



Proposition de Projet d'intérêt régional

PRECIOUS

**Procédé de Recyclage Ecologique de Circuits Imprimés
d'Origine « Urban Mining », Simorgh**



Résumé du projet (non confidentiel):

Le recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques (« Urban Mining ») s'impose comme une évidence pour nos sociétés dans un contexte global de raréfaction des ressources géologiques primaires et de dépendance totale de l'UE pour de nombreux métaux. Cette activité se justifie a fortiori par les besoins croissants en éléments rares et/ou précieux dans les technologies du futur (TIC) et durables (éolien, véhicules électriques, photovoltaïque,...). Les circuits imprimés de PC, par exemple, peuvent contenir plus de 250g d'Or par tonne, soit de 25 à 250 fois plus que les minerais aurifères exploités en Australie ou au Canada. Il en va de même pour le cuivre avec un rapport 20-40.

Aujourd'hui, une majorité de D3E (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques) dans le monde sont exportés vers la Chine et l'Inde où ils sont démantelés et traités de manière souvent artisanale avec des impacts désastreux pour la santé humaine et l'environnement. Ces méthodes consistent à lixivier les métaux précieux avec des acides forts ou du cyanure ou encore à les fondre en brûlant les déchets. En occident, la pyrométallurgie a également cours dans des hauts fourneaux spécialement conçus pour les déchets électroniques. La fonte des déchets présente cependant de nombreux désavantages : émission de gaz toxiques (dioxines, furanes, Chlore, Brome, CO₂) et de métaux volatils dangereux (Plomb, Mercure, Chrome, Cadmium,...), de molécules « retardateurs de feu », production de résidus,...

Le projet PRECIOUS (Procédé de Recyclage Ecologique de Circuits Imprimés d'Origine « Urban mining»- Simorgh) vise à démontrer la faisabilité technique et économique à échelle pilote (TRL 4) d'une technologie innovante basée sur un principe biologique et sans traitement thermique. L'utilisation de bactéries est courante et bien maîtrisée dans de grandes exploitations minières : la biolixiviation produit ainsi plus de 20% du cuivre dans le monde. La transposition de cette biotechnologie aux déchets métalliques industriels et domestiques, la biohydrométallurgie, est très récente (début des années 2000) et fait appel à des micro-organismes très spécifiques, des archées bactéries, vivant dans des conditions extrêmes : en milieu très acide, elles utilisent exclusivement le fer comme source d'énergie et le CO₂ ambiant comme source de carbone. Elles assurent ainsi des conditions très oxydantes permettant de solubiliser les métaux pour leur séparation et récupération ultérieure.

Meurice R&D a développé une technologie innovante qui assure des rendements supérieurs et une stabilité accrue du système biologique en encapsulant les bactéries : le procédé SIMORGH (Système d'Immobilisation de Micro-ORGanismes pour l'Hydrométallurgie). Cette technologie a déjà montré ses avantages dans la valorisation de divers résidus, elle sera combinée dans le projet PRECIOUS aux derniers développements scientifiques et technologiques en matière d'extraction de métaux précieux à partir de circuits imprimés dans une voie durable, soit l'utilisation de thiourée et des principes biologiques de biosorption/bioréduction. Le rendement de ces méthodes est cependant fortement dépendant de l'extraction préalable des métaux lourds (surtout le cuivre)...une étape préalable qui sera réalisée à un taux d'extraction optimum grâce à la technologie SIMORGH.

PRECIOUS consiste à combiner les différentes étapes du procédé depuis le broyage des D3E jusqu'à la récupération des métaux d'intérêt à une échelle de laboratoire permettant de réaliser tous les bilans nécessaires (technologique, économique, écologique) en vue d'un up-scaling futur et du développement industriel. La validation de ces trois piliers permettrait le développement d'activités en RBC selon plusieurs axes dont le test sur unité de démonstration de résidus de filières diverses en vue de la production et de l'exportation de la technologie jusqu'à l'implémentation du procédé au sein des installations d'acteurs bruxellois de la collecte, du tri et du prétraitement des déchets. Ceux-

ci ont un intérêt à spécialiser leurs activités et produire des métaux contenant le moins d'impuretés possible.