

Conférence de Florian Fizaine, Laboratoire Irege, université Savoie Mont Blanc

Les systèmes de production d'énergie renouvelable, mais de manière plus générale, l'industrie "moderne" requiert beaucoup plus de métaux : plus d'éléments chimiques différents et quantités plus importantes.

Or, les métaux rares sont produits en tant que sous produits de l'extraction d'autres métaux (ex : le tellure, utilisé dans les PV couche mince, est un sous produit de l'extraction du cuivre). Les producteurs majeurs se désintéressent de ces sous produits. Sous-produits qui ne sont donc pas exploités au maximum, ce qui signifie qu'il y a encore des marges de production. Même après extraction du produit principal, on pourrait encore utiliser les "stériles miniers" (terre extraite par les mineurs, où la concentration est trop faible pour qu'on s'y intéresse).

Pour que ces sous-produits soient échangés à leur juste valeur, les prix actuels devraient être multipliés par environ 3.

Les métaux rares n'ont pas de marché organisé. En effet, peu d'acteurs sont présents, les prix sont élevés, avec une très forte volatilité, une forte incertitude sur l'évolution des échanges commerciaux et peu ou pas d'assurances, ce qui n'attire aucun investisseur. Les métaux rares n'étant pas non plus cotés, il y a peu de chances que ces marchés se structurent dans un avenir proche.

La question de dépassement ne prend pas en compte les possibilités de substitution, ni la baisse en teneur, qui entraîne une demande plus importante d'énergie pour extraire la même quantité finale de matière. L'EROI (Energetical Return On Investment) se dégrade au fur et à mesure de l'exploitation.

Dernier point à ne pas négliger : la rente va passer des pays qui possèdent des fossiles vers ceux qui possèdent les métaux rares, à savoir la Chine (encore eux !), l'Inde, l'Australie, le Brésil, le Chili, l'Afrique du Sud, l'Indonésie. Ceci dit, la rente serait 10 fois inférieure pour les métaux par rapport au pétrole (chiffres de 2012 mais l'ordre de grandeur n'est pas très variable).

Conclusion :

Il y aura une hausse de la volatilité des prix/disponibilités sans possibilité de se couvrir.
On constatera un rationnement des approvisionnements par la force des choses
sans que l'offre n'évolue.

La concentration de la ressource va s'accentuer, avec la captation de la rente associée.

Pistes amélioration :

- Recyclage
- Substitution
- Efficacité énergétique

Conférence d'Olivier Vidal, CNRS

La demande en métaux va-t-elle se poursuivre ? La quantité d'acier par habitant se stabilise dans les pays développés mais la demande va néanmoins se poursuivre. La prédition de disponibilité est de 30/40 ans pour la plupart des métaux. Or ces prédictions sont toujours les mêmes depuis... 70 ans !

Les prédictions type pics de Hubert ne fonctionnent pas : on constate une grosse rupture depuis 2000 avec les NTIC et les renouvelables avec un énorme boum des productions de métaux, vu que la production dépend de la demande.

Le recyclage n'a jamais été pris en compte car marginal jusqu'à maintenant.

Les réserves connues augmentent constamment, même si cependant les plus grands gisements sont a priori tous découverts. Ce hors réchauffement climatique, puisque de nouvelles zones vont pouvoir être explorées (suivez mon regard vers le permafrost).

Les prix et l'énergie nécessaires à l'extraction sont proportionnels en log log en fonction de la dilution (1/concentration du minerai dans la roche). Donc l'énergie nécessaire à la production de minerai varie selon une loi exponentielle (à technologie) constante ! L'amélioration technologique permet de faire baisser ces coûts, de l'ordre d'1 à 2%/an jusqu'à atteindre la limite physique (ex : la production de fer repose sur l'extraction d'oxyde de fer donc de toutes façons on doit dépenser l'énergie thermodynamique de transformation de l'oxyde).

Idem pour le recyclage : plus il y a d'éléments dans un alliage, moins c'est facile de recycler. Donc tout un tas d'éléments ne sont pas recyclés. Ex : le chrome n'est jamais recyclé.

Plusieurs futurs sont possibles, les contraintes économiques jouant autant que la géologie. Une solution stable est possible, pourvu qu'une régulation existe. Par ailleurs, physiquement ça n'a pas de sens de continuer à produire autant car si, par exemple, on extrayait tout le cuivre possible, on ferait 30 m d'épaisseur de cuivre autour de la terre, sans compter d'énormes mines partout.

Conclusion:

Sans régulation, le système va former un énorme pic et s'écrouler ; il n'y a qu'avec une régulation de la production et de la demande qu'on peut arriver à un système stable, pérenne et soutenable.