

C2.5 Recyclage et ACV

MERCREDI 21 NOVEMBRE – 11:30 – 12:30

MATERIAUX2018-944

Cartographie des éléments stratégiques dans un smartphone et identification des pièces critiques pour le recyclage

Frédérique Bastin*¹, Louise Gonda¹, Marie-Paule Delplancke¹, Pierre D'Ans¹
¹4MAT, Ecole Polytechnique, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique

Votre résumé :

Ces dernières années, nos téléphones sont devenus portables, connectés et de plus en plus multifonctionnels. Ces transformations ont radicalement impacté la consommation mondiale en métaux, semi-métaux et semi-conducteurs. Certains d'entre eux, précédemment exploités pour des marchés de niches, se retrouvent à présent partie intégrante de ces nouvelles technologies. Pourtant, ces éléments, devenus stratégiques, restent peu recyclés. Les terres rares, le gallium, l'indium ou le tantale ont, par exemple, un taux de recyclage en fin de vie inférieur au pourcent.

En effet, ces téléphones sont traités dans leur globalité en vue de récupérer surtout les métaux précieux. Les éléments stratégiques, présents en quelques ppm dans l'ensemble de l'appareil, se retrouvent alors disséminés dans d'autres métaux en trop faibles concentrations pour être isolés. L'enjeu est donc de parvenir à cartographier ces éléments dans les téléphones de nouvelle génération, pour déterminer la présence de pièces riches en matériaux critiques pouvant être aisément séparées du reste du téléphone. Ces pièces, une fois isolées, pourraient fournir une source d'éléments stratégiques accessibles par recyclage.

La présente étude s'intéresse à la cartographie d'un modèle de smartphone représentatif des années 2010, l'iPhone 4S. Cinq exemplaires identiques ont été démontés manuellement et séparés en leurs parties constitutives, à l'exception de la batterie pour laquelle un système de recyclage efficace est déjà en place : écran tactile et LCD, caméras, haut-parleurs, vibreur, coque, connecteurs, etc. Ceux-ci ont été analysés par spectrométrie de fluorescence X, microscopie électronique à balayage couplée à un spectromètre dispersif en énergie de rayons X et spectrométrie infra-rouge. Ces analyses ont permis une cartographie des éléments composant le téléphone et l'identification des pièces les plus riches en éléments stratégiques.

Les résultats ont ensuite été comparés avec ceux obtenus pour un téléphone portable représentatif des modèles des années 2000 : le Nokia 3310. Celui-ci était majoritairement composé de polymères et la carte-mère regroupait l'essentiel des éléments valorisables du téléphone. Le smartphone étudié est, à l'inverse, principalement composé de verre et de métal, sa carte-mère est bien plus réduite et est reliée à de nombreux autres composants par des connectiques externes. Il devient de ce fait évident que les filières de recyclage des téléphones portables, qui pouvaient être imaginées sous la forme de systèmes de séparation de la coque et de la carte-mère pour les anciennes générations, vont devoir se spécialiser pour faire face à l'arrivée de déchets électroniques d'un nouveau genre.

Mots clés : Cartographie, Eléments rares et stratégiques, Recyclage et Valorisation des déchets, Smartphone

Conflits d'intérêts : None Declared