

Hugo Hattenberger

PhD student

Research subject: Engineering advanced carbonaceous anodes from hard carbon, graphite, and alloy composites toward next-generation potassium-ion batteries.

Project description:

The rise in CO₂ gas emissions necessitates a shift towards sustainable energy solutions, highlighting the need for effective energy storage systems. Lithium-ion batteries (Li-ion) are well known for their efficiency; however, the Li availability in the Earth's Crust is heterogeneous, as most reserves come from Chile or Australia, leading to a high carbon footprint and increasing prices. Metal-ion batteries LIBs have attracted tremendous interest in the past decade, such as potassium-ion batteries (KIBs) or sodium-ion batteries (NIBs), offering advantages in terms of abundance and cost-effectiveness. My thesis focuses on the development of carbon-based anode materials from hard carbon, graphite, and metal alloy to optimize potassium-ion battery technology support the transition towards more sustainable energy storage solutions.

Description du projet:

L'augmentation continue des émissions de gaz à effet de serre renforce l'urgence d'une transition rapide vers des sources d'énergie renouvelables, accompagnée du développement de systèmes performants de stockage de l'énergie. À ce jour, les batteries lithium-ion (LIBs) dominent le marché en raison de leurs excellentes propriétés électrochimiques. Toutefois, la distribution géographiquement hétérogène des ressources en lithium (principalement concentrées au Chili et en Australie) engendre une forte dépendance économique, une empreinte carbone significative liée à l'importation, ainsi qu'une hausse constante des coûts. Dans ce contexte, de nouvelles technologies de batteries métal-ion, telles que les batteries potassium-ion (PIBs) et sodium-ion (SIBs), suscitent un intérêt croissant en raison de leur l'abondance, et de leur coût réduit. Ces systèmes apparaissent ainsi comme des alternatives prometteuses aux LIBs pour un stockage d'énergie durable et économiquement viable. Dans le cadre de ma thèse, mes travaux portent sur le développement des matériaux carbonés utilisés comme anodes dans les PIBs. Les matériaux étudiés incluent notamment le carbone dur, le graphite et divers composites à base de carbone et d'alliages métalliques. L'objectif est d'optimiser la composition et la structure de ces matériaux afin d'améliorer leurs performances électrochimiques, tout contribuant à la transition vers des technologies énergétiques plus durables.

