



Acte législatif sur les matériaux avancés

Réponse du CEA

Date d'émission : Janvier 2026

Résumé

Le CEA accueille favorablement le futur règlement sur les matériaux avancés, qui vise à renforcer la primauté industrielle de l'Union européenne dans ce domaine. Comme souligné par la Commission dans sa communication du 27 février 2024, le développement des matériaux avancés constitue un levier essentiel de compétitivité pour l'Europe. Leur maîtrise est déterminante pour le maintien du leadership technologique de l'UE, tant dans les technologies propres que numériques, et contribue au renforcement de sa souveraineté.

Le CEA salue la place centrale accordée à la recherche et au développement technologique dans le document de consultation. Afin d'en maximiser l'impact, le CEA recommande la reconduction d'un partenariat dédié aux matériaux avancés dans le 10^{ème} programme cadre pour la Recherche et l'Innovation (FP10), le renforcement de la capacité globale des infrastructures de recherche et de technologie (RTI) et des services associés, ainsi que la garantie de l'excellence des chercheurs et ingénieurs grâce à une offre de formation adaptée.

En ce qui concerne les capacités de production et la disponibilité des matériaux avancés au sein de l'UE, le CEA encourage le lancement de projets stratégiques structurants couvrant l'ensemble de la chaîne de valeur, de la recherche et de l'innovation jusqu'au déploiement sur le marché. Il préconise également la définition et le recours à des critères de préférence européenne dans les investissements publics stratégiques et les achats communs, afin de sécuriser les approvisionnements critiques, de stimuler la demande pour les matériaux avancés produits en Europe et de renforcer la souveraineté industrielle de l'UE.

Afin d'améliorer la circularité et la durabilité des produits dans le secteur des matériaux avancés, le CEA souligne l'importance de développer les approches SSbD et d'assurer la traçabilité des matériaux et des produits, notamment par la mise en œuvre du Passeport Produit Numérique européen. Il recommande également la mise en place de mesures incitatives visant à stimuler la demande européenne de matériaux durables.

Enfin, le CEA exprime des réserves quant à la définition des matériaux avancés telle que présentée dans le document de consultation, notamment en ce qui concerne la création de deux sous-catégories (*low tech / high tech*). Cette distinction apparaît problématique à double titre : d'une part, elle pourrait contribuer à la fragmentation de l'écosystème ; d'autre part, elle nécessiterait l'établissement de critères de classification stricts, objectifs et partagés, introduisant ainsi une complexité supplémentaire.

Introduction

Le CEA possède une expertise de longue date dans les matériaux avancés, héritée de son rôle historique dans le nucléaire. Cette expertise s'est progressivement étendue aux quatre secteurs qui constituent désormais les priorités du CEA : les énergies décarbonées, le numérique, la défense et la sécurité ainsi que la santé du futur.

À l'échelle européenne, le CEA joue un rôle actif dans la recherche collaborative et les initiatives stratégiques sur les matériaux avancés. Il a activement participé à de nombreuses initiatives telles que le manifeste AMI2030, l'*European Materials Acceleration Center for Energy* (EU-MACE) ou l'actuel partenariat IAM4EU à travers l'association IAM-I, contribuant à structurer les priorités scientifiques, accélérer l'innovation et coordonner le développement de matériaux avancés répondant aux défis énergétiques et technologiques du futur. Cette implication se vérifie également au niveau national avec une forte présence du CEA au sein du PEPR DIADEM¹ qui porte sur l'emploi de l'intelligence artificielle dans la R&I des matériaux avancés.

1. Augmenter les capacités de R&I et faciliter l'arrivée sur le marché de l'innovation

Fort de cette expertise et afin de permettre l'augmentation des capacités de R&I et l'amélioration de l'arrivée sur le marché de l'innovation, le CEA préconise, en premier lieu, la reconduction d'un partenariat public-privé sur les matériaux avancés dans le futur FP10 (« IAM4EU 2.0 »).

- a. Reconduction d'un partenariat public-privé sur les matériaux avancés dans le futur FP10 (« IAM4EU 2.0 »).

Les partenariats public-privé de R&D constituent une base déjà existante et essentielle pour renforcer la maîtrise technologique européenne en lien avec les objectifs industriels du Fonds européen de compétitivité (FEC) dans des secteurs stratégiques tels que celui des matériaux avancés. En rapprochant les industriels des organismes de recherche, ces partenariats permettent de co-construire des feuilles de route pertinentes répondant aux besoins réels des filières concernées. Le succès du partenariat co-programmé IAM4EU (*Innovative Advanced Materials for Europe*) qui rassemble plusieurs centaines d'acteurs publics et privés dans un écosystème européen de R&I, témoigne du fort intérêt de la communauté européenne pour cette thématique et de la capacité de ce type de démarche à structurer l'innovation autour des matériaux au service des transitions énergétique et numérique.

Pour être pleinement efficace, ce partenariat doit s'inscrire dans une logique de transectorialité, car de nombreux matériaux avancés, par exemple des nanomatériaux conducteurs ou des semi-conducteurs avancés, possèdent des propriétés physico-chimiques leur permettant des applications à la fois dans les secteurs énergétiques, numériques et au-delà. Un cadre de collaboration transectoriel facilitera l'identification, le développement et la mise sur le marché de ces matériaux clés pour les transitions industrielles. Un aspect supplémentaire à prendre en compte tout au long du cycle de développement est celui de la codification et de la normalisation, volets indispensables pour respecter les critères de sûreté et sécurité établis dans les différents secteurs d'application, à chaque étape du déploiement, jusqu'à la mise sur le marché.

¹ Voir le site internet du PEPR DIADEM - [ici](#)

De manière générale, le CEA appelle à un budget ambitieux pour le FP10². Dans ce contexte, il souligne la nécessité d'une augmentation du budget de ce partenariat, d'autant plus justifiée au regard de l'importance du sujet, comme en témoignent la forte participation aux appels du programme de travail Horizon Europe – Cluster 4 (2025) et les faibles taux de succès qui y sont associés.

En outre, le CEA souligne la nécessité d'assurer la continuité de la R&D en finançant, via les appels du partenariat, des projets couvrant différents niveaux de maturité technologique (TRL).

b. Renforcement de la capacité globale des infrastructures de recherche et de technologie (RTI) et des services associés

Le CEA accueille très favorablement la publication, en septembre 2025, d'une stratégie européenne pour les infrastructures de recherche et de technologie. En tant qu'organisme de recherche et de technologie, le CEA développe et exploite un nombre significatif de ces deux types d'infrastructures, qui sont indispensables pour générer des connaissances nouvelles et soutenir les développements technologiques au service de la compétitivité européenne.

Pour renforcer l'écosystème européen des matériaux avancés, le CEA propose la réalisation d'une cartographie des infrastructures et services existants, ainsi que l'identification des principaux manques, afin de clarifier et simplifier l'accès (y compris le partage) à ces ressources pour les acteurs de la R&I et les industriels. Une telle cartographie, articulée avec les efforts de la Commission européenne visant à améliorer l'intégration et l'accès aux infrastructures de recherche et de technologie, permettrait de réduire la fragmentation du paysage des infrastructures tout en améliorant leur interopérabilité ; ensemble, ces éléments favoriseraient un meilleur alignement des offres de services avec les besoins des utilisateurs finaux. Préalablement à cet exercice, un travail de méthodologie gagnerait à être entrepris pour recenser les initiatives similaires déjà réalisées ou en cours, afin d'éviter les redondances et de maximiser l'efficacité du nouvel inventaire.

Sur la base de ce travail de cartographie et d'identification des manques, le CEA estime essentiel de soutenir les investissements pour de nouvelles infrastructures stratégiques, en particulier des plateformes d'accélération pour la synthèse et la caractérisation à haut-débit destinées à la génération de données de grande qualité pour alimenter les outils d'IA. Enfin, pour garantir la durabilité opérationnelle de cet écosystème, il est indispensable de définir des modèles d'exploitation pérennes, de fédérer les infrastructures européennes autour de standards communs et de consolider et faciliter l'accès aux services pour éviter les doublons, rationaliser les ressources et maximiser l'impact des investissements publics dans la recherche et l'innovation.

c. Garantir l'excellence des chercheurs et ingénieurs grâce à une formation adaptée

L'Europe doit agir pour renforcer sa base de talents et sa capacité d'innovation dans le domaine des matériaux avancés. Comme l'a souligné le groupe de travail *Policy & Advocacy* de l'association IAM-I dans ses conclusions de décembre 2025, l'enjeu des compétences et de la formation sera crucial pour l'établissement d'une filière européenne compétitive dans ce secteur stratégique.

Actuellement, le besoin de formation est double. Il porte d'une part sur le renforcement des compétences dans les disciplines fondamentales et spécifiques des matériaux avancés (propriétés, méthodes de caractérisation, mise en œuvre). Il concerne d'autre part l'appropriation d'outils et

² Voir le papier de position du CEA sur le 10^{ème} programme cadre pour la Recherche et l'Innovation (FP10) - [ici](#)

d'approches innovants, incluant les compétences numériques (outils numériques et gestion des données appliquée aux sciences des matériaux, modélisation assistée par IA, ...) ainsi que les pratiques de fabrication plus durable et circulaire, intégrant les concepts du SSbD et des technologies innovantes de fabrication telle que l'intégration croissante des technologies de fabrication additive et d'autres procédés avancés.

Le CEA estime que l'offre de formation doit être envisagée sous deux angles complémentaires : la formation initiale, qui prépare les futurs ingénieurs et chercheurs dès leurs cycles universitaires, et la formation continue, qui permet aux professionnels d'actualiser leurs compétences. Certaines initiatives françaises et européennes vont dans ce sens. C'est par exemple le cas de l'université d'été du PEPR DIADEM qui propose des formations internationales, des cursus combinant intelligence artificielle et matériaux avancés, ainsi que des modules courts de formation continue sur des technologies émergentes (traitement d'image ou de spectre, découverte accélérée des matériaux, etc.). De la même manière, des institutions comme l'INSTN développent des programmes spécialisés comme par exemple une formation sur la découverte accélérée des matériaux avancés ou encore fabrication avancée pour la transition énergétique, qui intègrent directement des aspects liés à l'innovation technologique et à la durabilité.

2. Augmenter les capacités de production et la disponibilité des matériaux avancés dans l'UE

Pour consolider les capacités industrielles de l'UE en matière de matériaux avancés, le CEA propose la création de projets stratégiques structurants combinant recherche et innovation, démonstration, déploiement industriel et marchés publics pour accélérer leur adoption par le marché. Ce faisant, ces projets consacraient de fait, le principe de « première exploitation en Europe » des résultats de R&D financés par le PCRI que le CEA propose d'inscrire dans le futur FP10.

Dans le même esprit, le CEA estime que la priorisation des matériaux avancés européens dans les investissements publics et stratégiques doit être encouragée, notamment par la mise en place d'exigences de contenu local conforme aux standards de l'Union européenne dans les appels d'offres et les programmes de financement. Grâce aux mesures prévues par le FEC et en révisant les cadres de passation des marchés publics pour inclure des critères de préférence européenne, il est possible de stimuler la demande pour des matériaux produits en Europe, tout en renforçant la souveraineté industrielle de l'UE et en limitant ainsi la dépendance aux importations dans les secteurs les plus stratégiques.

Enfin et dans le but de sécuriser l'approvisionnement européen en matières premières critiques, le CEA soutient l'introduction de mécanismes tels que les achats groupés ou les commandes prioritaires pour garantir que les industries essentielles, y compris celles intégrant des matériaux avancés, disposent des ressources nécessaires même en cas de perturbations géopolitiques ou économiques. Cela contribuerait à améliorer la résilience des chaînes d'approvisionnement européennes et à renforcer la sécurité industrielle du continent, dans la lignée des réflexions en cours sur la révision des cadres de commande publique stratégique à l'échelle de l'UE.

3. Améliorer la circularité et la durabilité

La durabilité et la circularité doivent figurer parmi les priorités centrales du futur règlement sur les matériaux avancés et être intégrées comme principes directeurs dans l'ensemble des activités de recherche, d'innovation et de déploiement, en cohérence avec la prochaine législation européenne sur l'économie circulaire. Cela implique d'ancrer des approches durables à toutes les étapes du cycle de vie des matériaux, de la conception à la production, en passant par l'utilisation, la collecte, le recyclage et la réutilisation afin de réduire l'empreinte environnementale, de renforcer l'efficacité des ressources et de soutenir les objectifs climatiques et économiques de l'Union européenne. Durabilité et circularité sont également des leviers pour effacer ou diminuer la dépendance européenne à des approvisionnements externes, suivant les cas, de minéraux ou de matériaux avancés. Afin de concrétiser ces ambitions, il est important que le règlement reconnaisse explicitement le rôle des matériaux avancés dans la transition vers des chaînes de valeur circulaires et durables.

Pour stimuler la demande européenne de matériaux avancés durables et circulaires, le règlement pourrait introduire des incitations dans les marchés publics durables et une flexibilité accrue des règles d'aides d'État en faveur de solutions innovantes respectueuses de l'environnement.

Enfin, pour améliorer le suivi, la maintenance et le réemploi des matériaux, le CEA préconise l'introduction d'un passeport numérique de produit (DPP). Ce dispositif permet d'assurer la traçabilité des informations clés tout au long du cycle de vie des produits, facilitant ainsi la réparation, la réutilisation et le recyclage, en cohérence avec les objectifs de l'économie circulaire. Les projets européens CIRPASS 1 et 2, coordonnés par le CEA et financés par le programme Digital Europe, contribuent à structurer et expérimenter les cadres techniques et méthodologiques du DPP, en vue de son déploiement opérationnel à l'échelle de l'UE au sein des chaînes de valeur industrielles européennes.