

# metal-innova actualités

Infiniment innovant

Lettre d'information des acteurs de l'innovation **+** métallurgie

P1/2

L'Analyse SWOT\*  
sur le secteur  
métal/mécanique

## Résultats de L'Analyse SWOT\* sur le secteur métal/mécanique

### Les objectifs

Dresser un état des lieux de la diffusion de l'innovation dans le secteur de la mécanique dans l'espace SUDOE français. Le périmètre concerne en particulier 5 thématiques clés :

- LA ROBOTIQUE DE PRODUCTION,
- LES ASSEMBLAGES MULTI-MATÉRIAUX,
- LES PROCÉDÉS D'USINAGE DES MATÉRIAUX NOBLES ET COMPOSITES,
- LES PROCÉDÉS DE MISE EN FORME PAR MÉTALLURGIE DES POUDRES,
- L'INGÉNIERIE DE SURFACES.

P3/4

Etude  
de bonnes  
pratiques  
d'innovation  
dans la métallurgie

### Les résultats :

Cette cartographie rend compte de l'existence d'acteurs clés pour diffuser, susciter ou développer l'innovation dans l'espace SUDOE français. Elle permet d'identifier les thématiques pour lesquelles la diffusion de l'innovation est en œuvre et celles pour lesquelles des freins persistent.

	Formation	Recherche	Transfert	Entreprise	
Robotique de production	Languedoc-Roussillon Auvergne	Languedoc-Roussillon Auvergne	Languedoc-Roussillon Auvergne	Languedoc-Roussillon Auvergne Midi-Pyrénées	■ <b>Nombreux acteurs dynamiques en place</b> Excellence Européenne ou Mondiale
Assemblages multimatériaux	Midi-Pyrénées	Midi-Pyrénées	Midi-Pyrénées	Midi-Pyrénées	
Usinage des matériaux nobles et composites	Midi-Pyrénées	Midi-Pyrénées		Midi-Pyrénées Limousin Languedoc-Roussillon	■ <b>Quelques acteurs dynamiques en place</b> Excellence Européenne ou Mondiale
Métallurgie des poudres			Languedoc-Roussillon	Auvergne Midi-Pyrénées	■ <b>Acteurs en place peu structurés</b> Concurrents à l'échelle nationale
Ingénierie de surface	Midi-Pyrénées	Midi-Pyrénées Limousin	Midi-Pyrénées	Midi-Pyrénées	■ <b>Manque d'acteurs</b>

\* SWOT : Analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces

## Résultats de l'Analyse SWOT (suite)

### • La robotique et l'ingénierie de surfaces au cœur de la spécificité en mécanique de l'espace SUDOE français

L'analyse de l'espace SUDOE français indique que ce territoire présente une **dynamique d'innovation forte** sur l'ingénierie de surfaces et sur la conception de systèmes robotiques de production. Ce sont là, en effet, deux thématiques avec un **écosystème très localisé** et concentré avec un tissu de PME/TPE suffisamment autonomes pour **réaliser de la R&D**.



### • La métallurgie des poudres et l'usinage des composites : deux thématiques porteuses à faire émerger

La métallurgie des poudres et l'usinage des composites sont des technologies peu matures techniquement pour juger du niveau d'excellence et du dynamisme des relations entre les mondes de la recherche et de l'entreprise dans chaque région. Dans le cas de **la métallurgie des poudres**, il apparaît que **la compétence et le développement** sont essentiellement localisés au sein de PME ou d'ETI ayant émergé dans

**les années 2000**, suite à des premiers travaux de recherche pourtant initiés dans l'espace SUDOE sur la métallurgie des poudres ou l'usinage des composites.

### • Obligation d'innover pour conserver une activité d'assemblage compétitive

La thématique des assemblages multi-matériaux est plus ancienne que les deux précédentes mais elle se doit de se renouveler pour satisfaire aux nouvelles attentes **d'allègement des systèmes mécaniques**. Or on note que si ces thématiques sont désormais très présentes chez certains acteurs de recherche, elles restent toutefois mal maîtrisées par le tissu industriel ou de PME. Il reste donc un véritable travail de **renouvellement des connaissances** et surtout de **transfert technologique** à accomplir.



# Résultats de l'étude de bonnes pratiques d'innovation dans la métallurgie

## Les objectifs :

- Analyser les TENDANCES ET LES SOLUTIONS INNOVANTES des entreprises actives dans le secteur métallurgique de l'espace SUDOE,
- Analyser les BONNES PRATIQUES EN MATIÈRE D'INNOVATION dans les matériaux, les processus, les traitements et les technologies des entreprises actives dans le secteur métallurgique.

## Les résultats :

### • Fabrication directe par addition de matière

La fabrication directe désigne les techniques par **addition de matière** n'utilisant pas d'outillage. Ces techniques évoluent vers la fabrication de pièces bonne matière, en petite série. La technologie reprend le principe du **frittage de poudre couche par couche** (SLS) en allant jusqu'à la fusion du métal. Le CLAD (Construction Laser Additive Directe) revient à **injecter de la poudre métallique** dans un **faisceau Laser** pour déposer le métal fondu en couches successives.



### • Outillage rapide à l'aide de la fusion de poudres métalliques par laser

La **fusion laser** de poudres métalliques est en capacité de produire des moules et outillages en acier, tout en conservant les deux avantages des techniques de fabrication additive : possibilité de **géométries creuses** (exemple : canaux de refroidissement) et **délais rapides**.

La **fusion de poudres métalliques par laser** est mature, des machines et consommables sont disponibles « sur-étagère ». La technologie évolue rapidement sur de nombreux axes : nouveaux grades, niveaux de dureté, taille de pièces, productivité, ...

### • Collage comme technique d'assemblage multi-matériaux

Le collage est une technologie d'**assemblage multi-matériaux** (métal/métal, métal/composite, composite/composite) qui est composée d'un **joint adhésif** entre deux surfaces préparées. Le collage participe à l'allègement des structures et élimine les mises en forme particulières ainsi que les inserts des autres techniques d'assemblage (fixations). Le collage peut être rigide ou souple, il possède **une très bonne résistance** à la fatigue et peut assurer l'étanchéité de l'assemblage.



## • Fonctionnalisation de surfaces

Les innovations en matière de fonctionnalisation de surfaces portent sur la **multifonctionnalité des traitements de surfaces**, sur de nouvelles fonctions liées à de nouveaux besoins et sur l'adaptation aux **règlementations environnementales** et aux nouvelles techniques d'assemblage comme le collage. On ajoute aux propriétés « classiques » d'anti usure et d'anticorrosion des propriétés de protection et de conductions thermiques et électriques, des propriétés tribologiques ou tactiles. Il existe aussi de nouvelles propriétés comme les **surfaces hydrophobes, hydrophiles, communicantes, antibactériennes et les dépôts auto cicatrisants**.

## • Tuning de machines-outils

Beaucoup de dispositifs « sur-étagère » sont disponibles pour améliorer les performances des machines-outils : amélioration des **états de surface** et allongement de la **durée de vie** des outils en combinant vision et logiciel de **pilotage de la CN**, mise en environnement contrôlé et adaptations pour atteindre des niveaux plus élevés de précision et de répétabilité, métrologie dimensionnelle progressive, détection de bris d'outils, ...



## • Robotique de production

Les robots permettent d'améliorer la **productivité et la flexibilité** de l'entreprise ainsi que la qualité des produits. Ils améliorent également l'**ergonomie** des postes de travail en supprimant les tâches pénibles. Les robots sont souvent employés pour des **tâches de manutention et de service** de machine (chargement et déchargement de machines-outils) mais aussi pour la découpe et le parachèvement, la peinture, le soudage, le packaging, le conditionnement ainsi que des opérations de contrôle qualité et l'usinage.

## • Moulage par injection de poudres (MIM)

Le moulage par injection de poudres (aciers, aluminium, magnésium, ...) est une technologie qui reprend le principe de **l'injection plastique appliquée aux métaux**. Elle se décompose en plusieurs étapes : moulage avec liant thermoplastique (feedstock), **déliantage, frittage**. Le MIM nécessite un outillage de type moule. Cette technologie permet de produire en série des pièces métalliques de plus en plus complexes et proches de la forme définitive avec un **haut niveau de tolérance** (+/- 0,15mm pour des dimensions nominales allant jusqu'à 40mm), de bons états de surface (rugosité entre 0.5 et 1.5 µm) et de limiter voire éliminer les étapes d'usinage.

## • Usinage robotisé

**Les robots d'usinage** sont une alternative aux machines-outils lorsque les cadences sont peu élevées et que la flexibilité prime. Un robot permet d'usiner des pièces de **grandes dimensions** (possibilité de translation sur un rail) ou **difficiles d'accès** et de **géométrie très complexe** en utilisant la redondance des axes et en montant la pièce sur une table rotative. Il est capable d'usiner de nombreux matériaux tels l'aluminium, l'inox, les composites et peut être équipé d'un système de changement d'outils.

## • Simulation de procédés de formage

Les logiciels de simulation de procédés de formage arrivent à maturité. Encore peu diffusés auprès des PME, ils enrichissent le travail de **conception**, devenu **produit/process**. Cette **optimisation de conception** se traduit concrètement par des économies de matière et des temps de cycle réduits.

**metal-innova**

Contact : Stéphane GUY - Tél : +33 04 73 28 80 71  
[stephane.guy@ifma.fr](mailto:stephane.guy@ifma.fr)