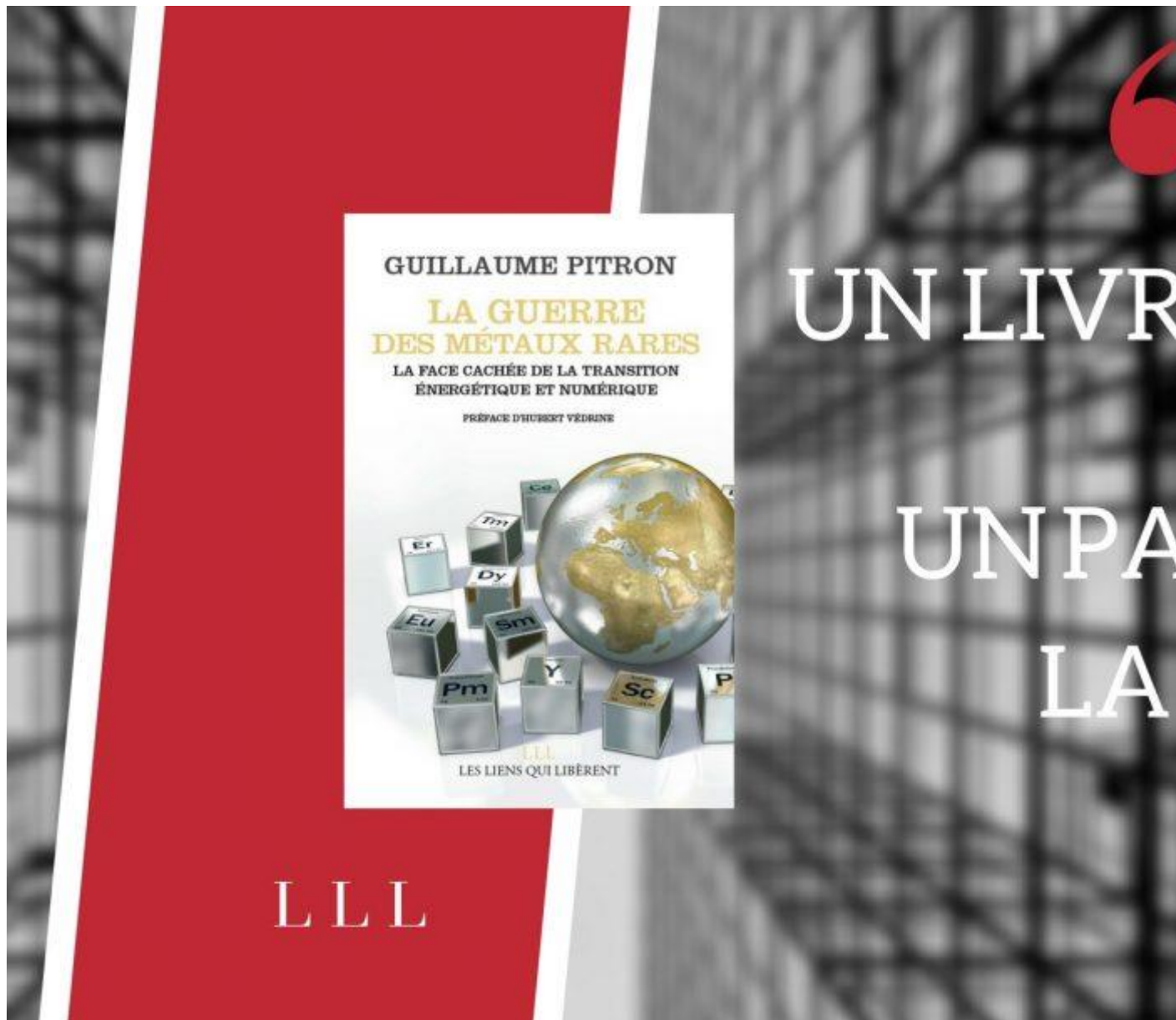


LA GUERRE DES MÉTAUX RARES | LES PROMESSES DÉÇUES DU RECYCLAGE

Posté le 20 février 2018



L'extraction des métaux rares ou la face cachée de la transition énergétique : c'est ce que nous révèle [Guillaume Pitron](#) dans son enquête. Découvrez un extrait : *Les promesses déçues du recyclage*

À moins que la sobriété énergétique ne soit rendue possible par le recyclage des métaux rares à grande échelle, lequel atténuerait dès lors les impacts écologiques de leur exploitation ?

L'idée est si séduisante que les Japonais ont commencé à la mettre en œuvre. Dans le quartier d'Adachi, dans le nord de Tokyo, un ballet de camionnettes bleutées vient perturber la quiétude

de cet après-midi de l'automne 2011. L'éboueur Massaki Nakamura entreprend une tournée consacrée à la collecte des déchets électroniques: vieilles consoles de jeu, téléphones mobiles, écrans de télévision... Le tout est entassé à l'arrière d'un pick-up. Sa tournée terminée, M. Nakamura va déverser sa récolte à quelques encablures de là, dans la décharge d'une entreprise de tri et de recyclage, Kaname Kogyo. Voici d'ailleurs son président, Matsuura Yoshitaka, complet sombre et cravate assortie, en train d'enjamber les monticules de petit électroménager que ses employés trient avec minutie. « De nos jours, les gens jettent tous ces appareils sans trop y réfléchir, observe-t-il entre deux crissements, ceux des métaux passant de benne en benne. Or ils contiennent beaucoup de métaux rares ! »

La mondialisation nous plonge décidément dans une époque formidable: elle a rendu les pays occidentaux tellement prospères que nous sommes même devenus riches de nos déchets, qu'ils soient alimentaires, de maison, industriels, nucléaires ou électroniques. Nous sommes passés d'un monde – pas si lointain – où nos grands-parents tentaient encore de surmonter les privations quotidiennes à une civilisation nouvelle qui ne sait que faire des immenses surplus qu'elle produit. Nous nous creusons la tête pour savoir non plus comment gérer nos marchandises à consommer, mais comment stocker nos produits déjà consommés. À commencer par les rebuts métalliques : chaque année, en France, un habitant produit en moyenne jusqu'à 23 kilos de déchets électroniques. Et, dans le monde, ceux-ci s'accroissent chaque année à une vitesse affolante : 20 % de hausse rien qu'au cours des trois dernières années.

Jusqu'à maintenant, les industriels se contentaient de recycler les grands métaux, avec un certain succès: plus de 50 % de l'or, de l'argent, de l'aluminium ou du cuivre sont déjà retraités dans le monde. Mais personne ne s'était vraiment intéressé aux petits métaux, plus discrets. En cela, le Japon a franchi une étape importante: il a pris conscience avant tout le monde que les milliers de « mines urbaines » (les décharges de produits électroniques) éparpillées dans l'archipel regorgent de terres rares. Par exemple, chacun des deux cents millions de smartphones usagés que compterait le Japon contient quelques dixièmes de gramme de métaux rares qu'il est possible d'isoler. Au total, trois cent mille tonnes de terres rares dormiraient à travers le pays – de quoi assurer son autosuffisance pour les trois prochaines décennies.

Cette politique stimule une économie circulaire des déchets électroniques des plus innovantes (consulter l'annexe 10 sur le cycle de vie des métaux). De vastes campagnes de collecte sont organisées afin que les 650000 tonnes de petit électronique jetées chaque année à travers le pays retournent dans les circuits de consommation. La mobilisation est telle que même des stars virtuelles – vénérées au Japon – ont été engagées. Courtement vêtue, entonnant un refrain gracieux sur fond de dessins mangas représentant des «Keitaï» (des téléphones portables), la

chanteuse Hatsune Miku a pour mission de convaincre ses compatriotes qu'ils sont assis sur un pactole.

Mais la collecte ne suffit pas: Tokyo a aussi investi des centaines de millions de dollars dans des programmes scientifiques visant à remplacer certains métaux par d'autres et à diminuer les quantités de terres rares contenues dans les aimants.

À la suite du Japon, plusieurs États occidentaux commencent à prendre le pli. Citons l'exemple de l'armée américaine, grande consommatrice de métaux rares. Il existe, aux abords de la ville de Tucson, dans l'Arizona, des entrepôts militaires truffés de milliers d'avions hors d'usage. Ceux-ci recèleraient des tonnes d'aimants de terres rares que les généraux ne savent pas extraire ni réutiliser. Plus grave : à mesure qu'elle se retirait d'Afghanistan, l'armée la plus puissante du monde aurait abandonné six milliards de dollars d'équipements militaires bourrés d'aimants – laissant n'importe quel ennemi en disposer comme il l'entend... Aux États-Unis, beaucoup ont mesuré l'ampleur de ce nouveau défi et proposent de munir les soldats de manuels leur expliquant comment extraire les produits contenant des terres rares des équipements avant de lever le camp.

Pour les industriels, c'est une autre paire de manches, car l'économie circulaire induit un renversement complet des chaînes d'approvisionnement traditionnelles. En effet, elle n'exige plus seulement de connaître ses fournisseurs habituels de matières premières, en amont de la chaîne de fabrication d'un produit, mais de localiser aussi les utilisateurs à qui ces produits ont été vendus, en aval du cycle de consommation. Selon ce schéma, les firmes Apple et H&M, qui savent déjà où se procurer les minerais de terres rares et les balles de coton, doivent dorénavant tracer les milliards d'iPhones et de vieux jeans qui se sont éparpillés aux quatre coins du monde. En d'autres termes, l'expéditeur et le destinataire intervertissent leurs rôles.

Parvenir au même résultat en faisant les choses à l'envers: pour beaucoup, c'est une révolution copernicienne... Cependant, à cette condition, les métaux recyclés pourraient représenter une part croissante des approvisionnements. Nous entrevoyons peut-être le futur des métaux rares. Dans ce monde d'après, les grandes puissances minières ne seront pas les États qui concentreront les plus fabuleux gisements de minerais, mais ceux qui disposeront des poubelles les plus prodigieuses. Nous dessinerons des cartes au trésor recensant les plus grosses montagnes de rebuts, avec des mentions spéciales pour les décombres «de classe mondiale», comme on désigne aujourd'hui certains gisements. Nos poubelles seront un pactole convoité.

Ainsi, le Japon n'extrait pratiquement pas un gramme de métaux rares de son sous-sol, mais, en imposant sa prééminence dans l'économie circulaire de ces métaux, il pourrait – qui sait? – se

muer en puissance exportatrice et rendre d'autres nations dépendantes de ses procédés de récupération.

Il existerait donc bien une géopolitique du recyclage – du moins le Japon en est-il fermement persuadé. Et puis on peut aisément imaginer les fabuleux progrès écologiques d'un mode de production qui aurait pour effet de limiter l'exploitation des mines et de diminuer l'exportation de vieux téléviseurs vers les décharges électroniques du Ghana ou du Nigeria.

Si cette ambition tient la route sur le papier, elle se révèle fort complexe à mettre en œuvre. En effet, les métaux rares présentent une différence majeure avec les grands métaux traditionnels tels que le fer, l'argent ou l'aluminium : ils n'entrent pas à l'état pur dans la composition des technologies vertes. Les industriels de la transition énergétique et numérique sont de plus en plus friands d'alliages pour concevoir leurs produits. En fusionnant plusieurs métaux, ils parviennent à créer des matériaux dits «composites», aux propriétés démultipliées par rapport aux métaux « simples ». Tout le monde sait par exemple que l'assemblage du fer et du carbone produit l'acier, sans lequel la tour Eiffel ne tiendrait pas debout. De même, une partie du fuselage d'un Airbus A380 est composée de GLARE (Glass Laminate Aluminium Reinforced Epoxy), un matériau robuste à base d'aluminium et de fibres de verre qui allège l'aéronef. Quant aux aimants contenus dans les moteurs des éoliennes et des véhicules électriques, ils sont un panaché de fer, de bore et de terres rares qui permet d'optimiser leur puissance.

Bétons translucides, briques en papier, gels isolants, bois renforcés... Nous sommes dorénavant envahis de nouveaux matériaux qui transforment les propriétés de la matière. Ces alliages sont si prometteurs que les technologies vertes vont s'en trouver de plus en plus tributaires. Or, comme leur nom le dit bien, il va falloir, au moment de leur recyclage, «désallier » les matières premières.

En ce qui concerne les métaux rares, de nombreuses technologies existent déjà pour ce faire. Celle de Toru Okabe, par exemple. Dans son atelier de l'université de Tokyo, ce chercheur expose le fonctionnement de sa dernière invention : un four à haute température utilisant du sel de montagne prélevé sur les hauts plateaux boliviens. « Les terres rares sont séparées des autres métaux grâce au sel, et on peut ainsi les récupérer », explique-t-il au milieu d'un méli-mélo de fils électriques, de tuyaux et de thermomètres.

À première vue, le recyclage d'un alliage n'est pas des plus simples. Revenons à la métaphore du pain. Si le boulanger veut éviter de jeter la boule de pain restée sur son étal, il va lui falloir tenter de séparer les ingrédients qui ont été préalablement assemblés – un processus d'une complexité folle, chronophage, énergivore. Le procédé n'est pas beaucoup plus aisé avec les aimants de métaux rares contenus dans les éoliennes, les voitures électriques ou les

smartphones : pour dissocier les terres rares des autres métaux, les industriels doivent recourir à des techniques longues et coûteuses, employant force produits chimiques.

Il en va du recyclage comme des aires matrimoniales: tout divorce a un prix. «La technologie que je vous présente est vraiment prometteuse, mais, en termes de coût, ce n'est pas du tout rentable », admet Toru Okabe. Les métaux rares contenus dans les décharges japonaises sont donc des trésors qu'aucun modèle économique ne permet, à ce jour, de récupérer. Le problème des industriels est bien la cherté de la récupération des métaux rares – un coût aujourd'hui supérieur à leur valeur. Le prix des métaux recyclés pourrait être compétitif si les cours des matières premières étaient eux-mêmes élevés. Las! Ils sont structurellement bas depuis fin 2014.

Par conséquent, à l'heure actuelle, aucun industriel n'a intérêt à recycler le premier gramme de métaux rares. Il est in- ment moins cher de s'en procurer à la mine que de se lancer à l'assaut des poubelles électroniques. Ainsi, 18 des 60 métaux les plus utilisés dans l'industrie sont recyclés à plus de 50 %. Trois de plus le sont à plus de 25 %, et trois autres au-delà de 10 %. Pour les 36 métaux restants, le taux de recyclage est inférieur à 10 %. Et, pour des métaux rares tels que l'indium, le germanium, le tantale, le gallium et certaines terres rares, il varie de zéro à 3 % seulement (consulter le tableau récapitulatif des taux de recyclage des métaux rares, annexe 7). Pour les industriels, atteindre un jour le seuil de 10 % de terres rares recyclées, comme l'espère le groupe électronique japonais Hitachi, constituerait donc une sacrée prouesse. Cela n'empêchera pas que les volumes de métaux recyclés resteront insuffisants par rapport à nos besoins. Même le recyclage à près de 100 % du plomb n'a pas eu raison de son extraction minière, puisque les besoins vont toujours croissant. L'enfer est décidément pavé de bonnes intentions...

Guillaume Pitron, *La Guerre des Métaux Rares*.

20€, en librairie.

<http://editionslesliensquiberent-blog.fr/metaux-rares-pitron-recyclage/>