



La Région

Auvergne-Rhône-Alpes

ENTREPRISES

Fiers de nos industries



**Intelligence
Économique
et Territoriale**

**ÉCOSYSTÈME INDUSTRIEL
FABRICATION ADDITIVE
EN AUVERGNE-RHÔNE-ALPES**

Panorama régional - Avril 2019

PRÉAMBULE

Ce panorama, réalisé par le **service Intelligence Économique et Territoriale d'Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises***, dresse un **portrait régional de l'écosystème industriel de la fabrication additive**, mettant en évidence les entreprises industrielles et de service à l'industrie, avec un double focus sur les offreurs et utilisateurs de solutions.

Il s'appuie sur un recensement d'acteurs, basé sur les connaissances terrain de l'Agence et les communications des entreprises. Il ne prétend pas à l'exhaustivité sur l'ensemble du territoire, mais la thématique étant en surveillance, des mises à jour donneront lieu à de nouvelles éditions du document avec des statistiques s'affinant graduellement.

Seules ont été retenues les entreprises possédant leur siège social ou un établissement implantés en région, et qui y possèdent une activité de développement, fabrication, intégration ou support technique constructeur. On y trouve ainsi des entreprises françaises ou des filiales de sociétés étrangères. Les distributeurs multicartes ou les agents commerciaux sans structure propre sont exclus du périmètre.

* L'Agence régionale **Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises** accompagne les entreprises industrielles et de services à l'industrie à toutes les étapes de leur croissance : implantation, développement, innovation, international. Elle répond également à leurs besoins en matière de recrutement, de formation et d'accès aux financements et projets européens.

Au sein de l'agence, le **service Intelligence Économique et Territoriale** est dédié à l'analyse et la cartographie des données économiques, à la veille et à la connaissance du territoire.

SOMMAIRE

Contexte et périmètre	p.3
Offreurs de solutions	p.4
Utilisateurs de solutions	p.20
Événements	p.23



CONTEXTE ET PÉRIMÈTRE

FABRICATION ADDITIVE OU IMPRESSION 3D - QUELQUES DÉFINITIONS

Au sens de la norme NF EN ISO/ASTM 52900, la fabrication additive est un ensemble de procédés permettant de fabriquer, couche par couche, par ajout de matière, un **objet physique** à partir d'un **objet numérique**. Elle vient en complément des moyens traditionnels qui fonctionnent par enlèvement de matière, formage, soudage, moulage, etc.

L'**objet numérique** est obtenu en utilisant différents logiciels de conception, optimisation topologique, mise en couches, etc.

L'**objet physique** est réalisé avec des machines de fabrication additive mettant en œuvre, selon les applications visées, différentes associations de matériaux et technologies, classables en **7 procédés principaux** (au sens de la norme NF EN ISO 17296-2) :

- ❶ Photopolymérisation en cuve.
- ❷ Projection de matière.
- ❸ Projection de liant.
- ❹ Fusion sur lit de poudre.
- ❺ Extrusion de matière.
- ❻ Dépôt direct de matière sous énergie concentrée.
- ❼ Stratification de couches.

Nous distinguerons également une ❸^{ème} catégorie qui correspond à l'hybridation de l'un des 7 procédés de base avec une méthode de fabrication soustractive associée dans la même machine.

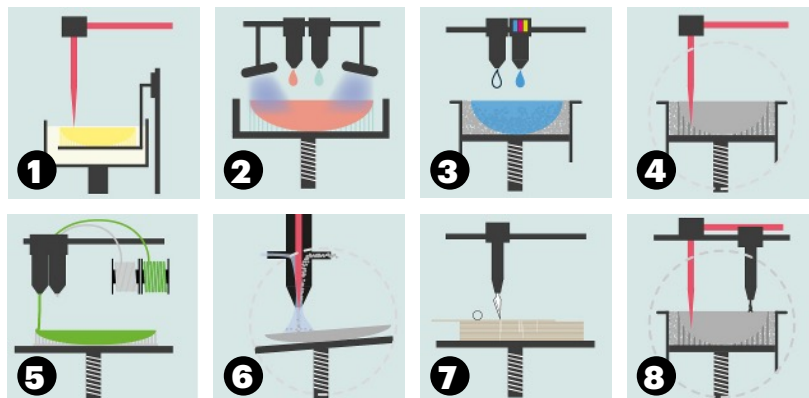
Les procédés de fabrication additive ouvrent des perspectives de production de pièces jusque-là impossibles à réaliser avec les moyens traditionnels.

Ils offrent en effet de nombreux avantages : personnalisation, géométrie complexe notamment avec des structures internes (exemple : canaux de refroidissement), ajout de fonctions, allègement, suppression d'assemblages, utilisation de la juste matière nécessaire, possibilité de réaliser des pièces en multimatériaux selon certains procédés, etc.

En revanche, ces technologies nécessitent une expertise importante et s'intègrent dans une chaîne de production avec des phases amonts (conception, optimisation topologique, support de construction pour certains procédés, etc.) et avals (gestion des états de surface, porosités et contraintes résiduelles, et qui peuvent être traités par parachèvement, traitements thermiques, etc.).

Les procédés de fabrication additive sont de plus en plus maîtrisés et industrialisés même s'il reste des améliorations possibles en termes de productivité, matériaux disponibles, coût, etc.

Bien qu'elles ne soient pas pleinement équivalentes mais souvent considérées comme telles par de nombreux auteurs, nous pourrions employer alternativement les expressions « **fabrication additive** » ou « **impression 3D** » ; « **machine de fabrication additive** » ou « **imprimante 3D** », pour des questions d'allègement rédactionnel.



ORGANISATION ET SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX INDICATEURS

Écosystème industriel régional						
Offreurs de solutions			Utilisateurs de solutions			Événements
Machines	Consommables	Logiciels	Sous-traitants	Fablabs	Utilisateurs finaux	Salons et conférence
12 Fabricants de machines de fabrication additive	22 Producteurs ou formulateurs matériaux	24 Développeurs ou intégrateurs de logiciels	106 Sous-traitants et prestataires de service	53 Fablabs et ateliers de fabrication numérique	95 Utilisateurs finaux intégrés ou pas	6 Salons, conventions d'affaires, colloques

OFFREURS DE SOLUTIONS LES MACHINES

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES : UN TERRITOIRE D'INNOVATION ET D'OPPORTUNITÉS

— 7 entreprises possèdent une activité de conception ou de fabrication de machines.

- **Le Puy-de-Dôme** est un pôle d'innovation et d'attractivité majeur, avec **3 constructeurs** (**AddUp**, **Phenix System**, **Inetyx**) qui développent des technologies innovantes et produisent des machines autour de **Clermont-Ferrand**.
- **4 acteurs** (**Drawn**, **3Ddesserts Graphiques**, **Microlight3D** et **Mega 3D**), plutôt positionnés sur des marchés de niche sont installés dans **le Rhône, l'Isère et la Drôme**.

— 3 sociétés étrangères ont choisi la région pour installer leurs représentations françaises.

- **EOS** a implanté, dès 1991 près de **Lyon**, sa seule filiale nationale.
- **DMG MORI** a installé le siège de sa filiale près de Paris, mais celle-ci a ensuite positionné 2 de ses 3 agences françaises dans la **Loire** et la **Haute-Savoie** en 2012.
- **TTGroup** a installé, en 2018 à **Saint-Étienne**, sa filiale française, tirant ainsi parti du riche écosystème R&D présent, avec lequel elle collabore étroitement, en fabrication additive métallique.

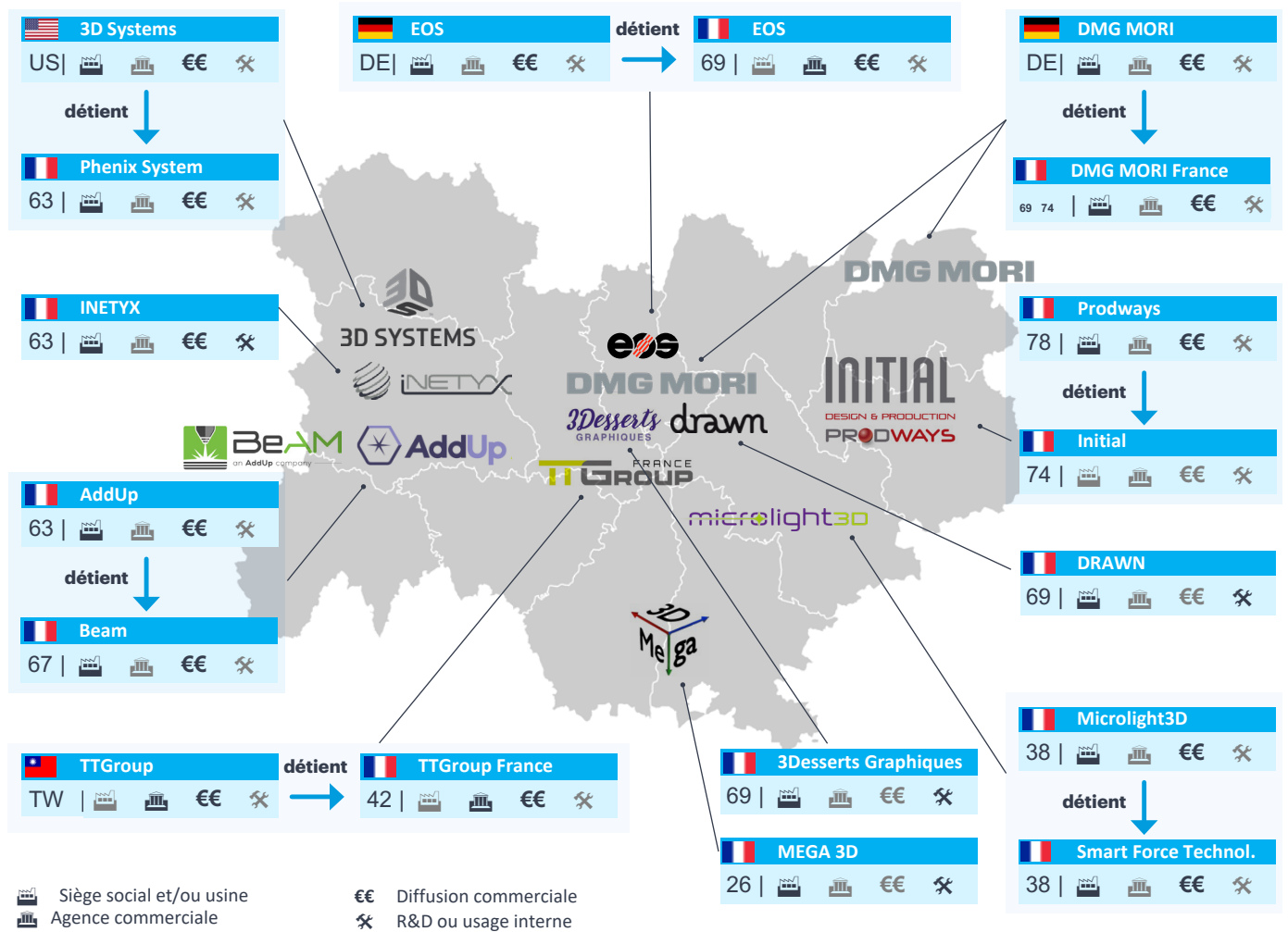
— Tendances à la concentration chez beaucoup d'acteurs : fabricants de machines, développeurs de matériaux, sous-traitants.

- Ces opérations visent à élargir la gamme des technologies et services maîtrisés, et consolider une offre globale permettant d'atteindre la taille critique pour se positionner à l'international.
- Sur 2017-2018, le fabricant de machines **Addup** (dépt. 63) a racheté un autre fabricant français, **Beam** (dépt. 67), et pris le contrôle de 2 centres de production de pièces, **3A** (dépt. 52) et **Poly-Shape** (dépt. 91).
- En 2019, **Microlight3D**, fabricant de machines de micro-impression 3D, (dépt. 38) a racheté son voisin **Smart Force Technologies**, qui propose un système de lithographie sans masque pour micro-impression 2D.
- À l'inverse, le fabricant de machines **Prodways** (dépt. 78) a racheté en 2015, le centre de production de pièces **Initial** (dépt. 74) et la société **Exceltec** (dépt. 69), développant des polymères pour le frittage poudre.

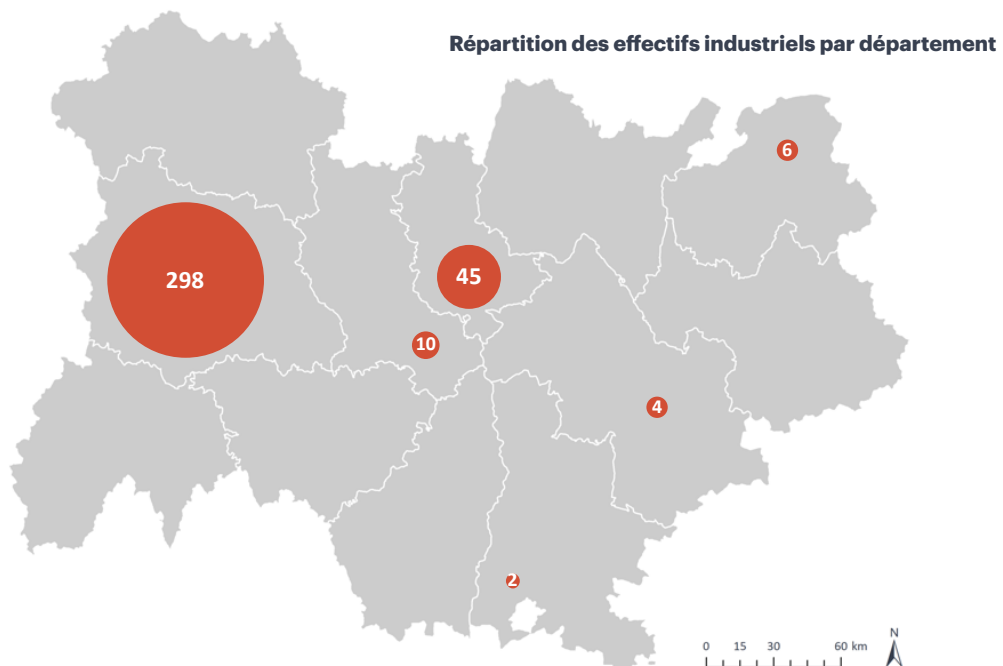
— 2 autres acteurs français sont donc aussi comptabilisés, compte tenu du phénomène de concentration.

- **Beam** puisque racheté par l'acteur régional **Addup**.
- **Prodways** puisque propriétaire des acteurs régionaux **Initial** et **Exceltec**.

UN ÉCOSYSTÈME RÉGIONAL TRÈS IMBRIQUÉ AVEC D'AUTRES ACTEURS FRANÇAIS OU ÉTRANGERS



DÉS EFFECTIFS CONCENTRÉS DANS LE PUY-DE-DÔME



RÉPARTITION DE L'OFFRE RÉGIONALE* PAR PROCÉDÉS ET MATÉRIAUX

	1 Polymérisation en cuve	2 Projection de matière	3 Projection de liant	4 Fusion sur lit de poudre	5 Extrusion de matière	6 Dépôt direct sous énergie	7 Stratification de couches	8 Machines hybrides
Addup								
Beam⁽¹⁾								
DMG Mori								
Drawn								
EOS								
Inetyx								
Mega 3D								
Microlight3D								
Phenix Systems								
Prodways⁽²⁾								
TTGroup France								
3Ddesserts Graphiques								

Légende des matériaux :

Polymères thermoplastiques	Polymères thermodurcissables	Métaux	Matières alimentaires	Matières biologiques	Céramiques
-------------------------------	---------------------------------	--------	--------------------------	-------------------------	------------

* 2 entreprises hors région sont néanmoins prises en compte car elles possèdent des liens majeurs avec notre écosystème régional.

(1) Beam (dép. 67) figure ici car il a été racheté par Addup (dép. 63) en 2018.

(2) Prodways (dép. 76) figure ici car il détient, depuis 2015, Initial (dép. 74) devenu son centre de production national de pièces, et Exceltec (dép. 69), développeur de polymères pour le frittage de poudres.

ADDUP PRÉSENTATION DE L'OFFRE



— **AddUp**, co-entreprise créée par **Michelin** et **Fives** en 2016, conçoit et fabrique des machines industrielles à fusion de poudres métalliques.

- Le projet a été initié dès les années 2000 par **Michelin** qui a vu dans la fabrication additive tout le potentiel pour créer, sans limite de design, les milliers de lamelles insérées dans les moules de pneus. En l'absence d'offre satisfaisante, l'équipementier avait alors développé sa solution, utilisée en interne depuis.
- En 2015, **Michelin** et le groupe d'ingénierie Fives s'alliaient pour industrialiser la machine et s'affirmer sur un marché dominé par les entreprises étrangères.

— **Addup** multiplie depuis les opérations d'acquisition et de partenariat.

- Rachat de **3A** (dép. 52) en 2017, prestataire spécialisée dans la production de pièces de série en technologie EBM (faisceau d'électrons).
- Rachat du fabricant de machines **BeAM** (dép. 67, 50 personnes, 6 M€) en 2018, lui permettant d'élargir son portefeuille de technologies additives métal.
- Prise de participation majoritaire dans **Poly-Shape** (dép. 91) en 2018, autre centre de production spécialisé en fabrication additive.

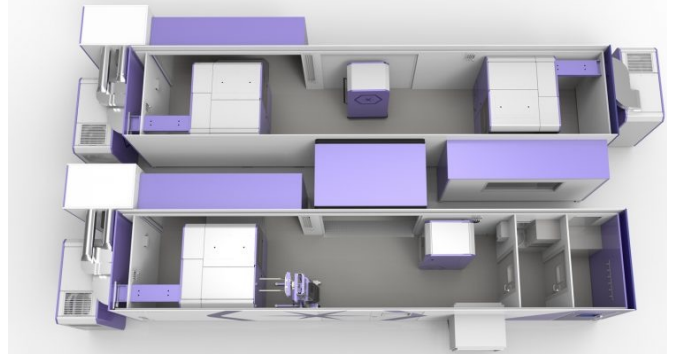
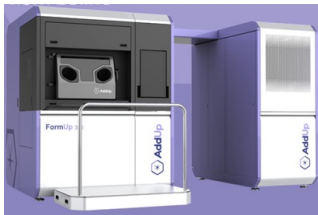
— Procédé proposé :

- **Fusion sur lit de poudre**, métal.



© AddUp (images et logo)

- L'offre commerciale se décline en 2 gammes.
 - Basée sur la technologie de fusion sur lit de poudre métallique avec multi-lasers, la **FormUp™ 350** est une machine industrielle dédiée à la production en continu de pièces en série et de prototypes.
 - Les cellules ateliers préfabriquées **AddUp FlexCare System**, automatisées, mobiles, flexibles et sécurisées avec systèmes de filtration d'air et décontamination.
- Cette offre produit s'accompagne d'une palette de services et supports opérationnels : formations, accès à un réseau de sous-traitants certifiés sur les machines.



PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

2005 - Michelin commence à s'approprier les technologies de fabrication additive et décide de développer son propre système à partir de solutions existantes.

2009 - Michelin commence à utiliser la solution qu'il a mise au point sur la base de son expérience utilisateur.

2015 - Rapprochement entre **Michelin** et **Fives**, sous forme de coentreprise appelée provisoirement **FMAS** (Fives Michelin Additive Solutions).

2016 - Création de **AddUp**, et livraison des premières machines.

2017 - Addup rachète **3A**.

2018 - AddUp fait l'acquisition de **BeAM** et **Poly-Shape**.

2000

Michelin commence à pressentir tout le potentiel de la fabrication additive pour fabriquer les moules de cuisson de ses pneus, et notamment les milliers de lamelles à formes complexes en acier. Néanmoins, les acteurs de l'époque de cette technologie encore jeune, souvent réservée au prototypage, ne sont pas en mesure de livrer des solutions clé en main

2005

2010

2011 - Fives construit la 1^{ère} machine de **dépôt direct de matière sous énergie concentrée** pour l'**IREPA**.

2013 - Michelin conçoit et implante un atelier de production automatisé en **fusion sur lit de poudre**. En parallèle, Fives prend en main la technologie.

2014 - Michelin produit en série les milliers de lamelles permettant de former les sculptures dans les moules pour pneus.

2015

2020

Addup pourrait devenir un acteur mondial majeur en fabrication additive métallique.

— **BeAM** (Be Additive Manufacturing) a été créé en 2012 pour valoriser des travaux de recherche réalisés pendant 10 ans par le CRITT **IREPA Laser**.

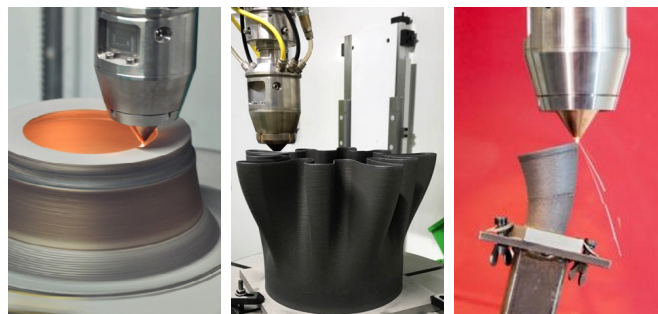
- La technologie permet de fabriquer des pièces nouvelles, mais surtout de transformer ou de réparer des pièces existantes, créneau très prisé en aéronautique, domaine sur lequel **BeAM** s'est placé pour démarrer son activité.
- L'industrialisation a été menée avec le groupe d'ingénierie industrielle Fives.
- En 2018, **BeAM** a été racheté par **Addup**, lui permettant ainsi d'accéder à une technologie complémentaire à la Fusion sur lit de poudre qu'il maîtrise déjà.

— Procédé proposé :

- **Dépôt direct de matière sous énergie concentrée**, poudre métal et laser.

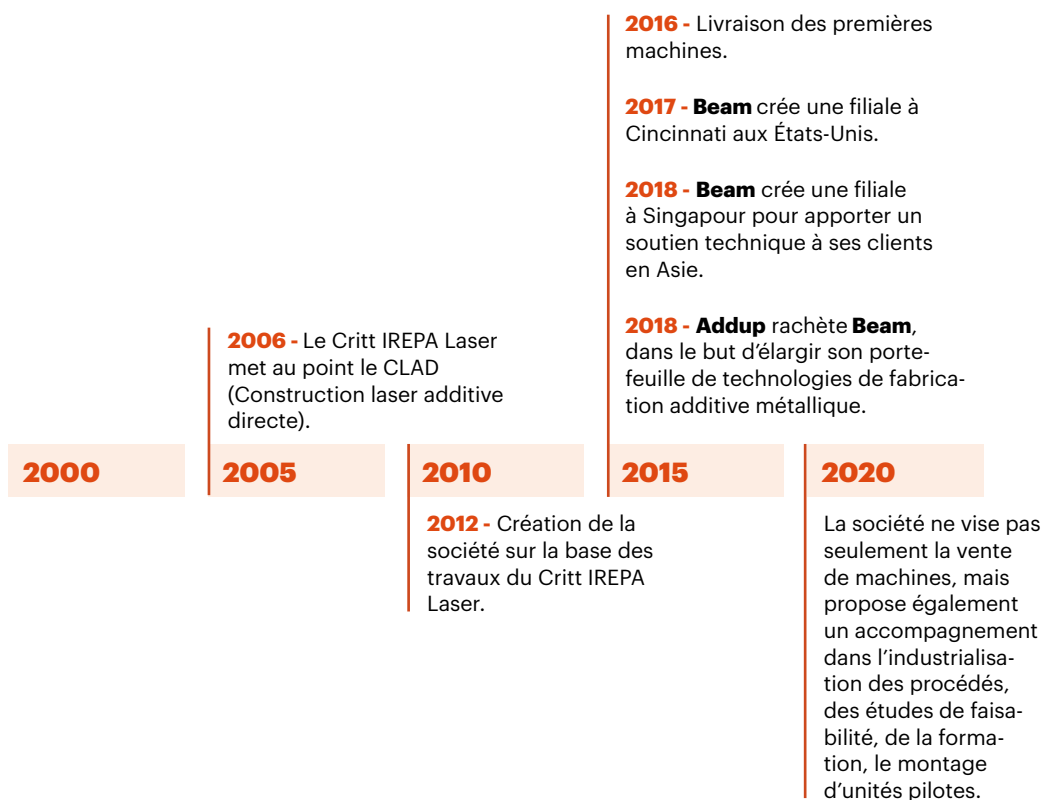
— L'offre commerciale se décline en 3 modèles :

- **Modulo 250**, première machine, spécialement conçue pour les activités de R&D, de formation et de production de pièces de petites dimensions.
- **Modulo 400**, machine conçue en utilisant le retour d'expérience des clients.
- **Magic 800**, développée pour les industries de pointe pour fabriquer ou réparer en 5 axes continus des pièces métalliques de grandes dimensions.



© BeAM (images et logo)

PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS



- Fruit d'une fusion sur plusieurs années entre 2 groupes allemand et japonais, **DMG MORI** est un leader mondial des machines-outils d'usinage.
 - La société propose une gamme fabrication additive venant compléter son offre soustractive ou en association avec celle-ci sous forme de machines hybrides.
 - Sa filiale française est implantée vers Paris, mais **2 des 3 agences régionales** sont idéalement situées en **Auvergne-Rhône-Alpes**, dans le Rhône et la Haute-Savoie.
- Procédés proposés :
 - **Fusion sur lit de poudre**, métal.
 - **Dépôt direct de matière sous énergie concentrée**, poudre métal et laser.
 - **Hybridation soustractive** avec fraisage et/ou tournage.
- L'offre commerciale se décline en 5 modèles (3 FA seule et 2 hybrides) :
 - **Lasertec 30 SLM** et **Lasertec 12 SLM** (fusion sur lit de poudre).
 - **Lasertec 65 3D** (dépôt direct de matière).
 - **Lasertec 65 3D Hybrid** (dépôt direct de matière + fraisage).
 - **Lasertec 4300 3D Hybrid** (dépôt direct de matière + fraisage + tournage).



© DMG MORI (images et logo)

PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

1870 - Naissance historique du fabricant allemand d'outillage **Gildemeister**.

1948 - Naissance historique du fabricant japonais de machines-outils **Mori Seiki**.

1994 - **Gildemeister** devient DMG.

2005 - Création, en région parisienne, de la filiale française de DMG.

2009 - Début de rapprochement entre l'allemand DMG et le japonais Mori Seiki.

2016 - Achèvement de la fusion entre les 2 grands groupes.

2017 - **DMG Mori** présente une version fabrication additive seule de sa machine hybride.

2018 - **DMG Mori** présente une version fabrication additive seule en fusion sur lit de poudre.

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

2012 - création des 3 agences régionales actuelles de **DMG Mori**, dont 2 situées en Auvergne-Rhône-Alpes : Saint-Priest (69) et Scionzier (74).

2013 - **DMG Mori** présente un prototype hybride de fraiseuse 5 axes qui intègre un système de fabrication additive (dépôt de matière sous flux d'énergie).

2014 - Machine hybride commercialisée

DRAWN

PRÉSENTATION DE L'OFFRE

drawn

- La société **Drawn** a développé en 2014 une imprimante 3D grand format fonctionnant par extrusion de matière, baptisée **Galatée**.
 - Cette startup lyonnaise a recyclé un robot industriel utilisé dans l'automobile pour en faire une machine capable d'imprimer en 3D des pièces géantes en matière plastique.
 - Le bras robotisé, muni d'une tête d'extrusion, est capable d'imprimer des objets pouvant atteindre 2 mètres de long et 1,5 mètre de haut, à partir de granulés standards. Les objets plus grands sont ensuite assemblés.
- Procédé proposé :
 - **Extrusion de matière**, polymère.
- La société ne commercialise pas sa solution, mais l'utilise pour créer des produits sur mesure dont elle a fait son activité principale.
 - Elle propose du mobilier (tabourets, tables et chaises en plastique) ainsi que des objets de décoration comme des vases.
 - Elle a été choisie pour réaliser les 4 emblématiques lions géants (4,2 m de haut) qui ornent l'entrée du **Grand Stade** de l'Olympique Lyonnais.



© drawn (et logo) images

PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

Maturation intellectuelle du projet suite à une rencontre partenariale, qui n'a pas abouti, avec un constructeur étranger d'imprimante grand format.

2014 - Création de la société avec création de sa propre imprimante.

2010

2015

2015 - Recherche de financement avec lancement notamment d'une campagne de financement participatif.

2015 - Prise de contact avec l'Olympique Lyonnais qui recherche un prestataire capable de réaliser 4 statues de lion géantes de 4,2 m. L'affaire est conclue.

2016 - Livraison des 4 lions qui deviennent emblématiques du savoir-faire de la société, et du stade...

Non commercialisée en tant que telle, l'imprimante est utilisée comme outil productif par la société pour proposer toute une gamme d'objet personnalisée dans la catégorie mobilier/décoration

2020

— **EOS**, constructeur allemand, a commercialisé dès les années 90, des machines de fabrication additive.

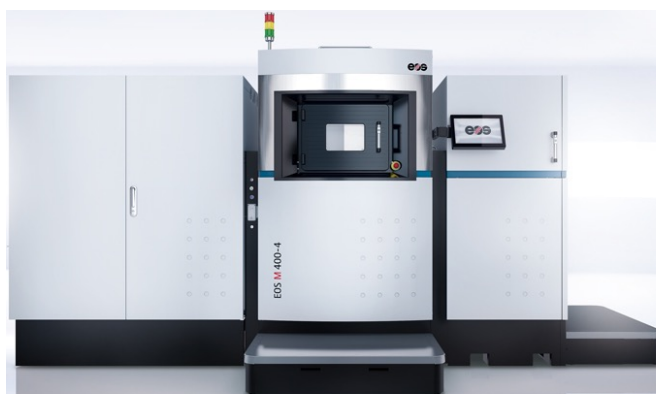
- Après des débuts basés sur la **photopolymérisation en cuve**, la société s'est depuis orientée vers la **fusion sur lit de poudre** métal et polymère.
- Elle a choisi d'implanter, en 1991, sa première et toujours seule agence française dans la banlieue lyonnaise.
- Son histoire est ponctuée d'un grand nombre de collaborations, partenariats et alliances avec des producteurs de matériaux, d'autres constructeurs de machines ou des utilisateurs finaux de ses équipements.

— Procédé proposé :

- **Fusion sur lit de poudre**, métal ou polymère.

— L'offre commerciale se décline en 2 gammes :

- 6 modèles pour poudre polymère.
- 6 modèles pour poudre métallique, dont un comportant 4 faisceaux laser indépendants.



© EOS (images et logo)

PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

1989 - Création de la société.

1990 - Commercialisation de la première machine de prototypage rapide selon le principe de **photopolymérisation en cuve**.

1991 - La région lyonnaise est choisie pour implanter la seule agence française.

1994 - Réorientation industrielle pour se développer vers la **fusion sur lit de poudre** métal et polymère.

2000 - Mise sur le marché d'une machine polymère à double balayage.

2001 - Nouvelles implantations de filiales étrangères.

2002 - Extension de la gamme **fusion sur lit de poudre** métallique, notamment suite à un partenariat avec **Trumpf**.

Poursuite des implantations étrangères, et des coopérations avec les producteurs de matériaux, pour proposer toujours plus de grades et nuances.

2011 - Le cap des 1000 machines vendues dans le monde est franchi.

2014 - Sortie du modèle **M 290** pour la production de pièces métalliques à hautes performances.

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

1997 - La seconde filiale étrangère, après la France, est implantée en Italie.

1997 - La gamme **photopolymérisation** en cuve est cédée à **3D Systems**.

Multiplication d'implantations étrangères notamment par fusion-acquisition.

2006 - Extension de la gamme des métaux proposés vers l'acier inoxydable, le cobalt et le chrome.

2016 - Mise sur le marché d'un modèle à 4 faisceaux laser indépendants, le **M 400-4**, pour la fabrication additive métallique.

— **Inetyx**, créé en 2013 par l'ancien dirigeant de Phenix Systems, a dévoilé en 2018 une technologie innovante de fabrication additive métallique.

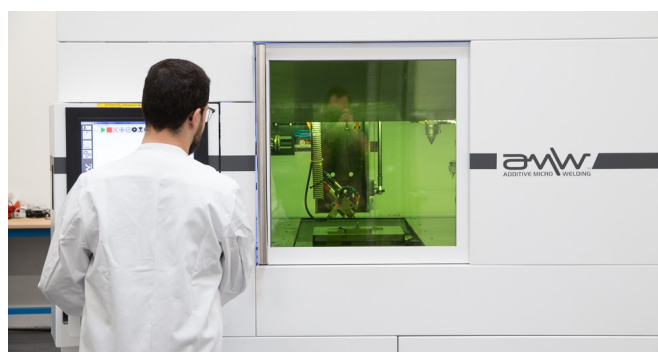
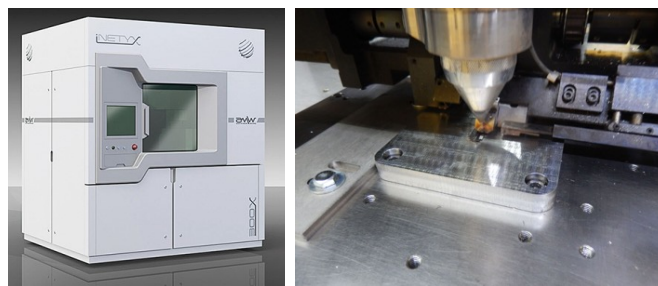
- Ce procédé, appelé AMW (Additive Micro Welding), fonctionne par empilement de feuillards métalliques de section rectangulaire microsoudées par laser. Il permet d'utiliser différents métaux en couches superposées ou juxtaposées.
- Des opérations de finition par usinage sont réalisées au fur et à mesure de la réalisation de l'objet, ce qui apporte de bons états de surface.

— Procédés proposés :

- **Dépôt direct de matière sous énergie concentrée**, feuillard métal et laser.
- **Hybridation soustractive** avec fraisage.

— La société dispose d'une offre de service autour de ce procédé.

- En proposant une activité de sous-traitance, elle réalise des pièces à l'unité, pour des tests ou prototypes, ou bien des petites séries. Elle conçoit et fabrique aussi des micro-échangeurs thermiques à hautes performances.
- L'offre commerciale comporte pour l'instant un seul modèle :
- Elle propose au marché son premier système **AMW 300X**.



© INETYX (images et logo)

PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

2000 - Création de **Phenix Systems** (pépite auvergnate précurseur de la fabrication additive métallique française) par l'actuel dirigeant d'**Inetyx**.

2000

2005

2010

2013 - Rachat de **Phenix Systems** par l'américain **3D Systems**, pour compléter sa gamme polymère avec une offre métal.

2013 - Dès la vente de sa société, l'ancien dirigeant de **Phenix Systems** crée une nouvelle entité : **Inetyx**, et développe une technologie utilisant la micro-soudure laser de feuillards métalliques. Ce type d'imprimante permet de fabriquer des composants mono ou multi-matériaux.

2016 - Tout en travaillant à la mise au point d'une offre commerciale, **Inetyx** propose en sous-traitance la production de pièces finies mono et multi-matériaux.

2016 - La société propose également des micro-échangeurs thermiques offrant de très hautes performances, réalisés avec sa technologie.

2019 - La société lance sur le marché son premier système **AMW 300X**.

2015

2020

MEGA 3D

PRÉSENTATION DE L'OFFRE



— **Mega3D** est le constructeur d'une imprimante grande taille (1,7 m³ de volume utile) fonctionnant par extrusion de matière.

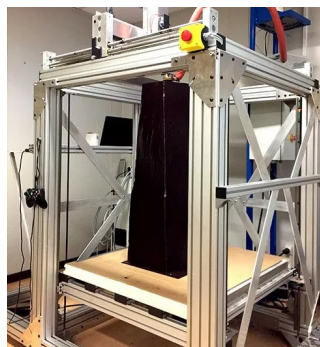
- La société est née d'une succession de rencontres entre un professeur de physique, un ingénieur des Mines, un animateur de Fablab, et le dirigeant de la Fonderie Barthélémy Art.
- Recherchant, sans succès, une imprimante grand format qui permettrait d'augmenter la taille des œuvres de ses clients sculpteurs, le dirigeant de la fonderie va enfin trouver les bonnes personnes qui vont lui construire une machine sur mesure pour répondre à son besoin. Une cire extrudable, compatible avec la fonderie à cire perdue, sera même formulée.

— Procédé proposé :

- **Extrusion de matière**, polymère thermoplastique ou cire.

— L'offre commerciale n'est pas encore disponible.

- Pour le moment, la société a livré plusieurs machines à son partenaire fondeur, et collabore avec elle. Les machines ont notamment permis de réaliser le moule à cire perdue pour une sculpture animalière géante, de plus de 4 m, installée au parc de la Tête d'Or à Lyon.



© MEGA 3D (images et logo)

PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

La **fonderie Barthélémy Art** est à la recherche d'une imprimante 3D qui lui permettrait de proposer à ses clients sculpteurs un agrandissement de leurs œuvres avant de la fonder en métal, mais ses recherches restent vaines.

2014 - Constitution en tant qu'entreprise individuelle.

2014 - Livraison d'une première machine à la fonderie Barthélémy Art.

2010

2015

2020

2016 - Début d'un projet emblématique de sculpture monumentale mettant en scène 2 girafes en bronze. Un modèle réduit sculpté par un artiste est numérisé puis agrandi avec l'imprimante pour en faire un moule à cire perdue.

2017 - Livraison de la sculpture animalière au parc de la Tête d'Or.

2018 - Création de la société MEGA 3D.

MICROLIGHT3D

PRÉSENTATION DE L'OFFRE



— **Microlight3D** développe et commercialise des machines de micro-impression 3D ultra haute résolution.

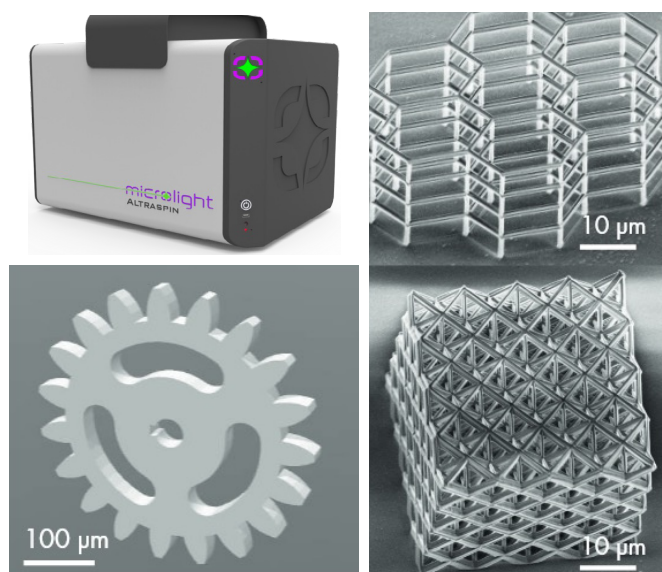
- Elle utilise la technologie de photopolymérisation à 2 photons mise au point par le **Liphy**. Ses capacités permettent de fabriquer des structures d'une taille globale de quelques centaines de microns dans les 3 dimensions, avec une finesse d'écriture meilleure que le micron.
- Les machines acceptent des polymères mais aussi des protéines, ou du collagène servant de structures à la prolifération de cellules vivantes.
- Elles permettent de répondre à des besoins de type « micro » en fluide, optique, mécanique, robotique, MEMS, ingénierie tissulaire.

— Procédé proposé :

- **Photopolymérisation en cuve**, polymères thermodurcissables ou biologiques.

— L'offre commerciale se décline en 2 modèles :

- Une machine modulaire, orientée R&D, pour les laboratoires.
- Une machine plus compacte, pour les industriels. Baptisée **Altraspin**, elle a été proposée au marché début 2019.



PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

2001 - Le Laboratoire de Spectrométrie Physique, qui deviendra plus tard le **Liphy** (université Grenoble-Alpes), débute des travaux sur la fabrication de micro-objets 3D en polymère par absorption laser à 2 photons suite aux études initialement menées sur l'ingénierie et les applications de molécules à fortes sections efficaces d'absorption à deux photons.

2015 - Incubation du projet (**Linksium**).

2016 - Création de **Microlight3D**.

2018 - **L'ENS** travaille à la formulation de nouveaux photopolymères ultrasensibles.

2019 - Mise sur le marché d'une machine compacte, à vocation industrielle.

2019 - **Microlight3D** acquiert **SFT** (système de lithographie micro-impression 2D).

1995

1998 - Création de **Teem Photonics** par l'actuel dirigeant de **Microlight3D**, cette première société étant consacrée aux micro-lasers pour diverses applications industrielles.

2000

2005

2010

2010 - La technologie devenant mature, le **Liphy** propose une collaboration à **Teem Photonics** pour l'industrialisation.

2011-2013 - Après une phase de réflexion, les deux partenaires décident plutôt de créer une société dédiée sur la base d'un transfert de technologie.

2014 - Maturation du projet de création au sein de la SATT **Linksium** à Grenoble.

2015

2020

2020 - L'implantation d'une filiale aux États-Unis est prévue.

La société, qui a déjà vendu en Europe, en Asie et en Amérique son modèle pour les laboratoires, prévoit d'élargir encore sa gamme.

À noter le choix de lasers industriels dans le visible, plus fiables et faciles à régler que les lasers femtosecondes infrarouges qui sont utilisés par quelques concurrents.

PHENIX SYSTEMS

PRÉSENTATION DE L'OFFRE



— **Phenix Systems**, pépite auvergnate créée en 2000 et précurseur de la fabrication additive métallique française, a été rachetée par l'américain **3D Systems** en 2013.

- Une acquisition stratégique pour **3D Systems** qui a pu ainsi compléter sa gamme polymère historique avec du métal.

— Procédé proposé :

- **Fusion sur lit de poudre**, métal et laser.

— L'offre commerciale se décline en 8 modèles :

- 1 modèle économique **DMP Flex 100**.
- 2 modèles **ProX DMP 200** et **ProX DMP 300**.
- 2 modèles spécialisés pour les prothèses dentaires **DMP Dental 100** et **ProX DMP 200 Dental**.
- La solution **DMP Factory 500**, une solution évolutive et modulaire pour de grandes pièces sans joints.
- Fin 2018, 2 nouveaux modèles pour la production de pièces critiques **DMP Flex 350** et **DMP Factory 350**.



© PHENIX SYSTEMS (images et logo)

PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

En collaboration avec la société **MS&I** (Matra Systèmes et Informations), une équipe de recherche de l'**ENSCI** (École Nationale Supérieure de Céramique Industrielle) met au point un procédé pour le frittage de poudres céramiques et met au point un démonstrateur.

2000 - Création de **Phenix System** par 2 anciens salariés de **MS&I**, qui décident de développer par eux même, et obtiennent une licence exclusive pour l'utilisation du procédé initial de l'**ENSCI** (2 brevets). Ils élaborent et déposent ensuite 6 brevets supplémentaires, élargissant aux métaux.

2003 - La société commercialise avec grand succès ses premières machines.

2013 - **Phenix Systems** est racheté par l'américain **3D Systems**, qui souhaite se positionner sur la fabrication métal en complément de sa gamme historique polymère qu'il propose depuis 1980.

1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
	<p>1996 - Construction du premier prototype.</p> <p>Le projet de transfert industriel, initialement prévu au sein de MS&I, est abandonné au moment de la création d'EADS.</p>		<p>2005 - Face à ces débuts prometteurs et compte tenu du potentiel applicatif de la technologie de frittage laser, Phenix Systems décide de développer une offre intégrée et de diversifier sa gamme de produits.</p> <p>2006 - Création de la filiale Sint-Tech dont l'activité consiste à concevoir et vendre des poudres pour le procédé Phenix Systems (la fabrication est sous-traitée).</p>		<p>2018 - Mise sur le marché de la solution DMP Factory 500, évolutive et modulaire pour de grandes pièces sans joints.</p> <p>2018 - Mise sur le marché de 2 nouveaux modèles, DMP Flex 350 et DMP Factory 350, pour la production de pièces critiques.</p>	

- Bien que Francilien, **Prodways** est pris en compte car il possède de solides attaches en Auvergne-Rhône-Alpes.
 - Il est présent par le biais de sa filiale Initial, leader historique dans la sous-traitance en fabrication additive et en injection thermoplastique, racheté en 2015, devenu son centre national de production de pièces.
 - Il détient aussi la société **Exceltec**, spécialisée dans le développement et la distribution de polymères pour le frittage de poudre.
- Procédé proposé :
 - **Photopolymérisation en cuve**, polymères thermodurcissables, sur la base technologique MOVINGLight® (masquage de lumière par composant DLP).
 - **Fusion sur lit de poudre**, polymère.
- L'offre commerciale se décline en 2 gammes :
 - Une historique **photopolymérisation en cuve** (7 séries : Promaker LD3, LD 10, LD 20, L5000, L6000, L7000, et V6000, pour un total de 9 modèles).
 - Une gamme récente en **fusion sur lit de poudre** polymère proposée suite à un partenariat avec le chinois **Farsoon** (3 séries : Promaker 1000, 2000 et 4500, pour un total de 8 modèles).



© PRODWAYS (images et logo)

PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

1991 - Création de la société Initial, qui deviendra plus tard leader en France pour la conception et la production de pièces en impression 3D, fabrication additive et injection thermoplastique.

1990

1995

2000

2005

2007 - Création de **Phidias Technologies**, qui développe des machines basées sur la « Photopolymérisation en cuve », basées sur la technologie inédite MOVINGLight® qui combine une source de lumière LED à forte puissance avec des puces micro-électroniques (DLP) en tant que masque d'exposition en lieu et place d'un balayage laser séquentiel.

2010

2013 - Groupe GORGÉ acquiert **Phidias Technologies** qui devient **Prodways**.

2014 - **Prodways** conclut un partenariat technologique avec le chinois **Farsoon** pour développer une nouvelle gamme basée sur le frittage plastique.

2015 - **Prodways** rachète le haut-savoyard **Initial**, leader français indépendant de la fabrication de pièces par impression 3D, pour en faire son centre de production.

2015

2015 - Prodways réalise l'acquisition de la société lyonnaise **Exceltec**, spécialisée dans le développement et la vente de matières polymères conçues et optimisées pour le frittage de poudre, notamment pour les applications industrielles.

2020

2016 - Prodways lance « **INITIAL – Les Créations** », une division spécialement dédiée aux métiers du luxe, du design, de l'art, de l'animation et de l'architecture, un marché important pour INITIAL.

— **TTGroup France**, filiale du taïwanais **Tongtai**, fabricant de machines-outils, a choisi récemment la région comme point d'ancrage national.

- L'accompagnement technologique clients étant une nécessité, la société a investi dans un laboratoire, l'**AMTC** (Additive Manufacturing Technical Center), né de la collaboration entre 3 entités : **TTGroup**, le département R&D de **PCI-SCEMM** (autre filiale de **Tongtai**) et l'**ENISE** (École Nationale d'Ingénieur de Saint-Étienne).
- Le centre, équipée de 2 machines **Tongtai**, bénéficie des équipements de mesure, stockage de poudres et contrôle de la plateforme **ADDIFAB** de l'**ENISE**.
- L'équipe est constituée de 3 ingénieurs spécialisés en fabrication additive métal, qui sont issus de l'ENISE et/ou justifient d'une expérience de plus de 10 ans.

— Procédés proposés :

- **Fusion sur lit de poudre**, métal.
- **Dépôt direct de matière sous énergie concentrée**, poudre métal et laser.
- **Hybridation soustractive** avec fraisage et/ou tournage.

— L'offre commerciale se décline en 2 gammes :

- 3 modèles en fusion sur lit de poudre métallique (AMP-160, AMP-250, AMP-500).
- 2 modèles hybrides en dépôt de matière (AMH-350 et AMH-800).



PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

<p>1940 - Création de la société PCI-SCEMM, Société de Construction et d'Exploitation de Matériels et Moteurs, filiale du groupe Peugeot.</p> <p>1969 - Création du constructeur taiwanais de machines-outils Tongtai.</p> <p>1979 - En conservant le même sigle, PCI-SCEMM devient Société de Construction d'Équipements, de Mécanisation et de Machines.</p>				<p>2011 - Création à Taïwan de TTGroup, une alliance de 4 constructeurs de machines dont le leader est Tongtai.</p> <p>2013 - TTGroup lance le test des premiers prototypes d'imprimantes 3D.</p>	<p>2015 - TTGroup rachète PCI-SCEMM à son propriétaire français PSA.</p> <p>2015 - TTGroup met sur le marché sa première machine de fabrication additive.</p> <p>2017 - TTGroup investit à Saint-Étienne dans l'AMTC, via sa filiale PCI-SCEMM, en partenariat avec l'ENISE.</p> <p>2018 - Création de TTGroup France, filiale française à Saint-Étienne de TTGroup.</p>	
---	--	--	--	---	--	--

3 DESSERTS GRAPHIQUES

PRÉSENTATION DE L'OFFRE



3Desserts
GRAPHIQUES

— **3Desserts Graphiques** propose une imprimante pour le chocolat.

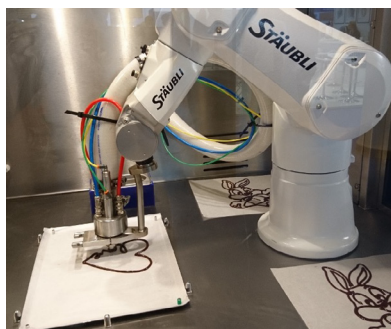
- Dans le cadre d'une reconversion professionnelle après 30 ans passés dans l'informatique et l'agroalimentaire, la créatrice de la société songe d'abord à distribuer des imprimantes alimentaires, mais décide au final de créer son propre modèle, ne les trouvant pas assez performantes.
- Sa machine est une poche à douille numérique, adaptée au chocolat, portée par un bras robotisé industriel permettant de réaliser des décors personnalisés en 2D sur des desserts ou directement des objets en 3D.

— Procédé proposé :

- **Extrusion de matière** (matières alimentaires).

— L'offre commerciale n'est pas encore finalisée.

- Compte-tenu des performances et du prix élevé associé, cette machine vise plutôt un marché de professionnels.
- Pâtisseries et chocolatiers, industrie agroalimentaire, traiteurs et écoles hôtelières, sociétés événementielles et services communication d'entreprises ou de collectivités sont prospectés.



© 3Desserts GRAPHIQUES (images et logo)

PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS

2015 - Dans le cadre d'une reconversion professionnelle après 20 ans passés dans l'informatique, la créatrice choisit de créer une machine pour imprimer du chocolat.

2016 - Création de la société, partenariat avec un fabricant de robot industriel.

2017 - Construction du premier prototype.

2019 - Présentation au SIRHA et début de l'industrialisation.

2015

2020

Suite à de nombreuses présences sur des salons professionnels, des récompenses obtenues, la créatrice entend poursuivre le développement et commercialiser sa machine.

Projet de création d'un FabLab dédié au chocolat, qui serait un espace de rencontres, de création et discussion autour du food design, où les artisans chocolatiers pourraient également utiliser cette imprimante.

LES CONSOMMABLES

PLUSIEURS TYPES DE PRODUCTEURS DE CONSOMMABLES PRÉSENTS EN RÉGION

— Une offre commerciale existante

- Matières premières : **Aubert & Duval**, **LIFCO industrie...**
- Fluides auxiliaires de fabrication : **Air Liquide**, **Linde...**

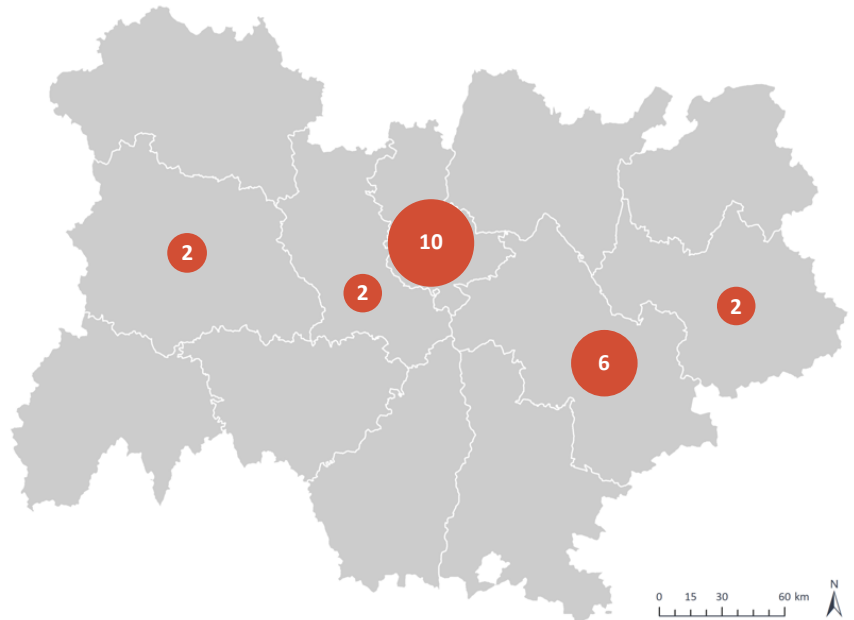
— Des offres nouvelles en développement

- **Lactips**, producteur de granulés thermoplastiques à base de protéines de lait, travaille aussi sur le programme **HYDROPRINT** pour développer un filament plastique hydrosoluble pour réaliser les supports en impression 3D.
- Développement de substrats pour la bioimpression : **Episkin**.

— Un travail complémentaire d'investigation à réaliser

- La production des matières fait intervenir beaucoup d'acteurs qui ne sont pas forcément visibles car agissant en tant que sous-traitants de rang n.
- On peut trouver ainsi des formulateurs, des fabricants de matières premières, des conditionneurs (sous forme de poudres, de filaments...), des distributeurs.

Nombre de producteurs de consommables par département



22 producteurs ou formulateurs de matériaux ou agents auxiliaires de fabrication

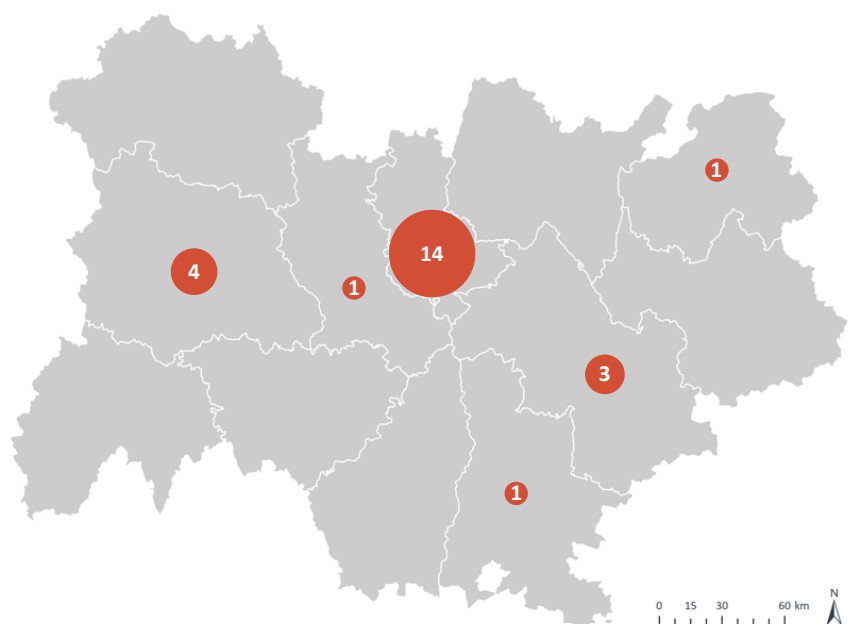
LES LOGICIELS

UNE OFFRE LOGICIELLE CONCENTRÉE SUR LE RHÔNE

— 24 entreprises développent des briques logicielles ou des produits complets destinés à différents usages.

- Les **fabricants de machines**, comme **Addup**, **PhenAix Systems**, **Inetyx**, développement des pilotes pour leurs équipements.
- Les **développeurs ou intégrateurs historiques de logiciels de CAO ou CFAO**, comme **Astelle**, **Core Technologie**, **GP Software**, **Missler**, ajoutent des fonctionnalités pour l'impression 3D.
- Les **éditeurs historiques** qui collaborent avec les fabricants de machines, à l'image du duo **ESI Group** et **Addup** qui ont collaboré sur un module de simulation ergonomique et accessible dédié à la fabrication additive métallique et issu d'un projet commun, ou bien **Phimeca** pour une solution d'optimisation topologique.
- Des **sous-traitants tout additif** comme **Materialise**, développent des outils d'optimisation des impressions.
- Des **prestataires** de services en **calcul et simulation** de process, qui font des développements spécifiques comme **CFD-Numerics**.

Nombre d'éditeurs de logiciels par département



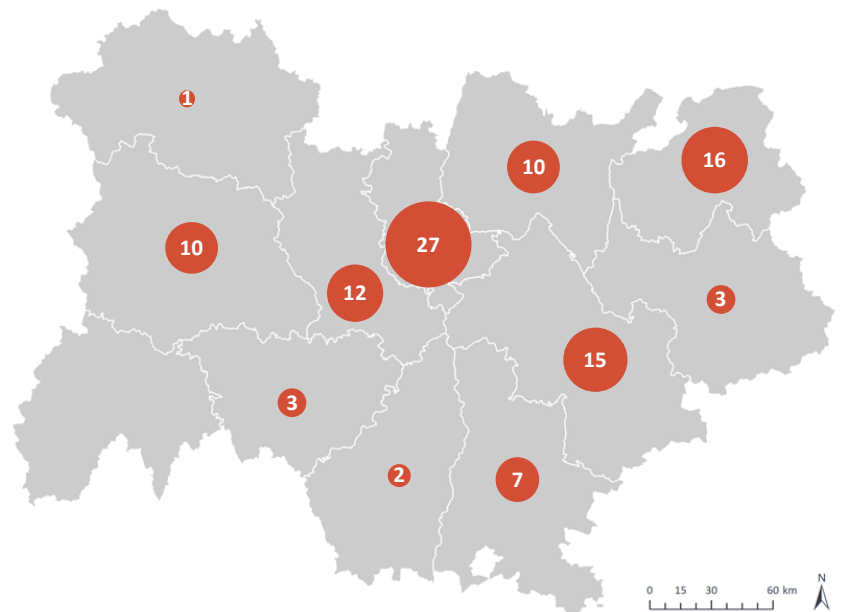
24 développeurs ou intégrateurs de logiciels

UTILISATEURS DE SOLUTIONS

SOUS-TRAITANTS ET PRESTATAIRES DE SERVICES

- Le coût d'une machine étant très variable, **l'investissement n'est pas toujours anodin.**
 - Quelques centaines d'euros pour une petite imprimante de bureau, pour faire du prototype ou de la preuve de concept.
 - Plusieurs centaines de milliers d'euros pour produire en série des pièces fonctionnelles en métal.
- Dans un esprit de mutualisation, une offre de service professionnelle s'est donc développée au fil du temps pour répondre aux besoins des clients finaux.
 - Faire fabriquer des pièces dont la quantité ne justifie pas l'acquisition d'une machine.
 - Évaluer la technologie avant d'investir dans du matériel et des compétences.
- L'activité de sous-traitance ne se limite à la production de pièces mais couvre aussi les différentes opérations de numérisation, conception, contrôle ou finition des pièces réalisées.

Nombre de sous-traitants par département



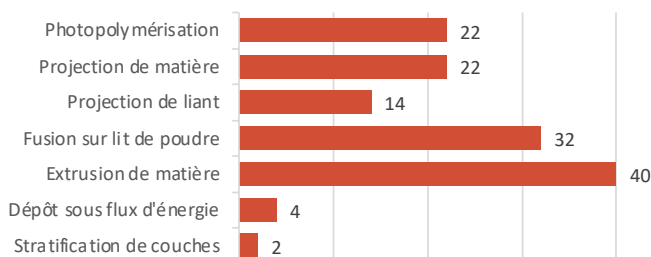
106 sous-traitants et prestataires de services

LES 7 PRINCIPAUX PROCÉDÉS DE FABRICATION ADDITIVE SONT MAÎTRISÉS

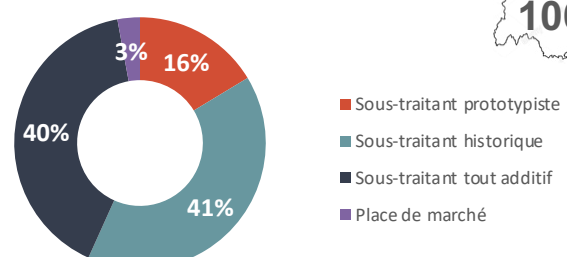
- Les 7 familles de procédés sont maîtrisées
 - L'**extrusion de matière**, qui se distingue par des coûts modérés en investissement comme en production, et la **fusion sur lit de poudre**, coûteuse mais qui permet de réaliser des pièces techniques, notamment métalliques, sont les plus présentes.
 - La **projection de matière** et la **photopolymérisation en cuve**, destinées plutôt aux prototypes **visuels** ou **preuve de concept**, arrivent en second.
 - La **projection de liant**, plutôt destinée aux maquettes, arrive ensuite.
 - Le **dépôt sous flux d'énergie** et la **stratification** sont réservés à des marchés de niche.

- Une offre de service segmentée en 4 catégories
 - **Sous-traitant prototypiste** spécialisé dans la réalisation de prototypes.
 - **Sous-traitant historique**, qui a investi dans des machines de fabrication additive pour compléter ses capacités en usinage traditionnel. Certaines imprimeries de labour sont également concernées.
 - **Sous-traitant tout additif**, qui a créé ou fait évoluer son activité pour proposer une offre totalement dédiée au procédé additif.
 - **Place de marché**, qui oriente vers de nombreux offreurs de services.

Analyse par procédés maîtrisés



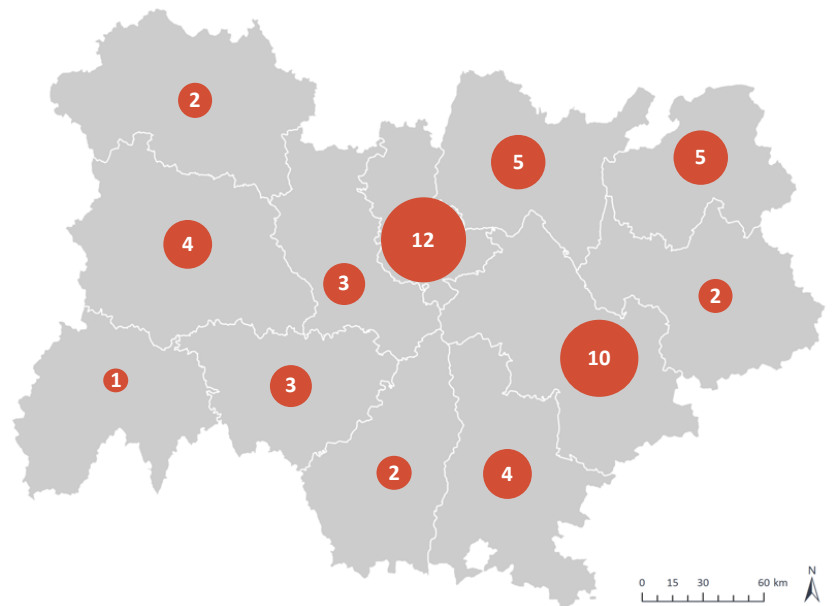
Analyse par catégories



FABLABS ET AUTRES ATELIERS DE FABRICATION NUMÉRIQUE

- Espaces de travail collaboratifs qui ont pour vocation d'offrir à un large public la possibilité de réparer, développer et construire différents objets ou machines, grâce à la mise à disposition d'équipements et de ressources pédagogiques.
- On les appelle **fablabs**, **medialabs**, **hackerspaces**, **techshops**, en fonction de certains critères discriminants, ou plus globalement lieux de fabrication numérique, mais ils ont tous en commun la présence emblématique d'une ou plusieurs machines de fabrication additive dans leur parc de matériels.
- Au-delà de leur objectif pédagogique, ils peuvent aussi favoriser la création d'entreprise comme ce fut le cas pour **Mega 3D**, société drômoise née en 2014 grâce au **8Fab Lab** ([en savoir plus...](#)).

Nombre de fablabs et autres ateliers par département

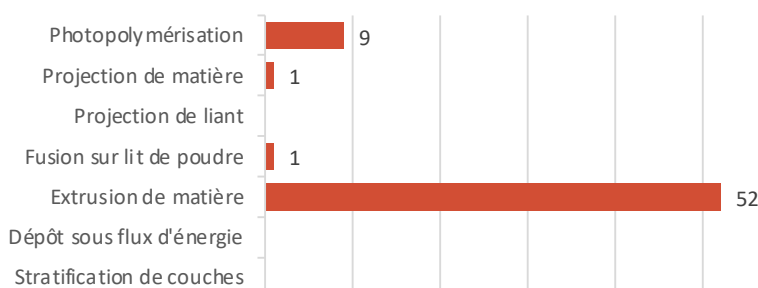


53 fablabs et ateliers de fabrication numérique, publics ou privés

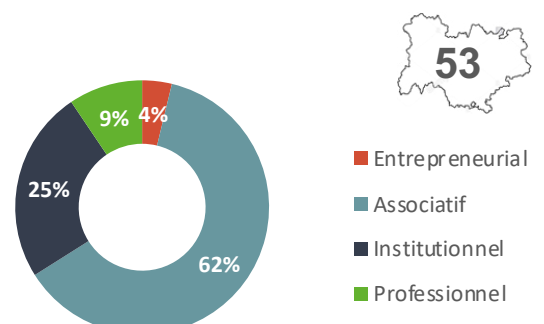
- 4 familles de procédés sur 7 sont proposées.
 - À contrepied de la situation chez les sous-traitants industriels, la liste des procédés disponibles est ici plus restreinte.
 - L'**extrusion de matière** et la **photopolymérisation en cuve** sont presque les seuls procédés proposés, compte tenu de l'investissement modéré compatible avec les fablabs, souvent associatifs, dont le financement est essentiellement assuré par des subventions.
 - **17% des ateliers** proposent les **2 procédés extrusion / polymérisation**.
 - Moins accessibles financièrement, la **fusion sur lit de poudre** (métal) et la **projection de matière** (polymère) sont respectivement proposées dans un fablab institutionnel et un fablab entrepreneurial.

- 4 catégories d'ateliers de fabrication numérique
 - **Entrepreneurial** - Structures internes à une grande entreprise.
 - **Associatif** - Structures associatives publiques ouvertes à tous.
 - **Institutionnel** - Structures adossées à une grande école.
 - **Professionnel** - Structures privées vendant du temps d'utilisation de moyens, parfois adossées à des espaces de coworking.

Analyse par procédés proposés



Analyse par catégories



UTILISATEURS FINAUX RÉGULIERS OU INTÉGRÉS

— Sélection faite sur la base de communications d'entreprises dans la presse ou leur site web officiel (**échantillonnage**).

— Plusieurs cas de figure observés.

- Créer une nouvelle activité en proposant une offre de produit centrée sur la fabrication additive (**Athletics 3D, Drawn, Wefit...**).
- Compléter une offre existante en proposant de nouveaux produits réalisés en fabrication additive (**deko3d, Kis...**).
- Transformer un process industriel en lui substituant la fabrication additive (**Chabloz Orthopédie, Dent All Group, Medicrea...**).
- Optimiser son activité habituelle grâce à la production d'outillage par fabrication additive (**Barthélémy Art, Michelin...**).
- Optimiser son activité habituelle grâce au prototypage rapide par fabrication additive (**Décathlon, Mavic, Salomon...**).

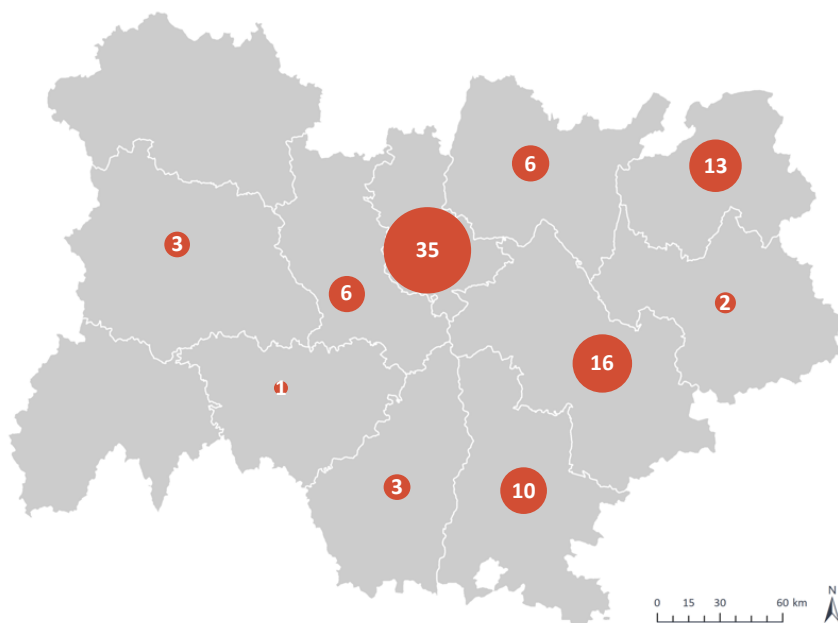
— 2 modèles d'investissement possibles.

- Intégration des machines et compétences nécessaires.
- Sous-traitance (faibles volumes et/ou optimisation des coûts).

— Marchés d'application les plus cités.

- Le secteur **santé** arrive en tête, tirant profit des grandes capacités de personnalisation, notamment pour réaliser des prothèses osseuses ou dentaires, et l'on observe également des percées dans la bioimpression.
- Les **industries créatives**, notamment pour fabriquer du mobilier, et des figurines, bijoux, maquettes, sculptures, en production directe ou à l'aide de moules imprimés en 3D.
- Les **transports** et le **sport** sont également bien positionnés.
- D'autres domaines concernés, comme **l'électronique** et **l'habillement**, ainsi que le **bâtiment**, sont signalés mais peu significatifs.

Nombre d'utilisateurs finaux par département

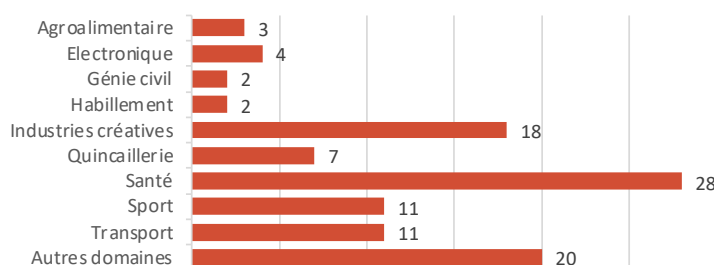


Panel de 95 utilisateurs finaux
de la fabrication additive

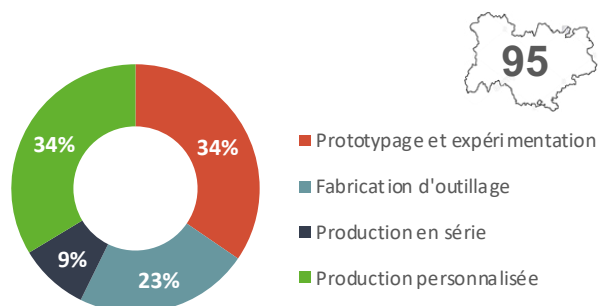
— Segmentation selon l'usage.

- **Prototypage et expérimentation** (« visuel » ou « preuve de concept »).
- Fabrication d'outillage rapide.
- **Production en série** dans l'optique d'un gain de performance (série de quelques unités à plusieurs centaines d'unités)
- **Production personnalisée**, notamment dans le domaine de la santé, pour des prothèses uniques adaptées à la morphologie de chacun.

Analyse par marchés d'application



Analyse en fonction des usages



ÉVÉNEMENTS EMBLÉMATIQUES

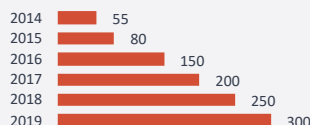
LA RÉGION S'OFFRE UNE VISIBILITÉ NATIONALE AVEC PLUSIEURS ÉVÉNEMENTS EMBLÉMATIQUES

3D Print



4 au 6 juin 2019
 Lyon Eurexpo

Présent à Lyon dès son début en 2014, **3D PRINT** est, en France, le salon référent exclusivement dédié à la fabrication additive. Avec la progression régulière du nombre de ses exposants, il est aujourd'hui l'événement fédérateur de tout un écosystème.



APS Meetings



APS MEETINGS
ADVANCED PROTOTYPING SOLUTIONS

Mars 2020 (plus d'infos à venir)
 Lyon Villeurbanne

Depuis 2013, **APS Meetings** est la première et unique convention d'affaires dédiée à la fabrication additive, à l'impression 3D, au prototypage rapide et au développement produit. En 2018, plus de 250 fournisseurs et 450 donneurs d'ordres venant de 13 pays ont pu s'y rencontrer pendant 2 jours à travers 2500 rendez-vous d'affaires.

Global Industrie



Mars 2021 (plus d'infos à venir)
 Lyon Eurexpo

Global Industrie, qui regroupe 4 salons majeurs de la production industrielle (**Industrie**, **Midest**, **Smart Industries** et **Tolexpo**) comporte un volet consacré à la fabrication additive, sous forme d'un village dédié, ou bien d'exposants individuels répartis sur les différents salons selon qu'ils soient fabricants de machines ou sous-traitants. Il se déroule en alternance à Paris et à Lyon.

Poudres 2019



22 au 24 mai 2019
 Grenoble

La commission **Poudres et Matériaux Frittés** de la **SF2M** et du **GFC** et la commission **Fabrication Additive Métallique** de la **SF2M** ont organisé ensemble ce **colloque**, qui abordera notamment l'élaboration et la caractérisation des poudres métalliques ou céramiques, la fonctionnalisation, le rôle dans les processus de mise en forme, frittage fusion, caractérisation micro-structurale, et la simulation numérique des procédés.

Journée technique PC2A



3 mai 2019
 Grenoble

PC2A (Pôle de Compétence en Assemblage et Analyse pour l'électronique), en partenariat avec **l'Agence Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises**, vous propose une journée technique consacrée à la **plastronique**, alliance de la plasturgie et de l'électronique. Cette journée décrira un état de l'art, une approche des différentes technologies d'impression et de la chaîne numérique.

CAD-CAM DENTAIRE



3 au 5 octobre 2019
 Lyon

L'association **ARIA** a pour but l'enseignement, la recherche, le développement et la promotion de la **CFAO** dans l'art dentaire, auprès des dentistes et prothésistes dentaires, ainsi que des fabricants de matériels et produits dentaires. Elle organise ses 7^{èmes} rencontres internationales, avec 60 exposants dont 25% environ sont concernés par la **fabrication additive**, avec présence de certains acteurs régionaux.



La Région

Auvergne-Rhône-Alpes

ENTREPRISES

Fiers de nos industries

À retrouver sur la plateforme d'informations économiques du pôle :

<https://plateforme-iet.auvergnerhonealpes-entreprises.fr/>

Panorama réalisé par :

Christian Puget

Chargé d'études et veille – iet@arae.fr

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES ENTREPRISES

30 Quai Perrache, Immeuble Empreinte - 69002 Lyon

auvergnerhonealpes-entreprises.fr



**Développement
économique**



Innovation



**Europe /
International**



**Emploi /
Formation**



**Intelligence
Économique
et Territoriale**



INVEST IN
Auvergne-Rhône-Alpes