

Enjeux et perspectives des métaux stratégiques pour les filières automobile et aéronautique

Présentation des résultats par

Avril 2013



dgcis

direction générale de la compétitivité
de l'industrie et des services

PIPAME
Pôle interministériel de Prospective et d'Anticipation
des Mutations économiques



Avertissement

La méthodologie utilisée dans cette étude ainsi que les résultats obtenus sont de la seule responsabilité du prestataire ayant réalisé cette étude (Sofred Consultants) et n'engagent ni le Pipame, ni le ministère du Redressement productif, ni le ministère de la Défense qui ont commandé cette étude. Les parties intéressées sont invitées, le cas échéant, à faire part de leurs commentaires à la Direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS), à Direction générale de l'Armement (DGA) et à la Délégation aux Affaires stratégiques (DAS).



Sommaire


Contexte, objectifs et méthodologie associée

Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

**Analyse de la perception des industriels vis-à-vis des métaux
stratégiques**

Analyse prospective sur une sélection de métaux

Préconisations



Contexte, objectifs et méthodologie associée

Contexte, objectifs et méthodologie associée

Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

Analyse de la perception des industriels vis-à-vis des métaux stratégiques

Analyse prospective sur une sélection de métaux

Préconisations



Contexte de l'étude et objectifs associés

CONTEXTE

- Les industries lourdes et manufacturières subissent aujourd'hui l'effet cumulé d'une hausse de la demande de nouveaux pays industrialisés et d'une recherche permanente d'innovation.
- La mise au point de nouveaux matériaux innovants et le développement d'approches industrielles novatrices amènent les industriels des filières de l'automobile et de l'aéronautique à utiliser de plus en plus de matières premières dites stratégiques.
- L'accès durable et compétitif à ces matières revêt un caractère vital pour les industriels, et notamment pour les filières de l'automobile et de l'aéronautique, grandes consommatrices d'alliages, de sous-ensembles et de composants les utilisant à des degrés divers.
- Dans un contexte géopolitique complexe, l'approvisionnement des industriels européens et notamment français en métaux stratégiques est plus que jamais un sujet prioritaire, comme le souligne la mise en place du Comes.

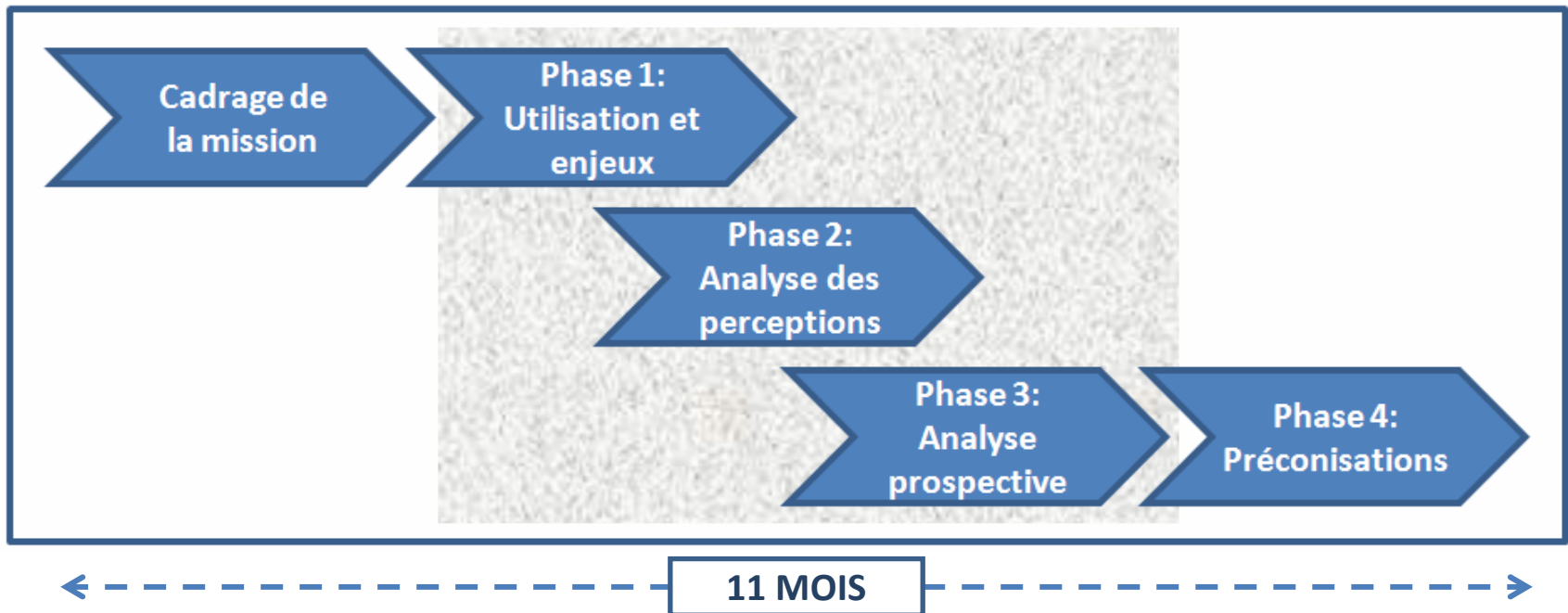


OBJECTIFS

- 1 - Apporter une vision précise du degré et des modalités d'utilisation des métaux stratégiques au sein de deux filières clés que sont l'aéronautique (civile et militaire) et l'automobile, ainsi que de leurs impacts sur les résultats économiques à chaque rang de la chaîne de valeur.
- 2 - Parvenir à une meilleure visibilité des enjeux économiques et technologiques et du degré de vulnérabilité des acteurs de ces filières et de leurs clients vis-à-vis des risques d'approvisionnement en métaux stratégiques.
Ces deux approches (besoins - offres) seront scénarisées selon une échelle de temps permettant un regard de la situation actuelle et une prospective à 10 ans.
- 3 - Énoncer des propositions pour dégager des pistes visant à prévenir les effets d'une réalisation de ce type de risques, afin de préserver au mieux la compétitivité et la performance des industries concernées.

Démarche méthodologique globale

- Une méthodologie en 4 phases à la fois successives et complémentaires.



- les phases 1 (utilisation et enjeux), 2 (analyse des perceptions) et 3 (analyse prospective) ont été menées partiellement de front, afin de pouvoir s'enrichir mutuellement.

► Phase 1 : Utilisation et poids économique des métaux stratégiques dans les filières

Analyse bibliographique approfondie

- ✓ Études et documents d'ores et déjà identifiés par le comité de pilotage
 - Établissements publics (BRGM, Ifremer, CEA)
 - Annales des Mines (« La France et les mines d'outre-mer dans les trente glorieuses », août 2008 et « Les matières premières », avril 2010)
 - Ministère fédéral allemand de l'Économie et de la Technologie (« Raw materials for emerging technologies »)
 - Commission européenne (« Critical materials for the EU », juin 2010)
- ✓ Sources supplémentaires
 - Rapports d'ambassades (« Terres rares et enjeux économiques », Ambassade de France en Grande-Bretagne, 2010)
 - Rapports de fédérations professionnelles
 - Communications de pôles de compétitivité (Materialia...)
 - Organismes étrangers (USGS, BGS...)
 - Recherche Internet par mots clés
 - ...

BUT

- ✓ Recensement des métaux stratégiques pour les filières d'intérêt
- ✓ premier niveau d'analyse de leur poids économique
- ✓ Constitution de la chaîne de valeur de chaque filière

Entretiens avec une sélection d'acteurs clés

- ✓ Acteurs des filières automobile et aéronautique à différents niveaux de la chaîne de valeur (métallurgistes, équipementiers, sous-traitants de différents rangs)
 - Départements R&D
 - Supply Chain
 - ...
- ✓ Acteurs institutionnels
 - Centres de recherche
 - Pôles de compétitivité
 - Experts métiers

BUT

- ✓ Évaluation précise de l'effet économique des métaux stratégiques

- Une première phase associant analyse bibliographique et entretiens auprès d'acteurs clés

Objectifs et méthodologie phase 2

Phase 2 : Analyse
des perceptions

- Phase 2 : Analyse de la perception des industriels sur la dépendance économique et technologique de leur activité à l'égard des métaux stratégiques dans leur industrie

Entretiens avec des industriels représentatifs

- ✓ Réalisation d'une enquête auprès des industriels des filières automobile et aéronautique en France
 - ✓ Représentativité dans la chaîne de valeur
 - ✓ Représentativité dans les fonctions et le niveau de perception de dépendance

- Une phase 2 centrée sur l'interrogation d'industriels représentatifs des filières d'intérêt

Quelle valorisation économique de certains composants sur les productions



Quel poids des composants incorporant des métaux stratégiques dans le maintien de la performance technique



Quels moyens/plans d'actions prévus pour prévenir les effets économiques et technologiques d'éventuelles réductions/ruptures d'accès aux métaux stratégiques

BUT

- ✓ Identifier les conséquences économiques et technologiques potentielles liées à d'éventuelles difficultés d'approvisionnement en métaux stratégiques
- ✓ Identifier le degré de vulnérabilité des industries concernées

Objectifs et méthodologie phase 3

Phase 3 : Analyse prospective

► Phase 3 : Analyse prospective

Mise au point de scénarios

- ✓ Scénarios de risques d'accès ayant pour origine potentielle :
 - ✓ La raréfaction physique
 - ✓ Un goulot d'étranglement le long de la chaîne de production
 - ✓ La concentration entre les mains d'un petit nombre d'acteurs

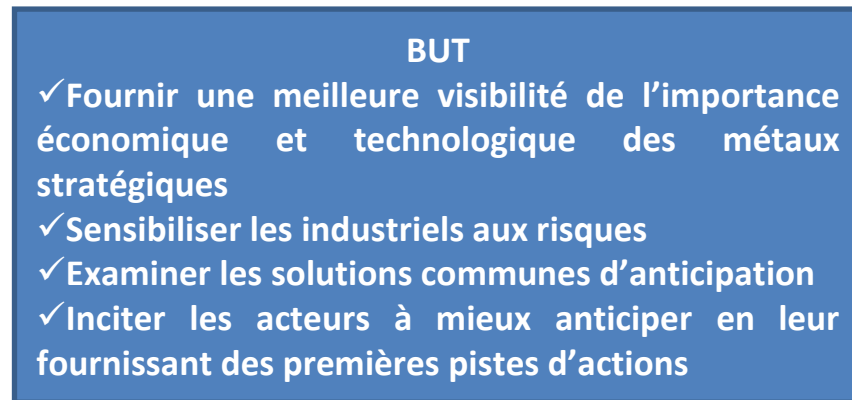
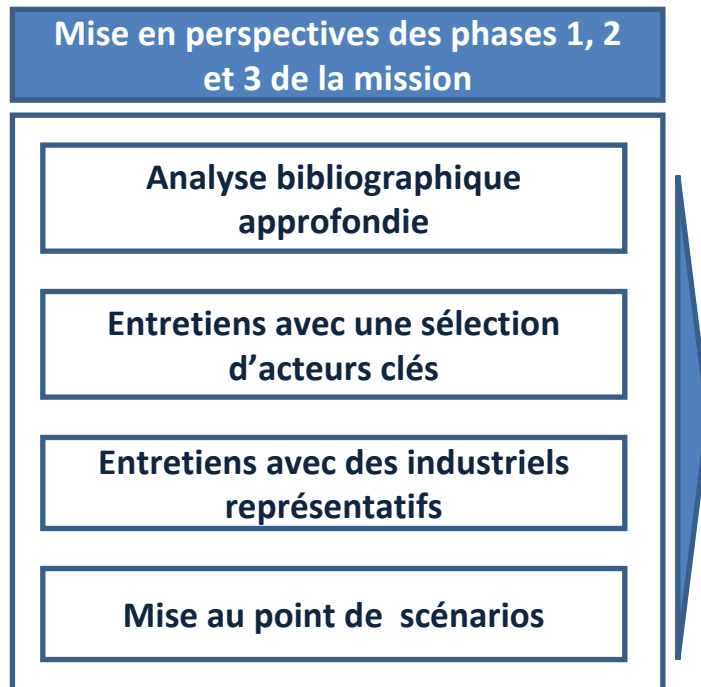
- ✓ Scénarios d'évolution sur 10 ans de la demande globale
- ✓ Scénarios d'évolution sur 10 ans de l'offre globale
- ✓ Scénarios pour la balance – besoins – ressources (BBR)
- ✓ Étude de la situation de concentration actuelle et future de l'offre
- ✓ Scénarios portant sur les risques d'accès au métal considéré

► Une troisième phase se nourrissant des phases 1 et 2 pour élaborer différents scénarios.

BUT

✓ Pouvoir anticiper les effets économiques et technologiques sur les filières considérées de la réalisation de risques d'accès

► Une phase 4 : Préconisations



Pilotage de la mission et partenaires opérationnels

- La mission a été pilotée conjointement par le ministère de la Défense et par le ministère du Redressement productif.
- En complément de ce comité de pilotage, un comité élargi a réuni les représentants des principales fédérations industrielles françaises concernées par la présente étude.



M. Romain PASTOR,
En charge des affaires
environnementales



Mme Catherine GIUDICELLI,
Directrice des affaires
industrielles



M. Renaud BURONFOSSE,
Direction du Pole Études
stratégiques et Prospective



M. Georges PICHON,
PDG de Sarsmétal



Mme Claire de LANGERON,
Déléguée générale



M. Nicolas LE BIGOT,
Délégué général



Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

Contexte, objectifs et méthodologie associée

Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

Analyse de la perception des industriels vis-à-vis des métaux stratégiques

Analyse prospective sur une sélection de métaux

Préconisations

Définition des enjeux liés aux métaux stratégiques

➤ Métaux stratégiques, de quoi parle-t-on ?

- ◆ Tout métal pourrait être considéré comme stratégique au regard de considérations économiques ou technologiques. Les métaux et alliages de base tels que l'acier, l'aluminium, le plomb, le zinc, le cuivre, le nickel, représentent évidemment un poids considérable pour les filières automobile et aéronautique.
- ◆ Mais ces métaux étant produits en grande quantité, par des industriels de taille importante, et généralement dans un nombre suffisant de pays, on peut considérer que l'offre mondiale est susceptible de se développer au rythme de la demande, les acteurs étant capables d'anticiper les évolutions et de lancer de nouvelles prospections et exploitations minières.
- ◆ Il faut toutefois noter que ceci n'exclut pas, même pour ces métaux, le caractère potentiellement cyclique des marchés avec une alternance de phases de sous-capacité de production avec des prix élevés et de phases de surcapacité avec des prix déprimés.

➤ Dans la présente étude, 4 critères ont été retenus :

- ◆ Un critère quantitatif : généralement on considère qu'une ressource est rare si la production annuelle est inférieure à 200 000 tonnes ; il s'agit d'une notion évolutive, et pas nécessairement liée à une rareté des ressources minières (source : BRGM).
- ◆ Un critère technique : en distinguant produits principaux et sous-produits (exemple : indium sous-produit de la métallurgie du zinc) ; l'offre d'un sous-produit est liée à la production du métal principal, ce qui peut être à l'origine d'un déséquilibre de l'offre du sous-produit par rapport à sa demande.
- ◆ Un critère économique : variation de prix conjoncturelle, structurelle ou provoquée. Il est difficile de faire la part respective de la spéculation et des tensions entre offre et demande physiques dans la volatilité des prix souvent qualifiée de démesurée sur 2010-2011.
- ◆ Critère de criticité : la ressource sur laquelle est assise la technologie qui détermine l'innovation devient par le fait critique.

➤ Pour les filières considérées (automobile et aéronautique), des enjeux multiples :

- ◆ Enjeux économiques et financiers : directement liés au coût d'utilisation dans un véhicule ou un sous-ensemble.
- ◆ Enjeux technologiques : un avantage technologique lié à l'utilisation d'un métal donné.
- ◆ Enjeux stratégiques/géopolitiques : la volonté de limiter/faire disparaître les dépendances envers des acteurs étrangers (enjeux exacerbés pour les applications militaires).



Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

Les tendances sociétales

- Pour les filières de l'automobile et de l'aéronautique, 3 tendances sociétales impactent aujourd'hui les modes de consommation :
 - ◆ Une sensibilisation générale à l'éco-responsabilité,
 - ◆ Une hausse constante du prix des carburants fossiles,
 - ◆ Une recherche effrénée de technicité.

- Ces tendances poussent ainsi les constructeurs automobiles et les avionneurs à rechercher de nouvelles voies technologiques pour répondre aux attentes des consommateurs.

- Au niveau des acteurs des chaînes de valeur automobile et aéronautique, les repères technologiques visés engendrent des évolutions techniques dont le principal but est d'accroître la compétitivité des acteurs concernés :
 - ◆ **Une compétitivité prix**
 - ◆ Optimisation des procédés de fabrication
 - ◆ Réduction des coûts de production
 - ◆ **Une compétitivité hors prix**
 - ◆ Innovation technique par rapport à la concurrence
 - ◆ Image « développement durable »

Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

Quelques spécificités de la filière aéronautique

- L'une des spécificités de la filière aéronautique par rapport à la filière automobile : **l'importance des systèmes de certifications liés à la fabrication des aéronefs.**
 - ◆ De nombreuses normes à valider afin d'obtenir les certifications nécessaires pour construire et opérer un aéronef.
 - ♦ Pour les produits : il s'agit d'être conforme à des normes de certification (exemple : CS 25 pour les gros avions, CS 23 pour les petits)
 - ♦ Pour les organisations : obtention d'un DOA (Design Organisation Approval) qui approuve les avions (mise en œuvre possible par l'EASA)
 - ◆ Obligation de l'obtention d'un certificat type qui définit le produit : cela permet de définir précisément :
 - ♦ Les plans
 - ♦ Les matières premières utilisées

- Ce processus de certification a un impact direct sur la fabrication d'un aéronef et sur son utilisation dans le temps :
 - ◆ Des cycles de vie des produits beaucoup plus longs (dépassant 20 ans d'utilisation pour un aéronef moderne).
 - ◆ Des démarches fastidieuses dans l'éventualité d'un changement drastique de design ou de composition d'une pièce (notamment pour les pièces les plus consommatrices de matières comme les ailes ou le fuselage).

- Cette importance de répondre à des normes précises implique un contrôle de la qualité des pièces, des sous-ensembles, depuis les matières premières utilisées jusqu'aux process de fabrication.
 - ◆ Les donneurs d'ordres de la filière aéronautique (avionneurs, motoristes, équipementiers de rang 1) peuvent contrôler l'origine des matières premières utilisées par leurs sous-traitants respectifs *via* la mise en place de contrats-cadres directement avec les producteurs de matières.
 - ◆ Exemple d'Airbus, sécurisant ses sources de titane *via* plusieurs producteurs (VSMPO en Russie, Baoti en Chine) afin d'approvisionner directement en matière ses sous-traitants.

Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

L'évolution de la filière automobile

- Globalement, on peut noter une volonté de diminuer les rejets de CO₂ et la consommation *via* l'allègement des véhicules : l'objectif à atteindre en 2008 était de 140g de CO₂/km (5,6 litres/100 km) pour un véhicule à essence. En 2012, il doit passer à 120g de CO₂/km (4,8 l/100 km).
- Diminuer le poids des véhicules pour diminuer la consommation de carburant est donc devenu un enjeu majeur des constructeurs...
 - ◆ Aujourd'hui, les voitures comprennent plus de 50 % d'acier (d : 7,8) en poids, mais les alliages de métaux plus légers, comme l'aluminium et le magnésium, se développent rapidement.
 - ◆ L'aluminium est certes trois fois plus léger que l'acier (d : 2,7), mais de faible résistance, et non utilisable pour certaines pièces de structure.
 - ◆ Le magnésium est à la fois résistant et très léger (sa densité d est de 1,7, soit 22 % celle de l'acier et 60 % de celle l'aluminium ; mais à résistance égale, le magnésium est 25 % plus léger que l'aluminium et 50 % plus léger que la fonte), mais avec plusieurs inconvénients comme son vieillissement qui altère ses capacités mécaniques, son image d'inflammabilité, et surtout son prix encore trop élevé. Le magnésium progresse cependant et trouve sa place dans des niches spécifiques.
 - ◆ Le titane, enfin, est très léger et très résistant à la corrosion, avec d'excellentes propriétés mécaniques, mais il est encore beaucoup trop cher pour la filière automobile.
- ... ainsi (en parallèle) que d'autres tendances comme la diminution/l'affranchissement des énergies fossiles utilisées comme carburant.
 - ◆ Montée en puissance des véhicules hybrides et électriques *via* le développement de systèmes de stockage d'énergie.



Source : Mineralinfo - Industrie automobile : allègements versus dérive pondérale. Les matériaux légers à l'assaut de l'acier, Hocquard, 2005.

Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

L'évolution de la filière aéronautique

► Pour chaque aéronef, des métaux aux utilisations spécifiques :

- ◆ Pour les ailes : on utilise pour la partie supérieure un alliage d'aluminium pour ses bonnes aptitudes en compression et en stabilité. On utilise pour la partie inférieure, un autre alliage d'aluminium plus tolérant à la fatigue et aux dommages.
- ◆ Pour le fuselage : après de nombreuses années d'utilisation de l'alliage aluminium-cuivre qui a longtemps été utilisé (pour notamment canaliser les impacts dus à la foudre), on utilise maintenant le glare (matériau composé d'aluminium et de composites, ultra-résistant et très léger).
- ◆ Le cockpit bénéficie aussi des dernières avancées métallurgiques, avec l'utilisation dans l'A380 d'un alliage aluminium/lithium (2196-T8) au niveau des poutres de plancher.
- ◆ Pour les moteurs aéronautiques, il faut des matériaux résistants à la chaleur mais avec une densité la plus faible possible, d'où l'utilisation de superalliages à base de nickel.

► Un métal avec un rôle central dans la conception des aéronefs de nouvelle génération : le titane

- ◆ Le titane et ses alliages évoluent surtout sur ses marchés traditionnels de l'aéronautique et de la défense.
- ◆ Le 54m de Timet Savoie est un alliage à usinabilité améliorée par rapport au TA6V ; il est actuellement testé chez Airbus et Boeing.
- ◆ Le 555 est un alliage à haute résistance conçu pour les applications au niveau du train d'atterrissage.
- ◆ Le Timetal 21S est quant à lui un alliage Ti-15Mo-3Nb-3Al-2Si très résistant à l'oxydation à hautes températures. Il se destine notamment à la fabrication de tuyères à l'arrière de réacteurs d'avions.
- ◆ Le train d'atterrissage est essentiellement en titane.

Source : Rédaction Industrie et Technologies : Innovation produits. L'allègement et sécurité avant tout, 2005.

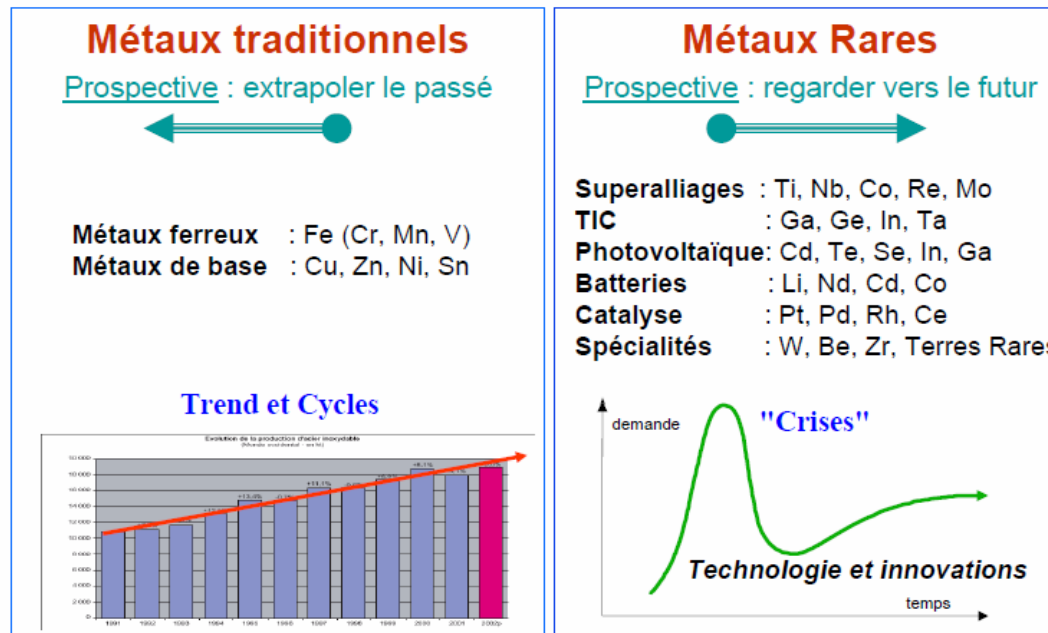
Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

L'apparition de nouveaux métaux dans la palette du métallurgiste

- Cette recherche de compétitivité passe par le choix et l'utilisation de nouvelles matières premières, notamment de métaux en raison de leurs propriétés particulières, permettant d'accéder à de nouvelles caractéristiques techniques. La palette du métallurgiste s'étoffe donc de nouveaux métaux, de nouveaux alliages, qui viennent compléter les métaux et alliages traditionnellement utilisés jusqu'alors.
- Les notions de prospective liées à ces nouveaux métaux évoluent également, intégrant de nouveaux modes d'évolution de la consommation de matière, non plus uniquement liés à la demande de produits manufacturés/finis, mais aussi aux phénomènes de ruptures technologiques.

De nouveaux usages: des métaux traditionnels aux métaux rares

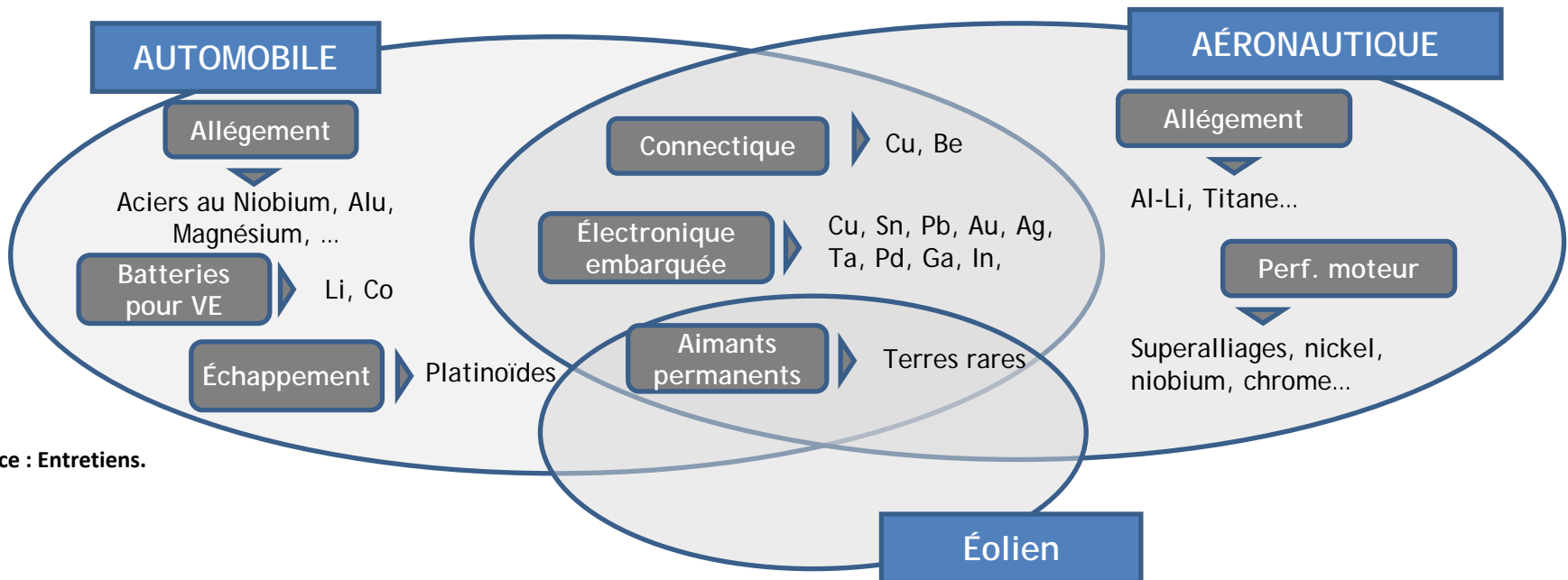
Source : C. Hocquard, BRGM, 2009.




Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

Lien entre repères technologiques et compétitivité

- Cette recherche de compétitivité passe par le choix et l'utilisation de nouveaux métaux permettant de conférer de nouvelles caractéristiques techniques.
- Il peut s'avérer que l'utilisation d'un métal soit plus prépondérante dans d'autres filières rendant l'approche d'autant plus complexe.



Source : Entretiens.



Analyse de la perception des industriels vis-à-vis des métaux stratégiques

Contexte, objectifs et méthodologie associée

Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

Analyse de la perception des industriels vis-à-vis des métaux stratégiques

Analyse prospective sur une sélection de métaux

Préconisations

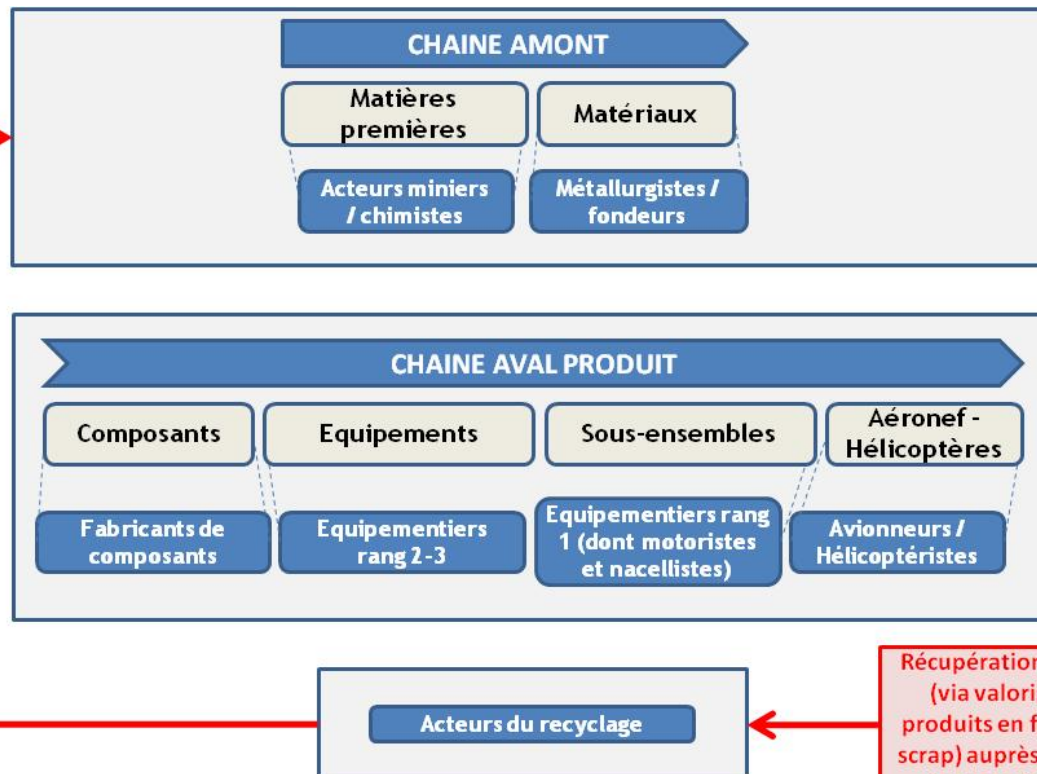
Analyse de la perception des industriels

3 typologies d'acteurs industriels

- Schématiquement, les acteurs des filières automobile et aéronautique peuvent se répartir entre trois typologies distinctes :

- ◆ Une chaîne amont, pour l'approvisionnement en matières premières transformées,
- ◆ Une chaîne aval, depuis la matière transformée jusqu'au produit fini,
- ◆ Un troisième ensemble permet de grouper les acteurs du recyclage.

Représentation schématique de la chaîne de valeur aéronautique



Fourniture de matière par les acteurs du recyclage aux métallurgistes / fondeurs

Achat direct de matière des acteurs de la chaîne produit auprès des métallurgistes / fondeurs

Récupération de matière (via valorisation de produits en fin de vie ou scrap) auprès des acteurs de la chaîne produit

Une représentation volontairement schématisée car les acteurs peuvent aborder différemment la façon de gérer leurs approvisionnements en matière première :

- en fonction de la filière,
- en fonction de leur rang dans la chaîne de valeur,
- en fonction du métal considéré.



Analyse de la perception des industriels

Niveau de sensibilisation des acteurs industriels

- Dans le cadre de cette étude, les industriels contactés se sont unanimement révélés préoccupés par les enjeux des métaux stratégiques qu'ils utilisent dans leurs industries respectives, avec par contre des degrés de sensibilisation différents tenant principalement à leur position le long de la chaîne de valeur.
- Les acteurs des chaînes *Amont* et chaînes *Produit*, plus directement concernés par les métaux dans leur activité, ont montré une sensibilité réelle aux considérations liées à l'approvisionnement de matières premières (métaux et alliages), avec notamment une réceptivité accrue aux éléments géopolitiques associés aux métaux qu'ils utilisent.
- Pour les acteurs de la chaîne *Aval*, les métaux stratégiques ne sont, pour la plus grande majorité, qu'un élément d'addition contenu dans un alliage donné.
- La recherche d'information sur les compositions en métaux stratégiques des équipements et sous-ensembles constitutifs d'un aéronef ou d'un véhicule n'est que rarement poussée jusqu'à renseigner les provenances des minerais.

Analyse de la perception des industriels

Notion de poids économique pour les acteurs industriels

- Le poids économique des métaux pour une filière donnée varie excessivement en fonction de la place des acteurs dans la chaîne de valeur.



- La sensibilité de chacun des acteurs est forcément différente, du fait de disparités en termes de :
 - ◆ Modèles économiques.
 - ◆ Liens avec les autres maillons de la chaîne de valeur (coconception, partenariats, etc.).
 - ◆ Dépendance économique et/ou technique envers les autres maillons de la chaîne de valeur.
 - ◆ Niveau de valeur ajoutée propre à leur activité.
 - ◆ Modes d'accès aux données et consolidation des informations disponibles.
- Pour un acteur donné, le poids économique est parfois à décorréliser de la notion de coût du métal
 - ◆ Pour certains métaux comme le béryllium ou le niobium, même une forte augmentation du prix impacte peu le coût global du produit fini. Ceci est à mettre en regard de l'amélioration apportée (par exemple allègement permis par l'utilisation des alliages au niobium ou connecteurs au béryllium).
 - ◆ Dans de tels cas, le problème est moins le coût du métal que la sécurité d'approvisionnement.
 - ◆ Bien entendu, il ne faut pas en faire une règle générale car il y a d'autres situations où le coût est un facteur plus important. C'est à regarder métal par métal.
 - ◆ Exemple du niobium: l'utilisation de 9\$ de niobium par automobile permet de réduire sa masse de 100 kg, et d'augmenter de 5 % la distance parcourue par litre de carburant.



Analyse de la perception des industriels

Notion de criticité pour les acteurs industriels

- La notion de criticité au sens entendu dans le cadre de la présente étude est à mettre en regard de la perception des industriels des métaux stratégiques.

- Les critères utilisés dans la présente étude pour définir le caractère critique d'un métal stratégique sont considérés comme pertinents par les acteurs interrogés :
 - ◆ Critère technique
 - ◆ Coût
 - ◆ Degré de recyclabilité
 - ◆ Degré de substituabilité
 - ◆ Évolution du taux d'utilisation
 - ◆ Fragilité géopolitique
 - ◆ Multiplicité d'utilisations
 - ◆ Besoin d'autres filières
 - ◆ Pression réglementaire

- Il est pourtant surprenant de constater que, malgré l'intérêt porté à la présente démarche et aux outils méthodologiques associés, peu d'acteurs industriels ont mis en place une mécanique de veille poussée, intégrant des considérations telles que la fragilité géopolitique des pays producteurs de minerais ou des données liées à l'utilisation (besoin d'autres filières, évolution des taux d'utilisation dans une filière donnée, etc.).

Analyse de la perception des industriels

Quelle méthodologie pour cibler au mieux les métaux les plus stratégiques ?

- 48 matières stratégiques de départ ...

MATIÈRES STRATÉGIQUES							
Antimoine	Béryllium	Bismuth	Cadmium	Cérium	Chrome	Cobalt	Cuivre
Dysprosium	Erbium	Etain	Europium	Fluorine	Gadolinium	Gallium	Germanium
Graphite	Holmium	Indium	Lanthane	Lithium	Lutétium	Magnésium	Manganèse
Molybdène	Néodyme	Nickel	Niobium	Palladium	Platine	Praséodyme	Prométhium
Rhénium	Rhodium	Samarium	Scandium	Sélénium	Tantale	Tellure	Terbium
Thulium	Titane	Tungstène	Vanadium	Ytterbium	Yttrium	Zinc	Zirconium

- ... pour ne conserver que les métaux jugés les plus stratégiques et dont l'utilisation est avérée dans les filières de l'automobile et de l'aéronautique.

Métal	Application
Chrome	Superalliages (AÉRONAUTIQUE)
Dysprosium	Aimants permanents (AUTOMOBILE)
Lithium	Batterie (AUTOMOBILE) et alliages (AÉRONAUTIQUE)
Molybdène	Alliages (AÉRONAUTIQUE)
Néodyme	Aimants permanents (AUTOMOBILE)
Niobium	Alliages (AÉRONAUTIQUE)
Platine	Pots catalytiques (AUTOMOBILE)
Palladium	Pots catalytiques (AUTOMOBILE)
Vanadium	Alliages (AÉRONAUTIQUE)

Analyse de la perception des industriels

Quelle méthodologie pour cibler au mieux les métaux les plus stratégiques?

- Une approche par application produit filière (un produit pouvant être constitué de plusieurs métaux stratégiques) est menée de manière complémentaire à l'approche réalisée par métal (un métal pouvant avoir plusieurs applications produits).
- Ainsi, en ce qui concerne les métaux stratégiques, chaque filière peut être analysée sous l'angle de grands « blocs industriels » volontairement généraux :
 - ◆ Filière automobile :
 - ◆ Bloc « Châssis / carrosserie / habitacle »
 - ◆ Bloc « Système de motorisation »
 - ◆ Bloc « Échappement »
 - ◆ Bloc « Système électronique »
 - ◆ Bloc « Énergie électrique » incluant les applications liées à l'utilisation de batteries et d'aimants
 - ◆ Filière aéronautique :
 - ◆ Bloc « Cellule / cabine »
 - ◆ Bloc « train d'atterrissage »
 - ◆ Bloc « Énergie électrique »
 - ◆ Bloc « Avionique / électronique »
 - ◆ Bloc « Groupe motopropulseur »
- Cette approche par grands « blocs industriels », regroupant différents sous-ensembles, doit permettre, entre autres :
 - ◆ D'identifier au sein de chaque filière des « cas pratiques » documentables avec l'aide des fédérations
 - ◆ D'avoir une vision précise de la chaîne de valeur associée à un couple métal-application donné.



Analyse prospective sur une sélection de métaux


Contexte, objectifs et méthodologie associée

Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

Analyse de la perception des industriels vis-à-vis des métaux stratégiques

Analyse prospective sur une sélection de métaux

Préconisations



Analyse prospective sur une sélection de métaux

Éléments méthodologiques

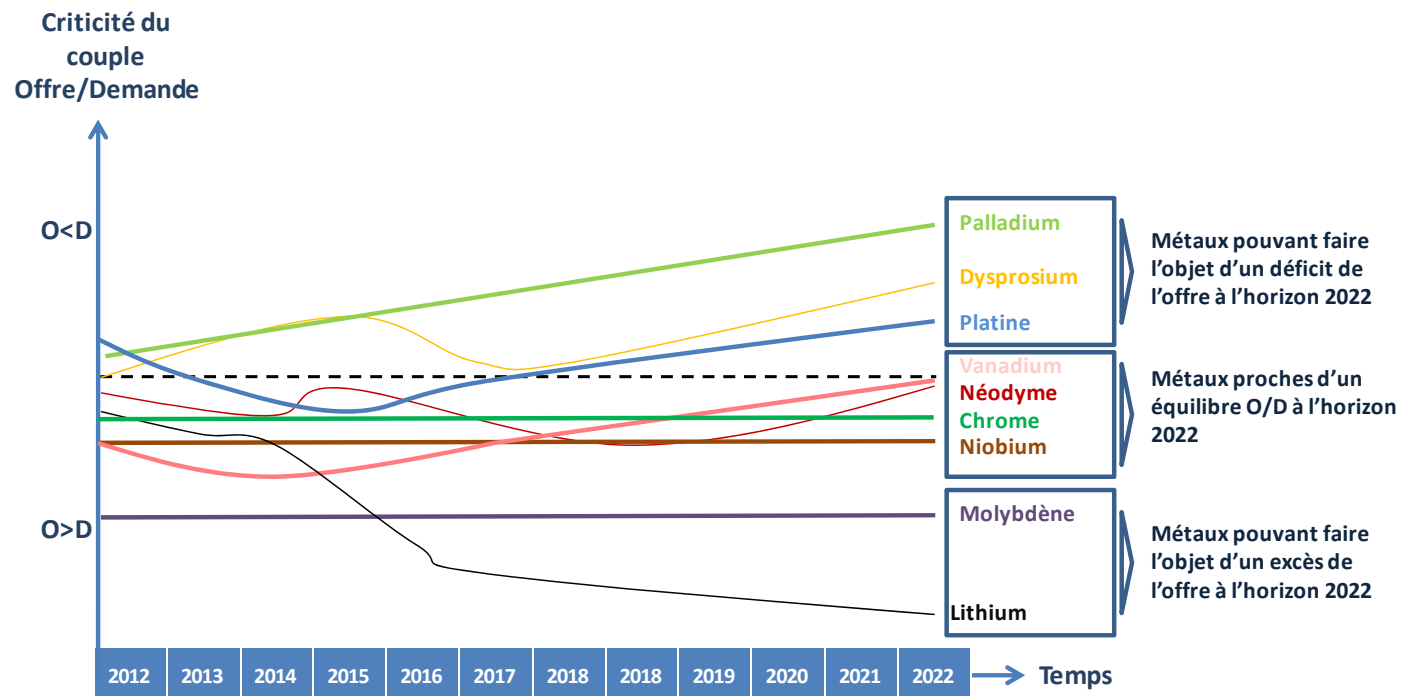
- Pour être en capacité d'actionner les bons leviers de manière suffisamment anticipée, une impérieuse nécessité d'élaborer des scénarios d'évolution de la balance offre-demande par métal.
- Les scénarios proposés ne sont pas des prévisions, encore moins des prédictions. Ils sont destinés à décrire des types de situations qui pourraient se présenter et les conséquences en résultant. Il appartient ensuite à chaque acteur concerné d'évaluer son niveau de risque et d'actionner les leviers sécurisant ses activités lui paraissant les plus idoines.
- Les scénarios d'évolution de la demande globale reposent sur :
 - ◆ Des projections des volumes de vente de la filière considérée, mais prenant aussi en compte globalement la demande des autres filières susceptibles d'utiliser le même métal.
 - ◆ L'impact d'évolution du marché final (par exemple accroissement de la proportion de véhicules électriques).
 - ◆ Des estimations des effets de l'innovation sur le produit final ou la chaîne de production conduisant à réduire ou accroître le besoin unitaire en métal ; des substitutions possibles.
- En ce qui concerne l'offre, on doit noter que les augmentations de capacité sont généralement d'autant plus longues à mettre en œuvre que l'on se situe vers l'amont. Il faut ainsi compter de l'ordre de sept à dix ans pour mettre une nouvelle mine en production à partir de zéro, ce qui signifie qu'à cette étape de la chaîne, la majorité des projets aboutissant à changer significativement l'offre à l'horizon choisi (dix ans) est pratiquement déjà identifiée.
- Inversement, vers l'aval de la chaîne les ajustements peuvent être plus rapides. Enfin certains métaux sont ou peuvent être recyclés, le recyclage s'ajoute alors à l'offre de métal « vierge ».

Analyse prospective sur une sélection de métaux

Criticité du couple offre-demande

- Chacun des 10 métaux les plus stratégiques ont fait l'objet de ce travail de scénarisation à 10 ans :
 - ◆ Concernant la filière aéronautique : le chrome, le lithium, le molybdène, le niobium et le vanadium ;
 - ◆ Concernant la filière aéronautique : le dysprosium, le lithium, le néodyme, le platine et le palladium.

- 3 groupes de métaux peuvent être distingués (se reporter au graphique suivant) :
 - ◆ Un groupe pour lequel les métaux peuvent faire l'objet d'un déficit de l'offre d'ici 2022 : palladium, dysprosium, platine ;
 - ◆ Un groupe pour lequel les métaux sont proches d'un équilibre de l'offre et de la demande à horizon 2022 : vanadium, néodyme, niobium, chrome ;
 - ◆ Un groupe pour lequel les métaux peuvent faire l'objet d'un excédent d'offre à horizon 2022 : molybdène, lithium.





Analyse prospective sur une sélection de métaux

- Il convient de noter que le rythme de démarrage de nouveaux marchés peut influencer fortement les équilibres offre-demande : c'est par exemple le cas du vanadium avec les nouvelles batteries de stockage de masse d'électricité ; un démarrage massif et très rapide de leur utilisation pourrait conduire à un déficit de l'offre globale.
- Par ailleurs, un métal pour lequel l'offre et la demande semblent devoir être relativement équilibrées n'est pas pour autant à l'abri de situations passagères de surcapacité ou de déficit ; en effet, il y a toujours des fluctuations de l'offre et de la demande, et les ajustements de capacité ne peuvent être instantanés.
- Quelle que soit la situation offre-demande globale sur un métal donné, il ne faut pas perdre de vue que les pays émergents et plus particulièrement la Chine vont développer leur demande à la fois sur un plan qualitatif et quantitatif. Ceci va se traduire par un fort accroissement de leur consommation en métaux d'addition des aciers (vanadium, niobium, chrome, molybdène) et en métaux plus spécifiquement destinés aux filières aéronautique et automobile.
- La Chine a déjà commencé à mettre la main sur des ressources minières et métallurgiques dans le monde entier. Cette tendance va se poursuivre. Les producteurs occidentaux vont donc se trouver confrontés à une très forte concurrence de la Chine et des autres pays émergents pour se procurer les matières premières dont ils ont besoin.



Préconisations

Contexte, objectifs et méthodologie associée

Utilisation et enjeux des métaux stratégiques

Analyse de la perception des industriels vis-à-vis des métaux
stratégiques

Analyse prospective sur une sélection de métaux

Préconisations

Préconisations

- Informer, Sensibiliser, Inciter à mieux anticiper et Activer des leviers d'actions : 4 thématiques sur lesquelles portent nos recommandations auprès des pouvoirs publics.
- En parallèle des actions prises individuellement par tel ou tel industriel, une démarche par filière d'informations, de sensibilisations, puis d'actions communes nous paraît devoir être mise en place sous l'égide des fédérations professionnelles concernées, avec l'appui des acteurs tels que le Comes, le BRGM et les pouvoirs publics.

1 Fournir aux acteurs concernés une meilleure visibilité de l'importance que revêt l'accès aux métaux stratégiques (importance économique et/ou technologique)

- ◆ *Notre recommandation : créer pour chaque filière d'intérêt un « comité transversal » composé de représentants des principales fédérations industrielles françaises permettant de couvrir l'ensemble des chaînes de valeur automobile et aéronautique, et dont le principal objectif est d'initier une démarche proactive auprès des industriels via un travail de partage d'information (notion de criticité des métaux, outils de veille stratégique et d'autoévaluation à la disposition des industriels).*

2 Sensibiliser les industriels aux potentiels risques d'approvisionnement de ces métaux

- ◆ *Notre recommandation : sur la base des travaux prospectifs réalisés dans la présente étude, formaliser la mise à disposition d'un outil de veille sur l'offre des métaux stratégiques et d'un outil d'autoévaluation à destination des industriels via notamment l'appui communicationnel des comités transversaux.*



Préconisations

3 Établir des solutions (leviers d'actions) pouvant être activées

- ◆ *Notre recommandation : établir le lien entre un métal donné et les potentiels leviers d'actions correspondants pour définir les acteurs les plus pertinents pour leur réalisation opérationnelle et, via l'appui des comités transversaux, coconstruire un plan d'actions.*

➤ L'activation de ces leviers, dont certains sont énumérés ci-après, peut représenter des investissements financiers importants ayant des effets à court, moyen ou long terme qu'il convient donc d'analyser métal par métal en fonction du niveau de risques technologique et économique :

- ◆ Constitution de stocks stratégiques,
- ◆ Démarrage de nouvelles exploitations minières,
- ◆ Prise de participation ou création de joint-venture,
- ◆ Travaux de R & D sur des métaux de substitution,
- ◆ Développement/mise au point de nouveaux process industriels de recyclage.

4 Inciter les entreprises à mieux anticiper par leurs plans d'actions individuels, et évaluer la capacité des pouvoirs publics à appuyer/favoriser tel ou tel mode de sécurisation.

- ◆ *Notre recommandation : insuffler une prise de conscience auprès des acteurs industriels pour la sécurisation des métaux stratégiques qu'ils utilisent et soutenir une dynamique opérationnelle via l'appui des pouvoirs publics.*



Préconisations

- En complément du système de veille stratégique et de l'outil d'autoévaluation mis à disposition des industriels, les pouvoirs publics doivent aussi être en mesure de favoriser un environnement général et de soutenir par une politique incitative les acteurs désireux de s'impliquer dans des actions de sécurisation de leurs approvisionnements :
 - ◆ Veiller à ce que l'évolution du Code minier ne rende pas plus difficile les travaux d'exploration et l'exploitation des ressources minérales sur le territoire français (métropole, et outre-mer) ;
 - ◆ Agir au niveau des instances européennes en faveur de la protection de l'industrie française et européenne face aux concurrences déloyales ;
 - ◆ Favoriser le regroupement et le développement des compétences des universités/écoles et des laboratoires R & D en géologie d'une part, techniques minières et minéralurgie d'autre part ;
 - ◆ Encourager par des mesures incitatives les investissements visant à performer le recyclage pour les métaux jugés les plus critiques ;
 - ◆ Envisager la participation du FSI en cas de risque de perte de contrôle d'un industriel stratégique ;
 - ◆ Envisager la constitution de stocks stratégiques de certains métaux sous l'égide de l'État.



Préconisations

- De manière plus générale, les résultats de la présente étude montrent un certain manque de connaissance des acteurs industriels amont sur les compositions en métaux stratégiques des pièces et sous-ensembles constitutifs d'un véhicule ou d'un aéronef. Cette situation est principalement due aux impératifs de confidentialité industrielle rattachés aux équipements et sous-ensembles apportant une compétitivité hors prix.
- Sur la base de ce constat, les comités transversaux proposés pour chaque filière devraient avoir un rôle actif dans la mise en place d'une démarche collaborative ayant pour but de développer la connaissance des industriels sur les compositions matières.
- En raison des freins que pourrait rencontrer cette démarche collaborative, la mise en place d'une contrainte de type réglementaire, imposant à chaque fournisseur de renseigner les compositions matières des pièces, sous-ensembles et équipements, pourrait être nécessaire pour atteindre cet objectif, en visant une liste de métaux stratégiques établie par les pouvoirs publics et amendée au fil de l'eau au vu des évolutions de leur criticité.



dgcis

direction générale de la compétitivité
de l'industrie et des services

PIPAME

Pôle interministériel de prospective et d'anticipation
des mutations économiques