



NOTE

Métaux rares : pour une approche régionale disruptive face à un défi mondial

JUILLET 2020



Le CESER en quelques mots...

Le Conseil Economique, Social et Environnemental Régional, appelé CESER est issu de la loi de 1972 portant création des Régions.

Assemblée consultative, il s'agit de la deuxième institution régionale, formant avec le Conseil régional « LA REGION AUVERGNE-RHONE-ALPES »

Le CESER a pour principale mission d'informer et d'éclairer le conseil régional sur les enjeux et conséquences économiques, sociales et environnementales des politiques régionales, et de contribuer au suivi et à l'évaluation des politiques publiques.

L'assemblée du CESER Auvergne-Rhône-Alpes compte 190 conseillers issus de 4 collèges, représentant :

- Les entreprises et activités professionnelles non salariées
- Les organisations syndicales de salariés
- Des organismes et des associations
- Des personnalités qualifiées (choisies et nommées par le Préfet de région).

Proposés par leur organisme d'origine et nommés par le Préfet pour un mandat de 6 ans, ils constituent la société civile organisée.

Le CESER émet des avis (saisines), des contributions (autosaisines), et intervient dans de nombreux domaines tels que l'emploi, l'innovation, la transition énergétique, la formation, la recherche, le sport, les finances, ou tout autre thème sur lesquels il lui semble opportun de se prononcer.

Le CESER Auvergne-Rhône-Alpes puise sa force dans les valeurs de la diversité, de l'écoute et de l'échange. Cette richesse lui permet de rendre des avis décisifs, fruit d'un travail collectif.



Préambule

Au cœur de la transition énergétique et numérique, les métaux rares, utilisés dans la production de technologies « vertes » (voitures électriques) et numérique (téléphones, tablettes par exemple) apparaissent comme un enjeu économique et écologique majeur.

De par son activité industrielle et le potentiel développement de ces technologies en Région, la question de l’approvisionnement et/ou de la substitution des métaux rares fait aujourd’hui l’objet de l’étude proposée par la Commission « Activités économiques, emploi et innovation » du CESER.

La crise du Coronavirus, sur d’autres sujets, a mis en lumière notre dépendance extrême à la Chine mais aussi notre capacité à modifier ce système et à imaginer d’autres modes de productions et de consommation sur le territoire national. Comment gagner le pari de la sobriété énergétique, du développement numérique, tout en gagnant en autonomie face au monopole des pays pourvoyeurs de métaux rares, exploités dans des conditions environnementales et sociales souvent dégradées ?

La Commission a orienté sa note sur les capacités de production et d’innovation des entreprises régionales. En effet, la Recherche & Développement, en lien avec ces entreprises, sera au cœur des initiatives techniques utilisant moins de métaux.

D’autre part, les solutions de recyclage des métaux rares - même si elles demeurent onéreuses et demande la poursuite de recherches quant à l’aboutissement de leurs procédés - déjà à l’œuvre en Auvergne-Rhône-Alpes, ouvrent la voie à une moindre dépendance envers les pays producteurs.

Enfin, des solutions innovantes en matière de stockage d’énergies existent ou voient le jour, déployées à une échelle locale, elles correspondent à des besoins et géographies précis (stations de montagne) et ont la vertu d’être créatrices d’emplois.

En conclusion, cette contribution du CESER a pour vocation d’alerter nos institutions sur les défis liés aux métaux rares, et d’inciter à la création d’une filière spécifique en Auvergne-Rhône-Alpes, en réouvrant le débat de l’exploration et de l’exploitation des ressources existantes sur notre territoire.

Antoine QUADRINI, Président du CESER Auvergne-Rhône-Alpes

NOTE

2020-05



Président de la Commission 1

M. Éric LE JAOUEN



SOMMAIRE

Introduction	7
Enjeux et périmètres.....	8
Le constat.....	8
▶ Une forte croissance de la consommation mondiale de matières premières.....	9
Périmètre : métaux rares, stratégiques, critiques, terres rares, de quoi parle-t-on ?.....	13
Enjeux : des risques de dépendance.....	13
▶ Des classements différents en Europe et en France.....	13
▶ Une géopolitique des métaux qui favorise le risque de dépendance	14
Auvergne-Rhône-Alpes : des atouts à mobiliser.....	18
La recherche-développement.....	18
▶ Le Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives (CEA).....	19
▶ L'IFP Énergies Nouvelles.....	20
L'économie circulaire : une opportunité de recyclage de métaux à développer.....	23
▶ Des filières en développement.....	23
▶ Des entreprises engagées dans le recyclage : l'exemple de la Société Nouvelle d'Affinage des Métaux (SNAM)	24



SOMMAIRE

Des solutions utilisant peu de matériaux critiques : les Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP), le projet de Nature & People First	25
Les gisements et l'extraction.....	26
Les recommandations du CESER	28
Piste 1.....	29
Piste 2	30
Piste 3.....	30
Piste 4.....	32
Conclusion	33
Annexes.....	34
Annexe 1 : tableau de Mendeleïev.....	34
Bibliographie.....	35
Contributeurs	36
Remerciements	38
Déclaration des groupes.....	39
Résultats des votes	45
Contacts.....	52



Introduction

Contexte

Les mutations économiques sont fortement liées aux transitions en cours, numériques, énergétiques et écologiques. Celles-ci interviennent dans un contexte marqué par une augmentation de la demande mondiale sous l'effet combiné d'une augmentation de la population et du développement d'une « classe moyenne » importante dans les pays émergents d'une part, de la montée des enjeux environnementaux d'autre part avec la nécessité de basculer vers une « économie décarbonée ». Cela a des impacts non négligeables sur un recours plus massif et intensif à certaines matières premières. Parmi celles-ci, les métaux rares ou stratégiques posent des problématiques d'approvisionnements et de dépendances vis-à-vis de certains pays concentrant fortement certaines de ses substances. Longtemps négligée, cette dépendance aux métaux rares souvent importés pourrait se traduire par des conséquences majeures sur des secteurs clés de l'industrie : numérique, énergie, automobile ou aéronautique défense etc... De plus, les conditions sociales ou environnementales de leur exploitation, sont souvent l'objet de fortes interrogations.

Enjeux

L'économie régionale est caractérisée par le poids de son industrie. Elle est composée d'acteurs qui inscrivent leur action dans des secteurs qui seront impactés par les transitions en cours et le recours aux métaux stratégiques. L'économie régionale bénéficie également d'atouts importants pour faire face à ces transitions, notamment des ressources en recherche-développement et des acteurs inscrits dans des filières de recyclage ou de solutions moins intensives en métaux rares.

Objectif

L'objectif de cette note de sensibilisation est d'attirer l'attention des décideurs régionaux, sur cette question déterminante. Certes, elle s'inscrit dans une réflexion géopolitique plus large et s'articule à des réponses européennes et nationales¹, mais elle impacte l'économie régionale et son évolution.

Si le risque de dépendance est fort, il existe aussi des opportunités pour créer du développement économique à partir de ces évolutions. L'image d'un territoire novateur dans la prise en compte des évolutions liées à la tension sur les métaux rares, peut-être un facteur d'attractivité important. Anticiper les tensions attendues sur les métaux rares doit permettre de renforcer la résilience de l'économie régionale et lui permettre de développer une offre innovante, facteur de différenciation et d'attractivité.

Question

Comment notre région peut dans ce cadre, contribuer à partir de ces atouts à développer des solutions qui vont permettre de limiter cette dépendance ?

Démarche

La commission a réalisé de nombreuses auditions sur le thème. La note s'organisera autour du plan suivant :

PARTIE 1

Précisera le périmètre du sujet et les enjeux identifiés.

PARTIE 2

Présentera les acteurs et réflexions en région sur ce thème.

PARTIE 3

Identifiera quelques pistes ou recommandations qui pourraient être mises en œuvre soit par la capacité à mobiliser des solutions plus économes en métaux stratégiques, soit la recherche de matériaux alternatifs ou le recours à des technologies peu ou moins utilisatrices de métaux rares.

¹ L'audition de Philippe SAINT-AUBIN, Rapporteur du CESE de l'avis de janvier 2019 intitulé « La dépendance aux métaux stratégiques : quelles solutions pour l'économie ? » a permis, suite à l'échange, d'identifier l'intérêt pour l'Auvergne-Rhône-Alpes d'une approche spécifique sur le sujet.



Enjeux et périmètres

Cette première partie sera consacrée aux enjeux liés aux métaux rares et à leur définition.

Plusieurs facteurs expliquent la prégnance de cette question complexe.

Le constat

Celui-ci se caractérise par les éléments suivants.

On constate une demande en Matières Premières Minérales (métaux et matériaux) qui augmente avec l'évolution du mode de vie (transition énergétique, mobilité écologique, etc...) et avec le nombre d'habitants. La transition énergétique dramatise une demande en métaux déjà forte. Cela nécessite de réfléchir à la recherche d'un découplage croissance économique et utilisation des ressources (et impacts associés) ; besoin de gérer les conséquences sur les sols, l'eau, la biodiversité de ces activités anthropiques.

La transition énergétique telle qu'envisagée nécessitera des quantités de matières premières très importantes pour les seuls besoins français, dont le coût cumulé d'ici 2050 n'est pas très éloigné de celui des importations de pétrole qui seraient nécessaires si cette transition n'avait pas lieu. L'étude des matériaux nécessaires montre que les situations de pénurie de nature à empêcher cette transition sont peu probables. Mais des tensions ponctuelles sur les prix, qui pourraient avoir des conséquences négatives pour le commerce extérieur ou l'économie de la France sont, par contre, peut-être inévitables.

On peut à ce stade considérer que cette transition peut constituer une opportunité de développer la recherche, l'industrie extractive et l'industrie des énergies nouvelles en France.

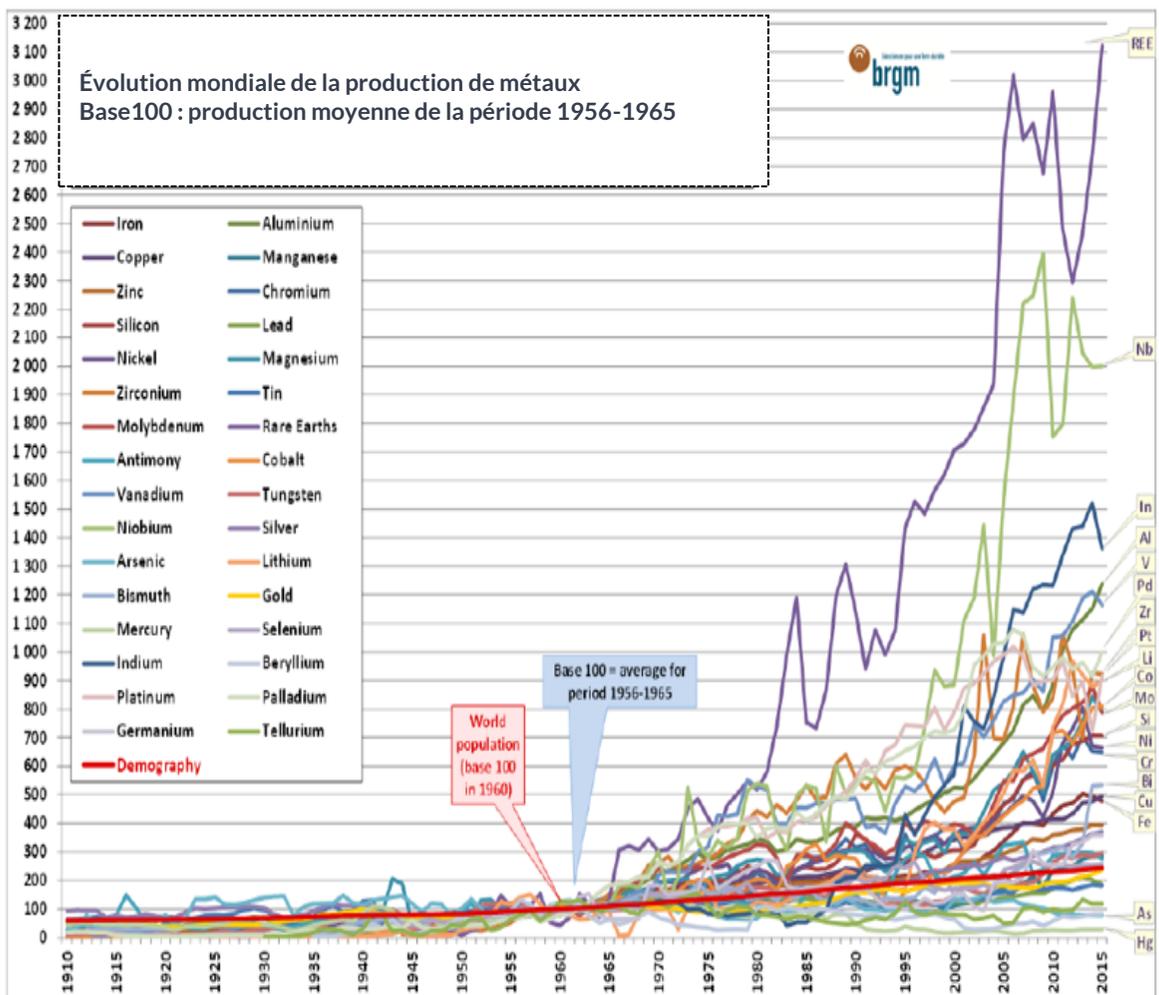
► Une forte croissance de la consommation mondiale de matières premières

La croissance de la consommation mondiale de matières premières depuis 1960 a été bien plus rapide que celle de la population mondiale.

Aujourd'hui, il y a la nécessité d'optimiser les flux de matière depuis les lieux de production et tout au long du cycle de vie en réduisant les impacts environnementaux et le stockage des déchets ultimes.

Pour cela on peut considérer un Besoin de développer de l'innovation technique, réglementaire et organisationnel à la base de nouveaux modèles économiques pour le recyclage des métaux et matériaux tout au long de leur cycle de vie.

Croissance généralisée des besoins en métaux



Source : BRGM à partir des données AS3M, USGS, WMD, GFMS

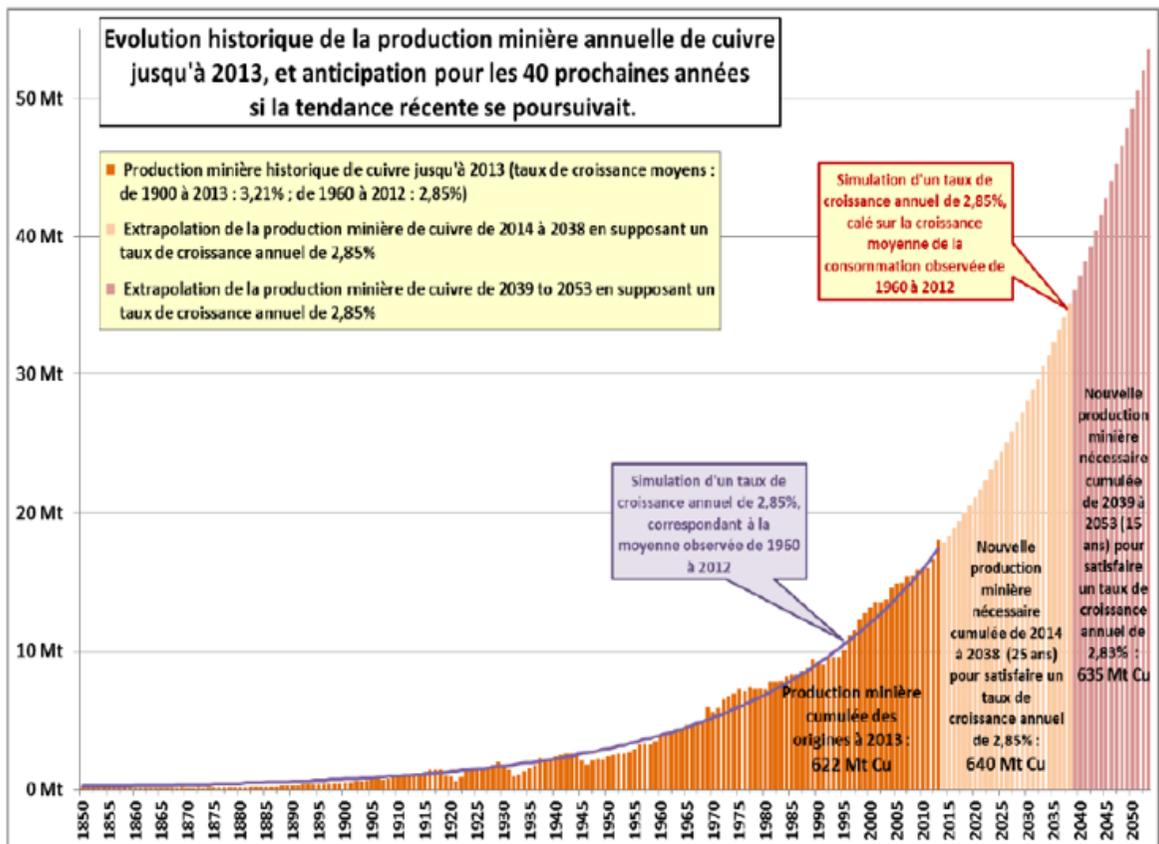
Les matières premières primaires sont le plus souvent des matières dont l'extraction se réalise à un coût économique social et environnemental, de plus en plus élevé, surtout hors Europe et que le recyclage ne permet pas de remplacer en totalité.

Pour autant la poursuite tendancielle du rythme d'extraction d'un certain nombre de métaux est-elle durable ?

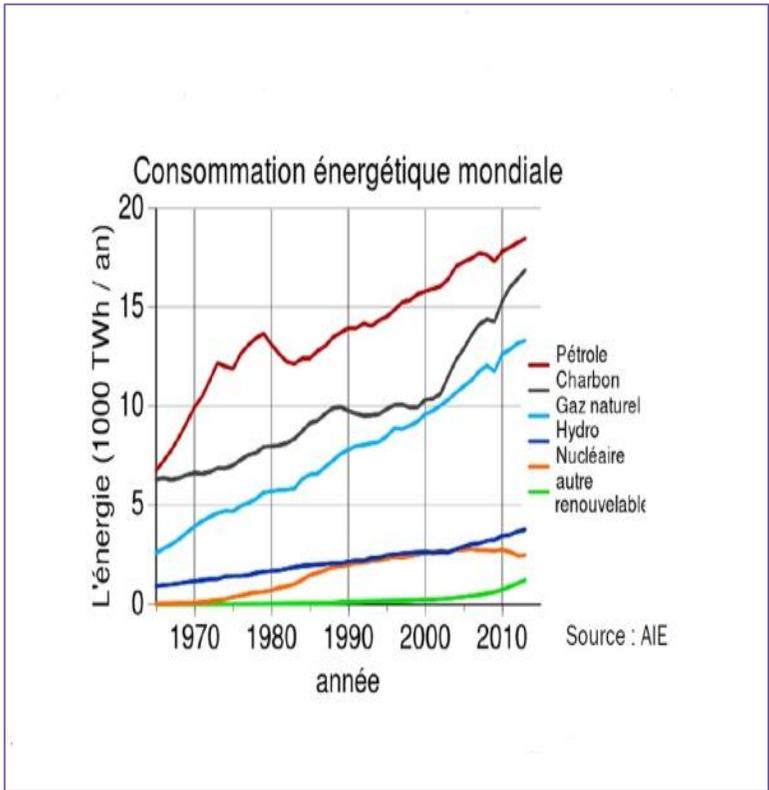
On peut s'interroger par exemple dans le cas du cuivre. Il y a besoin d'une industrie minière et extractive qui se développe sur des bases responsables et durables ; obligation « éthique » à gérer un approvisionnement responsable et « gérer » les délocalisations d'impact

Un rythme d'extraction durable ?

Avec une croissance de 2,85 % par an, davantage de cuivre pourrait être extrait en 25 ans que la totalité du cuivre extrait depuis le début de son exploitation jusqu'à 2013.



Source : BRGM

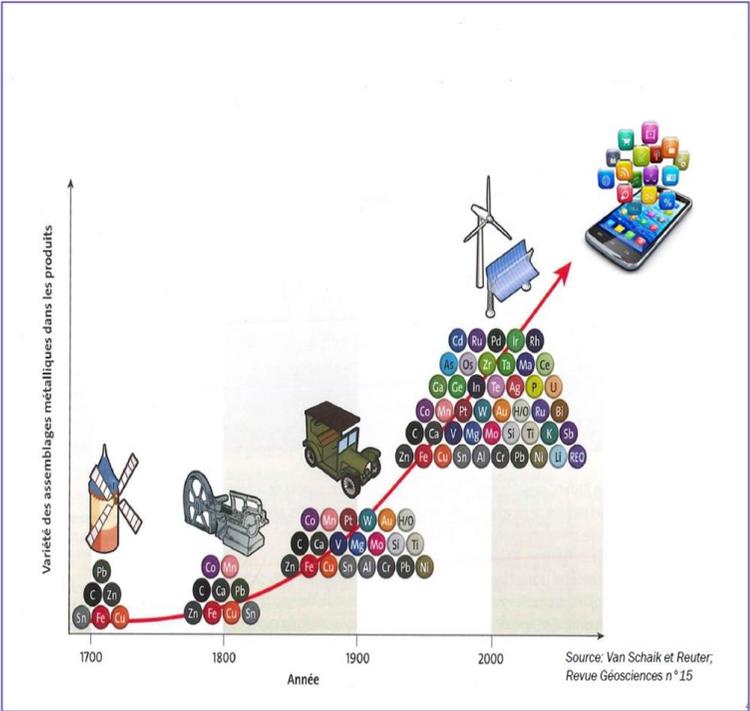


Source : BRGM

La croissance généralisée des besoins en métaux s'explique également par les progrès technologiques. Ceux-ci passent souvent par la diversification du nombre d'éléments utilisés dans chaque technologie

La production d'énergie est ultra-intensive en métaux.

Il existe une corrélation directe entre la croissance de la consommation mondiale d'énergie et celle des ressources minérales



Source : BRGM

Périmètre : métaux rares, stratégiques, critiques, terres rares, de quoi parle-t-on ?

Quelques éléments de définition : Utiliser le bon terme et le raccrocher au concept que l'on veut expliciter n'est pas d'une grande facilité. Outre la multiplication des termes, ceux-ci sont parfois contre-intuitifs -les terres rares pas si rares que cela -et très évolutifs, la criticité d'une substance évoluant très vite.

La notion de criticité est fondamentale, elle doit guider la réflexion et l'anticipation nécessaire sur ce sujet. Pour cela, l'évaluation du degré de criticité est nécessaire.

Plusieurs méthodologies ont été déployées. Elles ont pour objectif de mesurer les impacts économiques en cas d'envolée des prix ou de rupture d'approvisionnement de chacune des substances et de les classer par risques. La perception du risque étant lié à la probabilité d'occurrence et à l'ampleur des conséquences.

La plupart des méthodologies s'accordent sur **2 axes**.

MÉTAUX RARES

Métaux, environ une cinquantaine, dont l'abondance moyenne dans la croûte terrestre est faible, comme le cobalt, le nickel et le tungstène, et comme les métaux précieux. Ce sont des métaux employés généralement en très faibles quantités dans la composition d'un produit industriel.

TERRES RARES

Sous ensemble des métaux rares, il s'agit d'un groupe de 17 éléments métalliques aux propriétés chimiques très voisines qui entrent dans la fabrication de la plupart des objets des transitions énergétiques et numériques. Elles sont relativement abondantes pour certaines d'entre elles mais inégalement réparties dans la croûte terrestre.

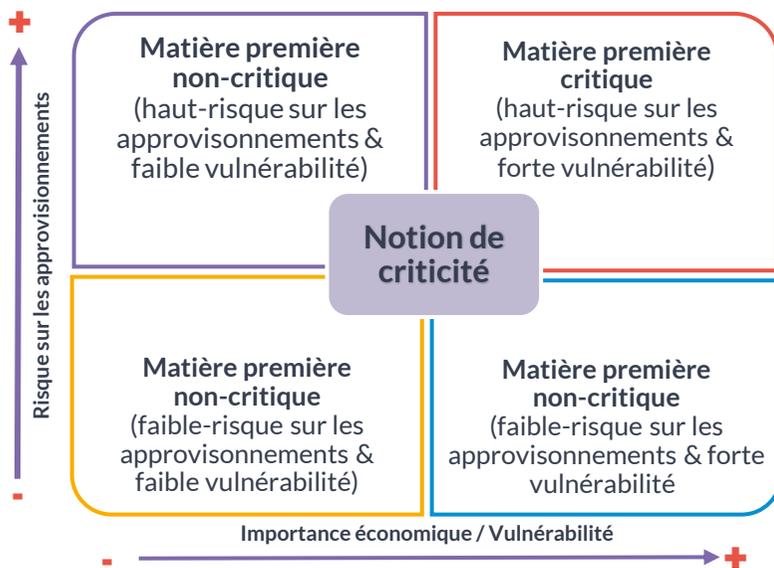
MÉTAUX STRATÉGIQUES

Métaux nécessaires à la politique économique et régaliennne de l'Etat et donc à certains secteurs comme l'aéronautique, la construction, l'automobile, le spatial, la défense, le nucléaire ou l'électronique.

MÉTAUX CRITIQUES

Métaux stratégiques dont la chaîne d'approvisionnement est menacée pouvant entraîner des impacts industriels ou négatifs importants.

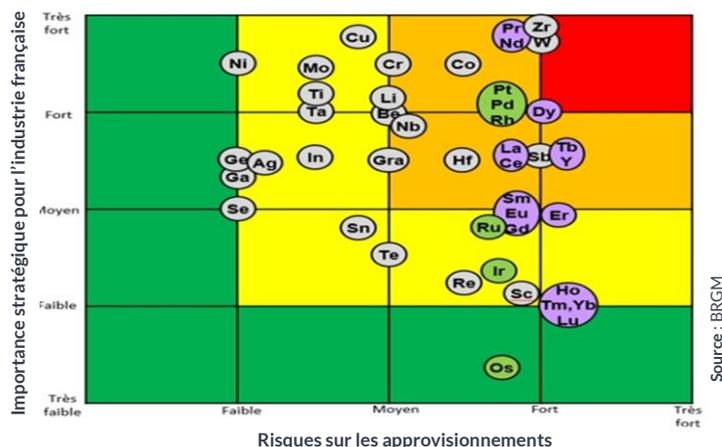
CRITICITÉ - Différentes méthodologies



Métaux critiques ou stratégiques

Évaluation de la criticité des substances ou groupes de substances étudiées par le BRGM depuis 2010

Positionnements révisés en 2018 (« Fiches de criticité »)



L'Europe face aux métaux critiques

Substance	Taux de dépendance à l'importation de l'UE ³
Antimoine	100 %
Bismuth	100 %
Borate	100 %
Magnésium	100 %
Caoutchouc nat.	100 %
Niobium	100 %
Phosphore	100 %
Scandium	100 %
Tantale	100 %
Terres rares	100 %
Platinoides	99,6 %
Graphite naturel	99 %
Helium	96 %

Enjeux : des risques de dépendance

Les risques de dépendance sont évalués de manière différente à l'échelle européenne et à l'échelle nationale. Ils sont fortement liés à une géopolitique des métaux. La position particulière de la Chine sur le sujet doit être prise en compte.

Des classements différents en Europe et en France

La criticité reste une notion très relative selon la définition prise en compte.

En Europe

L'union européenne établit une liste des matières premières critiques pour l'Europe. Celle-ci considère qu'une matière première est critique quand elle présente à la fois une grande importance économique et un risque élevé de pénurie d'approvisionnement.²

L'Europe publie une liste trisannuelle des matières critiques.

En 2017, 27 substances ont été jugées critiques.

La dépendance aux importations est supérieure à 95 % pour 13 d'entre elles (à partir des données Eurostat, moyenne 2010-2014).

En France, la dépendance aux importations

Le BRGM a développé pour la France une veille active sous la responsabilité du COMES⁴ une analyse propre qui s'inscrit dans le plan national pour les métaux stratégiques.

La France évalue ainsi l'importance économique des métaux pour l'économie française après échange avec les fédérations professionnels et acteurs industriels.

Les substances se distinguent en deux catégories :

- 1 Les métaux largement disséminés dans les biens de consommation.
- 2 Les métaux utilisés dans les industries de pointe importantes pour le pays : aéronautique, espace, défense.

² Le centre commun de recherche de la commission européenne considère « qu'une haute importance économique signifie qu'une matière première est d'une importance fondamentale pour des secteurs industriels qui créent de la valeur ajoutée et de l'emploi, qui pourraient être perdus en cas d'approvisionnement inadéquat et si des substituts ne peuvent pas être trouvés ».

³ Le taux de dépendance à l'égard des importations tient compte de l'approvisionnement mondial et des sources d'approvisionnement effectives de l'UE pour le calcul du risque de pénurie d'approvisionnement ; ce taux est calculé comme suit : Importations nettes de l'UE / (Importations nettes de l'UE + Production intérieure de l'UE).

⁴ Consicents des difficultés que pouvaient rencontrer les entreprises en termes d'accès aux matières premières, les pouvoirs publics ont créé le Comité pour les Métaux Stratégiques (COMES), lieu de concertation entre les acteurs français : ministères, organismes publics, industriels et fédérations professionnelles représentant l'industrie.

Le COMES a pour mission d'assister le Ministre chargé des mines dans l'élaboration et la mise en œuvre de la politique de gestion des métaux stratégiques, en vue de renforcer la sécurité d'approvisionnement nécessaire à la compétitivité durable de l'économie.

L'action de la France se décline en trois axes principaux :

1. La sensibilisation sur les risques (géopolitiques, environnementaux et économiques) des matières premières et le partage des connaissances sur les marchés des matières premières avec les acteurs industriels,
2. La valorisation des ressources du territoire primaires et secondaires,
3. La diplomatie des matières premières.

Ces substances sont en source : BRGM avec les risques qui pèsent sur leur approvisionnement, le risque est jugé élevé si l'approvisionnement est concentré sur un nombre faible de pays.

La matrice de criticité de la France indique, en 2018, que le tungstène, le cobalt, l'antimoine, certaines terres rares et certains platinoïdes constituent les substances les plus critiques.

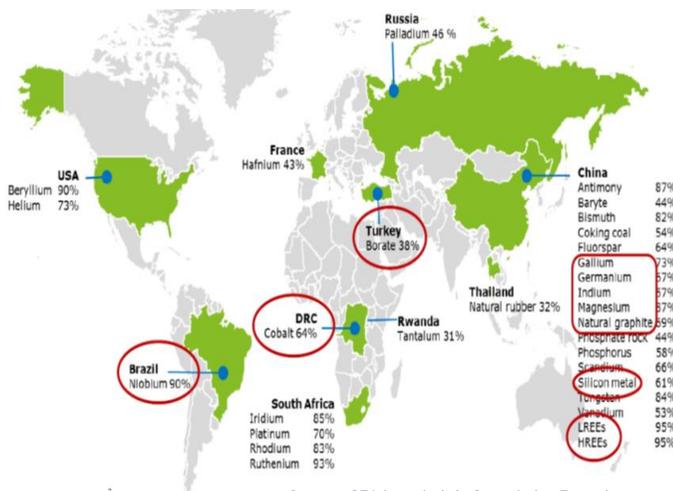
Sur la vingtaine de métaux passés en revue dans les fiches de criticité du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le déficit commercial par métal est compris entre 1,5 M€ et 1Md€ :

- Sur 26 métaux passés en revue, 22 affichent un déficit commercial sur les métaux bruts,
- Pour plus de 8 métaux, la situation pour les « déchets et débris » est en excédent, illustrant la quasi-absence de valorisation des déchets métalliques sur le territoire national.

Substance	Déficit commercial français	Année de référence
Cuivre	1 067 M€	2016
Titane	680 M€	2016
Béryllium	360 M€	2015
Argent	349 M€	2016
Nickel	282 M€	2015
Molybdène	99,5 M€	2015
Tungstène	56,4 M€	2016
Niobium	54,2 M€	2015
Étain	47,8 M€	2015
Cobalt	35 M€	2016
Zirconium	30,6 M€	2017
Platine	27 M€	2016
Gallium	24,1 M€	2014
Chrome	14,2 M€	2016
Graphite nat.	12,6 M€	2015
Terres rares	11,3 M€	2015
Antimoine	11,1 M€	2013
Lithium	11 M€	2016
Tantale	7,8 M€	2014
Palladium	6,8 M€	2015
Germanium	1,5 M€	2014

Une géopolitique des métaux qui favorise le risque de dépendance

Les pays fournisseurs de métaux critiques dans le monde



Deux exemples parlants :

L'enjeu géopolitique est d'abord une question de répartition géographique et donc de structure de marché et de disponibilité et de répartition géographique. Les grands gisements mondiaux sont concentrés dans un cercle de pays restreint : Chine, Russie, États-Unis, Brésil, Afrique du Sud, République démocratique du Congo.

Le **Lithium** provient à **89 %** de 3 pays selon l'US Geological Survey : **Argentine, Chili et Australie**.

De nombreux pays ont renoncé à exploiter leurs ressources et se sont tournés vers l'approvisionnement le moins coûteux ; c'est-à-dire un approvisionnement qui s'effectue à partir de pays acceptant des conditions d'exploitation le plus souvent dégradées du point de vue environnemental et social.

Les réserves correspondent également à ces zones. En comparaison, l'OPEP c'est seulement 14 pays ne contrôlant "que" 41 % de la production mondiale de pétrole : il y a une forte probabilité d'un « super OPEP » du Lithium.

Le **Cobalt** provient à **63 %** de la **République Démocratique du Congo** et bientôt à **75 %** d'après Mc Kinsey.

80 % du Cobalt de RDC est traité en Chine. La dépendance à la Chine est de 60 % de la production de batteries dans le monde. La RDC vient de faire passer sa royauté de 3,5 % à 10 % sans préavis. La Commission Européenne a annoncé une pénurie de Cobalt en 2025 (Bloomberg, Novembre 2018). Joint Research Center dit que les véhicules électriques pourraient passer de 3,2 M en 2017 à 130 M en 2030. La consommation de cobalt en 2030 sera 47 fois supérieure à celle de 2017.

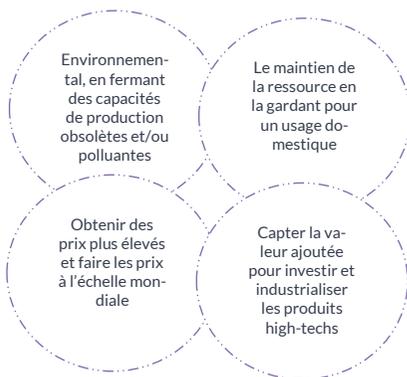
La Chine : une position forte sur les métaux rares et donc sur la valeur ajoutée

Le Moyen-Orient a le pétrole, mais la Chine a les terres rares.

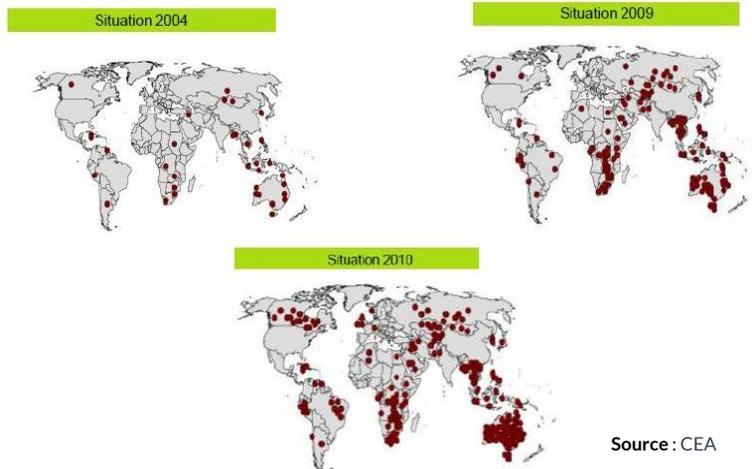
Deng Xiao Ping, 1992

Depuis les années 90, la Chine à l'initiative de Deng Xiao Ping a développé une politique sur les métaux stratégiques en s'appuyant sur ses ressources internes (elle détient 85 % des ressources mondiales) mais également par l'influence de son industrie minière dans le monde dont la croissance a été particulièrement rapide.

Elle a renforcé son contrôle sur un certain nombre de substances avec **quatre objectifs** :



La Chine et sa position croissante dans l'industrie minière mondiale



La Chine a donc développé un véritable nationalisme minéral. Celui-ci s'est notamment manifesté suite aux incidents territoriaux des îles Senkaku en mer de Chine avec le Japon en septembre 2010. Elle a mis en place un embargo vers le Japon sur les métaux stratégiques et mis en place des quotas avec le reste du monde. Les cours de certains métaux rares s'étaient alors envolés, entraînant de fortes tensions.

La Chine a développé une approche commerciale spécifique quant aux commerces des métaux rares. La Chine bénéficie de ressources importantes sur son sol mais elle a également investi massivement dans l'exploitation minière hors Chine et notamment en Afrique.

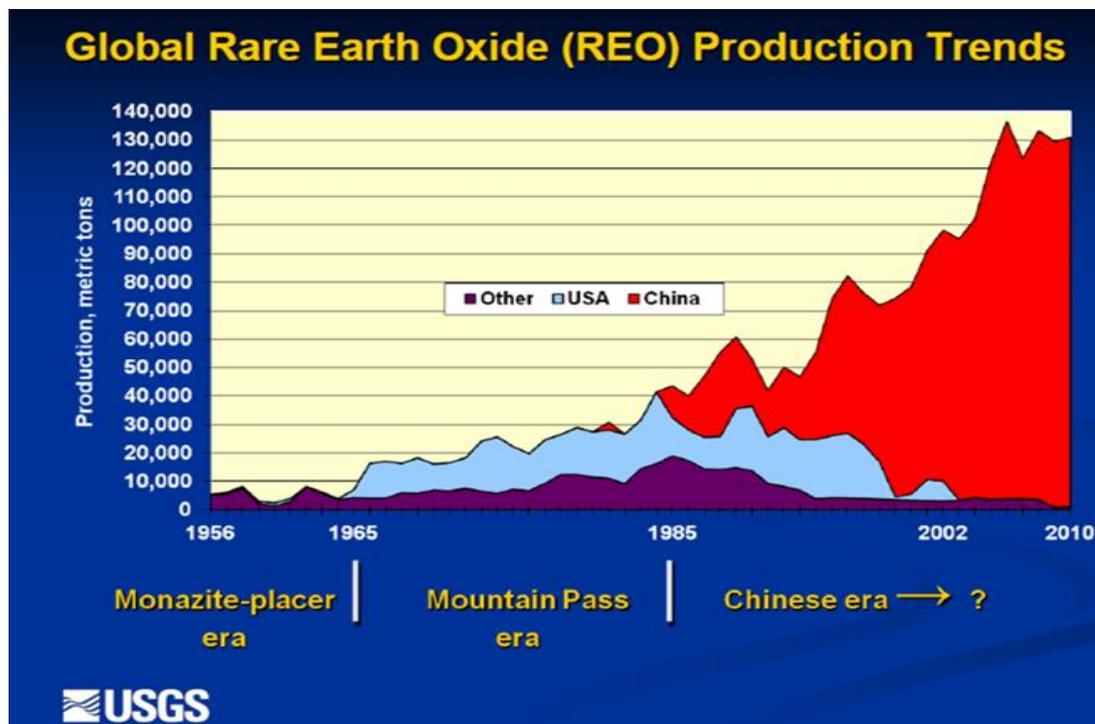
La stratégie chinoise affirmée vise à maîtriser la chaîne de production et à permettre la montée en gamme.

Elle vend des produits de plus en plus transformés, ce qui génère davantage de valeur ajoutée.

Les investissements massifs sur les énergies renouvelables et la mobilité électrique s'inscrivent dans ce cadre. L'enjeu de cette stratégie est, à terme, la domination du marché mondial par la Chine sur ces secteurs industriels majeurs.

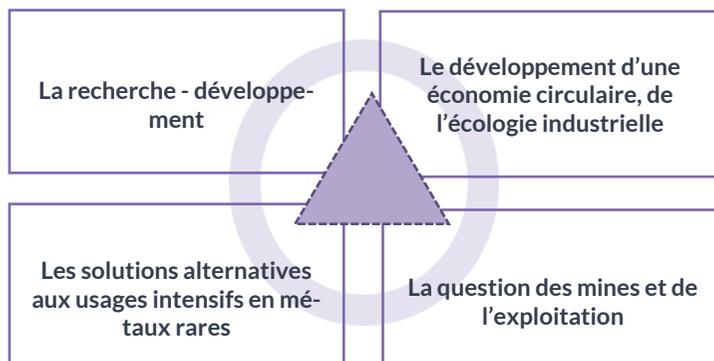
Dans ce contexte international, l'Europe et la France cherche à développer des stratégies de sécurisation des approvisionnements rencontrent toutefois des difficultés, au niveau européen compte tenu de l'absence de compétences communautaires sur le sujet, au niveau national compte tenu de l'absence d'une véritable politique structurante d'anticipation.

Production mondiale de mines d'oxyde de terres rares



Source : CEA

Si ce sujet ne peut se résumer à une approche régionale, le CESER Auvergne-Rhône-Alpes a choisi de regarder les opportunités régionales, compte tenu de la structure industrielle et des besoins que cela génère en s'intéressant à **quatre points** :







Auvergne-Rhône-Alpes : des atouts à mobiliser

La Région Auvergne Rhône-Alpes possède de véritables atouts sur cette thématique.

Ce sont ces atouts : recherche-développement, économie circulaire, solutions alternatives pas ou moins utilisatrices de métaux stratégiques et les ressources minières et de l'extraction qui vont être présentées dans cette partie.

La recherche-développement

On peut constater la présence d'organismes de recherche majeurs sur le territoire régional engagés dans des programmes de substitution ou de réduction d'utilisation de métaux stratégiques. Les programmes ciblés sur le développement d'une économie circulaire sur ces thèmes font également partie de ces objectifs de recherche.

En effet, Auvergne-Rhône-Alpes a la chance de bénéficier sur son territoire d'organismes tels le CEA, ou l'Ifp énergies nouvelles qui sont impliqués dans ce domaine.

Quelques exemples de recherches et de programmes ont été identifiés par le CESER.

Les technologies, comme par exemple les batteries Li-ion, nécessitent des matériaux et les procédés associés pour les synthétiser/préparer, les transformer et les mettre en forme afin de réaliser des composants, des dispositifs et de les intégrer dans des systèmes.

Pour optimiser à la fois l'amont et l'aval des filières et pour diminuer l'empreinte des technologies, **4 points-clés** sont identifiés dans les objectifs de recherche :

- Utiliser des matériaux abondants (matériaux et leurs précurseurs)
- Minimiser ou éviter l'usage des matériaux et des métaux critiques en particulier
- Promouvoir des procédés propres et efficaces (limiter/éviter les déchets, les effluents)
- Optimiser la conception pour renforcer la durabilité, faciliter la réparation, la re-fabrication, la seconde vie puis le traitement en fin de vie (recyclage)inévitables.



► Le Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives (CEA)

On peut citer des exemples de recherche mises en œuvre par le Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) et principalement par le Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Énergies Nouvelles et les nanomatériaux (LI-TEN) implanté à Grenoble. Les travaux concernent aussi bien la conversion d'énergie, le stockage, la production, le transport de l'énergie.

EXEMPLE 2

Les recherches sur de nouvelles générations de piles remplaçant les piles au lithium ou réduisant son utilisation avec l'usage de nouveaux matériaux avec des objectifs économiques, environnementaux et de réduction des risques de dépendance.

EXEMPLE 3

Le remplacement de l'indium dans les conducteurs qui favorisent la production d'électricité et pour lequel, il existe plusieurs alternatives.

● Inconvénients de l'Indium

Indium est un métal critique
Coût procédé élevé (capex, matériaux)
Fragile

●● QUELQUES EXEMPLES

EXEMPLE 1

L'objectif de réduction de l'intensité platine (Pt) dans les piles à combustible, les PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell).

Sur la conversion d'énergie, l'objectif est bien de minimiser l'usage du platine dans les piles.

À ce jour application / transport (80 KW) / $0,7 \text{ g}_{\text{Pt}}/\text{KW}$ ~ 2 000 € Pt

Objectif européen : < $0,1 \text{ g}_{\text{Pt}}/\text{KW}$

Le Platine (Pt) représente :
35 % du coût de la membrane,
20 % du coût du système pile.

3 types de solutions

- 1 Catalyseur sans Platine (Pt)⁵
- 2 Catalyseur de Pt nano-structuré⁶
- 3 Optimisation de l'utilisation du Pt⁷

Solutions alternatives

Augmentation des performances	Baisse des coûts	Conditions opérationnels
<ul style="list-style-type: none"> • Énergie • Puissance • Durabilité 	<ul style="list-style-type: none"> • Économie • Environnement • Risques 	<ul style="list-style-type: none"> • Température • Flexibilité



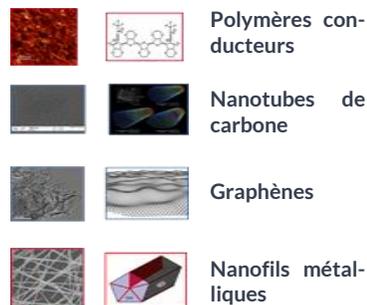
● Critères recherchés

Conductivité/Transparence
Flexibilité/Extensibilité
Bas coût (matériaux/procédés)

De nouveaux besoins pour des électrodes flexibles et transparentes.



Alternatives potentielles



⁵ NTC dope à l'azote, A. Moro-zan et al., Energy Environ. 2011 ; A. Moro-zan et al. ChemSusChem 2012. Catalyseur bio-inspiré base Ni.

⁶ Structure coeur coquille, Gal-biati et al., Electrochimica, Acta 2014, 125, 107-116. Nanotubes de Pt, Lepesant M. thesis. 2014.

⁷ Structuration du platine en travaillant sur la formulation et la méthode de dépôt.

EXEMPLE 4

La substitution du cuivre dans les câbles et dans un certain nombre de pièces dans le transport aérien notamment par la recherche de gain de poids.



Un avion contient 500 km de câbles électriques représentant environ **4 tonnes**

Les solutions à l'étude :
nanotubes de carbone et
fabrication de fils à partir de
la filature d'un tapis



Comment trouver un substitut avec des matériaux abondants et légers ?

Re-conception de pièces en aluminium et impression 3D



Vanne originale



Re-conception en CAO



Pièce imprimée en 3D

Un gain de poids d'environ 30 % peut ainsi être atteint.

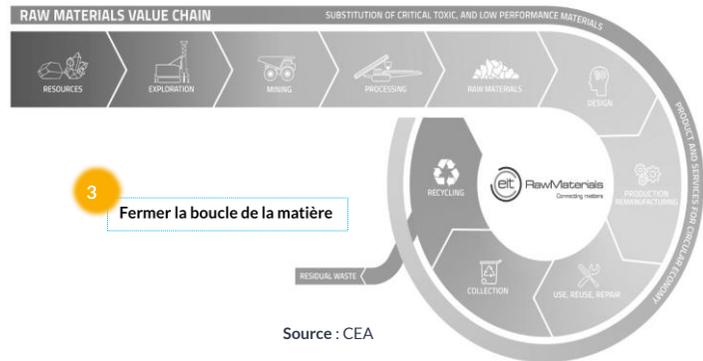
Le CEA prend en compte l'ensemble de la chaîne des matières premières

1

Sécuriser l'approvisionnement en MP

2

Conception de solutions



L'IFP Énergies Nouvelles

L'IFP Énergies Nouvelles de So-laize (69), est un organisme également impliqué dans les travaux sur la criticité des métaux rares à travers le Projet Generate lancé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) : géopolitique des énergies renouvelables et analyse prospective de la transition énergétique. Il travaille en partenariat à partir d'un modèle d'analyses prospectives prenant en compte les subdivisions géographiques sur des scénarios tant du point de vue de l'évolution du climat que des mobilités futures.

On peut par exemple s'intéresser aux résultats en matière de criticité du lithium et du cuivre.

LE PROJET GENERATE



Le projet GENERATE est un projet intégré de compréhension des processus de la transition énergétique.

Son originalité repose sur la prise en compte simultanée de **trois conséquences** majeures engendrées par cette dynamique mondiale :

Les ressources

Cette partie est axée sur la mesure de la criticité des matériaux et la mise en place d'outils d'aide à la décision dans le cadre de la transition énergétique :

- **Matières premières retenues** : lithium, cuivre, cobalt, nickel, béton, aluminium, terres rares.
- **Méthodologie** : modélisation prospective (modèle TIAM-IFPEN), complétée par une analyse de l'organisation industrielle des marchés et par une analyse géopolitique.



Les brevets

Cette partie est axée sur la compréhension des enjeux des innovations de la transition énergétique :

- **Méthodologie** : cartographie et analyse bibliométrique des brevets de la transition énergétique.
Mise en évidence des pouvoirs de marché et des recompositions industrielles possibles.



La transition dans les pays producteurs d'hydrocarbures

Cette partie interroge les trajectoires des pays producteurs et leurs influences sur la stabilité régionale, les marchés énergétiques et les marchés financiers

- **Méthodologie** : prospective (Delphi), analyse géopolitique



4 scénarios possibles



2 scénarios climatiques :

- Scénario 4D correspond à une hausse de la température moyenne mondiale à 4°C au-dessus des niveaux préindustriels d'ici 2100,
- Scénario 2 D qui traduit les objectifs climatiques de limitation du réchauffement climatique à 2°C d'ici 2100.



2 formes futures de mobilité ont été supposées et dérivées du modèle de mobilité de l'AIE :

- Une mobilité traditionnelle (Business As Usual (BAU) mobility or High mobility),
- Une mobilité soutenable ou mobilité douce (Sustainable mobility or Low mobility).

Le recyclage des matériaux est pris en compte dans le modèle.

Différents types de batteries de véhicules électriques sont pris en compte dans le modèle.

La criticité du cuivre

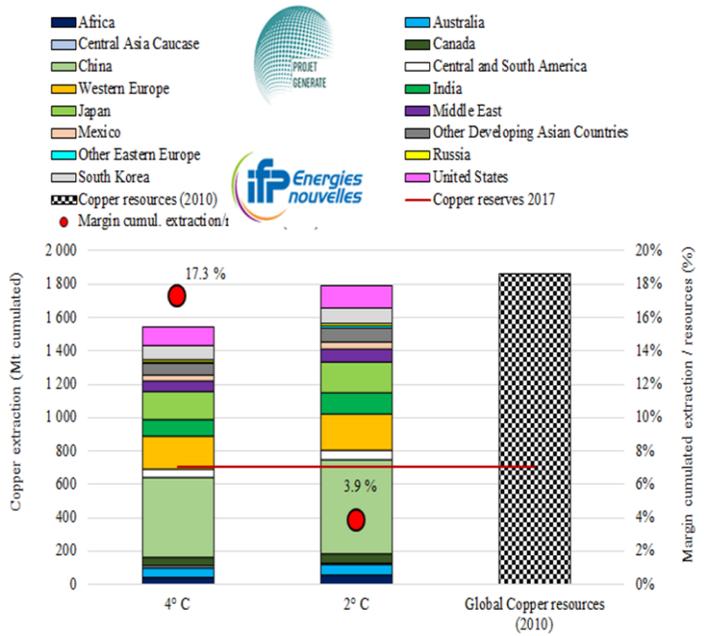
Dans les scénarios les plus courants (2°C, mobilité traditionnelle), la marge de sécurité⁸ est de 3,9 %, soit une criticité élevée.

Les réserves de cuivre doivent être multipliées par 2,7 entre 2010 et 2050 dans un scénario 2°C.

Elles ont été multipliées par 2,25 entre 1996 et 2015.

Facteurs de risques : structures du marché, poids des stratégies nationales et eau.

Nécessité de réduire la pression sur le cuivre par des politiques publiques axées sur une mobilité soutenable.



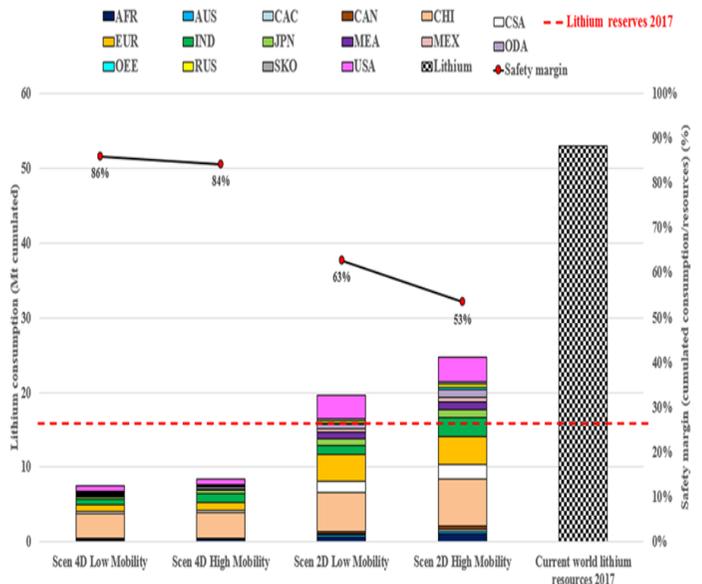
Source : IFP Énergies Nouvelles

La criticité du lithium

Dans les scénarios 2D, la marge de sécurité⁹ est de 53 %, soit une criticité moyenne (40 < X < 60).

D'autres facteurs peuvent toutefois induire des facteurs de risques :

- Nécessité de développer les réserves,
- Présence d'un oligopole d'entreprises (5 entreprises font 90 % du marché mondial),
- Stratégies nationales dans le triangle du Li (Argentine, Chili, Bolivie),
- La contrainte eau.



Source : IFP Énergies Nouvelles

⁸ Rapport de la demande cumulée d'ici 2050 aux ressources.

⁹ Idem.

L'économie circulaire : une opportunité de recyclage de métaux à développer

Le passage de la mine à la mine urbaine signifie qu'un certain nombre de ressources sur les métaux critiques ne sont pas uniquement à chercher dans de l'exploitation minière traditionnelle, mais les déchets urbains constituent en tant que tels des ressources mobilisables sous condition de la capacité technique et économique à les recycler, c'est le cas des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

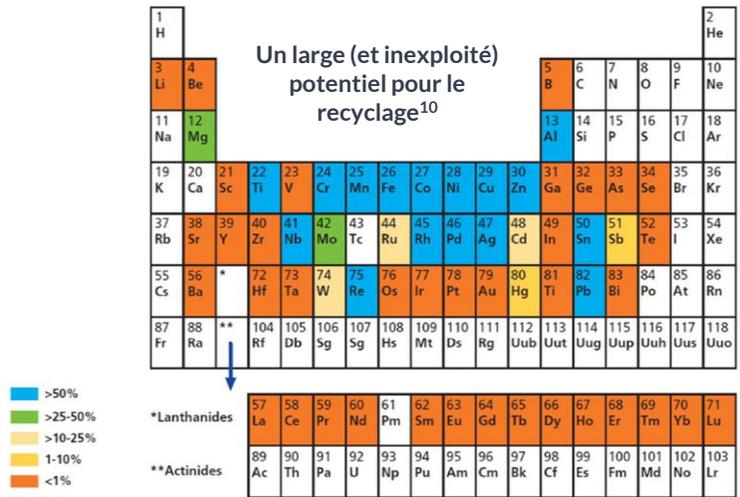
Aujourd'hui le potentiel de recyclage de métaux est important compte tenu d'un taux très faible même si la réglementation évolue.

Cela signifie toutefois la nécessité de trouver des modèles économiques viables et d'avoir une certaine vision sur les procédés de substitution à terme. En effet, le recyclage nécessite des investissements importants et donc un retour sur investissement qui peut être long. Cela n'est forcément concurrentiel à court terme, d'autant plus que la notion de matières recyclées s'accompagne souvent d'une demande de prix moins élevé que pour les matières extraites.

Des filières en développement

Le CEA accompagne le développement d'une filière du réusage et de recyclage d'aimants permanents usagés en partenariat avec l'Institut Fraunhofer et des acteurs industriels tels que ARELEC, BASF, BOSCH, VEOLIA.

Le Projet RECVAl-HPM¹¹ a les objectifs suivants :



Source : CEA à partir des données de l'UNEP International Resource Panel (2011)

OBJECTIF 1

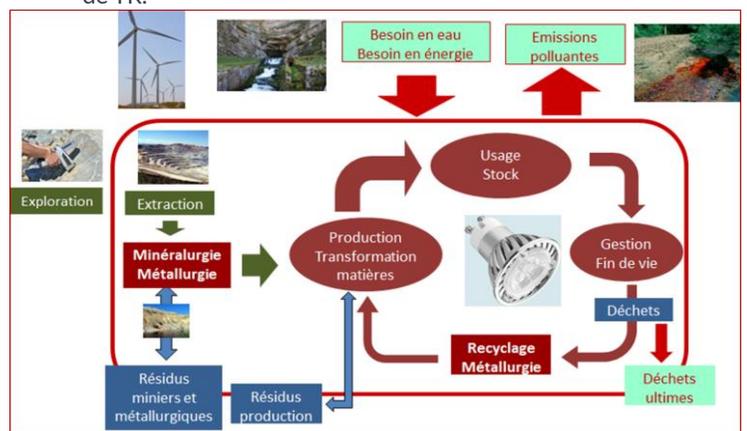
Développer d'une filière de réusage et du recyclage d'aimants permanents usagés :

- Meilleure connaissance des gisements de déchets
- Développement de procédés de traitements et de récupération :
 - Nouveau conditionnement de larges aimants usagés (turbine d'éolienne),
 - Recyclage en boucle fermée par le remanufacturing d'aimants à partir d'aimants usagés,
 - Recyclage boucle ouverte par la valorisation de TR.

OBJECTIF 2

Évaluer et assurer un équilibre économique et environnemental.

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) identifie quant à lui sur ce thème des métaux rares, la nécessité d'un passage vers une économie circulaire caractérisé par le schéma suivant :



Source : BRGM

¹⁰ Cf. annexe 1 : tableau Mendeleïev

¹¹ Innovative RE-use and Recycling VALue Chain for High-Power Magnets.

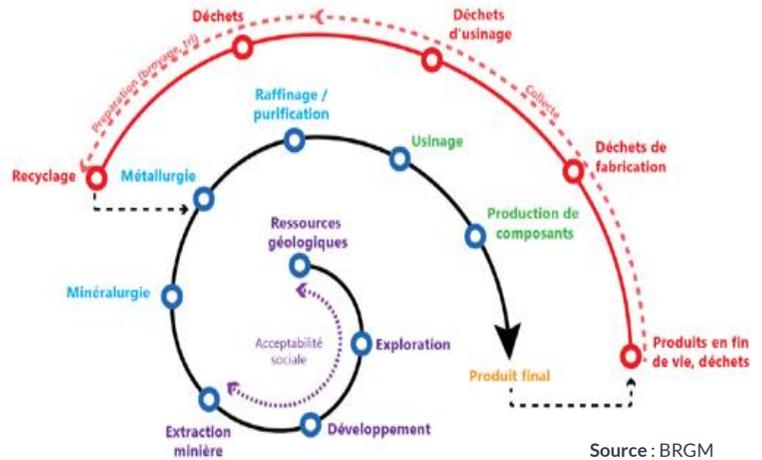
Cela pose des enjeux forts sur le recyclage des métaux critiques et ses différentes facettes.

4 niveaux d'analyse :

- Importance des filières de collecte et impacts des réglementations,
- Hétérogénéité des gisements secondaires et méthodes de caractérisation,
- Développement de procédés innovants et temps de retours sur investissement,
- Débouchés des produits recyclés.

Des entreprises engagées dans le recyclage : l'exemple de la Société Nouvelle d'Affinage des Métaux (SNAM)

La Société Nouvelle d'Affinage des Métaux est une entreprise engagée sur le recyclage des batteries et donc des métaux stratégiques. Elle est la première entreprise de recyclage des batteries en Europe, elle détient 95 % du recyclage de la batterie automobile en Europe. Elle a fait le choix également de fabriquer des batteries neuves à partir de matériaux recyclés, considérant la nécessité de créer de la valeur face à une concurrence asiatique qui n'a pas les mêmes contraintes. Cette société de 125 personnes comporte 3 sites, deux dans l'Aveyron en Occitanie mais en limite de frontière du Cantal donc de la région Auvergne-Rhône-Alpes et un en Isère à Saint-Quentin Fallavier qui est le site historique. Positionnée sur le recyclage de batteries, cette société collecte des batteries dans l'ensemble de l'Europe principalement, mais aussi à Taïwan et sur le continent américain.

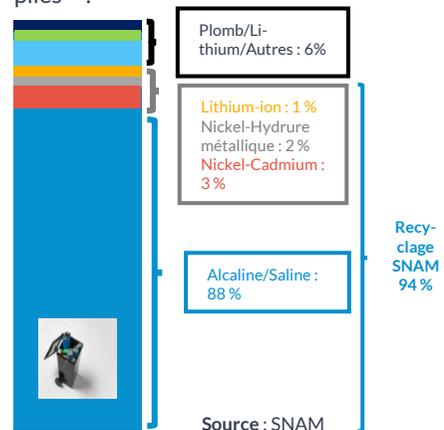


Cette activité est considérée comme une activité à très fort potentiel, sa croissance est estimée à plus de 5 000 % en quelques années. Cela signifie que la taille du marché va modifier les modèles économiques. Le marché va se concentrer et nécessiter des investissements importants notamment en R&D pour s'adapter à cette croissance pour une entreprise comme la SNAM face aux concurrents asiatiques. Le changement d'échelle traduit une maturation et une prise en compte accrue des filières de recyclage¹². Un européen détient 107 piles en moyenne aujourd'hui avec des perspectives d'augmentation forte (véhicules électriques, domotique, etc..) sur le stockage d'électricité. Les piles relèvent toutefois de chimie très différente et donc de métaux stratégiques différents. La SNAM reçoit environ 8 000 piles différentes, ce qui ne favorise pas l'automatisation, c'est une industrie qui reste une industrie de main d'œuvre. La SNAM recycle 95 % de la collecte, le plomb étant exclu par choix. Il s'agit d'une petite industrie lourde (fours de distillation, fours pyrolyse, unités mécaniques par densité, par magnétisme etc..) par ses procédés et c'est un site classé SEVESO avec l'accompagnement qui y correspond. L'entreprise

envisage de passer à 600 personnes d'ici 5 ans. L'entreprise a connu une augmentation de chiffres d'affaires important de 8 à 15 millions d'euros en 10 ans environ sur un marché très complexe qui connaît des fluctuations très fortes liées aux prix des matières premières.

Elle travaille dans un écosystème avec les constructeurs automobiles, les énergéticiens, des éco-organismes. Elle a notamment construit un partenariat avec le CEA en recherche développement.

Les types de déchets traités par la SNAM sont entre autres des batteries portables. Elle peut recycler dans une borne de collecte de piles¹³ :



¹² D'autres projets sur ce thème sont initiés en Europe. On peut citer le projet ReLieVe (Recycling of Li-ion batteries for Electric Vehicle) qui associent des acteurs majeurs comme Suez, Eramet et BASF.

¹³ Données approximatives établies sur un bilan de tri issu de collecte en France.

Des solutions utilisant peu de matériaux critiques : les Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP), le projet de Nature & People First

Le projet porté par Denys PAIRE, Entrepreneur Lyonnais connu pour être le créateur dans un premier temps de Business Object, première entreprise française cotée au NASDAQ puis des relais Kiala. Denys PAIRE développe aujourd'hui un projet de stockage d'énergie qui se veut être une alternative aux batteries et présente l'avantage de ne pas utiliser de métaux rares. Sa société Nature & People First promeut la technologie des STEP (Système de Transfert d'Énergie par Pompage) en lien avec ce qu'il a vu fonctionner dans les Alpes à grande échelle.

Le projet STEP est un des rares projets qui évitent le recours aux métaux rares. Il s'inscrit dans une logique de pompage de l'eau permettant de redistribuer en période de pic 80 % de l'énergie produite en période de creux.

Le métier de Nature & People First c'est de gérer la problématique de l'intermittence de production de l'énergie et de consommation d'énergie. Ce qui est proposé ici est une alternative au tout-batterie. Le projet de Nature & People First, ce sont des micro-STEPs avec des unités de petite taille à faible impact (3 à 5 mégawatts). Ce sont des STEPS très proches des postes sources, ce sont des bassins de rétention de 1 à 2 hectares. L'avantage de la petite taille, c'est la possibilité d'utiliser des produits disponibles « sur étagères » à des coûts raisonnables.

Pour ces solutions à basse technologie, il faut avoir le dénivelé et être au coût des batteries. Le procédé ne touche pas aux rivières. L'idée aussi est de mutualiser le foncier avec un autre projet (centrale solaire, ...). Pour l'instant, les projets sont déployés dans les Antilles françaises. Un dossier a été déposé à la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), il faut signaler que sur 47 projets de stockage déposés, 46 concernaient les batteries et 1 de STEP celui de Nature & People First.

Aux États-Unis, la société travaille à un projet sur les stations de sports d'hiver dans le Vermont et le Colorado, où les stations sont concernées par une évolution de modèle. Le coût du recyclage des batteries n'est pas pris en compte dans les projets, aussi les projets de STEPS sont plus chers. En France, on peut doubler le potentiel de STEPS sur les stations de sports d'hiver avec des solutions qui évitent une dépendance liée aux métaux rares, ce sont des solutions créatrices d'emplois locaux tant dans la phase de construction que d'entretien, des projets dont l'acceptabilité est assurée, respectueux de l'environnement.

Les Micro-Step Faible à Impact par NPF

Nouvelle approche, démultiplie le potentiel du pompage turbinage, possible à partir de 250 mètres de dénivelé.

Trois différences clefs par rapport à la mise en œuvre traditionnelle des Steps pour trouver de nouveaux sites et avoir une acceptation rapide.



Unités de petites tailles (3 à 15 MW) mais fort dénivelé.

- Besoins fonciers limités, facilite l'acceptation : bassins de la taille de petites retenues collinaires d'irrigation ou de retenues de fabrication de neige artificielle.
- Faibles coûts de connexion au réseau car proche des postes sources.
- À base de produits standards (pompes, turbines, conduites) et de techniques de construction classiques.



Circuit fermé et non pas sur le cours d'une rivière.

Le principe du pompage turbinage traditionnel



Source : Nature & People First, à partir des données du Group Andritz Austria



Mutualisations des réservoirs pour maximiser l'usage du foncier et faciliter l'acceptation (brevets dans 35 pays) :

- Mutualisation du foncier : réservoirs en partie ou en totalité sous des objets nouveaux ou des objets existants légers et peu coûteux : restaurants d'altitude, parkings, terrains de sport, hangars...
- Seul l'un des réservoirs peut être intégré et peut l'être partiellement. Intégration complète non indispensable en zone rurale.
- Fonction secondaire pour les réservoirs : lutte contre l'incendie, irrigation, génération de chaud ou froid par pompe à chaleur, free cooling...
- Panneaux solaires sur les plans d'eau.

Les Micro-Step dans les stations de montagne

Une étude menée pour le compte de l'Etat du Massachusetts a montré que le potentiel dans les stations de sport d'hiver de Nouvelle Angleterre : 572 MW de puissance installée et 2,2 GWh.

Un tiers de la superficie de la France et un quart de sa population et moyenne montagne.

Potentiel dans les stations de sport d'hiver en France : entre 1,8 GW et 5,5 GW.

En France : 320 stations, 10 MW par station donne 3,2 GW. Certaines auront deux sites, le potentiel peut monter à 5 GW l'équivalent du parc français de Step.

Il y a une création possible de 14 200 emplois sur les sites en permanence pendant 10 ans

plus la création d'emplois pour les turbines et les bassins d'eau.

Les avantages de cette solution sont les suivants :

- Pas de déchets toxiques à stocker et transporter pour les retraiter à des coûts inconnus actuellement.
- Pour une région qui possède du relief, cela offre d'autres options plus attractives que de tout miser sur les batteries Lithium-ion.
- Répondre aux enjeux de souveraineté énergétique et d'emplois.
- Le stockage de l'énergie comme sa production doit donner lieu à un mix de solutions.

Les gisements et l'extraction

La présentation jusqu'à maintenant met l'accent sur le passage d'une mine traditionnelle à une mine urbaine, dont le traitement signifie des conditions de mise en œuvre radicalement différentes.

La question de l'extraction et de l'exploitation de certains gisements reste toutefois une question qui reste en suspens, même si de l'avis général l'acceptabilité sociale reste très compromise. Le territoire régional possède notamment des gisements de cuivre dans le Rhône (Chessy- Les- Mines) et de Lithium dans l'Allier (Echasières), Imerys l'exploite et l'extrait en Kaolin pour 15 000 tonnes par an utilisés en verrerie. Le BRGM (des ressources géologiques et minières) a identifié à Beauvoir, dans l'Allier, un potentiel de l'ordre de 320 000 tonnes d'oxyde de lithium.

Une autre piste concerne également l'exploitation des métaux

présents dans les résidus de surface des anciennes mines.

Il faut toutefois signaler ici deux éléments :

Le premier, le programme de recherche menée par l'IFPEN avec le groupe français ERA-MET pour le développement d'un processus d'extraction sélectif du lithium, qui souhaite devenir un acteur industriel sur ce secteur et posséder une technologie propriétaire. La solution envisagée pour l'exploitation d'un gisement en Argentine dont le projet est suspendu pour l'instant, bénéficie d'un bilan hydrique très favorable par rapport aux processus conventionnels d'extraction. Il faut citer également le projet EuGeLi (European Geothermal Lithium Brine) permettant d'évaluer le potentiel de Lithium en Europe. Il s'agit du Lithium existant dans les eaux souterraines mobilisable en parallèle de l'exploitation géothermique EuGeLi rassemble un consortium de neuf partenaires qui bénéficie de fonds européens parmi lesquels des industriels, des universitaires et des centres de recherche. Eramet, L'IFP et le Brgm sont partenaires du projet. Au cours de ce projet, des essais pilotes permettront de tester le procédé sur le site d'une centrale de géothermie en Alsace

Le second, concerne la non-possibilité d'une audition au sein de la commission des représentants de la filière de l'extraction minière et ce malgré différents contacts pris. Ceci est d'autant plus regrettable que cela aurait certainement permis d'éclairer la commission sur l'évolution des procédés d'extraction.

Il faut rappeler que dans le rapport du CESE sur les métaux stratégiques celui-ci propose quelques préconisations sur le sujet :

À SAVOIR

Réaliser la réforme du code minier avec :

- L'association des parties prenantes,
- La définition des engagements environnementaux
- L'articulation entre exploration et exploitation

Renforcer l'expertise et le débat public

Mettre à jour l'inventaire minier

Relancer les formations pluridisciplinaires en géologie et métallurgie

Il faut noter un dissensus sur la création d'une compagnie des mines de France.

COLLABORATION IFPEN / ERAMET POUR LE DÉVELOPPEMENT D'UN PROCÉDÉ D'EXTRACTION SÉLECTIF DE LITHIUM

- Développement d'un procédé innovant d'extraction sélectif de lithium de salars de 15-25kt/an de LiCO₃
- Développement d'un tamis sélectif
- Conception d'un modèle de procédé
- Aide au design



2010 : Début de l'exploration minière

2012 : Découverte du « salar » (désert de sel) de Centenario-Ratonos (cordillère des Andes, no de l'Argentine)

2014 : Obtention de la concession et des droits miniers

2019 : Permis d'exploitation accordé suite approbation étude impact environnemental et sociétal

Le gisement de Centenario contient des ressources drainables estimées à près de 10 millions de tonnes de carbonate de lithium équivalent (LCE) et doit permettre dans une première phase une production annuelle de 24 000 tonnes de LCE pour un coût de production estimé parmi les plus compétitifs de l'industrie. En Argentine, l'investissement s'élèverait à 525 M€ sur 3 ans.

Paris, le 24 juin 2019, 09h00

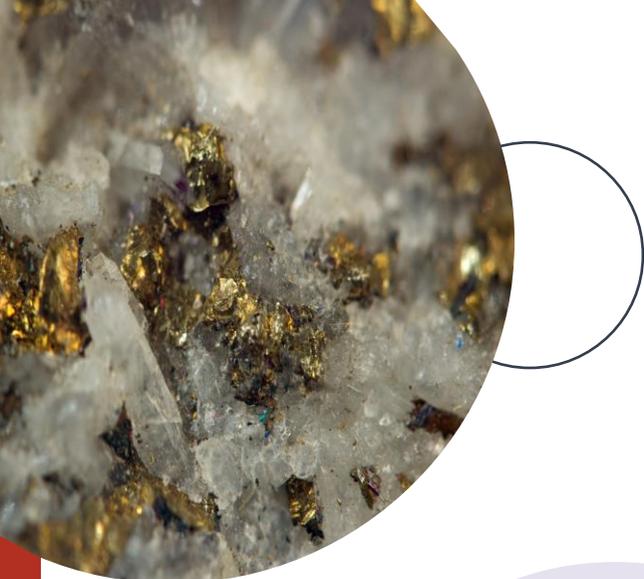
COMMUNIQUE DE PRESSE

Eramet : les projets de développement dans le manganèse et le lithium franchissent un nouveau jalon

- Validation interne du projet d'extension de la mine de manganèse au Gabon et du projet de valorisation de lithium en Argentine
- Décision finale d'investissement prévue en fin d'année sous réserve de la levée des financements
- Lancement des travaux préparatoires au Gabon et en Argentine



Source : IFP Énergies Nouvelles



Les recommandations du CESER

La note de sensibilisation pointe les atouts d'Auvergne-Rhône-Alpes sur la question des métaux stratégiques. Ces atouts doivent permettre de mener des actions ou de les amplifier.

Le CESER propose quatre pistes :

- ▶ **Piste 1**
Accompagner et renforcer l'action des organismes de recherche - développement engagés dans les programmes de réduction, de substitution de métaux rares et l'interaction avec les entreprises régionales potentiellement concernées
- ▶ **Piste 2**
Favoriser le développement de filières de recyclage dans le secteur des métaux rares permettant de réduire la dépendance et de générer de la valeur ajoutée localement par la création d'emplois. Cette filière est une filière utilisatrice de main d'œuvre, certains segments étant peu automatisables
- ▶ **Piste 3**
Favoriser le mix en matière de stockage de l'énergie par la promotion de solutions peu consommatrices de métaux rares pour éviter la dépendance au tout-batterie
- ▶ **Piste 4**
Renouveler le débat citoyen sur les questions d'exploration et d'exploitation



Les recommandations du CESER

Piste 1

Accompagner et renforcer l'action des organismes de recherche-développement engagés dans les programmes de réduction, de substitution de métaux rares et l'interaction avec les entreprises régionales potentiellement concernées

La Région Auvergne-Rhône-Alpes doit saisir l'opportunité que les principaux organismes engagés dans ces démarches CEA, IFP, BRGM sont situés sur le territoire régional et ce même si ces organismes s'inscrivent dans des orientations nationales.

Le CESER propose de renforcer leur action en direction du tissu industriel régional, soit :

- au travers de programmes régionaux spécifiques de recherche-développement en lien avec la thématique « métaux rares »,

- en identifiant, dans le cadre des programmes de recherche nationaux ou européens un axe d'approfondissement particulièrement adapté aux structures et caractéristiques du tissu industriel régional pour développer un savoir-faire différenciant, soit à travers des programmes régionaux spécifiques de recherche-développement en lien.

Les leviers que la recherche-développement peut apporter face à une problématique aussi sensible sont déterminants pour réduire la dépendance et préparer les modèles économiques de demain.

Piste 2

Favoriser le développement de filières de recyclage dans le secteur des métaux rares permettant de réduire la dépendance et de générer de la valeur ajoutée localement par la création d'emplois. Cette filière est une filière utilisatrice de main d'œuvre, certains segments étant peu automatisables

L'accompagnement de la filière pourrait se traduire par un repérage des acteurs régionaux impliqués sur les différents segments, la prise en compte des besoins de cette filière en R&D en lien avec la piste 1 et par un appui à la formation de personnels adaptés à ces métiers spécifiques et en évolution constante.

Le plan régional de prévention et de gestion des déchets dont la collectivité régionale a la responsabilité doit selon la loi NOTRe comporter un plan régional en faveur de l'économie circulaire.

Dans ce cadre, la Région pourrait favoriser la structuration de la filière de recyclage des métaux rares, en favorisant l'émergence d'entreprises ayant une taille critique suffisante pour rentabiliser cette activité et la rendre concurrentielle. Cela permettrait de réduire la dépendance régionale vis-à-vis des métaux critiques, de créer de la richesse et de l'emploi dans un axe fort de la transition environnementale.

Piste 3

Favoriser le mix en matière de stockage de l'énergie par la promotion de solutions peu consommatrices de métaux rares pour éviter la dépendance au tout-batterie.

La solution batterie combine utilisation de métaux rares, dépendance à la Chine qui a acquis une position forte sur ce secteur et enjeux du recyclage

La solution micro-step combine absence de métaux rares, création d'emploi local, durabilité des installations dans une région qui dispose d'un relief favorable

La solution des micro-steps présenté précédemment pourrait donner lieu à une expérimentation en station de montagne en partenariat avec un territoire volontaire sur la démarche. Cette initiative pourrait servir de vitrine à la technologie employée dans la région.

Promouvoir des solutions alternatives qui permettent d'éviter le stockage et le transport de déchets toxiques pour un retraitement dont les coûts sont inconnus actuellement. L'analyse des coûts doit prendre en compte le coût global des solutions, la compétitivité-prix des batteries résultent de deux facteurs :

- Des coûts de production bas liés à une fabrication dans des pays où les coûts de main d'œuvre sont faibles et où les aides aux producteurs de batteries très importantes comme en Chine,
- La non prise en compte des coûts globaux et notamment des coûts de recyclage.

Une région qui a du dénivelé a d'autres options plus attractives que de tout miser sur les batteries Lithium Ion. Il s'agit à travers ce type de solution de traiter des questions liées aux Enjeux de souveraineté énergétique et d'emplois :

Le stockage d'énergie comme la génération d'énergie devrait donner lieu à un mix de solutions.

Le CESER dans sa contribution « quels leviers pour les solutions hydrogénées décarbonées ? » a insisté sur la nécessité de développer des solutions comme les piles à combustible moins utilisatrices de métaux rares que les batteries.

Piste 4

Renouveler le débat citoyen sur les questions d'exploration et d'exploitation

En s'appuyant sur la réflexion nationale du CESE qui préconise sur ce sujet la réforme du code minier, la mise à jour de l'inventaire minier et le renforcement de l'expertise et du débat public, le CESER considère qu'au niveau régional c'est essentiellement sur le dernier point qu'une action peut être envisagée.

L'acceptabilité sociale sur ces questions constituent le frein principal à toute action dans ce domaine. Or, les positions reposent souvent sur des visions anciennes des conditions d'exploration et d'exploitation des gisements potentiels. Renouveler le débat citoyen sur ce sujet est un enjeu majeur pour aborder ces questions. La Région en s'emparant de cette thématique avec les acteurs du secteur sur les territoires potentiellement concernés permettrait d'aborder ces questions avec les populations, par la mise à jour des informations sur le sujet et de nouveaux éclairages nécessaires à la réflexion.



Conclusion

Les métaux rares, métaux stratégiques sont un enjeu majeur dans les transitions numériques, écologiques et énergétiques qui se mettent en œuvre. Ceux-ci font l'objet d'une répartition inégale d'un point de vue géopolitique et les risques de dépendances sont importants à l'échelle européenne et nationale.

Pour autant, une région comme Auvergne Rhône-Alpes, marquée par une dimension industrielle forte et des ambitions sur le thème de la promotion d'une économie décarbonée doit s'intéresser à cette question. Ce, d'autant plus qu'elle possède un certain nombre d'atouts aussi bien en recherche-développement pour réduire l'intensité des métaux rares dans différents usages que des entreprises dans la filière de l'économie circulaire et du recyclage des métaux. Celle-ci est également un bon levier pour diminuer le recours aux métaux rares et la dépendance qu'elle provoque. Par ailleurs, le recours aux énergies renouvelables qui se développe, nécessite de se pencher sur la question du stockage de l'énergie produite. Le tout-batterie qui se met en œuvre risque d'accroître cette dépendance, le CESER suggère de s'intéresser également à d'autres modes et de favoriser un mix dans le stockage. Enfin, la question des gisements et de l'extraction plus complexe dans son approche doit être approfondie dans sa dimension sociétale, la région possédant des atouts dans ce domaine également.

Le CESER invite la collectivité régionale à se saisir de ce sujet et à s'appuyer sur les atouts du territoire pour agir dans ce domaine dans une approche prospective. C'est le sens des recommandations qu'il propose.

Annexe I Tableau de Mendeleïev

PRINCIPE

Conçu en 1869 par le chimiste russe Dimitri Ivanovitch Mendeleïev, le tableau périodique classe tous les éléments chimiques selon leur numéro atomique et leurs propriétés chimiques. Quatre éléments ont été identifiés entre 2004 et 2010 et viennent d'être validés par l'Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC).

Atome

Constituent fondamental de la matière formé par un noyau (au centre) composé de protons et de neutrons, autour duquel se répartissent des électrons en différents niveaux d'énergie, appelés couches électroniques (ellipsoïdes).

Les atomes stables connus ont jusqu'à 7 couches électroniques (correspondant aux 7 lignes du tableau) dont les électrons occupent au fur et à mesure des orbitales électroniques (il existe jusqu'à 44 types de ces orbitales peuvent contenir des sous-couches électroniques: s(1), p(3), d(5) et f(7)).

Élément chimique

Ensemble des atomes caractérisés par un nombre défini de protons dans leur noyau. Ces atomes ont différentes formes possibles : les isotopes (même nombre de protons et d'électrons mais nombre différent de neutrons).
 Numéro atomique : nombre de protons et d'électrons de l'élément.
 Symbole atomique : représentation universelle de l'élément.

Périodes 0 à VII

Classement des éléments selon leur configuration électronique (pour prévoir l'évolution de leurs propriétés), nombre d'orbitales occupées par des électrons.
 Les éléments de la ligne I ont 1 couche occupée, ceux de la ligne II en ont 2, etc.

Groupes (1 à 18)

Organisation des éléments selon leurs propriétés communes, comme la réactivité (capacité de l'élément à céder ou recevoir des électrons).
 Colonnes 1, 2 et 13 à 17 : éléments remplissant progressivement les orbitales s, s + p et p et ayant le même nombre d'électrons sur leur couche électronique : col. 1 = 1 électron, col. 13 = 3 électrons, col. 14 = 4, etc.
 Colonnes 3 à 12 : éléments remplissant les orbitales d, s + d + p.
 Colonne 18 : éléments dont la couche électronique externe est saturée.

Familles

Classement des éléments en fonction d'un comportement chimique proche.

- Non-métaux
- Métaux alcalins
- Métaux alcalino-terreux
- Métaux de transition
- Lanthanides (ou terres rares)
- Actinides
- Métaux pauvres
- Halogènes
- Gaz rares
- Métalloïdes

État physiques

NB gaz Hg liquide Fe solide

— Éléments synthétiques créés artificiellement dans des accélérateurs de particules ou lors de réactions nucléaires

X Éléments n'ayant pas d'utilisation

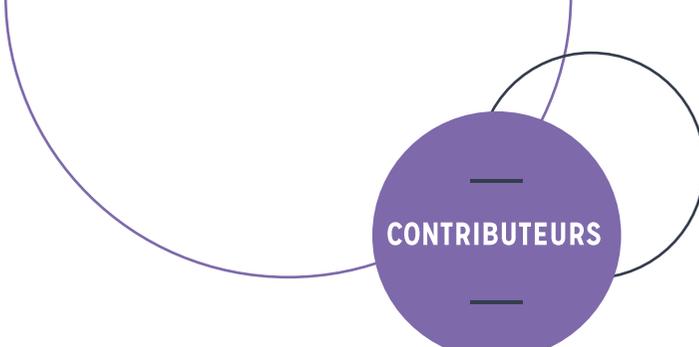
★ Nouveaux éléments chimiques validés en 2016 par l'IUPAC

Bibliographie

- Philippe BAQUE - « Métaux rares : extractions et exactions », pp.20-25
- CONSEIL ECONOMIQUE, SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL REGIONAL AUVERGNE-RHONE-ALPES - « Quels leviers pour les solutions hydrogène décarbonées ? », CESER Auvergne-Rhône-Alpes, novembre 2018, 37 p. URL : <https://ceser.auvergnerhonealpes.fr/avis-et-contributions/quels-leviers-pour-les-solutions-hydrogene-decarbonees>
- Myrtille DELAMARCHE - « Faisons le pari du lithium Made in Europe », L'Usine nouvelle, 7 février 2019, no 3597, pp.20-21
- Guillaume PITRON - « La guerre des métaux rares : la face cachée de la transition énergétique et numérique », Les liens qui libèrent, 2018, 296 p.
- Philippe SAINT-AUBIN ET CONSEIL ECONOMIQUE, SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL - « La dépendance aux métaux stratégiques : quelles solutions pour l'économie ? CESE, janvier 2019, 103 p. URL : <https://www.lecese.fr/travaux-publies/la-dependance-aux-metaux-strategiques-queelles-solutions-pour-l-economie>



BIBLIOGRAPHIE



CONTRIBUTEURS

Contributeurs

► **Éric LE JAOUEN**

Président de la Commission « Activités économiques, emploi et innovation »

► **Michel-Louis PROST**

Deuxième Vice-Président – Référent de la Commission

► **Jean-Marc GUILHOT**

Vice-Président délégué, Président de la Conférence des Présidents

Collège 1*

- **BERNELIN Thierry** (UDES)
- **BLANC Dominique** (UNAPL-CNPL)
- **BORTOLIN Alain** (CCIR)
- **CABUT Bruno** (U2P)
- **CELMA Patrick** (MEDEF)
- **CHABBAL Jean** (Pôles de compétitivité)
- **CHARVERON Philippe** (MEDEF)

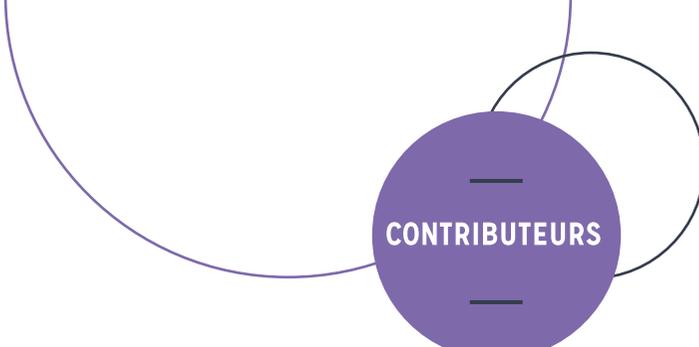
Collège 2*

- **ACOLATSE Erick** (CFE-CGC)
- **BENSELLA Lynda** (CGT)
- **BOLF Édith** (CFDT)
- **BOUVIER Bruno** (CGT)
- **CARCELES Robert** (CFE-CGC)
- **DELAUME Colette** (FO)
- **FAURE Philippe** (CGT)
- **JUYAUX Christian** (CFDT)

Collège 3*

- **BABOLAT Guy** (UR SCOP)
- **BAREAU Anne-Marie** (Filière Bois)
- **BONNEFOY Thomas** (JCE)
- **CLAVERANNE Jean-Pierre** (CREAI)
- **CONDAMIN Yvon** (MRIE)
- **DESSEIN Aurélie** (PQ Environnement)
- **FAUREAU Bernard** (Personnalité Qualifiée)

* **Collège 1** : Représentants des entreprises et des activités professionnelles non salariées / **Collège 2** : Représentants des organisations syndicales de salariés les plus représentatives / **Collège 3** : Représentants des organismes et associations qui participent à la vie collective de la région et représentants des associations et fondations agissant dans le domaine de la protection de l'environnement et personnalités qualifiées, choisies en raison de leur compétence en matière d'environnement et de développement durable / **Collège 4** : Personnalités qualifiées



CONTRIBUTEURS

Collège 1*

- DUPLAIN Jocelyne (CCIR)
- FLAUGÈRE Jean-Luc (CRA)
- MARTEL Alain (Pôles de Compétitivité)
- SIQUIER Marie-Amandine (CCIR)
- TARLIER Bruno (CPME)
- TRICHARD Alain (ARIA)

Collège 2*

- LAURENT Bernard (CFTC)
- MYC Michel (UNSA)
- NATON Agnès (CGT)
- PICHOT Arnaud (FO)
- ROUSSY Delphine (CFDT)
- VINCIGUERRA Pio (FO)

Collège 3*

- GELAS Nadine (Personnalité Qualifiée)
- GRATALOUP Sylvain (UNPI)
- JUILLAND Christine (Habitat)
- MARGUIN Christophe (Personnalité Qualifiée)
- POSSE Robert (UFC Que Choisir)
- ROSENBERG Armand (CRESS)
- VIGNAT Josette (CRT)

* **Collège 1** : Représentants des entreprises et des activités professionnelles non salariées / **Collège 2** : Représentants des organisations syndicales de salariés les plus représentatives / **Collège 3** : Représentants des organismes et associations qui participent à la vie collective de la région et représentants des associations et fondations agissant dans le domaine de la protection de l'environnement et personnalités qualifiées, choisies en raison de leur compétence en matière d'environnement et de développement durable / **Collège 4** : Personnalités qualifiées

Remerciements

Anne BOURGUIGNON, Responsable de l'Unité « Observatoires et Économie des Géoressources », Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM)

Cécile BARRÈRE-TRICCA, Chef de l'établissement IFP Énergies Nouvelles de Lyon

Étienne BOUYER, Chercheur au Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives, Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Énergies Nouvelles et les nanomatériaux

Éric NOTTEZ, Président de la Société Nouvelle d'Affinage des Métaux (SNAM),

Philippe SAINT-AUBIN, Rapporteur au nom de la Section des Activités Économiques du CESE

Remerciements

Le CESER Auvergne-Rhône-Alpes remercie les personnes auditionnées dans le cadre de l'élaboration de cette note.

Les conseillers approfondissent leurs connaissances en prenant appui notamment sur les auditions, les enquêtes, les débats menés dans le cadre de la commission ou du groupe de travail. De nombreuses personnalités sont entendues chaque année par l'assemblée, ces spécialistes délivrent ainsi leur savoir et leur expérience, ces échanges sont une grande richesse pour le CESER.

Déclaration des groupes

► INTERVENTION de Philippe CHARVERON, au nom du Collège 1

Le premier collège du CESER Auvergne-Rhône-Alpes porte un grand intérêt aux travaux de la commission 1 consacrés aux métaux rares.

Le titre de cette contribution « Pour une approche régionale disruptive face à un défi mondial » fait écho à plusieurs des préoccupations du premier collège face au sujet traité.

En premier lieu, et ainsi que la note le précise opportunément, la question des métaux rares pose en effet plusieurs interrogations qui, ensemble, constituent un défi mondial.

Défi économique, en raison de la grande consommation de ces métaux par l'industrie de haute technologie, dont les productions sont devenues indispensables à la vie de la très grande majorité des citoyens du monde.

Défi écologique, en raison des interrogations légitimes que posent parfois les procédés d'extraction et de mise en exploitation de ces matériaux, en particulier dans les pays où l'urgence économique prend le pas sur toute autre considération.

Défi technique, l'utilisation optimale de ces ressources contingentées et recherchées étant une façon opportune d'anticiper les conséquences d'une éventuelle pénurie de ces terres et métaux rares.

Défi géopolitique, en raison de la relative concentration des ressources naturelles en métaux rares dans quelques États du monde, dont plusieurs ont des conceptions peu empathiques de la coopération commerciale. À cet égard, la contribution de la commission 1, en précisant avec netteté la notion de criticité, ouvre les yeux sur certaines réalités de dépendance dont il vaut mieux être conscient.

En seconde approche, la note situe bien dans un cadre strictement régional, les réponses que le CESER Auvergne-Rhône-Alpes peut apporter à ces interrogations, qui sont, encore une fois, prégnantes et légitimes.

Le premier collège estime en effet, et souhaite le redire en la circonstance, que le CESER Auvergne-Rhône-Alpes n'est pas là pour proposer des analyses ou des solutions aux enjeux nationaux ou planétaires, mais bien pour apporter des contributions qui fassent sens dans le cadre de notre région.

Les 4 propositions d'action reprises dans cette contribution reçoivent ainsi, à des degrés divers, l'approbation de la grande majorité des membres du premier collège.

Oui, il est nécessaire d'accompagner et de renforcer l'action des organismes de recherche et de développement, qui travaillent avec énergie à la réduction de l'utilisation des métaux rares ou à la substitution de ceux-ci. Le renforcement de cette action doit s'appuyer sur les capacités du tissu industriel et de recherche de notre région, au travers de programmes régionaux spécifiques ou en adaptant des programmes nationaux ou européens aux objectifs recherchés.



Oui, il faut absolument favoriser le développement des filières de recyclage dans le secteur des métaux rares, ce qui, notons-le, est générateur de créations d'emplois. Déjà, plusieurs acteurs travaillent sur ce sujet, dans plusieurs territoires de notre région. Ce sont ces acteurs qu'il faut soutenir dans leur développement, mais aussi encourager la création de nouvelles activités autour de ces questions de recyclage. Le financement du développement de ces filières, qui ont besoin d'aides financières pour se lancer et pour se développer, suppose le recours à une contribution des consommateurs finaux, souvent trop indifférents aux enjeux écologiques posés par l'utilisation des outils technologiques qu'ils acquièrent. Enfin, ces acteurs du recyclage doivent bénéficier de la compréhension de nos concitoyens dans leur phase de démarrage industriel, afin qu'aucun obstacle idéologique ne soit opposé à leur implantation, des lors que celle-ci a été reconnue comme opportune par les Pouvoirs Publics.

Oui, il faut favoriser le mix en matière d'Énergie par la promotion de solutions peu consommatrices de métaux rares. On sait bien que cette orientation n'est pas, en général, simple à mettre en œuvre. Le système STEP examiné et proposé par la Commission, n'est qu'une ébauche de solution alternative à l'utilisation des batteries, et notamment des batteries Lithium. Toutefois, parfaitement adapté aux reliefs alpins et à ceux du Massif Central, cette solution va dans le bon sens et peut constituer une première réponse, partielle mais encourageante, à la dépendance vis-à-vis de la Chine en ce domaine.

Oui, enfin, et avec force, il faut faire évoluer, dès le niveau régional, le débat citoyen sur les questions d'exploration, d'extraction minière et d'exploitation des ressources naturelles. Ainsi que le CESE l'a déjà mis en évidence, ce renouvellement culturel va de pair avec une réforme du code minier. Ces questions d'extraction minière sont presque toujours considérées par une minorité active de nos concitoyens, avec un regard imprégné des angoisses du XIX^{ème} siècle ou de la première partie du XX^{ème}, voire en assimilant les techniques aujourd'hui les plus modernes aux images, effectivement préoccupantes, de certaines pratiques extractives mises en œuvre dans les pays émergents. C'est cette mentalité passiste qu'il faut changer, afin que chacun comprenne que la science et les évolutions techniques ont aujourd'hui rendues « propres » des exploitations hier encore insalubres ou dangereuses. C'est un enjeu dont le Conseil régional Auvergne-Rhône-Alpes devrait se saisir.

Pour toutes ces raisons, et sauf expression individuelle, le premier collègue votera favorablement l'avis qui lui est proposé.

► INTERVENTION de Robert CARCELES, au nom de la CFE-CGC

Monsieur le Président, Cher(e)s Collègues,

La présentation de ce travail sur les métaux rares nous fait découvrir que les métaux rares sont utilisés et exploités dans la performance aux nouvelles technologies.

Au-delà de cette performance technologique, nous sommes projetés dans une sérieuse réflexion sur la forte croissance de la consommation mondiale de matières premières, le risque de dépendance et le recyclage des métaux utilisés.

Nous notons que, sur le territoire de la région Auvergne-Rhône-Alpes, des organismes de recherche majeurs se sont engagés dans des programmes de substitution ou de réduction d'utilisation des métaux stratégiques.

Nous découvrons aussi que des entreprises locales travaillent sur le recyclage des métaux rares et la découverte de solutions alternatives aux batteries.

Le CESER a démontré que les organismes engagés tels que : CEA, IFP, BRGM sont situés sur le territoire régional.

Les recommandations du CESER se déterminent sur 4 pistes d'opportunités pour la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Pour la CFE CGC, notre région doit se positionner en encourageant et en accompagnant les programmes de recherche et les actions qui l'engagent vers une nouvelle ère économique et technologique et qui respecte l'environnement et la survie des êtres humains.

Pour ces raisons, la CFE CGC émettra un avis favorable.

Merci.

► INTERVENTION de Philippe FAURE, au nom de la CGT, FSU et Solidaires

Alors qu'elle a été construite, en quasi-totalité, avant la crise de la Covid-19, nous considérons que la note d'orientation « Métaux rares : pour une approche régionale disruptive face à un défi mondial » avait su s'inscrire dans un cadre de réflexion large pour « ouvrir le champ des possibles ».

Aussi, en pleine crise dite de la Covid-19, dès lors que l'on ne s'accroche pas à l'espoir que celle-ci ne serait qu'une crise sanitaire, qui plus est conjoncturelle, mais que nous partageons l'analyse portée par des nombreuses voix, telles que celle de J.M. HARRIBEY, voyant dans cette crise « l'imbrication inédite d'une crise sociale et d'une crise écologique, dont la crise économique est la traduction quantitative de l'impasse capitaliste »¹⁴, cette note trouve une pertinence renforcée notamment :

- parce qu'elle avait attiré l'attention sur les problématiques d'approvisionnement et de dépendance vis-à-vis de certains pays pour certaines ressources naturelles. Et que, désormais, cette problématique s'est élargie à celle de la dépendance aux « chaînes de valeur internationales », construites, elles, sur des bases de dumping fiscal, social, environnemental et démocratique ;
- parce que, si elle s'est focalisée sur les réponses possibles à l'échelle régionale, elle n'en avait pas moins pointé le besoin de les inscrire « dans une réflexion géopolitique plus large et [de les articuler] à des réponses européennes et nationales ». La note souligne ainsi l'absence de compétences communautaires sur ce sujet et, au niveau français, « l'absence d'une véritable politique structurante d'anticipation ». En contrepoint, elle met en avant la stratégie construite de l'Etat chinois sur les matériaux autour d'objectifs de maîtrise de la chaîne de production et de la montée en gamme¹⁵. Ces questions de l'échelle pertinente pour l'action -de la taille critique pour utiliser un langage gestionnaire- et du besoin d'un Etat stratège, ont aussi été reposées à l'occasion de cette crise. Mais, les réponses, toujours recherchées :
 - principalement dans la défaillance de l'Etat sans en questionner l'origine -près de 40 années de politique néolibérale-, qui ont pris, dans le cadre de la France, la forme d'un projet conduisant à « défaire méthodiquement le programme du Conseil National de la Résistance »¹⁶,
 - ainsi que dans la valorisation du concept flou de « proximité » qui permet de mettre en avant l'échelle « Région » et les projets de nouvelles baisses massives des impôts, cette fois sur les impôts d'exploitation,

indiquent, que ce nouveau « choc avec le réel », après celui de la crise financière de 2008, loin de sonner le « réveil du songe néolibéral [risque encore d'être] retourné en argument pour passer à la vitesse supérieure », ainsi que l'analyse d'A. Supiot¹⁷ ;

- parce qu'elle avait pointé la « nécessité de réfléchir à la recherche d'un découplage croissance économique et utilisation des ressources », la note annonçait son choix de privilégier des actions permettant une inflexion par rapport aux prélèvements croissants sur

¹⁴ J.M. HARRIBEY : « Capitalovirus », blog « alternatives économiques », 16 mars 2020.

¹⁵ C. BORTOLINI : « La guerre des terres rares aura-t-elle lieu », *Le Monde Diplomatique*, juillet 2020, page 20.

¹⁶ Expression reprise dans l'entretien d'A. SUPIOT du 21 mars 2020. A. SUPIOT : « Seul le choc avec le réel peut nous sortir d'un long sommeil dogmatique », disponible sur le blog « alternatives économiques ».

¹⁷ A. SUPIOT, op.cit., page 2.

les stocks de ressources naturelles ; une orientation qui aurait mérité d'être enrichie par une réflexion sur la recherche d'un « re couplage » croissance économique et développement humain durable et inclusif ;

- parce que nos organisations portent l'idée que « les ressources de la planète doivent être gérées comme des biens publics de l'humanité »¹⁸, nous apprécions que les recommandations proposées, comme contribution régionale en réponse à ces enjeux, conduisent à structurer ces réponses autour d'une utilisation « raisonnée » de ces matériaux, en donnant la priorité :
 - à l'implication du potentiel en matière de Recherche et Développement pour promouvoir les procédés et les produits « économes » en ressources préparant les modèles économiques de demain,
 - au développement du recyclage en prolongement du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets,
 - au développement de solutions « low-tech », peu consommatrices de métaux rares, à l'exemple des projets de « micro-step » en réponse aux besoins de disposer de nouvelles sources d'énergie « pilotables ».

Et, si la question de l'exploration et de l'exploitation de nouvelles ressources n'est que brièvement évoquée, le choix de l'aborder au travers d'un débat citoyen, éclairé tant sur les coûts sociaux et environnementaux des conditions actuelles d'extraction¹⁹ que sur les nouveaux procédés et les conditions d'une exploitation respectueuse de l'environnement et des salariés, ne peut être que salué à un moment où la démocratie est mise en sommeil et alors que les nouveaux gisements d'« argent magique » découverts permettraient de « reconstruire ensemble un futur écologique, féministe et social, en rupture avec les politiques menées jusque-là et le désordre libéral ».²⁰

Nos organisations voteront favorablement ce texte.

► INTERVENTION de Delphine ROUSSY, au nom de la CFDT

Je m'exprime ici au nom de la CFDT.

La contribution présentée par la Commission 1 fait suite à un travail réalisé par le Conseil Economique Social et Environnemental intitulé : « La dépendance aux métaux stratégiques : quelles solutions pour l'économie ? ».

Le CESE rappelle dans son avis, que la dépendance française à ces métaux a été longtemps négligée, mais devient désormais un enjeu majeur pour les entreprises, pour notre pays mais aussi sur le plan européen.

Je ne reviendrai pas sur l'ensemble des défis que représente cette filière à l'échelle mondiale, mais effectivement, à l'heure où nous essayons de nous sortir progressivement de la dépendance aux énergies fossiles, il ne faudrait pas remplacer cette contrainte par une dépendance tout aussi importante aux métaux rares.

La Commission 1 a pu constater, lors des différentes auditions menées, que notre Région dispose de nombreux atouts pour être acteur dans ce domaine.

Quand on regarde le cycle de vie des métaux rares, on a parfois tendance à vouloir sortir de la dépendance en agissant sur la fin du cycle, à savoir le recyclage ou la réutilisation. Mais il ne faut pas oublier qu'une option pour sortir petit à petit de la dépendance serait de diminuer nos besoins à l'entrée.

¹⁸ Déclaration du groupe CGT au CESE : La dépendance aux métaux stratégiques, quelles solutions pour l'économie, CESE, janvier 2019.

¹⁹ A. BELKAID : « La face honteuse du « métal bleu », Le Monde Diplomatique, juillet 2020, page 21. Ou pour une mise en perspective des termes du débat, le chapitre « L'arc minier de l'Orénoque, les « écologistes » et les mafias ». M. LEMOINE : Venezuela, chronique d'une déstabilisation, Le temps des cerises, juin 2019.

²⁰ Comme nous y invite en conclusion la tribune unitaire : « Pour que le jour d'après soit en rupture avec le désordre néolibéral ».

Dans ce domaine, les différents centres de recherche installés dans la région, sont tout à fait pertinents pour nous aider à trouver des solutions technologiques moins gourmandes en métaux rares.

On peut également imaginer des actions dans le domaine de la consommation responsable, pour augmenter la durée de vie de chacun des objets utilisant des métaux stratégiques.

L'obsolescence programmée, qui devient aujourd'hui un trait commun à l'ensemble des entreprises technologiques, pourrait être remise en question, ce qui permettrait de diminuer automatiquement nos besoins en termes de volume. A cet effet, la Région pourrait soutenir et aider à l'installation d'entreprises qui font de cette consommation responsable et de la durabilité des produits, un des éléments de leur modèle économique.

Néanmoins, on ne pourra pas se passer de ce matériau à l'avenir, et il faut donc envisager également l'installation de filière de recyclage.

Dans ce domaine, la Région devrait également être un acteur majeur, pour structurer une filière de recyclage qui évite d'expédier les produits à l'étranger pour les recycler et faire revenir ensuite les matériaux sur notre territoire.

Outre l'intérêt environnemental d'une telle filière, on peut également y voir un aspect économique et social puisque les filières de recyclage peuvent représenter des voies d'insertion pour des personnes de notre région, en venant compenser la baisse régulière de certaines industries sur nos territoires.

Nous avons également vu lors des auditions que les filières de recyclage deviennent de plus en plus techniques, et c'est une voie dans la reconversion des salariés des industries carbonées, à condition que la Région s'empare des questions de formation professionnelle autour de ces nouveaux métiers.

C'est un vrai sujet de dialogue social territorial et le CESER doit pouvoir à l'avenir y contribuer.

J'en termine pour ne pas être trop longue, en indiquant que la CFDT votera cette contribution qui porte un regard tout à fait pertinent sur ce sujet amené à devenir crucial dans les prochaines années.

► INTERVENTION d'Aurélie DESSEIN, au nom des collèges 3 et 4

En introduction de ce sujet relatif à la dépendance aux métaux stratégiques, nous nous permettons la citation suivante qui retranscrit l'ère dans laquelle notre société s'est engagée de manière accélérée ces dernières années : « En nous émancipant des énergies fossiles, nous sombrons en réalité dans une nouvelle dépendance : celle des métaux rares. Ils sont devenus indispensables au développement de la nouvelle société écologique (éoliennes, panneaux solaires, etc.) et numérique (ils se nichent dans nos smartphones, nos ordinateurs, tablettes et autre objets connectés de notre quotidien).

Or, les coûts environnementaux, économiques, politiques de cette dépendance seront pires encore que ceux de notre société industrielle actuelle » ; Guillaume PITRON, journaliste spécialiste des matières premières et auteur de « La guerre des métaux rares - La face cachée de la transition énergétique et numérique ».

Pour limiter une dépendance mondialisée, et en même temps proposer des alternatives à la fois plus respectueuses des ressources et économiquement viables, le CESER AuRA propose des pistes d'action complémentaires les unes avec les autres, pistes que la Région est en mesure d'accompagner, voire d'accentuer.

Cette note s'inscrit dans la continuité des travaux engagés par le CESE et publiés en 2019. Elle décline régionalement une réflexion engagée au niveau national. Cette démarche de mutualisation des travaux de nos organisations régionales et nationales est à souligner car elle a permis de travailler en un temps relativement court les propositions opérationnelles alors même que le



sujet est extrêmement pointu et nouveau pour bon nombre de conseillers. Cette articulation des travaux du CESE et du CESER va dans le sens des propositions exprimées au séminaire d'Evian du CESER ; les collègues 3 et 4 insistent sur le fait que c'est un point fort à réitérer autant que faire se peut en particulier sur les questions sociétales et environnementales.

Le CESE dans son avis pointait du doigt la nécessité de dupliquer, dans son sujet sur les métaux stratégiques, les mesures proposées dans la feuille de route de l'économie circulaire (<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Feuille-de-route-Economie-circulaire-50-mesures-pour-economie-100-circulaire.pdf>) . Ces 50 mesures pour une économie 100 % circulaire sont indéniablement des maillons essentiels de la solution au problème de la dépendance, mais aussi à celui de la dégradation de l'environnement à l'échelle planétaire, et de la condition humaine dans les pays où les ressources sont exploitées. L'ensemble de la feuille de route de l'économie circulaire pourrait être repris dans le sujet traité ici par le CESER.

Nous insisterons sur l'un des axes qui n'a pas été expressément formulé dans la note, par souci de synthèse probablement. C'est celui de la mobilisation de tous les acteurs. Elle consiste par exemple à davantage véhiculer les informations sur la consommation responsable de métaux stratégiques, sur l'impact environnemental et social des exploitations dans les principaux pays producteurs (pour ne pas dire extracteurs).

La sensibilisation et l'éducation sont des leviers qui peuvent se jouer à une échelle régionale, à destination de publics variés : citoyens mais aussi entreprises. L'information de cibles de consommateurs différentes pour davantage de recyclage, mais aussi de sobriété, peut être soutenue par des actions d'envergure régionale.

Les jeunes sont une cible « stratégique », pour reprendre le terme en faisant un léger pas de côté. La sensibilisation des lycéens peut se faire avec une pédagogie adaptée. Les citoyens de tous âges constituent aussi une cible de consomm'acteurs, avec des répercussions possibles dans les choix de consommation, de recyclage, de sobriété, jusque dans leur lieu de travail, leur espace de loisirs, etc. Le milieu associatif est un formidable vecteur d'échange et de réflexion collective sur ces sujets. La Région, les collectivités peuvent s'appuyer sur ses savoir-faire et son maillage territorial.

La commande publique et le dispositif « Administration exemplaire » peuvent par ailleurs être un levier pour déployer l'économie circulaire. Le soutien à l'économie circulaire via des financements dédiés peut accélérer les mutations dans ce secteur stratégique des métaux rares.

Pour conclure, consommation responsable, écoconception, réemploi, réutilisation, réparation, recyclage...

Il est absolument essentiel de favoriser le développement d'une véritable économie circulaire, de l'amont à l'aval. Le soutien public à l'émergence de véritables filières de recyclage apparaît indispensable, de même qu'à celui du développement du secteur de la réparation. Si ce dernier peut être largement composé de TPE-PME créatrices d'emploi de proximité non délocalisables, l'Économie Sociale et Solidaire a également une grande part à jouer, pour peu qu'elle soit soutenue, y compris par le biais de la formation spécialisée.

Mais avant le recyclage, la conception des objets sur l'ensemble de leur cycle de vie nécessite d'être repensée. Le soutien régional mérite d'être engagé vers les conceptions plus vertueuses, garantissant des durées de vie des objets bien plus longues, permettant le démontage, la réparation et donc l'accès aux pièces détachées. A titre d'exemple, certaines associations européennes prônent un label « éco-responsable » qui mentionnerait le recyclage des métaux précieux dans les appareils nouveaux, mis sur le marché.

De même, c'est une sobriété d'usage et de ré-usage qui doivent être favorisées, dans tous les domaines soutenus par des financements publics. L'achat de matériel informatique dans les établissements scolaires, les administrations pourrait en être un exemple, de même que celui des flottes de véhicules professionnels.

Les collègues 3 et 4, sauf expression individuelle, voteront cet avis.

Résultats des votes

Assemblée plénière du 28 juillet 2020



153 ONT VOTE POUR

0 ONT VOTE CONTRE

1 S'EST ABSTENU

0 N'ONT PAS PRIS PART AU VOTE

Collège	Organisation	Nom	Pour	Contre	Abst	NPPV
1	Chambre de commerce et d'industrie de région Auvergne-Rhône-Alpes	BORTOLIN Alain				
		BERTHE Christian	1			
		DUBOISSET Gilles	1			
		DUPLAIN Jocelyne				
		PARAIRE Daniel	1			
		RENIE Stanislas	1			
		SIQUIER Marie-Amandine	1			
		VEYRE de SORAS Christine	1			
		VILLARD Hélène				
	Mouvement des entreprises de France (MEDEF) Auvergne-Rhône-Alpes	CELMA Patrick	1			
		CHARVERON Philippe	1			
		LE JAOUEN Eric	1			
		PANSERI Anne-Sophie	1			
		VENOSINO Dorothée	1			
	Confédération des petites et moyennes entreprises (CPME) Auvergne-Rhône-Alpes	BESSON -THURA Séverine	1			
		STOJANOVIC Sandrine				
		TARLIER Bruno	1			
		Non désigné(e)	1			
	U2P Auvergne-Rhône-Alpes	BRUNET Christian	1			
		CABUT Bruno	1			
		DESPRET Françoise				
		JOUVANCEAU Pascale				
	Chambre régionale de métiers et de l'artisanat Auvergne-Rhône-Alpes	GIROD Pierre	1			
		LATAPIE Didier	1			
		MOLLARD André				
		PELLISSIER Elisabeth				
		PEYREFITTE Carole	1			
	Accord UNAPL Auvergne-Rhône-Alpes et CNPL Auvergne-Rhône-Alpes	BEZ Nicole	1			
		BLANC Dominique	1			
		MARCAGGI Christophe	1			
		ROBERT Anne-Marie	1			
	Centre des jeunes dirigeants Auvergne et Rhône-Alpes	ROBILLARD Pierre	1			
	Pôle de compétitivité Lyon Biopôle Minalogic Partenaires Céréales Vallée ViaMéca - Plastipolis et Tenerrdis	CHABBAL Jean	1			
		CLEMENT Florence				

Collège	Organisation	Nom	Pour	Contre	Abst	NPPV
		MARTEL Alain	1			
	France Chimie Aura	FURMINIEUX René-Pierre	1			
	Comité des banques Auvergne-Rhône-Alpes de la Fédération bancaire française	GRENIER Pierre-Henri	1			
	UIMM Auvergne-Rhône-Alpes	BORDES Claude				
		PFISTER Françoise	1			
	Fédération française du bâtiment de la région Auvergne-Rhône-Alpes	REYNIER Frédéric	1			
	Fédération régionale des travaux publics Auvergne-Rhône-Alpes	CORNUT Jean-Marc				
	Accord Fédération nationale des transports routiers Auvergne-Rhône-Alpes et Fédération des entreprises de transports et logistique de France	LASSALLE Valérie				
	Union inter-entreprises Textiles de Lyon et sa région	POTELLE Jean-Charles				
	Association régionale Auvergne-Rhône-Alpes des industries agro-alimentaires	TRICHARD Alain	1			
	Accord entre délégation territoriale de l'union des entreprises et des salariés pour le logement et les chambres régionales de la Fédération de promoteurs constructeur de France Auvergne-Rhône-Alpes	VERRAX Eric				
	SYNTEC Rhône-Alpes	DESSERTINE Philippe	1			
	Accord entre les directions régionales de la SNCF, d'EDF et de la Poste	THAUVETTE Alain	1			
	Union nationale industries carrière Auvergne-Rhône-Alpes	BOISSELOIN Alain				
	Chambre régionale d'agriculture Auvergne-Rhône-Alpes	FIALIP Yannick	1			
		FLAUGERE Jean-Luc	1			
		THOMASSON Pascale	1			
	Fédération régionale des syndicats d'exploitants agricoles Auvergne-Rhône-Alpes	COMBE Véronique	1			
		ROYANNEZ Jean-Pierre	1			
	Les Jeunes agriculteurs Auvergne-Rhône-Alpes	Non désigné(e)	1			
		LEROY Jérémy	1			
	Confédération paysanne Auvergne-Rhône-Alpes	GUINAND Jean				
		ROUX Annie				
	Coordination rurale Auvergne-Rhône-Alpes	LAMIRAND Georges	1			
	COOP de France Auvergne-Rhône-Alpes	CHAVOT Christophe				
	Confédération régionale de la mutualité, de la coopération et du crédit agricole Auvergne-Rhône-Alpes	JOUBE Henri	1			
	Union des employeurs de l'économie sociale et solidaire	BERNELIN Thierry	1			

Collège	Organisation	Nom	Pour	Contre	Abst	NPPV
2	Comité régional de la Confédération générale du travail Auvergne-Rhône-Alpes	BENSELLA Lynda	1			
		BOUVERET Lise	1			
		BOUVIER Bruno	1			
		CANET Fabrice	1			
		DA COSTA Rosa	1			
		FATIGA Antoine	1			
		FAURE Philippe	1			
		GELDHOF Nathalie	1			
		GRANGER Karine	1			
		GUICHARD Karine	1			
		HOURS Eric	1			
		MARGERIT Laurence	1			
		MURCIA Jean-Raymond	1			
		NATON Agnès	1			
		PUTOUX Laurent	1			
		RODRIGUEZ Vincent	1			
		SALA Chantal	1			
	TOURNEUX Stéphane	1				
	Union régionale de la Confédération française démocratique du travail Auvergne-Rhône-Alpes	BARRAT Jean	1			
		BOLF Edith	1			
		DUPUIS Steve	1			
		FASOLA Blanche	1			
		GUILHOT Jean-Marc	1			
		GUILLOT Daniel			1	
		JUYAUX-BLIN Christian	1			
		LAGNIER Christine	1			
		LAMOTTE Bruno	1			
		LOZAT Jean-Luc	1			
MORAIN Marie-Christine		1				
MORISSE François	1					
NINNI Agnès	1					
RAUFAST-BENBAKKAR Michelle	1					
ROUSSY Delphine	1					
SIVARDIERE Patrick	1					

Collège	Organisation	Nom	Pour	Contre	Abst	NPPV
		VRAY Annick	1			
	Union régionale de la Confédération générale du travail Force ouvrière Auvergne-Rhône-Alpes	BLACHON Eric	1			
		BOCHARD Frédéric	1			
		DELAUME Colette	1			
		GILQUIN Jean-Pierre	1			
		LEYRE Michelle				
		PICHOT Arnaud	1			
		ROUVEURE Gisèle				
		SAMOUTH Pascal	1			
		SEGAULT Hélène	1			
		TEMUR Hélène	1			
		VINCIGUERRA Pio				
	Accord entre l'union régionale de la Confédération des travailleurs chrétiens Auvergne et l'Union régionale de la Confédération française des travailleurs Rhône-Alpes	GRANDJEAN François	1			
		LAURENT Bernard	1			
		RUCKA Agathe	1			
	Union régionale de la Confédération française de l'encadrement Confédération générale des cadre Auvergne-Rhône-Alpes	ACOLATSE Erick	1			
		CARCELES Robert	1			
		CARUANA Laurent	1			
		GALLIEN Sylvie	1			
		GILBERT Madeleine	1			
	Union régionale de l'Union nationale des syndicats autonomes Auvergne-Rhône-Alpes	BISSON Bruno	1			
		HAMELIN Catherine				
		MUSSET Sophie				
		MYC Michel	1			
	Fédération syndicale unitaire Auvergne-Rhône-Alpes	DIMARCO Anna	1			
	Union syndicale solidaires Auvergne-Rhône-Alpes	MILBERGUE Denise	1			
		VELARD Patrick				
3	Union régionale des associations familiales Auvergne-Rhône-Alpes	VIGNAUD Béatrice	1			
	Caisses d'allocations familiales de la région Auvergne-Rhône-Alpes	VIALLE Alain	1			
	Accord entre CARSAT Auvergne, CARSAT Rhône-Alpes et l'association régionale des caisses de MSA Auvergne-Rhône-Alpes	DOGNIN DIT CRUISSAT Sarah	1			
	GROUPAMA Auvergne-Rhône-Alpes	LAOT Patrick	1			
	Union régional de la Mutualité française Auvergne-Rhône-Alpes	AUBRY Marc	1			
	Fédération hospitalière de France régional Auvergne-Rhône-Alpes	DENIEL Patrick				
	Accord entre la délégation Auvergne-Rhône-Alpes de l'Union française des retraités, UNIORPA, Union régionale des Fédération départementales Génération Mouvement les aînées ruraux et Fédération national des associations de retraités Auvergne-Rhône-Alpes	AUSSEDAT Philippe	1			
	Accord entre le CREAI Auvergne et le CREAI Rhône-Alpes	CLAVERANNE Jean-Pierre				
	URIOPSS Auvergne-Rhône-Alpes	CHAPPELLET Jean	1			
	Union régionale SCOP et SCIC Auvergne et Rhône-Alpes	BABOLAT Guy				

Collège	Organisation	Nom	Pour	Contre	Abst	NPPV
	Association pour le digital en région Auvergne-Rhône-Alpes	PROST Michel-Louis	1			
	Conférence des établissements publics de recherche en Auvergne-Rhône-Alpes	PELLA Dominique	1			
	Accord entre les présidents de l'Université de Lyon, de l'Université Grenoble-Alpes et l'Université Clermont Auvergne et associés	BERNARD Mathias	1			
		BOUABDALLAH Khaled	1			
		DUMASY Lise				
		MEZUREUX Nathalie				
	Section régionale FCPE, PEEP, UNAAP, URAPEL Auvergne et Rhône-Alpes	BENOIT Jean-Marie	1			
		GALLO Anaïck	1			
		SAGOT Fabrice	1			
		ZAYET Zihar	1			
	Association Lyon place financière et tertiaire	LAC Jean-Pierre	1			
	CRAJEP Auvergne-Rhône-Alpes	COURIO Valérie	1			
		MONNET Alexis	1			
	Union régionale des centres d'information sur les droits des femmes et des familles Auvergne-Rhône-Alpes	BROUSSAS Paulette	1			
	Accord entre UNEF, AFEV, FAGE et UNI	BARRETT Charlotte	1			
		MEKEDDEM Nassim	1			
	Union régionale des fédérations laïques Auvergne-Rhône-Alpes	QUADRINI Antoine	1			
	Accord entre le comité régional olympique et sportif Auvergne et le comité régional olympique et sportif Rhône-Alpes	PLASSE Marie-Christine	1			
	Comité régional du tourisme Auvergne-Rhône-Alpes	PESCHIER Rémi	1			
		VIGNAT Josette	1			
	Accord union fédération des consommateurs Auvergne et Rhône-Alpes	POSSE Robert				
	Chambre régionale de l'économie sociale et solidaire	MOYROUD Anne	1			
		ROSENBERG Armand				
	Association Rhône-Alpes des conservateurs et la Fondation du patrimoine	NUIRY Jean-Bernard	1			
	Syndicat des entreprises artistiques et culturelles	MANOLOGLOU Antoine	1			
	Accord association sauve qui peut le court métrage, association Ardèche Images, EPCC, CITIA, association IMAGINOVE, association GRAC, association ACRIRA, association les Ecrans, association Plein champ et la Cinéfabrique	MARTIN Gérard	1			
	Accord entre les associations de bibliothécaires de France Auvergne et Rhône-Alpes, associations des libraires d'Auvergne et de Rhône-Alpes	MASSAULT Christian	1			
	Accord ARRAHLM, CNL, SOLIHA, EPL et UNPI	ARGENSON Jean-Jacques				
		GRATALOUP Sylvain	1			
		JUILLAND Christine				
		LE FAOU Michel				
		PATAT Salomé	1			
	Fédération des acteurs de la solidarité Auvergne-Rhône-Alpes	BEDIAT Patrick	1			

Collège	Organisation	Nom	Pour	Contre	Abst	NPPV
	Accord ATD Quart-Monde, union régionale des entreprises d'insertion Auvergne-Rhône-Alpes, secours populaire française Rhône-Alpes et Auvergne, délégation régionale du Secours catholique Auvergne et Rhône-Alpes	GOUEDARD-COMTE Marie-Elisabeth	1			
	Mission régionale d'information sur l'exclusion	CONDAMIN Yvon	1			
	Association filière bois Fibois Auvergne-Rhône-Alpes	BAREAU Anne-Marie	1			
	Accord entre URAPEI Rhône-Alpes et Auvergne, direction régionale de l'APF Auvergne-Rhône-Alpes, Fondation Perce Neige, APAJH Auvergne-Rhône-Alpes	PICCOLO Maël	1			
	Association nationale des apprentis	CADIOU Aurélien	1			
	Accord entre la Fondation OVE et Handi-Sup Auvergne	DEMAGNY Jean-Pierre	1			
	Jeune chambre économique Auvergne-Rhône-Alpes	BONNEFOY Thomas	1			
		CHAMBA Cécile	1			
	Union des fédérations Auvergne-Rhône-Alpes de protection de la nature	EROME Georges	1			
		RESCHE-RIGON Frédérique	1			
	Fédération régionale Auvergne pour la protection de la nature et de l'environnement	SAUMUREAU Marc	1			
	Ligue de coordination Auvergne-Rhône-Alpes de protection des oiseaux	RIVIERE Elisabeth	1			
	Conservatoire d'espace naturels d'Auvergne	AUBERGER Eliane	1			
	Fédération régionale des chasseurs d'Auvergne-Rhône-Alpes	CERNYS Rémy	1			
	Personnalités qualifiées en lien avec l'environnement et le développement durable	DESSEIN Aurélie	1			
		D'HERBOMEZ-PROVOST Sophie	1			
		GUIEAU Willy	1			
		VERDIER Jean-Louis	1			
4	Personnalités qualifiées	BARATAY Denis	1			
		BRUNO Marie	1			
		DOYELLE Manon	1			
		FAUREAU Bernard	1			
		GELAS Nadine	1			
		HABOUZIT Michel	1			
		MARGUIN Christophe	1			

Contacts

Délégué général

Grégory MOREL

gregory.morel@auvergnerhonealpes.fr – Tél. : 04 26 73 41 95

Déléguée générale adjointe

Véronique MACABEO

veronique.macabeo@auvergnerhonealpes.fr – Tél. : 04 26 73 47 44

Chargées d'études

Laurent DE PESSEMIER

laurent.depessemier@auvergnerhonealpes.fr – Tél. : 04 26 73 40 08

Contact presse

Nancy PIEGAY

nancy.piegay@auvergnerhonealpes.fr – Tél. : 04 26 73 40 44

Vous souhaitez suivre l'actualité du CESER Auvergne-Rhône-Alpes,
inscrivez-vous à notre newsletter sur

lettre.ceser@auvergnerhonealpes.fr

ou retrouvez les informations sur le site internet
de la Région Auvergne-Rhône-Alpes :

ceser.auvergnerhonealpes.fr

NOTE

Les mutations économiques sont fortement liées aux transitions en cours, numériques, énergétiques et écologiques. Celles-ci interviennent dans un contexte marqué par une augmentation de la demande mondiale sous l'effet combiné d'une augmentation de la population et du développement d'une « classe moyenne » importante dans les pays émergents d'une part, de la montée des enjeux environnementaux d'autre part avec la nécessité de basculer vers une « économie décarbonée ». Cela a des impacts non négligeables sur un recours plus massif et intensif à certaines matières premières.

L'économie régionale est caractérisée par le poids de son industrie. Elle est composée d'acteurs qui inscrivent leur action dans des secteurs qui seront impactés par les transitions en cours et le recours aux métaux stratégiques. L'économie régionale bénéficie également d'atouts importants pour faire face à ces transitions, notamment des ressources en recherche-développement et des acteurs inscrits dans des filières de recyclage ou de solutions moins intensives en métaux rares.

L'objectif de cette note de sensibilisation est d'attirer l'attention des décideurs régionaux, sur cette question déterminante.

Si le risque de dépendance est fort, il existe aussi des opportunités pour créer du développement économique à partir de ces évolutions.

Le CESER répond à la question : Comment notre région peut dans ce cadre, contribuer à partir de ces atouts à développer des solutions qui vont permettre de limiter cette dépendance ?

Après avoir identifié le périmètre du sujet et les enjeux, il identifie des acteurs et des initiatives sur le thème. Enfin il identifie des recommandations.

MÉTAUX RARES | EXTRACTION | ÉCONOMIE | GÉOPO-
LITIQUE | RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT | ÉCONOMIE
CIRCULAIRE | RECYCLAGE | TRANSITION ÉCOLOGIQUE
| AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Crédits photos : 123 RF

ceser.auvergnerrhonealpes.fr



CESER AUVERGNE - RHONE-ALPES / LYON
8 rue Paul Montrochet – CS 90051 – 69285 Lyon cedex 02
T. 04 26 73 49 73 – F. 04 26 73 51 98

CESER AUVERGNE - RHONE-ALPES / CLERMONT-FERRAND
59 Bd Léon Jouhaux – CS 90706 – 63050 Clermont-Ferrand Cedex 2
T. 04.73.29.45.29 – F. 04.73.29.45.20