



Ressources minérales

Economie circulaire et
exploitation minières sont
toutes deux nécessaires

Séminaire CFE – 23/01/2019



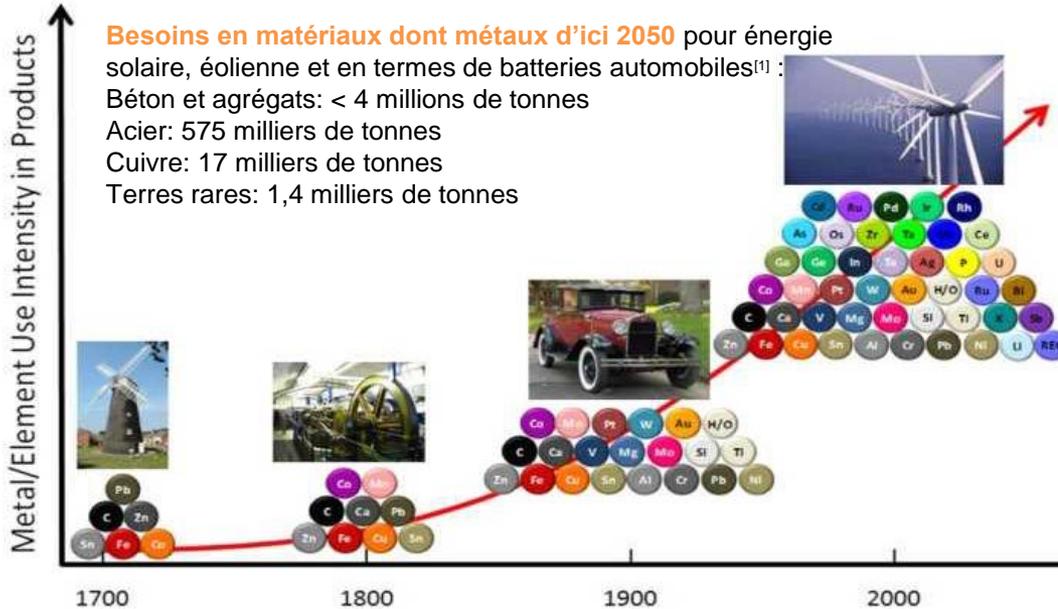
Michèle Rousseau – Présidente-Directrice générale



Géosciences pour une Terre durable

brgm

IMPORTANCE DES MÉTAUX POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET AUTRES TRANSITIONS OU FILIÈRES



[1] Académie des sciences and Académie des technologies, "Stratégie d'utilisation des ressources du sous-sol pour la transition énergétique française - Les métaux rares," Paris, 2018.

Métaux Rares

Prospective : regarder vers le futur



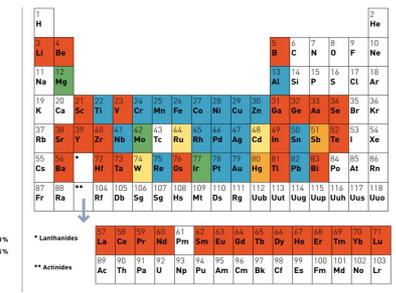
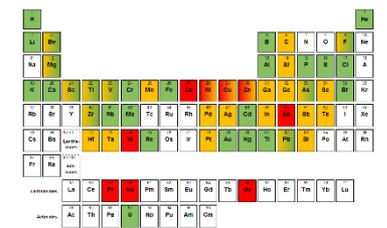
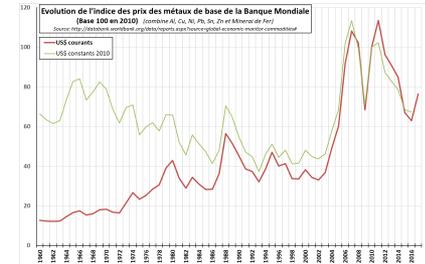
- Superalliages** : Ti, Nb, Co, Re, Mo
- TIC** : Ga, Ge, In, Ta
- Photovoltaïque**: Cd, Te, Se, In, Ga
- Batteries** : Li, Nd, Cd, Co
- Catalyse** : Pt, Pd, Rh, Ce
- Spécialités** : W, Be, Zr, Terres Rares



- Quels besoins directs et indirects de matières premières pour la mise en place de la transition énergétique en France ?
- Les énergies renouvelables sont-elles plus consommatrices en matières premières minérales et métalliques que les technologies du mix énergétique actuel ?

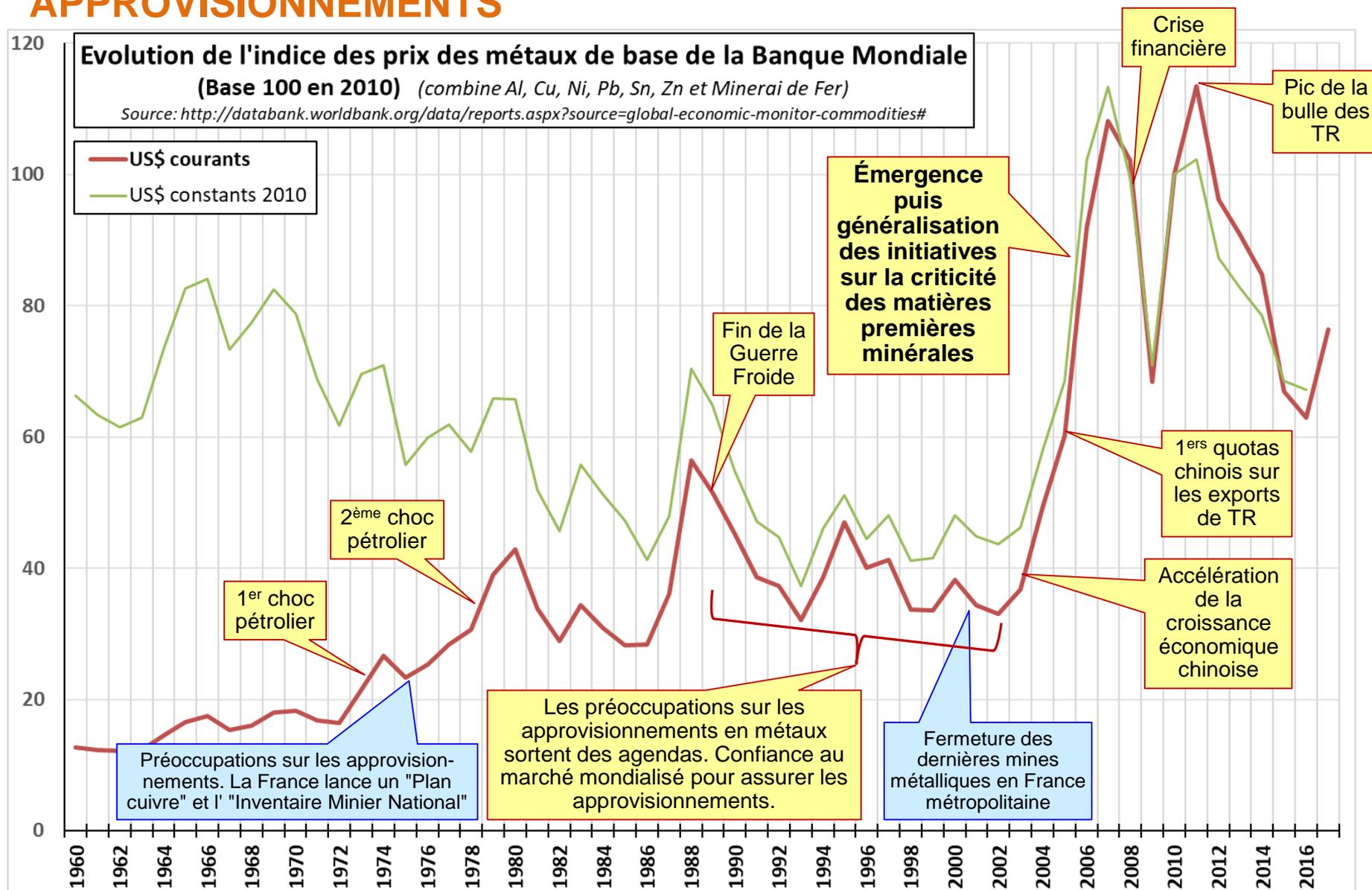
RESSOURCES MINÉRALES – PARAMÈTRES POUR AIDER À LA DÉFINITION D'UNE POLITIQUE

- Connaître l'évolution individuelle des cours des métaux
- Identifier les métaux stratégiques et critiques, fonction de multiples paramètres (demande, réserves, production, risque géopolitique, recyclabilité, substitution, importance dans la chaîne de production industrielle...)
- Analyser le niveau actuel de recyclage et le potentiel pour les métaux cibles
- Evaluer l'ensemble du cycle minier et réaliser une exploration de ces métaux

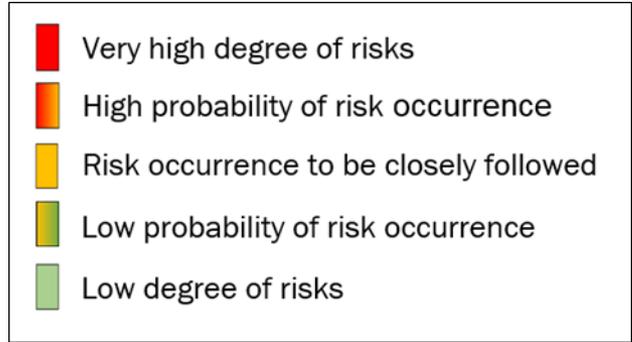
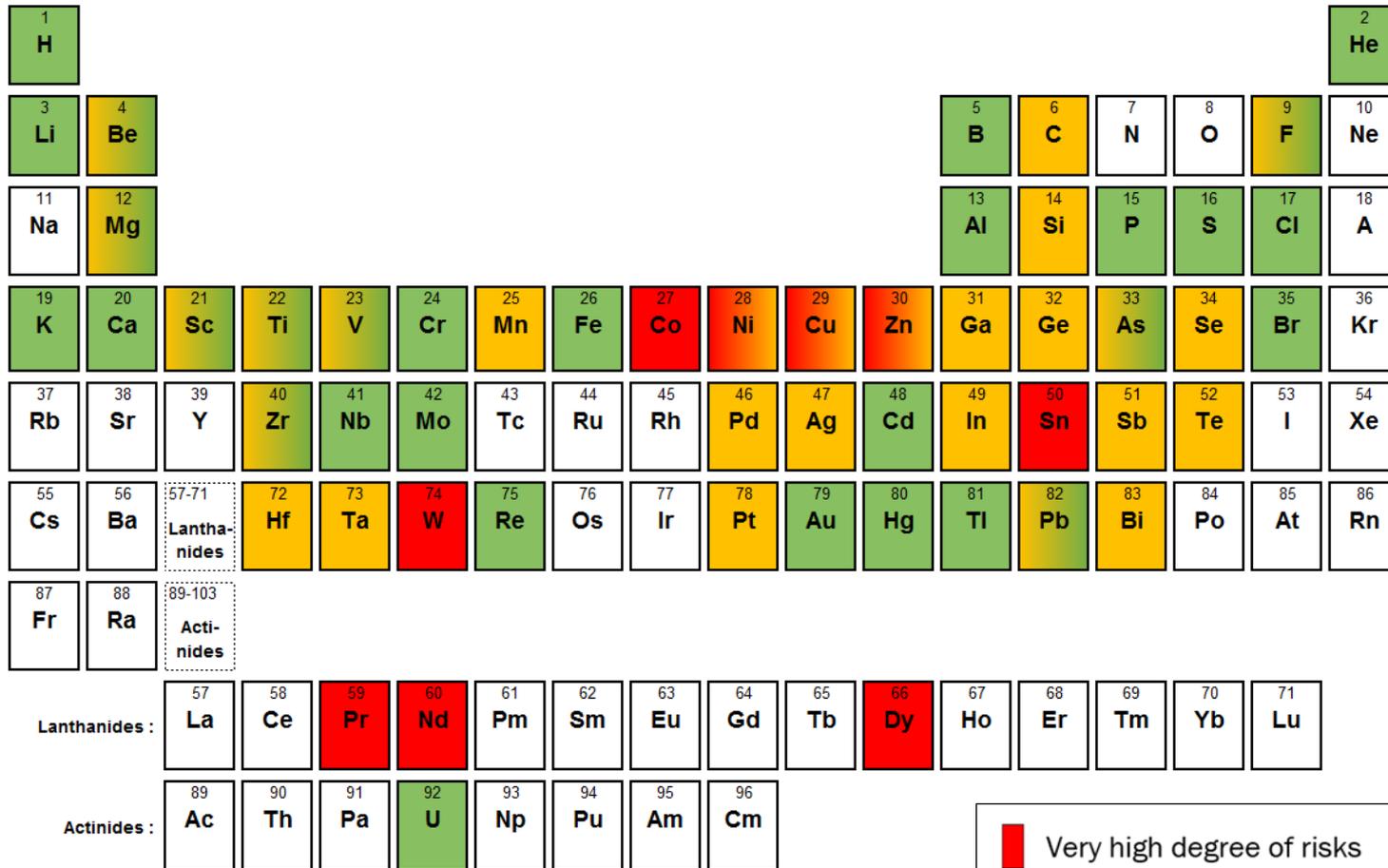


Budget annuel BRGM 2017 :
Intelligence Minérale 775 k€ BRGM + 700k€ MTES
Plateforme de données EU 365 k€

RESSOURCES MINÉRALES – VARIABILITÉ DES APPROVISIONNEMENTS

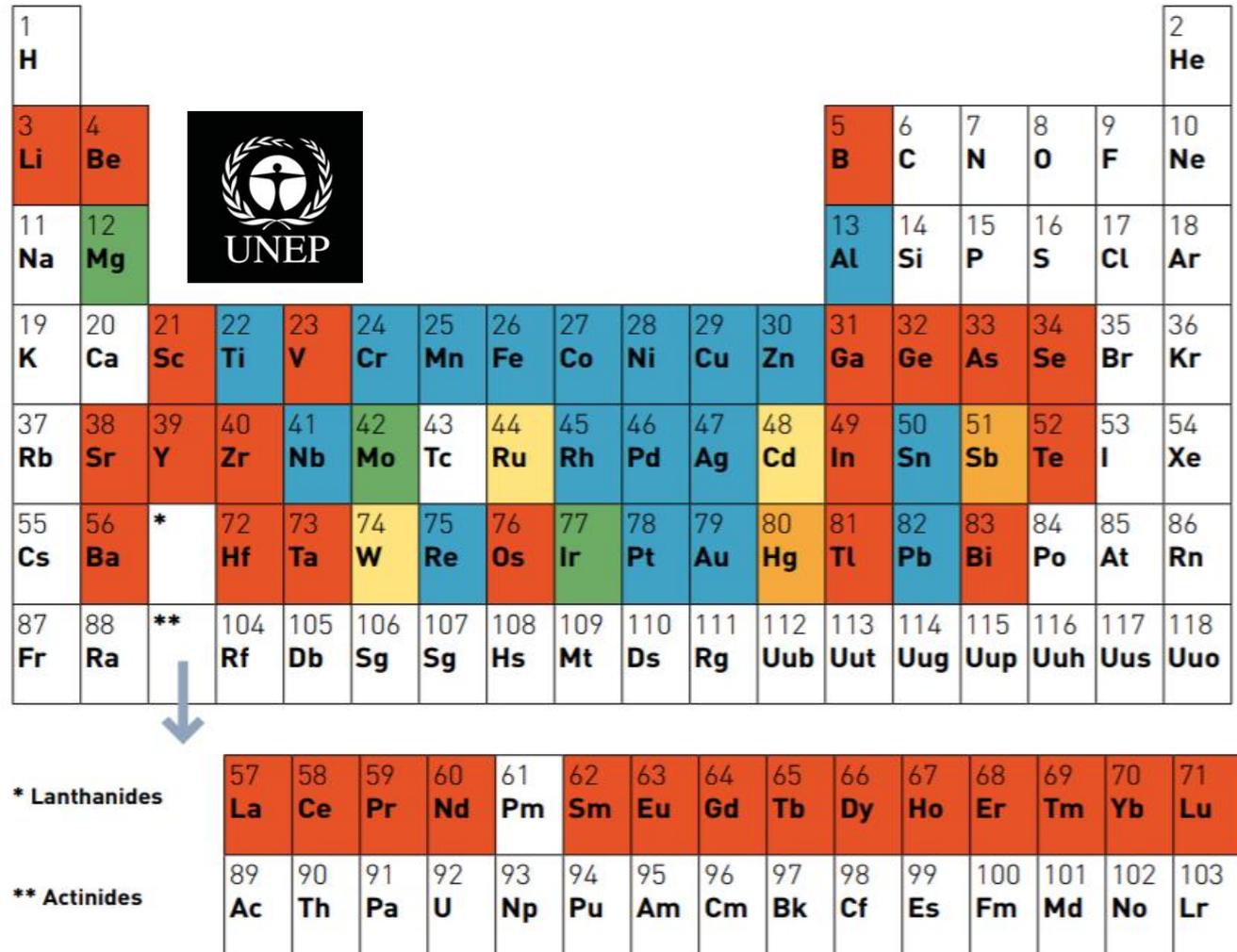


UNE VISION DE LA CRITICITÉ PAR LE BRGM, CRU & MCKINSEY



RESSOURCES MINÉRALES – VARIABILITÉ DU RECYCLAGE

- Une part du recyclage encore très aléatoire et très faible pour les métaux disséminés dans les matériaux high-tech (tungstène, terres rares, germanium, indium, scandium, tantale, lithium...)



Editor: International Panel for Sustainable Resource Management,
Working Group on the Global Metal Flows
Lead author: T. E. Graedel

LES LIMITES DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

- **Plusieurs limites impliquent un système ouvert avec des entrées nécessaires en ressources primaires :**
 - consommation croissante
 - limite entropiques (durée de vie des produits, usages dispersifs ⇒ pertes)
 - recyclabilité (limitation technologique, complexité des produits)
 - lourds investissements nécessaires pour la logistique de la collecte et les volumes limités des installations de recyclage
 - substitution limitée de certains métaux
 - rentabilité entre coût de l'extraction des matériaux primaires versus coût du recyclage (viabilité des filières)...

⇒ **Une approche entre ressources primaires et secondaires nécessairement intégrée et complémentaire que le BRGM peut délivrer**

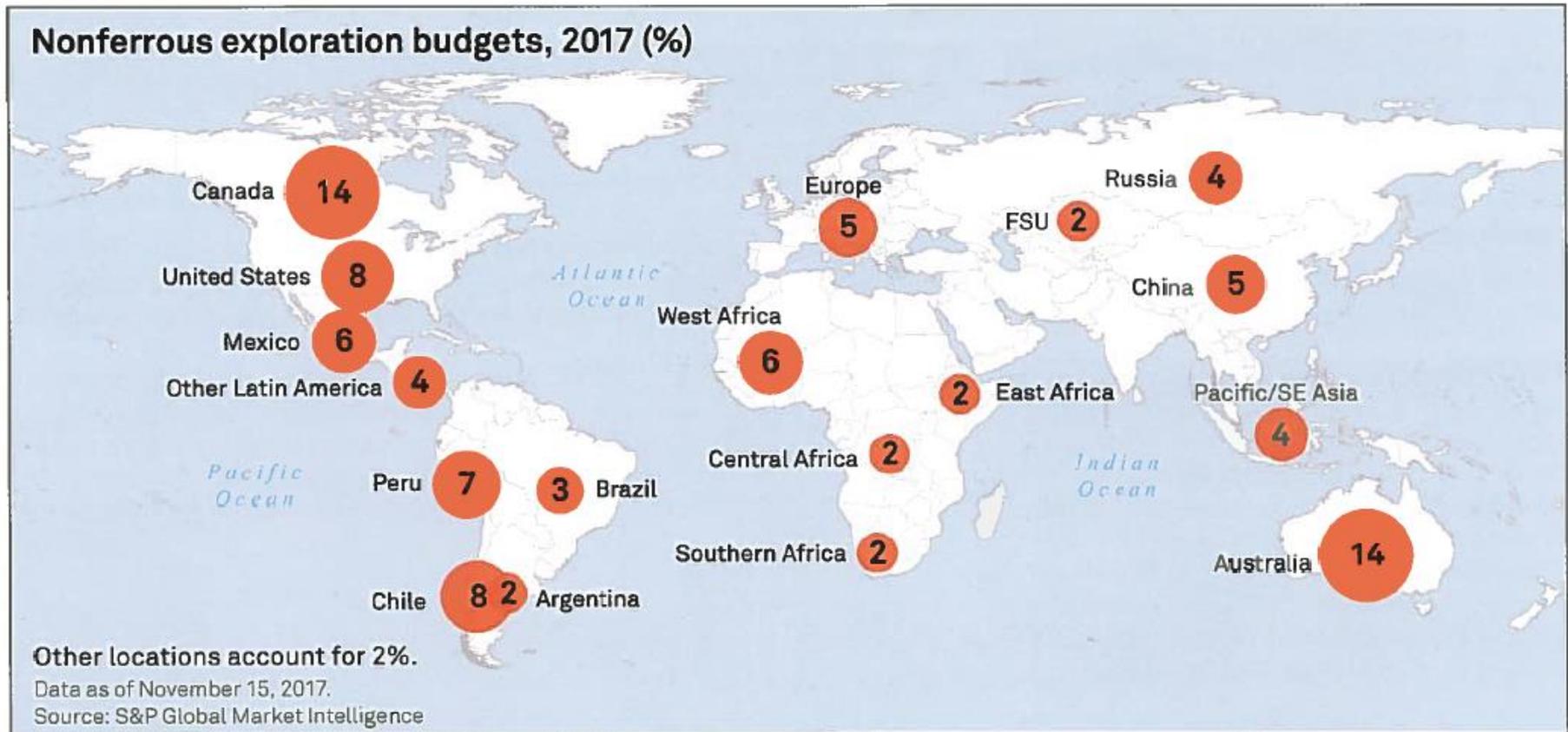
Les travaux du BRGM ont couvert jusqu'à présent 39 substances au travers des panoramas et des fiches de criticité :

Substances étudiées par le BRGM				
nickel (Ni)	lithium (Li)	terres rares		platinoïdes
germanium (Ge)	chrome (Cr)	praséodyme (Pr)	yttrium (Y)	platine (Pt)
gallium (Ga)	béryllium (Be)	néodyme (Nd)	erbium (Er)	palladium (Pd)
sélénium (Se)	niobium (Nb)	dysprosium (Dy)	thulium (Tm)	rhodium (Rh)
molybdène (Mo)	graphite (Gra)	lanthane (La)	holmium (Ho)	ruthénium (Ru)
titane (Ti)	tellure (Te)	cérium (Ce)	ytterbium (Yb)	iridium (Ir)
tantale (Ta)	rhénium (Re)	samarium (Sm)	lutétium (Lu)	osmium (Os)
argent (Ag)	tungstène (W)	europium (Eu)	gadolinium (Gd)	
cobalt (Co)	antimoine (Sb)	terbium (Tb)		

Note de position sur la criticité des métaux pour l'économie française (COMES avril 2018)

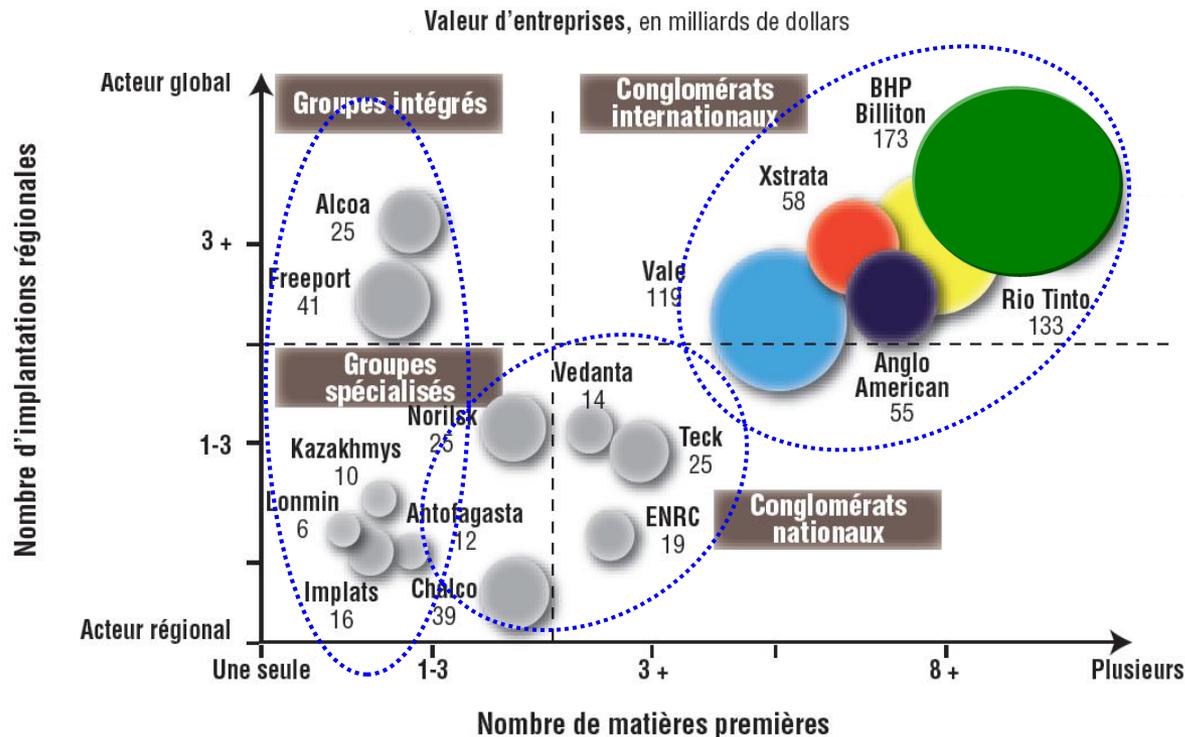
RESSOURCES MINÉRALES – EXPLORATION

- L'exploration est focalisée sur les pays développés et stables. Le continent africain est moins exploré que l'Australie seule, avec une forte polarisation sur l'or. Une place pour développer de l'exploration sur les métaux stratégiques pour la France et l'Europe ?



RESSOURCES MINÉRALES – EXPLOITATION

- Le marché de l'exploitation des métaux est dominé par les grandes familles de majors minières :
 - Les multinationales occidentales diversifiées (BHP Billiton, Rio Tinto, Glenclore-Xstrata, Anglo American) ou spécialisées (Arcelor Mittal, Newmont et Barrick, Cameco...)
 - Les multinationales des pays émergents (Vale, Chalco, China Metallurgical Group Corp, Rusal, Norilsk, Tata Steel...)
- nos groupes français (Imerys, Eramet et Orano) sont des acteurs internationaux de second ordre



RESSOURCES MINÉRALES – EXPLORATION

- Compétition internationale pour les prises de position stratégique sur les projets miniers dominée par la mainmise de la Chine, en particulier pour les métaux critiques



- Localisation des projets miniers avec participation par des majors chinoises



Les nouvelles majors minières & métallurgiques chinoises majoritairement publiques sont puissantes et très actives à l'international

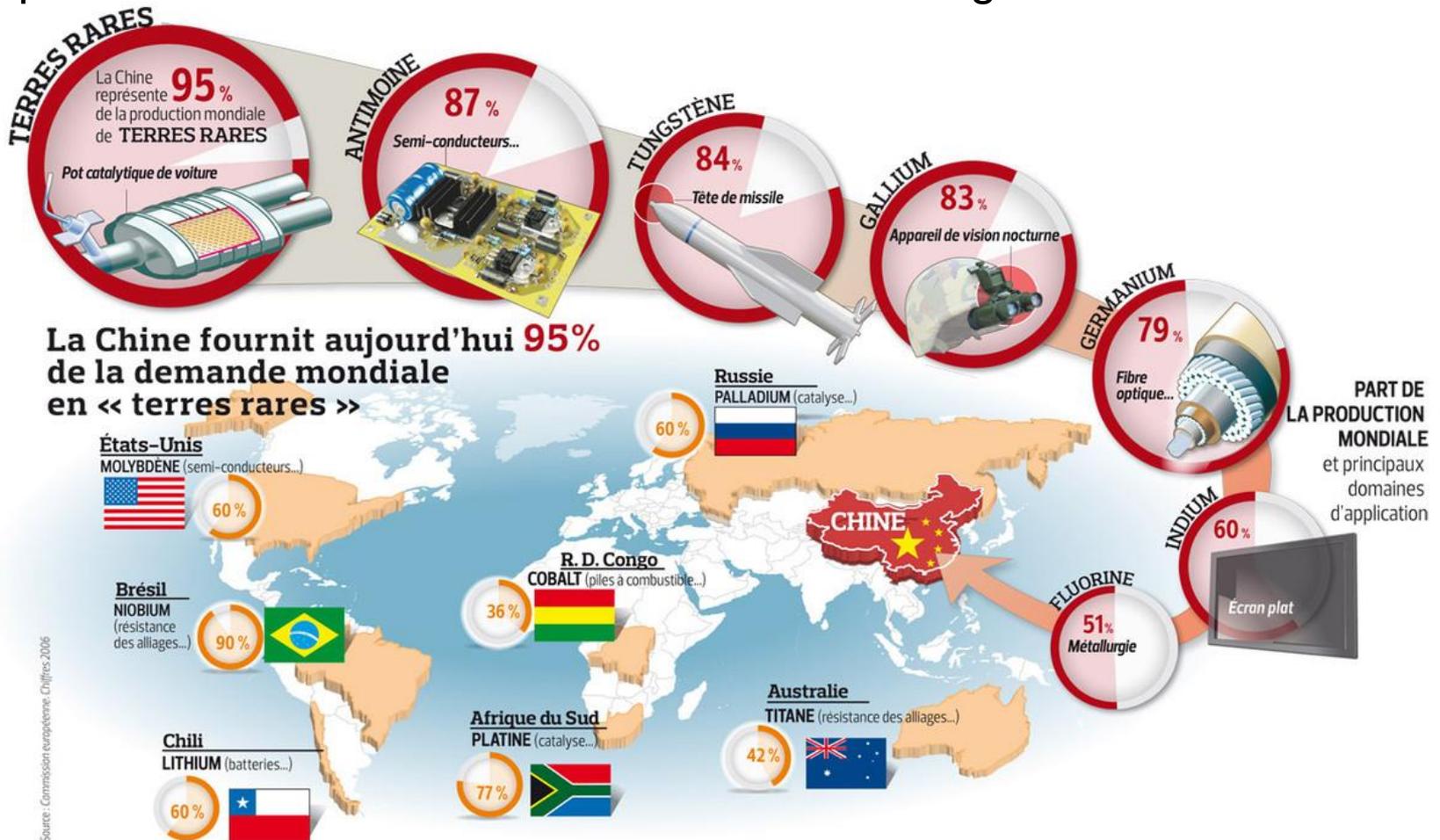
Aluminium Corporation of China (Chalco/Chinalco)
Sinosteel Corporation
China Minmetals Corporation
China Metallurgical Group Corporation (MCC)
Shanghai Baosteel Corporation
Shougang Corporation
China Nonferrous Metal Mining & Construction Group (CNMC)
Anshan Iron & Steel Group Corporation
Jinchuan Group

(D'après Van der Wath, Bateman Beijing Axis, « China and Africa: A Global Natural Resources Alliance? », Indaba Mining, Cape Town 2010)



RESSOURCES MINÉRALES – EXPLOITATION

- Une prise de position de la Chine sur les gisements mondiaux qui pourrait s'en servir pour obtenir graduellement le monopole de la production industrielle des nouvelles technologies

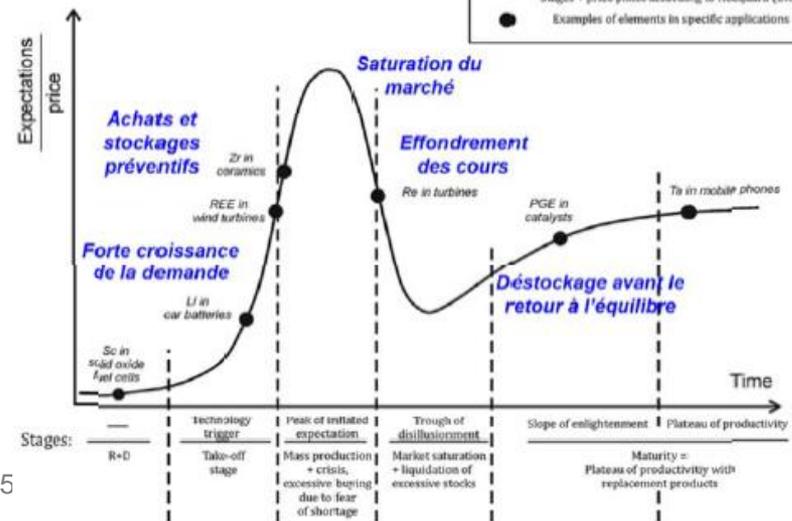
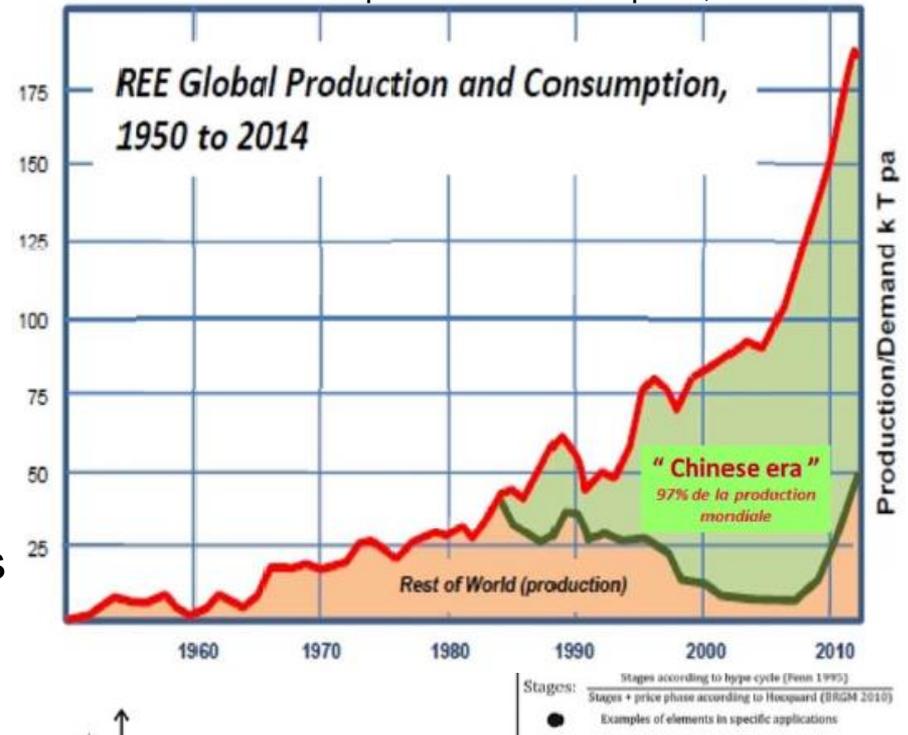


Source : Commission européenne. Chiffres 2006

EXEMPLE : LA BULLE DES TERRES RARES CHINOISES

- La Chine assure plus de 95 % de la production mondiale de terres rares.
- Elle a réduit de 40 % son quota d'exportation de terres rares en juillet 2010. Une décision qui a conduit à une hausse très rapide des prix, rapidement suivie d'une chute brutale due à la surproduction chinoise qui s'en est suivie.
- Cette situation a conduit à tuer les petits producteurs hors-Chine et à *renforcer sensiblement la position chinoise sur la chaîne de transformation aval par la limitation des quotas d'exportation des minerais.*
- La Chine assoit notamment sa domination de l'industrie métallurgique des aimants permanents.

Etude économique BRGM C. Hocquard, 2014



SYNTHESE DES INVESTISSEMENTS ACTUELS DU BRGM

Rétrospective budgétaire annuelle moyenne globale :

Domaines d'activités	Crédits apportés par l'Etat Français	Crédits Extérieurs (UE ou Internationaux)
Après-Mine	30 M€	0
RSE	0	400 k€
Recyclage	1,3 M€	1,7 M€
Intelligence Minérale	1,5M€	365 k€ (UE)
Exploration	0	8 M€ (Internat°.) 60 k€ (UE)

La gestion du passé

La préparation du futur

RECYCLAGE ET EXPLOITATION MINIÈRE SONT TOUS DEUX NÉCESSAIRES

- Avec très peu de crédits, le BRGM est n°2 derrière le CEA en recherche sur le recyclage des métaux stratégiques : il faudrait structurer la recherche nationale et la renforcer
- Les capacités d'exploration du BRGM en Afrique pourraient être mises au service d'un regain d'intérêt des groupes français pour l'exploitation minière



MERCI