

## **Minéraux critiques pour la transition énergétique : une revue industrielle**

### **Contexte**

La transition énergétique et la question de la sécurité des approvisionnements énergétiques soulevée par le conflit ukrainien ont accentué le besoin d'étudier les principaux risques liés à l'approvisionnement en matériaux critiques. Ce stage se concentre sur les matériaux critiques définis comme tous les éléments qui participent à la chaîne de valeur des éoliennes, des panneaux solaires, des batteries, de la transmission et de la distribution de l'électricité et des grands aimants. Plusieurs chercheurs ont abordé l'aspect géopolitique de ce problème : si les matériaux critiques proviennent de l'extérieur de l'Europe, nous pourrions être confrontés à des problèmes de sécurité d'approvisionnement dans un avenir proche.<sup>1</sup> En revanche, les aspects d'« Economie Industrielle » n'ont pas encore été correctement étudiés, ce qui est l'objectif principal de ce stage.<sup>2</sup> En particulier, les stratégies d'approvisionnement des entreprises européennes ainsi que la manière dont les contrats et les relations verticales déterminent la concurrence doivent encore être modélisées et leur impact sur la fixation des prix doit être estimé. Différents des produits de base échangés sur des marchés internationaux bien établis, ces minéraux stratégiques, tels que définis par l'US Geological Survey,<sup>3</sup> méritent des efforts de modélisation spécifiques.

### **Missions**

- Examiner la littérature sur le sujet présente dans les revues à fort impact en discutant de leur contribution, de leur importance et de leur potentiel de recherche en identifiant, en particulier, les articles consacrés à la structure industrielle et aux mécanismes de fixation des prix, en commençant par les articles fondateurs de Zhang et al. (2022) et d'Islam et al. (2022).
- Examen de la littérature non universitaire pour identifier les mécanismes de formation des prix, les relations verticales et la structure des contrats.
- Esquisser un modèle pour comprendre la structure du marché pour différents matériaux critiques.
- Identifier les besoins en données pour une éventuelle calibration empirique.
- **Un livrable sous forme d'un working paper devra être rédigé lors du stage.**

---

<sup>1</sup> Voir e.g.:

Hache, E. (2018). Do renewable energies improve energy security in the long run?. *International Economics*, 156, 127-135.  
Li, Z. Z., Meng, Q., Zhang, L., Lobont, O. R., & Shen, Y. (2023). How do rare earth prices respond to economic and geopolitical factors?. *Resources Policy*, 85, 103853.

Theodosopoulos, V. (2020). The Geopolitics of Supply: towards a new EU approach to the security of supply of critical raw materials?. *Institute for European Studies Policy Brief*.

<sup>2</sup> Voir:

Zhang, H., Wang, X., Tang, J., & Guo, Y. (2022). The impact of international rare earth trade competition on global value chain upgrading from the industrial chain perspective. *Ecological Economics*, 198, 107472.

Islam, M. M., Sohag, K., Hammoudeh, S., Mariev, O., & Samargandi, N. (2022). Minerals import demands and clean energy transitions: A disaggregated analysis. *Energy Economics*, 113, 106205.

<sup>3</sup> Pour une synthèse pour le cas des batteries voir:

Sanin, M-E., Walter, M., Snyder, M-V., Balza, L. Del litio al vehículo eléctrico en América Latina y el Caribe, *Inter-American Development Bank* 2023.

## Profil

Ce poste s'adresse à des étudiants en master/élèves ingénieurs dans les domaines économie-agriculture-environnement. Le candidat doit disposer d'aisance organisationnelle et rédactionnelle, d'autonomie, et de capacités à travailler en lien avec les différents interlocuteurs de la Chaire. Un bon niveau d'économétrie appliquée est requis pour ce stage. Un intérêt personnel fort pour les domaines de l'économie du changement climatique est attendue.

*Ce stage peut conduire à un projet de thèse à la Chaire.*

**Durée du stage:** Début mars/avril 2024 pour une période de 6 mois

**Lieu du stage:** Chaire Economie du Climat, Palais Brongniart, 28 Place de la Bourse, 75002

**Rémunération:** 80% du SMIC + Titres restaurant (valeurs faciales 9€)

**Contact et documents:** envoyer CV, lettre de motivation **plus** notes de Master 1 et notes disponibles de Master 2 en **UN SEUL PDF** à [claire.berenger@chaireeconomieduclimat.org](mailto:claire.berenger@chaireeconomieduclimat.org) en indiquant l'intitulé du stage (**2 candidatures maximum sur l'ensemble des stages CEC proposés**)

**Clôture des candidatures:** 09/01/2024

**Entretiens** à partir du 10/01/2024

**Réponse finale** aux candidats : 31/01/2024