

ELEC-HP - Pompes à chaleur à haute efficacité énergétique pour véhicules électrifiés routiers et ferroviaires

Porteur du projet

Nom : CLODIC **Prénom :** Denis

Organisme : CEP [Armines]

Courriel : denis.clodic@erie-sas.fr

Autres organismes partenaires :

Valeo ; Alstom Transport ; ENSMA LET ; ERIE

Éléments Financiers globaux

Financeurs : ANR
Coût total du projet : 2 068 503 € TTC
Total financement : 893 706 € TTC
Date de fin du projet : 01/10/2014

Synthèse

Objectifs et finalité :

Ce projet vise à développer de manière générique une famille de pompes à chaleur embarquées qui se substituent au chauffage par résistance électrique. Il faut pour cela concevoir et/ou adapter des architectures et composants qui permettent de réaliser des pompes à chaleur embarquées inversables (fonctionnement en rafraîchissement et en chauffage), à haute efficacité énergétique, fiables et adaptées aux véhicules électrifiés et aux trains, utilisant un compresseur électrique.

Les verrous à lever sont :

- d'utiliser une fluide frigorigène dont le GWP est inférieur à 150 et qui présente de bonnes performances énergétiques en chauffage pour une température extérieure de -30 °C mais aussi en rafraîchissement pour une température extérieure de + 40 °C ;
- de concevoir des échangeurs entièrement en aluminium brasé, avec une nouvelle conception des ailettes, optimisée pour une meilleure gestion des cycles de givrage et dégivrage, qui se révèle être un enjeu majeur pour rendre robuste et pérenniser l'utilisation de pompes à chaleur dans les transports ;
- de concevoir de nouvelles stratégies de dégivrage qui n'inversent pas le cycle et n'impactent pas le confort dans l'habitacle ;
- de développer, pour les véhicules routiers, des stratégies de pré-conditionnement incluant du stockage d'énergie ;
- de concevoir des systèmes de diffusion de la chaleur et de la fraîcheur au plus près des passagers pour améliorer le ratio énergie utile / énergie produite.

Méthode :

Une fois ces verrous levés et les solutions technologiques prouvées au niveau laboratoire, deux démonstrateurs seront conçus, réalisés et testés ; un démonstrateur de pompe à chaleur de véhicule électrique préexistant sera modifié pour inclure les nouveaux échangeurs, modifier le mode de dégivrage, modifier la régulation globale du système. Pour ce faire, il faudra simuler en régime dynamique les besoins de chauffage et de refroidissement ainsi que la gestion énergétique globale associée qui est spécifique pour les véhicules hybrides rechargeables, les véhicules électriques, les trains et les tramways. Les stratégies de pré-conditionnement seront conçues et seront mises en œuvre. Les 2 +1 démonstrateurs de pompes à chaleur inversables seront conçus en parallèle et requièrent des développements propres :

- pour véhicule hybride rechargeable
- pour véhicule électrique
- pour une voiture de tramway.

Apports et résultats attendus :

Les trois prototypes seront réalisés dans le cadre de ce projet et seront testés pendant une année en intégrant les différentes saisons. Ceci permettra le système en pompe à chaleur et en système de climatisation. Pour cela, les prototypes seront en fonctionnement à partir du début de la troisième année du programme et les mesures seront menées pendant une année.

