



Normandie
AeroEspace
La passion de l'Excellence

Séminaire Recherche Technologie et Innovation 30 juin 2015



14h00 – Comité RTI - Fabrication Additive

- Restitution de l'**étude bibliographique**
- Intervention de **VOLUM-e** sur l'expérience d'une PME agréée SAFRAN



- Présentation des **compétences du CNRT Matériaux et du GPM**



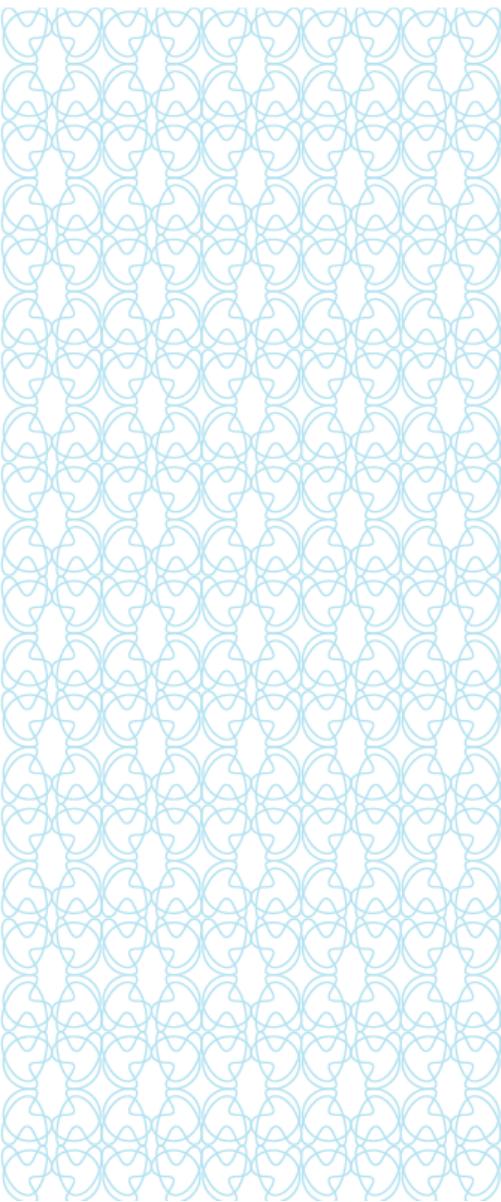
16h00 – Verre de l'amitié

Etude bibliographique



Fabrication Additive l'expertise d'une PME





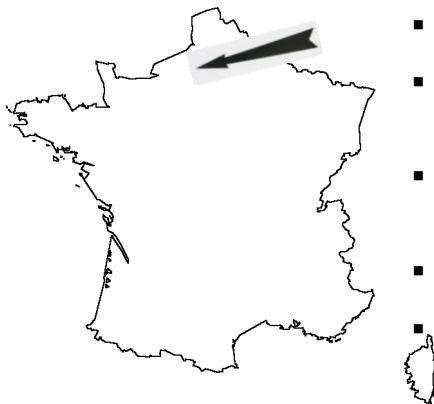
VOLUM-e
3DComplexProduction



Hervé MICHEL Directeur Commercial

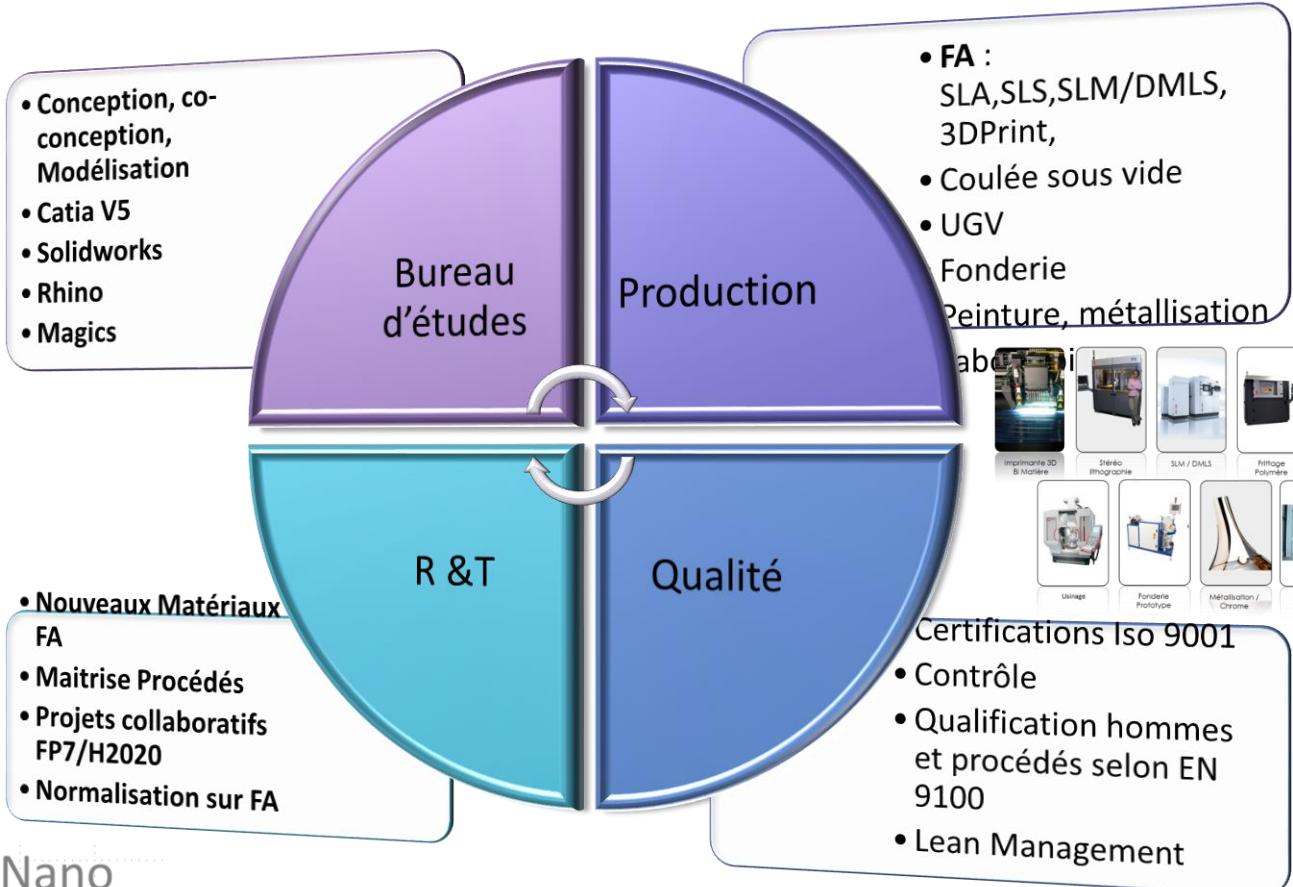
Gestion des cahiers des charges FA

Historique



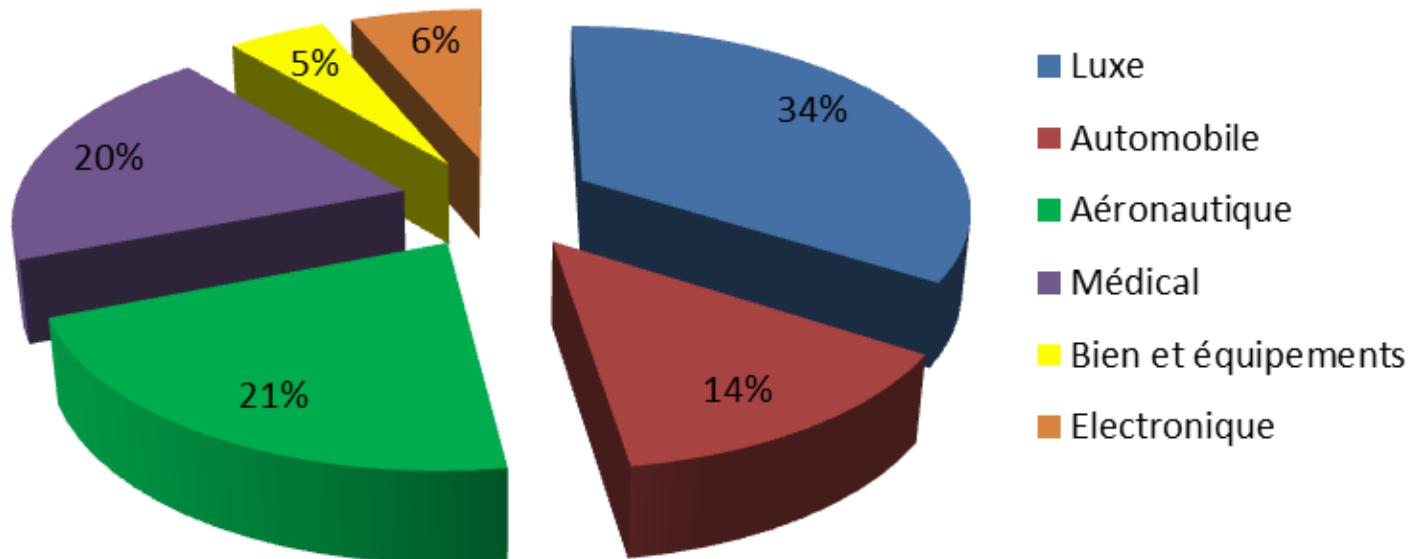
- Création en **1971** de la société **MMB**
- Création en 2000 de sa filiale MB Proto dédiée aux industries de pointe changement de nom **Volum-e en 2015**
- Les 2 sociétés sont sur un même site en Normandie: au cœur de la vallée du Verre et de la 3^{ème} région Aéronautique
- Une équipe de 55 personnes
- Plus de 20 ans d'expérience en Fabrication Additive / Impression 3D au service de pièces uniques et de production en petites séries de pièces plastiques et métalliques
- Un CA en 2014 de 7,2 M€ (MMB + VOLUM-E)

Organisation



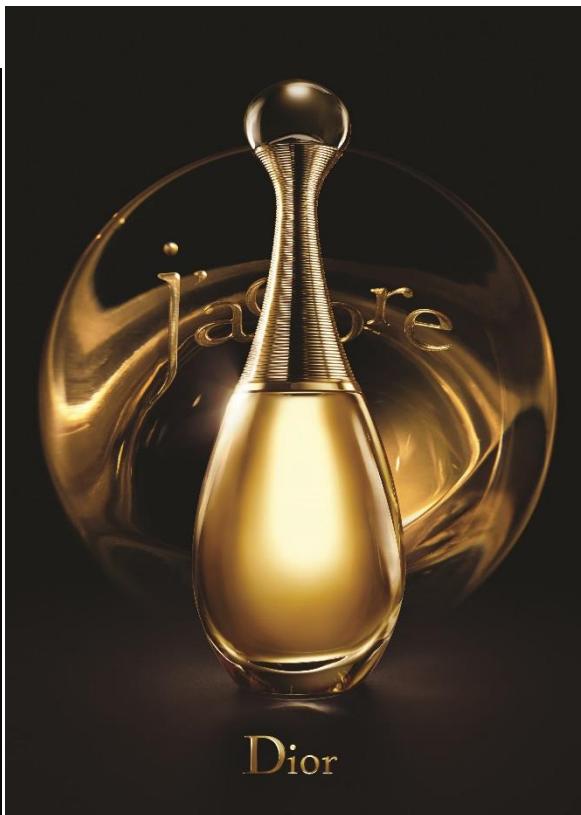
Graphene-based Thermoplastic Masterbatches for Conventional & Additive Manufacturing Processes

Répartition CA Groupe MMB Volum-e 2014



Secteurs d'activités:

Luxe



CAO, CFAO

Fabrication mixte: FA, CN, CSV, Fonderie

Assemblage , Ajustage et Finitions (polissage, peinture, métallisation, argenture ...)

Secteurs d'activités:

Design



CAO, CFAO

Fabrication mixte: FA, CN.

Assemblage , Ajustage et Finitions (polissage, peinture...)

Crédit Dompérgignon

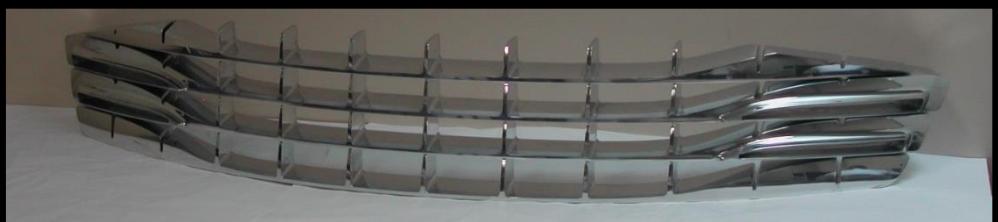
Secteurs d'activités:

Joaillerie



Secteurs d'activités:

Automobile



Secteurs d'activités:

Biens d'équipement / loisir / Télécom

VOLUM-e
3DComplexProduction



Secteurs d'activités:

Médical et Pharmaceutique

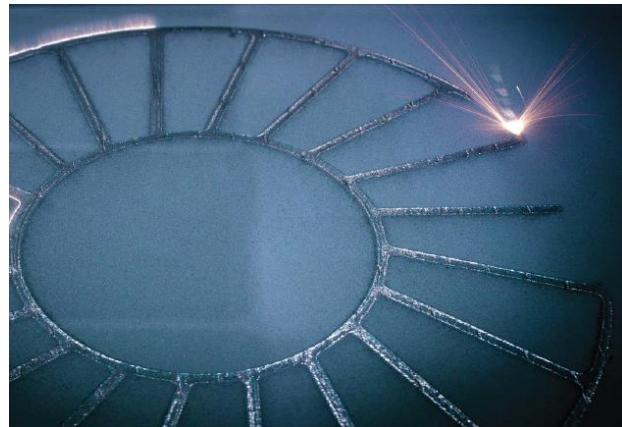


CAO, retro-conception (scan 3D)
Fabrication mixte: FAP : stéréo, CN, CSV
Assemblage , Ajustage et Finitions

Secteurs d'activités:

Aéronautique et Spatial

VOLUM-e
3DComplexProduction



SLA : 7 équipements de stéréo lithographie



2 x EOS 600
600x600x500

2 x 3D 250
250x250x250

1 x 3D 350
350x350x400

2 Viper Pro
750x650x550

SLS : 3 équipements de Fabrication Additive Plastique



SLS P380
350x350x250
Matière: PA 12

SLS P380
350x350x250
Matière : PA 12

SLS SPRO140
550x550x450
Matière :PA 12+GF,
PA 12+AI

Juin 2015

SLM : 6 équipements en Fabrication Additive Métallique



SLm250
2003
1st R&D equipment
within private company
Sold in 2014

SLM100
2006
Production Dentaire
En CoCr

SLM100
2007
Production dentaire
En Titane

SLM 50
2012
Joaillerie et
industrie
bronze

SLM 50
2013
Joaillerie
Métaux précieux

DMLS M280
2013
250x250x280
Machine qualifié
Aerospatiale
En Inconel
Qualification
SAFRAN
2014

DMLS M290
2014
250x250x280
Développement
pour toutes
industries
en Alu/Ti/
Ms1,316L,CoCr

juin 2015



1/ Fabrication Additive Plastique

Gestion du cahiers des charges

Secteurs d'activités: Luxe

Gestion des cahiers des charges

Secteurs d'activités:

Luxe

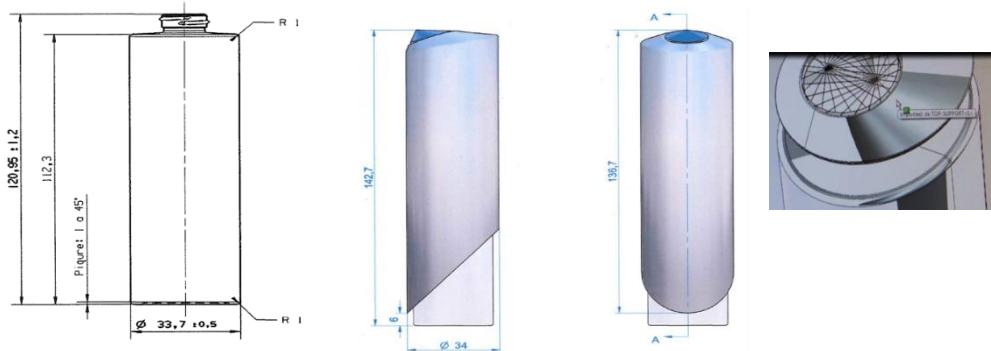
Données d'entrés CDC

1 Visuel en Pdf avec des cotes d'encombrement +



= GO

Délais 3-5jours



Livrable

- Fichier CAO
- Maquette Blanche
- Maquette fonctionnelle : finition Luxe





Compréhension de l'usage
Conditions d'acceptation rarement formalisées
Place de la FA plastique dans le projet.



Gestion du cahier des charges **Fabrication Additive Plastique**

Définition des pièces à fabriquer

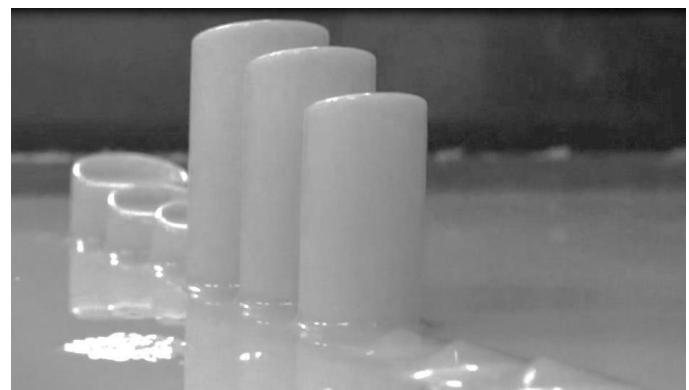
- Référence(ment) , plan et/ou fichier (numéro, indice, format, version): assurer la traçabilité sur un serveur sécurisé
- Matériaux : résine stéréo / frittage de poudre...

Caractéristiques et classes de Contrôle:

- Tolérances dimensionnelles : critères esthétiques et fonctionnels
- Classe de défauts : visuel et X10
- Aspect: contrôle visuel et X10
- Etat de surface: contrôle visuel

Orientation de la pièce Caractéristiques physiques

Parachèvement



Gestion des cahiers des charges

Secteurs d'activités:

Luxe

Processus qualité:

- Analyse de flux complexe: suivi des pièces à chaque étape, intégration dans le planning de production (mis à jour plusieurs fois par jour)
- Machine FA:
 - Planification et traçabilité des maintenances interne set externes,
 - Procédures d'utilisation
 - Réalisation de pièces test et d'étalonnage,
 - Formation des opérateurs
- Matériaux: certificats de conformité, analyses croisées
- Fournisseur : évaluation
- Transport: plusieurs navettes par jour
- Conditions de réception /d'acceptation spécifiques



Conclusion

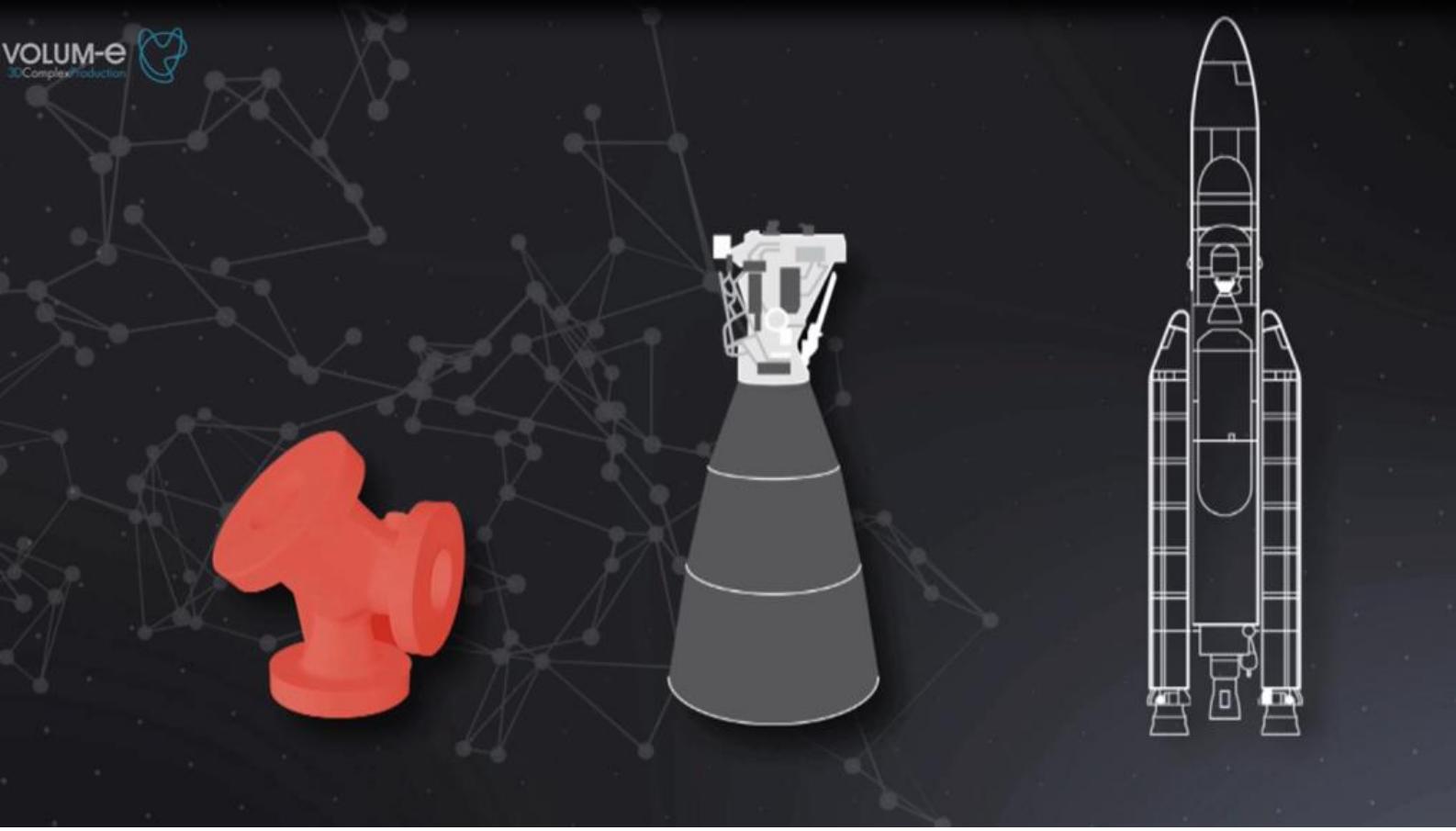
Flexibilité qui permet de limiter la formalisation d'entrée
Conditions d'acceptation **parfois subjectives**
Equipes de travail **dédiées et expérimentées**.



2/ Fabrication Additive Métallique

Gestion des cahiers des charges

Secteurs d'activités: Aéronautique et Aérospatial



De la maîtrise du processus vers la qualification

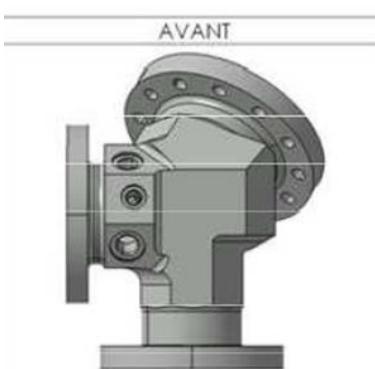
Développement avec le leader mondial en conception et production d'ensembles propulsifs pour fusées et satellites



 **SAFRAN**
Sneecma

De la maîtrise du processus vers la qualification

Une conception maîtrisée



Design to Cost/ Design for Manufacturing



Gestion du Cahier des charges production Fabrication additive Métal
Secteurs d'activités: **Aéronautique et Spatial**

Données d'entrée:

- Un cahier des charges **complet** élaboré en
concertation client / fournisseur



Livrable

7 pièces volantes

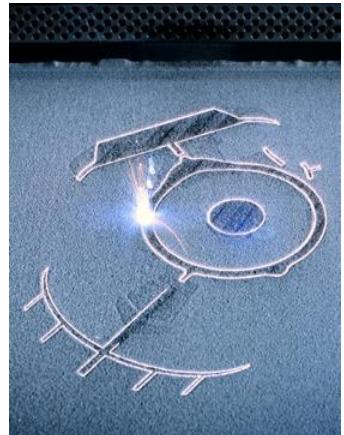
Gestion des cahiers des charges Fabrication Additive Métal

Secteurs d'activités:

Aéronautique et Spatial

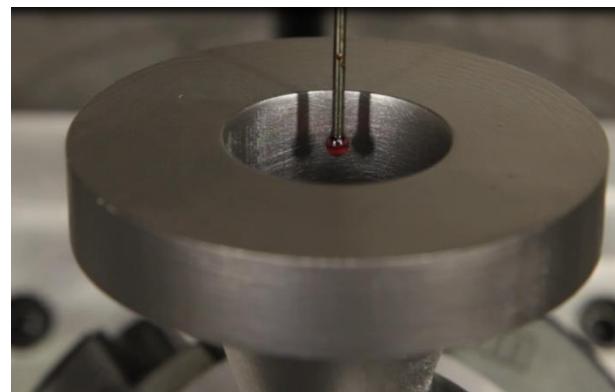
Données géométriques et informatiques

- Référence , plan et/ou fichier (numéro, indice, format, version)
- Eprouvettes de suivi
- Matériaux :
 - Poudre : nuance chimique, granulo, coulabilité...
 - Plateau
- Conditions de fabrication (paramètres, orientation...)



Contrôle:

- Tolérances
- Aspect: contrôle visuel
- Etat de surface: contrôle visuel
- Densité: Classe de criticité
- Propriétés mécaniques (traction , dureté...)



Parachèvement

TTH, découpe, usinage, CIC, contrôle

Gestion des cahiers des charges

Secteurs d'activités:

Aéronautique et Spatial

Rappel

- Rédaction du **dossier de Qualification**
- Réalisation de Pièces de validation
- Validation des **audits de qualification** machines
- Rédaction du Dossier de Validation Industrielle qui
 - ✓ **Qualifie** la réalisation d'**une pièce**
(Rédaction des **gammes** de Fabrication, roadmap de production...)



Gestion des cahiers des charges

Secteurs d'activités:

Aéronautique et Spatial

- Maîtrise poudres
- Maîtrise produits
- Maîtrise process et CAO: sécurisation.
- Sécurité et environnement de fabrication
- Maintenance des moyens
- Respect de l'environnement
- Formation et expertise des hommes et femmes en FAM



Entreprise avec moyen de fabrication additifs qualifiés par le Aéronautique et le spatial pour la Fabrication Additive Métallique..

Conclusion

- FA est un domaine extrêmement vaste ou les CDC sont multiples
- Plus les **échanges** clients-fournisseurs sont **transparents** plus le projet a des chances d'aboutir en respectant les **objectifs** de chacun.
- Des **outils** et des groupes de travail existent et **votre expertise** est primordiale
- Volum-e et MMB ont des **équipes dédiés** par secteur d'activité avec une **expérience partagée**

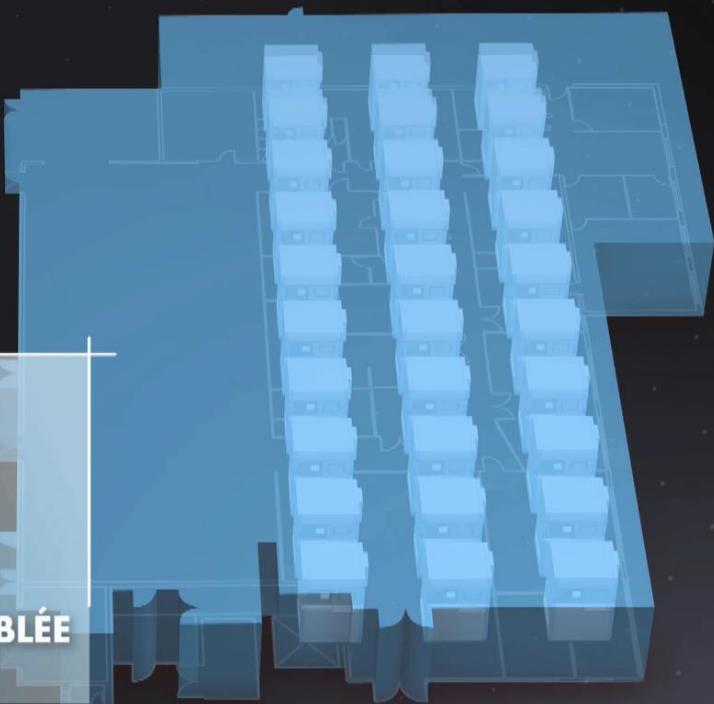
Perspectives



2015

CRÉATION DE VOLUM-E

**CAPACITÉ DE PRODUCTION DOUBLÉE
PARC DE 30 MACHINES**





Merci de votre attention

Directeur commercial: herve-michel@volum-e.com

Fabrication Additive

l'expertise de laboratoires de recherche





**Normandie
AeroEspace**
La passion de l'Excellence

NORMANDIE AEROESPACE

Technopôle du Madrillet
745 avenue de l'Université - Bâtiment CRIHAN
76800 Saint-Etienne du Rouvray
T +33 (0)2 32 80 88 00

www.nae.fr

