

Fiche de missions technologiques – Fabrication Additive

📍 France

La France prend le leadership dans le domaine de la fabrication additive par

- la conception en rupture des produits,
- le développement d'une filière matière
- le développement de la technologie de mise en oeuvre (SLM, FFF, SLS, etc.)
- le CND
- l'intégration complète de la filière
- la formation

1. Enjeux industriels

Nouveau paradigme de fabrication par couches, optimisant l'utilisation de la matière tout en permettant de réaliser des pièces complexes aux géométries internes et externes inaccessibles aux procédés de fabrication classiques.

Procédé de fabrication très flexible, entièrement intégré dans la chaîne numérique du Développement Rapide de Produit (DRP), adapté à la personnalisation des produits par l'absence d'outillages spécifiques.

Si la Fabrication Directe (fabrication des pièces par technique additive) constitue un enjeu majeur, l'Outillage Rapide (fabrication des modèles et outillages de mise en forme) est une réalité industrielle importante qui permet d'accéder directement aux grands procédés de mise en forme (plasturgie, fonderie, verre, ...)

On identifie deux grandes filières avec des problématiques différentes :

- Une filière plutôt grand public, avec dans un premier temps, la réalisation de pièces non métalliques en très faible quantité sur des machines à bas coût
- Une filière industrielle, pour la fabrication rapide d'outillages fonctionnalisés (canaux de régulation, intégration de capteurs, ...) à hautes performances permettant de réaliser des pièces beaucoup plus complexes et de meilleure qualité
- Une filière manufacturière, pour des productions aujourd'hui de petites séries, mais à vocation d'aller vers la grande série, dont l'un des défis consistera à travailler des matériaux métalliques « classiques ».

Les enjeux et opportunités :

- Savoir concevoir les pièces pour tirer parti de cette technologie (approche matériaux/produit/process)
- Maîtriser la filière numérique et l'échange des données
- Augmenter la productivité en produisant plus de pièces par machine
- Intégrer la filière conception-fabrication-contrôle pour tendre vers le « zero marginal time to market »
- Maîtriser la filière « poudres » et la filière « solide » métallique
- Développer une filière « pièces de grandes dimensions » (PGD)
- Développer l'offre française de machines, de têtes d'impression et de système de contrôle
- Promouvoir l'utilisation et la pénétration de cette technologie
- Développer le réseau de fournisseurs
- Garantir la qualité des pièces produites
- Maîtriser le comportement en service des pièces

Deux voies de structuration sont envisagées :

- Une voie de proximité, à périmètre local, à grande réactivité
- Une voie centralisée, avec des fermes de machines, à vocation internationale (localisée près des lieux d'expédition et à électricité peu cher)

2. Enjeux transformationnels et sociétaux

2.1 Enjeux transformationnels

- Possibilité de créer des ateliers de fabrication de toute petite taille (makers, mini-mills, ateliers mobiles, ateliers partagés – à l'instar de ce qui se fait en orthodontie dentaire, etc.)
- Susciter la mise de services industriels propre à favoriser le développement d'un tissu industriel de makers (conseils en ligne, formations, place de marchés, service d'intimité avec le client ...)
- Possibilité de fabriquer des pièces détachées au plus près de l'équipement-cible (dans une usine, sur plateforme de forage, sur le front – pour les applications militaires, etc.)
- Possibilité de rapatrier et redynamiser la filière « outillage »

2.2 Enjeux sociétaux

Rend possible de concept de « l'usine en ville » permettant de rapprocher les salariés de leur lieu de travail

2.3 Enjeux économiques

- Créer une filière poudres et une filière solide française
- Mettre en place un mécanisme d'aide au financement ou de portage des équipements pour les PME, qui s'appuie sur des promesses de charge de la part des industriels (critères pour BPI France)
- En vue du développement du réseau PME en fabrication additive, créer un

3. Verrous technologiques

- Conception et réalisation de poudres adaptées à la fabrication additive
- Développement de systèmes à cartouche étanches et des filières de recyclage
- Nouvelles métallurgies
- Accélérer et/ou développer les outils numériques de simulation du procédés (tous procédés)
- Accélérer et/ou développer les méthodes et outils de mise sous contrôle du procédé (tous procédés)
- Accélérer le développement des matières de commodités polymères techniques.
- Accélérer et/ou développer la fabrication additive composite, clé de voûte future de l'industrialisation de composites économique-techniques.
- Augmenter la productivité par une maturation et optimisation de la chaîne de production complète par une automatisation des procédés (transferts inter-étapes, etc ...)
- Multimatériaux, matériaux anisotropes, matériaux à gradient
- Développement et industrialisation d'installations (R&D et Industrie) d'assemblage de couches métalliques solides (soudage diffusion, HIP), de dimensions importantes
- Insertion en cours de fabrication (poudre ou solide), en particuliers circuits électriques et capteurs
- Maîtrise du procédé (capteurs in situ)- Capacité process (assurance qualité, répétabilité des caractéristiques des pièces obtenues)
- Facteurs de preuves de la durabilité des pièces produites à destination des BE
- Intégration produit – process, automatisation
- Nouvelles règles de conception : optimisation fonctionnelle couplée avec optimisations topologique et géométrique, et optimisation de structure
- Unification de la chaîne numérique
- Développement d'outils de simulation numérique de conception et de fabrication de pièces en FA
- Intégration des machines dans la filière globale avec, dans le cadre de la poudre, en amont : flux de poudres et en aval : extraction des pièces, soufflage, parachèvement, contrôle pour santé matière et conformité géométrique nettoyage, palettisation...
- Techniques et méthodologies de CNC innovantes pour une couverture complète de la conformité des pièces
- Protection de la PI : cryptage, protection hardware au niveau des machines et dans la transmission des données, marquage de traçabilité ...
- Normalisation (langages de modélisation (STM, AMF, 3MF ...), procédés (terminologie, ontologie de procédés, paramètres), caractérisation des matières, essais, graduation multicritères des matières en vue du juste niveau de performance ...)

4. Verrous sociétaux

Problématiques H&S liées à l'utilisation de poudres à granulométrie fine ou inflammable (ATEX), des liquides et des solides

Susciter l'envie d'investir dans ces nouveaux marchés de la nouvelle économie en sécurisant les prises de décision, grâce à des espaces partagés de confrontation des savoirs, d'innovation et d'expérimentation.

Documents à télécharger

- [↓ Feuille de route](#)
- [↓ Dossier de Presse](#)
- [↓ Etude PIPAME - Focus sur les matériaux métalliques hors aluminium](#)
- [↓ Etude PIPAME - Focus sur les alliages aluminium](#)
- [↓ Etude PIPAME - Rapport final](#)
- [↓ Etude PIPAME - Synthèse](#)



Leviers

Nouveaux modèles économiques et sociétaux. Stratégies et alliances. - Relations Clients / Fournisseurs intégrés - Nouvelle approche de l'homme au travail. Organisation et management innovants. - Technologies de production avancées.



Filières

Aéronautique - Biens de consommation - Chimie et Matériaux - Construction et génie civil - Ferroviaire - Industries et technologies de santé - Mode et Luxe - Nucléaire



Technologies

Fabrication additive