

## RESUME

### Contexte et objectifs

L'attention du public s'est tournée récemment vers le défi de la sécurisation de l'accès aux métaux et minéraux en Europe. Beaucoup de ces matériaux sont utilisés dans les objets de tous les jours et sont essentiels pour la production des biens de consommation, des produits de haute technologie ainsi que des innovations émergentes. Pour répondre à cette inquiétude croissante, la Commission Européenne a lancé la European Raw Materials Initiative<sup>1</sup> et a identifié une liste de 28 matériaux considérés comme critiques pour l'Europe, sur la base de leur importance économique et du risque lié à l'interruption de leur approvisionnement.

Cette étude a pour objectif d'apporter à la fois connaissances et compréhension sur les flux de matières premières critiques en Europe. Un inventaire exhaustif des données concernant les flux de ces matériaux dans la société et l'industrie européenne étant primordial pour la prise de décision concernant la sécurité de l'approvisionnement, la présente étude développe une Analyse de Matière Systémique (Material System Analysis MSA) pour 28 matériaux (26 matériaux critiques, lithium et agrégats).

---

#### Liste des 28 matériaux étudiés

---

Agrégats	Lithium
Antimoine	Magnésite
Béryllium	Magnésium
Bore	Graphite Naturel
Chrome	Niobium
Cobalt	Sélection de 3 métaux du groupe platine: Palladium, Platine et Rhodium
Coke	Phosphorite
Fluorine	Sélection de 6 Terres Rares: Europium, Terbium, Néodyme, Dysprosium, Erbium and Yttrium
Gallium	Silice
Germanium	Tungstène
Indium	

---

Plus précisément, cette étude vise à produire:

- Une vision exhaustive des sources de données adaptées et utilisables pour l'élaboration d'un MSA pour l'Europe, avec un focus sur l'utilisabilité pour le MSA de la base de données de commerce des biens Eurostat,
- Une méthodologie détaillée pour l'élaboration d'un MSA pour Europe,
- Un MSA complet pour chacun des 28 matériaux étudiés, accompagné des sources de données utilisées, des hypothèses et des détails de calcul; ainsi que l'identification des principaux manques de données qui ont été traités avec l'aide des experts via des consultations bilatérales ou l'organisation de workshops,
- Des recommandations pour la maintenance et la mise à jour des MSA.

Pour chaque matériaux, un MSA est constitué de:

- Une cartographie des flux de matériaux (en tant que matière première, composé, produit) illustrant les entrées/sorties (extraction, imports, exports) et les mouvements (production, consommation) à travers l'économie européenne, les additions au stock, ainsi que la gestion et le traitement des produits en fin de vie;

---

<sup>1</sup> [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/index_en.htm)

- Des informations sur la sécurité de l'approvisionnement (concentration géographique), la substitution, l'offre et la demande futures, etc.

Le MSA couvre l'ensemble du cycle de vie du matériau, depuis l'exploration et l'extraction, en passant par la transformation et la fabrication en produits et leur utilisation, jusqu'à la fin de vie.

### Mise en œuvre du projet

Ce projet a débuté en Janvier 2014 et s'est terminé en Septembre 2015. Le travail entrepris a été structuré en 5 tâches:

- Tâche 1: Inventaire et analyse des sources de données,
- Tâche 2: Développement de la méthodologie pour construire un MSA pour l'Europe,
- Tâche 3: Consultation d'experts,
- Tâche 4: Elaboration des MSA des matériaux étudiés pour l'Europe,
- Tâche 5: Recommandations sur la maintenance et la mise à jour des MSA.

### Méthodologie

Les paramètres étudiés ont pour but de décrire les flux et les stocks physiques du matériau tout le long de son cycle de vie, de caractériser sa criticité et de prévoir son offre et sa demande futures.

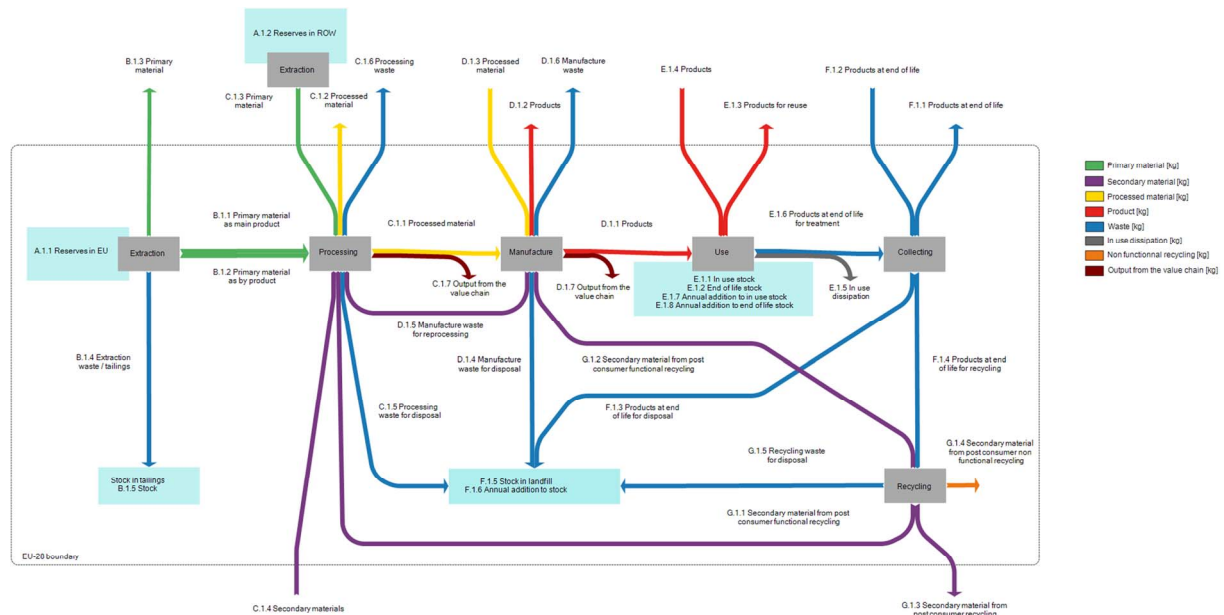


Figure 1 : Schéma du MSA représentant les paramètres de flux et de stock

La collecte de données a été réalisée par une revue de littérature et la consultation des parties prenantes.

Les données sur les ressources et les réserves européennes ou mondiales sont généralement obtenues à partir des Mineral Factsheets du BGS ou du Minerals Yearbook de l'USGS. De même, les données sur la production européenne, tout comme les imports et les exports de matériaux primaires (minerais et concentrés) et intermédiaires mais aussi les produits finis et semi-finis contenant le matériau étudié, sont également obtenues à partir des European Mineral Statistics du BGS, d'Eurostat (ProdCom et ComExt) et des experts industriels. Cependant, de nombreuses difficultés et de nombreux manques de données existent.

Pour s'affranchir des difficultés causées par une approche "produit" (manqué de données quantitatives concernant les flux de produits finis ou semi-finis spécifiques, notamment à cause de codes Eurostat absents ou agrégés, ou encore à cause de la confidentialité des données au niveau des associations d'industriels; de plus, la composition des produits finis et semi-fini, et en particulier la teneur en matériau étudié n'est pour la plupart du temps pas disponible), une approche plus globale, basée sur la production ou la consommation totale du matériau dans les produits finis au niveau européen, couplée à la donnée de répartition des usages de ce matériau en Europe a été préférée pour les étapes aval du cycle de vie.

La consultation d'experts, basée à la fois sur des échanges bilatéraux et sur des workshops, a été une procédure cruciale dans l'élaboration des MSA, particulièrement utile pour combler les manques de données et s'assurer de la fiabilité des résultats

Dans une optique de transparence quant au niveau de fiabilité des données utilisées pour calculer chaque paramètre, un Data Quality Score a été attribué à chaque donnée, depuis 1 (peu fiable, basé sur une hypothèse) jusque 4 (fiable, basé sur une source écrite ou un dire d'expert).

## Résultats

Les résultats obtenus pour chaque matériaux via une revue de littérature et une consultation d'experts sont résumés dans une liste de paramètres qualitatifs et quantitatifs, ainsi que représentés dans des diagrammes de Sankey qui permette d'avoir une vision globale des flux et stocks du matériau à chaque étape de son cycle de vie. A noter qu'en raison des nombreux challenges et difficultés rencontrés à cause du manqué de données, les résultats n'entendent être qu'une estimation globale (ordre de grandeur) de l'ensemble du cycle de vie du matériau, et ne doivent pas être interprétés comme des valeurs exactes.

Les résultats détaillées de ce projet seront disponible dans une base de données sécurisée de la Commission Européenne (connexion ECAS), et aideront à l'identification des opportunités majeures pour sécuriser l'approvisionnement en matières premières dans l'Union Européenne.

Pour chaque matériau, les résultats de cette étude incluent:

- Une description de la chaîne de valeur; intégrant les différentes formes du matériau au cours de son cycle de vie,
- Une description des principaux flux et stocks offrant une vue d'ensemble du MSA,
- Des informations concernant les sources de données, les hypothèses faites et la fiabilité des résultats,
- Et 2 diagrammes de Sankey, qui permettent de visualiser les paramètres de flux et de stock:
  - Un diagramme de Sankey détaillé (confidentiel), qui représente l'intégralité du cycle de vie du matériau dans les frontières de l'UE, depuis l'extraction jusqu'au recyclage. Tous les paramètres de flux et de stock y sont représentés, ce qui donne une représentation complète et détaillée de la situation actuelle en Europe;
  - Un diagramme de Sankey simplifié (public), qui représente les principaux flux et permet une compréhension rapide de la situation européenne en comparant les principaux flux d'entrée et de sortie

## Recommandations

Plusieurs recommandations sont été émises:

- Problèmes de confidentialité liés à la mise à disposition des MSA au public → Analyse détaillée des paramètres “sensibles” du MSA avec des représentants des associations industrielles pour déterminer s'ils représentent vraiment une menace pour les politiques européennes sur les matières premières;
- Amélioration des bases de données de l'UE (ComExt, PRODCOM, Eurostat déchets) au regard des besoins du MSA:
  - Données erronées→ plus de contrôles internes sur les valeurs données par les états membres;
  - Unités non harmonisées entre ProdCom et ComExt → tables de conversion;
  - Manque de clarté des intitulés des codes → explications détaillées quant au contenu des codes;
  - Plusieurs objets agrégés dans un même code → subdiviser les codes existants;
  - Absence d'information quant à la composition des matériaux/objets enregistrés dans un code → publication des contenus en matériaux des codes;
  - Différences dans la disponibilité des données entre les bases de données PRODCOM et ComExt → harmoniser la disponibilité des données;
  - Absence de données ou de données spécifiques dans la base de donnée Eurostat sur les déchets → augmenter le type de déchets, combler les manques de données concernant le traitement des déchets, indiquer les concentrations en matériaux dans les déchets, évaluer les exports illégaux;
- Recommandations techniques pour l'amélioration et la mise à jour des MSA:
  - Vérifier systématiquement la qualité des sources utilisées ;
  - Consulter les experts et éviter l'approche « bottom-up » quand les données sont peu disponibles ;
  - Anticiper et sécuriser du budget pour l'achat de littérature commerciale (chère);
  - Principe de conservation de la masse tout au long du cycle de vie;
  - Implication des experts et des parties prenantes via des consultations et des workshops.