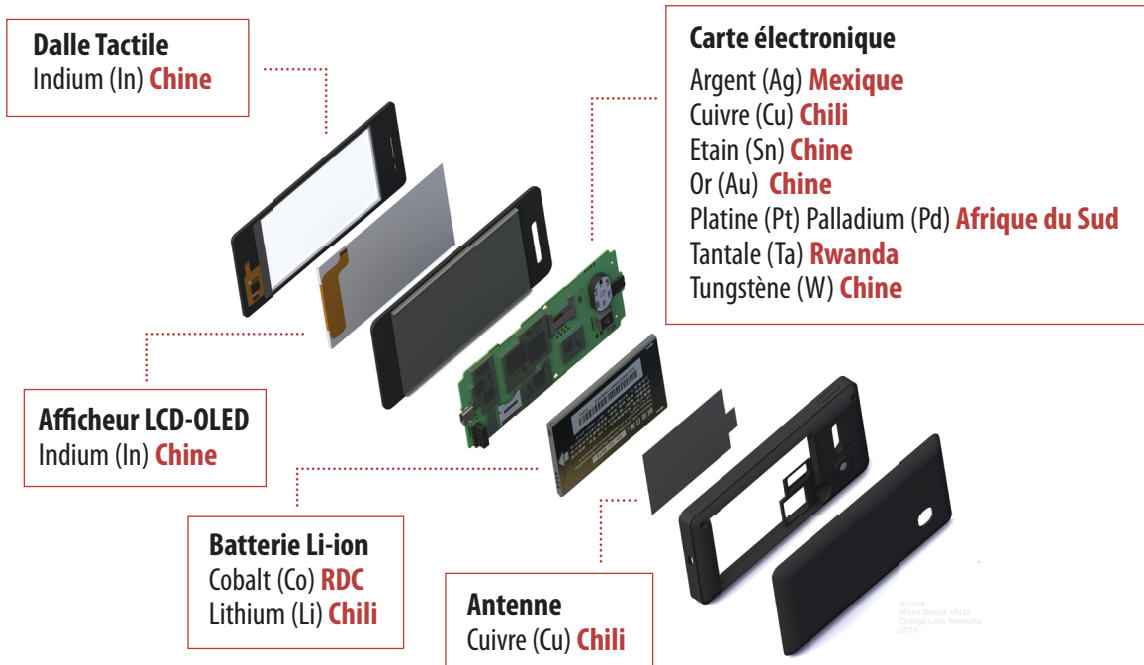


DOCUMENT PROVISOIRE

Projet d'avis présenté
à l'assemblée plénière
du mardi 22 janvier 2019



La dépendance aux métaux stratégiques : quelles solutions pour l'économie ?

Philippe Saint-Aubin

CE DOCUMENT D'ORDRE INTÉRIEUR NE
PEUT ÊTRE NI DIFFUSÉ NI PUBLIÉ

LA DÉPENDANCE AUX MÉTAUX STRATÉGIQUES : QUELLES SOLUTIONS POUR L'ÉCONOMIE ?

[Avant-Projet d'] Avis du Conseil économique, social et environnemental

présenté par

Philippe Saint-Aubin

Au nom de la section des activités économiques

INTRODUCTION	10
---------------------------	-----------

I - LE CONSTAT	11
-----------------------------	-----------

A - Une demande en forte croissance portée par le développement économique mondial	11
---	-----------

1. Des pressions de plus en plus fortes sur les ressources naturelles sont à anticiper	11
2. Des conséquences en termes de déficit commercial et de compétitivité impactant les nombreuses industries concernées	12
3. Besoins et limites des scénarios d'évolution	13

B - Une offre sous contrainte	13
--	-----------

1. Des réserves toujours plus complexes à exploiter	13
2. Des contraintes renforcées tout au long du processus de transformation du minerai en métal	14
3. Beaucoup d'incertitudes	15

C - Un contexte géostratégique à l'origine de tensions sur le marché mondial des métaux	16
--	-----------

1. La Chine, un acteur dominant	16
2. Les politiques de restriction au commerce	16
3. Une prise de conscience des minerais de conflit	17

D - La criticité : une évaluation de la dépendance aux métaux stratégiques	18
---	-----------

1. Les métaux critiques : des métaux stratégiques sujets à d'éventuelles restrictions d'approvisionnement	18
2. La criticité, une notion très relative	19
3. Des matières premières critiques pour l'Union européenne	20
4. Des métaux critiques pour la France	21

E - Les stratégies européenne et française des matières premières : des réponses à la hauteur des enjeux ?	22
---	-----------

1. Une stratégie des matières premières pour l'Union européenne : « the Raw material initiative » centrée sur la recherche	22
2. Une stratégie française des matières premières et des mines non visible	23

II - UNE BOUSSOLE : L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE	25
--	-----------

A - Consommation responsable	25
---	-----------

B - Écoconception	27
--------------------------------	-----------

C - Économie de la fonctionnalité	29
--	-----------

D - Écologie industrielle et territoriale	30
--	-----------

E - Réemploi, réutilisation et réparation	30
--	-----------

1. Réemploi, réutilisation	30
2. Réparation	31

F - Recyclage	33
----------------------------	-----------

1. Des taux encore faibles	33
----------------------------	----

2. La mine urbaine : espoirs et limites	33
3. Une question technico-économique	34
4. La responsabilité élargie des producteurs	35
G - Approvisionnement sécurisé	36
1. Approvisionnement international	36
2. Approvisionnement national d'origine sous-marine	37
3. Approvisionnement national d'origine terrestre	38
III - PRÉCONISATIONS	41
A - Rappel des préconisations déjà formulées par le Cese	41
1. Pratiquer la concertation entre toutes les parties prenantes	41
2. Réorienter les modes de consommation et les systèmes économiques vers la prise en compte des enjeux du long terme afin d'assurer un développement durable	41
3. Encourager l'appareil productif français à se saisir pleinement de la fabrication additive	42
4. Accroître l'effort de R&D	42
5. Stimuler l'activité industrielle, élément déterminant de la croissance et porteur d'avenir, dans un objectif de développement durable	42
6. Deux résolutions sur l'importance de l'impact environnemental	42
B - Affirmer une volonté politique nationale forte	43
1. Préconisations spécifiques aux métaux stratégiques	43
2. Préconisations d'ordre général sur l'économie circulaire	45
C - Élargir l'action au niveau européen	46
1. Poursuivre l'action de l'UE engagée sur l'approvisionnement en matières premières	46
2. Renforcer la norme et le contrôle et les sanctions pour favoriser l'économie circulaire	47
D - Préconisations sur l'exploitation minière en France	48
DÉCLARATIONS / SCRUTIN	52
ANNEXES	55
N°1 Composition de la section des activités économiques à la date du vote	56
N°2 Liste des auditionnés	58
N°3 Contribution de la délégation Outre-Mer	61
N°4 Tableau périodique des éléments	73
N°5 Métaux produits miniers principaux et sous-produits	74
N°6 Importance de la Chine dans la production de nombreuses matières premières minérales	75
N°7 Cartographie des métaux critiques pour l'Union européenne	76
N°8 Évaluation de la criticité pour la France	77
N°9 Potentiel minier de la France	78
N°10 Taux de recyclage dans les produits en fin de vie de 60 éléments du tableau périodique	79
N°11 Les métiers de la réparation	80
N°12 Bibliographie	82
N°13 Table des sigles	85

Avis

Présenté au nom de la section des activités économiques

L'ensemble du projet d'avis a été adopté au scrutin public par
Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. voix et Cliquez ou
appuyez ici pour entrer du texte. abstentions

LA DÉPENDANCE AUX MÉTAUX STRATÉGIQUES : QUELLES SOLUTIONS POUR L'ÉCONOMIE ?

Philippe Saint-Aubin

Synthèse de l'avis

Longtemps négligée, la dépendance française à des métaux essentiellement importés s'est rappelée à nos entreprises lors de crises successives, conséquences d'un contexte géostratégique à l'origine de tensions sur certains marchés : terres rares, cobalt, aluminium. La fréquence de ces dernières risque fortement de s'accroître, au fur et à mesure de l'augmentation de la demande mondiale portée par la croissance de la population et du niveau de vie. Or, plusieurs de ces métaux sont indispensables à de nombreux secteurs de l'industrie française, en particulier le tungstène, le cobalt, l'antimoine et certaines terres rares.

D'après une récente étude de l'OCDE, la consommation de métaux passerait de 7 à 19 milliards de tonnes par an d'ici 2060, faisant peser des menaces sérieuses sur les approvisionnements. Or, ceux-ci sont indispensables pour de nombreuses industries comme le numérique, l'énergie, l'automobile ou l'aéronautique-défense.

Côté offre, selon l'US Bureau of Mines (USBM) et certains cabinets de consultants privés, il resterait dans le monde, en l'état actuel des réserves, 18 ans de chrome, 20 ans d'étain, 30 ans de nickel, 33 ans de manganèse, 38 ans de cuivre, 60 ans de cobalt, ...

C'est dans ce contexte que la section des activités économiques du Cese, après s'être penchée sur la question industrielle, puis sur l'énergie, a décidé, début 2018, d'aborder le sujet de la dépendance aux métaux stratégiques. Cette question a fait depuis l'objet de plusieurs publications de la part du Comes, de l'Ademe, de l'Académie des sciences, de l'Ifri. Enfin, en juillet 2018, le ministre de l'économie et des finances a confié au CSF « mines et métallurgie » et au Conseil général de l'économie, une mission sur la vulnérabilité d'approvisionnement en matières premières des entreprises françaises, mission toujours en cours au moment de la publication de cet avis.

Il ne s'agit pas de « choisir » entre la dépendance au pétrole et celle aux métaux, ni entre les besoins de l'industrie et les contraintes environnementales, mais de gérer l'ensemble. Cet avis cherche à apporter une vision transversale à la fois économique, sociale et environnementale, de la dépendance de notre pays.

L'enjeu global est de concilier développement et emploi avec une consommation plus sobre, en découplant la croissance économique des besoins en matières. Les concepts de l'économie circulaire, définis par l'Ademe, constituent autant de principes généraux pour s'affranchir de la dépendance. Cette approche ne s'applique pas seulement aux métaux, mais à l'ensemble des ressources, qu'il s'agisse des carburants fossiles, de l'occupation des sols ou de la biodiversité.

Les préconisations qui suivent, issues de la réflexion de la société civile organisée, s'inspirent naturellement des études et rapports consacrés aux métaux stratégiques au cours des dernières années, sans pour autant dupliquer les mesures qui y sont déjà proposées, par exemple dans la feuille de route sur l'économie circulaire, dont il est attendu qu'elle soit suivie d'effets.

1. Afficher une volonté politique forte de sécuriser l'approvisionnement de l'industrie française en métaux stratégiques. Cette volonté devra être marquée par un pilotage politique renforcé, une réflexion sur la coordination entre les différentes structures d'intervention publique et une meilleure coordination inter-entreprises. Elle

devra être intégrée dans l'ensemble des politiques nationales et européennes. Elle devra en particulier faire l'objet d'une étude d'impact en aval de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) et des enjeux du numérique. Dans ce contexte, les fonctions de veille devront aussi être renforcées.

2. Traduire la volonté politique par des engagements financiers en termes de postes dans les organismes publics concernés, au premier rang desquels, le BRGM, le Comes et l'Ademe.

3. Traduire la volonté politique par une action diplomatique renforcée à la fois bilatérale et multilatérale pour assurer la sécurisation des approvisionnements. Envisager le modèle allemand de garantie fédérale aux investissements miniers.

4. Identifier les filières françaises et européennes porteuses de recyclage et étudier avec le Conseil national de l'industrie le moyen de les développer. Cela concerne aussi bien les filières traditionnelles, comme celle des aciers spéciaux, que des filières émergentes, comme celles des batteries, des téléphones portables, du démantèlement des avions ou des bateaux.

5. Intégrer l'aspect analyse des flux de matières dans l'affichage environnemental en se fondant sur des analyses du cycle de vie opérationnelles et normalisées.

6. Étudier, *via* la BPI, la création de fonds d'amorçage pour développer l'économie de la fonctionnalité.

7. Lancer une évaluation avec toutes les parties prenantes de mesures fiscales pour appuyer la transition écologique dans l'industrie des déchets. Il s'agit d'accompagner la compétitivité des produits issus des filières concernées par des mesures incitatives en faveur de la production domestique de produits réparables ou recyclables et en faveur de l'emploi dans le cadre d'une réforme plus générale de la fiscalité écologique. Comme exemple de ces mesures, un taux de TVA réduit sur les activités de collecte, réparation, réemploi, recyclage ou la taxation à la sortie du territoire de certains déchets selon leur contenu matière.

8. Intégrer dans la politique douanière et dans les accords commerciaux internationaux un contenu matière dans le même esprit que le contenu carbone.

9. Engager des consultations multilatérales sur des principes qui viseraient à terme à une gestion des ressources en métaux comme des biens publics mondiaux de l'humanité.

10. Faire définir des normes européennes (ayant vocation à devenir mondiales) sur l'analyse des flux de matières, l'indice de circularité et la définition d'un passeport produit.

11. Compléter les directives européennes (durée de vie, vente de biens) par des informations permettant de limiter les pertes de matière : diagnostic matière, analyse de toxicité, réparabilité, disponibilité des pièces de rechange. Augmenter la durée de garantie légale en la portant soit à 5 ans, soit à la durée de vie moyenne des produits.

12. Demander aux États membres un meilleur contrôle des flux entrants et sortants de déchets. Définir et appliquer des sanctions en cas d'abus.

Synthèse de l'avis

13. Réaliser la réforme du code minier. Elle devra inclure l'association des parties prenantes, la définition des engagements environnementaux y compris sur l'après-mine, l'articulation entre l'exploration et l'exploitation et l'adaptation aux statuts spécifiques des territoires d'Outre-mer.

14. Redéfinir les processus de concertation conduisant au permis d'exploration, puis, le cas échéant, au permis d'exploitation. L'expérimenter sur un ou quelques sites avant généralisation. Intégrer les infrastructures minières dans la nomenclature des projets soumis à débat public/concertation par la Commission nationale du débat public (article R 121-2 du code de l'environnement). Mettre en place une expertise contradictoire.

15. Renforcer les moyens du BRGM, de l'Ifremer et de l'AFB (Agence française de la biodiversité) pour mieux connaître les ressources et les impacts. Dans ce cadre, demander au BRGM de mettre à jour l'inventaire minier (en lien avec l'Ifremer pour les ressources marines), afin de conforter ses missions de recherche et d'exploration.

16. Reprendre l'étude du projet 2014 d'une compagnie des mines de France créée avec des capitaux de l'Agence des participations de l'État ou étendre les missions du BRGM et de l'Ifremer pour monter des partenariats d'exploitation. Cette préconisation a fait l'objet d'un dissensus.

17. Relancer les formations pluridisciplinaires en géologie, métallurgie et mines surtout au niveau bac + 2, bac + 3. Ce travail devra s'accomplir en partenariat entre les autorités publiques, les industriels et les milieux académiques (y compris les spécialistes de l'environnement et de la santé), en anticipant dès maintenant les conséquences des transformations majeures actuelles de l'industrie des métaux, au premier rang desquelles la transformation numérique, source de nouveaux métiers et de transformations des métiers existants mais aussi d'attractivité de nouveaux talents.

Tableau récapitulatif des préconisations

Préconisations	Administration(s) pilote(s)
1. Afficher une volonté politique forte de sécuriser l'approvisionnement de l'industrie française en métaux stratégiques.	Ministères en charge de l'économie et de l'environnement
2. Traduire la volonté politique par des engagements financiers en termes de postes dans les organismes publics concernés, au premier rang desquels, le BRGM, le Comes et l'Ademe.	Ministères en charge de l'économie, de la recherche et de l'environnement en lien avec la direction du budget
3. Traduire la volonté politique par une action diplomatique renforcée à la fois bilatérale et multilatérale pour assurer la sécurisation des approvisionnements.	Ministère en charge des affaires étrangères et Commission européenne
4. Identifier les filières françaises et européennes porteuses de recyclage et étudier avec le CNI le moyen de les développer.	Direction générale des entreprises en lien avec le CNI
5. Intégrer l'aspect analyse des flux de matières dans l'affichage environnemental en se fondant sur des analyses du cycle de vie opérationnelles et normalisées.	Ministère en charge de l'environnement
6. Étudier, via la BPI, la création de fonds d'amorçage pour développer l'économie de la fonctionnalité.	BPI
7. Lancer une évaluation avec toutes les parties prenantes de mesures fiscales pour appuyer la transition écologique dans l'industrie des déchets.	Ministère en charge de l'économie en lien avec celui de l'environnement
8. Intégrer dans la politique douanière et dans les accords commerciaux internationaux un contenu matière dans le même esprit que le contenu carbone.	Commission européenne
9. Engager des consultations multilatérales sur des principes qui viseraient à terme à une gestion des ressources en métaux comme des biens publics mondiaux de l'humanité.	Commission européenne
10. Faire définir des normes européennes (ayant vocation à devenir mondiales) sur l'analyse des flux de matières, l'indice de circularité et la définition d'un passeport produit.	Commission européenne (via le comité européen de normalisation)
11. Compléter les directives européennes (durée de vie, vente de biens) par des informations permettant de limiter les pertes de matière : diagnostic matière, analyse de toxicité, réparabilité, disponibilité des pièces de rechange.	Commission européenne via le SGAE
12. Demander aux États membres un meilleur contrôle des flux entrants et sortants de déchets. Définir et appliquer des sanctions en cas d'abus.	Commission européenne
13. Réaliser la réforme du code minier.	Ministères en charge de l'environnement avec ceux chargés de l'économie et de l'Outre-Mer
14. Redéfinir les processus de concertation conduisant au permis d'exploration, puis, le cas échéant, au permis d'exploitation.	Ministère en charge de l'environnement & CNDP
15. Renforcer les moyens du BRGM, de l'Ifremer et de l'AFB (Agence française de la biodiversité) pour mieux connaître les ressources et les impacts.	Ministères de tutelle
16. Reprendre l'étude du projet 2014 d'une compagnie des mines de France créée avec des capitaux de l'Agence des participations de l'État ou étendre les missions du BRGM pour monter des partenariats d'exploitation.	Direction générale des entreprises
17. Relancer les formations pluridisciplinaires en géologie, métallurgie et mines surtout au niveau bac + 2, bac + 3.	Ministère en charge de l'enseignement supérieur

INTRODUCTION

La croissance de la population mondiale et l'émergence d'une classe moyenne de plusieurs milliards de consommateurs et consommatrices conduisent à une pression de plus en plus forte sur les ressources de notre planète. Il est maintenant admis par toutes et tous que la prolongation du mode dominant actuel de développement n'est plus soutenable ni d'un point de vue social, ni d'un point de vue environnemental. Le dernier rapport du Giec l'a rappelé pour le climat, mais la question des ressources minérales se pose également avec acuité.

D'après une récente étude de l'OCDE, l'utilisation de matières premières devrait pratiquement doubler dans le monde d'ici à 2060¹. Pour ce qui concerne les métaux, la consommation passerait de 7 à 19 milliards de tonnes par an, faisant peser des menaces sérieuses sur les approvisionnements. Plusieurs personnes entendues dans le cadre de l'élaboration de cet avis, ont d'ailleurs fait part de leur crainte de difficultés accrues dans la mise en œuvre des transitions à cause de ces matériaux. Or, plusieurs de ces métaux sont indispensables à de nombreux secteurs de l'industrie française. C'est dans ce contexte que la section des activités économiques du Cese, après s'être penchée sur la question industrielle dans ses avis « *Industrie : un moteur de croissance et d'avenir* » et « *Quelle politique pour les pôles de compétitivité ?* », puis sur l'énergie dans son avis « *TPE-PME, comment réussir le passage à la neutralité carbone* », a décidé, début 2018, d'aborder le sujet de la dépendance aux métaux stratégiques. Il se trouve que cette question a fait depuis l'objet de plusieurs publications de la part du Comes, de l'Ademe, de l'Académie des sciences, de l'Ifri. Le succès du livre « *la guerre des métaux rares* » du journaliste Guillaume Pitron controversé sur les besoins en métaux de la transition énergétique, montre bien la sensibilité de ce thème. Enfin, en juillet 2018, le ministre de l'Économie et des Finances a confié au Comité stratégique de filière Mines et Métallurgie (CSF Mines et métallurgie) et au Conseil général de l'économie (CGE), une mission sur la vulnérabilité d'approvisionnement en matières premières des entreprises françaises, mission toujours en cours au moment de la publication de cet avis.

Le Cese n'a pas pour ambition de se substituer aux organismes qui ont produit les travaux cités ci-dessus, dont il s'est d'ailleurs largement inspiré. Mais cet avis cherche à apporter une vision transversale à la fois économique, sociale et environnementale de la dépendance de notre pays. Il en dresse d'abord un constat, puis décrit les principes généraux à mettre en œuvre pour s'en affranchir, avant de proposer des préconisations issues de la réflexion de la société civile organisée.

¹ OCDE, « Perspectives mondiales des ressources matérielles à l'horizon 2060 », octobre 2018.

Métaux rares, stratégiques ou critiques : quelles différences ?

Les **métaux rares**, voire très rares, désignent des métaux dont l'abondance moyenne dans la croûte terrestre est faible, comme le plomb, le cuivre, le zinc, le nickel, le cobalt ou le tungstène, voire très faible comme les métaux précieux (or, argent et platinoïdes), l'antimoine, le sélénium et l'indium. À l'inverse, certains éléments de la classification de Mendeleïev (cf. annexe 4) sont abondants, comme le silicium, le calcium, le sodium, le magnésium, le potassium, le fer, l'aluminium ou le titane.

Les métaux rares ne doivent pas être confondus avec les **terres rares**, qui désignent un groupe de 17 éléments métalliques aux propriétés chimiques très voisines : les lanthanides (15 éléments allant du lanthane au lutécium), le scandium et l'yttrium. Elles entrent dans la fabrication de la plupart des objets des transitions énergétique et numérique, mais aussi de défense : batteries de voitures électriques et hybrides, smartphones, ordinateurs, éoliennes, avions, radars et sonars, etc. Contrairement à leur nom, elles sont relativement abondantes, mais sont souvent le sous-produit de l'extraction d'un autre minéral. Leur dénomination vient de l'époque de leur découverte où l'on pensait qu'elles étaient effectivement rares.

Du point de vue d'une entreprise, les **métaux stratégiques** désignent ceux qui sont nécessaires à son développement et à celui de sa filière. Du point de vue de l'État, il s'agit de ceux qui sont essentiels à sa politique économique et/ou régaliennne. À l'origine, ils concernaient principalement le secteur de la sécurité et de la défense. Actuellement, ils se rapportent à des métaux nécessaires pour des secteurs d'importance économique, comme l'aéronautique, la construction, l'automobile, le spatial, la défense, le nucléaire ou encore, l'électronique.

La notion de **métaux critiques** est une extension de la précédente : il s'agit des métaux stratégiques dont la chaîne d'approvisionnement est menacée.

I - LE CONSTAT

A - Une demande en forte croissance portée par le développement économique mondial

1. Des pressions de plus en plus fortes sur les ressources naturelles sont à anticiper

Des pressions de plus en plus fortes s'exercent sur les ressources naturelles. Aux deux tendances de fond déjà citées (croissance démographique et augmentation du niveau de vie) s'ajoutent les effets multiplicateurs des récentes transitions énergétique et numérique.

La transition énergétique implique certes le recul des énergies fossiles, mais sollicite de plus en plus fortement les ressources en métaux (y compris en métaux de base : acier, aluminium, cuivre). Lors de son audition, Mme Wallard, secrétaire générale du Comes, a indiqué que les équipements de production d'énergies renouvelables nécessitent 2 à 6 fois plus de matières premières que les infrastructures de production d'électricité à partir de combustibles fossiles ou les centrales nucléaires ; ce chiffre a cependant été contredit par Cédric Philibert, « energy and climate change analyst » pour l'Agence internationale de l'énergie, qui estime qu'il n'y a pas de problème critique sur les matériaux classiques. Un véhicule électrique actuel contient 3 à 5 fois plus de cuivre qu'un véhicule thermique ; le secteur des batteries mobilise de grandes quantités de cobalt, lithium, nickel, manganèse et graphite.

De même, la transition numérique soutient la demande de tantale, indium, cuivre, galium, argent, lithium, terres rares, germanium, etc. En effet, de plus en plus de produits et services numériques sont consommés, ce qui nécessite davantage de ressources naturelles. Lors de son entretien, M. Tuzzolino, directeur environnement chez Orange, a par exemple indiqué que le trafic data mobiles Orange a été multiplié par 20 depuis 2008. En 2017, il s'est vendu dans le monde 1,5 milliard de smartphones, environ 10 fois plus qu'en 2009.

2. Des conséquences en termes de déficit commercial et de compétitivité impactant les nombreuses industries concernées

La croissance de cette demande en métaux a des conséquences sur tous les secteurs industriels les incorporant dans leur production, en particulier en termes de déficit commercial et de compétitivité. Comme l'a constaté Mme Wallard, secrétaire générale du Comes, lors de son audition, de nombreux secteurs industriels sont exposés en France : l'aéronautique et la défense, l'automobile, la chimie et les engrais, l'électronique et les technologies de l'information et de la communication, les énergies renouvelables, l'industrie nucléaire, etc. Cette liste n'est d'ailleurs pas exhaustive.

De fait, le commerce extérieur français de métaux non ferreux, ainsi que celui de produits informatiques, électroniques et optiques, présente des déficits récurrents qui oscillent respectivement autour de 3,5 et 15 milliards d'euros depuis une dizaine d'années, d'après les données de la direction des douanes du ministère de l'Économie. La France hexagonale importe en effet la grande majorité des métaux qu'elle consomme, puisqu'elle n'en extrait plus de son sous-sol et que ce qu'elle pourrait recycler n'est pas suffisant pour satisfaire la demande (cf. partie II.F).

En outre, les chocs sur la demande ou les décalages entre offre et demande issus des délais nécessaires à la mise en œuvre de nouveaux projets miniers, concourent à l'instabilité des marchés de matières premières, qui peut être de surcroît amplifiée par la spéculation. Ce fut notamment le cas lors de la récente flambée des prix du cobalt, engendrée par le boom anticipé de la demande sur les batteries électriques. Cette fragilité des cours peut aussi être liée à la spéculation et à la géopolitique de l'offre : la disponibilité de certaines de ces substances se trouve dans des pays sans

stabilité politique et demeure parfois tributaire de l'utilisation par certains pays de l'« arme » des matières premières (cf. partie C). D'ailleurs, même pour des métaux « classiques », l'instabilité des cours peut être très forte ; par exemple, le cours du nickel a varié de façon erratique entre un minimum de 3 000 US\$ et un maximum de 55 000 US\$ la tonne sur les 20 dernières années.

Or, la volatilité des prix des métaux stratégiques alimente de nombreuses inquiétudes et tensions. Elle complique en particulier les décisions d'investissement, et donc la production industrielle et la compétitivité d'un pays.

3. Besoins et limites des scénarios d'évolution

Néanmoins, les scénarios d'évolution sont en général basés sur le fait rarement vérifié que le taux de croissance passé de la demande se maintiendra à l'identique. Ces tendances ne sont pas inéluctables : la perspective de pénurie incite à rechercher des solutions technologiques de substitution ou de recyclage. Il est délicat de « regarder demain avec les yeux d'aujourd'hui ». Ceci est lié au principe même de la transition.

Pour autant, des scénarios même imparfaits sont nécessaires pour anticiper les effets d'une évolution des besoins en métaux stratégiques. Ceux du Giec, de la stratégie nationale bas carbone (SNBC) et de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) doivent servir de référence. Ces scénarios doivent aussi tenir compte des enjeux du numérique.

B - Une offre sous contrainte

La définition de l'offre de métaux stratégiques et la compréhension de ses enjeux nécessitent d'intégrer à la fois l'état et l'évolution des réserves (quantités, concentration géographique, modalités d'exploitation, situation politique...) et des capacités de première et de seconde transformation. Le potentiel de recyclage et de substitution doit aussi être pris en compte.

1. Des réserves toujours plus complexes à exploiter

Les notions de gisements, de ressources et de réserves doivent être distinguées. Selon l'Ademe, les gisements correspondent à toutes les concentrations naturelles de minéraux supérieures à la concentration moyenne des roches. Le nombre de gisements reste indéterminé car tous n'ont pas encore été découverts. Les ressources minières, quant à elles, comprennent l'ensemble des gisements connus et potentiellement exploitables si les conditions techniques et économiques le permettaient. La notion de ressources est une notion essentiellement géologique. A *contrario*, la notion de réserve minière prend davantage en compte les données économiques. Elle désigne la part des ressources qui peut être exploitée dans les conditions techniques, économiques, sociétales et environnementales, satisfaisantes. Les réserves évoluent donc en fonction de l'exploitation de chaque gisement, de leur connaissance, des difficultés technologiques rencontrées et de la valeur des matières contenues en fonction du prix de marché. La capacité des réserves, calculée en années de disponibilité, est donc intéressante en théorie, mais

imparfaite en réalité. Les ressources peuvent donc être plusieurs fois plus élevées que les réserves.

Selon l'US Bureau of mines (USBM) et certains cabinets de consultants privés, il resterait dans le monde, en années de consommation constante, 18 ans de chrome, 20 ans d'étain, 30 ans de nickel, 33 ans de manganèse, 38 ans de cuivre, 60 ans de cobalt, 108 ans de bauxite, 184 ans de vanadium, 371 ans de lithium... Ces chiffres doivent néanmoins être manipulés avec précaution.

En pratique il ne semble pas y avoir de risque d'épuisement physique des ressources à l'horizon 2050. En effet, l'approche de la pénurie conduit à rechercher d'autres réserves minières : c'est ainsi que la limite d'une quarantaine d'années pour le cuivre est pratiquement inchangée depuis les années 50. Et la baisse des réserves conduit à une augmentation des prix qui favorise l'utilisation de substituts tels que les alliages d'aluminium pour le cuivre, ou la recherche d'alternatives telles que le sodium pour le lithium des batteries.

L'exploitation est sous contrainte de différents facteurs : teneurs minérales en baisse, disponibilité des financements, zones d'extraction plus difficiles d'accès, nouvelles exigences sociales et environnementales, etc. Aussi, beaucoup de métaux utilisés aujourd'hui sont des coproduits (ou sous-produits) de métaux de base et ne permettent pas à eux seuls de valoriser économiquement un gisement. Le cobalt, par exemple ; est un coproduit du nickel et l'indium est généralement exploité comme impureté du zinc (cf. annexe 5).

2. Des contraintes renforcées tout au long du processus de transformation du minerai en métal

Avant qu'un métal n'apparaisse sous forme d'aimant permanent dans une batterie ou de composant électronique d'un téléphone, le minerai effectue un long voyage depuis son extraction jusqu'à sa production. Pour obtenir quelques grammes de métal, les roches doivent d'abord être forées, extraites, et parfois concassées puis tamisées. Après l'extraction, les minerais sont envoyés vers plusieurs circuits de traitement visant à extraire le métal des autres constituants rocheux. Une fois l'extraction et les opérations de séparation effectuées, le métal est raffiné et passe par différentes étapes de purification et d'usinage. Ce n'est qu'à l'issue de cette chaîne de transformation qu'il peut être utilisé dans la production de composants ou de produits finaux.²

Chaque étape de cette transformation est soumise à des contraintes réglementaires toujours plus exigeantes, à des restrictions commerciales (cf. partie I.C.2) qui viennent bouleverser la totalité de la chaîne de valeur, ainsi qu'à un certain nombre de risques pour la santé humaine et l'environnement (érosion des sols,

² <http://www.economiematin.fr/news-achat-or-production-metal-monde>.

déforestation, pertes de biodiversité, contamination de l'eau, des sols, de l'air et des écosystèmes par des métaux et des produits chimiques). Par exemple, dans les conditions d'exploitation actuelle, le contact avec le nickel présenterait des risques pour la santé des mineurs et des populations locales ainsi que pour l'environnement, à cause du rejet de fumées de dioxyde de soufre et de poussières cancérogènes. Son exploitation peut aussi entraîner une pollution des cours d'eau et porter atteinte à la fertilité des sols.³

3. Beaucoup d'incertitudes

Comme le rappelle le ministère chargé de l'environnement dans sa note d'avril 2017 sur l'économie circulaire⁴, de nombreuses incertitudes perdurent, car notre représentation de la finitude des ressources minérales demeure limitée, d'autant que la connaissance du sous-sol reste circonscrite à la tranche de 0 à 100 mètres, alors que l'on sait exploiter jusqu'à 3000 mètres sous terre.

Bien que certaines filières soient déjà très optimisées (celle du plomb par exemple), d'autres incertitudes contraignent le domaine du recyclage, qui dépend de multiples facteurs :

- le temps d'immobilisation du métal dans les matériaux composant les produits en cours d'utilisation par rapport à la croissance de la demande et le décalage qui s'en suit - par exemple, le néodyme des aimants permanents est immobilisé durant trois à cinq ans dans les disques durs des ordinateurs, dix ans dans les moteurs électriques, et plus de vingt ans dans les éoliennes offshore⁵ -,
- l'usage du métal, dispersif ou non,
- la complexité des assemblages dans lesquels les métaux interviennent,
- la conception ou non du produit en vue de sa réparation ou de son recyclage, (maintien de la valeur de la matière)
- l'existence et la viabilité des filières de collecte,
- la disponibilité et la viabilité des technologies de préparation au recyclage, puis au recyclage lui-même.

Dans sa fiche technique de juin 2017, Alain Geldron de l'Ademe précise justement qu'en raison de l'importance des tonnages de cuivre consommés aujourd'hui, comparés aux tonnages de déchets disponibles, le cuivre recyclé en fin de vie ne représente qu'un pourcentage très faible du cuivre produit.⁶ Le cabinet Circular energy storage prédit de son côté que le lithium recyclé ne permettra d'assurer que 9 % du lithium nécessaire au marché des batteries lithium-ion en 2025.

³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20187007> et <http://www.cancer-environnement.fr/416-Metaux---Nickel-et-ses-composes.ce.aspx>.

⁴ Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat, « Économie circulaire, les avancées de la loi de transition énergétique pour la croissance verte, Plan ressources pour la France, Contribution à la stratégie nationale de transition vers l'économie circulaire », avril 2017.

⁵ <https://www.universalis.fr/encyclopedie/metaux-rares/6-le-recyclage/>.

⁶ Alain Geldron (Ademe), « L'épuisement des métaux et minéraux : faut-il s'inquiéter ? », juin 2017.

C - Un contexte géostratégique à l'origine de tensions sur le marché mondial des métaux

L'enjeu géopolitique des métaux stratégiques est moins une question de disponibilité et donc de ressources qu'une question de nature du marché et de répartition géographique. En effet, la plupart des grands gisements mondiaux sont fortement concentrés dans un cercle de pays assez restreint : Chine, Russie, États-Unis, Brésil, Afrique du Sud, République démocratique du Congo (RDC), et quelques autres encore. De plus de nombreux pays ont cessé d'exploiter leurs ressources, soit parce qu'elles s'épuisaient, soit par renoncement devant les difficultés rencontrées ou désindustrialisation. Ils se sont tournés vers l'approvisionnement le moins cher, donc souvent le plus polluant et le moins disant socialement.

1. La Chine, un acteur dominant

Dans le domaine des métaux stratégiques, la Chine a développé une approche commerciale et industrielle étatique affirmée quant au commerce de ces matériaux. Sa domination émane d'abord de ses disponibilités intérieures en termes de minerais et d'une moindre attention aux contraintes environnementales et sociales, au moins jusqu'à présent. Elle procède ensuite d'une politique offensive d'investissements capitalistiques dans des ressources minières hors Chine, notamment en Afrique. Aujourd'hui, la Chine comptabilise donc 90 % de la production mondiale de terres rares, ainsi que 80 % de celle de tungstène (cf. annexe 6). Enfin, cette emprise découle de plus en plus de fortes capacités métallurgiques et d'une stratégie de maîtrise de la chaîne de production et de montée en gamme. La Chine vend donc des produits de plus en plus transformés pour augmenter leur valeur ajoutée. À terme, sa stratégie s'étend jusqu'aux produits finis : elle se positionne déjà comme leader sur les marchés des énergies renouvelables et de la mobilité électrique.

Cette logique de remontée de la chaîne de valeur s'accompagne d'une politique de prix des métaux qu'elle peut fixer en deçà de leur coût de production, contraignant ainsi la rentabilité des projets miniers à l'étranger. En définitive, la consolidation de sa domination passe par la réalisation de faibles marges, voire de pertes, en amont, compensées par d'importants profits en aval.

Lors de son audition du 19 septembre 2018, M. Philippe Chalmin a indiqué que la Chine entretient une grande opacité autour de ses réserves. Il a également rappelé qu'elle alimente depuis plusieurs décennies un stock stratégique dont nous ne connaissons pas exactement la composition, ce qui nourrit les tensions dans un contexte de restrictions croissantes au commerce de métaux stratégiques.

2. Les politiques de restriction au commerce

Plusieurs motifs peuvent justifier la mise en place de politiques de restriction au libre commerce.

Certains pays souhaitent restreindre leurs exportations de minerais pour privilégier l'industrie locale, comme l'a fait l'Indonésie avec le nickel en 2014 ; ou pour

des raisons d'environnement et de santé publique comme le Salvador avec une interdiction totale de l'extraction de minerais en 2017.

D'autres restrictions relèvent davantage d'un climat de tension géopolitique. C'est notamment le cas des récentes mesures des États-Unis à l'encontre de personnalités russes. Elles ont entraîné l'arrêt des échanges commerciaux avec la principale raffinerie d'alumine (Rusal) approvisionnant les entreprises françaises d'aluminium, et bouleversé l'approvisionnement des clients finaux de la filière, notamment l'automobile, l'aéronautique, la défense et le packaging. Ce fut aussi le cas de la Chine en 2011, lorsqu'elle imposa un véritable *embargo* sur ses exportations de terres rares à destination du Japon, en conséquence d'un conflit territorial.

Enfin, de nombreux pays utilisent leurs ressources minérales comme une « arme » stratégique dans un contexte de guerre commerciale mondiale. Ce fut aussi le cas de la Chine qui, profitant de sa position monopolistique, vendait ses ressources jusqu'à 20 % plus cher à ses clients étrangers. L'accusant de « désavantager les producteurs américains », les États-Unis ont déposé en 2016 une plainte devant l'OMC, à l'issue de laquelle ils ont obtenu gain de cause. D'autres pays ont déjà mis en place des politiques de quotas ou d'embargo.

3. Une prise de conscience des minerais de conflit

Les minerais de conflit sont ainsi appelés en raison des risques qui leur sont associés : pollution, compétition pour les ressources en eau avec les communautés locales, déplacements forcés, atteintes aux droits des peuples autochtones, corruption et évasion fiscale, violations graves des droits humains.

L'étain, le tantale, le tungstène et l'or forment le groupe des minerais de conflit tel qu'il est défini par le projet de réglementation européenne et par la loi américaine dite Dodd-Frank (2010). Leur appellation traduit les conditions de leur extraction : le commerce de ces minerais de « sang » provenant de zones de conflit ou à haut risque, financerait des groupes armés et alimenterait de nombreuses violations aux droits humains. Le cobalt pose également problème en ce que l'essentiel de la production et des réserves se situe en RDC, principalement dans la région des Grands Lacs (environ 60 % des réserves mondiales), région ravagée par la corruption et par des violences sur les mineurs, les enfants et leurs familles, dues à la prolifération de groupes armés qui profitent de l'exploitation de mines illégales et artisanales⁷.

Aujourd'hui néanmoins, les pays producteurs cherchent davantage à bénéficier d'un meilleur partage des revenus miniers. La RDC a ainsi annoncé en 2018 une forte augmentation de ses taxes sur les ventes de minerais visant spécifiquement les « métaux stratégiques ». Cette réforme du code minier prévoit également une taxe de 50 % sur les « superprofits » en cas de forte hausse des cours.

Aussi, imposées ou volontaires, les mesures de transparence et de traçabilité des opérations se multiplient. Les entreprises minières sont désormais soumises à des réglementations croissantes dans leurs pays d'origine, comme la loi sur le devoir de

⁷ <http://www.rfi.fr/afrique/20150703-theatre-politique-tribunal-congo-siege-berlin-milo-rau>.

vigilance en France, le « *modern slavery Act* » britannique ou encore le règlement européen sur les minerais de conflit qui entrera en vigueur en 2021. En outre, diverses initiatives d'approvisionnement responsable se développent, souvent avec le soutien d'entreprises, parmi lesquelles la « *responsible cobalt Initiative* » (portée par la Chine et l'OCDE), la « *global battery Alliance* » (portée par le Forum économique mondial), ou encore le « *raw materials Observatory* » (partenariat entre des constructeurs automobiles européens et l'association CSR Europe)⁸. Ces initiatives ne peuvent cependant dans la plupart des cas être vérifiées indépendamment.

D - La criticité : une évaluation de la dépendance aux métaux stratégiques

1. Les métaux critiques : des métaux stratégiques sujets à d'éventuelles restrictions d'approvisionnement

Contrairement à la notion de métal stratégique qui est relativement ancienne (première moitié du 20^e siècle), et dont la réflexion fut menée très loin aux États-Unis au début des années 1950 dans un contexte de guerre froide⁹, celle de métal critique est assez récente et date de l'envolée de la croissance chinoise qui a créé des tensions sur les marchés de différents métaux. En 2007, les États-Unis publient la première étude sur les matières premières minérales critiques pour leur économie. Lui succèdent les rapports du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) dès 2009, et la première liste de matières premières critiques pour l'UE en 2010. La France, le Royaume-Uni, l'Allemagne ou encore le Japon ont par la suite publié leurs propres listes de métaux critiques.

La criticité d'un métal est généralement appréciée selon deux axes : (1) l'importance économique et/ou politique renvoyant à la notion de demande ; (2) les risques pesant sur les approvisionnements reflétant la notion d'offre. Ces analyses de criticité sont traduites dans une « matrice de criticité » (cf. annexes 7 et 8) qui permet de représenter de manière graphique une évaluation du risque.

1.1. Des métaux ayant une importance stratégique...

Il s'agit d'apprécier le caractère stratégique d'un métal pour un État, un secteur ou une entreprise, indépendamment des risques pouvant peser sur leur approvisionnement. L'accès durable et compétitif à ces métaux revêt un caractère

⁸ Novethic, « Industrie minière : un gisement intarissable de risques ESG », note Orange, août 2018.

⁹ Cf. audition de M. Philippe Chalmi, Professeur, Responsable du master affaires internationales à l'université Paris-Dauphine, du 19 septembre 2018.

indispensable pour ces derniers. Un choc de l'offre impactant un tel métal serait particulièrement néfaste à la compétitivité des entreprises.

1.2. ...sur lesquels pèsent des risques d'approvisionnement

Or, une multiplicité de risques liés à l'offre pèse sur les échanges mondiaux dès le stade de l'extraction et sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement de certains métaux¹⁰ :

- risques géologiques : ressources disponibles connues et état des réserves (cf. partie I.B.1) ;
- risques techniques : dépendance en tant que sous-produit¹¹, progrès technique, taux de substitution et de recyclabilité ;
- risques géographiques : concentration des ressources, des réserves et de l'industrie minière (production, métallurgie et raffinage) dans certaines régions du monde ;
- risques économiques : concentration des ressources dans un petit nombre de pays, voire un seul ; croissance de la demande (cf. partie I.A), sous-production, sous-investissement, restrictions commerciales (cf. partie I.C.2) et volatilité des cours des matières premières (cf. partie I.A.2) ;
- risques géopolitiques (cf. partie I.C.) : stabilité politique, fiabilité et qualité de la gouvernance des pays producteurs en lien avec tous les risques précédents.

En outre, l'extraction et la production minières sont à l'origine d'externalités négatives fortes qui pèsent largement sur leur acceptabilité sociale, en particulier dans les pays développés, qu'il s'agisse de menaces :

- environnementales : émissions de polluants, conséquences sanitaires, dégradation de la biodiversité, des paysages, etc.
- éthiques et sociales : minerais de conflit (cf. partie I.C.3), normes internationales du travail non respectées, populations locales ignorées (y compris dans les territoires d'Outre-Mer), partage inégal de la valeur, corruption, etc.

2. La criticité, une notion très relative

L'évaluation de la « criticité » est très relative. Dans une récente note de l'Iris¹², les auteurs indiquent que « *le point de départ de toute étude de criticité est de savoir de quel point de vue l'on cherche à se placer pour déterminer si une matière première peut s'avérer ou non critique. (...) La criticité n'est ainsi ni universelle, ni intemporelle, ni binaire* ».

Elle change selon la position de l'analyse qui peut se situer aux niveaux mondial, national, régional voire infrarégional et dépend de la nature de l'entité consommatrice de la matière première : économie nationale, industrie, entreprise ou technologie. Ainsi, l'importance stratégique de telle ou telle substance est perçue différemment selon les pays (la France, l'Union européenne, les États-Unis, le Japon et la Chine

¹⁰ Audition de Mme Isabelle Wallard, secrétaire général du Comes, du 11 juillet 2018.

¹¹ Un métal peut être un sous-produit (ou co-produit) d'un autre métal, même au stade de l'extraction ; par exemple, le cobalt peut être un sous-produit dans des mines de nickel.

¹² Emmanuel Hache, Samuel Carcanague, « Pourquoi parle-t-on de criticité des matériaux ? », octobre 2018.

ont tous des matrices de criticité différentes) ou une industrie selon son secteur de spécialité ; par exemple, pour les constructeurs automobiles, le lithium et le cobalt nécessaires aux batteries des véhicules électriques, sont aujourd'hui devenus essentiels, tandis que le platine utilisé dans la fabrication des pots catalytiques des moteurs diesel, l'est moins.

Elle évolue aussi dans le temps et peut être sujette à de rapides modifications au gré des bouleversements géopolitiques, réglementaires, sociétaux et techniques. Par exemple, si l'étain était d'une haute importance stratégique dans les années 1950, son intérêt a diminué avec la réduction de l'usage et/ou du poids des boîtes de conserve et des canettes de boisson, avant d'être à nouveau soutenu par la fabrication de nouveaux alliages dans lesquels il entre.

La criticité est donc un concept dynamique dans un monde où les évolutions géopolitiques, réglementaires, sociétales et technologiques sont fréquentes ; elle nécessite une veille permanente et des systèmes d'alerte, en particulier pour les filières industrielles.

3. Des matières premières critiques pour l'Union européenne

La Commission européenne 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. Pour réaliser ses études de criticité, le Centre commun de recherche de la Commission 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 des emplois, qui pourraient être perdus en cas d'approvisionnement inadéquat et si des substituts adéquats ne peuvent pas être trouvés »*.

Une première version de la liste des matières premières critiques pour l'Union a été publiée en 2010 par la Commission. Depuis, elle a été mise à jour en 2014 et en 2017, afin de refléter les évolutions de la production, du marché et des technologies.

Son objectif est d'inventorier les matières premières (pas uniquement minérales) présentant une grande importance économique et un risque élevé de pénurie d'approvisionnement. L'accès fiable et sans entrave à ses dernières constitue un enjeu pour l'industrie européenne et les chaînes de valeur.

La liste de septembre 2017 contient un catalogue actualisé de vingt-sept matières premières (cf. annexe 7) : antimoine, baryte, béryllium, bismuth, borate, caoutchouc naturel, charbon à coke, cobalt, fluorine, gallium, germanium, graphite naturel, hafnium, hélium, indium, magnésium, niobium, phosphate, phosphore, platinoïdes, scandium, silicium métallique, tantale, terres rares légères, terres rares lourdes, tungstène et vanadium¹³.

¹³ Deloitte Sustainability, British Geological Survey, Bureau de recherches géologiques et minières,

4. Des métaux critiques pour la France

Dans le cadre de son plan d'action pour les métaux stratégiques (cf. partie I.E.2) et à la suite de la Commission européenne, la France a développé une approche de la criticité des métaux pour son économie. Le BRGM, sous la supervision du Comes, assure une veille active qui fournit des éléments permettant de l'évaluer.¹⁴

4.1. En croisant l'importance économique de certains métaux pour l'économie française...

La France évalue l'importance économique des métaux après échanges avec les fédérations professionnelles et les acteurs industriels. Les substances caractérisées par une forte importance économique se distinguent selon deux catégories : (1) les métaux largement disséminés dans les biens de consommation (certaines terres rares dans les aimants permanents désormais omniprésents, lithium et cobalt dans les piles et batteries d'appareils nomades et appelés à un fort développement avec les véhicules électriques, certains platinoïdes dans la catalyse automobile, le nickel pour les outils de coupe, etc.) ; (2) les métaux utilisés dans des industries de pointe importantes pour la France (aéronautique, espace, défense), comme le tungstène, le molybdène, le titane, le tantale, etc.

4.2. ...avec les risques qui pèsent sur leur approvisionnement, ...

Pour la France, les métaux présentant les risques d'approvisionnement les plus élevés sont ceux dont la production est très concentrée dans un nombre restreint de pays : notamment le tungstène, les terres rares (dysprosium, néodyme), l'antimoine et le cobalt (métal), extraits et produits principalement en Chine, mais aussi le cobalt (minéral) extrait en RDC, ainsi que les platinoïdes pour lesquels l'Afrique du Sud et la Russie se partagent environ 80 % de la production et des ressources mondiales.

4.3. ... le BRGM évalue la dépendance de l'économie française à certains métaux stratégiques, c'est-à-dire leur criticité

En croisant l'importance économique pour l'industrie française aux risques sur les approvisionnements, la matrice de criticité de la France réalisée par le BRGM indique que le tungstène, le cobalt, l'antimoine, certaines terres rares (praséodyme, néodyme, dysprosium, lanthane, cérium, terbium, yttrium) et certains platinoïdes (platine, palladium et rhodium) constituent les substances les plus « critiques » en 2018 (cf. graphique « évaluation de la criticité des substances » en annexe 8). Ces données sont régulièrement actualisées et disponibles sur un site dédié : <http://www.mineralinfo.fr/>.

Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, « Étude sur la révision de la liste des matières premières critiques », 2017.

¹⁴ Comes, « Note de position sur la criticité des métaux pour l'économie française », avril 2018.

E - Les stratégies européenne et française des matières premières : des réponses à la hauteur des enjeux ?

1. Une stratégie des matières premières pour l'Union européenne : « the Raw material initiative » centrée sur la recherche

Comme l'a expliqué M. Cozigou, directeur de la DG croissance à la commission européenne, lors de son audition du 10 octobre 2018, les industries européennes sont très majoritairement alimentées par des importations. Onze millions d'emplois industriels dépendent de la sécurité d'approvisionnement en matières premières. Consciente de sa grande dépendance, l'Union européenne s'est dotée d'instruments lui permettant de répondre à sa problématique d'accès aux matières premières (minérales et non minérales) et de durabilité.

Dès 2008, l'Union a adopté une stratégie des matières premières intitulée « Initiative matières premières » (ou « *Raw material initiative* »), stratégie réaffirmée dans une communication de 2011 sous le titre « Relever les défis posés par les marchés des produits de base et les matières premières ». Il s'agit d'assurer un approvisionnement équitable et durable des États membres en matières premières en favorisant une diversification des sources d'approvisionnement, pour maintenir la compétitivité de la zone.

La liste des matières premières critiques pour l'UE (*cf. supra*) constitue l'élément central de cette initiative. Cet outil doit en effet guider les mesures commerciales, industrielles, écologiques et d'innovation destinées à renforcer la compétitivité de l'industrie européenne, en accord avec la « nouvelle stratégie industrielle pour l'Europe »¹⁵. La liste doit notamment permettre de : négocier des accords commerciaux ; stimuler la production de matières premières critiques en renforçant les activités de recyclage ou en facilitant le lancement de nouvelles activités minières en Europe ; enfin, définir des priorités pour les activités de recherche et d'innovation.

Cette initiative repose ainsi sur trois piliers :

- (1) L'accès aux matières premières à l'extérieur de l'Union européenne : il s'effectue dans le cadre de la coopération bilatérale et d'actions multilatérales (règlement du conflit relatif aux terres rares avec la Chine dans le cadre de l'OMC, par exemple) ou dans celui de dialogues « matières premières » (diplomatie engagée avec les États-Unis, le Japon, le Canada, certains pays d'Amérique latine et la Chine). Cette diplomatie des matières premières est cependant élaborée par une direction distincte de celle qui est chargée de la politique industrielle, ce qui ne favorise pas la construction d'une politique d'approvisionnement cohérente.

¹⁵ Cf. la communication de la Commission « Investir dans une industrie intelligente, innovante et durable : Une nouvelle stratégie industrielle pour l'Europe », 2017.

- (2) L'accès aux matières premières à l'intérieur de l'Union : la compétence communautaire en la matière étant quasi inexistante (ce domaine relève essentiellement d'une compétence nationale, voire régionale dans certains États membres comme l'Allemagne), il s'agit davantage de réunir les États membres pour leur présenter les bonnes pratiques et de financer des programmes de recherche et développement dans le domaine des matières premières afin d'améliorer la connaissance du sous-sol européen (ProMines, par exemple), ou encore de recherches sur les fonds marins, qui nécessitent des études d'impact poussées (*blue mining Project*).
- (3) L'utilisation efficace des ressources et la promotion du recyclage : ce troisième pilier constitue les prémices de l'adoption en 2015 d'un plan d'action dans le domaine de l'économie circulaire, qui prévoit des mesures réglementaires et volontaires (incitations et autres).

Ces dernières années, l'« Initiative matières premières » s'est renforcée avec une série d'actions dans le domaine de l'innovation, de la recherche et du développement, qui correspondent à un effort financier communautaire de plus d'un milliard d'euros pour la période 2014-2020.

Mais l'absence de compétence communautaire implique que les actions de l'Union européenne sont limitées : publication d'une liste de matières premières critiques, promotion du recyclage, financement de R&D. Raisons de plus pour maintenir les initiatives de coordination de la R&D et les financements associés.

2. Une stratégie française des matières premières et des mines non visible

Le pilotage "stratégique" de la politique française des matières premières et des mines est de la responsabilité du ministre chargé de l'économie qui mobilise certaines des administrations placées sous son autorité (direction générale des entreprises et direction générale du Trésor), mais aussi d'autres départements des ministères chargés de l'environnement, des affaires étrangères, de la recherche et de la défense.

Des instances de gouvernance qui associent toutes les parties prenantes ont été conçues : le Comité pour les métaux stratégiques (Comes) et le Comité stratégique de la filière Mines et métallurgie (CSF Mines et métallurgie).

Trois opérateurs institutionnels contribuent de manière complémentaire aux politiques publiques des ressources minérales : l'Ademe, le BRGM et l'Ifremer.

Jusqu'au début des années 1990, la France a mené une politique de portée limitée pour assurer son approvisionnement en matières premières. Elle a été peu à peu abandonnée en même temps que l'industrie perdait du terrain dans l'économie nationale. En 2011, néanmoins, conscient des difficultés que pouvaient rencontrer les entreprises françaises, le gouvernement a créé le Comes issu du « Plan d'action pour les métaux stratégiques » lancé en 2010.

Ce dernier a pour mission d'« assister le ministre en charge 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 ». Il s'agit concrètement d'une instance de dialogue et de réflexion entre administrations et industriels concernés par la thématique des métaux stratégiques. Les moyens de ce comité ne sont cependant pas à la hauteur de ses ambitions et sa mission ne fait pas le lien avec les stratégies de transition ou les scénarios du Giec.

En 2012, l'exécutif annonce un « plan de relance de l'exploitation minière », détaillé au paragraphe II.G.3.1.

En 2013, le Comité stratégique de la filière Industries extractives et de première transformation (CSF IEPT) est installé au sein du Conseil national de l'industrie (CNI) et un contrat de filière est conclu avec les pouvoirs publics en 2014. En 2018, le CSF Mines et métallurgie lui succède. Dans ce cadre, le contrat de filière en cours d'élaboration, doit avoir pour objectif de valider et mettre en œuvre des engagements réciproques au service des enjeux de la filière, autour de projets structurants proposés par les industriels. Faire en sorte que ce contrat s'exécute parfaitement et réponde aux ambitions affichées est de la responsabilité de l'ensemble des acteurs impliqués, publics et privés.

Les associations environnementales reprochent aux CSF (comme au CNI) de ne pas être associées à leurs travaux.

Enfin, la loi sur la transition énergétique pour une croissance verte d'août 2016, sans être centrée sur la question des métaux stratégiques, contribue également à la sécurisation des approvisionnements des entreprises françaises : elle définit des objectifs de recyclage, hiérarchise l'utilisation des ressources et annonce la stratégie relative à l'économie circulaire, concrétisée avec la feuille de route de l'économie circulaire publiée cette année. À la date d'écriture de ce rapport, on ne dispose pas d'éléments indiquant une prise en compte de la question des métaux dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), même si ce point est étudié notamment par l'Ademe.

Les pouvoirs publics français réagissent en cas de crise (terres rares et plus récemment alumine), mais la France est dénuée de véritable politique structurante qui lui permettrait de relever le défi d'une puissance industrielle : le Comes est pratiquement sans ressources propres ; le BRGM (sur lequel le Comes s'appuie) a vu ses crédits reculer dans les dernières décennies et a abandonné l'exploration minière ; le CSF mines et métallurgie est une simple instance de concertation. La production minière, extraction comme première transformation, a aussi été négligée : il ne reste plus qu'une mine en activité (extraction de fluorine) sur le territoire métropolitain ; Solvay a fermé en 2016 ses usines de recyclage et de séparation des terres rares basées à La Rochelle et Saint-Fons ; Ascoval, producteurs d'aciers spéciaux à base de nickel, cuivre, chrome, titane et aluminium est en grande difficulté...

Dans un contexte géostratégique instable, l'Union européenne (UE) et la France ont ainsi dû rapidement redéfinir leurs stratégies, mais leurs réponses ne semblent pas à la hauteur des enjeux. À l'inverse, des pays comme l'Allemagne, les États-Unis, le Japon ou la Corée du sud, et bien sûr la Chine, ont construit des politiques actives de sécurisation de leurs approvisionnements.

II - UNE BOUSSOLE : L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Les menaces réelles sur la durabilité de notre mode de vie et l'indépendance économique de la France, sont difficiles à quantifier métal par métal. Mais l'enjeu est de concilier développement et emploi avec une consommation plus sobre, en découplant la croissance économique des besoins en matières. Cette approche ne s'applique pas seulement aux métaux, mais à l'ensemble des ressources, qu'il s'agisse des carburants fossiles, de la consommation d'espace ou de la biodiversité.

Il ne s'agit pas de « choisir » entre la dépendance au pétrole et celle aux métaux, ni entre les besoins industriels et les contraintes environnementales, mais de gérer l'ensemble.

La mise en œuvre effective de la « Feuille de route sur l'économie circulaire » et ses 50 mesures annoncées en mai 2018 par le ministère de la Transition écologique et solidaire, est donc une opportunité à ne pas manquer. L'Ademe a défini 7 piliers de l'économie circulaire. Ils constituent les maillons essentiels de la solution au problème de la dépendance. Ces piliers sont : la consommation responsable, l'écoconception, l'économie de la fonctionnalité, l'écologie industrielle et territoriale, le réemploi, la réutilisation et la réparation, le recyclage, l'approvisionnement durable. Cette partie les présente de façon générale, mais s'applique évidemment aux métaux stratégiques. Même s'ils sont présentés séparément, ces piliers sont indissociables : ainsi, c'est l'écoconception qui permet la réparation ou le recyclage ; eux-mêmes permettent une consommation responsable ; celle-ci aura un impact sur l'approvisionnement, etc.

A - Consommation responsable

Les choix de consommation sont les premiers déterminants de l'utilisation des matières premières. Le terme consommation doit être pris ici au sens large. On y inclut la consommation des ménages et celle des entreprises.

Dans les entreprises, les choix concernent notamment les produits bureautiques : télécommunications, ordinateurs, imprimantes, photocopieurs. Mais aussi les véhicules.

Pour les ménages, le volume annuel de consommation par personne est aujourd'hui trois fois plus élevé qu'en 1960¹⁶. Les postes de consommation ont évolué vers moins de dépenses d'alimentation et d'habillement, mais ils sont plus gourmands en métaux avec, par exemple, six fois plus de voitures, sans parler de l'explosion de l'électronique : selon l'Ademe, alors que les Français et les Françaises pensent posséder en moyenne 34 équipements électriques et électroniques par foyer, ils en ont en réalité 99, dont 6 inutilisés. Il est donc indispensable de sensibiliser le public au besoin de plus de sobriété, et de casser le mythe du « *high-tech* » qui conduit à

¹⁶ <https://www.ademe.fr/expertises/consommer-autrement/chiffres-cles-observations/chiffres-consommation-impacts-lenvironnement>

remplacer massivement des équipements encore en état de marche : téléphones portables, électroménager (jusqu'à 60 à 80 % selon un représentant du groupe Seb¹⁷). Cela ne signifie en rien qu'il faut vivre moins bien, mais qu'il faut prendre en compte l'impact de ses choix :

- à l'achat, en définissant bien ce dont on a besoin et en choisissant en fonction des labels environnementaux ;
- à l'utilisation, en limitant les gaspillages comme les pollutions et en faisant durer les produits ;
- au moment de jeter, en favorisant le réemploi et le tri pour recycler.

La prise de conscience de la « partie immergée » de l'iceberg de la consommation est la première étape. Le dossier de l'Ademe « La face cachée des objets, vers une consommation responsable » donne ainsi des exemples de la matière mobilisée pour quelques objets : 1,75 tonne pour un réfrigérateur de 56 kilos, 2,1 tonnes pour une machine à laver de 79 kilos ou 2,5 tonnes pour un téléviseur de 11 kilos.

Pour un choix éclairé, le consommateur a besoin d'informations sur la réparabilité, l'existence de pièces détachées et la durée de vie.

Pour autant, même si elle est nécessaire, la sensibilisation des consommateurs n'aura qu'un impact limité sur la disponibilité mondiale des ressources. Les commerciaux de l'entreprise Seb ont d'ailleurs noté que les habitudes mondiales de consommation sont très marquées par les différences culturelles. C'est ainsi que plus que le consommateur nord-européen, le consommateur des États-Unis privilégie l'échange d'un appareil en panne contre un appareil neuf, plutôt que sa réparation.

Il faut aussi noter que les systèmes de « fidélisation » (en matière de téléphonie mobile par exemple) favorisent les renouvellements fréquents en laissant croire aux consommateurs, à travers une pseudo gratuité, que l'appareil en tant que tel n'a que peu de valeur économique ou environnementale. Afin de signaler aux consommateurs que le produit dit « gratuit » a un coût (socio-économique et environnemental), exemple pourrait être pris dans la récente loi n° 2018-938 du 30 octobre 2018 "pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous" qui dispose que le terme « gratuit » ne peut être utilisé comme outil marketing et promotionnel dans le cadre d'une relation commerciale.

Par ailleurs, le consommateur n'effectue pas systématiquement des choix rationnels. Il est confronté à un dilemme économique (les produits durables sont en général plus chers à l'achat) et des arbitrages complexes (remplacer un réfrigérateur, même en état de marche, par un modèle beaucoup plus sobre en énergie, a un impact positif sur la limitation des gaz à effet de serre). Il faut donc prendre le problème à la source, c'est-à-dire dès la conception des produits. Mais cela suppose également la possibilité en termes de pouvoir d'achat pour chacun de pouvoir accéder aux produits durables. En effet, le consommateur ne peut exercer un choix que si le marché lui propose des produits faciles à réparer à coût raisonnable (cf. partie II.E) et faciles à recycler.

¹⁷ Cf. entretien avec Alain Pautrot, vice-président consumer satisfaction (groupe Seb), du 11 octobre 2018.

B - Écoconception

C'est en tenant compte de l'ensemble des impacts d'un produit très en amont, dès la phase du bureau d'étude, qu'on sera à même de les limiter. L'écoconception est donc à la base de toutes les étapes suivantes de l'économie circulaire. Elle doit viser à conserver la valeur matière.

Une première définition en avait été donnée par l'Afnor en 2004 : *« L'écoconception consiste à intégrer l'environnement dès la conception d'un produit ou service, et lors de toutes les étapes de son cycle de vie. »*

Cette définition a été précisée dans la norme NF X 30-264 « Management environnemental – Aide à la mise en place d'une démarche d'écoconception » (2013) : *« L'intégration systématique des aspects environnementaux dès la conception et le développement de produits (biens et services, systèmes) avec pour objectif la réduction des impacts environnementaux négatifs tout au long de leur cycle de vie à service rendu équivalent ou supérieur. Cette approche dès l'amont d'un processus de conception vise à trouver le meilleur équilibre entre les exigences environnementales, sociales, techniques et économiques dans la conception et le développement de produits ».*

Sur le plan théorique, l'écoconception fait appel à l'Analyse du cycle de vie (ACV), méthodologie normée (ISO 14040 à 14044) d'analyse environnementale, globale, quantitative et multicritère applicable aux produits, aux services et aux procédés. Un des éléments de l'ACV est l'Analyse de flux de matières (AFM) définie comme *« une évaluation systématique des flux et des stocks de matière au sein d'un système défini dans l'espace et dans le temps »* (Brunner and Rechberger, 2004). Le principe de base est celui de la conservation de la matière¹⁸.

La simplicité des définitions cache mal la complexité de la réalisation. Comme l'a rappelé M. Fick, responsable « analyse et cycle de vie-recyclage » à l'IRT M2P de Metz, lors de son audition, ACV et AFM demandent des recherches théoriques et pratiques sur chaque composant d'un produit et font appel à des évaluations et à des données sur lesquelles il est loin d'y avoir consensus. Par exemple, des ACV réalisées sur les emballages peuvent, selon la source, démontrer que la meilleure solution est le papier, le plastique, le métal ou le bois. De plus, le développement généralisé de chaînes de sous-traitance à multiples niveaux et la banalisation des concepts de « juste à temps » et de « zéro stock » font que beaucoup d'industriels n'ont qu'une connaissance très limitée des métaux et/ou des ressources minérales entrant dans la composition de leurs produits finis. La fondation Ellen Mc Arthur a défini un indicateur de circularité (de 0 à 1) qui prend en compte les matières premières utilisées dans le processus de production, la durabilité dans la période d'utilisation, la destination en fin de vie et l'efficacité du recyclage. L'entreprise RTE utilise cet indicateur dans ses choix techniques. Des travaux sont encore nécessaires pour rendre ce type d'indice opérationnel et admis par tous et toutes.

¹⁸ Cf. audition de M. Gaël Fick du 5 septembre 2018.

Le concept d'ACV interfère avec de nombreux autres critères dans la conception des produits : coût, performance, approvisionnement, process de fabrication... La performance des composants électroniques ou de pièces mécaniques a par exemple augmenté de façon considérable, mais au prix d'alliages plus complexes rendant le recyclage bien plus difficile. Ou encore, l'ACV d'un véhicule électrique dépend fortement de l'origine de l'électricité pour recharger les batteries. Il est donc nécessaire d'adopter des bases communes liées aux scénarios de transition pour faire converger les méthodes d'évaluation.

En pratique, les entreprises industrielles visent bien sûr toujours à réduire les coûts de fabrication et donc l'utilisation de matières premières. Toujours pour conserver la matière, cela peut passer par :

- La réduction des quantités : l'impression 3D en est le meilleur exemple : au lieu de prendre un bloc métallique qu'on usine en éliminant la matière, on part de zéro en l'ajoutant ;
- La miniaturisation est une autre de ces solutions; comme la minimisation (« le bon matériau au bon endroit ») du platine dans les piles à combustibles, par exemple ;
- La réutilisation ou le recyclage des chutes de fabrication ;
- La substitution, par exemple pour éliminer les terres rares dans l'éolien et les moteurs électriques, le lithium dans les batteries ;
- Une modification des performances : l'augmentation du voltage des cellules solaires permettrait de réduire le recours à l'indium ;
- Une rupture technologique complète : passage de la photo argentique à la photo numérique, passage du véhicule électrique au véhicule à hydrogène.

C'est aussi au moment de la conception du produit qu'on prépare sa réparabilité, en veillant à supprimer les produits toxiques ou impropres au recyclage pour permettre la circularité des matières. Une conception modulaire permet des remplacements individuels d'éléments, à l'exemple du smartphone « Fairphone ». L'accessibilité des composants d'un produit est aussi un facteur essentiel : coller la batterie à la coque du téléphone mobile est un contre-exemple bien connu d'écoconception. Il faut au contraire privilégier les éléments standardisables, comme maintenant la plupart des chargeurs de smartphones.

Les pistes de progrès sont immenses, mais demandent toutes des efforts coordonnés entre les multiples acteurs de la R&D et des investissements significatifs dans la recherche de nouveaux procédés industriels. Aussi, la réglementation doit pousser à l'adoption des solutions les plus économes. Le rôle des salariés est essentiel : ce sont eux qui savent comment améliorer les produits et comment réaliser un travail bien fait, en dénonçant si nécessaire les contraintes qui le rendent impossible.

C - Économie de la fonctionnalité

L'économie de la fonctionnalité est définie comme un système privilégiant l'usage plutôt que la vente d'un produit, dans une perspective de développement durable. Ainsi, l'échange économique ne repose plus sur le transfert de propriété de biens, qui restent au contraire la propriété du producteur tout au long de son cycle de vie, mais sur le consentement des usagers à payer une valeur d'usage.

L'impact matières est double :

- Un impact immédiat : si une voiture en autopartage roule 5 heures et remplace 5 voitures roulant une heure chacune, la quantité de matière utilisée pour le transport est réduite fortement. Il en est de même pour les formules de covoiturage.
- Un impact indirect : le propriétaire du bien a intérêt à ce que la durée de vie du produit soit la plus longue possible, d'où un moindre renouvellement. Il prend en charge l'entretien avec du personnel spécialisé.

On n'a pas attendu le 21^e siècle pour imaginer des modes de vie ou de consommation plus collaboratifs. Les activités de prêt et de location de matériel ou les coopératives d'achat s'inspirent depuis longtemps de ces mêmes principes. Mais, le développement des plateformes sur Internet bouleverse ces modèles dans toutes les tranches d'âge.

Ces pratiques pénètrent peu à peu le monde industriel. Cela fait longtemps que les fabricants de photocopieurs se rémunèrent plus sur la vente de copies que sur celle des machines. Michelin offre un service de facturation des pneus de camion aux kilomètres parcourus. Et le système s'étend même aux ventes d'avions. Pour les déchets des industries électroniques, on peut citer le témoignage de M. Tuzzolino d'Orange¹⁹ : les box d'accès à Internet sont louées aux abonnés et restent la propriété de l'opérateur. Cela garantit un taux de retour extrêmement élevé et prévisible, qui permet de sécuriser une filière de recyclage. Au point que certains opérateurs téléphoniques envisagent un système similaire pour les téléphones.

L'économie de la fonctionnalité est un vecteur d'innovation pour des produits plus durables, mais pose aussi la question de l'évolution du modèle industriel. De même que les services tendent à s'industrialiser, les entreprises industrielles développent des modèles économiques reposant sur la production de biens manufacturés et sur la commercialisation de biens et services associés, ainsi que l'interopérabilité et l'interconnectivité. Le tout avec un impact massif sur la quantité, la qualité et la localisation des emplois. Dans un de ses scénarios énergétiques, l'Ademe a estimé que le nombre de voitures en circulation en France passerait de 35 millions aujourd'hui à 22 millions en l'an 2050. Cela interpelle la filière automobile.

Par ailleurs, les autorités nationales et européennes devront mettre en place des outils qui protégeront le consommateur collaboratif, au moins autant que le consommateur traditionnel ; de même, elles devront préserver de la concurrence

¹⁹ Cf. entretien avec M. Tuzzolino du 10 octobre 2018.

déloyale de certains sites Internet, les entreprises artisanales qui s'acquittent de leurs impôts et respectent leurs clients.

Ces transformations massives de l'emploi et des pratiques commerciales dépassent le cadre de cet avis qui ne saurait pour autant les ignorer.

D - Écologie industrielle et territoriale

L'écologie industrielle est une notion et une pratique récente du management environnemental. À l'image du fonctionnement des chaînes alimentaires dans le milieu naturel, les déchets et coproduits d'une activité deviennent une ressource pour une autre activité. Les entreprises peuvent les réutiliser entre elles ; ils peuvent aussi être utiles pour les collectivités, voire les particuliers. L'enjeu de la mise en place d'une démarche d'écologie industrielle sur un territoire est d'identifier ces flux physiques afin de les optimiser pour limiter leur empreinte environnementale par un usage optimal des ressources et un fort taux de recyclage.

La mutualisation des besoins entre les acteurs économiques est un moyen d'envisager la rationalisation des circuits économiques et, *in fine*, la réduction de la consommation des ressources, des déchets et des pollutions. L'écologie industrielle élargit donc le cadre de l'écoconception à une échelle territoriale plus vaste. Rien ne se fera sans implication des territoires.

Malgré plusieurs dizaines de projets en France, l'écologie industrielle demeure un domaine émergent. La première étape est l'AFM à l'échelle d'un territoire. Les réalisations concrètes déjà déployées portent surtout sur l'énergie, les emballages ou la matière organique. Toutefois, on recense quelques exemples concernant les métaux comme à Florange ou à Saint-Dizier, ainsi que dans plusieurs cas de valorisation des boues de stations d'épuration. On peut citer de nombreuses réalisations de parcs éco-industriels en Asie, en Océanie, ou en Europe : Danemark, Allemagne....

E - Réemploi, réutilisation et réparation

L'objectif est de remettre dans le circuit économique des produits ne répondant plus aux besoins du premier consommateur pour prolonger leur durée de vie.

1. Réemploi, réutilisation

Le consommateur n'ignore pas qu'un objet en état de marche dont il veut se séparer a encore de la valeur. L'activité des sites de commerce de particulier à particulier en ligne avec leurs dizaines de millions de visiteurs (Le Bon Coin, EBay...) le montre bien, tout autant que le nombre de vols de téléphone portables ou de pots catalytiques qui sont revendus en France ou à l'étranger, en l'état pour les téléphones, ou en vue de récupérer les platinoïdes des pots. L'existence de filières illégales handicape gravement les commerçants et artisans.

Les industriels sont aussi conscients des enjeux : selon l'Ademe²⁰, les tonnages de produits ménagers effectivement réemployés et réutilisés ont augmenté de 30 % depuis 2014. Le secteur de l'économie sociale et solidaire (ESS) a collecté 209 000 tonnes pour un chiffre d'affaires de 370 M€ et 21 000 emplois, stable depuis 3 ans. Pour le secteur de l'économie conventionnelle (Internet, dépôt vente, revendeurs, brocanteurs), les chiffres sont de 802 000 tonnes, 1 170 M€ de chiffre d'affaires et 12 000 emplois. Ils sont en croissance régulière.

Il existe des pistes originales de réemploi à imaginer lors de l'écoconception. C'est ainsi que Renault réfléchit actuellement à la fin de vie des batteries de véhicules électriques qui ne sont plus utilisables après plusieurs années sur la route, mais qui pourraient encore servir au stockage stationnaire d'énergie pour alimenter des bâtiments.

2. Réparation

On parle ici des objets qui ne sont pas réutilisables en l'état, ce qui conduit d'abord à s'interroger sur l'obsolescence programmée. La loi française²¹ la définit comme « l'ensemble des techniques par lesquelles un metteur sur le marché vise à réduire délibérément la durée de vie d'un produit pour en augmenter le taux de remplacement. » et prévoit un système de sanctions. Les cas de planification délibérée de fin de vie d'un produit sont rares (dans un souci de neutralité, la Commission européenne encourage l'utilisation de l'expression d'obsolescence prématurée), mais ils existent. L'autorité de la concurrence italienne a ainsi condamné en octobre 2018, des constructeurs de téléphones mobiles pour avoir diffusé des logiciels susceptibles d'en ralentir le fonctionnement.

L'obsolescence se traduit le plus souvent par les obstacles apportés à la réparation, même s'il en existe d'autres types (obsolescences psychologique et logicielle, notamment), comme l'a indiqué M. Thierry Libaert entendu en audition le 3 octobre 2018. Les remèdes à l'obsolescence programmée passent à nouveau par l'information du consommateur sur la durée de vie, le respect de la loi de 2014 sur la consommation (dite loi Hamon) concernant la disponibilité des pièces détachées et l'amélioration des conditions et des durées de garantie.

La durée de la garantie légale est définie par une directive Européenne, mais celle-ci est appliquée différemment selon les pays. Elle est de 2 ans dans la majorité des cas mais de 3 ans en Suède ou de 6 ans en Irlande et Grande Bretagne (sauf en Ecosse 5 ans). Les Pays-Bas et la Finlande basent la durée de garantie sur la durée de vie moyenne du produit. Quant aux pièces détachées, les fabricants n'ont aucune obligation d'en fournir, mais seulement d'indiquer la durée de disponibilité s'ils le font. Dans la pratique, et particulièrement pour les biens de nouvelles technologies, la durée de vie des produits est conditionnée par la durée de garantie.

Il faut au contraire privilégier les produits à forte intensité d'usage (durée de vie) sur la base d'éléments objectifs : garantie au-delà de la durée légale, existence d'un réseau de réparateurs agréés, accès de longue durée aux pièces détachées pendant

²⁰ Ademe, « Panorama de la deuxième vie des produits », 2017.

²¹ Loi consommation dite loi Hamon de mars 2014.

au moins 10 ans. Ces éléments doivent se traduire à la fois par de l'information en direction du consommateur mais aussi par des incitations financières (en particulier par une modulation des éco-contributions) acquittées par les metteurs sur le marché

Au-delà, un produit réparable ne sera pas forcément réparé. En témoigne la perte d'activité de la filière réparation. Le secteur est évalué en France à 85 000 entreprises employant 150 000 personnes, essentiellement des artisans, dont de nombreuses entreprises du secteur de l'économie sociale et solidaire (ESS). On y constate une érosion, comme partout en Europe, de l'ordre de 3 à 4 % par an.²² Ces marchés, qui représentent des emplois non délocalisables et souvent qualifiés demandent un accompagnement particulier.

D'ailleurs, le secteur de l'artisanat s'est engagé dans le concept d'économie circulaire, en particulier à travers les activités de réparation qui mobilisent une large palette de métiers : bijouterie-horlogerie, réparation d'appareils électro-ménagers, électroniques, informatiques, téléphoniques ou audiovisuels, mais aussi réparation de cycles,... (cf. la liste complète en annexe 11). Aussi, afin d'encourager les consommateurs à faire appel à la réparation pour prolonger la vie de leurs biens et équipements, mais aussi pour valoriser les professionnels qui s'investissent dans ce domaine, une opération partenariale a été lancée en 2012 entre certaines chambres de métiers régionales et l'Ademe : l'opération Repar'acteurs.

Il y a plusieurs obstacles à la réparation :

- La trop faible différence de coût par rapport à un produit neuf. À cet égard, les expériences dans l'électroménager de forfait de réparation (quelle que soit la panne) et de garantie de pièces détachées pendant 10 ans (comme le pratique l'entreprise Seb), sont à suivre avec intérêt.
- Le délai dû à l'absence ou à la complexité des circuits logistiques
- L'absence d'écoconception: manque de modularité, sous-ensembles inaccessibles...
- La culture du jetable qui s'est imposée ces dernières décennies

Renverser la tendance demandera donc des mesures fortes vers les producteurs et vers les consommateurs.

Il importe donc de consolider, conforter et moderniser un secteur stratégique pour l'économie française engagée sur le chemin de la réindustrialisation et de la transition écologique. Dès lors que le fonctionnement du marché ne suffit pas à assurer à lui-seul la rentabilité des entreprises de collecte, de tri et retraitement qui procurent des bénéfices environnementaux, le recours à la dépense fiscale pour procurer une aide sectorielle peut se justifier dans un contexte de maîtrise des dépenses publiques.

La fiscalité en matière de collecte et de traitement des déchets est foisonnante: les entreprises versent la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP, TGAP-IPC) et des taxes spéciales, comme la taxe sur les métaux précieux. Les ménages versent une éco-contribution dans le cadre de la responsabilité élargie des producteurs (REP, cf. partie II-F-4). Le taux de TVA sur les déchets a joué au yoyo : ramené de 19,6 % à 5,5 % en 1999 pour favoriser le tri, il est remonté à 7 % en 2012,

²² Thierry Libaert, « Déprogrammer l'obsolescence », septembre 2017.

puis à 10 % en 2014. Les professionnels souhaitent que le taux soit désormais fixé au taux réduit de 5,5 %.

La Feuille de route sur l'économie circulaire prévoit « d'adapter la fiscalité pour rendre la valorisation des déchets moins chère que leur élimination » et le projet de loi de finances pour 2019 propose une hausse de la TGAP déchets. En contrepartie, afin de diminuer le coût pour les collectivités locales qui développent la prévention et la valorisation des déchets dont elles ont la charge, le taux de TVA sur les déchets passera à 5,5% au 1er janvier 2021.

F - Recyclage

1. Des taux encore faibles

Les entreprises recyclent depuis toujours ce qui présente une valeur économique : les poussières d'or en bijouterie, le plomb des batteries, le cuivre des câbles électriques (dont les vols sur les réseaux sont fréquents), etc. De nouvelles activités se développent aussi : il faut ainsi saluer la création d'Ecotitanium qui va permettre de recycler du titane pour l'aéronautique en France, ainsi que l'installation autour du pôle de compétitivité Team² dans les Hauts-de-France des entreprises Terranova et Nyrstar, dont les responsables ont été reçus en audition le 19 septembre 2018.

Malgré tout, les taux de recyclage à l'échelle mondiale restent extrêmement bas. Si le cuivre, le fer, l'or et les platinoïdes sont recyclés à plus de 50 %, les terres rares, le germanium, le sélénium ou le gallium le sont à moins de 1 %. L'annexe 10 fournit des données plus détaillées.

Ces taux varient beaucoup selon les pays comme l'a montré un rapport de 2014²³ pour la Commission européenne rapport. Il soulignait plusieurs difficultés : le partage des responsabilités le long de la chaîne de valeur ; la couverture des coûts ; la concurrence déloyale ; la transparence et le contrôle.

2. La mine urbaine : espoirs et limites

Les déchets disponibles se répartissent en deux familles : certains sont issus des procédés de fabrication, générés et recyclés quasi en même temps que la production des produits semi-finis ou des biens manufacturés ; d'autres sont générés quelques mois après leur production (produits jetables ou emballages), voire plusieurs décennies après (bâtiment et éléments d'infrastructures, par exemple).

De grands espoirs pour limiter fortement la demande en matières premières vierges ont été placés dans le traitement de la « mine urbaine ». Une note de juin 2017 de l'Ademe²⁴ explique que le recyclage constitue une option facilement envisageable pour les métaux de base et y est effectivement développé, mais qu'il

²³ DG Environnement, « Development of guidance on extended producer responsibility », 2014.

²⁴ Ademe, « L'épuisement des métaux et minéraux, faut-il s'en inquiéter ? », 2017.

est beaucoup moins facile à mettre en œuvre pour nombre de minéraux industriels qui sont souvent sous une forme très transformée.

Il ne peut en outre s'envisager que pour des déchets disponibles à la collecte. Or, il existe des usages dispersifs comme le sulfate de cuivre dans l'agriculture ou l'oxyde de titane dans les cosmétiques et les peintures, qui ne permettent pas d'envisager une collecte induisant une perte irrémédiable pour le recyclage.

Aussi, l'offre de matières premières pour le recyclage est moins élastique à la demande que celle des matières premières vierges. À un instant « T », le recyclage ne peut traiter que ce qui a été mis sur le marché quelques temps auparavant (semaines, mois, années ou décennies) et qui est devenu un déchet.

Pour les produits informatiques, s'ajoute un obstacle psychologique : en France, d'après un rapport du Sénat²⁵, cent millions au moins de téléphones dormiraient dans les tiroirs car ils pourraient servir « au cas où » même si ce cas n'arrive quasiment jamais ; en outre, la crainte du siphonage des données privées enregistrées dans les smartphones nuit à son dépôt en vue du recyclage.

Enfin, le processus de recyclage n'est jamais efficace à 100 %. Au fur et à mesure des boucles de recyclage, de la matière est perdue. Pour un recyclage efficace à 80 %, au bout de 5 cycles, il ne reste plus que 33 % de la matière initiale.

3. Une question technico-économique

Les obstacles au recyclage sont surtout d'ordre technique et économique.

Sur le plan technique, il faut traiter des concentrations faibles avec des procédés venant de la métallurgie, qui demandent des installations industrielles complexes souvent polluantes. De plus, les produits à traiter peuvent être toxiques et leur composition est mal ou pas du tout connue des recycleurs. Une nouvelle fois, c'est dès la conception qu'il faut anticiper ces questions

Sur le plan économique, le recyclage suppose l'existence de toute une filière : d'abord collecte, puis tri et traitement intermédiaire, avant passage dans une usine métallurgique et, enfin, identification d'un débouché pour le produit recyclé. Les entreprises ne maîtrisent en général qu'une seule étape. Or, s'affranchir de la dépendance nécessite de se préoccuper de l'ensemble du cycle et donc de répartir la valeur ajoutée pour permettre à chacun de vivre.

De plus, le cours des produits recyclés dépend d'abord du cours de la matière première vierge qui est extrêmement volatil. Il est donc difficile de mettre en place des circuits logistiques lourds ou d'engager des investissements industriels onéreux sans garantie de débouché. On a vu ainsi l'usine de retraitement de terres rares de Solvay La Rochelle (cf. partie I.E.2) arrêter son activité quand le cours de ces dernières a plongé sous l'influence de la Chine (en sus des questions de défense de l'environnement relayées au niveau local).

²⁵ Rapport d'information de Mme Marie-Christine BLANDIN, fait au nom de la mission d'information, n° 850 (2015-2016) - 27 septembre 2016.

Par rapport aux grands acteurs du secteur comme Umicore ou Boliden, la France ne possède que des entreprises de taille petite ou intermédiaire. L'ambition est donc d'identifier les domaines à forte valeur ajoutée qui permettront de développer une activité.

4. La responsabilité élargie des producteurs

En France, le principe de la responsabilité élargie des producteurs (REP) existe dans la loi depuis 1975 : *« il peut être fait obligation aux producteurs, importateurs et distributeurs de ces produits ou des éléments et matériaux entrant dans leur fabrication de pourvoir ou de contribuer à l'élimination des déchets qui en proviennent. »* Bien que basée sur la responsabilité individuelle du producteur, la REP peut être assurée par les metteurs sur le marché de manière individuelle ou collective, à l'aide d'un éco-organisme. À noter qu'il existe un flou juridique concernant la vente sur Internet évidemment inconnue en 1975.

La feuille de route de l'économie circulaire publiée le 23 avril 2018, prévoit diverses mesures visant l'optimisation des filières REP existantes et la création de nouvelles filières afin de réduire le volume des ordures ménagères et de développer l'activité de réemploi / réparation en lien avec l'économie sociale et solidaire. Les métaux stratégiques sont cependant peu concernés : secteur des jouets, des articles de sport et de loisir et des articles de bricolage et de jardin. Dans l'ESS, l'hétérogénéité des statuts (entreprises traditionnelles, entreprises d'insertion, associations) entraîne des difficultés notamment fiscales particulières.

La réglementation française est en général plus stricte que les directives européennes. Celles-ci concernent les véhicules hors d'usage (2000), les piles (2006) et les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) (2012). La dernière révision de la directive-cadre sur les déchets entrée en vigueur en juillet 2018 a introduit un nouvel article plus contraignant sur les « Exigences générales en matière de responsabilité élargie des producteurs ».

On compte en France une vingtaine de filières à REP dont la mise en œuvre s'est effectuée progressivement. Pour ce qui concerne les métaux stratégiques, citons notamment les piles et accumulateurs et les DEEE. Les filières REP ont fait l'objet de travaux de la Cour des comptes qui reconnaissent leur efficacité, mais aussi leurs limites. Les objectifs sont de :

- développer le recyclage et augmenter sa performance ;
- décharger les collectivités territoriales de tout ou partie des coûts de gestion des déchets et transférer la charge du financement, du contribuable vers le consommateur ;
- internaliser dans le prix de vente du produit neuf les coûts de gestion de ce produit une fois usagé afin d'inciter les fabricants à s'engager dans une démarche d'écoconception.

G - Approvisionnement sécurisé²⁶

Les entreprises ont besoin de s'assurer un approvisionnement sécurisé en métaux pour lesquels la compétition mondiale d'accès aux ressources va s'intensifier. Toutes les étapes décrites ci-dessus sont nécessaires, mais elles ne suffiront pas à répondre aux besoins. Les nombreuses publications récentes déjà citées et les experts auditionnés par le Cese l'ont confirmé (Comes, Ademe, Ifri, Académie des Sciences, OPECST, BRGM, Réseau Cyclope, Commission européenne, OCDE...). L'accès direct à des ressources minières est donc incontournable. Il peut provenir de diverses origines : internationales ou nationales, marines ou terrestres. Les solutions trop futuristes comme l'accès à des minerais dans l'espace, de faisabilité très aléatoire et à une échelle de temps imprévisible n'ont pas été considérées ici.

Une question connexe est celle de la constitution de stocks stratégiques, qui ne réglerait d'ailleurs pas celle de l'accès à la ressource pour alimenter ces stocks. La France en avait constitué jusqu'aux années 80, puis les avait abandonnés pour des raisons de coût qui restent valables aujourd'hui. Comme on l'a vu, si de fortes tensions sur les métaux sont certaines, on ne sait pas vraiment à quelle échéance, ni pour lesquels. Des stocks trop faibles seraient inopérants et des stocks trop larges impossibles à financer. Lesdits stocks demandent de l'entretien dans la durée pour rester utilisables. Et l'accès au minerai n'est qu'un des éléments de la chaîne de valeur. Le Cese ne préconise pas de stock national, mais stratégiquement, certaines entreprises peuvent être amenées à s'en constituer, individuellement ou par filière.

1. Approvisionnement international

Le bon sens suggère de sécuriser d'abord des ressources là où elles se trouvent, c'est-à-dire essentiellement à l'étranger.

Cela passe d'abord par une diplomatie des matières premières qui mette la question à l'ordre du jour des relations économiques et diplomatiques de notre pays. La France veille à préserver ses intérêts dans le domaine des énergies fossiles. Elle doit le faire également dans ses relations avec les principaux pays détenteurs de ressources minières.

Les conditions de mise en œuvre de cette politique et son lien avec d'autres objectifs de diplomatie (défense, objectifs de développement durable - ODD- ...) dépassent le cadre de cet avis, mais les pays qui ont fait de leur approvisionnement une priorité nationale tels que la Chine, le Japon, ou l'Allemagne, fournissent des exemples éclairants.

La politique française doit venir en complément de l'action européenne (cf. partie I.E) sans s'y identifier totalement, puisque les besoins de chaque pays sont spécifiques.

Dans un monde idéal, les ressources de la planète quelles qu'elles soient, seraient gérées comme des biens publics mondiaux de l'humanité. Cet objectif doit

²⁶ Cette partie étant consacrée à l'extraction minières de ressources par nature non renouvelables, on utilise le terme de "sécurisé" plutôt que durable.

guider l'action internationale de la France, qui s'est engagée pour les Objectifs de développement durable (ODD). À tout le moins, le progrès passe par la négociation multilatérale et le rejet d'initiatives irréversibles comme l'exploitation des minerais sous les calottes polaires.

Indépendamment des relations d'État à État, la France a intérêt à soutenir ses entreprises de prospection et d'exploitation minière. Les grands du secteur sont d'origine anglo-saxonne, australienne ou chinoise. Hors uranium (non considéré dans cet avis car il n'y a pas de tension sur les ressources mondiales), la présence française dans le domaine minier est modeste, essentiellement Eramet. L'Allemagne, qui est dans la même situation, a mis en place un système de garantie qui couvre ses entreprises contre les risques économiques ou politiques des investissements miniers²⁷.

2. Approvisionnement national d'origine sous-marine

L'exploitation des ressources sous-marines comme les nodules polymétalliques a été parfois présentée comme très prometteuse. La délégation Outremer a examiné cet aspect, notamment grâce à l'audition de M. Yves Fourquet de l'Ifremer le 25 septembre 2018 concernant les zones économiques exclusives (ZEE) ultramarines françaises, deuxièmes au monde avec 11 millions de km². Les potentialités sont faibles, mais non nulles. La contribution de la délégation Outremer figure en annexe 3.

Les inventaires miniers, encore très partiels, révèlent l'existence de quelques gisements potentiels dont les concentrations sont cependant largement inconnues : cobalt au large de la Polynésie française, chrome, germanium, sélénium. L'essentiel est situé dans les eaux internationales du Pacifique sud (cf. annexe 3).

C'est aussi en Outre-mer que la France compte des concentrations d'habitats naturels remarquables. En mer, seules 10 % des espèces et des habitats sont connus à ce jour. L'interaction de l'exploitation minière avec la conservation et la valorisation de cette richesse environnementale, ainsi que les retombées économiques et sociales de court, moyen et long termes pour les populations riveraines sont des sujets encore largement inexplorés. Il n'existe à ce jour aucune exploitation minière sous-marine dans le monde malgré un démarrage annoncé plusieurs fois, mais non encore effectif au large de la Papouasie Nouvelle Guinée. La cartographie doit être poursuivie pour une meilleure connaissance scientifique. Mais on reste à ce stade et pour longtemps au stade de la recherche sans pouvoir compter opérationnellement sur des ressources qui si elles sont avérées seront de toute façon disponibles pour les générations futures. Le Cese a d'ailleurs adopté le 27 novembre 2018 une résolution « La biodiversité en haute mer » appelant à la plus grande prudence.

Il faut signaler à ce titre l'expertise collégiale effectuée par l'IRD (Institut de recherche et de développement) à l'initiative du gouvernement polynésien. Ces travaux ont permis d'identifier des ressources potentielles et de proposer des scénarios sans pression d'urgence ou locale aux autorités et à la population en répondant aux questions posées par un projet minier. Cette mission a aussi été

²⁷ <https://www.agaportal.de/ufk-garantien/grundlagen-ufk/grundzuege-ufk>.

conduite à Wallis et Futuna et avec la même implication des populations et des autorités locales.

3. Approvisionnement national d'origine terrestre

3.1. En France métropolitaine

Comme indiqué en annexe 9, la France possède des ressources potentielles non négligeables pour plusieurs substances stratégiques : lithium, germanium, indium, étain, tantale, niobium, béryllium, antimoine, tungstène. Elles sont mal connues faute d'avoir été explorées de manière approfondie et avec les méthodes les plus modernes. « L'aventure minière » s'est de fait arrêtée en France ces dernières décennies et ce pour plusieurs raisons :

- Un intérêt économique limité face aux importations. La France possède pourtant des réserves en jachère au voisinage de sites où la production s'est arrêtée pour des raisons économiques (et non en raison de l'épuisement des gisements). En cas d'augmentation du prix, elles pourraient atteindre le seuil de rentabilité.
- Le climat général de scepticisme, voire de méfiance vis-à-vis de l'industrie.
- De fortes oppositions locales de la population et souvent des élus à la délivrance de permis d'exploration et a fortiori plus tard d'exploitation. Ces oppositions se rencontrent d'ailleurs moins souvent sur les sites ayant un passé minier. Le problème environnemental est majeur. Des exploitations passées mal maîtrisées surtout après la fermeture des mines ont laissé sur certains sites des pollutions graves et durables. Par nature, il n'existe pas de mine propre et l'industrie à un lourd passif à remonter.
- L'extraction minière est assez peu créatrice d'emplois et peut entrer en conflit avec d'autres activités comme l'agriculture et le tourisme.

L'argument environnemental, tout comme l'argument social, peut toutefois être retourné : il n'est pas cohérent de refuser chez soi des activités polluantes ou aux conditions de travail critiquables si cela conduit de fait à les externaliser vers des pays où la situation est bien pire. À défaut de mine propre, les industriels regroupés dans l'Alliance minerais, minéraux et métaux (A3M) parlent de « mine responsable »²⁸. Suite aux travaux lancés en avril 2015 par le ministre en charge des mines, la mine responsable est définie comme un projet de territoire qui réduit autant que possible les nuisances et les impacts environnementaux et sanitaires, contribuant ainsi à une meilleure acceptabilité sociale de ces activités. La Suède, la Finlande et l'Autriche montrent que ceci est possible en Europe.

L'objectif est d'arriver à une « autorisation sociale d'exploiter » qui marque l'acceptation par les collectivités locales, tant des compagnies minières que de leurs projets. Il ne s'agit pas d'un accord ou d'un document officiel délivré par un gouvernement ou une autorité locale, mais d'acter la crédibilité, la fiabilité et l'acceptation réelle ou actuelle des compagnies minières et de leurs projets. L'autorisation sociale d'exploiter serait ainsi l'expression de la qualité d'une relation et pourrait donc être révoquée.

²⁸ http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/tome_09_parangonnage_final24032017.pdf.

Il faut rappeler que le droit est régi par le code minier. Créé par décret en 1956, il s'appuyait pour l'essentiel sur une loi napoléonienne. Bien que réformé en 1970, 1977 et 1994, il est considéré comme largement obsolète. Les préoccupations environnementales et d'association des populations locales étaient largement ignorées à sa création.

La réalité du terrain (cf. contribution de la délégation Outre-Mer) fait apparaître deux problèmes majeurs :

- Le droit de suite : aujourd'hui le titulaire d'un permis d'exploration qui a montré l'intérêt économique d'exploiter obtient de fait systématiquement le permis d'exploitation. Les industriels expliquent que faute de cette automaticité, personne ne se lancera dans une exploration pour un bénéfice aléatoire. Mais l'automaticité fait que les populations locales savent que si elles refusent l'idée d'exploitation, il leur faut interdire l'exploration.
- La gestion de l'après-mine : le titulaire d'un permis d'exploitation est responsable des dommages causés aux biens et aux personnes par la mine même après sa fermeture. Mais rien n'est prévu concernant les dommages environnementaux.

Le nouveau code minier devra prendre en compte ces aspects.

En 2012, l'exécutif avait annoncé un « plan de relance de l'exploitation minière » associé à l'établissement d'un inventaire du sous-sol et à une réforme du code minier. Depuis 2013, année qui marque la reprise de la délivrance de titres en métropole depuis 30 ans, 11 permis exclusifs de recherches minières (PERM) ont ainsi été accordés en métropole par l'État et des demandes sont en cours d'instruction. Aucune opération n'est pour l'instant allée très loin dans le process qui peut prendre de 10 à 30 ans entre le début de la recherche et l'exploitation effective.

Le BRGM est chargé d'actualiser l'inventaire minier du territoire national réalisé entre 1975 et 1992, et donc lui aussi vieillissant : la géologie n'évolue guère, mais les techniques d'exploration ont beaucoup progressé depuis lors. La réévaluation du potentiel français en ressources minérales doit permettre de mettre en évidence des gisements²⁹.

Plusieurs avant-projets de réforme du code minier³⁰ ont été soumis en 2013 et 2014 jusqu'à une proposition de loi de septembre 2016. La réforme est pour l'instant repoussée à 2019. Cette réforme est un point de passage obligé si l'on veut avancer sur le dossier.

Le plan prévoyait enfin la création d'une compagnie nationale des mines de France, annoncée en 2014. Cette compagnie aurait été chargée de poursuivre l'exploration puis de monter des partenariats avec des entreprises et des gouvernements étrangers pour l'exploitation. Le budget annoncé était de 200 à 400 millions d'euros sur 5 à 7 ans. Ce projet ne s'est jamais concrétisé.

²⁹ Cf. audition de M. Yann Gunzburger du 24 octobre 2018.

³⁰ Rémi Galin, « Le renouveau minier français et les matières premières stratégiques », Annales des mines, avril 2016.

3.2. Outremer

L'inventaire minier du BRGM mentionné ci-dessus couvrait également l'Outremer. Les réserves se situent pour l'essentiel en Nouvelle-Calédonie pour le nickel et en Guyane pour l'or. Le nickel n'est pas au sens strict un métal critique, mais pourrait le devenir pour les alliages et son extraction génère des sous-produits stratégiques potentiellement valorisables : cobalt, scandium et dans une moindre mesure terres rares. L'or n'est pas non plus stratégique pour le pays dans son ensemble, mais son exploitation revêt une importance considérable en Guyane.

La Nouvelle Calédonie exploite des mines de nickel depuis plus de 150 ans et est l'un des principaux producteurs mondiaux. Les ressources mondiales de nickel sont estimées à 40 ans. Des opérations de prospection de surface sont en cours de réalisation pour rechercher également du chrome, des platinoïdes et de nouvelles ressources de cobalt.

Jusqu'à présent l'activité minière n'a pas suffisamment profité aux populations locales parmi les plus pauvres de l'archipel aux abords des mines, malgré les interventions des différents opérateurs miniers. Il faudrait s'inspirer exemple de la fondation d'entreprise Vale (Brésil) dans la Grande Terre qui associe les chefs coutumiers du territoire avec des fonds dédiés au contrôle de l'environnement, à la formation, au développement économique et à la prise en compte du reboisement des terrains exploités ; ou de la société d'exploitation de la mine de Koniambo (dont le capital est détenu à 51 % par la Province Nord) qui a associé la communauté locale dès le début du projet. L'activité minière et métallurgique est responsable de 66 % des émissions de gaz à effet de serre de la Nouvelle Calédonie et ses rejets aériens et liquides ont un impact très négatif sur les extraordinaires lagons coralliens inscrits au patrimoine mondial de l'Unesco en 2008³¹.

En Guyane, l'inventaire minier a identifié différents potentiels, outre l'or : aluminium, niobium, tantale, cuivre, plomb, zinc et platinoïdes. Le sud du territoire dans le périmètre du parc national amazonien est interdit de prospection.

De nombreuses demandes de permis d'exploration pour l'or ou d'autres minerais ont été effectuées récemment. La plus importante est celle de la Montagne d'Or, dont les principaux actionnaires sont le canadien Colombus Gold (44 %) et russe Nordgold (55 %). Ce projet a fait l'objet d'oppositions locales importantes et fortement médiatisées. À la demande d'une association environnementale, un débat public a donc été organisé par la CNDP qui a rendu son rapport en septembre 2018. Il indique que le projet ne peut se réaliser en l'état sur plusieurs points : association de la population et des collectivités locales, traitement de la pollution, déforestation, accès routier... Pour le ministre de la Transition écologique, ce projet devait être repris. Le pétitionnaire l'a modifié en novembre 2018.

La Guyane est aussi le cadre d'activités illégales importantes d'orpaillage aux frontières du Brésil et du Surinam, y compris dans le cœur du Parc national

³¹ Étude CTME / Ademe sur le diagnostic des émissions : <http://www.nouvelle-caledonie.ademe.fr/sites/default/files/files/domaines-intervention/changement-climatique/synthese-resultats-ges.pdf>.

amazonien. Ces exploitations utilisent du mercure (substance interdite) qui se répand, suite à la déforestation des zones considérées, dans la nature et par ruissellement jusqu'à la mer avec des impacts sanitaires irréversibles pour la population. L'impact éventuel d'une mine légale sur l'arrêt de l'orpaillage illégal est un enjeu essentiel du dossier.

III - PRÉCONISATIONS

Comme indiqué en introduction, plusieurs études et rapports ont été consacrés aux métaux stratégiques au cours des dernières années. En complément de ceux précédemment cités, il faut aussi rappeler celui de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques (OPECST) en 2016.

Les préconisations qui suivent s'inspirent naturellement des éléments précédents, mais sans dupliquer des mesures déjà proposées dans ces rapports, par exemple dans la feuille de route sur l'économie circulaire, dont il est attendu qu'elle soit suivie d'effets. Les préconisations du Cese visent à être rapidement opérationnelles pour avancer concrètement.

A - Rappel des préconisations déjà formulées par le Cese

Le Cese a déjà traité des sujets connexes dans différents avis, dont il paraît utile de rappeler les préconisations même si elles ne sont pas nouvelles.

1. Pratiquer la concertation entre toutes les parties prenantes

De nombreux projets font l'objet de controverses non abouties, voire de blocage. L'avis « *Concertation entre les parties prenantes et développement économique* » (septembre 2014) décrivait les conditions à mettre en œuvre et les bonnes pratiques pour créer un climat de confiance et d'intelligence partagée :

- concertation en amont
- approche territoriale
- relation directe avec les citoyens
- démarches d'apprentissage réciproque

2. Réorienter les modes de consommation et les systèmes économiques vers la prise en compte des enjeux du long terme afin d'assurer un développement durable

Il y a 5 ans déjà, l'avis « *Transition vers une industrie économe en matières premières* » (janvier 2014) du Cese, mettait en avant l'économie circulaire via 5 priorités :

- garantir les approvisionnements dans la transparence,
- conserver les matériaux sur le territoire national,

- remplacer par des matières renouvelables,
- utiliser plus efficacement les ressources,
- trouver un équilibre économique et générer de l'emploi.

3. Encourager l'appareil productif français à se saisir pleinement de la fabrication additive

La fabrication additive, plus connue sous le nom « d'impression 3D », réduit considérablement les chutes et déchets de fabrication. L'avis du Cese « *Innovation technologique et performance industrielle globale : l'exemple de l'impression 3D* » (mars 2015) détaillait les conditions de son développement en France : développer formation et information, consolider l'effort de R&D, renforcer le financement de l'innovation et participer aux processus internationaux de normalisation.

4. Accroître l'effort de R&D

Au cours de la mandature actuelle, le Cese a aussi plaidé pour un accroissement de l'effort en R&D, dans ses rapports sur l'état de la France (2017 et 2018) et son avis « *Quelle politique pour les pôles de compétitivité?* » (2017). Plusieurs auditions ont insisté sur la nécessité de rapprocher recherches fondamentale et appliquée. Il faut donc mieux faire le lien entre les travaux en laboratoire sur les procédés de fabrication ou de recyclage et la phase de déploiement industriel.

5. Stimuler l'activité industrielle, élément déterminant de la croissance et porteur d'avenir, dans un objectif de développement durable

L'avis « *Industrie : un moteur de croissance et d'avenir* » (mars 2018) plaide pour élaborer une stratégie qui stimulera l'activité industrielle dans un objectif de développement durable de la société. Ceci demande notamment de :

- améliorer la traçabilité des produits finis importés,
- négocier et définir des indicateurs de durabilité, d'interopérabilité et de recyclabilité,
- inciter chaque filière à se préoccuper du cycle de vie complet,
- agir dans l'Union européenne pour participer à l'élaboration d'une stratégie communautaire de coopération industrielle de long terme,
- investir les normes sociales et environnementales dans les accords internationaux d'une force équivalente aux normes du commerce mondial.

Toutes les préconisations ci-dessus restent valides. Certaines sont en plus rappelées par la suite car elles contribuent particulièrement aux objectifs recherchés.

6. Deux résolutions sur l'importance de l'impact environnemental

Enfin, le Cese a adopté :

- le 31 octobre 2018, une résolution suite au rapport du Giec pour intensifier son effort de mise en cohérence des mesures économiques, sociales et environnementales avec l'enjeu climatique ;

- le 27 novembre 2018, une résolution déjà mentionnée sur la biodiversité en haute mer pour des outils de gestion et de protection ainsi que des évaluations d'impact environnemental ; cette résolution faisait suite à l'ouverture de négociations internationales à New York en septembre 2018 vers un droit de la mer contraignant.

B - Affirmer une volonté politique nationale forte

Comme indiqué dans la partie II, la question des métaux stratégiques s'analyse dans le cadre de l'économie circulaire. Les préconisations peuvent donc être soit spécifiques aux métaux, soit plus générales.

1. Préconisations spécifiques aux métaux stratégiques

La France s'est peu à peu désintéressée de la sécurisation de ses approvisionnements. Depuis les tensions sur les terres rares en 2010, la tendance s'est un peu renversée avec la création du Comes et du CSF Mines et métallurgie. Néanmoins, ces structures, qui reposent essentiellement sur la concertation et l'échange d'informations, n'ont pas de moyens propres. L'action volontariste qu'avait envisagée le ministère du Redressement productif en 2012-2013 n'a pas eu de véritable suite. Le ministère de la Transition écologique et solidaire n'accorde au dossier qu'une attention distante. L'aspect matière première n'est pas réellement pris en compte dans les stratégies sur les transformations écologique et numérique. Pourtant, il existe de très bons experts, aussi bien dans les structures publiques ou mixtes (MTES, Ademe, BRGM, CEA, universités, IRT, pôles de compétitivité...), que dans les entreprises privées et les organisations professionnelles. Il manque donc une impulsion, un signal politique fort. Cette stratégie doit être en phase avec les autres grands principes industriels et environnementaux de l'action publique, tels ceux définis pour l'économie circulaire et la stratégie nationale bas carbone et la PPE.

Le Cese n'a pas la prétention de connaître suffisamment finement les relations entre les différentes parties prenantes pour préconiser ou non une réorganisation administrative, mais la question doit aussi être posée.

Préconisation 1

Afficher une volonté politique forte de sécuriser l'approvisionnement de l'industrie française en métaux stratégiques. Cette volonté devra être marquée par un pilotage politique renforcé, une réflexion sur la coordination entre les différentes structures d'intervention publique et une meilleure coordination inter-entreprises. Elle devra être intégrée dans l'ensemble des politiques nationales et européennes. Elle devra en particulier faire l'objet d'une étude d'impact en aval de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) et des enjeux du numérique. Dans ce contexte, les fonctions de veille devront aussi être renforcées.

Les moyens consacrés par la France au dossier sont très insuffisants, dix fois inférieurs par exemple à ceux de l'Allemagne³², ou *a fortiori* du Japon et de la Chine. La responsabilité des approvisionnements est d'abord celle des entreprises, mais elle doit être soutenue par un effort de l'État à la hauteur des enjeux et la participation du monde académique dans la R&D, dans les métaux de substitution et du recyclage.

Préconisation 2

Traduire la volonté politique par des engagements financiers en termes de postes dans les organismes publics concernés, au premier rang desquels le BRGM, le Comes et l'Ademe.

L'essentiel des ressources minérales se situant à l'étranger, l'indépendance nationale ne peut passer que par une action renforcée auprès des pays qui les détiennent. Cet objectif doit être systématiquement poursuivi dans l'action internationale de la France à la fois en direct et par l'intermédiaire de l'Union européenne.

Préconisation 3

Traduire la volonté politique par une action diplomatique renforcée à la fois bilatérale et multilatérale pour assurer la sécurisation des approvisionnements. Envisager le modèle allemand de garantie fédérale aux investissements miniers.

Les investissements dans des usines métallurgiques de recyclage des métaux sont extrêmement lourds et limitent leur nombre. Pour plusieurs métaux, l'échelle est celle de l'Europe. La France dispose néanmoins d'un certain nombre de « pépites » qui montrent la voie : Ecotitanium pour le titane, Snam pour les batteries, Nyrstar pour l'indium, Terranova, Morphosis, Weemetallica et d'autres encore dans des créneaux ciblés. Certaines filières sont prometteuses pour des activités de retraitement, comme les batteries de véhicules électriques ou les téléphones portables. Pour le démantèlement des avions ou des bateaux, il existe aussi des unités sur le territoire national (Châteauroux, Tarbes, Brest, Rochefort), avec un très fort potentiel de croissance. Ascoval est un acteur important, mais menacé pour les aciers spéciaux. Le projet de Centre d'expertise du recyclage porté par la Fédération professionnelle des entreprises du recyclage (Fédérec) rentre tout à fait dans ce cadre pour sa partie métaux.

On sait enfin, que d'autres pays sont à l'affût des projets les plus prometteurs comme le recyclage des batteries de véhicules électriques. Sur certains marchés, le montant des investissements et la nécessité de volumes importants de produits à traiter peuvent justifier une solution européenne (cf. partie III.C).

Préconisation 4

³² Cf. entretien avec Étienne Bouyer, docteur (CEA Tech), du 13 octobre 2018.

Identifier les filières françaises et européennes porteuses de recyclage et étudier avec le Conseil national de l'industrie le moyen de les développer. Cela concerne aussi bien les filières traditionnelles, comme celle des aciers spéciaux, que des filières émergentes, comme celles des batteries, des téléphones portables, du démantèlement des avions ou des bateaux.

2. Préconisations d'ordre général sur l'économie circulaire

La transformation de nos modes de consommation passe par la sensibilisation des consommatrices et des consommateurs à l'impact matières et donc, par une meilleure information sur le contenu des produits. Le document de l'Ademe sur « *La face cachée des objets* » est un bon exemple de sensibilisation, mais encore trop restreint. L'existence d'un passeport produit (cf. préconisation 10) permettrait de mieux informer les consommatrices et les consommateurs directement, notamment via leurs associations. Le Cese ne préconise pas un label spécifique « matière » qui serait complexe à définir et utiliser en pratique. En revanche, il est nécessaire que cet aspect soit pris en compte dans la définition de labels généraux. Sur ce sujet de l'affichage environnemental, le Cese prépare en ce moment un avis qui donnera une vision globale : énergie, externalités de fabrication, circularité, déchets...

Préconisation 5

Intégrer l'aspect analyse des flux de matières dans l'affichage environnemental en se fondant sur des analyses ACV opérationnelles et normalisées.

En partageant l'usage des objets, l'économie de la fonctionnalité réduit les besoins de matières. Mais son développement souffre de la faiblesse des capitaux initiaux. De fait, cette l'entreprise qui met à disposition des biens sous forme de service (elle peut d'ailleurs en être aussi fabricant) doit préfinancer un stock, avant d'en tirer des revenus. Cet obstacle devrait être levé via des crédits bancaires.

Préconisation 6

Étudier, via la BPI, la création de fonds d'amorçage pour développer l'économie de la fonctionnalité.

Les activités de réparation souffrent de la faible différence de coût avec des produits neufs souvent importés. Les activités de recyclage en France souffrent de la différence de coût avec le recyclage à l'étranger, qui n'offre pas toujours les mêmes garanties d'efficacité et de sûreté environnementale. Une fiscalité adéquate pourrait permettre un rééquilibrage des forces.

Le passage au taux réduit de TVA marquerait le soutien des pouvoirs publics et inciterait les consommateurs au recyclage et à l'achat de biens issus du réemploi. Une entreprise majeure du secteur de l'économie sociale et solidaire engagée pour une consommation locale et responsable a récemment lancée à une pétition en ligne « Pour une TVA réduite sur les produits durables ». Le Cese reconnaît cependant,

que le Conseil des prélèvements obligatoires (CPO) a, jugé « inefficace » la baisse de la TVA dans certains secteurs d'activité et il est conscient des aides déjà existantes pour les entreprises.

La réforme de la fiscalité est un sujet bien plus vaste, que cet avis n'a pas vocation à traiter globalement. Dans ce cadre et pour favoriser une vision de long terme nécessaire aux investissements, il est recommandé aux pouvoirs publics de lancer une concertation avec les professionnels (y compris ceux de l'ESS dont le statut fiscal est souvent complexe) et les collectivités locales et ce, bien en amont des projets de loi de finances.

Préconisation 7

Lancer une évaluation avec toutes les parties prenantes de mesures fiscales pour appuyer la transition écologique dans l'industrie des déchets. Il s'agit d'accompagner la compétitivité des produits issus des filières concernées par des mesures incitatives en faveur de la production domestique de produits réparables ou recyclables et en faveur de l'emploi dans le cadre d'une réforme plus générale de la fiscalité écologique.

Comme exemple de ces mesures, un taux de TVA réduit sur les activités de collecte, réparation, réemploi, recyclage ou la taxation à la sortie du territoire de certains déchets selon leur contenu matière.

C - Élargir l'action au niveau européen

1. Poursuivre l'action de l'UE engagée sur l'approvisionnement en matières premières

Les actions de l'UE sont décrites dans la partie I.E. : programmes de R&D, coordination des États membres, Initiative matières premières, avec accès aux métaux à l'extérieur de l'Union par des partenariats avec les pays producteurs, à l'intérieur de l'Union et politique de développement, vont dans le bon sens. Sauf à imaginer une extension des compétences sur les approvisionnements, il s'agit donc essentiellement de les poursuivre.

Les questions d'import / export de matières premières sont du ressort de l'Union européenne et jouent un rôle clé sur leur cours et donc leur disponibilité. La délocalisation dans des pays à bas coûts et peu regardants sur les critères sociaux et environnementaux pénalise les activités d'extraction ou de recyclage des métaux à l'intérieur de l'Union. Il est possible, sans contrevenir aux règles de l'OMC, de prendre en compte le coût de cette externalisation. Ceci d'autant plus que les objectifs de développement durable (ODD) figurent dans les priorités de la Commission européenne.

Préconisation 8

Intégrer dans la politique douanière et dans les accords commerciaux internationaux un contenu matière dans le même esprit que le contenu carbone.

Préconisation 9

Engager des consultations multilatérales sur des principes qui viseraient à terme à une gestion des ressources en métaux comme des biens publics mondiaux de l'humanité.

2. Renforcer la norme et le contrôle et les sanctions pour favoriser l'économie circulaire

La première condition à une utilisation efficace de la matière est la connaissance exacte de son usage tout au long du cycle de vie et du contenu des produits. Il faut donc normaliser les méthodes d'analyse et les procédés permettant de suivre les métaux de la conception au déchet.

Cette normalisation peut être confiée à l'Iso ; à défaut, l'Union européenne peut lancer ses propres travaux *via* le Comité européen de normalisation. Aussi, les méthodes du *Big Data*, voire de la *blockchain*, sont envisageables. Les travaux de la Fondation Ellen Mc Arthur offrent une perspective intéressante. Un passeport produit intégrerait les informations sur les matières premières contenues, la toxicité éventuelle, la durabilité, la réparabilité et la destination en fin de vie.

Préconisation 10

Faire définir des normes européennes (ayant vocation à devenir mondiales) sur l'analyse des flux de matières, l'indice de circularité et la définition d'un passeport produit.

Les discussions de normalisation devraient traiter des questions de confidentialité industrielle. Cependant, les secrets de process tiennent bien davantage à la fabrication des produits, qui relève du secret industriel, plutôt qu'à la proportion de matière dans un produit, ainsi que la méthode de désassemblage, réparabilité et recyclage. Il convient que fabricants et vendeurs soient tenus à une information distincte et formalisée des consommateurs sur la durabilité et la réparabilité de leurs produits.

Préconisation 11

Compléter les directives européennes (durée de vie, vente de biens) par des informations permettant de limiter les pertes de matière : diagnostic matière, analyse de toxicité, réparabilité, disponibilité des pièces de rechange. Augmenter la durée de garantie légale en la portant soit à 5 ans, soit à la durée de vie moyenne des produits.

Malgré les directives européennes sur les déchets, les trafics tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'UE conduisent à les faire retraiter dans des conditions moins efficaces techniquement (pertes de matière) et écologiquement (augmentation de la pollution) et pas toujours dans le plein respect des droits sociaux. Plusieurs filières sont

concernées : véhicules hors d'usage, DEEE, industrie navale... De nombreuses failles dans la réglementation, ainsi que de nombreuses fraudes ont été rapportées.

Préconisation 12

Demander aux États membres un meilleur contrôle des flux entrants et sortants de déchets. Définir et appliquer des sanctions en cas d'abus.

D - Préconisations sur l'exploitation minière en France

Faire renaître l'exploitation minière, en France métropolitaine ou la développer Outre-mer, ne doit pas être tabou. Même si elle ne contribue que de façon modeste aux besoins de l'industrie, cette décision serait un signe fort de volonté politique (cf. préconisation 1). Les collectivités locales, parties prenantes des projets, en tireraient des redevances et des emplois. Les entreprises minières françaises bénéficieraient à l'export d'une politique minière nationale (les solutions déployées en France renforceraient leur crédibilité à l'étranger) et pourraient même tirer vers le haut les pratiques de la profession.

Cette politique se heurte cependant à de très fortes oppositions locales pour des raisons compréhensibles et souvent justifiées. Il n'est pas envisageable d'imposer l'ouverture d'une mine contre la volonté des populations et des élus locaux. Il faut d'abord retisser un lien de confiance. Le processus sera forcément long et passera par des expérimentations. Ainsi le projet de contrat de filière « mines et métallurgie », mentionné au paragraphe I.E.2 propose, à l'initiative des industriels du secteur, la mise en place d'un système de type labellisation des métaux et produits de transformation importés, fondé sur les mêmes niveaux d'exigence environnementale, sociale et sociétale, que les matières produites et transformées en France métropolitaine et ultramarine.

Un préalable est de mener à bien la réforme du code minier. Mainte fois retardée, mais peut-être enfin sur les rails, cette réforme doit prendre en compte les critiques justifiées émanant des collectivités locales et de la société civile. En effet actuellement le code minier n'intègre pas les impacts de l'exploration, l'exploitation ou l'après-mine sur les populations voisines et sur l'environnement. La réforme doit se baser sur le concept de mine responsable et d'une autorisation sociale d'exploiter ; elle doit s'inscrire dans une stratégie de développement durable dotée d'une vision économique à long terme et d'une planification permettant la conservation et la valorisation des ressources. Elle doit traiter les manques du code actuel (cf. contribution de la délégation à L'Outre-Mer), notamment :

- la question du droit de suite et du passage du permis d'exploration au permis d'exploitation (par exemple l'indemnisation en cas de refus d'exploitation d'un gisement ou la monétisation du permis d'exploiter) ;
- la question de l'après-mine (par exemple redevance, fonds de garantie ou de mutualisation).

Préconisation 13

Réaliser la réforme du code minier. Elle devra inclure l'association des parties prenantes (cf. préconisation 14), la définition des engagements environnementaux y compris sur l'après-mine, l'articulation entre l'exploration et l'exploitation (droit de suite ou indemnisation) et l'adaptation aux statuts spécifiques des territoires d'Outre-mer.

Pour (r)établir un lien de confiance avec la population, les procédures habituelles d'enquêtes d'utilité publiques seront insuffisantes. Il faut en inventer de nouvelles en s'appuyant sur des réseaux d'experts fiables comme suggéré par M. Yann Gunzburger de la chaire Mine et Société de l'Université de Lorraine, reçu en audition le 24 octobre 2018. Même s'il a été difficile, le débat organisé en Guyane par la Commission nationale du débat public (CNDP) sur le projet de la Montagne d'Or a permis une meilleure compréhension réciproque. Cette procédure doit être pérennisée.

Cela demande :

- d'effectuer une analyse stratégique environnementale globale dès l'amont du projet en incluant les enjeux sociaux et économiques,
- de privilégier une approche pluridisciplinaire avec des instituts comme l'IRD (Institut pour la recherche et le développement) à Wallis-et-Futuna et en Polynésie,
- d'informer sans parti pris le grand public,
- d'impliquer les acteurs dans un « projet de territoire » inséré dans le tissu local,
- de garantir le contrôle par l'État.

Préconisation 14

Redéfinir les processus de concertation conduisant au permis d'exploration, puis, le cas échéant, au permis d'exploitation. L'expérimenter sur un ou quelques sites avant généralisation. Intégrer les infrastructures minières dans la nomenclature des projets soumis à débat public/concertation par la Commission nationale du débat public (article R 121-2 du code de l'environnement). Mettre en place une expertise contradictoire.

Il est probable que ces préconisations 13 et 14 conduisent à renchérir le coût de l'exploitation minière en France au risque de la rendre moins compétitive par rapport à des pays moins scrupuleux. La situation actuelle étant un blocage complet, il y aura de toute façon progrès. Et ce modèle pourrait s'exporter car l'opposition aux mines n'est pas une spécificité française. D'ailleurs les ressources présentes dans le sol resteront exploitables dans l'avenir. Nous ne pourrions pas exploiter en France dans d'autres conditions que celles respectant le code de l'environnement : tous les projets avortés ou arrêtés en sont la preuve. Le coût des externalités doit être pris en compte dès la réflexion sur le projet. C'est aussi le prix de notre indépendance. La politique de recyclage dépend de l'incitation de prix garantissant la justice et le projet de permis social d'exploiter.

La volonté politique mentionnée dans la préconisation 1 doit se traduire par une intervention effective de l'État. Elle doit porter au minimum sur l'exploration. Le BRGM a longtemps mené des campagnes d'exploration tant en France qu'à l'étranger et cette mission doit être relancée. Mais il est possible d'aller plus loin en montant également des partenariats d'exploitation. Le sous-sol renferme des potentialités minières importantes qui peuvent être exploitées par l'État avec cependant des correctifs et des indemnisations respectant les droits des propriétaires des terrains. C'était l'idée du projet gouvernemental de 2014. Il faut noter que l'État est déjà acteur via sa participation au capital d'Eramet.

Dans un contexte de réduction des dépenses publiques, le groupe des entreprises estime néanmoins qu'il n'est pas approprié de relancer la création d'une nouvelle compagnie des mines. De même, dans un souci de clarté et d'efficacité, il ne lui apparaît pas plus approprié d'étendre les missions du BRGM mais plutôt de conforter son rôle actuel, comme le suggère la préconisation 15. Un soutien de l'État sur des projets structurants en partenariat avec les milieux universitaires et économiques est à encourager.

Préconisation 15³³

Renforcer les moyens du BRGM, de l'Ifremer et de l'AFB (Agence française de la biodiversité) pour mieux connaître les ressources et les impacts. Dans ce cadre, demander au BRGM de mettre à jour l'inventaire minier (en lien avec l'Ifremer pour les ressources marines) afin de conforter ses missions de recherche et d'exploration.

Préconisation 16

Reprendre l'étude du projet 2014 d'une compagnie des mines de France créée avec des capitaux de l'Agence des participations de l'État ou étendre les missions du BRGM et l'Ifremer pour monter des partenariats d'exploitation. Cette préconisation a fait l'objet d'un dissensus.

Les technologies de traitement de la mine « minière » et de la mine « urbaine » sont très proches. Qu'il s'agisse d'écoconception, de recyclage industriel ou d'extraction minière, les compétences industrielles sont indispensables. Beaucoup ont disparu ces dernières décennies. Il faut coupler la relance de l'activité minière avec la relance des formations surtout de techniciens (les écoles des mines et l'université fournissent des compétences plus pointues). Ces formations doivent être pluridisciplinaires et au-delà de la partie technique intégrer les enjeux environnementaux. Formation et emploi sont liés : il n'y aura pas d'activité minière sans personnels formés et il ne sert à rien de former des jeunes s'il n'y a pas d'emploi au bout. Sans oublier les personnels nécessaires de contrôle par l'État.

³³ Cf. préconisation 2.

Préconisation 17

Relancer les formations pluridisciplinaires en géologie, métallurgie et mines surtout au niveau bac + 2, bac + 3. Ce travail devra s'accomplir en partenariat entre les autorités publiques, les industriels et les milieux académiques (y compris les spécialistes de l'environnement et de la santé), en anticipant dès maintenant les conséquences des transformations majeures actuelles de l'industrie des métaux, au premier rang desquelles la transformation numérique, source de nouveaux métiers et de transformations des métiers existants mais aussi d'attractivité de nouveaux talents.

Déclarations / Scrutin

Annexes

Annexes

N°1 COMPOSITION DE LA SECTION DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES À LA DATE DU VOTE

Présidente : Delphine LALU

Vice-président et Vice-président : Renée INGELAERE et Philippe GUGLIELMI

☐	Agriculture
✓	Claire CUNY ; Éric LAINÉ
☐	Artisanat
✓	Jean-Pierre CROUZET
☐	Associations
✓	Delphine LALU
☐	CFDT
✓	Soraya DUBOC ; Philippe SAINT-AUBIN
☐	CFE-CGC
✓	Gabriel ARTERO
☐	CFTC
✓	Bernard SAGEZ
☐	CGT
✓	Marie-Claire CAILLETAUD ; Sylviane LEJEUNE
☐	CGT-FO
✓	Martine DEROBERT ; Frédéric HOMEZ
☐	Coopération
✓	Patricia LEXCELLENT
☐	Entreprises
✓	Renée INGELAERE ; Frédéric GRIVOT ; Gontran LEJEUNE
☐	Environnement et nature
✓	Anne de BETHENCOURT ; Antoine BONDUELLE
☐	Mutualité
✓	Stéphane JUNIQUE

☐	Outre-mer
✓	Joël LOBEAU
☐	Organisations étudiantes et mouvements de la jeunesse
✓	Laure DELAIR
☐	Personnalités qualifiées
✓	Bernard AMSALEM ; Nathalie COLLIN ; Stéphanie GOUJON ; Philippe GUGLIELMI ; Nicole VERDIER-NAVES
☐	Professions libérales
✓	Daniel-Julien NOEL
☐	UNAF
✓	Bernard TRANCHAND
☐	UNSA
✓	Fanny ARAV
☐	Personnalités associées
✓	Joël BATTEUX ; Kat BORLONGAN ; Pierre BURBAN ; Yves GIQUEL ; Patrick JOLY ; Marie-Vorgan LE BARZIC ; Mohamed MECHMACHE ; Didier RIDORET

N°2 LISTE DES AUDITIONNÉS

Pour son information, la section des activités économiques a auditionné les personnes suivantes :

- ✓ **Guillaume BUSATO**
Pilote du domaine écoconception (RTE)
- ✓ **Philippe CHALMIN**
Professeur à l'université Paris Dauphine
- ✓ **Xavier CONSTANT**
Administrateur du pôle Team² et expert pour la société Nyrstar
- ✓ **Gwénolé COZIGOU**
Directeur en charge de la transformation industrielle et des chaînes de valeur avancées à la direction générale pour le Marché intérieur, l'industrie, l'entrepreneuriat et les PME de la Commission européenne
- ✓ **Guy ETHIER**
Senior Vice-président d'Umicore
- ✓ **Gaël FICK**
Responsable analyse et cycle de vie-recyclage (IRT M2P de Metz)
- ✓ **Rémi GALIN**
Chef du bureau de la politique des ressources minérales non énergétiques (ministère de la Transition écologique et solidaire)
- ✓ **Yann GUNZBURGER**
Maître de conférences HdR/géomécanique et génie minier (université de Lorraine)
- ✓ **Patrick d'HUGUES**
Responsable de l'unité déchets et matières premières (BRGM)
- ✓ **Laurent JARA**
Chef du département d'achat des pièces métalliques (Airbus)
- ✓ **Patrick KORNBERG**
Président de Federec métaux non ferreux et membre du Comes
- ✓ **Claire de LANGERON**
Déléguée générale d'A3M

- ✓ **Thierry LIBAERT**
Membre du Comité économique et social européen
- ✓ **Claude MARCHAND**
Chef du bureau matériaux à la direction générale des entreprises (ministère de l'Économie et des Finances)
- ✓ **Eric NOTTEZ**
Président du Snam
- ✓ **Marcel RICORDEAU**
Président du comité écologique ariégeois, membre fondateur de l'association Stop mine Salau
- ✓ **Nadia SALHI**
Membre de la direction confédérale CGT en charge de l'industrie
- ✓ **Olivier SUTTERLIN**
Chargé de mission affaires publiques (Eramet)
- ✓ **Jack TESTARD**
Ancien président de Variscan mines et de la chambre syndicale des industries
- ✓ **Christian THOMAS**
Président du pôle Team² et PDG de TerraNova
- ✓ **Catherine TISSOT-COLLE**
Présidente d'A3M
- ✓ **Christian TRAISNEL**
Directeur général du pôle de compétitivité Team²
- ✓ **Nicolas VERDIER**
Strategy manager (Eramet)
- ✓ **Isabelle WALLARD**
Secrétaire générale du Comes
- ✓ **Dominique WILLIAMS**
Correspondante locale de l'Association eau et rivières de Bretagne

Annexes

Par ailleurs, le rapporteur s'est entretenu avec les personnes suivantes :

- ✓ **Étienne BOUYER**
Docteur – Programme nouvelles technologies de l'énergie (CEA Tech)
- ✓ **Alain GELDRON**
Expert national matières premières à la direction de l'économie circulaire et des déchets (Ademe)
- ✓ **Élisabeth HERBINGER**
Présidente du groupe Garrot-Chaillac
- ✓ **Frédéric MATTEI**
Member of the leadership team (Aperam)
- ✓ **Guido LOCATELLI**
Président directeur général d'Envie Rhône-Alpes
- ✓ **Alain PAUTROT**
Vice-président consumer satisfaction (Seb)
- ✓ **Guillaume PITRON**
Journaliste
- ✓ **Cédric PHILIBERT**
Energy and climate change analyst (Agence internationale de l'énergie, AIE)
- ✓ **Philippe TUZZOLINO**
Directeur de l'environnement (Orange)

N°3 CONTRIBUTION DE LA DÉLÉGATION OUTRE-MER

Rapporteurs :

M. Didier GUENANT-JEANSON

et

Mme Élodie MARTINIE-COUSTY

PRÉAMBULE

Les territoires des Outre-mer pourraient-ils assurer à l'économie française l'approvisionnement durable en matériaux stratégiques dont elle a besoin ?

Les mines françaises encore ouvertes ainsi que les projets d'ouverture de mines sont en Outre-mer. C'est principalement dans deux de ces territoires que se situent les principales ressources terrestres, la Guyane et la Nouvelle-Calédonie. Dans la zone économique exclusive (ZEE), les recherches entreprises ne permettent pas, pour l'heure, d'identifier des métaux stratégiques dont l'exploitation serait intéressante sans aucune réserve à court terme au regard des impacts environnementaux et des bénéfices sur coûts.

Même si les inventaires miniers révèlent l'existence de métaux potentiellement intéressants, leurs indices de concentration, les techniques d'extraction ne sont pas connues pour ce qui concerne les grands fonds. D'autre part, les impacts environnementaux sur des écosystèmes très rares ne sont pas encore correctement étudiés. Enfin, l'acceptation des populations locales et les conflits d'usage avec d'autres activités existantes (la pêche, la perliculture ou le tourisme...) sont au début de leur prise en compte. Parallèlement, c'est aussi en Outre-mer que la France peut compter sur les principales concentrations d'habitats naturels remarquables et 87 % des espèces fauniques et floristiques de son territoire national terrestre. En mer, seules 10 % des espèces et des habitats sont connus à ce jour. La question de l'interaction de l'exploitation minière avec la conservation et la valorisation de cette richesse environnementale, ainsi que les retombées économiques et sociales de court, moyen et long termes pour les populations locales, restent les enjeux principaux d'un modèle de développement lié à un nouveau code minier, à construire afin de permettre à ceux qui en ont la compétence et aux populations de faire des choix éclairés.

I - ESTIMATION ACTUELLE DES RESSOURCES MINIÈRES POTENTIELLEMENT STRATÉGIQUES

A- LES RESSOURCES TERRESTRES

La connaissance du patrimoine des Outre-mer résulte pour l'essentiel de l'Inventaire minier national réalisé sur la période 1975-1992 par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Il existe une liste des métaux considérés comme « stratégiques », dont ne font pas partie, à ce jour, l'or et le nickel (sauf pour ses dérivés), mais cette liste est appelée à être modifiée régulièrement selon les besoins de l'économie et les réserves connues.

Les deux territoires terrestres principalement concernés sont : la Nouvelle-Calédonie et la Guyane.

La Nouvelle-Calédonie exploite des mines depuis plus de 150 ans. Elle est encore le 4^e producteur mondial de nickel avec plus de 10 % de la production et on estime qu'elle dispose du quart des réserves connues. La Nouvelle-Calédonie est également présente dans la transformation métallurgique du nickel avec trois opérateurs industriels internationaux. La Collectivité gère ses propres ressources et dispose d'une législation minière spécifique avec 3 codes miniers (Provinces Nord et Sud et les Loyauté). Le gouvernement de l'archipel dispose en effet, depuis 1999, de compétences relatives à la réglementation sur les ressources et la fiscalité minières tandis que les Provinces ont la compétence opératoire (études et délivrance des permis de recherche et titres miniers par la Direction de l'industrie, des mines et de l'énergie de la Nouvelle-Calédonie - DIMENC). Un schéma de mise en valeur des richesses minières du territoire calédonien a été réalisé en 2008 comme le prévoyait l'Accord de Nouméa. Très concurrencée par d'autres grands pays miniers (Chine, Russie, Canada, Australie, Indonésie, Philippines) sur le nickel, le cours de celui-ci est très fluctuant, et notamment à la baisse, impliquant un fort investissement de l'État et des Provinces dans le maintien des emplois. Ce sont dans d'autres pays que les principales ressources de nickel sont aujourd'hui recherchées : Chine, Australie, Cuba et Russie en priorité. La Chine reste à ce jour le principal client transformateur d'au moins la moitié de la production mondiale de ce minerai.

Les ressources mondiales de nickel sont estimées à 40 ans.

Les métaux dits « stratégiques » présents en Nouvelle-Calédonie sont essentiellement des sous-produits valorisables du nickel, le cobalt et le scandium, et dans une moindre mesure des terres rares. Des opérations de prospection de surface sont en cours de réalisation pour rechercher également du chrome, des platinoïdes (platine et palladium) et de nouvelles ressources de cobalt.

La Dimenc et le BRGM ont développé un programme partenarial de recherche sur les métaux stratégiques ou rares : Scandium 2015-2017. La Nouvelle-Calédonie

ne s'est dotée qu'en 2007 d'un centre de recherche sur le nickel, le Centre national de recherche technique (CRNT), qui en plus des questions minières étudie aussi les questions environnementales en lien avec l'CEIL, l'Observatoire de l'Environnement, créé tout aussi récemment (2009).

Jusqu'à présent l'activité minière n'a pas suffisamment profité aux populations locales parmi les plus pauvres de l'archipel aux abords des mines, malgré les interventions des différents opérateurs miniers. L'exemple de la fondation d'entreprise Vale (Brésil) est intéressant en ce qu'elle associe les chefs coutumiers du territoire avec des fonds dédiés au contrôle de l'environnement, à la formation, au développement économique et à la prise en compte du reboisement des terrains exploités. Mais seule la société d'exploitation de la mine de Koniambo (dont le capital est détenu à 51 % par la Province Nord, grâce à la propriété du terrain) est un exemple récent ayant intégré pleinement la communauté locale dès le début du projet avec la prise en compte du périmètre à exploiter.

L'activité minière est aussi responsable, en l'état actuel des choses, de 66 % des émissions de gaz à effet de serre produits par la Nouvelle-Calédonie et source des principaux impacts sur ses extraordinaires lagons coralliens inscrits au Patrimoine mondial de l'Unesco en 2008.

En Guyane, un inventaire minier a été réalisé de 1949 à 1960. Le dernier a été établi entre 1975 et 1995 et a identifié différents potentiels : pour l'or, mais aussi pour l'aluminium, le niobium et le tantale, le cuivre, le plomb et le zinc, et les « EGP », qui sont les « éléments du groupe du platine », particulièrement le platine et le palladium.

Il y a également un levé géophysique aéroporté haute définition sur les 3/4 nord de la Guyane, puisque toute la zone sud est interdite de prospection lié au périmètre du Parc national amazonien. L'inventaire minier était essentiellement axé sur l'or. Une partie de la Guyane a été considérée comme ne présentant pas d'intérêt et n'a pas été étudiée, puisque les formations géologiques présentes étaient réputées ne pas contenir d'or.

À partir de 2010, on a réutilisé les données géochimiques relevées sur une grosse partie de la Guyane, afin de voir si, hormis l'or, d'autres thématiques de recherche pouvaient ressortir. Cela a permis d'identifier des zones prioritaires, en particulier pour le niobium et le tantale, et pour les éléments du groupe du platine - palladium, platine, rhodium.

Depuis peu, de nombreuses demandes de permis d'exploration pour l'or ou d'autres minerais sont demandées au Préfet. Parmi celles-ci, un projet de très grande taille : celui de la compagnie minière Montagne d'Or, dont les principaux actionnaires sont Canadien (Colombus Gold : 44 %) et Russe (Nordgold : 55 %). Un Schéma départemental d'orientation minière (SDOM) a été adopté en décembre 2011 ayant pour objectif l'instauration d'une politique équilibrée permettant le développement

économique par la mise en valeur de la ressource minière garantissant le respect de l'environnement. Pour autant, le récent bilan du débat public sur le projet de la Montagne d'Or résume bien la question générale du traitement des mines par la France, dans l'état actuel du code minier et en dépit de l'outil SDOM : « Le débat public a mis en évidence la nécessité d'identifier clairement les questions mises en débat. Au-delà de questions techniques précises qui interrogent la faisabilité du projet, telles que l'aménagement de la piste ou l'approvisionnement énergétique, il aurait été nécessaire d'interpeller le gouvernement et la Collectivité territoriale de Guyane (CTG) sur l'opportunité de conduire un débat préalable à propos des modalités d'exploitation de l'or en Guyane ».

Les ressources mondiales de l'or sont estimées suffisantes jusqu'en 2030 par les marchés, d'où cette pression sur les gisements « intéressants ».

Les problèmes de la mine en Guyane résident aussi dans l'activité illégale d'orpaillage aux frontières du Brésil et du Surinam, y compris dans le cœur du Parc national amazonien. Ces exploitations illégales utilisent du mercure (substance interdite) qui se répand, suite à la déforestation des zones considérées, dans la nature et par ruissellement jusqu'à la mer. Cette pollution crée des impacts sanitaires irréversibles pour l'ensemble de la population, notamment amérindienne et bushinengé.

De manière générale, les impacts sanitaires et environnementaux ne sont pas suffisamment pris en compte dans les projets industriels, ni dans les redevances affectées qui devraient servir à financer les contrôles des exploitations. Ces points devraient vraiment être traités dans la réforme du code minier.

B - LES RESSOURCES MARINES

Avec 11 millions de km², la France possède la deuxième zone économique exclusive (ZEE) au monde, essentiellement au large des Outre-mer, dont 45 % en Polynésie française. Les ressources minérales non énergétiques de ces espaces maritimes sont encore très peu connues et non-exploitées à ce jour.

Les explorations scientifiques menées depuis une trentaine d'années ont permis d'identifier plusieurs types de minéralisations dans les grands fonds marins situés Outre-mer. Ainsi, les zones de rides océaniques et volcaniques sont favorables à la formation de sulfures polymétalliques dans les espaces situés à plus de 1 000 mètres de profondeur pouvant abriter des métaux rares tels que le germanium ou le sélénium. Les nodules polymétalliques se trouvent dans les profondeurs abyssales, entre 4 000 et 5 000 mètres de profondeur. Ces gros galets agrègent les minerais présents dans l'eau (manganèse, fer, silicium, aluminium ou cobalt). Une cartographie des ressources en eaux profondes a ainsi commencé à Wallis-et-Futuna en 2010. Les zones moins profondes se caractérisent par des dépôts d'oxydes de

fer, c'est le cas à Wallis-et-Futuna, en Polynésie française, aux îlots de Hunter et Matthews au large de la Nouvelle-Calédonie, aux îles Saint-Paul et Amsterdam, à l'archipel des Crozet, aux îles Kerguelen, et à Mayotte. Les minéralisations dans les volcans sous-marins anciens et les atolls immergés abritent des encroûtements enrichis en cobalt ou en platine et des formations de sédiments enrichis en phosphates dans les anciens lagons. La Polynésie française possède ainsi les encroûtements cobaltifères qui semblent intéressants. Enfin, près de Saint-Pierre-et-Miquelon, des placers littoraux riches en chromite ont été signalés.

À l'initiative du gouvernement polynésien, un sondage des ressources minérales profondes a été réalisé grâce une expertise collégiale de l'Institut de recherche pour le développement (IRD) en 2016. Ses différents travaux ont permis d'identifier les types de ressources présentes dans les fonds marins, de proposer des scénarios au gouvernement polynésien et aux populations des archipels. L'intérêt de cette expertise collégiale de l'IRD réside dans le fait que, sans pression d'urgence ou locale, le gouvernement et la population polynésienne associée ont pu poser toutes les questions auxquelles un projet minier doit répondre : des enjeux techniques, économiques, sociaux et environnementaux dans tous leurs volets, jusqu'aux aspects culturels.

Cela a été le cas également à Wallis-et-Futuna où des expéditions de reconnaissance ont été menées et encadrées par l'IRD dans la zone économique exclusive concernant les nodules et encroûtements polymétalliques. Les permis de recherche sont encadrés par le statut du territoire et les autorités locales souhaitent bénéficier d'une partie des retombées économiques et fiscales des éventuels projets d'exploitation. La question de la compétence en mer n'est toujours pas clarifiée entre les chefferies et l'État.

Enfin, au sud de la Guyane, le Brésil a terminé en 2007 une carte d'inventaire des indices minéralisés et du potentiel des eaux en ressources minérales qui fait apparaître des concentrations de scandium, de vanadium, de titane et de zirconium. Malgré l'absence actuelle d'exploration de la ZEE guyanaise, le BRGM estime que le potentiel devrait être assez proche de celui de la zone brésilienne voisine.

II - AMÉLIORER LES CONNAISSANCES ENVIRONNEMENTALES, ÉCONOMIQUES ET SOCIALES DE L'EXPLOITATION MINIÈRE POUR ÉTABLIR UNE STRATÉGIE DE LONG TERME

À terre comme en mer les ressources minières sont situées dans des environnements et des écosystèmes exceptionnels de biodiversité qu'il est indispensable de protéger. Le caractère endémique de la faune abyssale et sa diversité sont encore très peu étudiés alors qu'ils sont directement associés aux encroûtements ou aux nodules polymétalliques eux-mêmes. Les différents types de ressources minérales non renouvelables (ils grandissent de quelques millimètres par

centaine d'année) procurent aux écosystèmes une grande diversité d'habitats pour les communautés biologiques, facteur très important de biodiversité. Il faut également noter que les adaptations génétiques et moléculaires associées aux encroûtements minéraux et aux sulfures pourraient présenter un intérêt pour la recherche, notamment pour des applications médicales ou biotechnologiques futures. Cette biodiversité, les écosystèmes et les milieux associés aux ressources minérales marines procurent aux sociétés humaines un certain nombre de services écosystémiques (pêche, régulation du climat, potentiel touristique...). Les connaissances scientifiques actuelles ne permettent pas d'évaluer l'apport de ces services écosystémiques. Elles ne permettent pas d'avantage de mesurer les coûts économiques et environnementaux et donc le bénéfice potentiel d'une exploitation minière de ces zones océaniques profondes.

Afin d'évaluer précisément les risques, le ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie a confié à l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) et au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) une expertise scientifique collégiale sur les impacts environnementaux de l'exploitation des ressources minérales non énergétiques marines profondes rendue en 2014. Il est établi que la collecte du minerai aurait pour impact majeur la destruction de l'habitat et de la faune associée et la formation de nuages de particules fines. Les rejets des déchets miniers (eau de fond, sédiments, débris de minerai) constituent un autre point de vigilance majeur et sont fortement déconseillés depuis plus de dix ans par la communauté scientifique compte tenu de leurs impacts sur les écosystèmes. Les émissions acoustiques, lumineuses et électromagnétiques engendrées par l'activité industrielle sont également susceptibles d'avoir un effet dévastateur sur la faune, bien que l'état des connaissances ne permette pas d'en préciser encore l'intensité. L'ensemble des conséquences connexes liées au traitement du minerai en surface ou à son acheminement à terre devra aussi être pris en compte dans le cadre d'une évaluation globale.

Le Comité interministériel de la mer réuni le 22 octobre 2015 a acté de : « se doter d'une planification à moyen et long terme d'exploitation des grands fonds marins, pour ouvrir les zones prometteuses aux industriels, tout en assurant la prise en compte de la dimension environnementale ». Pour établir une planification, il faut une stratégie qui s'appuie sur des connaissances importantes, précises et partagées. En l'état, cela n'est absolument pas le cas pour les ressources minières, les écosystèmes sous-marins et les impacts d'une exploitation sur l'environnement.

En effet, d'après le rapport d'expertise de l'Ifremer et du CNRS, la poursuite de l'exploration scientifique de ces écosystèmes d'un point de vue géologique, biologique, écologique et océanographique est une nécessité pour mieux appréhender la capacité de résilience des écosystèmes préalablement à l'exploration des ressources. La mise en œuvre de ces moyens suppose de disposer d'une flotte

océanographique française conséquente et d'en assurer le financement sur le long terme pour partager les connaissances avec les populations et les collectivités d'Outre-mer.

Au niveau local, les populations s'opposent par principe aux projets miniers parce qu'elles sont en effet peu et mal informées sur ces projets et leurs conséquences sur le court, moyen et long terme. Ces mobilisations se sont aussi multipliées parce que les populations et les élus qui ont connu les effets de long terme des mines communiquent plus largement sur leurs effets.

Préconisation n°1 : Pour le CESE, la question minière Outre-mer appelle une expertise collégiale et indépendante associant largement la population, telle que menée par l'Institut de recherche pour le développement (IRD) pour les territoires de Wallis-et-Futuna et la Polynésie française. C'est pourquoi nous recommandons que cette méthode soit appliquée à l'ensemble des Outre-mer.

III - LA QUESTION DE LA COMPÉTENCE JURIDIQUE ET TECHNIQUE

Les collectivités d'Outre-mer ont compétence pour la délivrance de permis d'exploration et de titre minier à terre comme en mer (Nouvelle-Calédonie, Polynésie française, Wallis-et-Futuna, Saint-Pierre-et-Miquelon) avec une incertitude quant à la définition par l'État d'une « matière stratégique » (jusqu'ici lié à l'activité nucléaire), que celui-ci pourrait définir à tout moment comme tel.

Les départements et régions d'Outre-mer viennent d'obtenir la compétence pour la délivrance des permis d'explorer et des titres miniers, uniquement dans leur ZEE, par un décret publié seulement en février 2018, alors que la loi date de 2000 (Guyane, Martinique, Guadeloupe, La Réunion, Mayotte).

Cette nouvelle compétence nécessite de développer des capacités techniques, juridiques, environnementales et sociales au sein des collectivités, *via* des universités ou des organismes de recherche, pour répondre au traitement de ces demandes de permis.

La Nouvelle-Calédonie est équipée de ces capacités et pour certaines tout récemment. Il serait néanmoins nécessaire que la transparence soit assurée par des contre-expertises indépendantes.

La future réforme du code minier doit incorporer :

- le changement de la nature juridique du titre minier qui exige une évaluation stratégique environnementale en prenant en compte les aspects économiques et sociaux ;
- la question de l'après-mine. Cet aspect n'est absolument pas pris en compte, or les dégâts et les risques induits par la fermeture d'une mine décidée par un industriel peuvent être très graves : glissement de terrains, pollutions résiduelles, effets de la déforestation... Actuellement la responsabilité de

l'industriel court ad vitam aeternam pour les biens et les personnes mais absolument pas pour les autres dégâts liés à l'environnement, sauf l'obligation de replantation et de revégétalisation des terrains défrichés. Il serait donc nécessaire d'envisager collectivement d'autres solutions acceptables pour les autres dommages environnementaux.

- le droit de suite est une question centrale tant que l'État n'investit pas dans une stratégie minière dotée d'une ingénierie financière au travers de l'Agence des participations de l'État. En effet, actuellement l'État et les collectivités compétentes concèdent trop facilement le droit d'exploiter aux pétitionnaires en échange du fait que ce sont ceux-ci qui ont investi dans des recherches exploratoires, sans aucune prise en compte des impacts. Certains opérateurs souvent très puissants ont des montages capitalistiques opaques dans un secteur qui a tendance à se concentrer ;
- la nécessité de disposer, pour chaque territoire en exploitation minière qui n'en possède pas, d'un laboratoire d'affinage pour le contrôle de la teneur du métal et d'un « comptoir d'achat » qui permet de contrôler les transactions et les exportations ;
- la question des redevances doit aussi être traitée : aujourd'hui c'est le ministère de l'Économie et des Finances qui les perçoit pour les territoires où l'État a la compétence, sans redistribution fléchée dans les territoires. Pour le ministère de l'Économie et des Finances et les autres territoires compétents, il est temps d'y inclure les coûts environnementaux et sociaux et d'appliquer les mesures : éviter, réduire, compenser (ERC).

Un approvisionnement durable en matériaux stratégiques ne pourra être possible que si une réforme profonde du code minier, avec un volet Outre-mer, a lieu portée par le ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) et l'ensemble des ministères concernés, Économie et Finances, ainsi que de la Recherche.

Préconisation n°2 : Le CESE recommande de prendre en compte en vue de la réforme du code minier, que celui-ci s'inscrive dans une vraie stratégie de développement durable, dotée d'une planification permettant la conservation et la valorisation des ressources génétiques naturelles issues de la biodiversité.

Préconisation n°3 : le CESE recommande d'inclure l'ensemble des parties prenantes dans une démarche participative de consentement préalable et éclairé, permettant un partage de la valeur ajoutée et d'exiger une expertise et/ou une contre-expertise scientifique indépendante sur les attendus du projet.

Préconisation n°4 : Le CESE préconise que la collectivité territoriale ou l'État participe à la gouvernance, y compris capitalistique, des projets miniers dans leur ensemble.

Préconisation n°5 : Le CESE recommande que le titre minier soit délivré sous la forme d'une « autorisation sociale d'exploiter », révocable si les conditions d'exploitation ne sont pas remplies et si celles de l'après-mine ne sont pas déterminées.

Préconisation n°6 : le CESE recommande de clarifier les questions de compétence sur les matériaux stratégiques, et de s'assurer de la capacité d'expertise des services à instruire les projets miniers et par la suite à disposer des moyens de les contrôler sur terre comme en mer.

Composition de la Délégation à l'Outre-mer

✓	Président : Jean-Étienne ANTOINETTE
✓	Vice-présidente : Joëlle PRÉVOT-MADÈRE
✓	Vice-président : Dominique RIVIÈRE
☐	Agriculture
✓	Pascal FÉREY
✓	Christine VALENTIN
☐	Artisanat
✓	Christian LE LANN
☐	Associations
✓	Marie-Claire MARTEL
☐	CFDT
✓	Marie-Odile ESCH
☐	CFE-CGC
✓	Véronique BIARNAIX-ROCHE
☐	CGT
✓	Michèle CHAY
✓	David MEYER
☐	CGT-FO
✓	Jacques TECHER
✓	Françoise CHAZAUD
☐	Coopération
✓	Christian ARGUEYROLLES
☐	Entreprises
✓	Joëlle PRÉVOT-MADÈRE
☐	Groupe
✓	Élodie MARTINIE-COUSTY
✓	Jacques BEALL
☐	Outre-mer
✓	Jean-Étienne ANTOINETTE
✓	Isabelle BIAUX-ALTMANN
✓	Inès BOUCHAUT-CHOISY
✓	Yannick CAMBRAY

- ☐ **Outre-mer**
- ✓ Philippe EDMOND-MARIETTE
- ✓ Didier GUÉNANT-JEANSON
- ✓ Joël LOBEAU
- ✓ Sarah MOUHOUSSEUNE
- ✓ Dominique RIVIÈRE
- ✓ Sosefo SUVE
- ✓ Octave TOGNA
- ✓ Christian VERNAUDON

- ☐ **Personnalités qualifiées**
- ✓ Patrick MOLINOZ
- ✓ Cindy LÉONI

- ☐ **UNAF**
- ✓ Antoine RENARD
- ✓ Bernard TRANCHAND

Liste des personnalités reçues en audition par la délégation à l'Outre-Mer et en entretien privé par la rapporteure et le rapporteur

Pour son information, la délégation à l'Outre-mer a entendu les personnes dont les noms suivent :

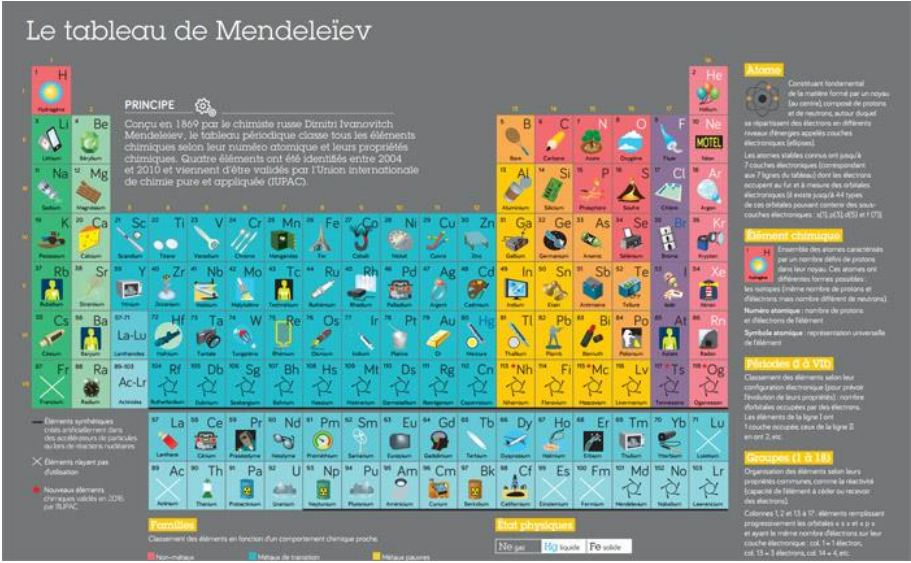
- ✓ **M. Laurent Bailly,**
Expert métallogéniste gîtologue à la Direction des Géoressources du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)
- ✓ **M. Yves Fouquet,**
Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)
- ✓ **M. Rémi Galin,**
Chef du bureau de la politique des ressources minérales non énergétiques au sein de la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN) du ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES), membre permanent du Comité pour les métaux stratégiques (COMES)
- ✓ **M. Jean-Marc Mompelat,**
Directeur adjoint, délégué général à l'Outre-mer au BRGM
- ✓ **M. Arnaud Montebourg,**
Ancien ministre de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique

Annexes

Par ailleurs, la rapporteure et le rapporteur se sont entretenus avec :

- ✓ **M. Arnaud Berger,**
Directeur prospective économie verte et RSE, Pôle Banque de proximité et Assurance du groupe Banque populaire et Caisse d'épargne (BPCE)
- ✓ **M. Olivier Gourbinot,**
Juriste spécialiste du droit de l'environnement à la Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature de l'Ardèche (Frapna 07)
- ✓ **M. Pierre Labrosse,**
Délégué territorial à la recherche et à la technologie du Haut-Commissariat de la République en Polynésie française
- ✓ **M. Pierre-Yves Le Meur,**
Anthropologue, Directeur de recherche à l'Institut de recherche pour le développement (IRD), unité mixte de recherche (UMR) 220 Gouvernance, risque, environnement, développement (GRED) à l'université Paul Valéry de Montpellier (par Skype)
- ✓ **M. Philippe Morvannou,**
Cabinet d'experts Syndex
- ✓ **Mme Valelia Muni Toke,**
Chercheuse à l'IRD, animatrice de séminaires doctoraux au SeDyL, unité mixte de recherche du CNRS, de l'IRD et de l'Institut national des langues et civilisations orientales (Inalco)
- ✓ **Mme Ginette Vastel,**
France Nature Environnement (FNE), experte dans le domaine des risques industriels

N°4 TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS



Source : CEA, « Les défis du CEA » octobre 2016.

N°5 MÉTAUX PRODUITS MINIERS PRINCIPAUX ET SOUS-PRODUITS

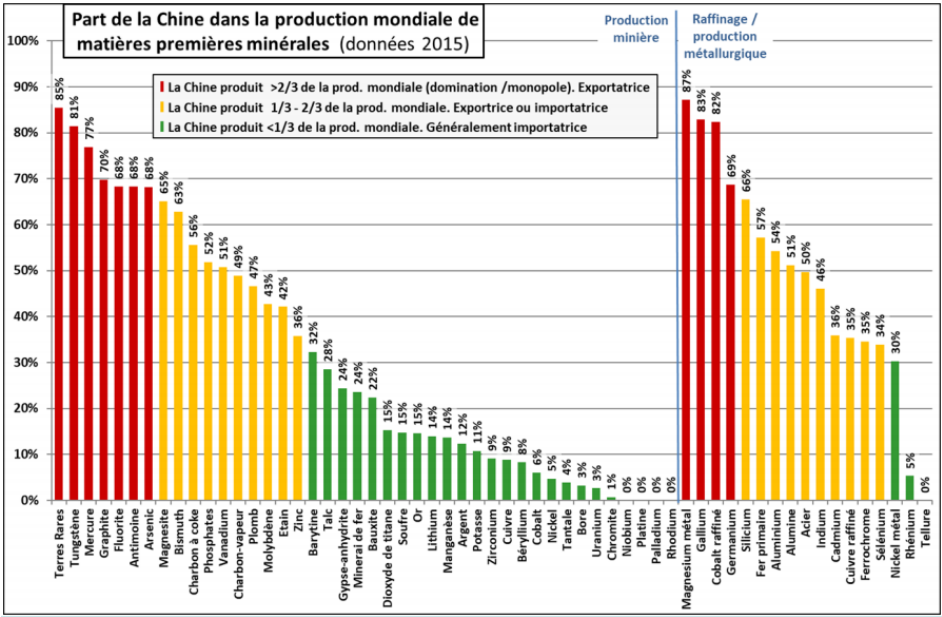
Substance principale	Al	Au	Be	C	Cr	Cu	Fe	Li	Mn	Nb	Ni	P	Pb	Pt	Sb	Sn	Ti	TR	U	W	Zn
Co-produits partiels		Cu			Fe	Au Ni Zn U Sn		K Mg B	Fe		Cu Fe		Zn	Pd	Au	W		Nb Ti	Cu	Sn	Pb Cu
Sous-produits aussi exploités ailleurs en substance principale		Sb			Pt Pd Rh	Pt Pd Rh	TR	Be		TR	Pt Pd Nb	U TR Nb	Sb	Ni Cr		Nb TR Li	Sn TR	P		Be Ta	
Sous-produits exploités principalement en sous-produits		Ag				Co Ag		Ta I		Ta	Co		Ag					Ta			
Sous-produits exploités uniquement en sous-produits	Ga Sc	As Te		Ga Ge Se V		Mo Re Se Te					Rh Ru Ir Os Sc		Bi Tl	Rh Ru Ir Os	As		Zr Hf V	Th	V	As	In Ge Cd Tl

NB1 : Les associations ci-dessus sont les associations les plus communes, mais chaque gisement est particulier et ce tableau ne peut pas être exhaustif.
NB2 : Les différents co- ou sous-produits d'une substance principale donnée peuvent ne pas être associés entre eux, car ils correspondent à des types de gisements différents. Ainsi par exemple pour le cuivre, les gisements de type porphyry peuvent fournir Au, Mo, Re en sous-produits; les gisements de type sediment-hosted Co (Copperbelt) ou Ag (Pologne); les gisements de type Ni-Cu sulfuré Ni, Co, Pt, Pd, Rh; les gisements de type VMS Zn, Sn; les gisements IOCG U; Pour le Lithium, les gisements de type salar peuvent fournir K, Mg, B, I; et les gisements de type minéraux Ta, Be etc.

Lecture : Relations entre les métaux principaux exploités en mines (ligne du haut, carrés pleins) et leurs coproduits ou sous-produits (carrés creux en colonnes sous la substance principale considérée).

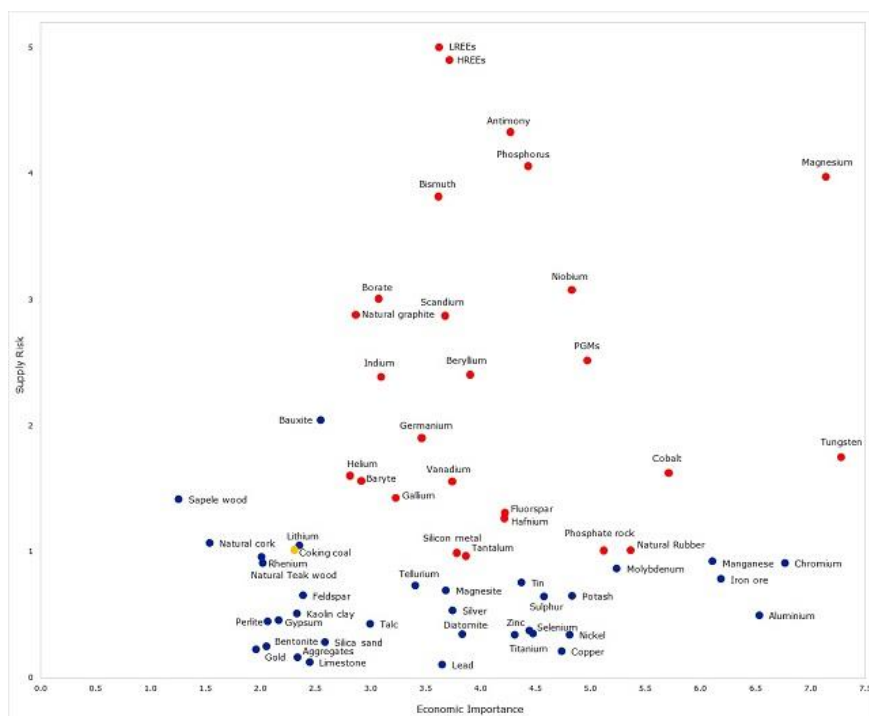
Source : Présentation de M. Jean-François Labbé au séminaire organisé par le Comes le 6 décembre 2017.

N°6 IMPORTANCE DE LA CHINE DANS LA PRODUCTION DE NOMBREUSES MATIÈRES PREMIÈRES MINÉRALES



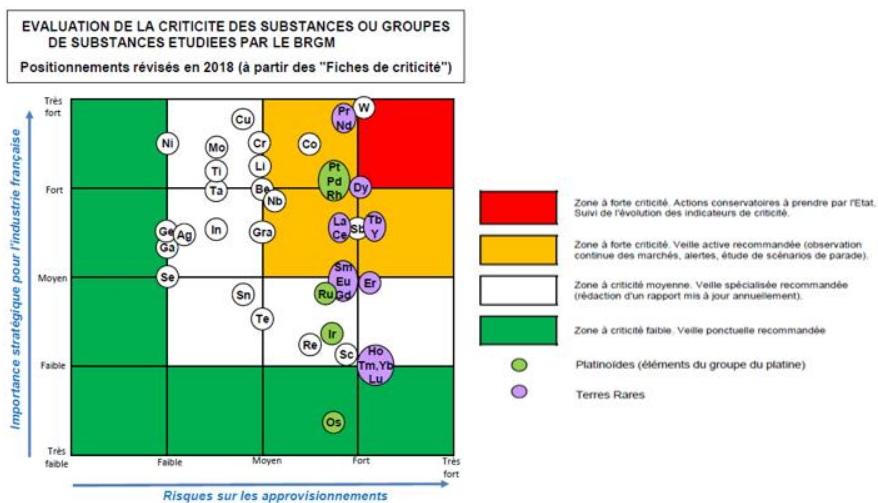
Source : Présentation de M. Jean-François Labbé au séminaire organisé par le Comes le 6 décembre 2017.

N°7 CARTOGRAPHIE DES MÉTAUX CRITIQUES POUR L'UNION EUROPÉENNE



Source : British geological survey, Bureau de recherches géologiques et minières, Deloitte Sustainability, Directorate-General for internal market, industry, entrepreneurship and SMEs (European Commission) & Netherlands organisation for applied scientific research, « Study on the review of the list of Critical Raw Materials », juin 2017.

N°8 ÉVALUATION DE LA CRITICITÉ POUR LA FRANCE

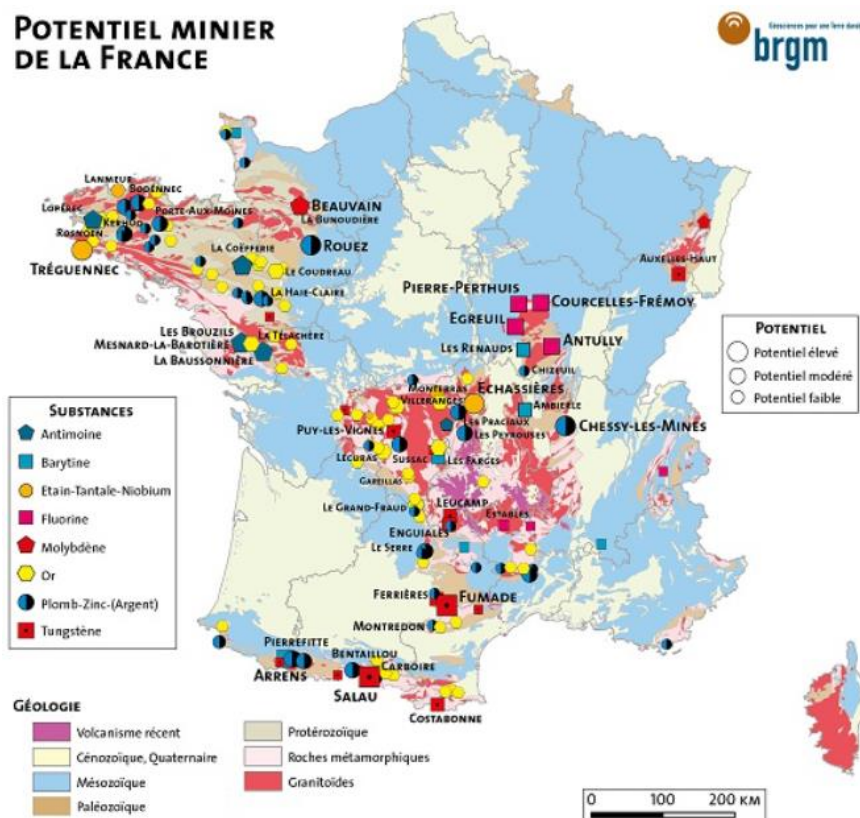


Source : Comes, « Note de position sur la criticité des métaux pour l'économie française », avril 2018.

Annexes

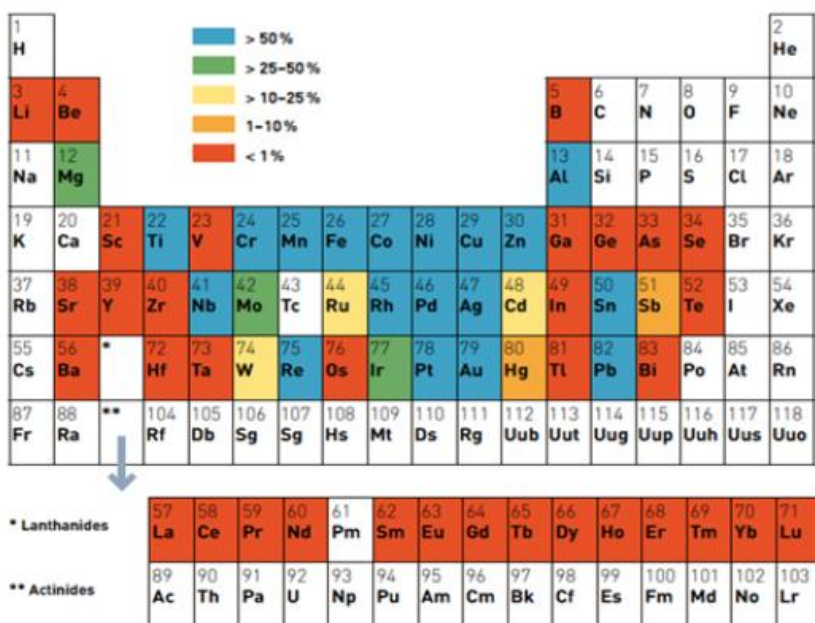
N°9 POTENTIEL MINIER DE LA FRANCE

POTENTIEL MINIER DE LA FRANCE



Source : BRGM

N°10 TAUX DE RECYCLAGE DANS LES PRODUITS EN FIN DE VIE DE 60 ÉLÉMENTS DU TABLEAU PÉRIODIQUE



Source : UNEP, Taux de recyclage dans les produits en fin de vie de 60 éléments du tableau périodique, 2011.

N°11 LES MÉTIERS DE LA RÉPARATION

Les biens et équipements visés sont ceux de consommation courante, dont la réparation n'est pas systématique pour diverses raisons : pièces détachées, effet de mode, prix... Il s'agit par exemple des secteurs de l'horlogerie, de la cordonnerie, de la couture, de la réparation informatique, d'appareils électroménagers et électroniques grand public, de cycles, d'outils de motoculture de plaisance, d'instruments de musique... Les métiers du bâtiment ou de la réparation automobile ne sont pas concernés.

Exemples de métiers concernés :

- Accordage de pianos
- Affûtage
- Bijouterie
- Cordonnerie
- Entretien outillage coupant
- Horlogerie
- Maroquinerie
- Réparation d'appareils électroménagers
- Réparation d'appareils électronique-audiovisuel
- Réparation d'outils de motoculture de plaisance
- Réparation d'articles de sport
- Réparation d'autres articles personnels et domestiques
- Réparation de cycles
- Réparation de jouets et articles similaires
- Réparation de livres
- Réparation de matériel de camping
- Réparation de meubles et menuiseries
- Réparation de téléphonie
- Réparation d'instruments de musique
- Réparation et la transformation d'articles d'habillement
- Réparation informatique
- Sellerie-bourrellerie
- Tapisserie
- TV-Hifi-Video
- Vêtements et textile

Sources :

Métiers de la réparation.- in : CRMA Auvergne-Rhône-Alpes, 3p.

En ligne sur le site de la CRMA Auvergne-Rhône-Alpes : https://www.cma-auvergnerrhonealpes.fr/sites/default/files/doc_artisans_a5_reparateurs_2017_pour_cma_bd_2.pdf

Annuaire des répar'acteurs 2018.- in : CMA Ardèche, 24 p.

En ligne sur le site de la CMA Ardèche : https://www.cma-ardeche.fr/sites/default/files/annuaire_reparateurs_2018_web.pdf

Les métiers de la réparation.- in : MEFPIE, 2013, 21 p.

En ligne sur le site de la Maison de l'emploi, de la formation professionnelle et de l'insertion de l'État : <http://www.mefpie.fr/wnew/wp-content/uploads/2012/12/Metiers-Reparation.pdf>

N°12 BIBLIOGRAPHIE

A3M (Alliance des Minerais, Minéraux et Métaux), « *L'industrie minière en France* », octobre 2017.

Ghislain de Marsily (Académie des sciences) & Bernard Tardieu (Académie des technologies), « *Stratégie d'utilisation des ressources du sous-sol pour la transition énergétique française, les métaux rares* », mai 2018.

Ademe, « *Panorama de la deuxième vie des produits en France - Réemploi et réutilisation* », novembre 2017.

Ademe, « *La face cachée des objets : vers une consommation responsable* », septembre 2018.

Alain Geldron (Ademe), « *L'épuisement des métaux et minéraux : faut-il s'inquiéter ?* », juin 2017.

Amnesty International, « *Le temps est venu de recharger des batteries « propres » - Les atteintes aux droits humains dans la chaîne d'approvisionnement en cobalt de RDC : entre action et inaction des entreprises* », 2017.

Annales des Mines, « *Les métaux stratégiques, un enjeu mondial ?* », avril 2016.

Attention Mines, « *Les permis exclusifs de recherche minières en Bretagne* », novembre 2016.

Delphine Bataille et Patrick Hetzel, « *Les enjeux stratégiques des terres rares et des matières premières stratégiques et critiques* », Tome II - Annexes, L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 19 mai 2016.

Philippe Chalmin et Yves Jegourel, « *Mines et environnement : l'incohérence française* », Les Échos, 13 août 2018.

Cese, « *Transition vers une industrie économe en matières premières* » (rapporteur : M. Yves Legrain), janvier 2014.

Cese, « *Innovation technologique et performance industrielle globale : l'exemple de l'impression 3D* » (rapporteuse : Mme Renée Ingelaere), mars 2015.

Cese, « *Quelle politique pour les pôles de compétitivité ?* » (rapporteur : M. Frédéric Grivot), octobre 2017.

Cese, « *Industrie : un moteur de croissance et d'avenir* » (rapporteuse : Mme Marie-Claire Cailletaud), mars 2018.

Cese, « *TPE-PME, comment réussir le passage à la neutralité carbone ?* » (rapporteuse : Mme Stéphanie Goujon ; rapporteur : M. Antoine Bonduelle),

septembre 2018.

Comes, « *Recommandations pour le développement de compétences industrielles françaises dans le recyclage des métaux critiques* », mars 2018.

Comes, « *Note de position sur la criticité des métaux pour l'économie française* », avril 2018.

Commission Européenne (DG environnement), « *Development of guidance on extended producer responsibility* », Deloitte, 2014.

Commission européenne, « *Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions relative à la liste 2017 des matières premières critiques pour l'UE* », 13 septembre 2017.

Commission européenne, « *Investir dans une industrie intelligente, innovante et durable : Une nouvelle stratégie industrielle pour l'Europe* », Communication, 2017.

Conseil d'orientation pour l'emploi, « *Consommation responsable : une opportunité pour l'emploi ?* », juin 2018.

Deloitte Sustainability, British Geological Survey, Bureau de recherches géologiques et minières, Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, « *Étude sur la révision de la liste des matières premières critiques* », 2017.

Federec, « *Rapport annuel 2017 - Les entrepreneurs du recyclage au cœur de l'économie circulaire* », 2017.

Fondation Ellen MacArthur, « *Circularity indicators, Circular economy and toolkit methodology* », 2015.

France Stratégie, « *L'avenir de la voiture électrique se joue-t-il en Chine ?* », septembre 2018.

Emmanuel Hache et Samuel Carcanague, « *Pourquoi parle-t-on de criticité des matériaux ?* », octobre 2018.

Gilles Lepasant (Institut français des relations internationales), « *La transition énergétique face au défi des métaux critiques* », 2018.

IndustriAll european trade Union (Fédération syndicale européenne de la métallurgie, de la chimie et de l'habillement textile), « *An industrialized Circular Economy - An ambition for industrial trade unions in Europe* », mars 2016.

Thierry Libaert (Institut Veblen), « *Déprogrammer l'obsolescence* », septembre 2017.

Marta Latek, « *Les minéraux des conflits - La proposition de règlement européen* », EPRS (Service de recherche du Parlement européen), février 2015.

Annexes

Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, « 50 mesures pour une économie 100 % circulaire », mars 2018.

Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, « *Économie circulaire, les avancées de la loi de transition énergétique pour la croissance verte, Plan ressources pour la France, Contribution à la stratégie nationale de transition vers l'économie circulaire* », avril 2017.

Jacques Muryel, « *Matières premières : des tensions brutales, du pétrole aux métaux* », Les Échos, 15 mai 2018.

Novethic, « *Industrie minière : un gisement intarissable de risques ESG* », note Orange, août 2018.

OCDE, « *Guide sur le devoir de diligence pour un engagement constructif des parties prenantes dans le secteur extractif* », 2017.

OCDE, « *Perspectives mondiales des ressources matérielles à l'horizon 2060* », octobre 2018.

Guillaume Pitron, « *La guerre des métaux rares - La face cachée de la transition énergétique et numérique* », Les liens qui libèrent, 2018.

Plateforme RSE, « *RSE et environnement : économie circulaire, gouvernance et responsabilité environnementale* », France Stratégie, septembre 2018.

Plateforme RSE, « *Contribution à la feuille de route économie circulaire* », France Stratégie, février 2018.

The Shift Project, « *Lean ICT : pour une sobriété numérique* », octobre 2018.

Dominique Williams, « *Extraction minière polymétallique et toxicité induite* », novembre 2018.

N°13 TABLE DES SIGLES

A3M	Alliance des minerais, minéraux et métaux
ACV	Analyse du cycle de vie
Ademe	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AFB	Agence française de la biodiversité
AFD	Agence française de développement
AFM	Analyse des flux de matières
AIE	Agence internationale de l'énergie
BPCE	Banque populaire et Caisse d'épargne (groupe)
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CCFA	Comité des constructeurs français d'automobiles
CESE	Conseil économique, social et environnemental
CGE	Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies
CNDP	Commission nationale du débat public
CNI	Conseil national de l'industrie
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CNRT	Centre national de recherche technologique de Nouvelle-Calédonie
Comes	Comité pour les métaux stratégiques
CPO	Conseil des prélèvements obligatoires
CSF	Comité stratégique de filière
CSF IEPT	Comité stratégique de la filière Industries extractives et de première transformation
CTG	Collectivité territoriale de Guyane
DEEE	déchets d'équipements électriques et électroniques
DG Trésor	Direction générale du Trésor
DGALN	Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
DGE	Direction générale des entreprises
Dimenc	Direction de l'industrie, des mines et de l'énergie de la Nouvelle-Calédonie
ERC	Éviter, réduire, compenser
ESS	Économie sociale et solidaire
Fedem	Fédération des minerais, minéraux industriels et métaux non ferreux
Federec	Fédération des entreprises du recyclage
FIEEC	Fédération des industries électriques et électroniques et de communication
FIM	Fédération des industries mécaniques
FNE	France Nature Environnement
FRAPNA 07	Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature de l'Ardèche
Gican	Groupe des industries de construction et activités navales
Giec	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Annexes

Gifas	Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales
ICPE	Installations classées pour la protection de l'environnement
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
Ifri	Institut français des relations internationales
linalco	Institut national des langues et civilisations orientales
IRD	Institut de recherche pour le développement
MTES	Ministère de la Transition écologique et solidaire
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OPESCT	Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques
PERM	Permis exclusifs de recherches minières
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
PPE	Programmation pluriannuelle de l'énergie
R&D	Recherche et développement
RDC	République démocratique du Congo
REP	Responsabilité élargie des producteurs
RSE	Responsabilité sociale et environnementale des entreprises
SDOM	Schéma départemental d'orientation minière
SNBC	Stratégie nationale bas carbone
Spas	Chambre syndicale des producteurs d'aciers fins et spéciaux
UE	Union européenne
UIC	Union des industries chimiques
UMR	Unité mixte de recherche
USBM	US bureau of mines
ZEE	Zone économique exclusive

Retrouvez l'intégralité des travaux du CESE sur le site

www.lecese.fr

Imprimé par la Direction de l'information légale et administrative, 26 rue Desaix,
Paris 15^e, d'après les documents fournis par le Conseil économique, social et
environnemental.

N°XXXXXXXXXXXX – Dépôt légal :

Crédit photo : DR, iStock

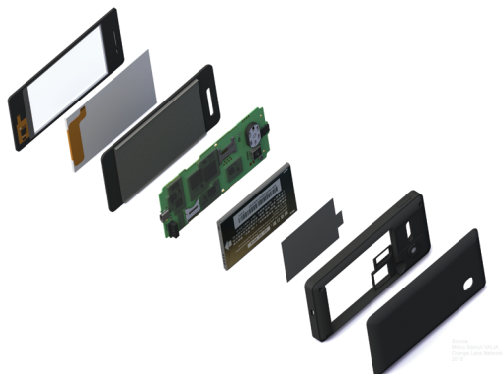


PEFC 10-31-2190 / Certifié PEFC



IMPRIM'VERT

LES AVIS DU CESE



Longtemps négligée, la dépendance française à des métaux essentiellement importés s'est rappelée aux entreprises lors de crises successives : terres rares, cobalt, aluminium ; la fréquence de ces dernières risque fortement de s'accroître, au fur et à mesure de l'augmentation de la demande mondiale portée par la croissance de la population et du niveau de vie. La solution ne viendra pas de l'acceptation fataliste de la domination de pays étrangers, ni de l'externalisation des problèmes environnementaux.

Le métal le plus facile à obtenir étant celui qu'on ne consomme pas, toutes les solutions d'économie circulaire doivent être mises en œuvre. En cela, la dépendance aux métaux stratégiques n'est qu'un des aspects de la question de la soutenabilité de notre mode de développement. Au-delà, il faut également retrouver les conditions de sérénité qui permettront d'augmenter les ressources minières nationales.

Au final, il faut utiliser tous les moyens disponibles que cet avis a cherché à esquisser. Plus qu'une question de matières rares, se libérer de la dépendance aux métaux stratégiques est une question de matière grise.

CONSEIL ÉCONOMIQUE, SOCIAL
ET ENVIRONNEMENTAL

9, place d'Iéna
75775 Paris Cedex 16
Tél. : 01 44 43 60 00
www.lecese.fr

N° 41119-0003

ISSN 0767-4538 ISBN 978-2-11-152215-2



9 782111 522152



Direction de l'information
légale et administrative
Les éditions des *journaux officiels*
www.ladocumentationfrancaise.fr