



La 2^e vie des équipements électriques

Ecologic est un éco-organisme agréé par l'État pour la gestion des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE) sur le territoire français. Investi d'une mission d'intérêt général, Ecologic contribue depuis 2006 au développement d'une économie circulaire fondée sur des activités de prévention et de recyclage des déchets, avec l'ensemble des acteurs impliqués (producteurs, enseignes de distribution, collectivités, acteurs de l'ESS, opérateurs de traitement, associations...). Ecologic agit pour l'intérêt collectif : son objectif central est d'éviter la pollution et les risques sur la santé humaine ou l'environnement engendrés par une mauvaise gestion des déchets, ainsi que les gaspillages de ressources naturelles responsables des désastres écologiques liés à l'extraction minière. En 2017, Ecologic a collecté 165 000 tonnes de DEEE en vue de leur recyclage.

CAHIER D'ACTEUR

Métaux rares, EnR et PPE

SYNTHESE

Les perspectives de développement de la production des énergies renouvelables proposées dans le cadre de la révision de la Programme Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) doivent être étudiées à la lumière à la fois du bilan carbone complet et des conséquences au-delà des frontières nationales. La fabrication des équipements nécessaires à cette production (panneaux photovoltaïques, pâles d'éoliennes, batteries de stockage, etc.), va impliquer une hausse de la demande de certains minerais et métaux.

A titre d'exemple, la quantité cumulée d'acier, de cuivre et d'aluminium nécessaire en 2050 pour générer les infrastructures de production électrique à partir d'énergies renouvelables atteindrait 6 à 11 fois la production mondiale totale de 2010.

Or, les processus d'extraction et d'exploitation de ces minerais et métaux ont des impacts environnementaux préoccupants. Les enjeux sont également d'ordre géopolitique et économique avec une production resserrée autour de quelques pôles producteurs (Chine, Amérique latine, Australie, Congo principalement).

Sauf à relancer une exploration minière ambitieuse, la France et l'Union européenne doivent investir dans des matériaux alternatifs et dans le développement de filières de recyclage performantes. Sur ce dernier point, il est nécessaire d'étudier la recyclabilité des infrastructures de production des énergies renouvelables et la disponibilité des ressources recyclées. Le MENE regrette que ces considérations ne soient pas suffisamment prises en compte dans les projets actuels de révision de la PPE.

UN ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE DES METAUX CRITIQUES A CONSIDERER

Quels sont les métaux dits critiques ?

Plusieurs types de métaux dits critiques vont être sollicités en grande quantité dans le cadre de la transition énergétique et plus particulièrement pour la production d'énergies éolienne, photovoltaïque et les batteries électriques.

Les métaux rares tout d'abord qui regroupent 17 métaux le plus souvent extraits conjointement avec d'autres minerais. Elles demandent, au-delà des activités d'extraction proprement dites, des filières de raffinage. 90% de la production provient actuellement de la Chine.

D'autres métaux, listés par l'Union européenne en 2011 (révision en 2017 portant leur nombre à 27) sont jugés critiques. Dans la majorité des cas, les métaux identifiés sont peu substituables et ne bénéficient pas d'un taux de recyclage significatif.

A titre d'exemple, le cobalt est présent dans la plupart des technologies de batteries, il influence le coût de production et est identifié par les industriels de ce secteur comme la substance la plus critique. Cette criticité du cobalt s'explique également par l'offre. En tant que sous-produit du cuivre et du nickel, l'augmentation de production est contrainte par ces marchés. De plus, un risque d'approvisionnement existe étant donnée la forte concentration de la production minière avec comme principal producteur la République Démocratique du Congo (65 %), qui a d'ailleurs promulgué un nouveau code minier en mars 2018, modifiant le taux de redevance spécifique pour les minerais stratégiques et instaurant une taxe de 50% sur les superprofits des entreprises minières.

Les projections des besoins pour la transition énergétique et la mobilité électrique

Largement mises à contribution dans les différents scénarios permettant de contenir le réchauffement climatique, les technologies renouvelables pourraient d'ici plusieurs décennies devenir les premières sources d'énergies à l'échelle planétaire. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) estime par exemple qu'une part de 74% d'énergies vertes dans le mix énergétique mondial sera nécessaire d'ici 2060 (contre 24% en 2016) pour limiter l'augmentation des températures à 2°C.

En considération de ces éléments, la Banque mondiale, dans un rapport publié le 18 juillet 2017, détaille les types de minerais et de métaux dont la demande augmentera avec la progression de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et des batteries de stockage. Une augmentation significative de la demande d'acier, d'aluminium, d'argent, de cuivre, de plomb, de lithium, de manganèse, de nickel et de zinc, ainsi que de certains métaux rares, telles que l'indium, le molybdène et le néodyme est attendue.

A titre d'exemple, l'éolien impliquerait une augmentation de la demande d'un facteur 7 à 20 en certaines terres rares ; le photovoltaïque d'un facteur 3 en étain, argent, gallium, sélénium, silice, plomb, tellurium, Iridium, cadmium ; le développement du réseau électrique d'un facteur 3 en cuivre et plomb (publié en 2016 dans le Raw Material Scoreboard - RMS).

Cette hausse pourrait d'ailleurs être particulièrement marquée sur le segment des accumulateurs électriques, où l'augmentation de la demande de métaux (aluminium, cobalt, fer, plomb, lithium, manganèse et nickel) pourrait être multipliée par 10 d'ici 2050 pour répondre à l'accroissement des véhicules électriques et des systèmes de stockage stationnaires.

Les métaux rares ne seront pas les seuls à voir leur demande augmentée, les métaux de base (acier, cuivre, aluminium) vont être également très sollicités par la transition énergétique. En effet, certains métaux comme l'acier sont particulièrement stratégiques pour répondre aux besoins du développement des énergies renouvelables. Le marché de l'éolien va exiger d'ici 2050 près de 3 fois plus que la production d'acier mondiale.

La quantité cumulée d'acier, cuivre et d'aluminium nécessaire en 2050 pour générer les infrastructures de production électrique à partir d'énergie renouvelables atteindrait 6 à 11 fois la production mondiale totale de 2010.

UN IMPACT ENVIRONNEMENTAL SOUVENT IGNORE

Les énergies renouvelables pourraient consommer plus de ressources que les systèmes traditionnels basés sur les énergies fossiles. En effet différents travaux académiques et rapports internationaux¹ font état d'une consommation de matières premières plus importante pour les infrastructures nécessaires au kWh produit par les sources d'énergie renouvelables que pour les énergies traditionnelles.

Si ces technologies renouvelables offrent une production d'électricité totalement décarbonée, les processus d'extraction des minerais et métaux pour la fabrication des équipements nécessaires à cette production sont souvent très consommateurs d'énergies fossiles, sous forme d'électricité comme de carburant, en plus d'exercer un impact direct sur les ressources en eau, les écosystèmes et les communautés environnantes.

L'exemplarité et la « durabilité » de cette transition résidera donc dans les conditions d'exploitation de ces minerais et métaux, dans l'optimisation du recyclage de ces derniers ainsi que dans la capacité des industriels à développer des solutions de substitution.

DES IMPACTS ECONOMIQUES ET GEOPOLITIQUES A NE PAS NEGLIGER

La transformation énergétique vient soutenir une demande déjà dynamique de ces minerais et métaux dont les gisements sont concentrés dans un nombre limité de pays. Historiquement, les Etats-Unis étaient leader sur le marché. Avec la prise de conscience écologique des années 80, les occidentaux ont progressivement fermé les mines.

Désormais, la Chine est leader sur la production d'une importante quantité d'entre eux. Son rôle retient particulièrement l'attention en raison des restrictions aux exportations de terres rares qu'elle applique et compte tenu des investissements qu'elle consent dans le monde pour s'assurer un approvisionnement en plusieurs métaux critiques ainsi que dans les autres maillons de la chaîne de valeur des technologies bas

carbone. La Chine est un acteur dominant comme producteur et comme consommateur de métaux critiques : elle représente 88% de l'offre et 58% de la demande pour les seuls métaux rares. Elle représente également 60% de la capacité mondiale de production de cellules photovoltaïques et 50% de la capacité mondiale de production d'éoliennes.

La Bolivie, l'Argentine, le Chili, la République démocratique du Congo, l'Indonésie regorgent de ces métaux et minerais et souhaitent s'inspirer de l'exemple chinois en captant leur valeur ajoutée. « C'est le danger d'une dépendance accrue » affirme Guillaume PITRON.

Ces impacts géopolitiques se font déjà ressentir. Les Etats-Unis ont notamment établi une liste provisoire des substances critiques pour l'économie américaine. Le Congrès « African Mining Indaba » de février 2018 en Afrique du Sud faisant également état des évolutions géopolitiques et économiques à venir et notamment la hausse importante des coûts dans certains secteurs (notamment le cobalt et le cuivre), la réforme du code minier de la République démocratique du Congo évoquée ci-dessus en étant une parfaite illustration.

Sauf à relancer une exploration minière ambitieuse, la France et l'Union européenne doivent étudier l'opportunité de substitution de matériaux alternatifs et la performance des filières de recyclage. L'enjeu est de taille puisqu'il s'agit de faire en sorte que cette transition énergétique ne soit synonyme ni d'épuisement des ressources naturelles dont nous ne pouvons garantir la disponibilité ni d'une hyper-dépendance économique et géopolitique. Le MENE interpelle les décideurs publics afin d'intégrer ces considérations dans le cadre de la révision en cours de la PPE.

DES IMPACTS ECONOMIQUES ET GEOPOLITIQUES A NE PAS NEGLIGER

Développer une connaissance plus approfondie des besoins en matières premières pour la transition écologique et énergétique...

Afin de mesurer les impacts environnementaux, économiques et géopolitiques et d'en neutraliser les effets indésirables, il est indispensable de prendre en compte la dimension « matières premières » des politiques de la France.

Dans l'état actuel des connaissances, les besoins en matières premières pour construire les infrastructures de production d'ENR sont sensiblement plus élevés par kWh produit que ceux des installations actuelles de production d'électricité à partir d'énergies fossiles ou nucléaires.

Il apparaît donc nécessaire de mieux caractériser collectivement les évolutions technologiques indispensables (y compris de substitution), leurs échéances probables et leurs conséquences en termes de demande en matières premières au regard de leur disponibilité pour réussir la transition énergétique avec un degré de dépendance acceptable.

Certaines matières premières nécessaires sont issues des marchés internationaux. La sécurisation pour notre industrie des approvisionnements en ressources du point de vue des volumes et des prix, tout en maîtrisant l'impact environnemental, est une condition nécessaire à son développement.

La temporalité et la vitesse de mise en œuvre de la transition énergétique aura un impact sur la consommation de ressources minérales. Une transition rapide et massive nécessairement basée sur des technologies actuelles sera fortement consommatrice par rapport à une transition progressive permettant l'emploi de technologies plus économes en ressources.

...pour élaborer une stratégie intégrant la recyclabilité et le recyclage

Le recyclage permettra de diminuer la sollicitation en matières premières par la fourniture de matières premières d'origine différente. Il limitera à la fois la dépendance à l'égard des fournisseurs étrangers et les dégâts causés à l'environnement par l'exploitation minière dans ces pays producteurs.

Aujourd'hui, les quantités concernées sont très faibles. Plusieurs freins sont identifiés auquel il serait pertinent de répondre dans le cadre la PPE :

- La rentabilité économique et les implications organisationnelles que suppose le recyclage ;
- Le caractère limité de la disponibilité en métaux stratégiques issus des déchets face à une demande mondiale croissante ;
- L'absence d'écoconception qui complexifie l'extraction des matières stratégiques, voire la rend impossible ;
- La présence d'indésirables (ex : plastiques) qui vont venir perturber les procédés d'hydro ou de pyrométallurgie.

Par ailleurs, les infrastructures des énergies renouvelables mettent au moins 10 ou 20 ans pour arriver en fin de vie. « A terme, les quantités de déchets recyclables disponibles devraient toutefois croître fortement. Selon l'Université des Nations Unies (ONU), la quantité de DEEE pourrait atteindre 50 millions de tonnes dès 2018. En 2050, 60 à 78 millions de tonnes de déchets de panneaux photovoltaïques devraient être disponibles » précise l'IFRI.

Pour le lithium et le cobalt, une part très réduite de la ressource utilisée provient à ce jour du recyclage mais avec une durée de 7 à 8 ans, l'activité de la batterie recyclée devrait monter en puissance vers 2021. Le recyclage des aimants permanents contenant des terres rares (néodyme-dysprosium) pourrait contribuer en 2020 à hauteur de 8 à 16% dans l'approvisionnement en terres rares (BRGM 2015) – à noter que le démantèlement du parc éolien français, qui est un important gisement d'aimants permanents, ne sera pas à envisager avant 2030-2040.

Au regard de ces opportunités, des activités de recyclage se sont développées dans d'autres pays, notamment au Japon.

Pour les métaux de base, le recyclage devra également monter en puissance compte tenu des déséquilibres qui s'annoncent entre l'offre et la demande.

La France gagnerait à structurer rapidement des filières de recyclage en mobilisant l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur et en travaillant notamment sur l'éco-conception afin de garantir une meilleure utilisation des ressources.