



**Synthèse
du contrat d'objectifs
et de performance**
2024-2027

contrat d'objectifs
et de performance
entre le Cetim,
la Fédération
des Industries
Mécaniques
et l'État



© CENTRE TECHNIQUE
DES INDUSTRIES MÉCANIQUES
(CETIM), 2024

« Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit de cet ouvrage faite sans l'autorisation du CETIM est illicite. Elle constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées. » (Code de la propriété intellectuelle, articles L. 122-5 et L. 335-2)

Les industriels de la mécanique retiennent aujourd'hui l'attention de l'État et de l'industrie manufacturière pour au moins trois raisons :

- › par leur poids (600 000 emplois, 157 milliards d'euros de chiffre d'affaires) et leur ancrage dans les territoires, ils forment le socle des écosystèmes territoriaux et de l'attractivité de la France ;
- › par l'omniprésence de leurs produits dans l'ensemble des chaînes de valeur des filières industrielles, ils sont chronologiquement le premier acteur du pivotement de l'industrie française vers la décarbonation, la souveraineté et l'excellence par l'innovation ;
- › par leur taille (95 % de PMI) et la diversité de leurs métiers, ils constituent l'armée des ombres des chefs d'entreprise relevant au quotidien des défis toujours croissants, notamment sur la conformité aux réglementations et sur le financement de la recherche et de l'outil industriel, dans un environnement mondial toujours plus concurrentiel.

Ils portent ainsi un enjeu systémique qui dépasse leur seul périmètre.

Le Cetim est structuré à la mesure de ce paysage industriel :

- › Centre Technique Industriel (CTI) exerçant une mission d'intérêt général au service de 17 professions industrielles, il est le partenaire des entreprises mécaniciennes pour leurs différents besoins, allant des connaissances technologiques jusqu'à la formation, à leurs côtés pour progresser. Il apporte à tous la neutralité et la pertinence technologique dans la durée ;
- › Organisme de Recherche et de Diffusion des Connaissances (ORDC), il dispose de la légitimité scientifique et technologique pour créer les nouvelles connaissances et les savoir-faire nécessaires à l'industrie mécanique ;
- › Institut Carnot depuis la création de ce label en 2006, il met en œuvre la connexion tant souhaitée politiquement entre la recherche académique et l'innovation des entreprises ;
- › ancré dans les territoires (10 établissements en France métropolitaine) et disposant de plateformes d'essai et d'appropriation emblématiques, il est un acteur privilégié au service des entreprises comme de l'État pour travailler au réarmement industriel avec les Régions et les chefs de file des grandes filières.

Ce contrat d'objectifs et de performance (COP) entre le Cetim et ses deux principales parties prenantes, l'État et la Fédération des Industries Mécaniques (FIM), est conclu pour une période de 4 ans, courant du début de l'année 2024 à la fin de l'année 2027.

Il prend appui sur l'expérience tirée de la mise en œuvre du COP précédent, des récentes crises sanitaires et géopolitiques ainsi que des objectifs de politique industrielle et de France 2030.

Le Cetim relaie trois grandes priorités de la politique industrielle de la France, auxquelles la FIM souscrit :
– transition écologique et énergétique, transformation numérique ;
– industrie du futur et souveraineté industrielle ;
– résilience.

La FIM a pour sa part des attentes fortes sur les fondamentaux de la mécanique, qui structurent sur son périmètre les trois grandes priorités précédentes, sur la massification de la portée de l'action collective ainsi que sur le développement de la normalisation.

Ce COP comporte des indicateurs d'impact et un dispositif de suivi des actions qu'il identifie, ainsi que des engagements forts en matière de gouvernance et d'exemplarité.

Il prévoit également une mesure de la satisfaction des industriels mécaniciens, notamment effectuée pour la durée du COP par l'enquête conduite par un organisme indépendant mandaté par la FIM.

La feuille de route du Cetim au service de ses 6000 ressortissants

Chiffres clés de la mécanique

1^{re} industrie française en termes d'effectifs	10 910 entreprises de + de 10 salariés
157 milliards d'€ de CA	+ de 600 000 salariés
	+ de 50 000 recrutements par an



Des coopérations scientifiques et technologiques

- › 10 laboratoires communs.
- › 7 plateformes technologiques.
- › Des partenariats à développer ou renforcer avec le réseau des Carnot pour l'Industrie Du Futur, CEA, CNRS, INERIS, INRIA, ONERA...
- › Coopérations avec les autres CTI (CTI-IPC, IFTH, CETIAT, FCBA, CERIB).
- › Renforcement des partenariats internationaux.



Des indicateurs d'impact

R&D mutualisée

- › **3000 industriels** actifs dans les travaux du Cetim, dont 80 % de ressortissants.

Accompagnement

- › **Plus de 5500 entreprises/an** sensibilisées, transformées, montées en gamme par l'innovation, dont 55 % de ressortissants, dont 50 % de PME.

Évaluation

- › **Indice de satisfaction annuel > 70 %** sur l'action collective.
- › Complétée par une **enquête FIM** conduite par un cabinet indépendant.
- › **Étude d'impact micro-économique** sur un échantillon représentatif d'entreprises accompagnées.



Des jalons

- › Mise en service de la plateforme collaborative d'industrialisation de la fabrication additive métallique pour les secteurs de la Défense et de l'Aéronautique.
- › Lancement d'un programme de recherche sur l'IA, la robotique et les Agritech dans le cadre d'un partenariat structurant avec l'INRIA.
- › Mise à disposition d'outil simplifié d'analyse du cycle de vie pour l'industrie mécanique.
- › Déploiement de l'alliance technologique avec le CEA et l'INERIS pour l'accélération de la chaîne de valeur hydrogène en France.
- › Installation opérationnelle du nouveau CTI fonderie.
- › Proposition de solutions de substitution des PFAS pour les fonctions mécaniciennes critiques.

Éditorial 01

L'essentiel 2024-2027 03

Les industries mécaniques et le Cetim

Le secteur industriel 06

Le Cetim..... 10

 Le périmètre du Cetim 10

 CTI et ORDC 11

 Modèle économique et moyens 12

 Le Cetim en France et dans le monde..... 12

Bilan du COP 2020–2023 14

Enjeux du secteur et attentes des entreprises vis-à-vis du Cetim

Enjeux du secteur mécanicien 16

 Enjeux environnementaux et énergétiques 16

 Enjeux technologiques..... 17

 Enjeux économiques et de souveraineté 17

Attentes des entreprises et de la FIM vis-à-vis du Cetim 18

Formulation des grands enjeux du Cetim
et des mesures support adossées..... 19

Feuille de route Cetim

Thématiques, actions et indicateurs 27

 Thématique Transition écologique
 et énergétique..... 28

 Thématique Transformation numérique
 et Industrie du Futur 31

 Thématique Souveraineté industrielle et résilience 35

 Thématiques spécifiques 37

 Liste des jalons emblématiques liés aux 10 actions..... 38

Coopérations et rapprochements 40

 Coopérations Inter CTI..... 40

 Coopérations avec l'écosystème de la recherche
 et de l'innovation..... 41

 Implication dans les CSF..... 42



LES INDUSTRIES MÉCANIQUES ET LE CETIM

Le secteur industriel

Les industries mécaniques fournissent des pièces obtenues par des opérations de fonderie, forge, usinage, décolletage, formage, traitements de surface ainsi que des composants et sous-ensembles installés dans les produits des filières clientes.

Elles conçoivent et produisent les équipements de production et les procédés de fabrication de toutes les filières industrielles.



› Aéronautique



› Automobile



› Mines et Métallurgie



› Nouveaux systèmes énergétiques



› Nucléaire



› Solutions du futur



› Agroalimentaire



› Chimie et Matériaux



› Construction

Le savoir-faire des industries mécaniques est au cœur de leur compétitivité, avec des machines de fabrication plus flexibles, plus intelligentes, moins énergivores et respectueuses de l'environnement.

Les industries mécaniques comprennent également les équipements de santé, du machinisme agricole, les équipements de jardinage, des arts de la table, des métiers de l'incendie, de quincaillerie, les systèmes de mesure, l'outillage.

Aujourd'hui, l'industrie mécanique est transformée par le numérique : méthodes de conception, procédés de fabrication, robotisation, objets connectés, intelligence

artificielle révolutionnent les usines, les métiers et la façon de travailler. L'hybridation technologique est au cœur de son développement.

Premier secteur industriel, elle est représentative de l'industrie française, témoignant de sa volonté d'innover et notamment de faire du numérique une opportunité de développement. Des secteurs de haute



Sans mécanique, aucun objet, construction, mode de transport n'existerait.

Sans mécanique, pas d'industrie verte!



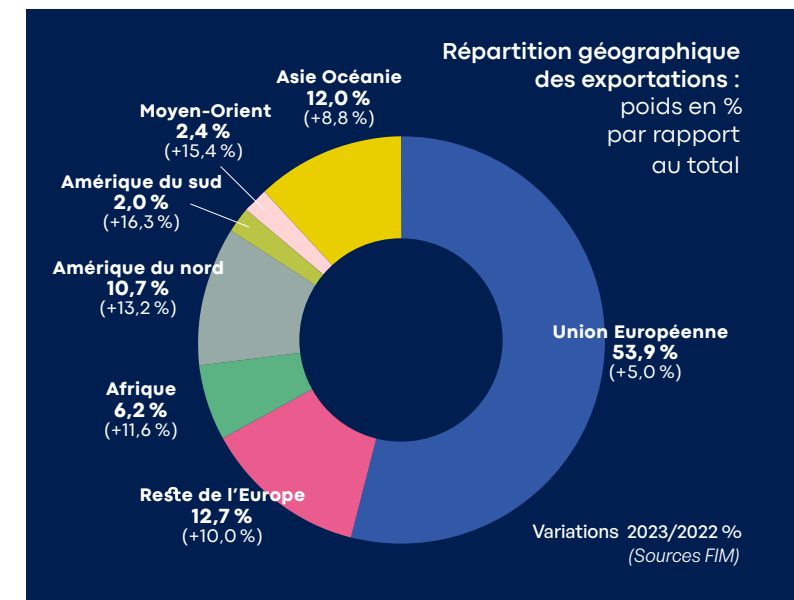
technologie dans lesquels la France se positionne parmi les meilleurs, comme le spatial, l'aéronautique, l'énergie, le ferroviaire grande vitesse, ne peuvent se développer sans le concours des scientifiques, ingénieurs, opérateurs et industriels de la mécanique.

La mécanique sert ainsi de nombreux domaines du champ économique : de l'extraction des matières à leur distribution, de la conception, de la fabrication, du traitement des produits à leur commercialisation et leur utilisation. Ses clients sont, outre la mécanique elle-même, les transports (automobile, aéronautique, ferroviaire, naval), la production d'énergie, le BTP, la chimie, la pharmacie, l'agro-alimentaire...

Par cette place particulière, la mécanique présente un caractère structurant de l'appareil de production national. Elle est :

- › à la fois cliente de l'industrie et fournisseur des autres secteurs;
- › au cœur de l'investissement et de l'innovation;
- › constituée d'entreprises de taille mondiale et d'un tissu dense de PME;
- › fortement exportatrice pour les activités d'équipement et de précision;
- › principalement sous-traitante pour les activités de transformation au niveau national ou européen.

Ainsi, la mécanique participe à l'avenir et aux évolutions futures de la société. Sa pérennité et son développement présentent un enjeu systémique allant très au-delà de son seul périmètre.

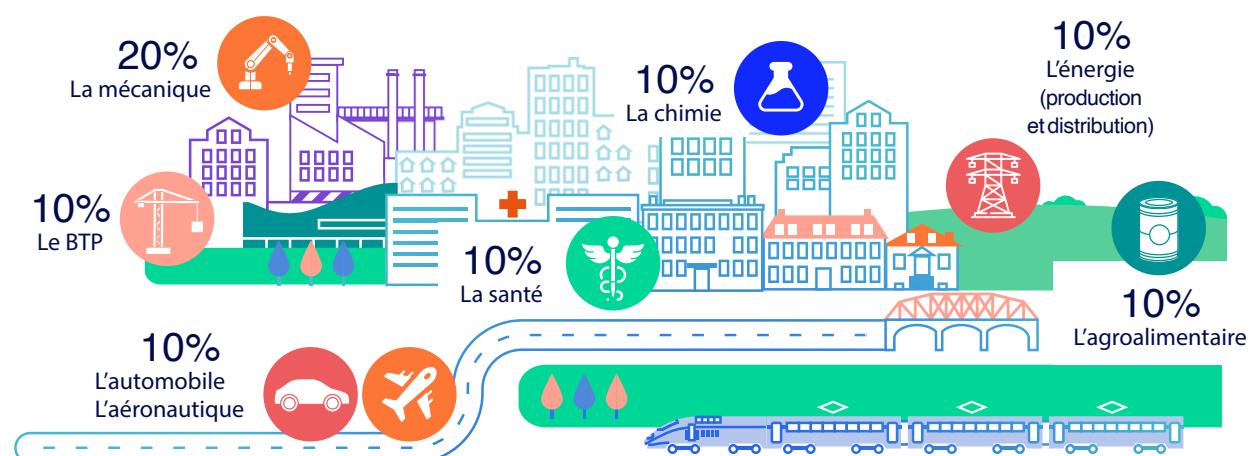


Avec un chiffre d'affaires de 157,3 milliards d'euros (2023), l'industrie mécanique française conserve sa 6^e place mondiale derrière la Chine, les États-Unis, le Japon, l'Allemagne et l'Italie.

L'accélération de ses exportations, +7,7% (2023/2022) (38,4 % du CA du secteur), tient principalement à la bonne dynamique qu'elle entretient avec les pays membres de l'Union Européenne. 53,9 % des 60,4 milliards de CA réalisés sur le marché étranger sont liés à cette zone géographique. L'Allemagne est le premier pays client avec 14,7 % des exportations. Les expéditions à destination des États-Unis représentent 9,2 % du total des exportations.

Répartition du marché intérieur

Estimations par grandes clientèles (Sources FIM)



Les industries mécaniques couvrent un large éventail d'activités que l'on peut regrouper en 3 grands secteurs :

- Le premier relève de la conception et de la fabrication d'équipements de production et de procédés de fabrication (machines, systèmes de production et composants).
- Le deuxième a trait à la transformation et à la sous-traitance. Il fournit des pièces et sous-ensembles obtenus par des opérations de fonderie, forge, usinage, décolletage, formage, traitement de surface.
- Le troisième est celui des équipements de santé, du machinisme agricole, des équipements de jardinage, des arts de la table, des métiers de l'incendie, de quincaillerie, des systèmes de mesure.

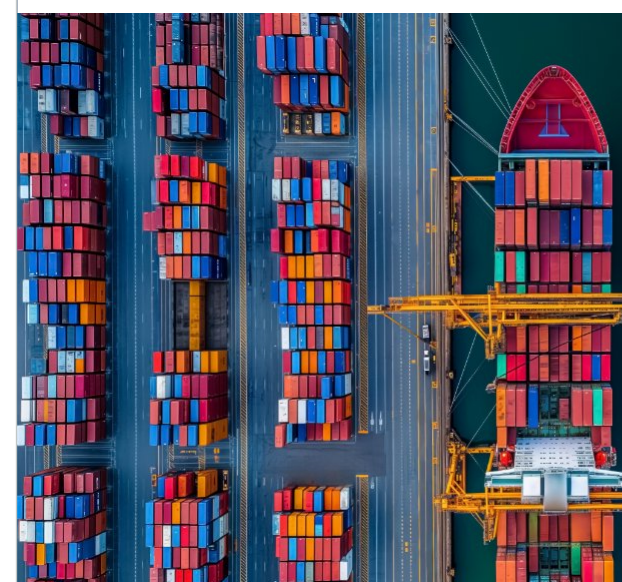
Les industries mécaniques constituent ainsi le **premier employeur industriel de France** avec plus de 600 000 salariés (environ 20 % de l'emploi industriel) et près de 11 000 entreprises de plus de 10 collaborateurs, dont 95 % de TPE et de PME.



Au cœur d'un réseau puissant (centres techniques, organisations patronales, organismes européens, partenaires financiers, ...), la FIM, en charge des intérêts économiques et techniques, regroupe 17 syndicats au service de 3 000 entreprises adhérentes. Aux côtés des syndicats spécialisés par produit, métier ou marché, la FIM intervient sur des sujets d'intérêt commun aux mécaniciens dont elle se fait la porte-parole auprès des puissances publiques et structures professionnelles nationale et européenne.

La position de fournisseur stratégique de l'ensemble des filières économiques, la diversité des professions et leur composition, majoritairement des TPE et des PME, ont conduit à mutualiser les moyens et compétences dans le domaine de l'innovation, de la Recherche & Développement et du transfert de technologie par la création de centres techniques industriels, aujourd'hui regroupés au sein du Réseau CTI.

1^{er} employeur industriel français, 17 professions regroupées au sein de la FIM



Le Cetim

Le Cetim est le Centre technique industriel (CTI) des 17 secteurs professionnels déjà évoqués (cf. liste ci-dessous), disposant chacun de leurs spécificités. Cette couverture professionnelle très large, fruit de plusieurs fusions (machine-outil, mécanique, décolletage, soudage, fonderie) fait de lui une exception dans le monde des CTI.

Le périmètre du Cetim

> Fabrication de composants, sous-ensembles et équipements :

- 1. agroéquipements ;
- 2. équipements pour le BTP et la manutention ;
- 3. équipements fluidiques ;
- 4. machines et solutions pour la production industrielle ;
- 5. mécatronique ;
- 6. équipements et dispositifs médicaux ;
- 7. équipements de mesure.



> Fabrication de produits de grande consommation :

- 8. équipements et ustensiles pour les arts culinaires ;
- 9. systèmes de gestion d'accès, de serrures, ferrures et portes fenêtres, quincaillerie ;
- 10. mobiliers métalliques ;
- 11. fabricants de ressorts.

> Pièces mécaniques issues d'opérations de :

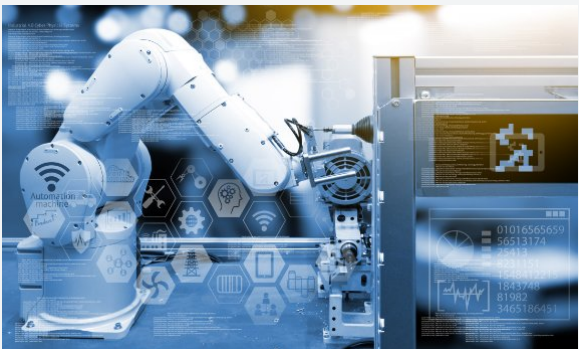
- 12. chaudronnerie, tôlerie ;
- 13. découpe emboutissage ;
- 14. traitement de surface ;
- 15. forge fonderie ;
- 16. usinage et décolletage ;
- 17. soudage.



CTI et ORDC

La forme juridique de CTI, la gouvernance du Cetim et la mission d'intérêt général procèdent de la loi du 22 juillet 1948. Cette mission d'intérêt général est détaillée à l'article L521 du code de la Recherche, qui dispose notamment que **le Cetim est chargé de promouvoir le progrès des techniques, de participer à l'amélioration du rendement et à la garantie de la qualité dans l'industrie.**

Ainsi, le Cetim est également un organisme de recherche et de diffusion des connaissances (ORDC) et l'un des 39 organismes nationaux de recherche partenariale actuellement labellisés par l'Agence Nationale de la Recherche (Institut Carnot).



Le Cetim en France et dans le monde

Le Cetim emploie 907 collaborateurs au 31 décembre 2023 sur 11 sites régionaux.

Il dispose par ailleurs de quatre filiales actives, deux en France, dont l'une rejoindra son périmètre pendant la durée du présent COP (cf. mesure support numéro 6), et deux à l'étranger (Maroc et Singapour), employant 209 collaborateurs au 31/12/2023 :

- > Cetim Sud-Ouest, Métrologie et Technologies avancées de mesures et de contrôle;
- > Etim, Composite Material Testing;
- > Cetim Matcor, Analyse de défaillance et essais métallurgiques;
- > Cetim Maroc, Laboratoire d'essais et Formations.



Modèle économique et moyens

Le chiffre d'affaires 2023 du Cetim est de **166 millions d'euros en 2023** (180M€ avec ses filiales). Il est composé à 65% d'activités collectives et à 35% d'activités marchandes. La part de financement public de ses activités collectives provient de la taxe fiscale affectée, acquittée par plus de 6000 entreprises

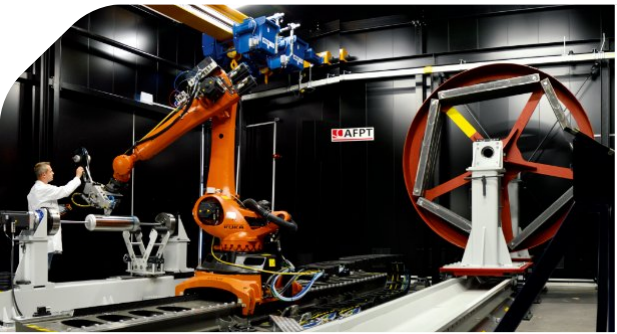
mécaniciennes, d'une quote-part de la taxe affectée au Codifab, de la taxation des produits mécaniciens importés, du financement Carnot et de subventions publiques obtenues dans le cadre d'appels à projets (européens, nationaux, régionaux).

Du fait de la transversalité des savoir-faire mécaniciens et du grand nombre de PME dans les industries mécaniques, le Cetim s'est doté d'un modèle original reposant sur trois piliers :

- > Mutualisation des moyens de recherche pour aider les PME mécaniciennes;
- > Diversité et équilibre des sources de financement (taxe fiscale affectée, autres financements publics régionaux et européen, activité commerciale), garantissant résilience, taille critique et performance au service des entreprises;
- > Complémentarité de ses différentes formes d'actions vue des entreprises et de l'État, allant de la recherche amont au transfert aux entreprises mécaniciennes incluant le conseil et l'accompagnement à la montée en gamme des produits, matériaux et process de production et la formation.

En mettant en commun des moyens de recherche et des moyens techniques et en rassemblant les professions pour examiner conjointement les besoins technologiques, le Cetim apporte à chacune d'entre elles, et en particulier aux plus petites, des moyens, un effet de levier et une force de frappe à une échelle très supérieure à ce qu'aurait permis un système cloisonné par profession. En intégrant l'équivalent de 17 CTI en 1, l'effet de levier de la mutualisation interprofessionnelle est très important. Chaque profession bénéficie de budgets collectifs considérablement démultipliés.

À titre d'exemple, le centre d'expertise et d'innovation en agro-machinisme et véhicules off road de Beauvais apporte aux secteurs du machinisme agricole, des engins de travaux et des véhicules terrestres les outils, méthodologies et moyens leur permettant d'accélérer le développement et d'améliorer la performance environnementale de leurs différents matériels. Les actions collectives pour les engins mobiles apportent pour leur part les connaissances mutualisées pour la réussite des projets.



Bilan du COP 2020–2023

Pour assurer la stabilité du Cetim particulièrement touché par la crise COVID et assoir son développement, le périmètre de la taxe du Cetim a été étendu, par loi de finances 2021, aux importations des produits de la mécanique hors UE. Cet accroissement de ressources arbitrée postérieurement à la signature du COP s’est accompagné d’engagements nouveaux du Cetim portant sur le renforcement des actions déjà engagées dans le COP et priorisant la R&D sur les grands défis technologiques de la transition écologique.

- Plus de 3 000 entreprises ayant bénéficié chaque année d’une action de transfert non économique sur les thèmes de l’Industrie du futur (IDF) et de la Transition Ecologique et Energétique (TEE) ;
- 9 000 entreprises ayant bénéficié sur la période d’un accompagnement (standard, sur mesure, R&D et innovation) sur les thèmes de l’IDF et de la TEE ;
- Plus de 40% des activités de R&D dédiées à l’Industrie du futur et à la TEE chaque année ;
- 4 centres d’accélération vers l’industrie du futur (56 M€), 2 000 entreprises accompagnées dans le cadre du programme « 10 000 » ;
- 75% des ressortissants du Cetim impactés par l’action collective ;
- Intégration des périmètres des CTI du soudage et de la fonderie.

40 %
des activités de R&D
dédiées à l’IDF et la TEE

9 000
Entreprises
accompagnées
(standard, sur mesure,
R&D et innovation) sur
les thèmes de l’IDF et
de la TEE

4
plateformes
d’accélération
QUATRIUM
Auvergne-Rhône-Alpes,
Grand Est,
Hauts de France et
Pays de la Loire

3 000
Entreprises/an
ayant bénéficié des
actions de transfert
non économiques sur
les thèmes de l’IDF et
de la TEE

90 %
de satisfaction
des industriels
mécaniciens (enquête
Kantar/Sofres
diligentée par la FIM)



ENJEUX DU SECTEUR ET ATTENTES DES ENTREPRISES VIS-À-VIS DU CETIM

Les industriels de la mécanique sont confrontés aux défis suivants :

- › **respect des exigences environnementales** découlant de la législation ainsi que des demandes formulées par les clients ;
- › **anticipation des transformations que la TEE va entraîner sur les filières utilisatrices de produits et services mécaniciens et montée en gamme concomitante des produits et services attendus, en particulier en matière de circularité et d'impact des nouvelles énergies.** Il s'agit de soutenir la mise en œuvre opérationnelle des objectifs fixés par l'UE et la France ;
- › **poursuite de la transformation de l'outil de production à l'industrie du futur et de son adaptation aux spécificités des filières souveraines.** Il s'agit d'élever le niveau de compétitivité et de performance face aux principaux concurrents internationaux ;
- › **attractivité et formation tout au long de la vie pour fidéliser et consolider les compétences dont l'industrie mécanicienne aura besoin.**

Enjeux du secteur mécanicien

Enjeux environnementaux et énergétiques

- › **La circularité** : la mécanique est pionnière dans l'écoconception et progresse dans la frugalité d'emploi des matières premières. Elle doit toutefois augmenter son effort de recherche pour permettre un recours accru aux matériaux recyclés, la conception des produits plus durables, la prolongation de la durée de vie des produits encore en utilisation et l'adaptation des pratiques industrielles. L'utilisation par les filières souveraines de matériaux recyclés exige la mise en place d'une filière de production pérenne et d'un corpus normatif garantissant la qualité de la production et la performance des matériaux obtenus.

- › **L'efficacité énergétique et la décarbonation** :

Ici encore, les besoins d'investissement en recherche sont considérables, car le champ d'application est vaste et requiert notamment de pouvoir s'approprier et mettre en œuvre l'ensemble des technologies pertinentes (cf. enjeux technologiques ci-dessous).



Par le montant colossal des investissements qu'elle appelle, la TEE va creuser des écarts de compétitivité entre entreprises et entre pays. Ces investissements représenteront pour la France à l'horizon de la fin de la décennie un enjeu économique évalué entre 50 et 70 milliards d'euros par an.

L'environnement réglementaire lié à la transition écologique est en forte évolution (MACF, substances, passeports produits...). L'impact des obligations déclaratives (GES, SCOPE, CSRD...) se diffuse dans toutes les chaînes de valeur. L'adaptation des industriels mécaniciens au respect de ces exigences sera déterminant pour leur avenir.

2

Enjeux technologiques

Les enjeux technologiques sont aussi vastes que les champs de l'industrie manufacturière. Quelques champs technologiques se distinguent cependant au regard de l'importance du transfert et de la prise en main de ces technologies au sein des entreprises :

- › **Transformation numérique,** à la fois sous l'angle :
 - du système de production, via notamment le chaînage et la continuité numérique des procédés (dont la fabrication additive métallique), la machine intelligente, le pilotage et la surveillance par la data (avec IA si nécessaire) ;
 - du produit mécanicien, notamment via les approches multiphysiques et les essais virtualisés pour la conception ainsi que le jumeau numérique sur tout le cycle de vie.
- › **Apport de l'IA générative** dans un environnement mécanicien.
- › **Connaissances et usage des matériaux** : propriétés physiques et lois de comportement des matériaux métalliques et non métalliques à des fins de réduction de l'empreinte environnementale (matériaux de substitution, alliages verts, composites...), apport de la métallurgie numérique.
- › **Décarbonation** :
 - Vu du système de production : maîtrise des énergies (optimisation et type d'énergie) et adaptation des machines/procédés au mix énergétique et à la réutilisation de l'eau ;
 - Vu du produit mécanicien : allègement et nouvelles fonctionnalités de pièces pour l'optimisation de la consommation d'eau et d'énergie.
- › **Nouveaux systèmes énergétiques** : comportement et caractérisation des matériaux et des systèmes en environnement H₂, cryogénique et en milieu corrosif, prolongation de la durée de vie des composants et équipements.



3

Enjeux économiques et de souveraineté

Outre la réussite de la TEE, l'enjeu se porte à la fois sur :

- › **la capacité des mécaniciens à monter en puissance comme fournisseurs de rang 1 et 2 sur les filières souveraines en croissance** (énergie, défense, eau...);
- › **la réindustrialisation**, après des décennies de désindustrialisation qui se sont traduites par une substitution croissante de la production nationale par des importations ;
- › **l'augmentation du chiffre d'affaires de l'industrie mécanique** et de l'industrie manufacturière dans son ensemble, contribuant ainsi à la prospérité économique du pays, du fait des effets bénéfiques que cette augmentation induit.

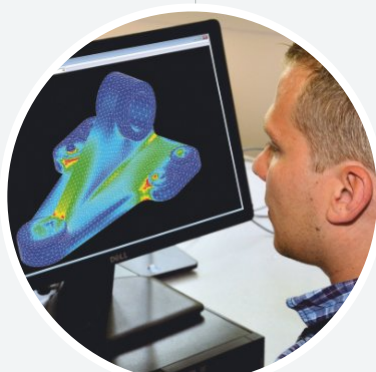


Attentes des entreprises et de la FIM vis-à-vis du Cetim

Les principales attentes des professions et des industriels mécaniciens vis-à-vis du Cetim sont de bénéficier :

- > d'anticipations technologiques, d'innovation et d'expérimentation ;
- > de moyens technologiques mutualisés inaccessibles à l'échelle de chaque entreprise ;
- > d'un accompagnement pour la montée en gamme par l'innovation et la technologie ;
- > d'une expertise et de compétences technologiques de haut niveau notamment liés aux fondamentaux mécaniciens ;
- > d'un soutien technologique à la normalisation et à la défense des intérêts du secteur dans les instances de normalisation internationale, européenne et nationale, intégrant le financement et une participation technologique aux travaux des commissions de normalisation de l'UNM (Union de Normalisation de la Mécanique) ;
- > de connaissances issues d'études en appui à l'Organisation Professionnelle et des études collectives de R&D et du transfert de technologie au sein des commissions professionnelles ;
- > d'outils et de formations leur permettant de mettre leurs projets en œuvre ;
- > d'un accès facilité aux écosystèmes et programmes régionaux ;
- > de programmes de transfert des connaissances et d'accompagnement des choix technologiques et d'appropriation des investissements jusqu'au dernier km ;

La FIM fera conduire par un organisme indépendant une enquête de satisfaction des industriels mécaniciens dans le cadre de ce COP (cf. Indicateur 2).



Formulation des grands enjeux du Cetim et des mesures support adossées

Les enjeux du Cetim consistent à renforcer massivement l'impact et la réussite des actions de sa feuille de route par **8 mesures support**.

Ce renforcement sera mis en œuvre dans le contexte de la mise en place de **Mecallians**. En se rassemblant sous la bannière commune Mecallians, la Fédération des Industries Mécaniques (FIM), le Cetim, l'Union de Normalisation de la Mécanique (UNM), les structures d'assurance et de financement Sofitech et Cemeca, entendent que la voix de l'industrie mécanique soit aujourd'hui plus présente et plus forte. Cette voix est en particulier nécessaire pour attirer les jeunes vers l'industrie et ses métiers, pour faire connaître les solutions que la mécanique apporte aux défis de notre temps, pour éclairer le débat public sur la compétitivité, la place, l'influence de l'industrie française en Europe et dans le monde et sur les enjeux qui s'y attachent pour l'emploi, le pouvoir d'achat et le financement de notre modèle social. Le rôle du Cetim dans cette mobilisation est déterminant pour l'industrie française.

mecallians
LES INDUSTRIES MÉCANIQUES EN FRANCE

FIM

CETIM

UNM

SOFITECH

CEMECA

1

Mesure support n°1

Massifier la portée de l'action collective

L'élargissement de l'accès de tous les industriels ressortissants aux travaux collectifs du Cetim est un axe prioritaire.

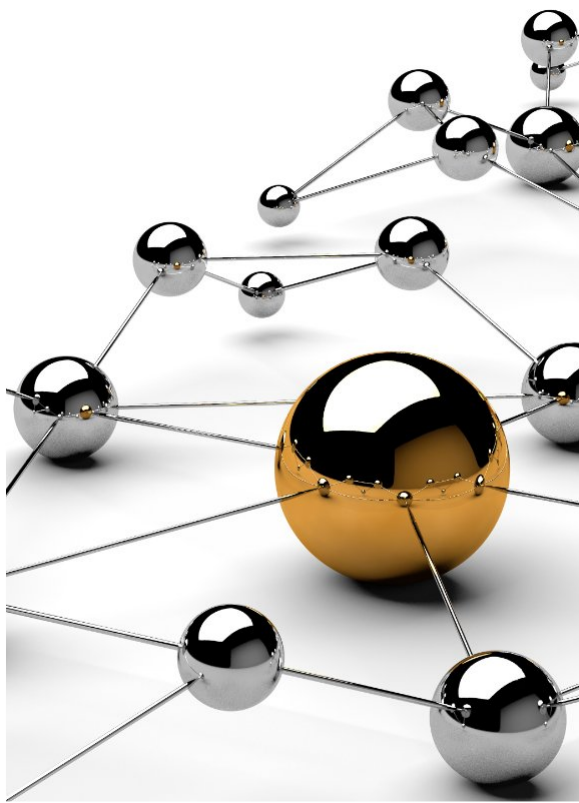
Chaque année, le Cetim touche plus de 60 % de ses entreprises cotisantes (plus de 70 % sur deux années glissantes).

Près de 2000 industriels suivent les projets sectoriels ou thématiques, participent aux groupes de travail professionnels, démontrant l'intérêt des sujets et l'attractivité des modalités de réalisation. Cette présence est essentielle pour assurer la vitalité de l'action collective. Le Cetim renforcera la portée de ces projets en accentuant l'appropriation des résultats collectifs.

Pour ce faire, il offrira un large champ de services aux industriels mécaniciens, allant des tests, conseils technologiques et formations qui accompagnent l'acte de production, jusqu'à la mise en fabrication de produits innovants, en passant par la montée en gamme des systèmes de production via des investissements judicieusement conçus et mis en œuvre.

Il est attendu également du Cetim qu'il coordonne et facilite les initiatives technologiques et scientifiques répondant aux besoins mécaniciens avec les acteurs de l'écosystème de la recherche, du développement expérimental et de l'innovation. Cela emporte trois exigences pour le Cetim :

- › rester à la pointe des avancées technologiques interdisciplinaires tout en portant les fondamentaux mécaniciens à un plus haut niveau d'excellence ;
- › se focaliser sur les projets clés dotés d'une masse critique de ressources, pour renforcer son impact transformant sur les entreprises ;
- › consolider la polyvalence de ses ingénieurs et techniciens, afin qu'ils gardent une bonne connaissance du monde industriel et en particulier des PMI mécaniciennes.



2

Mesure support n°2

Développer la normalisation

La normalisation est un levier stratégique pour accompagner l'innovation et la création d'un cadre de confiance indispensable au marché, en particulier à l'échelle internationale.

En ce sens, le Cetim doit pouvoir apporter un appui important, et notamment sur les points suivants :

- › assurer le financement, par la taxe affectée, des participations des entreprises mécaniciennes ;
- › accompagner les industriels mécaniciens par la présence de ses experts, au niveau français, européen et international ;
- › réaliser des études techniques de pré-normalisation (essais...).

Le Cetim et l'UNM identifient les travaux collectifs qui pourraient être porteurs de développements normatifs intéressants les professions mécaniciennes et les actions collectives dont les résultats pourraient être transformés en document normatif. Cette démarche s'accompagne d'actions de sensibilisation et d'information menées conjointement par Cetim, FIM et UNM sur l'importance de la normalisation et l'intérêt pour les industriels d'y participer.

Le Cetim renforcera l'efficacité de cette activité en liaison avec les instances de l'UNM, en assurant une bonne convergence entre les orientations stratégiques mécaniciennes, établies sous l'égide de l'organisation professionnelle, et le programme d'études sectorielles de normalisation et de pré-normalisation réalisé au sein des commissions professionnelles du Cetim. L'approche intégrée UNM, Cetim et FIM au sein de Mecallians se met au service de l'accompagnement des industriels dans le développement de leurs stratégies marché, en gérant la complexité du domaine de la normalisation. Au travers du Cetim, les industries mécaniques consacrent plus de 8M€ par an à la guerre internationale que constitue la normalisation.





3

Mesure support n°3

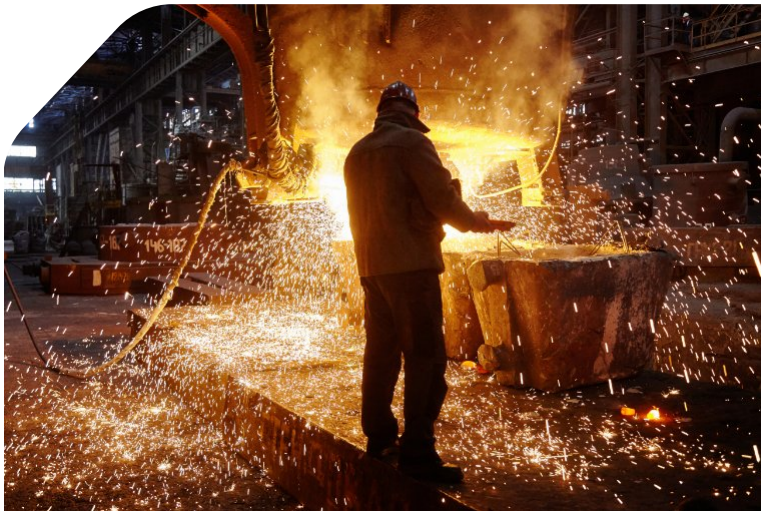
Développer l'activité CTI en soutien à la filière fonderie

Au lendemain de l'intégration du CTIF au sein du CETIM et en réponse aux défis de la pérennité des entreprises de fonderie en France, un effort conséquent sera consacré à la reconstruction d'une action collective au service des fondeurs et à la reconstitution d'un pôle d'excellence pour les entreprises du secteur, en particulier au regard des besoins des filières souveraines (nucléaire, aéronautique, ...).

Cet effort intégrera la gestion de la trajectoire sociale associée à la relocalisation de ce pôle d'excellence sur la région Grand-Est. Il requerra de réinvestir dans les compétences, moyens et expertises pour le secteur. Outre le renforcement des connaissances scientifiques et techniques nécessaires, en particulier sur le périmètre de la métallurgie et des procédés de mise en forme à chaud, c'est également l'accès à l'ensemble des développements mécaniciens du Cetim qui sera déployé auprès des entreprises de la filière.

Huit thématiques de développements prioritaires ont été fixées :

- › Accompagnements sur le thème de la maîtrise des consommations énergétiques, de la maîtrise des émissions, et des nouveaux défis de la décarbonation tant pour maîtriser les coûts que pour répondre aux enjeux environnementaux et exigences sur l'impact CO₂ des produits.
- › Enjeu de la disponibilité et des défis de l'économie circulaire sur les matières premières métalliques (gisements, flux et recyclages des matières métalliques et matériaux critiques).
- › Enjeux des nouvelles technologies (notions de MTD) et substances réglementées en lien avec les recommandations du BREF Fonderie actualisé, et les contraintes réglementaires associées notamment en HSE (sables, liants, émissions et effluents, solutions de régénération).



- › Impact de l'électrification des véhicules et de la mobilité bas carbone sur le volume et la typologie des pièces notamment pour le secteur des transports, et les enjeux de diversification induits pour les secteurs impactés.
- › Accompagnement sur les développements mécaniciens connexes : automatisation et robotisation des opérations, intégration à coût compétitif des apports de la fabrication additive, développement de l'exploitation des données, de l'IA, du contrôle en ligne des produits et de la continuité numérique.
- › Intégration accrue et fiabilisation de la simulation numérique et de l'exploitation des données pour mieux prédire les comportements des matériaux et produits métalliques.
- › Développement des jumeaux numériques pour les *process* en lien avec le chaînage numérique.
- › Enjeux d'excellence opérationnelle et de performance et fiabilité des matériaux, produits et procédés pour le secteur du nucléaire.



4

Mesure support n°4

Pour pouvoir maintenir un Organisme de Recherche et de Diffusion des Connaissances (ORDC) efficace dans une économie de la connaissance qui se mondialise, le Cetim doit s'ouvrir davantage sur l'international, afin de renforcer les partenariats scientifiques d'envergure existants, d'en développer de nouveaux et de s'imposer le niveau d'exigence le plus élevé qu'appelle la confrontation à la concurrence sur son périmètre marchand, à l'instar de ce que font au quotidien les autres grands ORDC européens et les industriels mécaniciens et manufacturiers français.

La mécanique étant fortement exportatrice, sa compétitivité ne peut être abordée que dans une vision pleinement ancrée dans la compétition mondiale. Le plan stratégique du Cetim a été construit autour de cette exigence, pour lui permettre d'apporter aux industriels mécaniciens les meilleurs atouts technologiques dans une économie de la connaissance devenue, elle aussi, mondiale.

S'ouvrir à l'international et construire des partenariats scientifiques emblématiques



5

Mesure support n°5

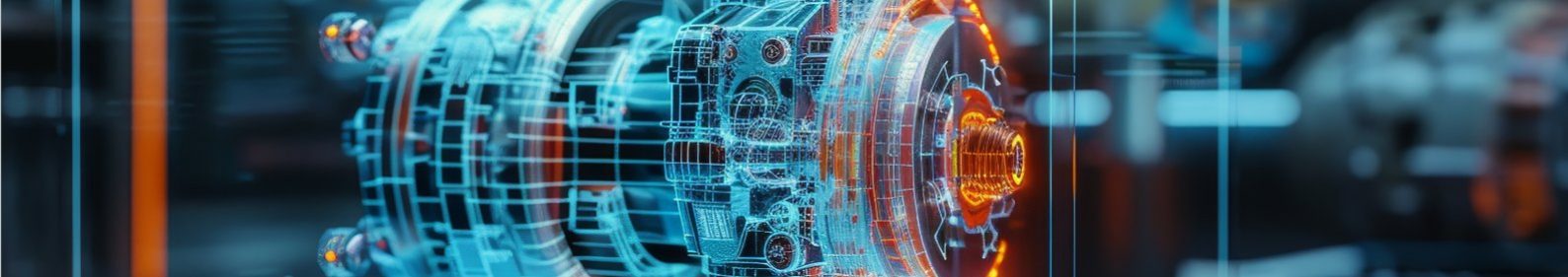
Maintenir la labellisation Carnot du Cetim



Le Cetim est, depuis la création de ce label en 2006, institut Carnot. Cette reconnaissance, accordée à 4 reprises, salue sa capacité à vendre de la R&D à des partenaires industriels, en répondant à leurs exigences de qualité, de coût et de tenue des délais. Il a sur la période triplé son chiffre d'affaires de recherche contractuelle bilatérale et doublé le nombre de partenaires industriels concernés.

Fort de ce bilan et de ses ambitions au service des entreprises, le Cetim présentera au ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR) sa candidature dans le cadre de l'appel pour une nouvelle attribution de ce label attendu en 2025.

De surcroît, il demandera en 2024 au MESR le renouvellement de l'agrément pour le crédit d'impôt collaboration de recherche (CiCo).



6

Mesure support n°6

La réorganisation des chaînes logistiques à la suite de la crise sanitaire et l'intérêt porté à la réindustrialisation ont fait prendre conscience de l'importance du renforcement des écosystèmes territoriaux, en particulier mécaniciens, pour inverser la tendance de moyen long terme à la désindustrialisation et la régression de l'industrie dans le PIB.

Le Cetim entretient de longue date des relations de confiance avec les Régions dans lesquelles il a progressivement renforcé son implantation. Il est un des acteurs sur lesquels l'État peut s'appuyer pour créer avec elles des synergies en matière de politique industrielle.

Son action répond à trois grands objectifs de politique publique :

- › dynamiser les écosystèmes territoriaux et rendre la réindustrialisation possible. Il y répond par le service technologique de proximité et la transformation de l'outil industriel ;
- › stimuler la compétitivité des entreprises les plus avancées (dites proche de la frontière technologique), pour les aider à devenir des références internationales sur leurs marchés ;

S'inscrire dans les écosystèmes territoriaux et mécaniciens

- › favoriser la croissance des start-up porteuses d'une offre à valeur ajoutée pour l'industrie manufacturière, afin de leur donner accès aux technologies de rupture et de les positionner sur les marchés d'avenir. Le Cetim contribue au Club FIM-Start Up, coopère avec les start-up via ses programmes de recherche et les fait connaître aux industriels engagés dans une transformation, via ses plateformes Quatrium.

Les dix dernières années ont permis au Cetim de renforcer son maillage territorial et sa proximité avec ses 6000 entreprises ressortissantes, à l'exception du sud-ouest de la France qui reste faiblement couvert au regard du nombre de ressortissantes présents. Pour répondre à leurs demandes, le Cetim installera sur la période du COP, en Nouvelle-Aquitaine, un nouvel établissement sur la base de sa filiale localisée à Pau.

7

Mesure support n° 7

La couverture du territoire national par le Cetim s'est réalisée progressivement, avec une accélération ces dernières années par les intégrations successives du Centre Technique du Décolletage (Ctdec), du Centre Technique des Industries de la Fonderie (CTIF) ainsi que de Cetim Grand Est et Cetim Centre-Val de Loire.

Le Cetim dispose désormais de 10 sites en France métropolitaine. Cette dynamique de déploiement géographique répond à la demande de proximité avec les industriels en région et à l'ambition nationale de montée en puissance des systèmes productifs locaux.

Cette dynamique d'intégration et de renforcement de la présence en Région se double de la poursuite des démarches destinées à renforcer l'exemplarité du Cetim, dans le prolongement du rapport Cattelot.

Le Cetim doit :

- › continuer à doter ses plateformes de moyens technologiques interactifs lui permettant de présenter aux industriels depuis n'importe quel point du territoire ses expertises et ses équipements innovants ;
- › moderniser les infrastructures les plus anciennes (notamment les sites de Nantes et de Senlis), pour les rendre tout à la fois plus accessibles aux industriels et exemplaires au regard des exigences de la TEE.



Faire des sites du Cetim des plateformes éco-responsables



8

Mesure support n° 8

Renforcer l'attractivité pour les talents et l'expertise

La raréfaction du capital humain et les exigences de formation tout au long de la vie professionnelle imposées par l'accélération du progrès des sciences et techniques nécessitent de faire de la formation un axe majeur de la relance des filières souveraines et de l'attractivité de notre pays dans une perspective de réindustrialisation.

Ce défi s'applique tout particulièrement au Cetim, pour entretenir des expertises de pointe et en faire émerger de nouvelles, ce qui exige notamment de réussir à fidéliser ses collaborateurs dans la durée et attirer des compétences du meilleur niveau international.

Il appelle aussi un travail en collaboration avec les autres acteurs de la formation, académiques comme du monde économique. Cela implique pour le Cetim de :

- › mettre en place un centre de formation interne pour ses collaborateurs, servant de point d'appui à un effort massif en ce domaine ;
- › former des profils polyvalents pour monter en puissance dans l'accompagnement à la transformation TEE, où la demande des entreprises progresse très fortement.

FEUILLE DE ROUTE CETIM

Elle découle des enjeux et attentes des mécaniciens précédemment identifiés ainsi que des grandes priorités de politique industrielle de la France.

Elle comporte un premier ensemble d’actions illustrant la contribution du Cetim aux priorités de politique industrielle française : transition écologique et énergétique, transformation numérique et industriel du futur, souveraineté industrielle et résilience.

Elle comporte aussi une action spécifique sur la capacité du Cetim à renforcer et à porter à un plus haut niveau d’excellence les fondamentaux mécaniciens, pour faire face à l’augmentation des besoins des entreprises sur le socle des compétences mécaniciennes dont le Cetim est le porteur.

Chaque action est présentée avec ses enjeux, ses cibles et ses objectifs.

Les actions ci-contre sont, pour des raisons de clarté, présentées une à une et affectées à celle des grandes priorités ci-dessus qu’elle sert le plus directement. Elles n’en forment pas moins un tout interdépendant, où chacune d’entre elle concourt à la réalisation des autres.

Elles illustrent ainsi la place centrale, systémique, de l’industrie mécanique au service des filières industrielles et l’originalité du modèle du Cetim, ORDC de 17 professions et centre technique de proximité pour des écosystèmes industriels composés très majoritairement de PME.



Thématiques, actions et indicateurs

Thématique Transition écologique et énergétique

- **Action 1** : Proposer des solutions mécaniciennes efficaces pour la décarbonation des sites de production, l’économie circulaire et la gestion durable de l’eau.
- **Action 2** : Rendre accessibles aux industriels mécaniciens des matériaux et substances utilisées pour leur traitement plus respectueux de l’environnement.
- **Action 3** : Développer la place des mécaniciens dans la chaîne de valeur hydrogène.

Thématique Transformation numérique et Industrie du futur

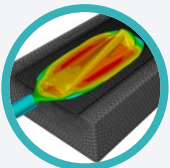
- **Action 4** : Accélérer l’usage des approches numériques multiphysiques pour la conception, la fabrication et la durée de vie des produits et équipements mécaniciens.
- **Action 5** : Mettre la machine intelligente, le jumeau numérique et l’IA à portée des PMI.
- **Action 6** : Amplifier la diffusion de la fabrication additive et soutenir l’offre française de solutions en ce domaine.
- **Action 7** : Résilience / Donner une impulsion à la montée en gamme des industriels grâce aux plateformes d’accélération Quatrium.

Thématique Souveraineté Industrielle et résilience

- **Action 8** : Stimuler l’innovation mécanicienne pour répondre aux enjeux de la mobilité bas carbone.
- **Action 9** : Préparer les mécaniciens à contribuer à la hausse de la production d’électricité bas carbone, notamment nucléaire.

Thématiques spécifiques

- **Action 10** : Porter les fondamentaux mécaniciens au plus haut niveau d’excellence.



Thématique
Transition écologique
et énergétique

Action n°1

Proposer des solutions mécaniciennes efficaces pour la décarbonation des sites de production, l'économie circulaire et la gestion durable de l'eau.



Thème

Montée en puissance de la filière mécanicienne au regard du sentier de la TEE, dans un contexte d'augmentation massive des besoins des entreprises soumises à la fois à l'évolution des réglementations et aux besoins propres à leurs filières et aux attentes de leurs clients.

Objectifs

- | | |
|---|---|
| › Mettre à disposition des entreprises mécaniciennes et notamment des PME les méthodologies, outils et solutions les plus adaptés à leurs activités respectives pour engager rapidement une première démarche de réduction de leur empreinte carbone. | › Fournir aux industriels mécaniciens les données d'impact environnemental correspondant à leurs principales familles de produits et de procédés de fabrication leur permettant de répondre rapidement aux demandes de leurs clients. |
| › Accompagner les PMI mécaniciennes dans des démarches plus fines en se concentrant sur les spécificités technologiques du secteur et en s'appuyant en tant que de besoin sur d'autres acteurs (notamment les autres CTI). | › Aider la filière mécanique à constituer une offre lui permettant de saisir les opportunités de marché que lui ouvrent la décarbonation et l'économie circulaire, en particulier dans la captation et le transport de CO ₂ , le tri, la réutilisation et le recyclage des déchets ainsi que dans l'optimisation de l'utilisation et du traitement de l'eau. |

Thématique
Transition écologique
et énergétique

Action n°2

Rendre accessibles aux industriels mécaniciens des matériaux et substances utilisés pour leur traitement plus respectueux de l'environnement.



Thème

La criticité des matières premières exige une adaptation à la raréfaction de leur approvisionnement par développement du recyclage et des solutions de substitution. L'industrie mécanique est concernée sur l'ensemble des maillons de cette chaîne verticale allant du recyclage à l'utilisation des matières premières qui en ont été extraites. Le Cetim a un rôle clé pour optimiser le recyclage, caractériser la performance des matériaux recyclés et pour répondre aux exigences de qualification de ces matériaux en matériaux durables.

De plus, l'interdiction progressive d'un nombre toujours croissant de substances dangereuses dans l'UE qui faisaient jusqu'à présent l'objet d'une gestion de risque par les industriels impose d'identifier, qualifier et mettre en œuvre des alternatives aux substances entrant dans les procédés industriels (peintures, produits de nettoyage...) ou utilisées comme constituants de produits. C'est en particulier le cas pour le projet de réglementation sur les substances poly et perfluoroalkyles (PFAS) dans le cadre du règlement européen REACH.

Objectifs

- › Définir et mettre en œuvre les techniques de caractérisation permettant de proposer aux industriels un approvisionnement suffisant en matériaux durables répondant aux caractéristiques dont ils ont besoin pour leurs usages et adapter les procédés de recyclage et de transformation en conséquence.
- › Identifier les substances dangereuses qui concernent l'activité mécanicienne et les hiérarchiser par niveau de criticité.
- › Identifier, qualifier et mettre en œuvre des solutions de substitution robustes et pérennes.



TEE



Thématique Transition écologique et énergétique

Action n°3

Développer la place des mécaniciens dans la chaîne de valeur hydrogène.



Thème

En cohérence avec les ambitions européenne et française de développement de la production et de la distribution d'hydrogène décarboné, le Cetim met en place un centre d'excellence mécanicien en support au développement de la filière.

Ce centre vise à soutenir l'industrie mécanicienne pour qu'elle devienne un acteur majeur de la filière hydrogène, allant de la production, du stockage, du transport et de la distribution jusqu'aux usages finaux.

Objectifs

- › Développer les capacités d'innovation et de transfert auprès des entreprises mécaniciennes et de leurs clients issus des différentes filières du CNI.
- › Caractériser les matériaux et fonctions pour les applications H₂.
- › Accompagner l'évolution technologique, normative et réglementaire de la filière.
- › Accompagner le développement et l'industrialisation des équipements fluidiques ainsi que la fiabilisation des productions et la réduction des coûts.



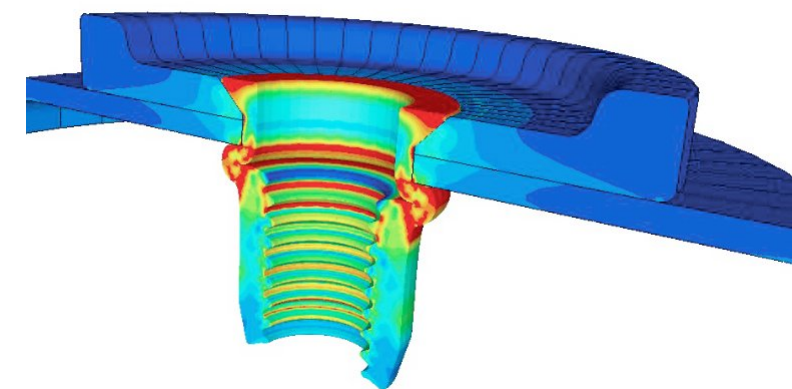
IDF



Thématique Transformation numérique et Industrie du Futur

Action n°4

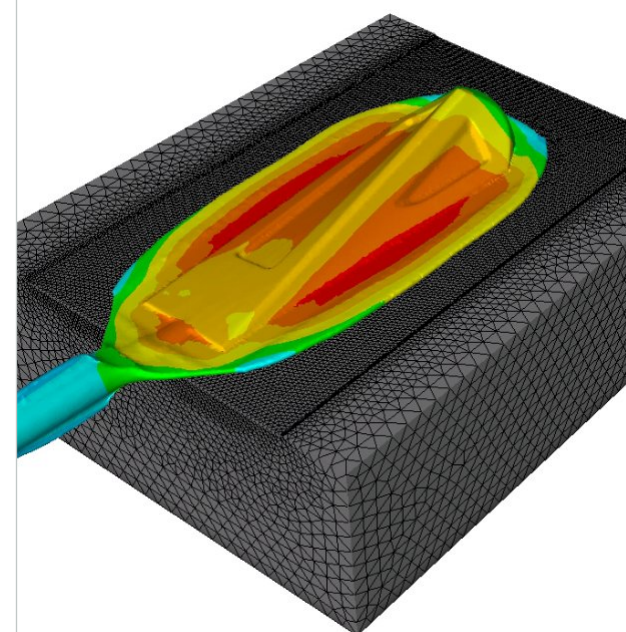
Accélérer l'usage des approches numériques pour la conception, la fabrication et la durée de vie des produits et équipements mécaniciens.



Thème

Les règles de conception en mécanique s'appuient sur le comportement des matériaux, les profils de mission et tiennent compte de facteurs d'influence tels que les procédés de fabrication et les conditions réelles d'utilisation. Leur compréhension et la maîtrise de la chaîne numérique tout au long du cycle de vie permettent d'optimiser le dimensionnement, la durée de vie, la fiabilité et la fonctionnalité des équipements.

Sont particulièrement importants : la conception produit-process, la continuité numérique et la durée de vie des composants et systèmes mécaniques.



Objectifs

- › Développer des méthodologies et renforcer les outils et les connaissances nécessaires pour une conception de produits et d'équipements au plus juste, fiables et durables.
- › Savoir simuler chaque phénomène à l'échelle la plus pertinente, avec des modèles adaptés.
- › Optimiser le ratio essais physiques/essais virtuels lors des cycles de développement.

Thématique
Transformation numérique
et Industrie du Futur

Action n°5

Mettre la machine
intelligente, le jumeau
numérique et l’IA à
la portée des PMI.



Thème

Proposer aux mécaniciens une chaîne de valeur complète à vocation d’exploitation industrielle répondant aux besoins de maintenance connectée, de surveillance et de pilotage des process de production, à la surveillance de l’intégrité des structures (SHM) et au développement de machines intelligentes et de leurs jumeaux numériques.

Objectifs

Participer au développement de produits et d’équipements intelligents, optimisés et durables et permettre l’exploitation de leurs jumeaux numériques :

› Savoir instrumenter des composants et des machines pour la surveillance (instrumentation, edge, électronique embarquée...).

› Lever les verrous pour le déploiement des jumeaux numériques (taille des modèles, hybridation, interopérabilité...) et réalisation de « use cases » pour la prise en main et l’appropriation.

› Investiguer l’apport de l’IA pour l’amélioration des procédés et l’analyse des données de toutes les ressources pertinentes dans une installation de fabrication, opportunités offertes par l’IA générative.

Thématique
Transformation numérique
et Industrie du Futur

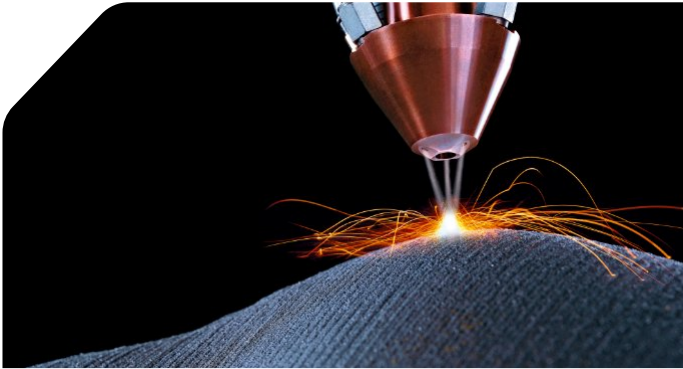
Action n°6

Amplifier la diffusion de
la fabrication additive
métallique et soutenir
l’offre française de
solutions en ce domaine.



Thème

La fabrication additive arrive en phase de maturité pour certaines applications, tandis que de nouvelles technologies apparaissent régulièrement et apportent de nouvelles opportunités. Il est indispensable d’identifier et de caractériser les plus prometteuses tout en favorisant l’appropriation et le développement de l’utilisation de celles arrivées à maturité.



Objectifs

› Lever les verrous scientifiques et technologiques liés au contrôle en ligne, à la simulation de l’interaction énergie-matière, à l’augmentation de la productivité, à la réalisation de pièces de grandes dimensions...

› Générer et capitaliser les données expérimentales (nouveaux matériaux, nouveaux design et usages) pour répondre aux besoins de qualification de certains secteurs industriels (notamment pour les filières souveraines) et pour une plus grande pertinence des logiciels de simulation.

› Nourrir les travaux de normalisation pour conserver un leadership au niveau international.

› Accompagner l’industrialisation de la technologie par les mécaniciens, tout particulièrement dans les filières souveraines.

› Accompagner le développement d’une offre de solutions /équipements français.



Thématique
Transformation numérique
et Industrie du Futur

Action n°7

Résilience / Donner une
impulsion à la montée en
gamme des industriels
grâce aux plateformes
d'accélération Qatrium.



Thème

Les plateformes d'accélération
Qatrium du Cetim co-financées
par l'État et les collectivités

territoriales dans les Régions Auvergne Rhône-Alpes, Grand Est, Hauts-de-France et Pays de la Loire sont le point d'entrée des PMI dans leur parcours de transformation en réponse aux enjeux de l'industrie du futur et de la transition écologique et énergétique, et ce jusqu'au déploiement dans l'entreprise (accompagnement dit « jusqu'au dernier kilomètre »).

Dans ce parcours, le Cetim fait appel à l'ensemble de ses experts et de ses moyens technologiques et de production pour proposer à chaque industriel les points de transformation qui paraissent les plus pertinents. Il l'accompagne dans la conception, la préparation et la mise en œuvre de sa transformation, en lui permettant de s'approprier les technologies, en l'aidant à identifier les offreurs de solutions puis à organiser ses contacts avec eux et enfin en dérisquant son processus d'investissement.

Objectifs

- › Démultiplier l'impact de transformation de Qatrium.
- › Développer l'accueil personnalisé des entreprises sur ses plateformes (zones dites d'embarquement).
- › Permettre aux entreprises de se projeter sur la transformation de leurs sites, grâce aux investissements en moyens matériels et logiciels du Cetim.

- › Sécuriser la démarche d'investissement et de montée en gamme des PME par une approche multidisciplinaire et à la carte, complétée par la mise en place de formations pratiques pour la prise en main des technologies via les investissements précités et par une approche Mecallians faisant notamment intervenir Sofitech.
- › Proposer l'accès à une communauté d'offreurs français de solutions.
- › Promouvoir la réindustrialisation par les innovations et les technologies avancées par la mise en place de synergies avec les programmes de R&D collective (PTT et PSS).



Thématique Souveraineté
industrielle et résilience

Action n°8

Stimuler l'innovation
mécanicienne pour
répondre aux enjeux de
la mobilité bas carbone.



Thème

Vus de la mécanique, 3 enjeux
sont à relever au titre mobilité bas
carbone :

- l'électrification des chaînes de traction et/ou de la transmission de puissance sur la mobilité terrestre, en particulier pour le machinisme agricole et les engins de levage et de travaux publics ;
- l'allègement des structures par l'usage de matériaux innovants (matériau composite électromagnétique doux par exemple), pour l'ensemble des filières terrestre, aéronautique et spatial ;
- l'accélération et la sécurisation des nouvelles conceptions, avec des enjeux de fiabilisation de performance.

Objectifs

- › Faciliter l'adaptation de la conception des composants et systèmes à un environnement entraîné par une source de puissance électrique (acoustique, haute vitesse, compatibilité électromagnétique, ...), avec un niveau de connaissance et de fiabilité maîtrisé.
- › Proposer la validation des systèmes intégrés et composants par des approches globales et essais multiphysiques adaptés, permettant la rationalisation et l'amélioration de la performance énergétique en tendant vers la virtualisation des essais. Cela impliquera de développer les méthodes, outils et moyens permettant de connaître les profils de mission effectivement réalisés sur les engins électrifiés, aussi bien pour les véhicules complets que pour les sous-systèmes ou composants.
- › Développer des méthodologies et technologies permettant l'amélioration des performances et de l'efficacité du processus de conception / fabrication avec des matériaux innovants, de la conception à la maîtrise industrielle des procédés.

Thématique Souveraineté industrielle et résilience

Action n°9

Préparer les mécaniciens à contribuer à la hausse de la production d'électricité bas carbone, notamment nucléaire.



Thème

Le contexte international a mis en évidence la nécessité de renforcer notre souveraineté énergétique sur toute la chaîne de valeur. Face à une prévision d'augmentation de 40 % de la consommation électrique d'ici à 2035, parallèlement à la recherche de sobriété énergétique, la France prévoit de relancer sa production nucléaire et d'accélérer la production d'énergies renouvelables.

Objectifs

- › Développer les outils et l'expertise pour appuyer les mécaniciens dans l'évaluation de la durée de vie résiduelle de leurs composants dans une optique de prolongation sécurisée de leur durée de vie (nucléaire, hydroélectricité).
- › Renforcer les connaissances sur les briques fondamentales : corrosion, fatigue thermomécanique, intégrité des structures, équipements connectés, prise en compte des risques sismiques.
- › Qualifier les procédés pour des applications nucléaires comme la fabrication additive métallique et l'automatisation des process de soudage.



Thématiques spécifiques

Action n°10

Porter les fondamentaux mécaniciens au plus haut niveau d'excellence.

Thème

Dans la période qui s'ouvre, répondre aux défis précédemment mentionnés impose un effort très conséquent sur les fondamentaux mécaniciens, en particulier au regard des besoins des filières souveraines. Cet effort requerra la création de nouvelles connaissances scientifiques en lien avec des laboratoires académiques et un renforcement des équipes.



Objectifs

Sept points d'application :

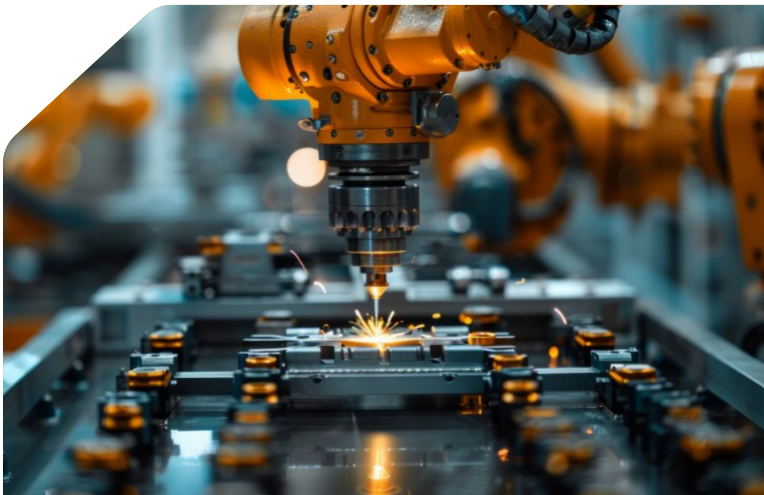
- › Les matériaux métalliques et non métalliques : connaissance et optimisation/simulation des procédés conventionnels de transformation manufacturière, d'assemblage, de soudage et de finition sous toutes leurs formes.
- › Mécanique théorique et expérimentale : modèles de comportement matériaux et lois d'endommagement, ingénierie d'essais, corrélation essais/calculs, caractérisation multi-échelle (mécanique – physicochimie – tribologie).
- › Mécanique et physique : phénoménologie sur les fonctions mécaniciennes (étanchéité, transmissions, écoulement multiphasique).

- › Mécanique des solides et des structures : dimensionnement, validation et optimisation des systèmes mécaniciens (calcul et modélisation multiphysique multi échelles, durée de vie résiduelle).
- › Acoustique et vibroacoustique : conception silencieuse et robuste, dynamique des structures et dynamique non linéaire, traitement du signal.
- › Thermique et énergétique : efficacité énergétique des systèmes, transfert de masse et chaleur.
- › Mécatronique, mesure et captation multiphysiques : instrumentation, IIOT, intelligence embarquée.

Liste des jalons emblématiques liés aux 10 actions

Thématique Transition écologique et énergétique

- Adaptation de la fabrication additive « MELD » à l'utilisation de déchets métalliques industriels en titane (projet France 2030).
- Adaptation des normes génériques de réparabilité, maintenabilité et durabilité aux équipements mécaniciens.
- Création de données expérimentales pour la conception des équipements comportement des équipements de captation, transfert et stockage du CO₂.
- Démonstrateurs et preuve de concept d'éléments de réseau et de stockage d'hydrogène pour les différentes filières utilisatrices (France 2030, Ademe).
- Déploiement de l'alliance technologique avec le CEA et l'INERIS pour l'accélération de la chaîne de valeur hydrogène en France.
- Guide pratique et dispositif d'accompagnement pour la décarbonation de l'industrie mécanique.
- Matrice d'aide au choix et données d'utilisation de matériaux durables pour l'industrie.
- Outil numérique de gestion des risques substances réglementées.
- Outil simplifié d'analyse du cycle de vie pour l'industrie mécanique afin de répondre aux exigences de la réglementation environnementale.
- Service opérationnel pour le centre d'ingénierie et d'essais Hydrogène de Nantes Cheviré.
- Travaux sur la substitution des PFAS pour les fonctions mécaniciennes critiques.



Thématique Transformation numérique et Industrie du Futur

- Base de données sur les couples matériaux/procédés de FAM afin d'en développer l'usage par les industries mécaniques.
- Contribution au développement d'une machine française de production de pièces de grandes dimensions pour les applications souveraines (France 2030 – sous réserve de validation du projet).
- Démonstrateurs de solutions d'optimisation de procédés mécaniciens grâce à l'IA sur équipements représentatifs et potentialités de l'IA générative.
- Démonstrateurs illustrant l'apport de la continuité numérique sur des procédés de fabrication mécaniciens.
- Démonstrateurs industriels sur l'utilisation des composites pour les filières aéronautique et nouveaux systèmes énergétiques (Ademe, DGAC, Corac).



Thématique Souveraineté industrielle et résilience

- Développement de connaissances pour le dimensionnement (refroidissement, lubrification...) des transmissions de puissance électriques.
- Finalisation des travaux sur la virtualisation des essais, notamment pour la mobilité, à des fins de normalisation.
- Finalisation des travaux sur les conditions de soudage des nouveaux matériaux utilisés par la filière nucléaire.
- Finalisation du programme de surveillance des structures en exploitation (SHM) et des méthodes sur la fiabilisation du calcul sur la durée de vie résiduelle.
- Lancement d'un projet dédié au déploiement industriel de la fabrication additive métallique appliqué aux composants mécaniques de la filière nucléaire (CSF nucléaire et solutions pour l'industrie du futur).
- Mise à disposition des connaissances, outils et méthodologies pour l'optimisation des engins électriques et leurs sous-systèmes mécaniciens.

- Démonstration d'une variété d'applications de jumeaux numériques sur les secteurs mécaniciens de fabrication de composants et équipements.
- Déploiement de l'offre d'accompagnement à la transformation Quatrium.
- Développement de règles pour optimiser la conception et la maintenance des équipements sous pression, incorporées dans les codes de construction à usage international.
- Fonctionnement à plein régime des plateaux d'appropriation Quatrium des solutions des offreurs français innovants.
- Mise en service d'une ligne industrielle Quatrium de rénovation et réemploi de composants mécaniciens illustrant la logique d'économie circulaire.
- Mise en service de la plateforme collaborative d'industrialisation Printing Bourges pour les secteurs de la défense et de l'aéronautique.
- Programme de recherche sur l'IA, la robotique et les agritech dans le cadre d'un partenariat structurant avec l'INRIA.
- Travaux sur des jumeaux numériques pour les filières CSF-Ferroviaire, Construction et Solutions pour l'Industrie du Futur (France 2030).



Thématiques spécifiques

- Consolidation des connaissances et savoir-faire sur les fondamentaux mécaniciens : TTH et contraintes résiduelles, Thermique outillages, Usinage, Vibro-acoustique, Assemblage mécanique.
- Diffusion des technologies prioritaires pour la mécanique à horizon 2030.

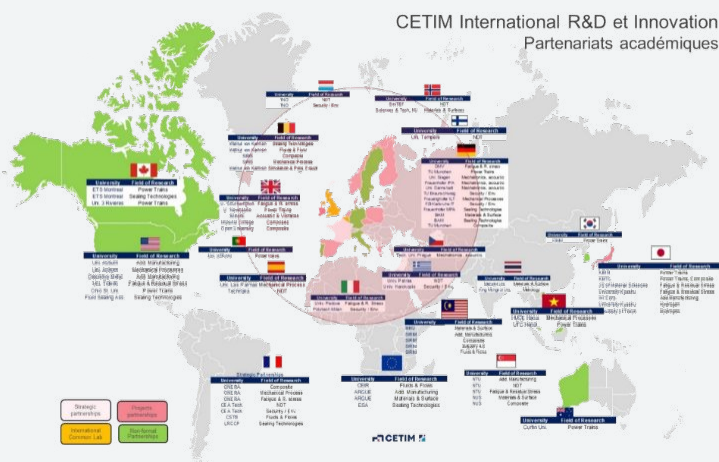


Coopérations et rapprochements

Coopérations Inter CTI

Les rapprochements déjà initiés sous le précédent COP, notamment par des travaux d'étude communs, seront poursuivis et amplifiés sur la période 2024-2027 au travers des actions menées avec le :

- › **CT-IPC** (Centre Technique Industriel de la Plasturgie et des Composites) **et IFTH** (Institut français du textile et de l'habillement) : Coopération autour des composites thermoplastiques et thermodurs dans une optique d'économie Circulaire/Industrie du Futur/Produits à haute valeur ajoutée
- › **CETIAT** (Centre technique des industries aéronautiques et thermiques) : Coopération dans le cadre de ALLICE et de l'instance sectorielle commune « Machines thermodynamiques »
- › **FCBA** (Institut technologique forêt cellulose bois-construction) : Coopération dans le cadre de l'instance sectorielle « Mobiliers métalliques »
- › **CERIB** (Centre d'étude et de recherche de l'industrie du béton) : Coopération dans le cadre de la réalisation du projet France 2030 « Juliper » dédié au jumeau numérique d'une ligne de production de Matériaux de construction économe en ressources
- › CTI réunis au sein de **l'Institut Carnot MECD** (Institut Carnot dédié aux Matériaux et Equipements pour la Construction Durable, regroupant 4 centres techniques (**CERIB, CTICM, CTMNC, FCBA**) et 2 établissements de recherche) : Coopération dans le cadre de la promotion des offres de recherche partenariale des CTI présents au sein des Instituts Carnot.



La mécanique étant fortement exportatrice, sa compétitivité ne peut être abordée que dans une vision pleinement ancrée dans la compétition mondiale. Le plan stratégique du Cetim a été construit autour de cette exigence, pour lui permettre d'apporter aux industriels mécaniciens les meilleurs atouts technologiques dans une économie de la connaissance devenue, elle aussi, mondiale. Le Cetim renforcera ses partenariats R&D et technologiques à l'échelle internationale en s'appuyant notamment sur ses zones d'implantation et de développements (Europe, Asie, Nord Afrique)

Coopérations avec l'écosystème de la recherche et de l'innovation

Le Cetim a organisé un processus collaboratif entre ses équipes et les acteurs du monde académique pour assurer une parfaite assimilation des résultats de recherche les plus amonts et les mettre en œuvre dans ses travaux de recherche finalisés au service de la mécanique.

Le Cetim dispose de partenariats académiques et technologiques d'excellence : 10 laboratoires communs, 7 plateformes technologiques constituant des outils collaboratifs au service de l'industrie disposant de moyens expérimentaux et numériques importants, et un réseau agile de partenaires scientifiques et technologiques : ONERA, CEA, Alliance des Carnot pour l'Industrie du Futur...

Les 7 plateformes technologiques du Cetim



› **Chaire Hydraulique UTC**
Pour relever les nouveaux défis de l'hydraulique pour la mécanique notamment dans l'agro-machinisme et de l'industrie du futur.



› **Technocampus Composites**
Centre d'expertise sur les composites.



› **Printing Bourges**
Plateforme de R&D collaborative pour développer la fabrication additive au service des PME de la défense.

› **Pima@tech**
Centre d'expertise et d'innovation en agro-machinisme.



› **Plateforme Vulcain**
Outil de recherche technologique, dédié au secteur de la forge.



› **Additive Factory Hub**
Plateforme de R&D d'envergure internationale pour développer l'industrie par la fabrication additive.



› **Intercut Network**
Cluster de laboratoires travaillant dans le domaine de l'usinage.

10 laboratoires communs partagés avec 22 partenaires dont :



..... CETIMAT



..... COMP-INNOV



..... LAMA



..... LAMECAS



..... LAMFM



..... LATEP



..... LEDITH



..... LERDED



..... LUPPIAM

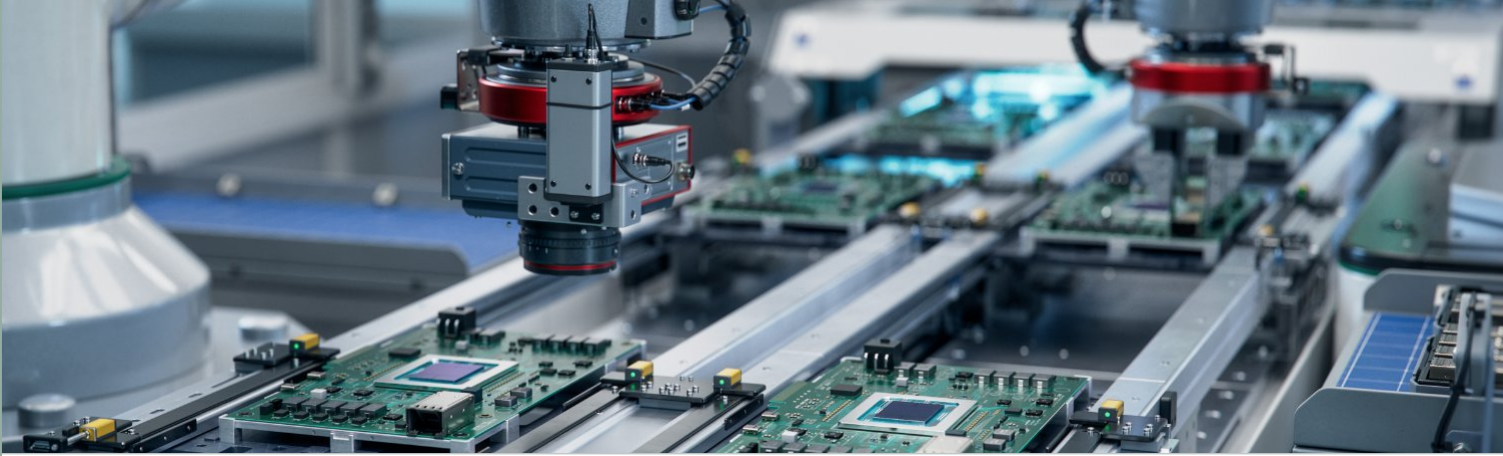


..... TRANSMECA



1 réseau de partenaires scientifique et technologiques





Implication dans les CSF

Le Cetim continuera de soutenir le déploiement des filières souveraines, en particulier via la diffusion effective du progrès mécanicien auprès de ces filières. La dynamique de ce déploiement doit

s'appuyer sur les entreprises mécaniciennes, sur la base de la perception de leurs intérêts.

Le tableau ci-dessous illustre l'adéquation des actions de la feuille de route du Cetim avec les axes prioritaires des filières CSF.

Thématiques actions	Axe stratégique	Principaux CSF					
		Solutions IDF	Nucléaire	Déchets / Mines métal	Systèmes énergétiques	Automobile	Aéronautique
Décarbonation (Action 1)	TEE, TN-IDF, SI-R	X	X	X	X	X	X
Matériaux et Substances (Action 2)	TEE, SI-R	X	X	X	X	X	X
Hydrogène (Action 3)	TEE, SI-R	X			X	X	X
Numérique (Actions 4 et 5)	TEE, TN-IDF, SI-R	X	X	X	X	X	X
Fabrication Additive (Action 6)	TN, SI-R	X	X		X	X	X
Quatrium (Action 7)	TEE, TN-IDF	X	X			X	X
Mobilité bas carbone (Action 8)	TEE, SI-R	X				X	X
Nucléaire (Action 9)	TEE, TN-IDF, SI-R	X	X		X		
Fondamentaux (Action 10)	TEE, TN-IDF, SI-R	X	X	X	X	X	X

Le Cetim participe activement aux travaux du comité stratégique de filière (CSF) consacré aux « Solutions Industries du Futur » dont il est membre fondateur. Il a notamment contribué à la rédaction de la feuille de route R&D établie sous l'égide du Comité d'Orientation de la Recherche et de l'Innovation pour l'industrie du futur (CORI2DF) de la Filière, remise au ministre de l'Industrie en mars 2023. Le Cetim pilote les travaux sur le référentiel national de l'Industrie du Futur et de la décarbonation, il est de surcroît contributeur des GTs en charge des dynamiques Jumeaux Numériques, Fabrication additive et Décarbonation. Ses experts ont été sollicités par l'ANR et BPI France dans le cadre de l'analyse des dossiers liés aux AAP qui lui sont dédiés.

Le Cetim est également membre du GT Recherche de la filière CSF Nouveaux Systèmes énergétiques en collaboration avec le réseau des Carnot. Y sont notamment investigués les liens fructueux recherche-industrie et les sujets prospectifs qui préparent les succès de demain.

- Gestion sociale, transfert des emplois et des moyens techniques liés à la fermeture du site de Sèvres : période 2024-2026.
- Installation de la nouvelle localisation Grand Est et des nouveaux investissements techniques fonderie : avant fin 2026.
- Transfert de l'École Supérieure de Forge et de Fonderie sur la nouvelle localisation commune : rentrée 2026.



N° 2406-30

**Directeur
de publication :**
Daniel Richet

Coordination :
Hélène Determe

**Conception
graphique :**
Yann Brand/Æ
et Nicolas Pleutret pour Æ



Le Cetim est labellisé Carnot, membre du réseau CTI

Co-fondateur de



Mecallians est la bannière commune des Industries Mécaniques, créée
à l'initiative de la FIM, du CETIM, de l'UNM, de SOFITECH et de CEMECA.

CETIM.FR

Centre technique
des industries mécaniques
52, avenue Félix-Louat
C.S. 80067 / 60304 Senlis Cedex

