

The image features a person in a dark suit and a striped tie. Overlaid on the suit are numerous white line-art icons and text labels related to business and innovation. These include a lightbulb, a bar chart, a pie chart, a line graph, a heart, a dollar sign, a question mark, a lightbulb in a box, a group of people, a workshop, a diagram, a manager, a success bar chart, a marketing funnel, a plan, a solution, education, ideas, teaching, leadership, imagination, and motivation. The background is a solid teal color.

In Extenso

Innovation Croissance

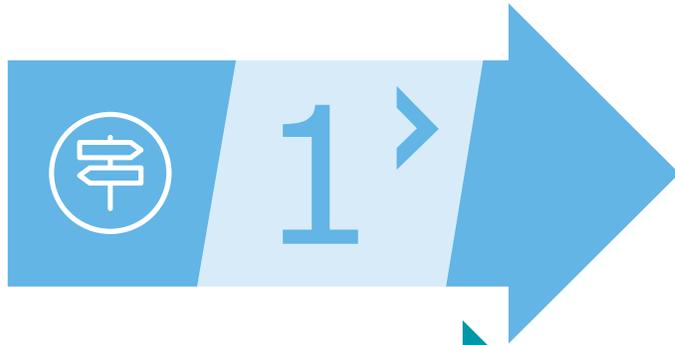
Quels enjeux géopolitiques pour l'économie circulaire ?

La prise en compte des enjeux liés aux matériaux stratégiques dans les politiques publiques

03/10/2019 – Chaire Economie Circulaire - 2ème Matinale de l'Économie Circulaire

La prise en compte des enjeux liés aux matériaux stratégiques dans les politiques publiques

Plan



La stratégie européenne



La criticité : comment l'évaluer?



Les politiques publiques à l'international :
quel positionnement pour quel pays?



La stratégie européenne

Les matériaux critiques, présents dans de nombreuses applications

- Equipements électriques et électroniques
- Piles et accumulateurs
- Automobile
- Outils industriels
- Industrie chimique et pétrochimique
- Médecine / Recherche
- Armement / Défense
- Production d'énergie
- Autres domaines (verre, céramique, photographie, etc.)

Panneaux photovoltaïques
(Gallium, Indium, Germanium, Argent)



Ecrans LCD
(Indium, Terres Rares, Argent, Tantale)



Eoliennes
(Terres Rares)



LED
(Gallium)



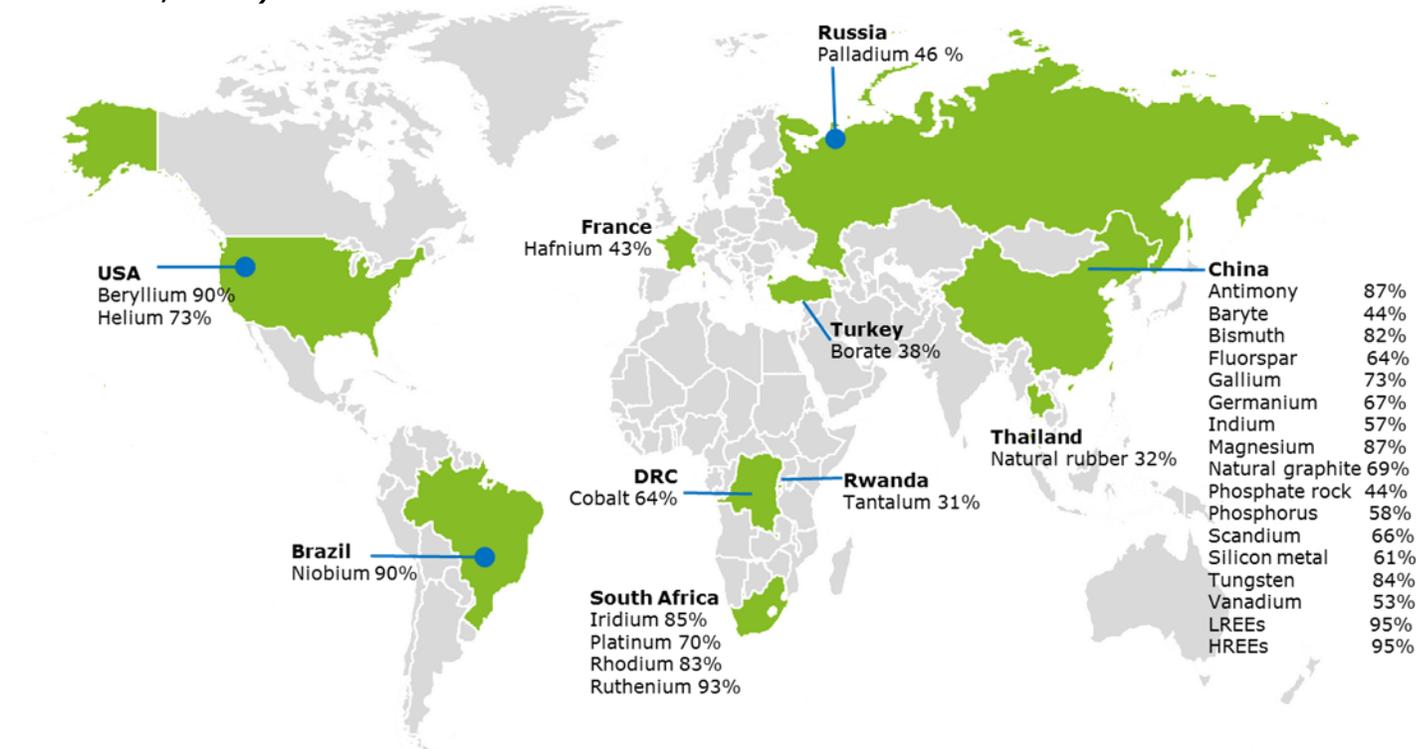
Avions
(Rhénium, Béryllium, Tungstène, Scandium, Cobalt)



La timeline de la réponse européenne au défi de la sécurisation de l'accès aux métaux et minéraux en Europe

L'enjeu :

- La production primaire (extraction) des métaux et minéraux stratégiques pour l'économie européenne s'effectue majoritairement hors-Europe, et repose essentiellement sur quelques pays en voie de développement (Chine, Brésil, RDC, Afrique du Sud, etc.)



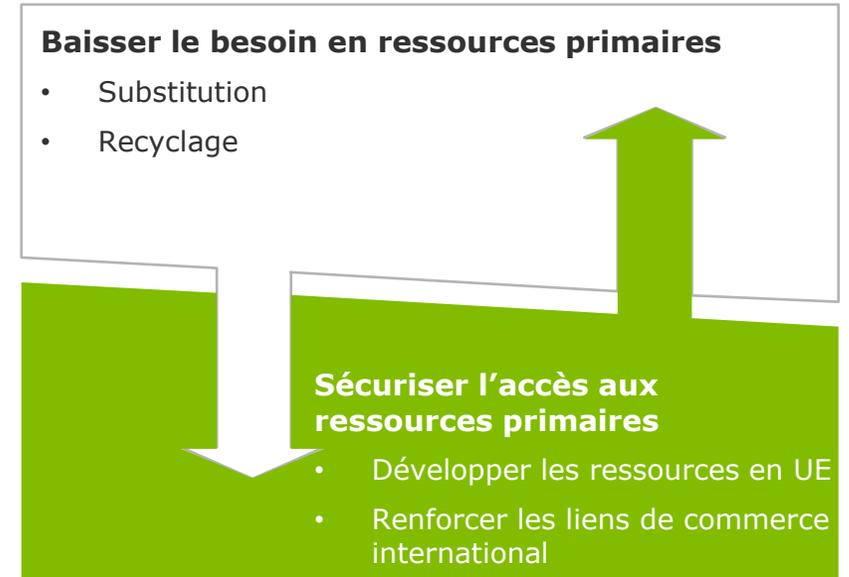
Pays ayant les parts de production de CRM les plus importantes (Source: Study on the review of the list of CRM – Final Report, 2017)

- Dépendance de l'Europe vis-à-vis de son approvisionnement extra-UE et des risques de distorsion de marché, de rupture d'approvisionnement, etc.

La timeline de la réponse européenne au défi de la sécurisation de l'accès aux métaux et minéraux en Europe

La réponse :

- 2008 : **European Raw Materials Initiative**
 - Stratégie pour sécuriser et améliorer l'accès aux matières premières dans l'UE:
 - Baisser le besoin
 - Améliorer l'approvisionnement
- 2010: **1^{ère} liste de matériaux critiques** pour l'UE : 14 CRM
- 2011: **Feuille de route pour une Europe efficace dans l'utilisation des ressources**
- 2012 : **European Innovation Partnership on Raw Materials (EIP Raw Materials)**
 - Plateforme rassemblant des parties prenantes (institutions, académiques, industriels, ONG) pour stimuler la recherche et l'innovation sur les CRM: recyclage, substitution, extraction, etc.)
- 2014: **2^{ème} liste de matériaux critiques** pour l'UE : 20 CRM
- 2017: **3^{ème} liste de matériaux critiques** pour l'UE : 26 CRM
- 2020: **4^{ème} liste de matériaux critiques** pour l'UE : ?

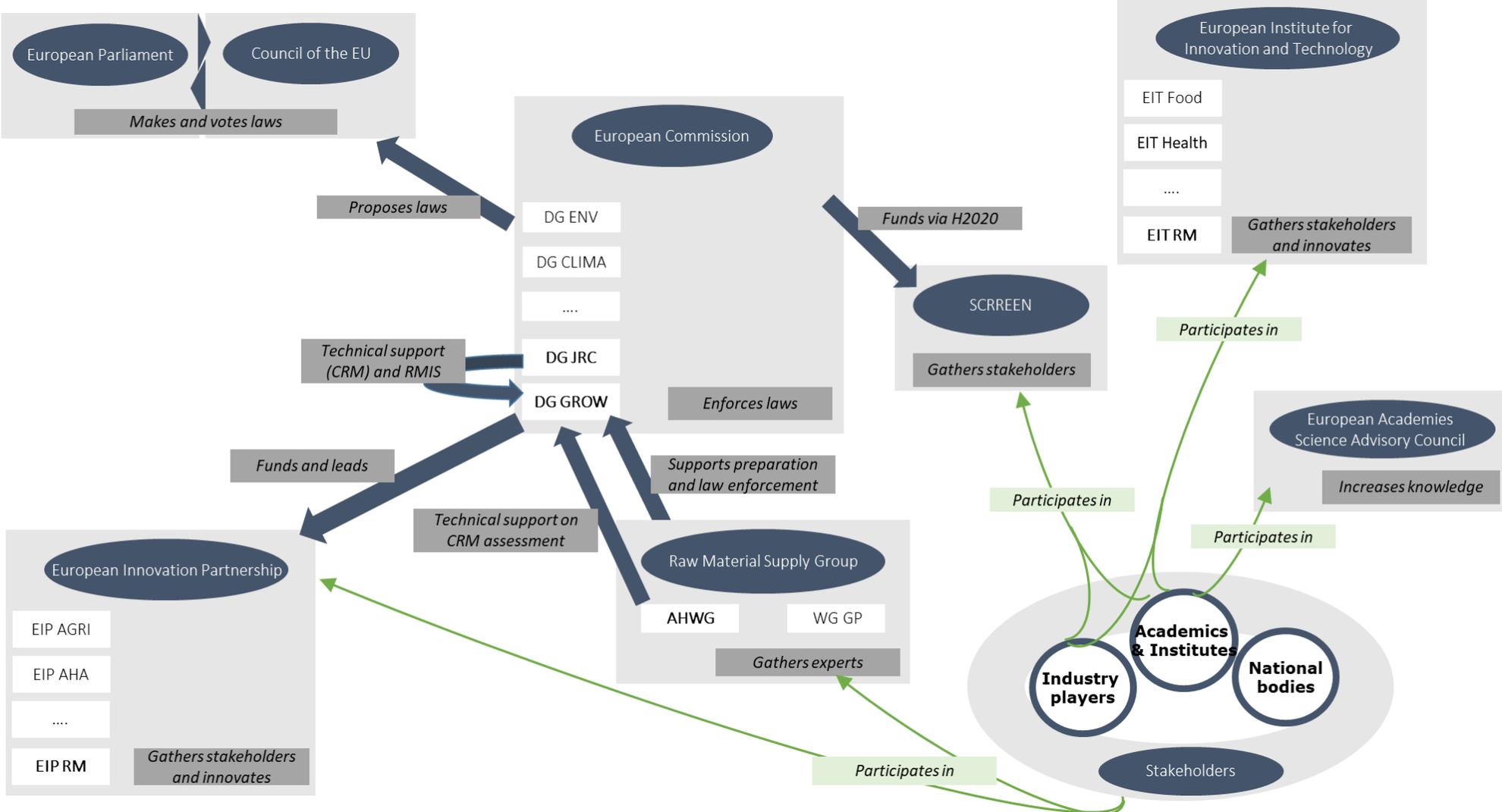


La timeline de la réponse européenne au défi de la sécurisation de l'accès aux métaux et minéraux en Europe

Antimoine	Gallium	Magnésium	Scandium
Baryte	Germanium	Graphite naturel	Silicium métal
Béryllium	Hafnium	Caoutchouc naturel	Tantale
Bismuth	Hélium	Niobium	Tungstène
Borate	Terres Rares Lourdes	Métaux du Groupe Platine	Vanadium
Cobalt	Indium	Roche Phosphatée	
Fluorspar	Terres Rares Légères	Phosphores	

Liste des CRM de 2017 (Source: Study on the review of the list of CRM – Final Report, 2017)

La timeline de la réponse européenne au défi de la sécurisation de l'accès aux métaux et minéraux en Europe



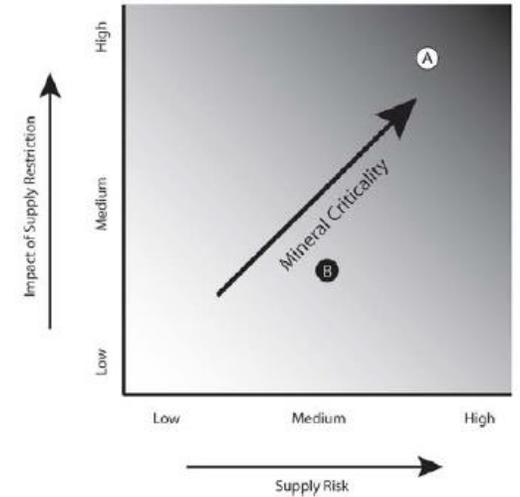
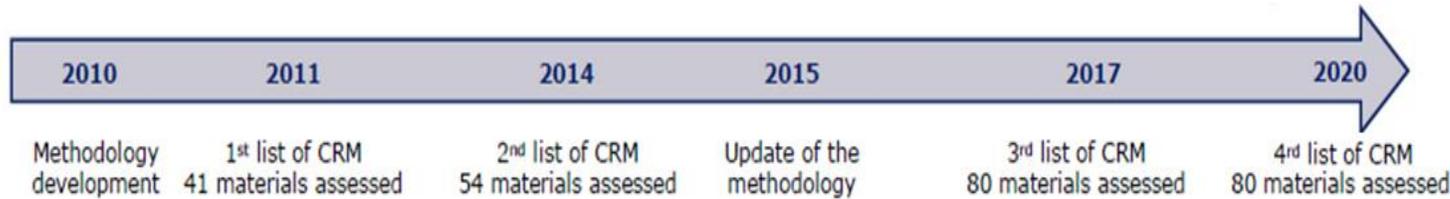
Vue systémique des acteurs européens sur les CRM

2

La criticité : comment l'évaluer?

Comment évaluer la criticité d'une matière première?

- La **criticité** est déterminée via 2 paramètres : l'**importance économique** et le **risque d'approvisionnement**
 - Matériau critique ou non selon son positionnement dans une matrice 2D
- Méthodologie d'évaluation des 2 paramètres évolutive depuis 2010:



Matrice importance économique vs. risque d'approvisionnement utilisée pour évaluer la criticité

Risque de rupture d'approvisionnement d'un matériau

Intensité d'impact économique de la rupture d'approvisionnement:
Importance économique du matériau

Résilience – capacité à s'adapter à la rupture ou atténuer le risque ou ses conséquences

Évaluation criticité

Risque sur les approvisionnements ↑	Matière première non-critique (haut risque sur les approvisionnement & faible vulnérabilité)	Matière première critique (haut risque sur les approvisionnement & forte vulnérabilité)
	Matière première non-critique (faible risque sur les approvisionnement & faible vulnérabilité)	Matière première non-critique (faible risque sur les approvisionnement & forte vulnérabilité)
	Importance économique / vulnérabilité →	

Comment évaluer la criticité d'une matière première?

➤ Importance économique

- Reflète l'importance des secteurs d'applications du matériau dans l'économie européenne (valeur ajoutée des secteurs)
- Intègre la notion de substitution

➔ Secteur à forte valeur ajoutée augmente l'importance économique

➔ Substitution baisse l'importance économique

➤ Risque de rupture d'approvisionnement

- Reflète la stabilité de l'approvisionnement de l'Europe pour un matériau
- Diversité et stabilité du mix de producteurs et de fournisseurs:
 - Concentration des pays producteurs et fournisseurs de l'Europe
 - Stabilité politique et économique des pays producteurs et fournisseurs de l'Europe
 - Intègre la dépendance de l'UE vis-à-vis des imports
 - Intègre les caractéristiques commerciales (restrictions, accords)
- Intègre la notion de recyclage
- Intègre la notion de substitution

➔ Instabilité augmente le risque de rupture

➔ Monopole augmente le risque de rupture

➔ Instabilité augmente le risque de rupture

➔ Dépendance augmente le risque de rupture

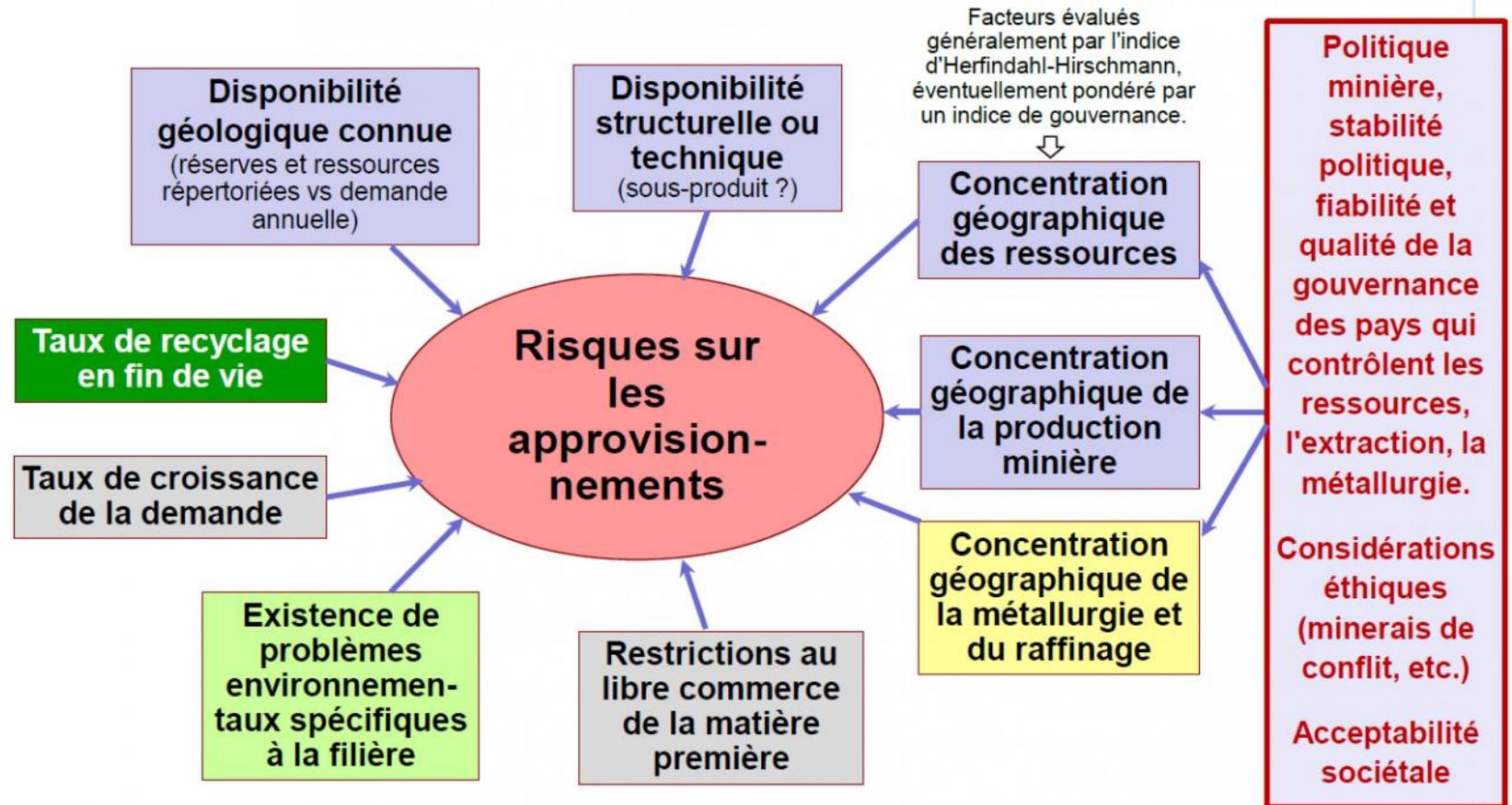
➔ Restrictions augmentent le risque de rupture
Accords commerciaux baissent le risque

➔ Recyclage baisse le risque de rupture

➔ Substitution baisse le risque de rupture

Comment évaluer la criticité d'une matière première?

- Limites de la méthodologie :
 - Ne peut pas prendre en compte tous les paramètres qui influencent vraiment la stabilité des approvisionnements
 - Exercice passé et non prospectif



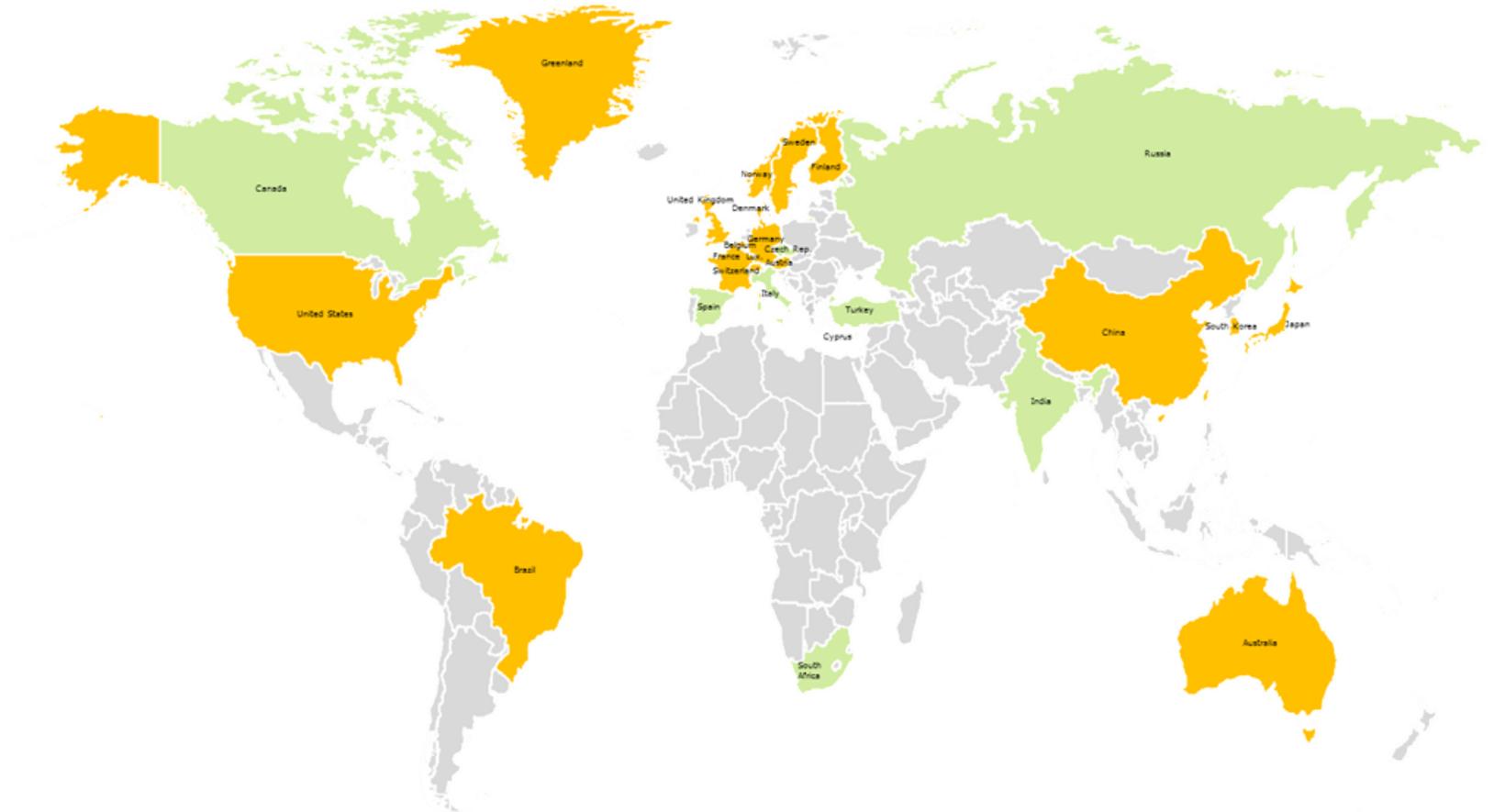
3

Les politiques publiques à l'international :
quel positionnement pour quel pays?

Les politiques publiques à l'international : quel positionnement pour quel pays?

14 pays ayant des politiques industrielles et R&D relatives aux matériaux critiques

12 pays pour qui les initiatives relatives aux matériaux critiques étaient soit inexistantes, soit trop peu développées



Source: Etude ADEME, 2017

Source ADEME

L'étude « Définition d'orientations prioritaires pour le développement de compétences françaises de recyclage de métaux critiques » est accessible :

<https://www.ademe.fr/definition-orientations-prioritaires-recherche-developpement-developpement-competences-francaises-recyclage-metaux-critiques>

A D E M E



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

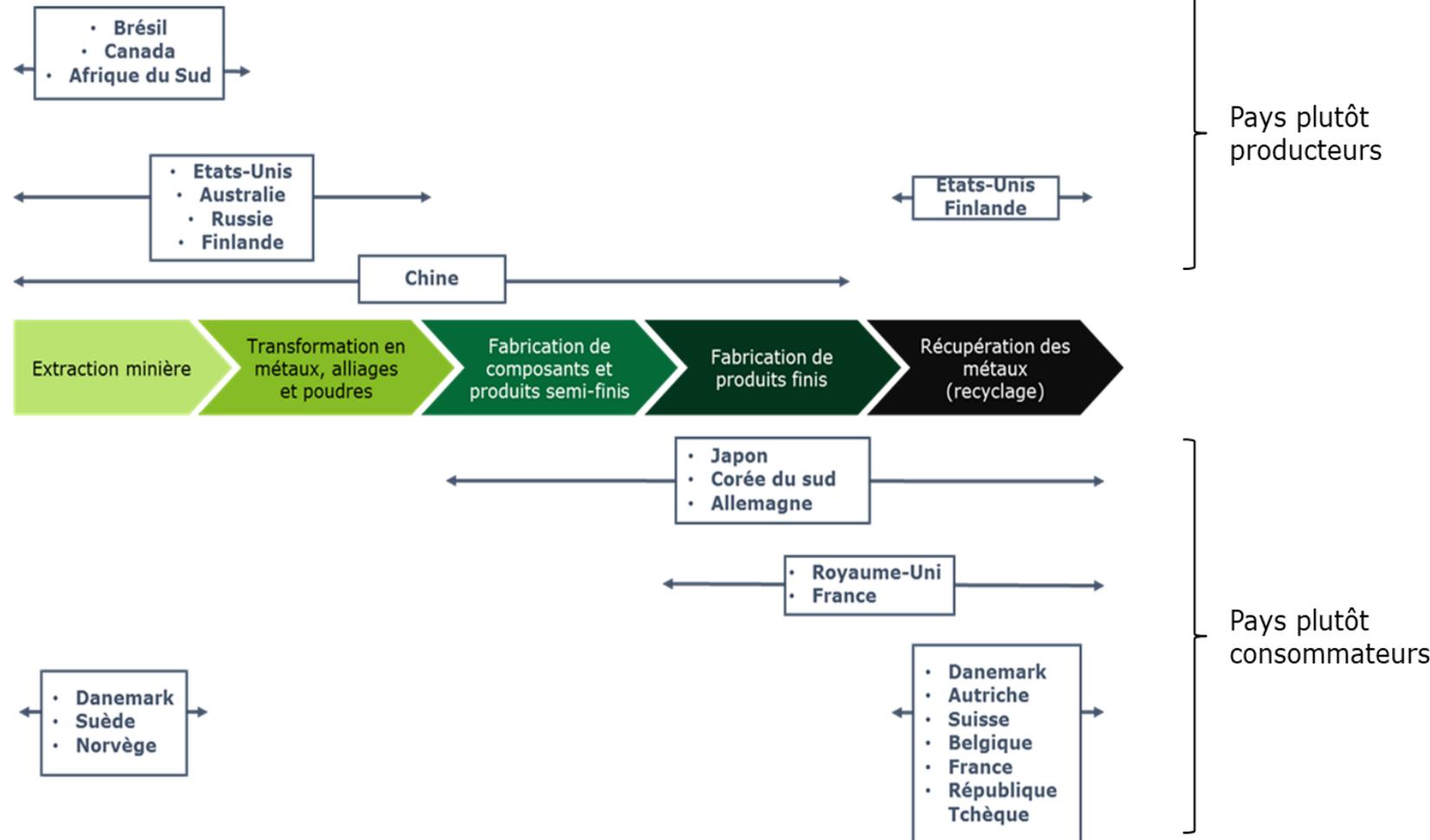
Les politiques publiques à l'international : quel positionnement pour quel pays?

- L'objectif général des initiatives de tous les pays étudiés, à l'exception de la Chine, est de diminuer leur dépendance aux métaux critiques.
- Politiques de soutien à l'industrie ou à la R&D, avec des objectifs complémentaires:

<ul style="list-style-type: none">○ Sécuriser l'approvisionnement :<ul style="list-style-type: none">○ Développer et gérer la production domestique○ Développer et gérer des partenariats à l'étranger○ Constituer des stocks stratégiques○ Promouvoir une utilisation efficace des ressources (dont la substitution de matériaux critiques)○ Développer des produits technologiques à forte valeur ajoutée contenant des métaux critiques○ Développer la récupération des métaux (le recyclage) et l'économie circulaire○ Former / sensibiliser / éduquer au développement durable	<ul style="list-style-type: none">○ Extraction efficace ou « propre » des ressources○ Transformation et production<ul style="list-style-type: none">○ Réduction de la consommation de ressources (dont une prise de conscience de la criticité des ressources) ;○ Utilisation de métaux alternatifs (substitution) ;○ Production uniquement : recherche sur les propriétés des métaux critiques et développement de nouvelles applications technologiques utilisant des métaux critiques ;○ Récupération des métaux critiques (recyclage) ;○ Coopération entre les acteurs : collaboration intersectorielle et interdisciplinaire, partenariats internationaux
---	---

Les politiques publiques à l'international : quel positionnement pour quel pays?

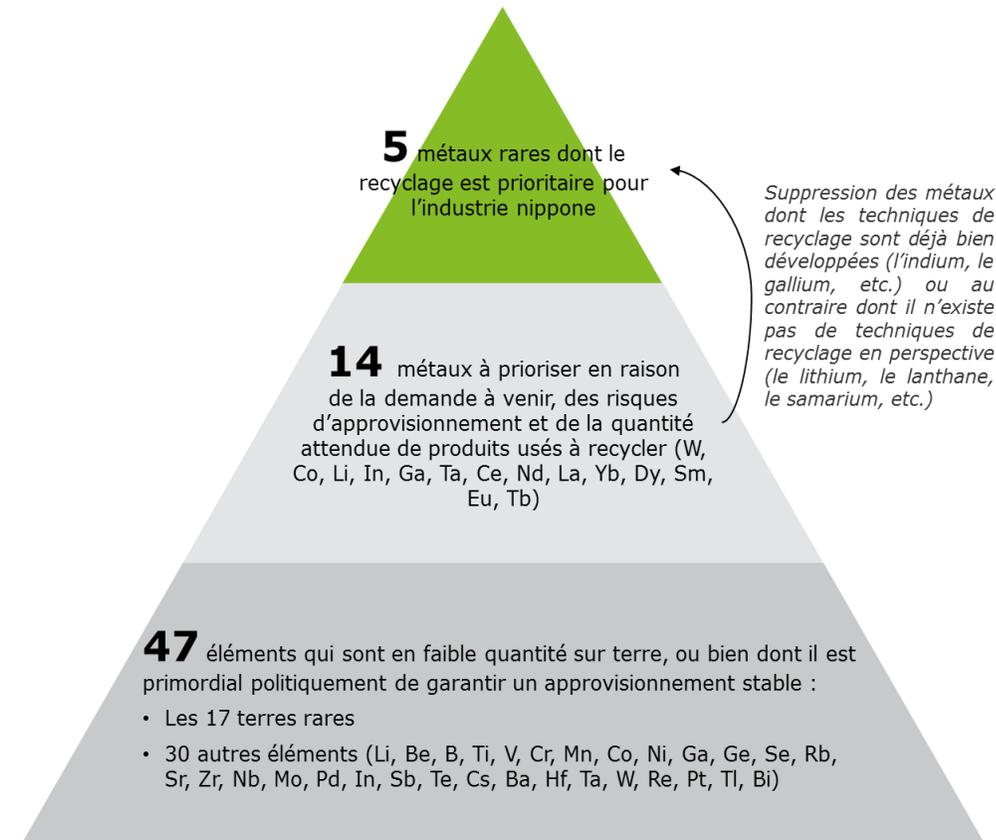
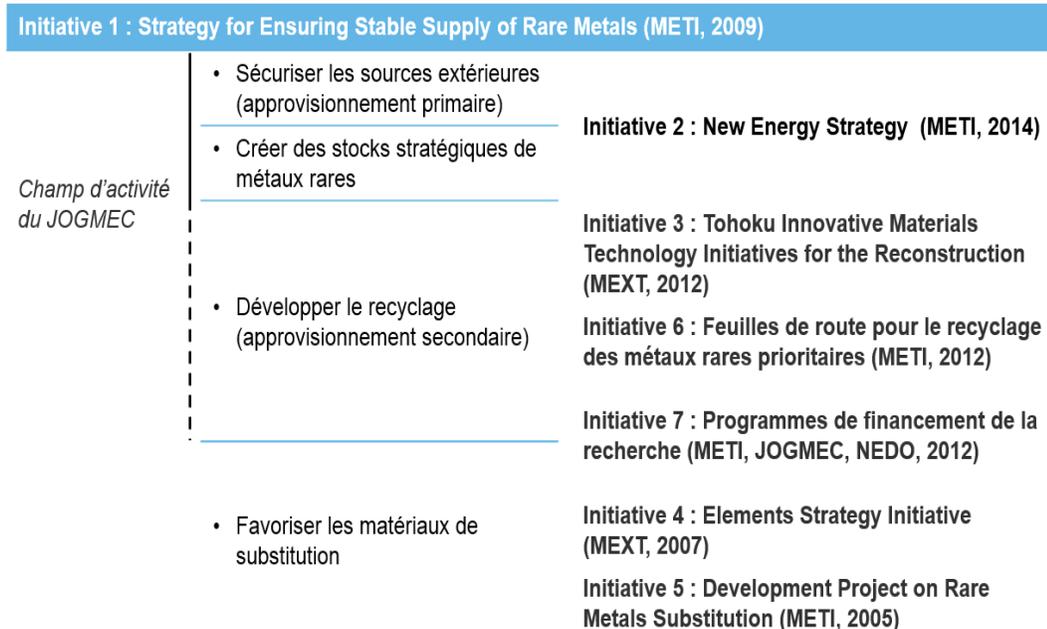
- Politiques publiques menées par chaque pays sont en cohérence avec leur positionnement
 - soit pour le défendre
 - soit parfois pour l'étendre
- Pays « plutôt **producteurs** » : politique publique se focalise principalement sur les phases **amont** (extraction, transformation)
- Pays « plutôt **consommateurs** » : politique publique se focalise principalement sur les phases **aval** (fabrication de produits finis et recyclage)
- Chine sur une large partie de la chaîne de valeur



Source: Etude ADEME, 2017

Les politiques publiques à l'international : quel positionnement pour quel pays?

➤ Matériaux ciblés par le Japon



- **Stocks stratégiques** : liste exacte confidentielle, mais contient au moins chrome, cobalt, gallium, indium, manganèse, molybdène, nickel, tungstène et vanadium.
- **Substitution**: Indium, Tungstène, terres rares, platine
- **Recyclage** : cobalt, tantale, tungstène, néodyme et dysprosium (+antimoine, indium, PGM, bismuth, gallium)

Les politiques publiques à l'international : quel positionnement pour quel pays?

➤ Matériaux ciblés par les USA

- liste provisoire de **35 matériaux critiques** 2018, considérés comme vitaux pour leur sécurité et leur prospérité économique.

Aluminium	Fluorspar	Manganèse	Tantale
Antimoine	Gallium	Niobium	Tellure
Arsenic	Germanium	Métaux du Groupe Platine	Etain
Baryte	Graphite naturel	Potasse	Titane
Béryllium	Hafnium	Terres Rares	Tungstène
Bismuth	Hélium	Rhénium	Uranium
Césium	Indium	Rubidium	Vanadium
Chrome	Lithium	Scandium	Zirconium
Cobalt	Magnésium	Strontium	

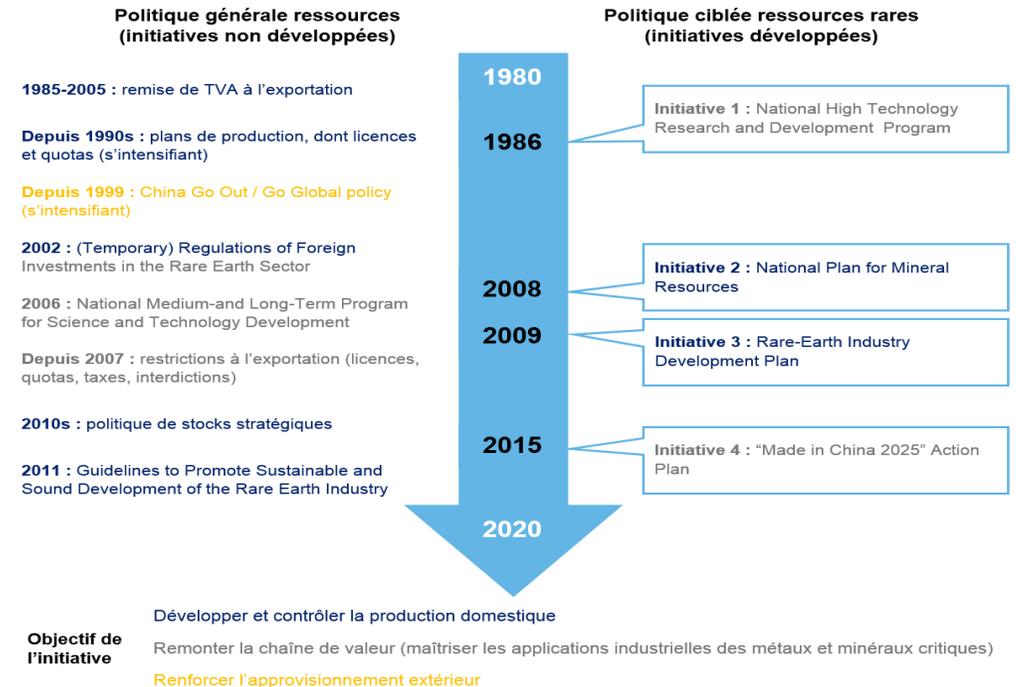
Les politiques publiques à l'international : quel positionnement pour quel pays?

➤ Matériaux ciblés par la Chine

- la politique chinoise vis-à-vis des ressources rares a fait évoluer progressivement le pays d'un positionnement « exportateur de matières premières » à un positionnement « producteur de biens technologiques à plus forte valeur ajoutée »
- Restriction de l'exportation des matières premières critiques (quotas) et approvisionnement à l'étranger (notamment en Afrique)
- Matériaux ciblés : terres rares, antimoine, tungstène

➤ Matériaux ciblés par la Corée de Sud

- Matériaux ciblés: 56 matières premières d'intérêt, dont 11 sont considérés comme « stratégiquement critiques », selon des critères de rareté, de distribution géologique défavorable et d'instabilité des prix
- Gallium, Indium, Lithium, Magnésium, Nickel, PGM, Silicium, Terres rares, Titane, Tungstène, Zirconium



Les politiques publiques à l'international : quel positionnement pour quel pays?

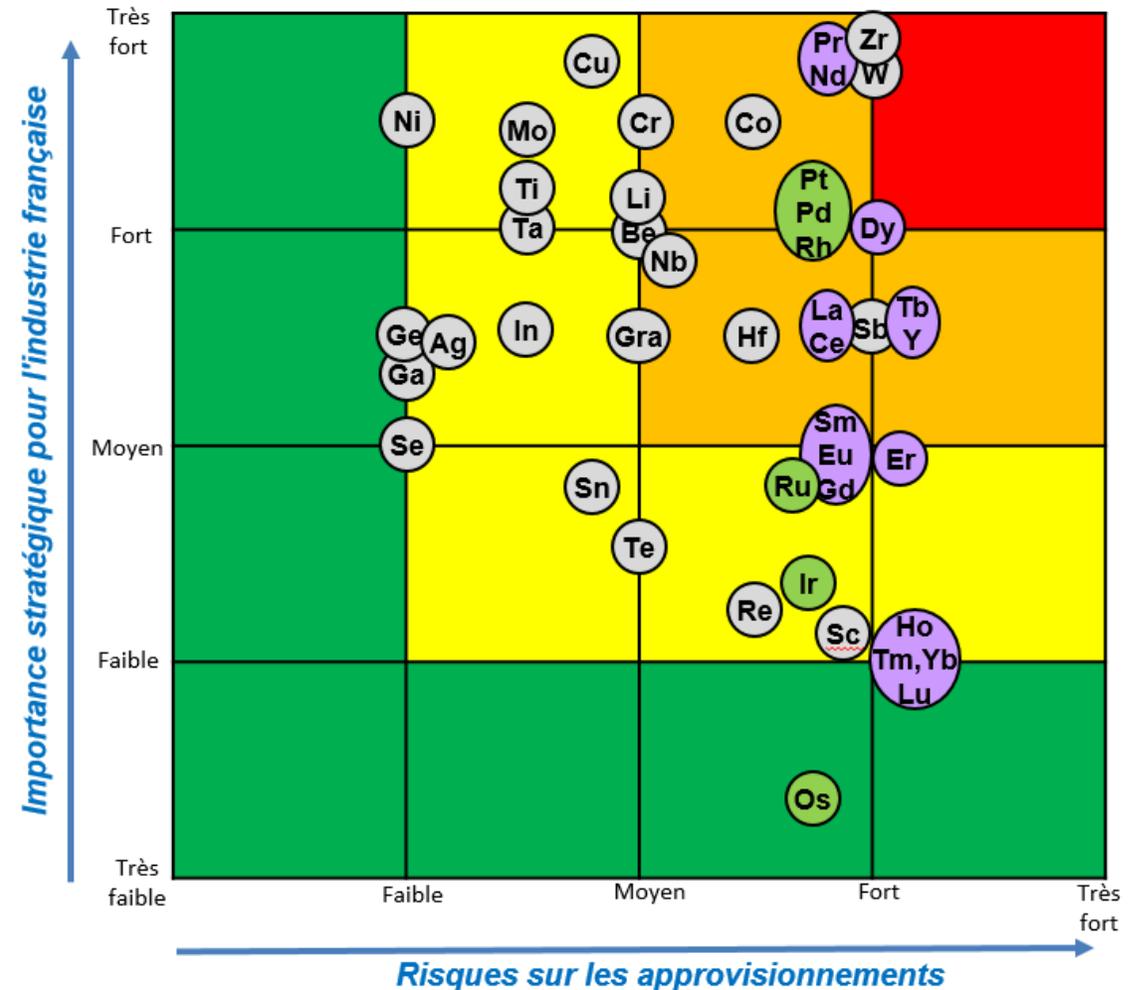
➤ Matériaux ciblés par la France

- A ce jour, la France ne dispose pas d'un plan ou d'une stratégie dédiés à la gestion efficace de ses ressources, mais entreprend plusieurs initiatives liées à l'efficacité des ressources dans le but d'intégrer ce sujet dans toutes les politiques sectorielles pertinentes
 - Plan d'action sur les métaux stratégiques (2010)
 - Création de « COMES » (2011)
 - Implication du BRGM sur les questions de criticité des matières premières rédaction de Panoramas et de Fiches de Criticité mettant à disposition des industriels français des informations fiables sur l'état actuel et futur des marchés de métaux critiques, en collaboration avec le COMES, ainsi que sur les stratégies possibles d'approvisionnement

- Matériaux qui ressortent fortement critiques pour la France : tungstène, Zirconium, Terres Rares, PGM, Cobalt, Antimoine, Hafnium, Niobium

EVALUATION DE LA CRITICITE DES SUBSTANCES OU GROUPES DE SUBSTANCES ETUDIEES PAR LE BRGM DEPUIS 2010

Positionnements révisés en 2018 ("Fiches de criticité")



In Extenso

Innovation Croissance

SOPHIA ANTIPOLIS (siège)

Les Algorithmes, Thalès B
2000, route des Lucioles
06410 Sophia Antipolis

Tél: 04 93 65 49 80

Fax: 04 93 65 49 61

contact@inextenso-innovation.fr

www.inextenso-innovation.fr

LYON

Campus la Doua
53, avenue Albert Einstein
CS 81284
69608 Villeurbanne
04 72 60 30 30

PARIS

63 ter, avenue Edouard Vaillant
CS 80137
92517 Boulogne-Billancourt Cedex
01 72 29 60 00

BORDEAUX

Rodolphe Lilamand
19, Boulevard Alfred Daney
33028 Bordeaux
06 25 29 56 99

MONTPELLIER

Immeuble Latitude Sud
770, rue Alfred Sauvy
34470 Pérols
04 99 13 63 13

RENNES

David Afriat
7 avenue Charles Tillon, CS 8114
35011 Rennes Cedex
06 50 21 19 25