

Appel à contributions - Règlement européen sur les matières premières critiques

Position du CNRS

Résumé

L'étude du cycle de vie des matières premières **nécessite aujourd'hui encore une forte composante de recherche fondamentale**, plus particulièrement dans les domaines du **stockage** et du **recyclage**. Les niveaux de TRL actuellement demandés dans les appels à projets européens, notamment du Cluster 5, ne permettent pas aux chercheurs d'accéder à ces financements qui pourraient pourtant permettre le développement de connaissances et d'une expertise spécifique au niveau européen aussi bien dans le domaine des matières premières critiques que de leurs alternatives.

Les organismes de **recherche fondamentale jouent un rôle majeur** dans le développement de solutions innovantes permettant l'extraction, l'utilisation et le recyclage des matières premières critiques. Une initiative européenne sur les matières premières critiques ne saurait faire l'économie d'une dimension fondamentale, transversale et interdisciplinaire qui, en plus de permettre l'émergence de solutions pérennes venant de diverses disciplines et champs de recherche (IA, Sciences des Matériaux et Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes, Physique, Chimie, biologie, sciences humaines et sociales) pourrait permettre, en recourant à des scientifiques de disciplines multiples, **d'agrandir la communauté scientifique européenne** dédiée à ce sujet.

Plusieurs équipes de recherche travaillent d'ores et déjà sur des projets d'envergure au niveau national. Ces projets ne bénéficient pas aujourd'hui d'un soutien européen afin de créer des synergies. Un programme phare de dimension européenne, renforçant le potentiel européen en matière de recherche et d'innovation sur les matériaux critiques, serait un atout majeur pour atteindre les objectifs de la réglementation européenne.

L'initiative européenne sur les matières premières critiques vise à résoudre les problèmes suivants : (1) la faible diversification des sources d'approvisionnement de l'UE, (2) le potentiel inexploité de l'approvisionnement au sein de l'UE, (3) la faible capacité de surveillance et de gestion des risques, (4) les effets néfastes sur les plans social et environnemental, (5) les cadres réglementaires existants ne soutiennent pas suffisamment la circularité, (6) La recherche et l'innovation ne sont pas suffisantes au sein de l'UE.

La Commission européenne indique aujourd'hui que le règlement européen pourrait s'articuler autour des quatre piliers suivants :

1. Définir les priorités et les objectifs des actions de l'UE
2. Améliorer le suivi, la gestion des risques et la gouvernance des matières premières critiques dans l'UE
3. Renforcer la chaîne de valeur des matériaux critiques de l'UE (extraction, raffinage, traitement, recyclage)
4. Assurer des conditions de concurrence équitables et durables sur le marché unique.

Sur la base de ces éléments le CNRS souhaite formuler les observations suivantes :

La mise en œuvre de solutions sur les matières critiques (approvisionnement, stockage, recyclage) et l'évaluation de leurs effets sur l'environnement nécessitent encore une forte composante fondamentale

Le CNRS constate une augmentation significative, depuis le programme H2020, des niveaux de TRL ciblés pour les projets relatifs aux matières premières critiques. Ces niveaux de TRL élevés (6-8) peuvent, dans certains domaines précis, correspondre au niveau de maturité atteint par une technologie. Néanmoins dans un grand nombre de cas tels que pour les matériaux pour la récupération, la conversion et la gestion de l'énergie, le stockage du CO₂ ou le recyclage des matières premières critiques, les niveaux de TRL demandés pour bénéficier d'un soutien européen ne prennent pas en considération **l'état réel des connaissances scientifiques actuelles** aussi bien sur la mise en œuvre des processus que sur les effets environnementaux et sociaux de ces techniques. Ce **décalage**, particulièrement présent sur le cluster 5, nuit aujourd'hui à la mise en place d'une chaîne de valeur européenne fonctionnelle et autonome avec des impacts sociétaux et environnementaux limités s'appuyant sur des connaissances en amont de la phase d'industrialisation. Afin de répondre aux problèmes identifiés par la Commission européenne en termes de **potentiels inexploités** (point 2), d'effets néfastes (point 3) et de R&D insuffisante (point 6) des projets à TRL plus faible (3 – 4) doivent pouvoir bénéficier, à travers le programme Horizon Europe, d'un soutien plus appuyé. Dans le cas spécifique de la recherche sur les ressources minérales **le niveau de TRL soutenu devrait se situer au niveau le plus faible** (1-2).

L'extraction et l'utilisation des matières premières critiques sont sources d'impacts environnementaux, énergétiques et sociétaux devant entrer en ligne de compte dans la mise en place d'une stratégie. Cependant les critères d'évaluation aujourd'hui appliqués restent centrés sur des phases amonts. Des études permettant une meilleure évaluation de l'ensemble de la chaîne de valeur et notamment du recyclage, devraient être plus largement soutenues. Avoir recours à la **nanosstructuration des matériaux dans la phase de recyclage des substances critiques** pour accentuer leurs propriétés physiques désirables ou leur conférer de nouvelles propriétés d'intérêt pour de nombreux secteurs de l'industrie est par exemple tout à fait **envisageable**.

Le soutien à la recherche sur les matières premières critiques doit également passer par un **soutien accru à la recherche fondamentale** sur les potentiels usages de matière non critiques et la recherche de nouveaux procédés chimiques. L'objectif de diversification de sources d'approvisionnement (point 1) peut, en effet, ne pas uniquement passer par une augmentation du nombre de sources d'approvisionnement. Une augmentation et/ou **optimisation des usages faits de certaines matières premières moins critiques** ou plus largement disponibles en Europe pourrait bénéficier à la stratégie européenne. À titre d'exemple, le CNRS pilote ou co-pilote deux fédérations majeures sur le sujet, le Réseau sur le Stockage Electrochimique de l'Energie (CNRS et CEA) sur les batteries et la Fédération de Recherche Hydrogène travaillant sur le recyclage, l'optimisation et l'efficacité des systèmes dont un des objectifs est de **développer des batteries au sodium** pour remplacer le lithium, des **systèmes à membranes alcalines** pour remplacer les métaux à base de Platinium par du Nickel. Il soutient par ailleurs divers groupements de recherche (GDR) nationaux visant le développement de dispositifs, utilisant des matériaux non critiques ou de **nouveaux matériaux issus des nanosciences et nanotechnologies, pour la récupération, la conversion et la gestion de l'énergie**. Ainsi le CNRS se félicite de la volonté affichée par la Commission européenne d'accélérer la recherche de substitution aux matières premières critiques, mais tient à souligner que tout comme la recherche sur les matières

premières critiques cette recherche nécessite aujourd'hui de **s'appuyer sur une recherche encore fondamentale** dont les avancées pourront à terme **bénéficier à l'ensemble de la chaîne de valeur**.

En outre, pour être pleinement efficaces, les efforts européens sur la recherche et l'innovation sur les matériaux critiques ne devraient pas être entravés par les réglementations européennes encadrant l'accès aux sous-sols.

La stratégie européenne sur les matières premières critiques doit s'appuyer sur une recherche interdisciplinaire et fondamentale et considérer les organismes de recherche comme des alliés précieux pour atteindre les objectifs de l'UE.

L'un des constats portés par la Commission européenne est que « l'UE s'appuie sur une communauté restreinte de chercheurs pour les matières premières critiques et fait face à la concurrence des entités des pays tiers riches en ressources pour trouver des solutions innovantes. »

Le cycle de vie des matières premières critiques, de leur extraction au recyclage, à leur possible réutilisation nécessite un **champ de compétences transversales** couvrant un large spectre de disciplines scientifiques, s'étendant des sciences humaines et sociales à la géologie et minéralurgie, de la physique et de la chimie aux sciences des matériaux ainsi que de l'ingénierie et des systèmes.

Les **organismes de recherche multidisciplinaires** tels que le CNRS, de par la pluralité de leurs compétences, mais également de par leurs **connaissances fines des écosystèmes** de compétences sont les acteurs les plus à même d'identifier et de mobiliser rapidement les ressources humaines nécessaires pour répondre à des objectifs précis. À titre d'exemple, le CNRS est partie prenante du GDR spécialisé « Prométhée » (Procédés hydrométallurgiques pour la gestion intégrée des ressources primaires et secondaires) mobilisant des communautés de recherche issues de 27 laboratoires du CNRS, du CEA, de l'IFPEN et du BRGM, dont l'objectif est de **développer une meilleure gestion des ressources minérales non énergétiques issues des activités minières et du recyclage**. Le GDR « NAME » (Nanomatériaux pour des Applications Énergétiques) qui fédère une **communauté scientifique pluridisciplinaire** est un second exemple. Comptant 60 laboratoires et impliquant plus de 500 chercheurs, ce GDR a pour objectif de développer et exploiter les **spécificités des nanomatériaux pour la récupération, la conversion, la gestion et le stockage de l'énergie**. Cette communauté possède les compétences requises et des savoir-faire uniques à l'état de l'art au niveau national et international en ce qui concerne l'élaboration, la caractérisation et la simulation des nanomatériaux/nanosystèmes pour l'énergie. Enfin, dans le cadre du plan d'investissement d'avenir français, le *Programme d'équipement prioritaire de recherche* (PEPR) SOUSSOL ("Sous-sol bien commun") mobilise actuellement 35 laboratoires français et environ 200 chercheurs en sciences de la Terre, ingénierie, sciences humaines sociales (dont économie et droit) afin de développer la connaissance des futurs besoins en ressources, des potentiels nationaux du sous-sol pour y répondre, et de mieux gérer les possibles conflits d'usage. **Les organismes de recherche multidisciplinaires devraient ainsi, être une composante essentielle** de toute initiative européenne de large portée sur les matières premières (programme, alliance ...).

Le soutien européen ne doit pas se limiter à la communauté de chercheurs européens sur les matières premières critiques. La recherche fondamentale et exploratoire a prouvé à de nombreuses reprises son utilité dans le développement de solutions innovantes. La stratégie européenne sur les matières premières critiques ne devrait ainsi pas faire l'économie d'un soutien à des **projets** encore au stade **exploratoire** se basant sur des compétences parfois éloignées de celle des matériaux critiques. Cette approche, en plus de permettre d'éventuelles découvertes, permettrait également d'**élargir la communauté de chercheurs développant une expertise sur les matières premières critiques**. Le PEPR français DIADEM dont l'objectif est d'accélérer la conception et l'arrivée sur le marché de **matériaux**

plus performants et durables, en particulier grâce à l'intelligence artificielle, est un exemple probant d'une telle stratégie. Ce type de projet ne devrait pas seulement être en mesure d'accéder au soutien financier de l'UE (nécessitant un **faible TRL**) mais devrait être considéré comme **stratégique** dans le cadre de l'initiative européenne sur les matières premières critiques.

L'Europe bénéficierait de la création de synergies européennes entre projets de recherches stratégiques nationaux existants

Plusieurs pays européens ont aujourd'hui développé des projets de recherches importants et bénéficiant d'un **fort engagement public** de leurs gouvernements **nationaux** sur des sujets touchant aux matières premières critiques. C'est le cas des *Programmes et équipements prioritaires de recherche* (PEPR) *DIADEM* et *SOUSSOL* mis en place dans le cadre du plan d'investissement français ou du consortium allemand *FAIRmat*. Il en va de même dans le domaine des **nanosciences et nanotechnologies** qui permettent de **révéler de nouveaux phénomènes** et proposer des solutions de **remplacement de matériaux critiques** avec des **nanomatériaux aux propriétés physiques comparables voire supérieures**. Ces projets ne bénéficient aujourd'hui pas d'une dimension européenne qui pourrait être bénéfique non seulement à l'avancée de leurs recherches, mais également à la poursuite d'intérêts européens communs. Le CNRS soutient qu'un **programme phare** de dimension européenne, **renforçant le potentiel européen** en matière **de recherche et d'innovation sur les matières premières critiques**, serait un **atout majeur** pour atteindre les objectifs de la réglementation européenne.