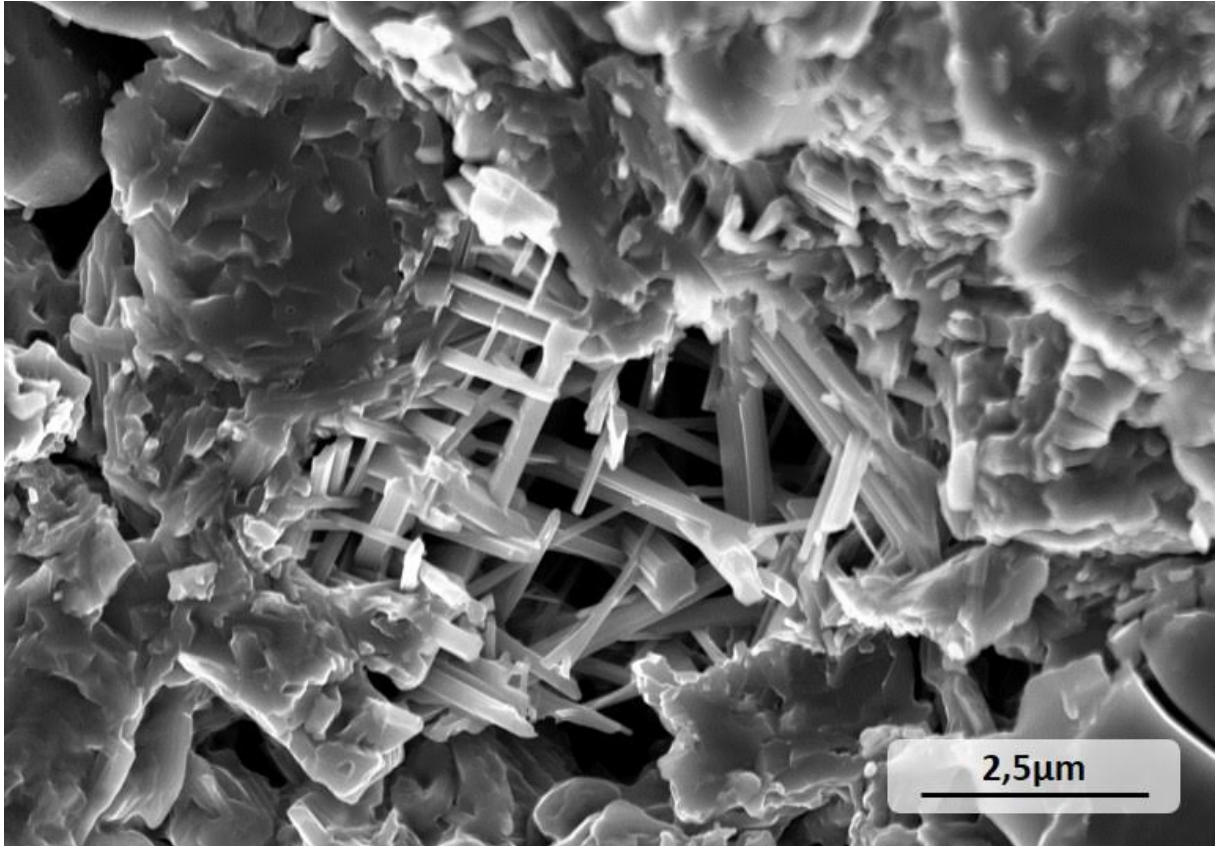
Micrographie réalisée au MEB-FEG (x7000, 10 kV, 9,2 mm), en électrons secondaires, d'un composite à matrice métallique fait d'une matrice de Ti-3Al-2,5V et de renforts en TiB, obtenu par compaction isostatique à chaud de poudres puis traitement thermique à haute température.

Texte :

La micrographie montre la croissance libre des TiB dans une cavité au sein du composite. Les aiguilles de TiB se forment par réaction entre les poudres de titane et de TiB₂ initialement mélangées, puis compactées à chaud et traitées thermiquement.

Prison miniature de borures

LUDOVIC ROPARS



Descriptif Technique:

Micrographie réalisée au MEB-FEG (x9000, 10 kV, 7,7 mm), en électrons secondaires, d'un composite à matrice métallique fait d'une matrice de Ti-3Al-2,5V et de renforts en TiB, obtenu par compaction isostatique à chaud de poudres puis traitement thermique à haute température.

Texte :

La micrographie montre la croissance libre des TiB dans une cavité au sein du composite. Les aiguilles de TiB se forment par réaction entre les poudres de titane et de TiB₂ initialement mélangées, puis compactées à chaud et traitées thermiquement.

Paysage enneigé

ORIANE BAULIN

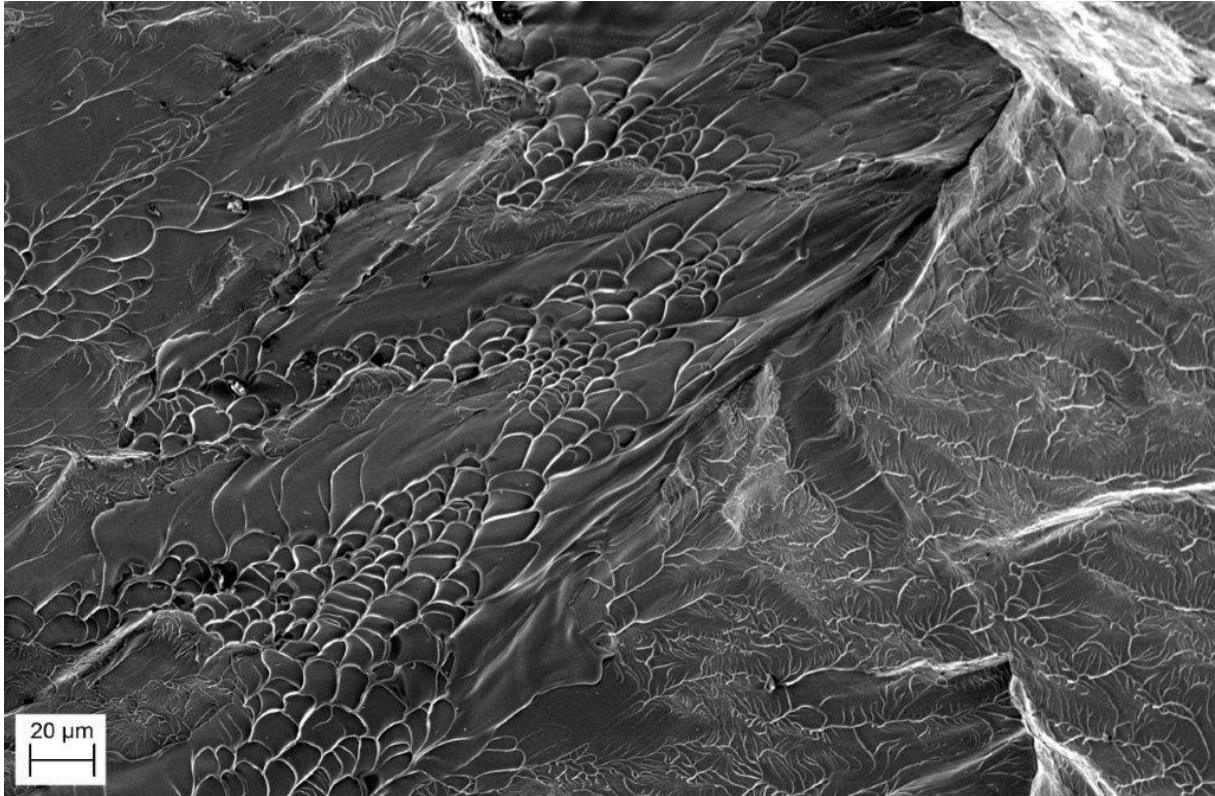


Image MEB d'un faciès de rupture après compression d'un échantillon de verre métallique base Cu. La forme en « écaille de poisson » apparaît sur le plan de rupture à 45° après un essai de compression. Elle est appelée « Vein pattern » ou « Dimples » et sa taille moyenne permet l'évaluation de la ténacité du matériau ainsi que l'obtention d'informations sur le type de fracture.

Descriptif technique

Micrographie au grossissement x300, Tension d'accélération : 10 kV, Distance de travail : 15 mm, Mode électrons secondaires

Matériaux

Échantillon : Verre métallique base Cu

Impact de météorites

ORIANE BAULIN

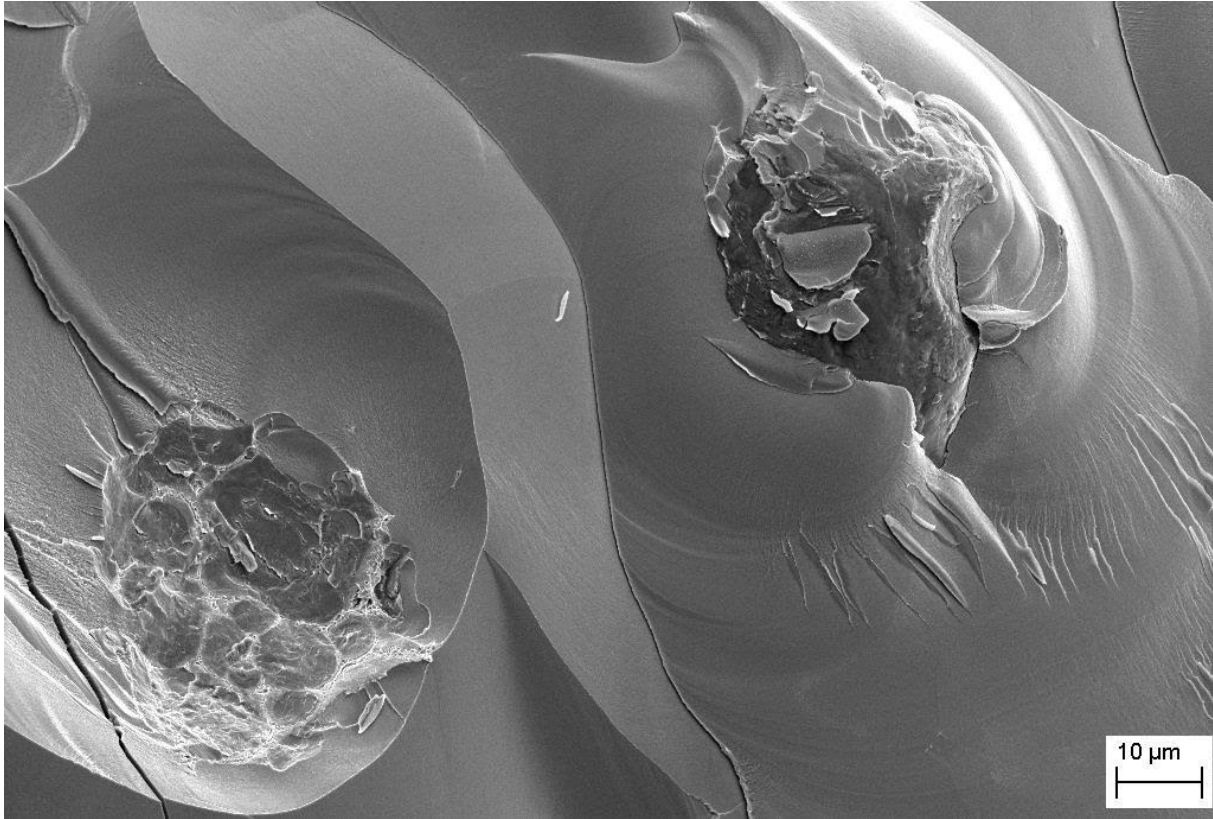


Image MEB d'un faciès de rupture après compression d'un échantillon de verre métallique composite obtenu par frittage de poudre.

On peut observer les particules de TA6V cristallines émergeant de la matrice en verre métallique base Cu. L'intérêt de cette observation est de voir, premièrement, la qualité du frittage de poudre de verre métallique et la répartition des particules de TA6V et deuxièmement, la rupture à l'interface matrice/particule.

Descriptif technique

Micrographie au grossissement x800, Tension d'accélération : 10kV, Distance de travail : 20 mm, Mode électrons secondaires

Matériaux

Échantillon composite : Matrice en Verre métallique base Cu, particules cristallines de TA6V

La dent de Crolles

PHILIPPE ACQUIER



Présentation :

Échantillon de Molybdène réalisé par fabrication additive (procédé LMD) sur un substrat en Ti-6Al-4V.

Technique de préparation :

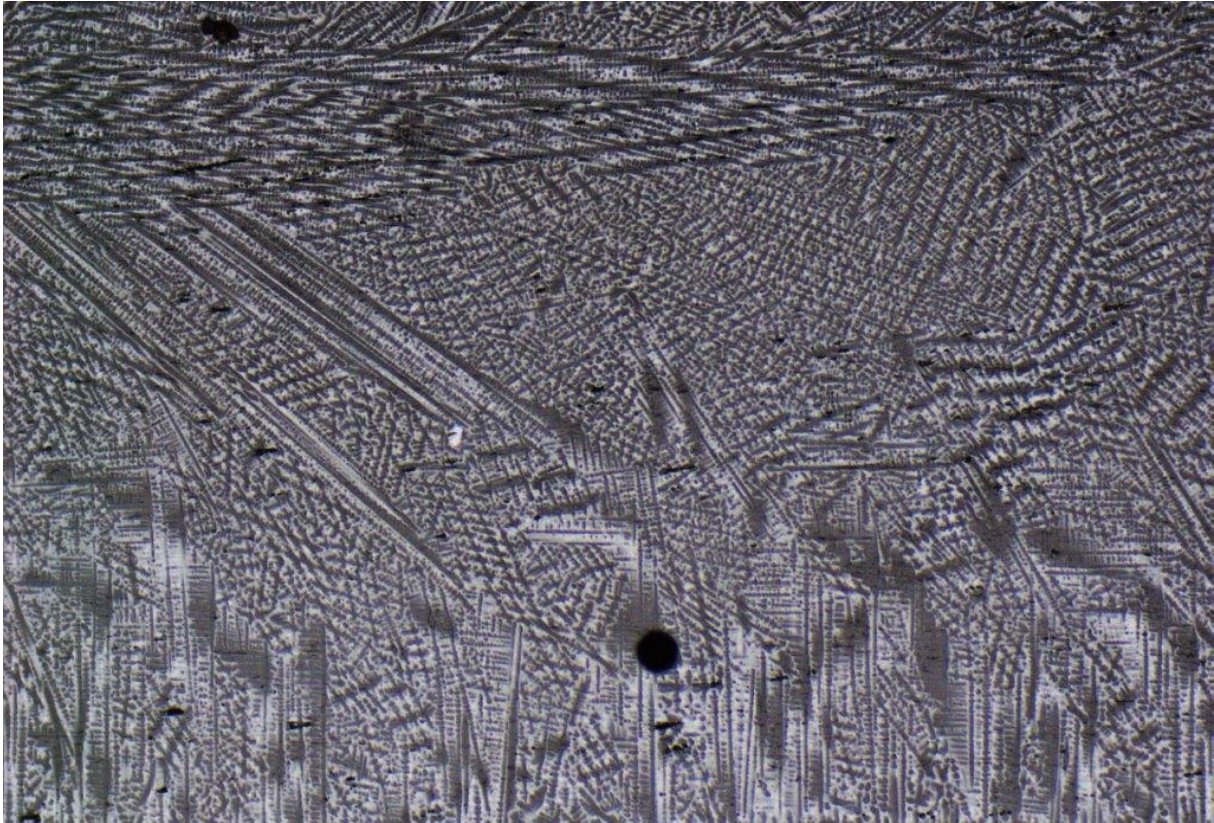
Brut de polissage

Moyen d'observation : Observation à la binoculaire avec lumière polarisée

Grandissement : x8

Désorientations

PHILIPPE ACQUIER



Présentation :

Superaliage déposé par fabrication additive (procédé LMD) sur substrat monocristallin.

Technique de préparation :

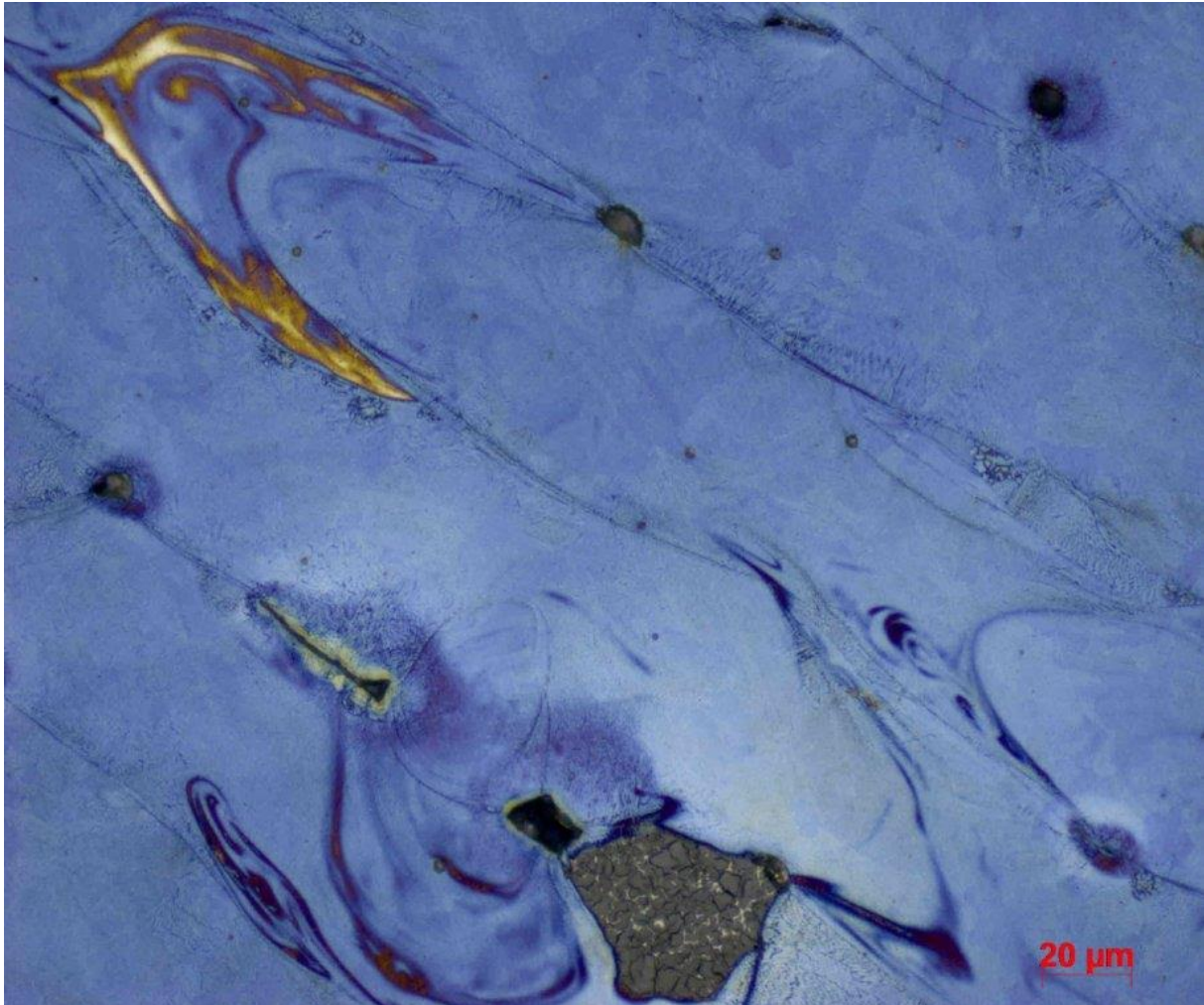
Attaque au réactif de Curran

Moyen d'observation : Observation au microscope optique

Grandissement : x20

L'envol du phénix

PHILIPPE EGEA

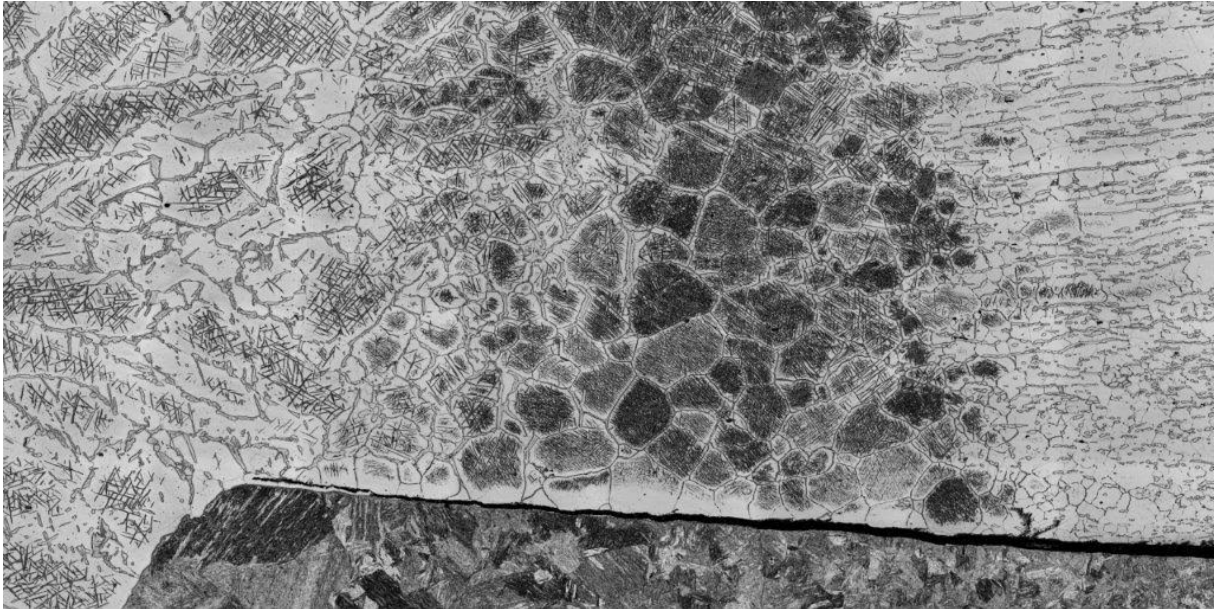


Description :

Il s'agit pièce en acier 316L élaborée par fabrication additive. L'observation est faite via un microscope optique après attaque chimique à un grossissement x500. On distingue sur la photo le trajet du laser permettant la fusion du matériau et entre chacun de ses passages des porosités.

Barrière rocheuse

THIBAUT HUIN



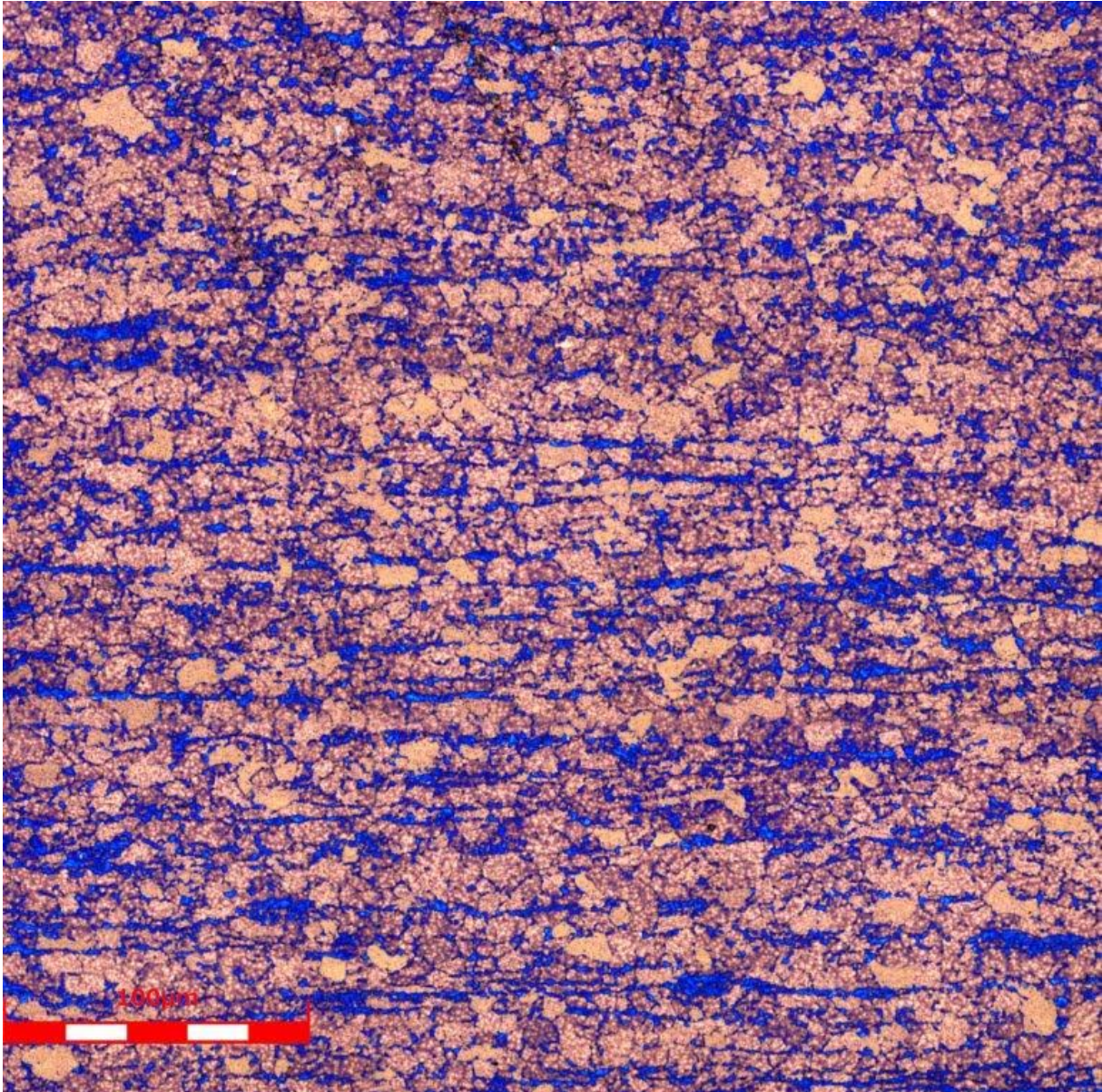
Cette image, issue d'un microscope confocal, représente le soudage hétérogène par point d'acier auténito-ferritique. On peut observer le métal de base sur la droite, la zone affectée thermiquement (ZAT) au milieu, et enfin le noyau fondu et re-solidifié sur la gauche. La ZAT forme une barrière rocheuse contre les vagues et l'écume représentés par le noyau solidifié.

Descriptif technique

Micrographie au grossissement x25, au microscope confocal, sur un échantillon enrobé, poli, et attaqué au Villela et Nital, d'une soudure hétérogène d'acier auténito-ferritique.

Fourmilière

THIBAUT HUIN



Cette image, issue d'un microscope optique, représente un acier Dual Phase. On peut observer le métal de base composé de deux phases, la martensite en bleu et la ferrite en rosée.

Descriptif technique

Micrographie au grossissement x50, au microscope optique, sur un échantillon enrobé, poli, et attaqué au Nital puis recuit sous atmosphère oxydante.



La Société Française de Métallurgie et de Matériaux, SF2M est une association scientifique à but non lucratif, d'intérêt général.

Elle contribue à la promotion des sciences et des techniques des matériaux :

- élaboration et fabrication des matériaux
- caractérisation
- emploi et recyclage en fin de vie.

C'est un lieu de rencontre, de formation, et d'échanges,

- un moteur pour la diffusion des informations et des innovations, et
- un point de convergence dans un réseau national et international dans le domaine des matériaux, de leur fabrication, et de leur utilisation.

RAYONNEMENT

Soutien à de nombreuses manifestations nationales et internationales, seule ou avec l'appui d'autres sociétés savantes

Distinction par ses prix et ses médailles de jeunes chercheurs prometteurs et de scientifiques confirmés et reconnus dans le domaine des matériaux

Journées Annuelles de la SF2M, conférences, posters, expositions et rencontres, autour de thèmes d'actualité alternativement à Paris et en région.

RÉSEAU

Commissions Thématiques mixtes avec le GFC, la SFGP, le CEFACOR, l'AFM, MECAMAT, la DGM (Allemagne)

Membre fondateur de la Fédération Française des Matériaux (FFM) : organisation de « Matériaux » tous les 4 ans.

Membre de la Fédération des Sociétés Européennes de Matériaux (FEMS)

Représentant français auprès d'ASM International, de la DGM, de la DVM, de l'AIM, de SVMT, de TMS...

ETRE MEMBRE C'EST :...

Bénéficier d'un exceptionnel réseau de contacts et experts nationaux et internationaux

Etre au cœur de l'information et des connaissances en matériaux

Avoir l'opportunité de :

- participer à la vie des commissions thématiques et des sections régionales,
- proposer de créer de nouveaux groupes de travail ou de nouvelles commissions,
- organiser des manifestations avec le soutien de la SF2M,
- devenir membre actif dans les instances institutionnelles afin d'y apporter votre dynamisme et d'orienter les évolutions de votre Société.

Pour devenir membres de la SF2M télécharger le formulaire sur www.sf2m.asso.fr menu adhésion.



Prix Jacquet 2017

**Société Française de
Métallurgie et de
Matériaux**

**28 rue Saint-Dominique
75007, Paris**

Tel : 01 46 33 08 00

**Mail :
secretariat@sf2m.fr**

Site : www.sf2m.asso.fr