

Ateliers économie circulaire 2018

Atelier 3 : Intégrer le défi des matériaux critiques – 19 octobre 2018

Guillaume Pitron, Spécialiste des matières premières et des matériaux rares

Avis de non-responsabilité : Les propos tenus dans cette présente note n'engagent que l'auteur et non pas le SPF santé publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement.

Table des matières

1. Description globale de la thématique et des enjeux pour la Belgique et l'Europe	1
2. Analyse des forces et faiblesses au niveau belge ainsi que des opportunités et menaces dans le contexte européen et international.....	2
3. Réflexions, pistes de solution et d'actions.....	3

1. Description globale de la thématique et des enjeux pour la Belgique et l'Europe

L'accélération de la transition énergétique avec la signature de la COP21 à Paris en décembre 2015 et la tenue, fin 2018, de la COP24 à Katowice (Pologne) engendre des besoins croissants pour 27 matières premières (dont 23 ressources minérales) qualifiées de « critiques » par la Commission européenneⁱ. La croissance de la production et de la consommation de ces ressources est en effet exponentielle. D'ici 2030, la demande de métaux/matériaux critiques tels que le germanium sera amenée à doubler, celle de palladium quintupler et le marché du cobalt multiplié par vingt-quatreⁱⁱ - ce qui engendre des risques de pénuries.

La criticitéⁱⁱⁱ recoupe plusieurs critères : elle concerne majoritairement des métaux appelés « rares » (associés aux métaux abondants dans des proportions bien moindres) ; les productions sont très confidentielles par rapport aux grands métaux ; les prix de marché peuvent s'avérer très élevés ; ces métaux ont des applications industrielles stratégiques (secteurs de la santé, de l'automobile, de l'aéronautique, du spatial...) ; leur production est concentrée dans un nombre très restreint de pays, aggravant des menaces de rupture des approvisionnements.

L'exploitation des métaux critiques est source de défis multiformes pour la Belgique et l'Europe :

- Défis écologiques (processus polluants d'extraction et de raffinage, lesquels révèlent les contradictions du *green tech*) ;
- Défis industriels et stratégiques (forte dépendance des industries utilisatrices de ces ressources - y compris le secteur de la défense - à un faible nombre d'États producteurs).

Dans ce contexte, l'économie circulaire des métaux critiques revêt une importance primordiale :

- D'un point de vue écologique, les objectifs de l'accord de Paris ne peuvent être atteints que si les dégâts environnementaux (pollution des écosystèmes, répercussions sanitaires, rejets de carbone) générés par l'extraction et le raffinage des composants des technologies vertes n'outrepassent pas, dans un monde qui comptera 10 milliards d'habitants en 2050, ceux engendrés par l'exploitation des matières fossiles. D'où l'absolue nécessité de maintenir le plus longtemps possible les métaux critiques dans les circuits de consommation.

- D'un point de vue stratégique, la non-réutilisation de ces ressources accentue la dépendance de la Belgique et de l'Europe aux pays producteurs^{iv}. Inversement, le réemploi des matériaux critiques réduirait l'exposition à l'offre chinoise (80 à 95% de la production mondiale de terres rares), congolaise (64% de la production de cobalt) ou encore brésilienne (90% de la production de niobium)^v et permettrait de donner corps au concept encore peu exploré de « souveraineté minérale ».

Ainsi l'idéal de plus grande abondance énergétique passe par une gestion politique, économique, technique et sociale de la rareté des ressources qui la conditionnent... Car c'est bien la question de la faisabilité de la transition énergétique qui se pose face à la pénurie potentielle de certaines matières critiques. L'enjeu est considérable, comme l'a rappelé le gouvernement français dans sa feuille de route économie circulaire, en mai 2018 : « si le XXe siècle a été celui des gains de productivité sur le travail, le XXIe siècle devra être celui des gains de productivité sur les ressources »^{vi}.

2. Analyse des forces et faiblesses au niveau belge ainsi que des opportunités et menaces dans le contexte européen et international

Le secteur belge du recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques (D3E) présente un fort dynamisme, comme en témoigne le tissu d'entreprises de transformation actives sur le territoire - en particulier le géant Umicore. Les retombées économiques du déploiement d'une robuste économie circulaire sont largement documentées^{vii}.

Cependant, les performances belges et européennes en matière de collecte des métaux critiques demeurent décevantes.

Tout d'abord, la « fuite » de D3E freine le recyclage optimal des déchets d'équipements qu'ils contiennent. En effet, plus de la moitié des pots catalytiques des véhicules hors d'usage (VHU) et des cartes électroniques usagées seraient exportés illégalement en dehors de l'Europe chaque année. Les autorités européennes estiment également que jusqu'à 1,3 million de tonnes de D3E seraient expédiées annuellement de notre continent vers l'Afrique et l'Asie^{viii}.

Ces défaillances sont aggravées par les limites technico-économiques au recyclage des matériaux critiques. En effet, ces derniers entrent sous forme d'alliage dans la composition des produits électroniques, et les « désallier » représente un processus coûteux et complexe. Dès lors, les D3E sont une manne qu'aucun modèle économique ne permet, à ce jour, de récupérer. Le problème des industriels est bien la cherté de la récupération des métaux critiques – un coût aujourd'hui supérieur à leur valeur.

Ainsi, à l'échelle mondiale, 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 critiques tels que l'indium, le germanium, le tantale, le gallium et certaines terres rares, il varie de zéro à 3%^{ix}.

De plus, l'accès aux financements privés dans le cadre de la recherche de procédés innovants et dans des processus de recyclage et de substitution demeure particulièrement complexe. En cause, la prudence des gérants de fonds, la fébrilité des banques, la discrétion des *Family Office*... L'exigence de long-terme des industriels se heurte à la logique de rentabilité des investisseurs à relativement court terme. Alors que la recherche européenne se distingue par une grande capacité d'innovation, les projets industriels sont souvent condamnés à se consolider sur d'autres continents. Paradoxe : les emplois, les retombées économiques et l'acquisition d'une souveraineté minérale offerts par de nouvelles technologies au départ soutenues par des fonds communautaires profitent in fine à des États, investisseurs ou entreprises non-européens...

Sur le plan diplomatique, la crédibilité des États engagés dans les négociations des Conférence des Parties

(COP) nous semble dès lors affaiblie par ces performances insuffisantes. Comment les pays membres de l'Union européenne peuvent-ils faire entendre leurs propositions si, dans le même temps, ils exportent leurs déchets – et donc leur pollution – vers des pays en voie de développement ? Comment condamner les performances chinoises s'ils recyclent à peine 1% de certains métaux critiques produits par Pékin ?

Sur le plan économique, les performances limitées de l'économie circulaire des matériaux critiques vont également, selon nous, peser de façon accrue sur l'image des entreprises. L'attention portée par les opinions publiques aux conditions environnementales et sociales de l'extraction des ressources minérales s'accroît. En témoigne le règlement européen sur les minerais provenant de zones de conflit : prévu pour entrer en vigueur en 2021, il exigera des industriels la poursuite de leurs stratégies d'approvisionnement dans un cadre éthique renforcé. De même, un rapport publié en 2017 par l'ONG Amnesty International a dénoncé le lien entre les batteries des voitures électriques des groupes automobiles BMW, General Motos ou encore Renault et le travail des enfants dans les mines de cobalt de la République démocratique du Congo^x.

Afin de circonscrire les atteintes au capital immatériel que constitue leur réputation, les entreprises renforcent et consolident les garanties de la provenance éthique des métaux qu'elles se procurent. Dans les groupes, la codécision imprègne davantage les relations entre les acheteurs de matières premières et les responsables QSE (Qualité-Sécurité-Environnement). Pour les industriels, l'achat de matériaux recyclés pourrait dès lors s'avérer une stratégie rentable, non point parce que la matière secondaire coûtera moins cher que la ressource primaire, mais parce que l'acquisition de ressources retraitées circonscrit les risques de pertes économiques occasionnées par une campagne de presse négative. Cette appréciation, plus large, des coûts et bénéfices du déploiement d'une stratégie d'économie circulaire par le secteur privé va représenter, selon nous, un puissant argument de poids en faveur du réemploi plus systémique des matériaux recyclés.

Enfin, les risques croissants de pénurie de certains métaux critiques militent en faveur du déploiement d'une stratégie d'économie circulaire. L'argument écologique, loin d'être prépondérant, pourrait dès lors passer au second plan au profit de l'impératif stratégique de consolider des sources d'approvisionnement stables et pérennes.

Il faut dès lors rationaliser la ressource car le risque court que nous soyons contraints, à moyen ou long terme, de la rationner.

3. Réflexions, pistes de solution et d'actions

Les douze propositions présentées ci-après résultent de travaux de terrain réalisés entre 2011 et 2017 en notre qualité de journaliste spécialisé dans les matériaux critiques. S'ajoute le fruit de notes de position que nous avons publiées à la suite de conférences organisées, en notre qualité de président du think tank Global Links, entre 2013 et 2016 au parlement français et au Conseil économique, social et environnemental sur la question des métaux stratégiques.

Connaître la « vérité écologique » des produits de consommation

« *Le savoir, c'est le pouvoir* », disait Francis Bacon. L'information disponible sur les métaux critiques est pléthorique, produite et publiée par quantité d'institutions, centres de recherches et think tanks. Ce qui fait défaut est sa faible appréhension par le public, les industriels et le pouvoir politique. Il faut donc convertir une ensemble de connaissances souvent indigeste et confidentielle en données facilement accessibles et captables par le plus grand nombre.

Selon nous, cela passe notamment par une meilleure appréciation de la « vérité écologique »^{xi} des produits de consommation. Un apprentissage, dans les écoles, du lien entre la matière et les technologies s'avère

indispensable. De même :

- 1) Chaque produit de consommation devrait être lesté d'un indicateur baptisé « Empreinte matières ». Comme l'empreinte carbone, l'empreinte matières permettrait de connaître l'ensemble des ressources mobilisées pour la fabrication d'un produit^{xii}. En France, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) rappelle que 70 kgs de matière sont nécessaires à l'industrialisation d'un seul téléphone de 120 grammes – soit un ratio de 1/583 – tandis qu'en Europe l'empreinte matières premières par habitant est, en moyenne, de 14, 2 t/an^{xiii}. De même, chaque produit électronique devrait faire l'objet d'une analyse de son cycle de vie (ACV) mise à la disposition des consommateurs.
- 2) Tous les métaux abondants et critiques importés en Europe devraient être taxés afin que leur prix reflète leur véritable coût écologique et social. En effet, les coûts de traitement de la pollution ne sont pas suffisamment intégrés au prix de marché – d'où des prix de vente inférieurs au coût réel de production dans des conditions écologiquement acceptables. Une telle politique commerciale (qui présenterait l'avantage de rendre le recyclage de matières secondaires plus compétitif) risquerait de contrevenir aux réglementations du commerce international. Néanmoins, les écotaxes pourraient être modulées en fonction de l'empreinte matière, ce qui ne nécessiterait pas d'accords internationaux.
- 3) Les outils d'intelligence minérale à la disposition des États et des entreprises devraient être perfectionnés. La Belgique pourrait utilement s'inspirer de l'Allemagne et des États-Unis: dans ces deux États la *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe* (BGR) et le *United States Geological Survey* (USGS) dégagent d'importants moyens en vue de fournir aux acteurs économiques des informations stratégiques sur la criticité des matières premières. Encore faut-il que l'évaluation de la criticité des métaux obéisse à des critères plus dynamiques et prospectifs que ceux actuellement disponibles. La liste des matières premières critiques publiée tous les trois ans par la Commission européenne se fonde en effet sur les statistiques de marché des quatre années passées. Corollaire, un manque de réactivité et de prévision alors que la demande d'information de la part du secteur privé obéit à des cycles économiques plus courts. L'analyse des besoins futurs pour certaines ressources compte-tenu des évolutions technologiques connues permettrait de mieux anticiper des pics de consommation et de possibles goulets d'étranglement.

Faciliter l'accès aux ressources secondaires

Le recyclage des matériaux critiques demeurera un vœux pieux si la ressource à ré-employer n'est pas collectée. De plus, les ressources secondaires ne peuvent être compétitives par rapport aux matières primaires qu'à la condition que les industriels puissent réaliser des économies d'échelle permises par le stockage des D3E. Dès lors,

- 4) La lutte contre la « fuite » de D3E devrait devenir une priorité européenne. Seuls le renforcement des contrôles aux douanes et l'alourdissement des sanctions à l'encontre des réseaux de trafiquants pourraient permettre de freiner l'exportation des produits technologiques hors d'usage, trop souvent estampillés « matériel d'occasion » ou « matériel humanitaire », en contravention avec la Convention de Bâle qui prohibe le transfert de ces déchets considérés comme dangereux^{xiv}.

Agir sur les capacités de notre outil industriel à retraiter les ressources

- 5) En amont du processus industriel, les processus métallurgiques doivent être optimisés. Le grand public pense trop souvent que c'est au niveau du D3E que se trouve l'essentiel de la matière à recycler. Or l'économie circulaire des métaux critiques passe surtout par le traitement de la matière (résidus de fabrication) en métallurgie, dès avant la mise sur le marché du produit. On trouve par exemple

quantité de scandium dans les boues rouges et du vanadium peut être récupéré dans les schistes noirs. Les efforts les plus notables doivent donc être engagés pour optimiser le cycle de vie de la matière en début de chaîne. La standardisation, à l'échelle européenne, du traitement des résidus selon des bonnes pratiques préalablement identifiées pourrait faciliter la réalisation de cet objectif.

- 6) En aval du processus industriel, des quotas de matériaux recyclés doivent être progressivement imposés dans tous produits électroniques. De la même façon que les normes européennes imposent à l'industrie pétrolière la présence de biocarburants dans l'essence à la pompe, les industriels ne pourraient commercialiser leurs produits sur le marché européen qui n'intègre pas un taux de matière secondaire périodiquement révisé à la hausse.
- 7) Dans chaque pays de l'Union européenne, le traitement des matériaux critiques doit être hiérarchisé selon une logique de spécialisation. L'enjeu apparaît moins de rattraper le retard technologique accumulé par rapport à des pays particulièrement dynamiques en matière de recyclage (en particulier l'Allemagne et la Suède) que d'acquiescer un avantage compétitif sur certains métaux stratégiques bien précis^{xv}. Cela présuppose un travail, non entièrement réalisé à ce jour, de classification et d'actualisation par la Belgique de sa propre liste de métaux critiques et stratégiques. L'index de ces derniers est mouvante, et épouse la transformation rapide de nos technologies et de nos modes de consommation. En effet, ce qui est stratégique de nos jours ne le sera peut-être plus dans cinq ans...

Sortir l'industrie des métaux de sa situation de « parent pauvre du capital-investissement »

- 8) L'implication, à parts égales, de fonds publics et privés dans le financement des entreprises en phase d'amorçage gagnerait à être favorisée. L'État devrait, selon nous, co-investir là où les fonds privés ne le peuvent pas seuls, compte-tenu de prises de risques jugées trop élevées. Cet objectif passerait par la création et l'accroissement des capacités de financement des fonds nationaux et interrégionaux dédiés aux métaux. A moyen-terme, l'enjeu est de financer quatre à six start-ups capable de fournir une masse intellectuelle critique. Ce matelas de sociétés fournirait un étalon de connaissances profitables à l'ensemble du secteur du recyclage.
- 9) Les industriels devraient renforcer leur politique d'investissement dans les fonds dédiés aux métaux. Traditionnellement, les industriels français des métaux ont en effet financé eux-mêmes (et en partie grâce à l'État) leur politique d'innovation. Affaiblie, ces dernières décennies, par une recomposition douloureuse de son appareil productif, la filière a réduit drastiquement ses investissements en R&D. Aujourd'hui la tendance est aux fonds entreprise et multi-entreprises afin de lisser l'investissement nécessaire à la pérennité des jeunes sociétés. Il serait selon nous judicieux que les entreprises profitent davantage de l'expérience des fonds privés déjà existants en investissant directement dans leur portefeuille. Ajouté à un soutien public/privé de l'amorçage des entreprises et à une politique fiscale favorisant la mobilisation de l'épargne privée vers l'industrie des métaux, le financement des fonds par une multiplicité d'entreprises pourrait s'avérer favorable à l'attractivité de la filière.

Ré-ouvrir des mines en Europe

L'économie circulaire passe par l'émergence de boucles courtes de consommation. Or la relocalisation de la production industrielle au plus proche des consommateurs implique, selon nous, de relocaliser une partie de la production minière en Europe – de sorte que *l'intégralité* du processus de fabrication des technologies soit prise en compte. Il ne s'agit pas seulement de relocaliser le traitement du produit déjà consommé, mais également sa fabrication, en amont du cycle industriel. Dès lors :

- 10) La « mine responsable » doit être promue. Ainsi, de nombreux programmes européens (MIREU, MINATURA 2000, NATURA 2000) se sont déjà attaqués à l'enjeu de concilier extraction minière et

acceptation par les populations riveraines. Aucune activité extractive ne peut être considérée comme écologique, néanmoins la mine responsable sur le sol européen nous paraît infiniment préférable à la « mine irresponsable » ailleurs. Une telle politique permettrait d'améliorer l'impact environnemental de la production des matériaux critiques – et donc le bilan carbone des technologies vertes. L'argument nous semble aussi contre-intuitif qu'imparable : la relance des mines en Europe serait une excellente décision écologique.

- 11) La « mine éthique et solidaire » doit être encouragée. Il nous paraît de plus en plus irrecevable que les pays occidentaux laissent les États les plus pauvres produire les métaux critiques à leur place tout en vantant une transition énergétique qualifiée de « solidaire ». Une politique écologique résolument éthique voudrait que chaque pays assume le fardeau minier des technologies vertes à hauteur de sa part du PIB mondial. La Belgique étant le 24ème puissance mondiale en 2017, elle devrait logiquement œuvrer à devenir le 24ème producteur de tous les métaux critiques confondus.
- 12) La « mine pédagogique » doit être soutenue. Les grands discours incantatoires ne modifieront, selon nous, en rien les habitudes de consommation des citoyens belges et européens aussi longtemps que ceux-ci ne percevront pas, « grâce » à la relocalisation des mines, l'intégralité des conséquences écologiques de leur mode de vie connecté et vert. C'est à cette condition, selon nous, que nous pourrions mesurer la « vérité écologique » des technologies évoquée plus haut et agirons plus efficacement pour que la transition énergétique rime effectivement avec une transition écologique.

ⁱ Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions relative à la liste 2017 des matières premières critiques pour l'UE, 13 septembre 2017.

ⁱⁱ Marscheider-Weidemann Frank, Langkau Sabine, Hummen Torsten, Erdmann Lorenz, Espinoza Luis Tercero, « Raw Materials for Emerging Technologies 2016 », German Mineral Resources Agency (DERA) at the Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), mars 2016. Voir également le rapport de la Banque mondiale, « The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future », The World Bank Group, juin 2017.

ⁱⁱⁱ Voir les critères énoncés dans le rapport n° 782 « Les enjeux des métaux stratégiques : le cas des terres rares », par les députés MM. Claude Birraux et Christian Kert, au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), déposé le 23 août 2011.

^{iv} « Environ 90 % des approvisionnements mondiaux [des États membres de l'UE] proviennent de l'extérieur de l'Union. » Voir « Report on Critical Raw Materials for the EU », Report of the Ad hoc Working Group on Defining Critical Raw Materials, mai 2014.

^v Ibid note i.

^{vi} « 50 mesures pour une économie 100% circulaire », Ministère de la Transition écologique et solidaire, mai 2018.

^{vii} Voir à ce propos le rapport « Ensemble, faisons tourner l'économie en développant l'économie circulaire en Belgique », Cabinet de Marie-Christine Marghem, ministre fédérale de l'énergie, de l'environnement et du développement durable (non daté). Voir également « SPF Santé publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement, Economie circulaire : potentiel économique en Belgique », PWC, rapport final, 1er février 2016.

^{viii} « Movements of waste across the EU's internal and external borders », European Environment Agency (EEA), 2012. voir également « Les dessous du recyclage : dix ans de suivi de la filière des déchets électriques et électroniques en France », rapport Les Amis de la Terre France, décembre 2016.

^{ix} Pour l'ensemble de ces chiffres, voir « Recycling Rates of Metals : A Status Report », United Nations Environment Programme (UNEP), 2011.

^x Voir « Time to recharge : Corporate action and inaction to tackle abuses in the cobalt supply chain », Amnesty International, November 2017. De tels risques sont encore renforcés par les tentatives communes à plusieurs groupes automobile (Tesla, BMW, Volkswagen), dans un contexte de tension sur les approvisionnements, de sécuriser leurs accès directement auprès des producteurs de lithium et de cobalt. Une telle intégration de la chaîne d'approvisionnement ne permettrait plus à l'industriel de « se réfugier » derrière ses fournisseurs de matières premières en prétendant ne pas savoir les conditions d'extraction des ressources. Voir notamment « Chez Tesla, Elon Musk rompt avec la méthode Toyota », l'Usine Nouvelle, 26 février 2018.

^{xi} Nous empruntons cette citation à Corine Lepage, ancienne Ministre française de l'environnement et présidente de CAP21/Le Rassemblement Citoyen.

^{xii} C'est notamment une recommandation faite par le Commissariat général au développement durable dans le document « L'empreinte matières, un indicateur révélant notre consommation réelle de matières premières », avril 2018.

^{xiii} Ibid. note précédente.

^{xiv} Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, conclue à Bâle le 22 mars 1989. Voir <http://www.basel.int/>.

^{xv} L'usine de recyclage EcoTitanium, qui a ouvert en 2017 sur le site d'Aubert & Duval (Auvergne), et qui produira 4 000 tonnes de titane de qualité aéronautique, démontre le succès d'une telle stratégie.