



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



OFREMI

OBSERVATOIRE FRANÇAIS
DES RESSOURCES MINÉRALES
POUR LES FILIÈRES INDUSTRIELLES



RAPPORT D'ACTIVITÉ 2025

SOMMAIRE

4

CRITICAL RAW MATERIALS ACT

L'Ofremi en appui pour renforcer la résilience de l'Europe en matières premières critiques

6

CUIVRE

Une stratégie nationale et partagée pour satisfaire nos futurs besoins en cuivre

8

PLATINOÏDES

Enjeux et perspectives face à l'émergence de la filière hydrogène

9

TITANE

Une veille confidentielle pour un métal stratégique

10

TERRES RARES ET AIMANTS PERMANENTS

Favoriser l'adhésion aux projets français

12

PRIX DES MÉTAUX

Les dessous du pricing power

13

RESTRICTIONS D'EXPORTATION

Mieux les comprendre pour mieux s'y adapter

14

TUNGSTÈNE

Un stress-test pour anticiper les risques d'une pénurie

16

CRITICITÉ

Une évaluation plus fine, par forme

17

MÉTAUX DE LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

Quelles capacités pour la fabrication de batteries en France ?

18

SYSTÈME D'INFORMATION

Un espace dynamique et évolutif, au service des utilisateurs

19

OFREMI

Nos partenaires



Conception et coordination : **Ofremi**

Rédaction : **BRGM**

Réalisation graphique : **Studio MAB**

Crédits photographiques : **Ofremi**

Couverture : **Adobe Stock**

Impression : **Corbet**

L'année 2025 devait être celle de la stabilisation autour d'un rythme de croisière basé sur l'expérience acquise en 2023 et 2024. L'actualité en a décidé autrement !

L'instauration de contrôles à l'export sur les aimants et terres rares en avril 2025 et les impacts qui ont très vite suivi ont nécessité la mise en place d'un dispositif spécifique : état des lieux, information sur les chaînes valeur, accompagnement des entreprises dans l'identification de leurs besoins et création d'un groupe de travail transverse public-privé et bimensuel à Bercy, aboutissant le 16 décembre à une réunion au niveau ministériel dans le but de définir une stratégie nationale de désensibilisation sur les aimants et terres rares (publiée en mai 2026).

Un bulletin d'information mensuel dédié aux terres rares, porté par une petite équipe réactive surnommée la REWAT (*Rare Earth War Team* !), a été proposé dès le mois de novembre.

L'Ofremi s'est donc adapté pour dépasser la programmation initiale : stratégie française pour le cuivre, veille sur le titane, *serious game* « risques d'approvisionnement », stress-test sur le tungstène, criticité, mécanismes de prix, hydrogène, batteries, système d'information... Ce sont autant de sujets et d'avancées que vous retrouverez dans ce rapport d'activité.

Bonne lecture !



© Fipec

Stéphane Bourg

Directeur de l'Ofremi

La stratégie de sécurisation des approvisionnements en minerais et métaux critiques mise en place par la France à compter de 2023 s'appuie sur une connaissance fine des chaînes de valeurs des différents métaux stratégiques et de leur utilisation par les différentes filières industrielles à l'aval. Cette connaissance est en effet indispensable pour évaluer les enjeux de criticité, anticiper les crises et définir les priorités pour les investissements industriels, chaque cas de figure étant spécifique. C'est précisément le rôle de l'Ofremi qui, après trois années d'existence, a su s'imposer aux plans national et européen comme un acteur incontournable de la conduite des politiques publiques et de conseil aux entreprises industrielles dans ce domaine.

Le modèle original de l'Ofremi, partenariat public-privé, a fait ses preuves. Cet organisme est à présent reconnu en France et au niveau européen comme l'un des rares à fournir une expertise fiable dans le domaine des minerais et métaux stratégiques.

En 2025, l'actualité a montré à nouveau sa pertinence comme outil d'analyse stratégique et d'éclairage des politiques publiques et privées. Les restrictions croissantes dans le commerce des métaux stratégiques, en particulier des terres rares destinées aux aimants permanents, ont fortement sollicité l'observatoire et ses partenaires. Ce rapport annuel illustre certaines réalisations, qui viennent nourrir le développement de projets industriels.

L'Ofremi a en outre étendu son domaine d'étude en développant des analyses sur les risques majeurs (réalisation de stress-tests aux niveaux français, européen avec la Commission européenne et international avec l'Agence internationale de l'énergie), les mécanismes de prix et la constitution de stocks stratégiques. Tandis que ces travaux ont aidé à la préparation de la présidence française du G7 en 2026, l'Ofremi a été retenu, avec son homologue allemand, pour contribuer aux travaux de la Commission européenne dans le cadre du CRM Act.



© DR

Benjamin Gallezot

Délégué interministériel aux approvisionnements en minerais et métaux stratégiques (DIAMMS)

L'Ofremi en appui pour renforcer la résilience de l'Europe en matières premières critiques

À la suite de l'entrée en vigueur en mai 2024 de la Réglementation européenne sur les matières premières critiques, connue sous le nom de CRM Act (Critical Raw Materials Act), l'Ofremi a été mandaté pour participer aux groupes techniques sur la veille et les stress-test ainsi que sur les stocks stratégiques.

La Commission européenne et les États membres se sont engagés à réaliser tous les trois ans des stress-tests sur les 17 matières premières stratégiques identifiées. Mais cela ne s'improvise pas ! Forts de leur expérience respective, l'Ofremi et son homologue allemand le DERA ont offert leurs services pour acculturer les 27 États membres à la réalisation d'un stress-test, partager une méthodologie et les y former. Ils ont ensuite lancé le premier exercice de ce genre sur le tungstène, que l'Ofremi a également mené au niveau français (lire en page 14).

Tout au long de l'année 2025, sous l'égide de la direction générale du Marché intérieur, de l'Industrie, de l'Entrepreneuriat et des PME (DG GROW) de la Commission européenne, l'Ofremi et le DERA ont donc animé la *Monitoring and stress-test task force* (MSTTF). Compréhension des codes de douanes, récupération de données sur les bases européenne (EUROSTAT) et mondiale (COMTRADE), cartographie des chaînes de valeur positionnant ces codes de douanes, analyses spécifiques du tissu national pour chaque État membre avec estimation de la demande nationale, identification des acteurs industriels clés... Le constat est un écart marqué entre les pays qui disposent d'un observatoire et de ressources dédiés à l'étude de ces sujets – caractérisés par leur étendue et leur complexité – et ceux qui en sont dépourvus.

Vers un Centre européen des matières premières critiques

Or ces structures sont aujourd'hui extrêmement rares. L'Allemagne (DERA) est dotée d'une telle organisation depuis plus de quinze ans, la France (Ofremi) depuis plus de trois ans et les Pays-Bas (NMO) depuis deux ans. S'y ajoutent quelques embryons, orientés principalement vers l'amont des chaînes

de valeur, en Autriche, Finlande et au Danemark. Dans les autres États membres, le sujet est porté par un ou plusieurs ministères, avec une approche plus opérationnelle en lien avec la mise en œuvre des politiques européennes.

Annoncé fin 2025 dans le cadre du plan RESourceEU, le Centre européen des matières premières critiques devrait apporter un niveau de compétence et de coordination supérieur. Articulé autour de quatre axes – les investissements, les stocks stratégiques, les achats groupés et l'intelligence minérale –, il deviendra l'organe européen stratégique dans ce domaine. Mais ces compétences ne se décrètent pas... Ainsi, le DERA et l'Ofremi, soutenus par leurs gouvernements respectifs, ont fait une offre de service auprès de la DG GROW pour porter et animer le quatrième axe – la plateforme d'intelligence minérale –, en impliquant l'ensemble des forces existantes dans les États membres.

Mettre en contact les industriels

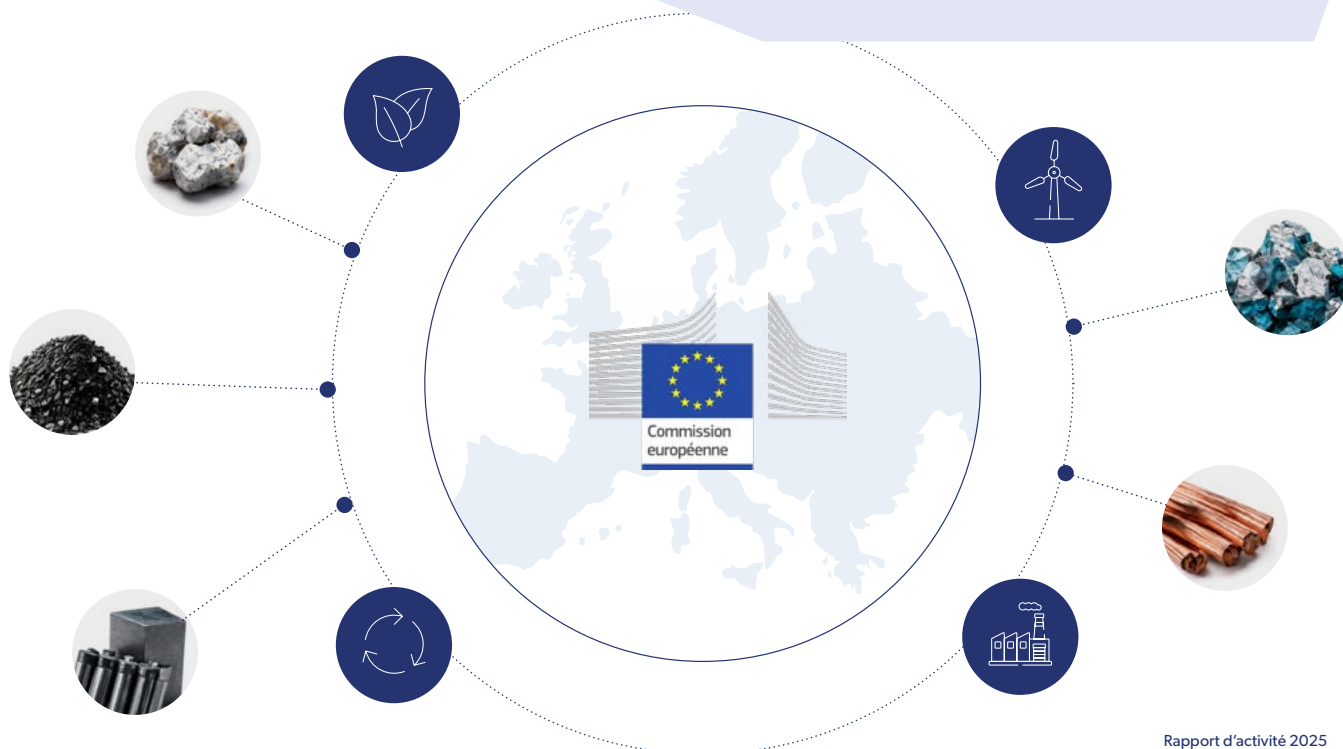
Au jour le jour, l'Ofremi et le DERA renforcent leur coopération en échangeant sur les projets européens en cours, les événements marquants autour des chaînes d'approvisionnement et en partageant, dans le respect de la confidentialité nécessaire, le maximum d'informations.

Ainsi en 2025, cette proximité a permis, sur une chaîne de valeur en particulier, de mettre en contact un industriel français de l'amont avec un industriel allemand de l'aval, qui ont signé un mémorandum d'entente (*Memorandum of Understanding*, ou MoU) pour poursuivre leurs échanges. Le DERA et l'Ofremi ont aussi travaillé conjointement sur le sujet de l'antimoine, matière première indispensable comme retardateur de flamme sous la forme de trioxyde, dont la France

est le quatrième producteur mondial. Cette collaboration a conduit à organiser une visite conjointe du site industriel d'AMG SICA en France et à mettre ce groupe en contact avec différents projets plus ou moins avancés dans le monde, dans le but de diversifier les approvisionnements, qui dépendent aujourd'hui à plus de 70 % du Tadjikistan.

Enfin, l'Ofremi et le DERA se sont intéressés à la chaîne de valeur des aimants permanents. L'Allemagne, qui en est un gros consommateur au travers notamment de son industrie

automobile, abrite la seule usine historique de production d'aimants, opérée par l'entreprise Vacuumschmelze (VAC). La France, de son côté, dispose d'un portefeuille complet de projets industriels de production d'oxydes et d'alliages qui permettraient, entre autres, d'alimenter cette usine. Ainsi en novembre 2025, avec l'accompagnement de la Direction générale des Entreprises, les projets français ont pu se présenter au tissu industriel allemand lors d'un webinaire qui a rencontré un vif intérêt. Cette collaboration s'est renforcée début 2026, dans le cadre de la présidence française du G7.



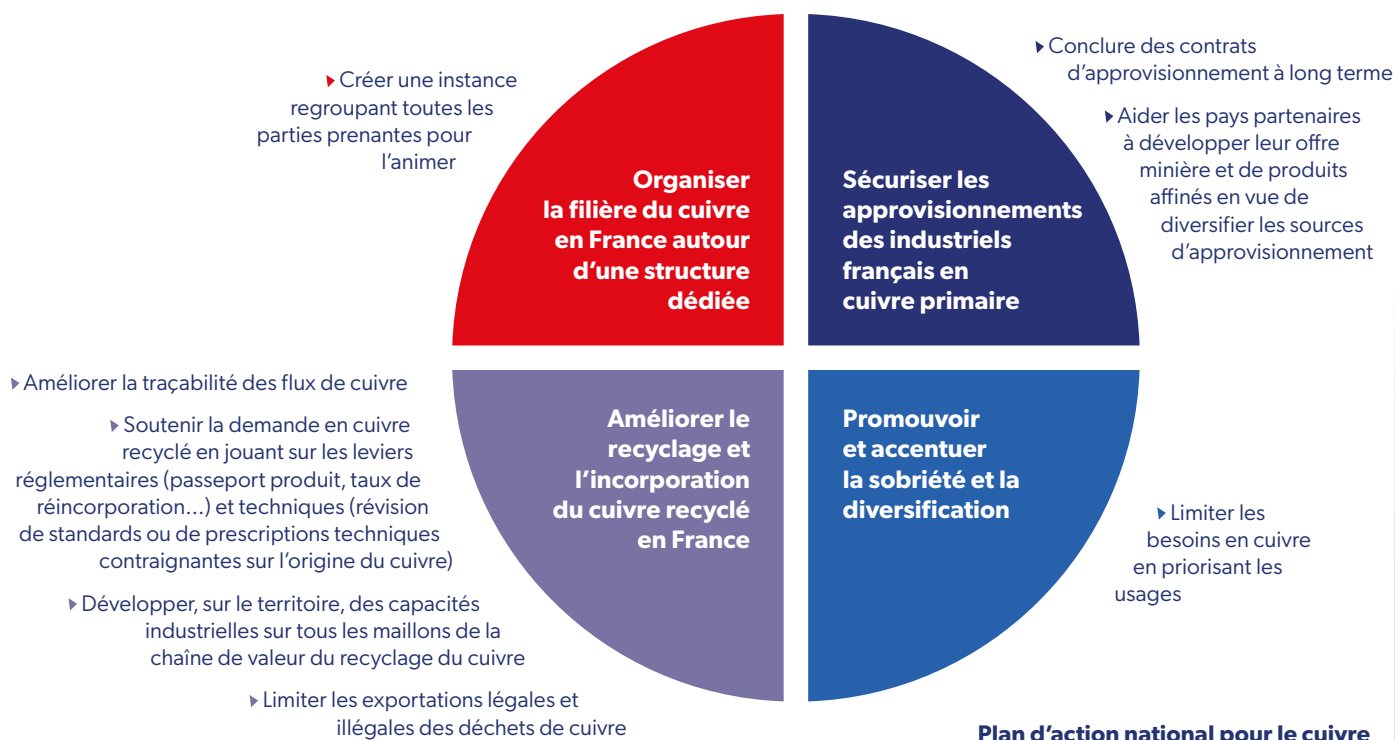
Une stratégie nationale et partagée pour satisfaire nos futurs besoins en cuivre

Alors qu'une forte tension se profile entre l'offre et la demande de cuivre au niveau mondial, l'Ofremi a été missionné pour élaborer une stratégie nationale visant à sécuriser les approvisionnements de la France. Construite avec l'ensemble des acteurs de la filière, celle-ci s'accompagne d'un plan d'action détaillé et pourrait être dupliquée à d'autres métaux stratégiques.

Dans le cas où aucune mesure complémentaire à la production primaire n'est prise rapidement, on évalue à 6 millions de tonnes le déficit entre l'offre et la demande mondiales de cuivre en 2035. Ce métal, très utilisé dans de nombreux composants conducteurs d'électricité pour une grande variété d'applications, voit sa consommation croître de façon expo-

nentielle (+ 3 % par an) sous l'effet conjugué des transitions énergétique et numérique, du développement des technologies et de l'augmentation de la population mondiale, couplée à une hausse des niveaux de vie. Or, dans le même temps, la teneur en cuivre des gisements exploités chute et les découvertes de nouveaux gisements se font de plus en plus rares. « La France – dont la consommation

annuelle se situerait entre 500 kt à 700 kt par an – ne produit plus de cuivre affiné depuis le début des années 2000 et est donc extrêmement dépendante des importations pour alimenter son industrie, indique Mathieu Leguérinel, ingénieur géologue et analyste au BRGM. Elle exporte en outre d'importantes quantités de matières issues des chutes de production et des produits en fin de vie, qui sont valorisées à l'étranger



faute de capacités suffisantes sur le territoire. Un risque de déficit, voire de rupture d'approvisionnement en cuivre pèse donc sur l'économie française, avec des impacts potentiellement forts. »

Un travail collaboratif guidé

Dans ce contexte, comment garantir la continuité d'approvisionnement pour les utilisateurs finaux ? L'Ofremi a initié, dès 2023, l'élaboration d'une stratégie nationale du cuivre en associant, dans un travail collaboratif guidé, l'ensemble des acteurs publics et privés concernés. Une cinquantaine de représentants des industriels, des fédérations et des ministères ont ainsi contribué à bâtir une vision pensée à court, moyen et long terme et reposant sur six piliers interconnectés : Organisation et pilotage ; Cuivre primaire ; Recyclage ; Sobriété et diversification ; Résilience ; Veille.

Cette stratégie a ensuite été déclinée, toujours en concertation avec les parties prenantes, en un plan d'action pour les décideurs politiques et industriels. Il s'articule autour de quatre recommandations assorties des premières actions à mettre en œuvre : Organiser la filière du cuivre autour d'une structure dédiée ; Sécuriser les approvisionnements en cuivre primaire ; Améliorer le recyclage et l'incorporation du cuivre recyclé ; Promouvoir et accentuer la sobriété et la diversification. Soutenus par l'État, des projets concrets en France (accroître les capacités de recyclage ou de collecte) mais aussi à l'étranger (appuyer le développement d'infrastructures électriques liées à la production de cuivre en Argentine) illustrent déjà la mise en œuvre de cette stratégie.

Vincent Marcadon

Expert R&D chez RTE,
membre du groupe
de travail (GT) sur le cuivre



© DR

« Nous développons la valorisation des métaux en boucle courte »

« RTE fait partie du GT Cuivre de l'Ofremi en tant qu'utilisateur final de ce métal. Dans le cadre de nos missions de gestion et de développement du réseau de transport d'électricité, ainsi que de prospective du système électrique en appui à la transition énergétique, nous avons besoin de comprendre les risques susceptibles de peser sur les approvisionnements en métaux stratégiques, en termes de déficit de l'offre et de priorisation des demandes et usages.

La participation à ce GT nous a permis de rencontrer une diversité d'acteurs de la filière mais aussi de renforcer notre connaissance de l'écosystème du cuivre en France et en Europe, notamment ses limites capacitaires en matière de transformation.

De notre côté, nous avons fourni des données prospectives sur les besoins en cuivre pour le développement du réseau de transport d'électricité. Et avons partagé notre retour d'expérience sur la valorisation en boucle courte – avec conservation de la matière sur le sol européen – de l'aluminium contenu dans nos matériels déposés. Une même initiative est en cours d'expérimentation avec le cuivre.

La réflexion menée dans le cadre de ce GT a permis d'aboutir à des recommandations concrètes, hiérarchisées suivant la facilité ou l'urgence à les mettre en œuvre. La question, maintenant, reste la temporalité et l'ampleur de leur application dans le contexte géoéconomique actuel. »

Enjeux et perspectives face à l'émergence de la filière hydrogène

Face au développement de la filière hydrogène et à l'électrification croissante de la mobilité, l'Ofremi a estimé la demande en platinoïdes de l'économie française dans les prochaines années et mis en lumière le risque qui pèse plus particulièrement sur l'iridium.

Quel impact auront l'essor de la production d'hydrogène et de son utilisation, notamment pour les véhicules électriques, sur le besoin de platinoïdes en France ? En collaboration avec les filières hydrogène (France H2) et automobile (PFA), l'Ofremi a réalisé, à partir de travaux existants, une étude coordonnée par l'Ademe sur les usages et les perspectives pour ces métaux, principalement le platine, l'iridium, le palladium et le rhodium.

« Ce travail a d'abord consisté à unifier les méthodologies, les périodes considérées et les hypothèses d'utilisation, afin de produire une cartographie des usages actuels des platinoïdes en France et une projection de la demande jusqu'en 2050, décrit Julien Dezombre, ingénieur à l'Ademe. Nous avons ainsi identifié les fragilités d'approvisionnement et les besoins les plus critiques, en tenant compte également des interdépendances. » Les résultats ont été présentés lors d'un webinaire et amendés à partir des commentaires des participants.

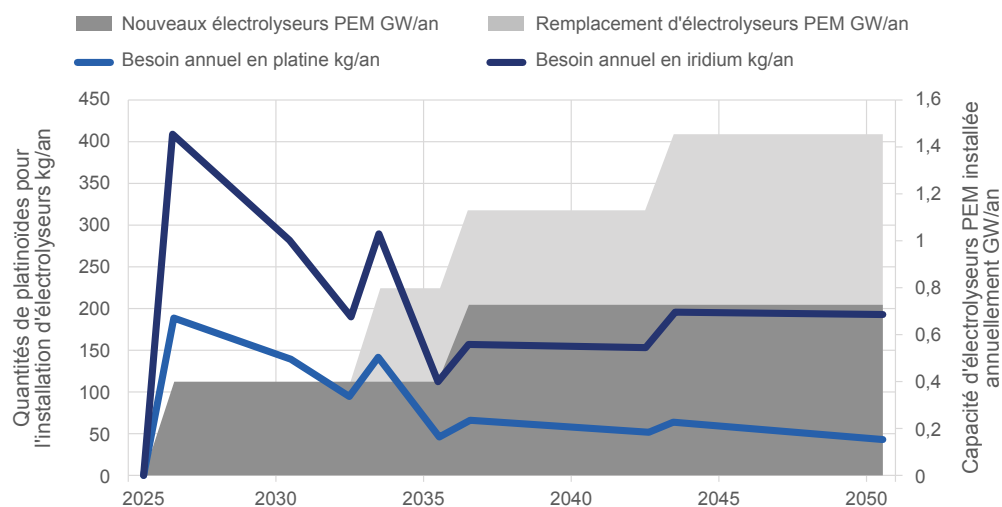
Un coproduit du platine

Le rapport final alerte notamment sur le risque, à court et moyen terme (2030-2035), de rupture

d'approvisionnement en iridium, utilisé pour la production d'hydrogène par électrolyse (PEM). « Non seulement le besoin estimé dépasse les flux de production et d'approvisionnement actuels, mais l'iridium est aussi un coproduit du platine, dont la production devrait diminuer avec le probable ralentissement des ventes de véhicules thermiques », explique Julien Dezombre.

Réduire les tensions

Plusieurs recommandations sont formulées afin de réduire les tensions sur les platinoïdes, dont l'amélioration de l'efficacité matière des équipements hydrogène et l'incitation à la diversité technologique. L'anticipation des pressions sur les métaux critiques et le développement de leur recyclage, en France ou en Europe, sont également avancés.



Besoins annuels en platinoïdes (platine, iridium) pour la production d'hydrogène électrolytique (technologie PEM)

Une veille confidentielle pour un métal stratégique

La sensibilité des approvisionnements français en titane métal a conduit à la mise en place d'une veille à destination des services de l'État, des filières et des industriels. Son pilotage a été confié à l'Ofremi en 2025.

Entre un approvisionnement primaire, notamment en éponges de qualité supérieure, issu d'un nombre très limité de pays et un circuit du recyclage non optimisé, la France affiche une forte dépendance extérieure pour ses besoins en titane métal. Cette ressource est pourtant nécessaire dans plusieurs secteurs stratégiques comme l'aérospatial, la défense, le nucléaire ou encore le médical.

État et évolution du marché

Aussi une veille a-t-elle été instaurée. Pilotée par l'Ofremi dans le cadre d'un groupe de travail qui réunit des représentants de l'État, des filières et des industriels concernés, elle met en lumière, tous les trois mois, l'état et l'évolution du marché du titane : revue des actualités (géopolitique, produc-

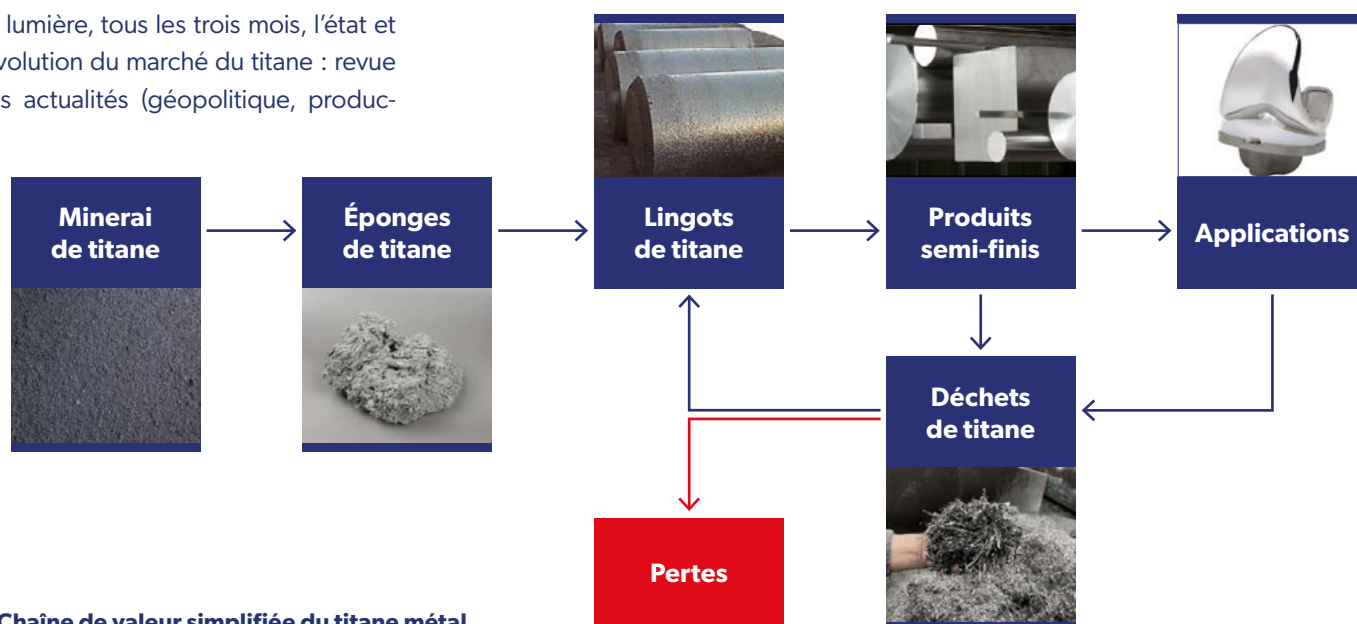
tion mondiale, commerce international, nouvelles technologies, prix...), rédaction de notes sur des points spécifiques (les droits de douane par exemple) et leurs impacts, réalisation d'études spécialisées et détaillées, interventions ponctuelles sur un sujet précis... Ces études ont contribué à inciter les industriels français à centraliser les déchets de production et le groupe Auber & Duval à redimensionner à la hausse ses capacités de recyclage.

Les travaux sont à la fois protégés et favorisés par un cadre de confidentialité ad hoc, qui permet de créer la confiance nécessaire aux échanges et au partage d'informations – des indus-

triels ont même déjà accepté d'ouvrir les portes de leur site pour une visite.

Des analyses plus pertinentes

« Ce dispositif nous permet d'obtenir des informations précises, qui peuvent être retransmises de façon anonyme, ainsi que des données réelles que nous utilisons pour produire des analyses plus justes et plus pertinentes, répondant aux vraies problématiques des industriels », souligne Paul Notom, ingénieur économiste en ressources minérales au BRGM. Une partie des informations publiques issues de cette veille stratégique est diffusée via une newsletter également trimestrielle.



Favoriser l'adhésion aux projets français

Face à la politique de la Chine sur les exportations de terres rares et d'aimants permanents, l'État, avec l'appui de l'Ofremi, a mobilisé industriels utilisateurs et porteurs de projets de production, dans le but de créer les conditions de la mise en place d'une filière souveraine en France.

En avril 2025, la Chine durcit ses restrictions d'exportation, notamment sur les terres rares lourdes, qui entrent dans la composition des aimants permanents utilisés dans les industries automobile et aéronautique ainsi que dans des secteurs stratégiques comme la défense et l'énergie. La mesure fait courir un double risque aux industriels : la perte de souveraineté en raison des informations qu'ils doivent fournir en vue de l'obtention des licences d'exportation et la fragilisation de leurs approvisionnements par l'allongement immaîtrisé des délais et un nouvel accroissement possible des restrictions.

Mailler toute la chaîne

Conscient de nos faiblesses, des projets industriels soutenus par l'État ont été lancés dès 2023 sur plusieurs maillons stratégiques de la chaîne de valeur (Solvay, MagREEsource ou Caremag, ce dernier grâce à une coopération avec le Japon). Mais cette situation nouvelle a amplifié la prise de conscience. Aussi, l'État a organisé des réunions avec l'ensemble des acteurs français : utilisateurs finaux mais aussi porteurs de projets de production d'oxydes de terres rares ou de recyclage d'aimants. Jouant le rôle de tiers de confiance, l'Ofremi a contribué à ces échanges en améliorant la connaissance des par-

ticipants sur ces matières premières et en évaluant, à partir des données collectées, agrégées et anonymisées sur les besoins des industriels, les quantités à produire pour chaque secteur.

Estimant le coût de l'inaction pour les industriels, l'observatoire a également recommandé de mailler toute la chaîne de valeur des aimants permanents, afin de couvrir l'intégralité des besoins. « La majorité des projets portent aujourd'hui sur l'étape de séparation, qui permet de produire des oxydes de terres rares, relève Gaétan Lefebvre, ingénieur géologue et analyste au BRGM. Or les industriels ont besoin de métaux, d'alliages ou d'aimants permanents, qui sont produits aux étapes suivantes. Les capacités françaises de métallisation, surtout, sont à renforcer afin que tous les types d'aimants permanents puissent être produits localement, jusqu'aux plus petits. »

Une newsletter dédiée

Tous les mois depuis novembre 2025, l'Ofremi diffuse une newsletter sur les terres rares et les aimants permanents. Les membres du groupe de travail sur ce sujet y trouvent des informations et des analyses qui facilitent la compréhension du marché et de ses évolutions, tout en alertant les industriels sur la nécessité de réduire leur vulnérabilité aux produits chinois.

L'enjeu est donc de faire converger la stratégie nationale et les logiques industrielles, en créant un écosystème

Barbara Forrière

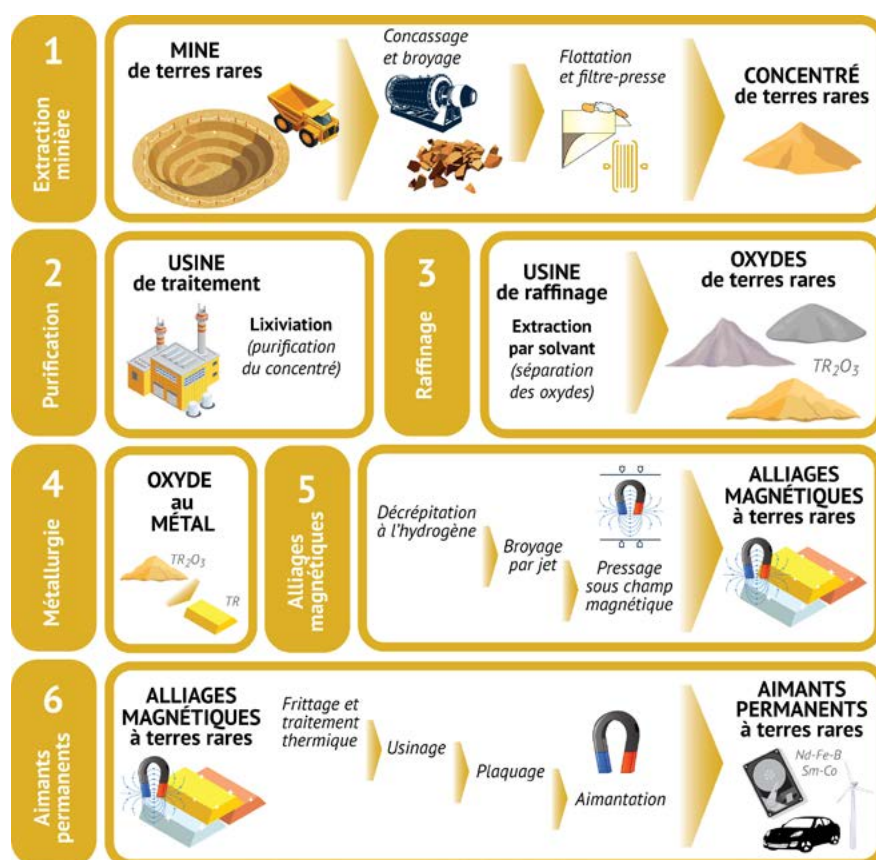
Experte en matières premières stratégiques chez Renault, membre de la Plateforme automobile (PFA) qui rassemble la filière automobile en France



TERRES RARES ET AIMANTS PERMANENTS

complet et en assurant des débouchés aux futures productions françaises, annoncées pour 2027-2028. « L'objectif de la démarche mise en œuvre ces derniers mois, précise Gaétan Lefebvre, est que les industriels s'engagent, malgré la concurrence féroce de la Chine sur ces matières premières, proposées à très bas prix, à préférer les produits français afin de viabiliser cette nouvelle filière et de sécuriser leurs approvisionnements. »

Tandis que les filières ont été invitées à présenter des plans de désensibilisation aux importations chinoises, précisant leur positionnement vis-à-vis des projets français, l'Ofremi réfléchit aux côtés de l'État aux mécanismes de soutien pouvant être mis en place pour concrétiser à la fois les projets de production de terres rares et d'aimants permanents en France et les engagements des industriels. Parmi les pistes envisagées : des prix « planchers » et l'obligation de diversification des sources d'approvisionnement.



Les étapes de production des aimants permanents à terres rares

« Nous demandons des plans de dé-risking »

« Les aimants permanents, fabriqués à partir de terres rares, sont stratégiques pour l'industrie automobile en raison de leur utilisation dans un grand nombre d'applications. Or depuis avril 2025, les restrictions d'exportation imposées notamment sur les terres rares lourdes – dont les propriétés magnétiques sont plus élevées – par la Chine, qui est en position de quasi-monopole sur ce marché, créent des tensions sur les approvisionnements.

Le travail de l'Ofremi est très utile à l'ensemble de la filière automobile : la veille nous informe et nous éclaire sur les dernières actualités et les futurs projets autour des terres rares et des aimants permanents en France et en Europe ; les études

menées conjointement nous aident à mieux connaître nos chaînes d'approvisionnement et à en identifier les vulnérabilités dans le but d'y remédier.

Chez Renault, nous incitons nos équipementiers à sécuriser les approvisionnements en leur demandant d'élaborer des plans de dé-risking, c'est-à-dire de désensibilisation aux importations chinoises. Cela passe notamment par la diversification du sourcing et le développement de technologies moins consommatrices de terres rares, en particulier lourdes. D'ailleurs, certains de nos fournisseurs s'étaient déjà engagés dans ces démarches de sécurisation avant que nous les sollicitions. »

Les dessous du *pricing power*

Le sujet des prix est fondamental dans le secteur des métaux. Pour mieux comprendre les processus et les intérêts en jeu, l'Ofremi s'est attaché à décrypter les mécanismes de leur formation, en s'interrogeant notamment sur l'opportunité de créer une bourse européenne des métaux.



Les recommandations stratégiques de l'Ofremi pour la création d'une bourse aux métaux européenne

Comment le marché des métaux est-il organisé ? Pourquoi des pays se disputent-ils le pouvoir de faire les prix (*pricing power*) ? L'Europe peut-elle et doit-elle se lancer dans cette bataille ? Ces trois questions ont guidé les travaux de l'Ofremi sur la formation des prix des métaux. Réalisée à partir de revues de littérature et d'entretiens, l'étude a mis en évidence une organisation « déstructurée », comme la qualifie Emmanuel Hache, adjoint scientifique à IFPEN. « Selon le volume de production, le type de produit considéré et le degré de pureté, les prix des métaux sont fixés par des méthodes et des acteurs différents : les marchés dérivés, les price reporting agencies et les digital trading platforms. S'ajoute à cela une compétition géopolitique entre pays, chacun cherchant à imposer ses prix, exprimés dans sa monnaie, comme ceux de référence sur les marchés. » Dans son rapport présenté en novembre 2025, l'Ofremi analyse également la tendance à la « sinisation »

des prix, favorisée par la position dominante de la Chine sur le secteur des métaux.

Approche SWOT

Dans ce contexte, l'Europe aurait-elle intérêt à créer sa propre bourse aux métaux, afin de moins dépendre des bourses anglo-saxonnes et chinoises ? Une approche SWOT a permis d'évaluer la faisabilité d'un tel projet et d'identifier les conditions de sa réussite. « Pour ouvrir une nouvelle place boursière, il faut attirer des liquidités, des industriels et des traders », avance Emmanuel Hache. Un *policy paper*, remis en décembre 2025, détaille les conclusions de cette étude et avance des recommandations stratégiques. La réflexion se poursuit en 2026 afin de proposer un cadre conceptuel et contractuel propice à la mise en place d'un European Metal Exchange.

RESTRICTIONS D'EXPORTATION

Mieux les comprendre pour mieux s'y adapter

Face à l'essor, depuis plusieurs années, des restrictions d'exportation au niveau international, notamment celles de la Chine, l'Ofremi a apporté aux industriels comme à l'État un éclairage sur cette pratique qui impacte les entreprises européennes.

Depuis 2023, la Chine ne cesse de renforcer ses restrictions d'exportation, notamment sur les métaux critiques pour les industriels européens. D'autres pays ont également recours à ce type de mesure. « Au-delà d'un simple listing, nous avons voulu prendre du recul pour mettre en lumière pourquoi et comment les restrictions, même les plus discrètes, sont mises en œuvre et quels effets elles engendrent, dans la durée, sur les prix des métaux et les dynamiques industrielles », explique Thibault Michel, chercheur Énergie et Climat à l'Ifri, membre du groupe de travail de l'Ofremi sur ce sujet.

Une étude a ainsi été réalisée en 2025, à partir de sources documentaires et journalistiques et de données sur les flux et

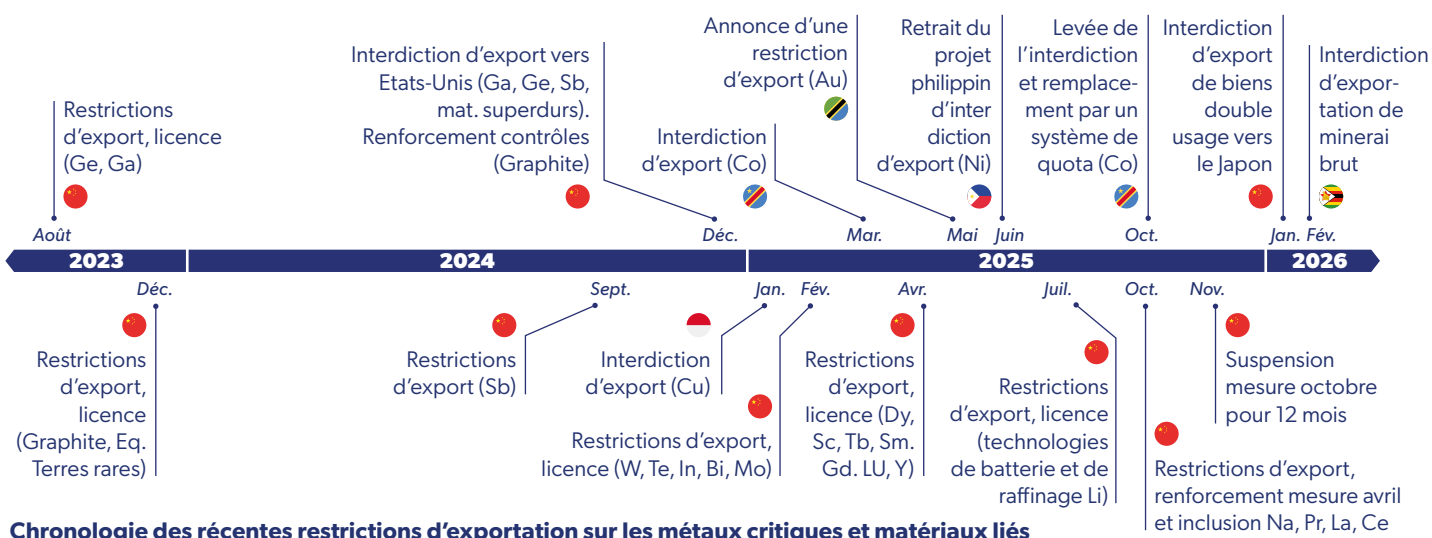
les consommations de métaux. Celle-ci développe un volet pédagogique sur les motivations et les modalités de l'export control, avec des renvois vers des outils et des bases de données afin d'aider les industriels à identifier les restrictions pouvant affecter leurs activités.

Échanges avec les industriels

En plus de ce document conçu comme un guide, l'Ofremi a produit une synthèse, doublée d'une analyse, des différentes restrictions d'exportation décidées entre décembre 2024 et septembre 2025 par la Chine mais aussi d'autres pays. « La diffusion de notre rapport aux partenaires de l'observatoire a entraîné de nombreux échanges avec les industriels, qui nous ont fait part de leur propre expérience,

fourni des données ou apporté des connaissances nouvelles, souligne Thibault Michel. Ces éléments supplémentaires ont constitué des compléments très utiles à nos analyses et confirmé ou précisé les informations dont nous disposions, ce qui est intéressant pour la suite car nous allons évidemment continuer à traiter ce sujet... »

Il est déjà prévu que le tableau de synthèse analytique des restrictions réalisé dans ce cadre soit enrichi de liens externes renvoyant vers le SI de l'Ofremi (lire en page 18) et d'autres contenus permettant d'approfondir le sujet. « Connaître et comprendre le contexte actuel sont essentiels pour anticiper les impacts de ces mesures afin de sécuriser les approvisionnements français et européens », conclut Thibault Michel.



Un stress-test pour anticiper les risques d'une pénurie

Face aux restrictions d'exportation de la Chine sur le tungstène, l'Ofremi a simulé les impacts d'un déficit d'approvisionnement de ce métal essentiel pour l'industrie. Un exercice à visée pédagogique mais aussi stratégique, qui livre des pistes d'action pour réduire la dépendance de l'économie française.

Bruno Jacquemin

Délégué général de l'Alliance des Minerais, Minéraux et Métaux (A3M), membre fondateur de l'Ofremi



© Wlad Simitch

« La transformation à mener relève d'une responsabilité collective »

« Nous vivons un moment de transformation quasi culturelle, où les entreprises doivent repenser leur organisation pour ne plus privilégier la seule optimisation des coûts mais aussi la résilience de leur activité. Elles doivent, pour cela, se réappropriier leur chaîne d'approvisionnement, en termes de connaissance, de compétences, de modalités d'achat, de gestion des risques, etc. Les métaux, notamment, ont longtemps été considérés comme des commodités. Parce qu'ils représentent en outre une petite part du coût du produit, les industriels ont trop longtemps estimé qu'ils constituaient un risque faible, alors même que leur défaut au moment de la production peut avoir de lourdes conséquences. »

Le rôle de l'Ofremi est de favoriser la compréhension par les industriels des enjeux liés aux chaînes de valeur des métaux. Ce que l'exercice du stress-test permet d'accélérer : grâce au jeu de rôles (serious game) organisé dans le cadre de celui sur le tungstène, les participants sont passés de la compréhension intellectuelle du problème à son vécu physique, renforcé par le chiffrage du coût de l'inaction. La transformation à mener – sorte de "révolution de la résilience" – relève d'une responsabilité collective, qui incombe autant à l'État qu'aux entreprises. »

Février 2025. La Chine renforce son dispositif de contrôle des exportations, en soumettant notamment le tungstène à un régime de licences. Face aux difficultés d'approvisionnement annoncées, l'Ofremi décide d'évaluer leurs conséquences potentielles sur l'industrie française, dans le but de favoriser la mise en œuvre d'une stratégie nationale pertinente. Un exercice appelé « stress-test » est alors réalisé conjointement par le CEA et le BRGM, en association avec une quarantaine d'acteurs industriels et étatiques.

Une revue documentaire a d'abord permis de définir les enjeux de criticité du tungstène : des propriétés uniques (résistance aux très hautes températures, etc.), un marché mondial dominé par la Chine (80 % des approvisionnements), une chaîne de valeur primaire ramifiée et une stratégie chinoise qui entraîne une envolée des prix.

La réflexion s'est ensuite concentrée sur les utilisateurs finaux, pour établir une cartographie des usages du tungstène et identifier les plus critiques. C'est sur eux qu'a porté l'analyse des risques :

les pièces en carbure de tungstène dans les machines-outils ; les engins de forage et d'extraction (secteur minier, BTP) ; les tungstates chimiques (aéronautique...) ; les alliages (défense, automobile...).

Des exemples concrets

« Chaque cas d'usage a fait l'objet d'un chiffrage précis des besoins en tungstène et des pertes économiques que causerait un déficit d'approvisionnement à une unité industrielle choisie, comme un groupe, un chantier, une mine, détaille Yannick Gomez, chargé d'études au sein de la cellule Innovation CEA/ISEC pour une économie circulaire des énergies bas carbone. Nous voulions être le plus pédagogique possible avec les utilisateurs finaux du tungstène, en leur apportant non seulement un éclairage complet sur les enjeux liés à ce métal mais aussi des exemples concrets de l'impact d'une rupture d'approvisionnement sur leur activité. »

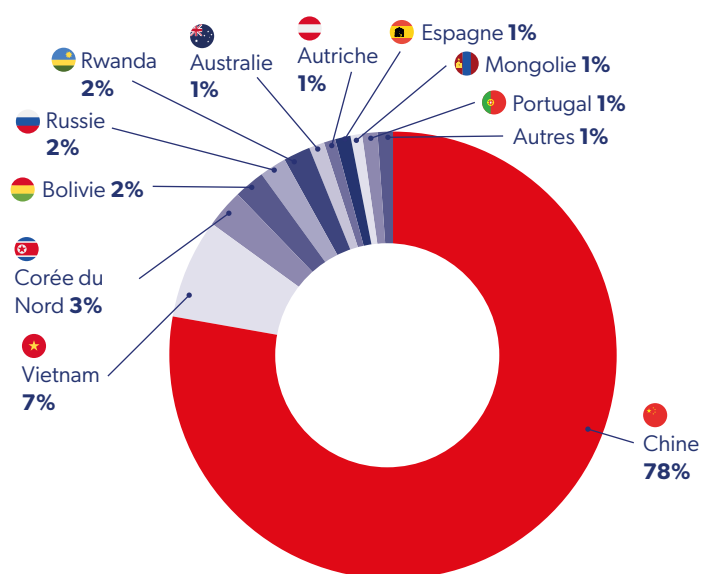
Et au niveau européen ?

Un stress-test sur le tungstène a également été conduit à l'échelle européenne, afin d'évaluer les impacts d'une pénurie sur l'économie de l'Union. L'exercice a été réalisé par la task force dédiée portée par l'Ofremi et son homologue allemand le Dera, mise en place dans le cadre du sous-groupe Monitoring et Stress-tests du CRM Act.

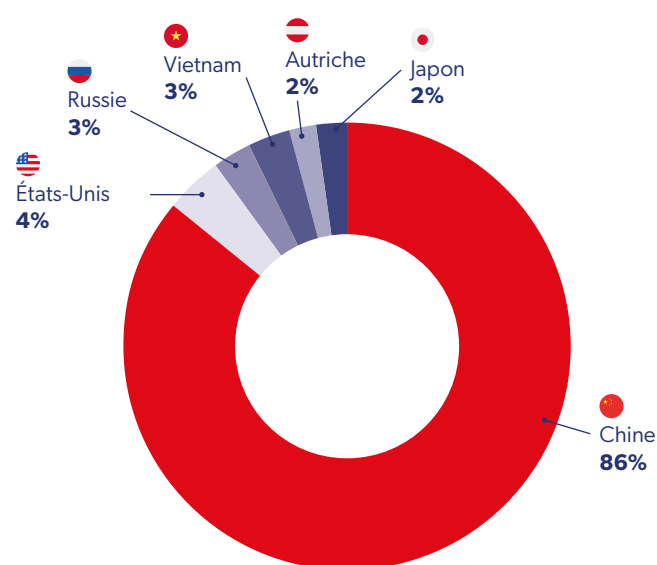
Le stress-test a aussi été élargi à l'ensemble de l'économie, afin d'estimer l'impact global d'une crise du tungstène en France. Pour cela, la théorie des jeux a été appliquée sur la base de deux scénarios différents, combinant la durée et la profondeur des restrictions d'exportation de la Chine. Il en ressort une perte pouvant représenter plusieurs milliards d'euros... si rien n'est fait.

Car l'Ofremi, in fine, identifie cinq leviers de résilience pour réduire l'exposition aux risques de l'économie française : l'accroissement des capacités des mines de tungstène en

dehors de la Chine et le recours aux résidus miniers anciens ; l'augmentation du taux de recyclage du tungstène ; l'analyse de sa substituabilité ; la constitution de stocks stratégiques ; la priorisation des besoins nationaux en cas de pénurie longue. « Ce travail, conclut Yannick Gomez, nous a permis d'acquérir, grâce à une méthode pragmatique, une base d'expertise – qu'il faudra mettre à jour suivant l'actualité – ainsi qu'une vision claire, à moyen et long terme, des risques d'un manque de tungstène pour l'industrie française, nécessaire pour mettre en place des réponses à court terme, voire en urgence. »



Répartition mondiale de la production de tungstène



Répartition mondiale du raffinage de tungstène

CRITICITÉ

Une évaluation plus fine, par forme

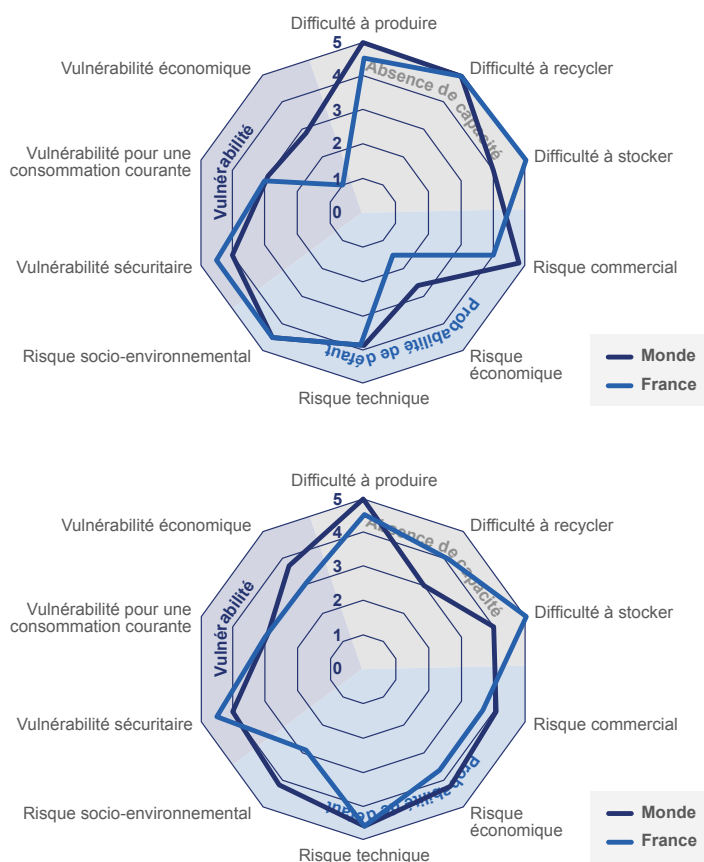
Outil d'aide à la décision pour les acteurs publics et industriels, la fiche de criticité d'une substance résulte d'une méthodologie développée par l'Ofremi, améliorée en 2025. La nouvelle approche permet de rendre compte des spécificités liées aux différentes formes.

Comment évaluer la criticité d'une substance ? Pour l'Ofremi, c'est la combinaison, à l'instant t, entre la probabilité d'un défaut d'approvisionnement, la vulnérabilité du système (la France ou le monde) à une rupture d'approvisionnement et sa capacité à y faire face. Appliquée jusqu'en 2025 à un métal, cette méthode est déclinée, depuis, sur ses différentes formes (minière, raffinée, etc.), quand cette approche est pertinente au regard des usages et que les données existent. L'analyse intègre également l'impact de la criticité d'une forme sur une autre.

« Cette évaluation éclaire plus finement les enjeux associés à une substance, qui peuvent varier selon sa forme », explique Théo Arnaud, analyste en intelligence minérale au BRGM. De fait, les formes transformées sont souvent plus critiques que les formes brutes, à l'instar par exemple du cobalt, dont la forme raffinée – la plus utilisée par l'industrie française – est produite en Chine alors que le concentré est extrait principalement en République démocratique du Congo.

Des éléments de contexte

En 2025, six substances ont fait l'objet d'une ré-évaluation de leur criticité à partir de leurs différentes formes : platinoïdes, zinc, cobalt, vanadium, tantale et graphite de synthèse. La démarche se poursuit en 2026, complétée par la réalisation de nouvelles fiches. Toutes sont mises à disposition au fur et à mesure dans le système d'information de l'Ofremi (lire en page 18), qui permet l'actualisation automatique de la notation dès que de nouvelles données sont intégrées.



Évaluation de la criticité du cobalt, dans ses formes minière (en haut) et raffinée (en bas)

« La fiche de criticité, souligne Théo Arnaud, est un document très complet qui, au-delà de la note de criticité, apporte des éléments de contexte et de la nuance. Elle renseigne, par exemple, sur l'empreinte carbone de l'achat d'une substance, critère qui peut peser dans le choix de la source d'approvisionnement. »

Quelles capacités pour la fabrication de batteries en France ?

Après s'être intéressé à la demande de métaux critiques pour la fabrication des batteries des véhicules électriques de la mobilité française, l'Ofremi s'est attaché à analyser les capacités de notre industrie sur l'ensemble de cette chaîne de valeur.

Lithium, nickel, cobalt, manganèse, graphite : l'électrification de la mobilité repose sur une consommation croissante de ces métaux critiques indispensables à la fabrication des batteries. Sécuriser cette chaîne de valeur à l'échelle française et européenne s'impose comme un enjeu majeur, qui se heurte toutefois à une triple tension structurelle : des capacités de transformation insuffisantes aux étapes intermédiaires, une dépendance marquée aux équipements et procédés chinois, renforcée par les restrictions d'exportation de technologies, et une compétitivité économique fragilisée par des pratiques de prix agressives ainsi que par des normes sociales et environnementales sans équivalent en Europe.

de données site par site et projet par projet, à chaque étape de la chaîne de valeur. « Il en ressort que, si les capacités annoncées à l'horizon 2030 semblent suffisantes pour l'assemblage, des sous-capacités critiques persistent aux étapes intermédiaires, notamment sur le raffinage, les précurseurs, la fabrication d'anodes en graphite et la production de cathodes », souligne Isabelle Maillot, adjointe à la directrice du CEA LITEN en charge de l'Éco Innovation.

Constitution d'une filière intégrée

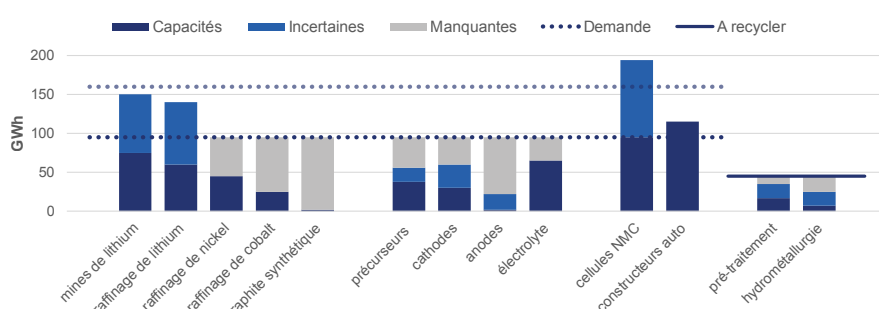
À plus long terme, le recyclage constitue un levier stratégique, malgré plusieurs obstacles : une inertie liée à la

durée de vie des batteries, une incertitude sur les chimies de batteries dominantes (NMC vs LFP), et une rentabilité difficile face aux faibles cours actuels des matières premières.

La constitution d'une filière intégrée, de la transformation jusqu'au recyclage, apparaît ainsi comme la condition nécessaire d'une souveraineté industrielle à l'échelle européenne. En 2026, les travaux de l'Ofremi s'étendront d'ailleurs à ce niveau pour cartographier les acteurs à chaque étape de la chaîne de valeur, évaluer l'adéquation entre capacités et besoins, et analyser les stratégies industrielles en jeu.

De la mine au recyclage

En 2024, le rapport Batteries de l'Ofremi quantifiait les besoins futurs en matériaux critiques pour l'électrification de la mobilité française et identifiait les leviers de réduction de la demande. En 2025, les travaux de l'observatoire ont porté sur l'offre : cartographier et analyser les capacités industrielles françaises maillon par maillon, de la mine jusqu'au recyclage, à partir de la collecte et de l'étude



Capacités françaises relevées sur la chaîne de valeur des batteries en 2025 et demande à 2030 (pointillés bleu foncé) et 2050 (pointillés bleu clair)

Un espace dynamique et évolutif, au service des utilisateurs

L'Ofremi anime un système d'information dont les contenus – à accès sélectif – et les fonctionnalités s'enrichissent au fur et à mesure de la collecte de nouvelles données et de nouveaux besoins.

Le système d'information (SI) développé et géré par l'équipe Ofremi du BRGM est une plateforme web réservée aux partenaires de l'observatoire et soumise à autorisation d'accès, qui leur offre des services précieux. Tous les utilisateurs peuvent consulter les actualités qui sont publiées régulièrement, avec possibilité de les filtrer selon leurs centres d'intérêt pour parvenir plus directement à celles qui les intéressent. Ces textes produits par les analystes de l'Ofremi ont vocation à s'étoffer encore, avec notamment des infographies et des documents complémentaires, pour fournir toujours plus d'éléments de connaissance et de clés de compréhension.

dans le système d'information », explique Mamadou Balde. Les utilisateurs peuvent par ailleurs enregistrer en favoris les études qu'ils souhaitent pouvoir retrouver rapidement.

La sécurité du SI de l'Ofremi est garantie par son hébergement en local, sur des serveurs propriété du BRGM. Un système « fermé » donc, mais ouvert sur les besoins des partenaires grâce à son caractère évolutif, pensé dès sa conception.

ofremi.brgm.fr



Incrémentation automatique des graphiques

Les études sont accessibles aux utilisateurs « selon les droits qui leur sont attribués par l'Ofremi en fonction de leur profil et des groupes de travail auxquels ils appartiennent », détaille Mamadou Balde, ingénieur data au BRGM. Cette sécurisation garantit la confidentialité des informations délivrées. Les infographies, notamment celles des fiches de criticité des métaux, sont en outre « dynamiques » : « Elles sont automatiquement augmentées d'une année dès lors que les données relatives à cette année sont ajoutées



Extrait de la fiche de criticité du lithium publiée dans le système d'information de l'Ofremi

OFREMI

Nos partenaires





le cnam



OFREMI

OBSERVATOIRE FRANÇAIS
DES RESSOURCES MINÉRALES
POUR LES FILIÈRES INDUSTRIELLES

communication@ofremi.fr

www.ofremi.fr

