

DOMAINE MATERIAUX, CHIMIE ET ENERGIE

Responsables : Eric Lafontaine – Marie-Christine Sainte-Catherine

eric-r.lafontaine@intradef.gouv.fr - Tél : 09 88 67 17 71

marie-christine.sainte-catherine@intradef.gouv.fr - Tél : 09 88 67 17 72

Les matériaux, la chimie et l'énergie sont intimement liés dans l'organisation de la matière et de ses différents états. Ce sont les liens entre la structure, les propriétés et les procédés de mise en œuvre qui permettront d'optimiser les solutions technologiques d'emploi des matériaux. L'agrégation des briques de connaissance, des mécanismes élémentaires aux situations de couplage, permettra de mieux appréhender les comportements des matériaux. La modélisation multi-échelle en sera une des composantes.

Les procédés de rupture dans les technologies de mise en œuvre des matériaux, dans les technologies d'assemblage font également partie des axes importants à aborder dans le domaine scientifique, tant d'un point de vue expérimental que par le biais de la modélisation et de la simulation. Sont indissociables de cet axe, les nouvelles stratégies de conception, les nouveaux matériaux, ouvrant de nouvelles opportunités pour des performances exceptionnelles, mais aussi les capteurs, intelligents, intégrés, les moyens de contrôle, et les post-traitements.

Ces éléments permettront de concourir à la robustification des procédés et l'obtention de matériaux adaptés à des conditions d'emploi données, ainsi qu'à leur suivi sous sollicitations.

Pour cela, on profitera des avancées dans le domaine de l'intelligence artificielle et des moyens de calcul. Les possibilités de traitement de volumes massifs de données, à l'aide d'outils tels que le machine learning, le data mining, l'analyse prédictive, les analyses statistiques seront utilisées pour faire émerger de nouveaux matériaux et performances ou propriétés, mais aussi pour améliorer la qualité des processus de fabrication, des matériaux, des composants et produits. Leur mise en œuvre, qui permettra de raccourcir significativement le temps de développement de matériaux, pourra autoriser notamment la prise en compte de critères de disponibilité, coût, sécurité, impact environnemental.

L'allègement, la tenue en environnement sévère, la protection, la réparabilité, la durabilité seront des objectifs à considérer.

La recherche d'alternatives et de solutions à la raréfaction des énergies fossiles et bon marché, les difficultés économiques ou géologiques d'approvisionnement futur de certaines matières premières

et l'obligation de contribuer autant que possible et en toutes circonstances au respect de l'environnement et aux réglementations en vigueur le concernant (REACH) sont des sujets pris en compte dans nos priorités pour répondre aux enjeux et défis sociétaux actuels et futurs.

L'énergie s'impose également comme un secteur de première importance. Tous les systèmes en consomment et la gestion de celle-ci dans les systèmes, ainsi que la réduction de la consommation, constituent des défis majeurs où la recherche est primordiale. Il va être très rapidement nécessaire de disposer de nouvelles sources et de systèmes allégés pour le nomadisme.

Les axes prioritaires pour chacun des sous-thèmes de cet axe sont les suivants :

MATERIAUX

- Matériaux et conception pour allègement,
- Matériaux architecturés, multifonctionnels,
- Nouveaux procédés dont la fabrication additive
- Résistance au choc et à l'impact, capacité d'absorption d'énergie
- Concepts avancés pour blindage et protection,
- Matériaux à faible signature,
- Matériaux auto-réparants ou auto-adhérents,
- Nouvelles formulations, nouveaux alliages, alliages à forte entropie
- Matériaux biomimétiques
- Fonctionnalisation
- Contrôles non destructifs : nouvelles technologies et capteurs,
- Post-traitements,
- Tenue en environnement sévère,
- Vieillessement, durabilité : effets, compréhension, prédiction, et amélioration de la tenue

CHIMIE

- Solutions anticorrosion,
- Traitements de surface et revêtements, fonctionnalisation et smart coatings,
- Miniaturisation des systèmes de détection des traces de pollution d'origine chimique, toxique ou d'explosifs,
- Méthodes de neutralisation ou de décontamination associées,

ENERGIE

- Synthèse, propriétés et durabilité des matériaux énergétiques pour la propulsion (hors nouveaux carburants et carburateurs de synthèse) et pour les poudres et explosifs,
- Techniques et matériaux pour le stockage d'énergie électrique, en particulier adaptés à une utilisation en régime impulsif,
- Systèmes robustes (supportant des environnements sévères) et légers pour la récupération des énergies non fossiles en vue d'applications nomades.