

**Proposition de stage de Master 2 ou ingénieur
(Année 2022-2023)**

Titre du stage :

Recyclage de batteries Li-ion par énergie solaire concentré

Lieu : PROMES Odeillo

Encadrants : Gilles Flamant. Contact : gilles.flamant@promes.cnrs.fr

Gratification : ~600€/mois

Présentation du sujet

Contexte

Le solaire à concentration permet d'obtenir des températures comprises entre 500 et 2500°C, domaine parfaitement adapté à la synthèse, la purification et le recyclage de matériaux [1, 2, 3]. Cette dernière application a fait l'objet de très peu de travaux. Pourtant le recyclage et la purification des matériaux constituent une niche potentielle d'application du solaire à concentration (d'ailleurs identifiée par Félix Trombe, fondateur du Four solaire, il y a des décennies) que ce stage se propose d'explorer en prenant pour exemple les batteries Li-ion. En effet, le développement rapide de ces batteries nécessite, en parallèle, la mise au point de procédé propre de recyclage des métaux critiques tels que Li, Co, Mn et Ni.

Déroulé du stage

Le stage sera structuré selon les phases suivantes :

- Etude bibliographique sur les procédés de recyclage des batteries Li-ion et identification des méthodes pyro-métallurgiques adaptées à l'utilisation du solaire à concentration.
- Essais paramétriques pour identifier les domaines de température favorable.
- Caractérisation des produits obtenus et comparaison avec les méthodes classiques
- Dimensionnement d'une installation solaire.

Moyen solaire utilisé

Four solaire de 1,5 kW et enceinte sous atmosphère contrôlée

Collaboration industrielle

Société SNAM

Suite du travail

Le stage ouvrira la possibilité d'un financement de thèse

Bibliographie

[1] C. Monty, "Nanopowders prepared by Solar Physical Vapor Deposition (SPVD)," *Journal of New Technology and Materials*, vol. 1, pp. 8–23, 2015

[2] G. Flamant, D. Luxembourg, J. Robert, and D. Laplaze, "Optimizing fullerene synthesis in a 50 kW solar reactor," *Solar Energy*, vol. 77, no. 1, pp. 73–80, 2004

[3] G. Flamant., V. Kurtcuoglu, J. Murray, A. Steinfeld. Solar purification of metallurgical grade silicon. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, (2006), 90, pp. 2099-2106