



Titre de la thèse : Observateurs pour le diagnostic et l'estimation de l'état de santé des batteries Li-ion

**Laboratoire LIAS, Laboratoire LIAS, ENSIP, Bat B25, 2 rue Pierre Brousse, TSA41105
86073 Poitiers Cedex 9, FRANCE**

**Encadrant(s) : Pr. Sébastien CAUET sebastien.cauet@univ-poitiers.fr
Dr. Erik ETIEN erik.etien@univ-poitiers.fr**

Compétences attendues : Matlab, automatique, génie électrique, traitement du signal.

Sujet :

Les batteries lithium-ion (Li-ion) sont au cœur de notre vie quotidienne, alimentant tout, des smartphones aux véhicules électriques. Leur performance et leur longévité sont cruciales, tant pour les consommateurs que pour les industries. Cependant, ces batteries sont sujettes à la dégradation au fil du temps et à l'usage. Pour garantir leur sécurité et optimiser leur durée de vie, des solutions de diagnostic innovantes sont en constante évolution.

L'objectif de cette thèse est d'évaluer les méthodes existantes et de proposer de nouvelles méthodes innovantes permettant d'obtenir l'état de charge (SOC), l'état de puissance (SOP) et l'état de santé (SOH) des batteries Li-ion.

Les approches seront focalisées sur les méthodes utilisant les outils de l'automatique (observateurs notamment) sur des modèles allant de la cellule, du module au pack de batterie.

Les observateurs utilisent les mesures disponibles (tension, courant, température) et le modèle pour estimer les variables internes non mesurables.

L'objectif est alors de rapprocher les méthodes à base d'observateurs et les méthodes utilisant l'Intelligence artificielle (data-driven approach).

Bibliographie :

- [1] J. K. Barillas et al., A comparative study and validation of state estimation algorithms for Li-ion batteries in battery management systems, *Applied energy*, (155), 2015.
- [2] A. Fereydooni et al, Robust adaptive sliding mode observer for core temperature and state of charge monitoring of Li-ion battery: A simulation study, *Journal of Energy Storage*, (70) 2023
- [3] Y. Shen, A robust method for state of charge estimation of lithium-ion batteries using adaptive nonlinear neural observer, *Journal of energy Storage*, (72), 2023.
- [4] G. Wang, Voltage measurement-based recursive adaptive method for internal short circuit fault diagnosis in lithium-ion battery packs, *Control engineering Practice*, (145), 2024
- [5] L. Zhao, Lithium-ion battery state of charge estimation with model parameters adaptation using H_∞ extended Kalman filter CEP(81) 2018.