

OFFRE DE STAGE DE RECHERCHE (6 MOIS)

Titre : Scénarios économiques prospectifs de la demande en matériaux critiques pour les semi-conducteurs.

Durée de stage : 6 Mois, à pourvoir dès que possible en 2018. (date limite : 01/06/2018)

Gratification : 541 euros/mois.

Cadre : projet MINECO sur la *Prospective pour les usages, à long terme, des ressources non renouvelables et critiques pour les semi-conducteurs* dans le cadre d'un financement pluridisciplinaire du CNRS (OASIC).

Préambule à une dépose de projet ANR sur le sujet.

Lieu : Université Denis-Diderot (Paris 7), LIED (Laboratoire Interdisciplinaire des Energies de Demain). Plus d'info sur <http://www.lied-pieri.univ-paris-diderot.fr/>

Descriptif de la mission : Les technologies utilisent une très grande quantité de matériaux très divers et dont la consommation ne cesse d'augmenter, dans bien des cas, de manière exponentielle. Il existe donc un risque d'épuisement de ces ressources et certaines dates alarmistes d'épuisement sont proposées pour les décennies qui viennent. Ce risque d'épuisement dépend de la demande pour ces matériaux et des ressources existantes. Plusieurs études ont récemment analysé les disponibilités séparées de métaux, terres rares et leur impact sur l'ensemble de la production économique. Le cas spécifique des semi-conducteurs (SC) et transistors et de leurs diverses sources matérielles met précisément en jeu les technologies de l'information, l'électronique générale et les techniques de production d'énergie solaire. L'enjeu est hautement stratégique.

Le travail du stage se compose de trois parties :

1. partir d'une décomposition physique des semi-conducteurs pour remonter à la nomenclature des diverses matières premières entrant en jeu dans leur composition et faisant l'objet d'un marché d'échange et de productions décentralisées et cadrées. Faire un état des lieux de ces marchés (synthèse des estimations de réserves, etc).
2. faire une analyse synthétique et comparative des hypothèses économiques et physiques des scénarios de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) et du GIEC (les SPP, ou Shared Socio-Economic Pathways) permettant de faire un tri entre, d'une part, les dimensions relatives à une connaissance possible de l'évolution des ressources et des marchés de matières critiques pour les SC, et d'autre part pour tirer des informations possible sur l'état futur de la demande pour ces composants au travers l'informatisation et l'électronisation des sociétés et de leurs activités économiques. Ces scénarios sont l'aboutissement d'un travail de synthèse de très nombreuses dimensions économiques par des modèles. Toutefois, les ressources critiques pour SC et leur impact sur la technologie ne sont pas spécifiquement modélisés dans ces modèles agrégés. Il ne suffit donc pas d'extraire les informations concernant la demande spécifique pour les semi-conducteurs pour étudier la disponibilité future des ressources associées. Il s'agit plutôt d'effectuer un travail de transfert d'information. Ce dernier peut se faire à plusieurs niveaux de complexité (l'évolution des progrès technologiques, le développement économique, la consommation électrique). A cette étape, il sera possible de produire des scénarios sur les ressources uniquement à partir de données exogènes.
3. Travail principal : produire un modèle théorique s'appuyant sur les hypothèses discernées par les deux précédentes étapes, d'une économie multisectorielle dont la productivité et le progrès technologique sont des dimensions endogènes au secteur spécifique des semi-conducteurs, afin d'inclure des boucles de rétroaction des contraintes de disponibilité sur l'économie. Le calage des paramètres s'appuiera sur les deux étapes précédentes.

L'étude demande un important travail de bibliographie (marché des ressources, modèles mathématiques) et une grande capacité de synthèse dans les premiers temps. Il faut une bonne connaissance de la macroéconomie. Dans un second temps il est exigé une aisance en modélisation économique mathématique.

Le stage permet à l'élève qui souhaite le poursuivre de se faire une très bonne connaissance des travaux du GIEC et de la prospective socio-économique pour le XXI^e siècle. D'autre part, les monteurs du projet souhaitent prolonger le stage par une thèse interdisciplinaire entre économie et physique (à dominante de l'un ou l'autre domaine), et ont déposé un appel à soutien financier dans ce sens.

Procédure : envoyer CV et lettre de motivation à adrien.nguyen-huu@umontpellier.fr.