

L'impression 3D

Êtes-vous fait pour ce secteur d'activité ?

COMPÉTENCES	SPÉCIFICITÉS	VIE PRIVÉE
 Qualification professionnelle ● ● ● ● ● ● ● ●	 Poids des investissements ● ● ● ● ● ● ● ●	 Niveau de rémunération ● ● ● ● ● ● ● ●
Aptitudes commerciales ● ● ● ● ● ● ● ●	Importance de la qualité de l'emplacement ● ● ● ● ● ● ● ●	Degré des contraintes horaires ● ● ● ● ● ● ● ●
Maîtrise de la gestion ● ● ● ● ● ● ● ●	Intensité de la concurrence ● ● ● ● ● ● ● ●	Facilité de remplacement ● ● ● ● ● ● ● ●

SOMMAIRE

LE MARCHÉ DE L'IMPRESSION 3D	2
LA RÉGLEMENTATION DE L'IMPRESSION 3D.....	6
L'ACTIVITÉ DE L'IMPRESSION 3D	8
LES POINTS DE VIGILANCE DE L'IMPRESSION 3D	10
EN SAVOIR PLUS SUR CE SECTEUR	12

LE MARCHÉ DE L'IMPRESSION 3D

Procédé né au milieu des années 80, l'impression 3D, ou fabrication additive, est un marché en plein essor au niveau mondial (+ 35% en 2014).

Réservé à ses débuts au prototypage rapide, l'usage de l'impression 3D s'est étendu à la fabrication d'outillages industriels (moules, matrices, etc.), puis de pièces fonctionnelles. Cette évolution a été rendue possible par les progrès technologiques réalisés ces dernières années : amélioration de la vitesse de fabrication, diversification des matériaux, augmentation de la taille des objets fabriqués, amélioration de la précision, etc.

La fabrication additive dispose de nombreux atouts : création rapide de prototype, fabrication de pièce unique ou de petites séries, production de pièces complexes ne nécessitant aucun assemblage, personnalisation de masse, fabrication à la demande de pièces de rechange (réduction des stocks), impression sur des sites distants (réduction des délais et frais de transport), etc.

Alors que le marché domestique de l'impression 3D reste aujourd'hui marginal, cette technologie trouve ses principaux débouchés dans les secteurs de l'aéronautique, de l'aérospatial, de l'automobile, de la santé (prothèses, implants, bio-impression de tissus humains), de la construction et de l'artisanat d'art.

Toutefois, cette technologie ne peut, à ce jour, rivaliser avec la production de masse, ou de grandes séries, reposant sur les techniques soustractives ou de déformation de matière. Ainsi, certains freins (vitesse d'impression, limite de taille, coût des consommables, exclusion de certains matériaux) la cantonnent à la production de pièces uniques ou en petites séries.

Enfin, bien que le potentiel de ce marché soit important, il nécessite des investissements très lourds (machines, logiciels, formation), soumis à une obsolescence rapide résultant des constantes évolutions technologiques. Ce

facteur tend à freiner la diffusion de cette technologie, aussi bien auprès des donneurs d'ordre que des sous-traitants.

Tendances

Annoncer comme la troisième révolution industrielle, l'impression 3D impactera fortement les modes de production et le rapport entre producteur et consommateur (émergence du conso-producteur).

La diffusion de cette technologie, qui trouvera des applications dans un nombre de plus en plus croissant de secteurs d'activité, s'accompagnera de l'essor de services connexes.

Enfin, la démocratisation des imprimantes 3D destinées au grand public contribuera au développement du marché domestique (on estime qu'à l'horizon 2040, tous les foyers seront équipés d'imprimantes 3D).

L'organisation du marché

Selon le type d'acteurs :

- **fabricants d'imprimantes** : ce segment est très concentré et les principaux leaders sont américains (3D Systems et Stratasys). Sur le marché français (3% du marché mondial) le principal fabricant est le groupe Gorgé (via sa filiale Prodways). Le groupe Michelin et Fives viennent de créer un *joint venture* (Fives Michelin Additive) destiné au développement et à la commercialisation de machines et d'ateliers industriels de fabrication additive métallique avec l'ambition de devenir les leaders mondiaux.

Les fabricants captent la quasi-totalité du marché des consommables.

- **développeurs de logiciels de CAO** : les logiciels de Conception Assistée par Ordinateur (open source ou propriétaire) permettent de modéliser les objets ou de

retoucher les scans 3D. Bien que de nombreux logiciels soient disponibles gratuitement, ceux proposant des fonctions avancées destinées aux entreprises sont commercialisés sous licences payantes. Les développeurs doivent constamment faire évoluer leurs logiciels et suivre les avancées technologiques de l'impression 3D.

- **prestataires de services** : de très nombreux services sont proposés autour de l'impression 3D : aide à la conception des fichiers 3D, prototypage rapide, impression à la demande, maintenance, formation, etc. Ces services représentent la moitié du marché de l'impression 3D en valeur.

Selon le circuit de production

- **les réseaux spécialisés** : ils sont destinés aussi bien à une clientèle professionnelle qu'au grand public qui leur sous-traite la réalisation d'impression 3D (Matrix 3D, Cubeek 3D, etc.).

- **les services en ligne** : ces services assurent la production d'objet 3D à partir de fichiers 3D transmis par Internet (Sculpteo.com, 3DProd.com, etc.). Ils proposent également des services d'aide à la conception.

- **les fab labs** (ou atelier de fabrication numérique) : ce réseau mondial de laboratoires de fabrication, partagés et communautaires, est ouvert au public (entrepreneurs, designers, artistes, étudiants, particuliers, etc.). Il repose sur le principe de la mutualisation des moyens et des connaissances.

- **les plates-formes collaboratives** : sous l'impulsion de groupements professionnels, et avec le soutien de financements publics, les entreprises mutualisent leurs investissements (plate-forme UPDP initiée par le Cetim-Certec et la région Centre Val de Loire, initiatives portées par les pôles de compétitivité, etc.).

		IMPRESSION 3D
CHIFFRE D'AFFAIRES MONDIAL	2009	1 Md\$ ⁽¹⁾
	2013	3 Md\$
	2020 (e)	20 Md\$

⁽¹⁾ Source : BPI France

Les aptitudes professionnelles

Les formations initiales en impression 3D sont encore peu nombreuses dans l'enseignement secondaire et supérieur, mais elles se développeront dans les années à venir (lycées professionnels, écoles d'ingénieurs, écoles supérieures, universités, etc.). Les groupements de professionnels (Cetim, pôles de compétitivités, etc.) ainsi que les instances consulaires, proposent des modules de formation aux entreprises. Enfin, dans le cadre de la formation professionnelle continue, certains organismes proposent des formations dans ce domaine. ailleurs, les fabricants de matériels forment leurs clients à l'utilisation de leurs imprimantes

Le secteur regroupe des profils très diversifiés (ingénieurs, développeurs logiciels ou web, techniciens, designer,...) issus du numérique, de la mécanique, de l'électronique, du design industriel, etc. La maîtrise des logiciels de modélisation est indispensable.

Passionné par l'innovation et les nouvelles technologies, le professionnel se forme régulièrement aux nouveaux logiciels de CAO et à l'usage des nouvelles imprimantes et consommables (nouveaux matériaux, combinaison de matériaux).

L'environnement réglementaire

Les contraintes à l'installation

Bien qu'aucune formation ne soit obligatoire, le professionnel doit disposer d'un bon niveau de qualification en raison de la haute technicité de l'activité.

Si l'entreprise est sous-traitante de certains secteurs de pointe (aéronautique, aérospatial, santé), elle devra se conformer aux exigences de certification et d'homologation de ces industries clientes (process, matériaux).

Les principaux points de la réglementation professionnelle

La fabrication additive est encadrée par la norme NF E67-001, première norme française publiée par l'AFNOR en octobre 2011. Elle définit la fabrication additive et propose un ensemble de définitions spécifiques afin de faciliter les échanges entre intervenants du secteur.

L'ASTM, organisme américain développant des normes internationales, a publié, en 2012, la norme ASTM F2792-12A qui regroupe les procédés de fabrication additive en sept catégories (extrusion de matière, projection de matière, projection de liant, stratification de couches, photopolymérisation en cuve, fusion sur lit de poudre, dépôt de matière sous flux d'énergie dirigé).

L'accord de coopération entre l'ASTM et l'ISO (organisation internationale de normalisation) a débouché sur la publication de deux normes conjointes en 2013 (ISO/ASTM 52915:2013 portant sur le format de fichier pour la fabrication additive et ISO/ASTM 52921:2013 portant sur la terminologie normalisée).

Alors qu'il existe de très nombreuses bibliothèques de fichiers en open source, la numérisation et/ou l'impression d'objets protégés par la propriété industrielle (produits brevetés, dessins & modèles etc.) constitue une contrefaçon. Il est recommandé aux professionnels du secteur (imprimeurs 3D, *fab labs*, plateformes collaboratives, etc.) d'insérer, au contrat de services, une clause stipulant que le donneur d'ordre dispose des droits requis.

Statut juridique et fiscal

Rendez-vous dans notre rubrique Les guides pratiques / Mes impôts & taxes pour connaître le taux de TVA qui s'applique à votre activité ainsi que le mode d'imposition de vos bénéfices.

Rendez-vous dans notre rubrique Les guides pratiques / Mon régime social pour connaître le montant des cotisations et des prestations de votre régime social obligatoire.

L'ACTIVITÉ DE L'IMPRESSION 3D

L'installation

Les besoins en surface d'exploitation varient en fonction de la clientèle ciblée (à partir 20 m² pour une clientèle essentiellement constituée de particuliers, supérieurs à 70 m² pour une clientèle majoritairement professionnelle).

Les *fab labs* et plates-formes collaboratives nécessitent des surfaces beaucoup plus importantes (plusieurs centaines de m²).

Les investissements

Les principaux investissements concernant les imprimantes (150 K€ à 1,5 M€ pour les modèles professionnels), les licences des logiciels de CAO ainsi que les frais de formation.

L'obsolescence rapide du matériel et des logiciels impose de renouveler régulièrement les investissements.

Les démarches de certification pour travailler avec certains donneurs d'ordre (aéronautique, aérospatial, santé) entraînent des coûts supplémentaires pour l'entreprise.

La gestion

Le suivi au quotidien

Le professionnel suit l'évolution de son chiffre d'affaires et de son carnet de commande par donneur d'ordres. Il est très attentif à l'évolution des prix des consommables pour adapter ses tarifs. Une bonne gestion de la planification des impressions est essentielle pour optimiser l'utilisation des machines et respecter les délais prévus au contrat de services.

Le professionnel réalise une veille quotidienne rigoureuse sur son domaine d'activité afin de suivre les évolutions technologiques.

Enfin, il participe aux salons professionnels et se forme constamment à l'usage des nouvelles imprimantes et des nouveaux logiciels de CAO.

Les recettes de l'activité

Le chiffre d'affaires réalisé est très variable en fonction de la clientèle (BtoC, BtoB), des volumes traités et de la technicité des prestations (combinaison de matériaux, conception de fichiers complexes, etc.). Le professionnel veille à diversifier sa clientèle pour ne pas dépendre d'un seul donneur d'ordre.

Les charges à surveiller

L'amortissement des équipements, les achats de consommables et les licences de CAO représentent les principales charges.

Les frais de personnel peuvent constituer un autre poste de charges important en raison du niveau élevé de qualification requis pour exercer dans le secteur.

Enfin, la formation continue du personnel est indispensable et constitue, chaque année, une charge non négligeable pour l'entreprise.

La maîtrise du résultat

Le résultat dépend essentiellement de la rationalisation des équipements. Une sous-utilisation des imprimantes ou de mauvais choix technologiques peuvent être fatals à l'entreprise.

La gestion financière et les besoins en trésorerie

Les fonds propres doivent être élevés afin de financer les investissements. Le recours à la location ou au crédit-bail sont fréquents. Les entreprises positionnées sur le segment BtoB ont des besoins en trésorerie plus importants du fait des délais clients plus élevés.

Les principales difficultés du métier

- **Le poids des investissements et l'obsolescence rapide des technologies associées à l'impression 3D :**

L'impression 3D nécessite des investissements très importants qu'il faut rentabiliser. Le marché n'est pas arrivé à maturité et les évolutions technologiques sont très rapides. Les professionnels du secteur sont contraints de renouveler leurs équipements (imprimantes plus précises, combinaison de matières, etc.) pour répondre aux attentes des donneurs d'ordre et bénéficier de l'impact des nouvelles applications de l'impression 3D.

- **Les contraintes imposées par les donneurs d'ordre**

Beaucoup d'entreprises du secteur sont dépendantes d'un nombre limité de donneurs d'ordre. Dans ce contexte, les pressions tarifaires sont importantes et peuvent nuire aux marges du professionnel.

Par ailleurs, l'obligation de certification (matériels, consommables, process, personnel) imposée par certains donneurs d'ordre (secteurs de pointe comme l'aéronautique, l'aérospatial ou le médical) entraîne un processus lourd et coûteux alors que les volumes de production sont, par définition, faibles.

- **La difficulté à recruter du personnel qualifié**

La formation initiale en fabrication additive est encore peu développée et les profils disposant d'une solide expérience dans ce domaine sont peu nombreux sur le marché de l'emploi. Les entreprises doivent donc former elles-mêmes leurs personnels, généralement issus de secteurs connexes (numérique, mécanique, design, etc.).

Dans ce contexte, les entreprises maîtrisant leurs investissements, travaillant avec une clientèle diversifiée et proposant des services complémentaires à forte valeur ajoutée (formation, maintenance, etc.) ou des prestations à haut niveau de technicité, auront davantage d'atouts pour réussir dans ce secteur.

EN SAVOIR PLUS SUR CE SECTEUR

Organisation professionnelle

Association Française de Prototypage Rapide & Fabrication Additive

5 av. du Maréchal Leclerc - 92360 Meudon La Forêt.

<http://www.afpr.asso.fr>