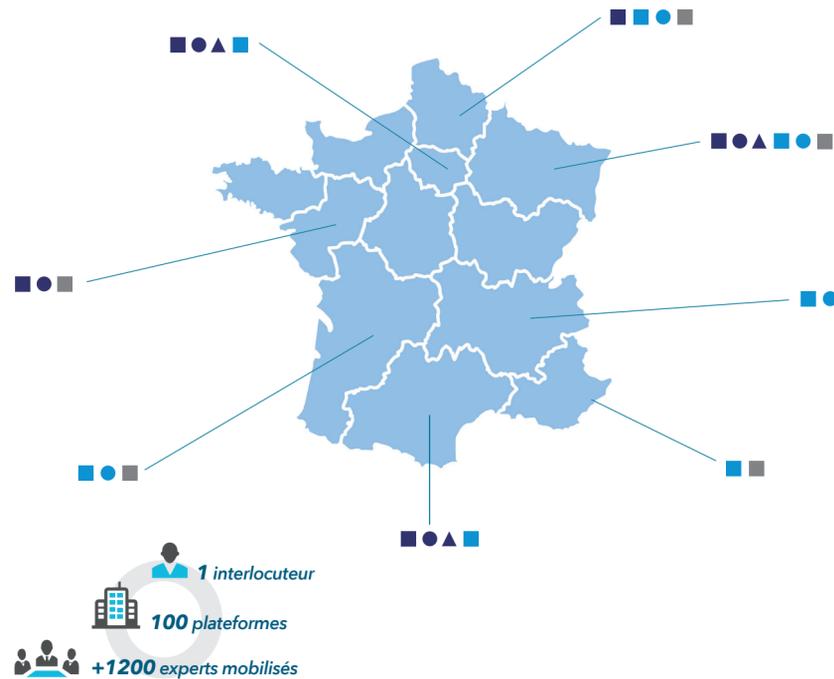


# Un ancrage régional

## 6 défis

- La fabrication additive
- L'industrialisation des composites
- ▲ La fonctionnalisation de surface
- La conception virtuelle et collaborative
- La supervision et l'optimisation des procédés
- Les machines intelligentes



ARTS, Cetim, Chimie Balard CIRIMAT, Energies du futur, Ingénierie@Lyon, Leti, LSI, MICA, M.I.N.E.S, ONERA, TN@UPsaclay

Nous contacter : [contact@carnot-manufacturing.fr](mailto:contact@carnot-manufacturing.fr)

# Avec les Instituts Carnot R&Développer votre Usine du Futur



1807-016 ©Zapp2photo ©Fotolia ©Cetim



# En pratique



## Un accompagnement sur mesure

- Une écoute qualifiée
- Une direction de projet, un interlocuteur central et unique
- Une solution à la carte
- Des délais adaptés aux attentes des industriels
- Une propriété intellectuelle spécifique aux besoins
- Un Crédit Impôt Recherche doublé et transparence de la proposition financière

## Des plateformes physiques et numériques ouvertes aux industriels

- Des moyens pour la R&D, le test, le prototypage et la formation
- Plus de **100 plateformes** disponibles pour les PME
- Des équipements mutualisés à la pointe des dernières technologies

## Une proximité opérationnelle

- Une couverture territoriale complète
- Des collaborations avec les pôles de compétitivité et l'Alliance Industrie du Futur

# Un accès direct aux moyens et compétences de la R&D française Une offre mutualisée, conçue pour vos projets industriels

## Vos besoins

## Notre offre sur mesure

Formations disponibles

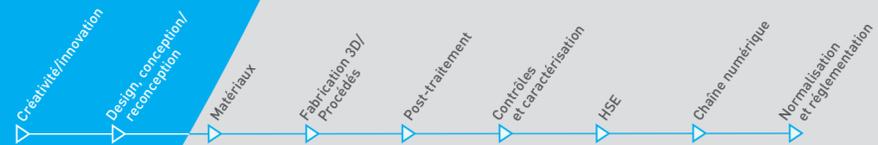
## Nos compétences et moyens

Les nouveaux procédés de fabrication



### Fabrication additive

- Analyse technico économique dans votre domaine d'application
- Conception et/ou reconception de pièces
- Développement de nouveaux matériaux
- Maîtrise des procédés (paramètre, robustesse, répétabilité, portabilité...)
- Optimisation de la chaîne numérique
- Caractérisation multicritère des matériaux et des pièces
- Aide à l'intégration de la technologie dans l'atelier (formations...)



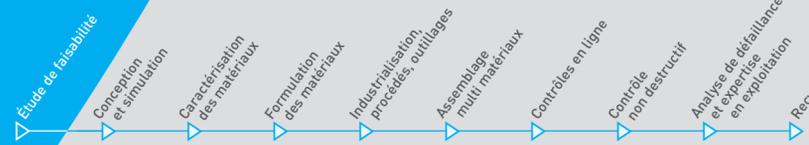
- Fusion sur lit de poudre
- Dépôt de matière sous énergie concentrée
- Photopolymère en cuve
- Extrusion de matière
- Projection de matière

- Jet d'encre
- Combinaison de technologies
- Projection de liant
- Stratification de couches



### Industrialisation des composites

- Accompagnement sur toute la chaîne de valeur des composites
- Développement de nouveaux procédés
- Améliorer les temps de cycle de fabrication (usage des thermoplastiques)
- Réduction des coûts : procédés « Net Shape », réduction des pertes « matériaux » et rebuts, hybridation des procédés pour fonctionnaliser les pièces au maximum
- Développement des procédés « grande cadence »
- Intégration du développement durable à vos projet



- Procédés de fabrication composites TP et TD : Thermocompression, pultrusion, thermoformage surmoulage, enroulement filamentaire assisté laser, RTM, infusion... , procédé QSP®, outillages
- Procédés d'assemblages : assemblages innovants, soudage laser, collage...
- Simulation des procédés

- Les matériaux maîtrisés :**
- Matrices : PP, PA, PC, PPS, PEEK, PEKK, PEI
- Fibres : carbone, verre, naturelles, aramide



### Fonctionnalisation de surfaces

- Améliorer les performances et propriétés d'une pièce
- Préserver l'intégrité des surfaces sous sollicitations de service
- Proposer de nouvelles fonctions aux pièces produites et les combiner
- Élargir l'offre industrielle et s'ouvrir à de nouveaux marchés grâce à des produits innovants
- Réduire les coûts de maintenance par la limitation de l'usure



- Simulation numérique
- Structuration
- Revêtements voie humide
- Revêtements voie sèche (dépôts sous vide...)
- Traitements thermiques et thermochimiques
- Géométrie et physico-chimie des surfaces

- Mécanique
- Tribologie
- Corrosion
- Autres propriétés (thermiques, optiques, électriques et magnétiques)

L'usine numérique



### Conception virtuelle et collaborative

- Expression de besoins et génération de concepts innovants
- Ingénierie systèmes, fiabilité, sûreté de fonctionnement
- Modélisation, simulation et visualisation 3D
- Optimisation du poste de travail et ligne de production dès la conception
- Le numérique pour la formation, maintenance, ergonomie, contrôle qualité



- Scanner 3D, prototypage virtuelle
- Simulation multi-physique : dimensionnement, calculs linéaires et non-linéaires, statiques et dynamiques, modélisation fluide, thermique et structure...

- Interaction homme/maquette numérique
- Expertises métiers : forge, usinage, fonderie, fabrication additive, emboutissage...
- Dispositifs haptiques



### Supervision et optimisation des processus

- Optimisation, flexibilité et sûreté des procédés
- Intelligence opérationnelle
- Contrôle intégré
- Sûreté des opérateurs
- Optimisation de la supply chain
- Réduction des flux et des stocks
- Maintenance prédictive
- Cyber sécurité



- Capteurs, traitement du signal
- Data analytics
- Intelligence artificielle
- Communication & connectivité

- Simulation et modélisation process/usine
- Analyse et monitoring, suivi de processus
- Sûreté, sécurité et cyber sécurité

Les systèmes de production agiles



### Machines intelligentes

- Assistance physique et maîtrise du geste de l'opérateur
- Flexibilité et reconfigurabilité de l'outil de production
- Maintenance préventive
- Programmation intuitive



- Connectivité, IoT, protocoles, vecteurs physiques, (etc. ), robustesse, fiabilité...
- Actionneurs, robotique
- IHM

- Perception, proprioception, autodiagnostic
- Intelligence artificielle, capacités d'apprentissage, décision...

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Etat au titre du programme d'investissements d'avenir portant la référence « ANR-15-CRNT-0008 »