



Soutenance de thèse de Tejas Dilipsing PATIL

Tejas Dilipsing PATIL soutiendra sa thèse intitulée "Dimensionnement optimal d'un véhicule électrique hybride rechargeable en tenant compte des impacts environnementaux et de l'usage" préparée sous la direction de Monsieur Emmanuel VINOT et Monsieur Rochdi TRIGUI.

/// Résumé de la thèse

Dans le cadre de la transition écologique, l'électrification des transports routiers est essentielle pour atténuer le changement climatique. Malgré les initiatives mondiales et européennes, une compréhension complète des impacts environnementaux des véhicules électrifiés manque encore. La production de batteries, étape écologiquement difficile, souligne la nécessité d'une approche holistique. L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) permet d'évaluer les conséquences environnementales de la production à l'élimination, assurant que notre transition s'aligne avec les objectifs de durabilité. Les véhicules électriques hybrides rechargeables (PHEV), utilisant

l'énergie électrique pour les courtes distances et l'essence pour les plus longues, offrent une solution viable pour un transport plus durable. Cette recherche explore leur impact environnemental et implications plus global. Ce projet de thèse vise à optimiser le dimensionnement des composants des PHEV en combinant l'ACV avec des analyses du vieillissement des batteries, et en utilisant des scénarios d'usage modélisés pour minimiser les impacts environnementaux. La méthodologie simule des distances de conduite quotidiennes, des scénarios de recharge, et tiens compte des températures des batteries pour prédire la dégradation via un modèle de vieillissement à mécanismes multiples et une équation de couplage électro-thermique. Un modèle ACV complet du PHEV couvre tout le cycle de vie, incluant les e-carburants est aussi étudié. Une analyse de sensibilité globale identifie les paramètres clés influençant les catégories d'impacts environnementaux, et souligne l'importance de l'intégration du vieillissement de la batterie dans l'ACV. Cette analyse met également en lumière la nécessité de dimensionner soigneusement les batteries pour atténuer divers effets environnementaux, au-delà du potentiel de réchauffement global (GWP), par exemple en considérant la toxicité humaine. Une étude paramétrique pour les cas de la France, de l'Allemagne et de l'Arabie Saoudite optimise les composants du PHEV pour minimiser les impacts environnementaux. Les résultats montrent que le dimensionnement idéale varie selon les conditions locales. Les évaluations comparatives entre les PHEV, les véhicules électriques (VE), les véhicules électriques hybrides et les véhicules conventionnels mettent en évidence des différences régionales significatives, affirmant que des PHEV bien optimisés, en conjonction avec les VE, sont essentiels pour parvenir à un transport durable.

/// Composition du jury

M. Emmanuel VINOT, Université Gustave Eiffel, ENTPE : directeur de thèse

M. Rochdi TRIGUI, Université Gustave Eiffel, ENTPE : co-directeur de thèse

M. Alain BOUSCAYROL, Université de Lille : examinateur

M. Hugo HELBLING, Université Claude Bernard Lyon1 : examinateur

M. Maarten MESSAGIE, Université Vrije de Bruxelles : rapporteur

Mme Daniela CHRENKO, Université de Franche-Comté : rapporteure

Mme Simone EHRENBARGER, DLR Stuttgart, Allemagne : invitée

M. Stephan SCHMID, DLR Stuttgart, Allemagne : invité