



Appel d'Offres n° 2-03

Date limite d'envoi des réponses : **Mardi 7 novembre 2023**

Circularité des métaux stratégiques en Europe

Place du recyclage dans l'approvisionnement actuel et à venir

Contexte

Le développement des technologies de l'information et de la communication, des énergies renouvelables et de l'électro-mobilité conduit à un accroissement de la demande en certains métaux dits stratégiques¹. Toutes les projections prévoient une augmentation très rapide de cette demande dans les prochaines années. Pour répondre à cette croissance et face aux risques géopolitiques pesant sur les approvisionnements en métaux, plusieurs Etats se sont dotés de stratégies nationales de sécurisation de leurs approvisionnements. Par exemple, le Canada, l'Australie et l'Afrique du Sud multiplient les projets de prospection et d'extraction. De plus, les projets de recyclage de déchets ayant un fort potentiel de recyclabilité en métaux stratégiques se multiplient en Europe. En effet, des gisements ciblés sont envisageables pour un tel recyclage, tels que les produits en fin de vie comme les cartes électroniques, les écrans, les aimants, les piles, les batteries, les téléphones portables, etc. ; ceux-ci étant encore mal/peu valorisés en Europe. Avec par exemple, des volumes qui devraient continuer à progresser de manière très significative à l'horizon 2030. D'autres sources moins directes semblent intéressantes à étudier comme les boues de station d'épuration, certains effluents industriels fortement chargés en métaux, etc. Si l'apport de métaux stratégiques secondaires ne peut se substituer complètement aux approvisionnements en métaux stratégiques primaires, le développement de la filière nationale et européenne du recyclage permettrait d'atténuer les risques de rupture des chaînes d'approvisionnement. Ainsi, le développement de

¹ *MineralInfo (source publique)*

Métal stratégique : métal indispensable à la politique économique d'un État, à sa défense, à sa politique énergétique ou à celle d'un acteur industriel spécifique (exemple : métaux pour la transition énergétique).

Métal critique : métal aux propriétés remarquables pouvant entraîner des impacts industriels ou économiques négatifs importants liés à un approvisionnement difficile, sujet à des aléas.

l'extraction / raffinage de ces métaux stratégiques, à partir du recyclage de déchets (D3E, VHU, piles et accumulateurs, résidus miniers, catalyseurs, etc.), permettrait :

- de réduire la consommation de métaux primaires,
- de sécuriser une partie de l'approvisionnement de l'industrie européenne,
- de diminuer les quantités de déchets ultimes à stocker,
- de diminuer la consommation d'énergie et plus globalement les émissions des CO2
- et de maîtriser les coûts d'approvisionnement.

Objectif :

Dans une démarche d'incitation au développement de la part issue du recyclage dans l'approvisionnement de l'Europe en métaux stratégiques, l'association RECORD souhaite disposer d'une **analyse critique des données disponibles** concernant ces « gisements » issus du recyclage des déchets et des effluents. En effet, il est particulièrement important de croiser les informations issues de différentes études françaises comme internationales, de connaître leurs hypothèses afin de mieux maîtriser et affiner les données sur lesquelles les industries et les pouvoirs publics peuvent se référer.

Par ailleurs, ces métaux stratégiques peuvent être extraits des déchets et des effluents puis raffinés par différentes voies physiques, chimiques, thermique, hydrométallurgique voire biologique (biolixiviation). De nombreuses innovations apparaissent. Il est donc important de **qualifier** autant que possible **ces différentes voies technologiques de valorisation** en termes d'impacts environnementaux locaux et d'émissions de CO2, **de mieux connaître** leur potentialité comme leur limite, leur niveau de maturité, de rentabilité économique actuelle et future afin de disposer d'une bonne vision technico-économique.

Ces informations devront conduire à amener des éléments tangibles et réalistes permettant d'évaluer les potentiels de production de métaux stratégiques par recyclage en France et en Europe à court et moyen terme.

Contenu de l'étude - Programme de travail

Contexte et Gisements

Au travers des différentes listes tenues à jour par les organismes français et européens, le proposant rappellera la nature et les quantités de métaux stratégiques importés actuellement en France et en Europe ainsi que les principales visions prospectives des experts quant à nos besoins : natures des métaux identifiés comme stratégiques, chiffres de demande européenne à venir, différents scénarii d'approvisionnement envisagés, vision commune ou divergente d'un pays de l'UE à l'autre, etc.

Une revue bibliographique spécifique sera menée sur les données relatives aux gisements disponibles via le recyclage, exposées dans les rapports d'experts nationaux et internationaux : gisement théoriques, gisement actuellement mobilisé, gisement mobilisable, capacités de massifications, couts d'accessibilité (collecte, démantèlement, massification), origine, compositions, etc. Une analyse des hypothèses, des limites amenées avec ces données sera faite de manière à comprendre les différentes évaluations ainsi qu'à mettre en avant les zones d'incertitudes quant aux projections actuellement disponibles.

Etapes clés et technologies

Le proposant rappellera les différentes étapes nécessaires à la circularité des métaux stratégiques (de la collecte & tri aux traitements finaux d'affinage) en mettant en avant les particularités technico-économiques de cette filière secondaire par rapport à la filière primaire.

Le proposant réalisera ensuite une analyse technico-économique des solutions existantes mais également des technologies en développement ou « transférable » à ces nouveaux gisements en termes de recyclage spécifique de métaux.

Il précisera également l'impact sanitaire et environnemental de chacune de ces familles de procédés (CO₂, énergie, rejets gazeux, liquides ou solides, etc.).

Pour chacune, il indiquera le degré de maturité, la robustesse (fiabilité, sûreté, etc.), les performances (rendement d'extraction, sélectivité, etc.) desdites technologies et donc la qualité des produits de sortie.

Analyse

Enfin, le proposant réalisera une analyse issue des informations réunies lors des étapes précédentes afin d'identifier les possibilités réelles de déploiement en Europe de certaines filières industrielles permettant l'accroissement de l'approvisionnement en métaux secondaires parmi les métaux

identifiés comme stratégiques. Et ce, en évaluant des horizons temporels pour la réalisation de ces objectifs.

Il cherchera également à identifier les verrous technico-économiques et règlementaires, susceptibles de freiner la mise en œuvre de ces technologies en Europe. Il avancera des pistes susceptibles de permettre la levée de ces verrous.

Les proposants feront preuve d'initiative quant à la structuration du projet et présenteront dans leur réponse une organisation appropriée de la mission ; organisation qui devra permettre de répondre au mieux aux objectifs énoncés, notamment via la réalisation des éléments demandés ci-dessus. D'autre part, le travail demandé nécessitera de réunir de nombreuses données issues de travaux internationaux et de les analyser avec rigueur et sagacité. Le proposant s'attachera dans sa réponse à montrer qu'il est en mesure de réaliser cette tâche avec méthode et expérience.

Périmètre de l'étude :

Il est accepté que pour une partie de l'étude, il soit nécessaire de se concentrer sur une liste fermée de métaux. Il est donc attendu dans l'offre que le proposant précise d'une part quelle partie fera l'objet d'une analyse « ouverte » (restituant le contenu de la bibliographie) et quelle partie devra être traitée de manière plus fermée (via une liste de métaux choisis ensemble avec RECORD à un moment opportun de l'avancement de l'étude). Une première liste de métaux stratégiques à considérer en priorité pourra d'ailleurs être proposée dans l'offre.

Les déchets miniers ne font pas partie des gisements intégrés dans le périmètre de cette étude.

Durée de l'étude

10 à 12 mois

Cadre budgétaire

45 000 euros hors taxes

Déroulement de l'étude et livrables exigés

- **Déroulement d'une étude et procédures à suivre :**
 - Des réunions trimestrielles à distance sont à prévoir dans la proposition ;
 - Procédures génériques : <https://www.record-net.org/deroulement-etude/>
- Il est à noter qu'en fin de projet, à l'issue des réunions de travail telles que décrites dans la page ci-dessus, l'équipe organisera une restitution d'une heure environ par web conférence (système supporté par RECORD). Ce webinaire aura pour but de présenter de manière didactique, les résultats détaillés de l'étude à l'ensemble des membres de RECORD et à toute personne que RECORD souhaitera convier.
- **Livrables**
 - Au minimum, 1 rapport intermédiaire en français (rapport « rédigé », pas de rendu sous forme de Powerpoint),
 - 1 rapport final en français (rapport « rédigé », pas de rendu sous forme de Powerpoint),
 - 1 diaporama en français présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude (powerpoint d'une vingtaine de planches),
 - 1 diaporama en anglais présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude (powerpoint d'une vingtaine de planches),
 - 1 synthèse détaillée des travaux en français et en anglais (environ 3000 mots par langue),
 - Animation d'un webinaire (comme explicité ci-dessus).

Des compléments d'information concernant ces livrables (modèles à suivre, diffusion, etc.) sont disponibles via le lien mentionné ci-dessus.

Valorisation

Si le contenu du travail réalisé le permet, l'équipe retenue sera tenue de participer, à la demande de RECORD, à des actions de valorisation des résultats acquis au terme de ce projet (publication, séminaire). La réponse à cet appel pourra intégrer un développement sur ce point (valorisation déjà envisagée : oui / non, moyens de valorisation adaptés au sujet, etc.).

Dépôt des projets

Les projets devront impérativement être présentés en utilisant le **formulaire** disponible sur le site de RECORD, à la page de parution des appels d'offre.

Les réponses sont à retourner pour le **mardi 7 novembre 2023** dernier délai (date d'envoi du courriel et du dépôt sur le site).

Chaque dossier doit impérativement être fourni à la fois :

1/ Par dépôt à l'adresse suivante :

<https://record-net.org/appels-d-offres>

2/ Par courriel à l'adresse :

contact@record-net.org

Evaluation des réponses

Au-delà de la conformité des réponses aux consignes mentionnées ci-dessus et au modèle de réponse demandé par RECORD, les principaux critères d'évaluation seront la qualité et l'argumentation de la réponse, les compétences de l'équipe candidate (expériences, publications, etc.), la qualité et la disponibilité du personnel mis à disposition pour la réalisation du projet.