

Les thèmes de recherche du Lafset

Le **Lafset** réalise une recherche spécialisée en **énergétique** et **thermique**, pour développer des dispositifs de production thermique à **haute efficacité énergétique** et à **impact environnemental réduit**. Sa politique scientifique est essentiellement orientée vers la **recherche appliquée** tout en conservant une part d'études fondamentales afin d'alimenter des études plus en aval. Ses activités de recherche se caractérisent par une **approche multi-échelle** ainsi que par la complémentarité **expérience/numérique**. Les études menées visent à l'amélioration des composants, par l'intensification des transferts thermiques notamment ou à l'identification des fluides adaptés à ces procédés. L'intégration de ces composants performants dans les machines thermodynamiques est abordée dans des démarches d'analyse de cycles avancés (p. ex. utilisation d'éjecteur), la compréhension des phénomènes physiques lors de changement de phase des fluides de travail, l'étude du comportement des mélanges fluide frigorigène et lubrifiant et enfin le développement de méthodes d'analyse des dégradations dans le temps. A une échelle plus large, l'intégration de ces machines dans un système énergétique (procédé, bâtiment...) peut devenir complexe et est abordée au sein de l'équipe par la modélisation dynamique ainsi que l'analyse des impacts du procédé sur l'environnement et plus précisément sur la ville.

Les fluides frigorigènes de remplacement



Caractérisation locale
(conditions opératoires
représentatives)



Compatibilité avec
lubrifiants



Caractérisation
système (mesure de
composition en ligne)

Avec les contraintes environnementales de plus en plus fortes, il devient nécessaire de réfléchir à des fluides frigorigènes de remplacement plus respectueux de l'environnement. Cependant, il est utopique de penser pouvoir changer uniquement le fluide de travail et garder les règles de dimensionnement des installations ou les composants identiques. Ainsi, afin de garder un niveau de performance optimal, il est fondamental d'étudier le comportement des fluides dans des conditions opératoires représentatives, leur comportement dans le système en son entier, et leur compatibilité avec notamment les lubrifiants. Par ailleurs, les fluides utilisés de nos jours sont rarement des corps purs et les corps purs qui pourraient être utilisés présentent tous des verrous scientifiques à lever. Ainsi ces complexités nécessitent une approche à deux échelles : au niveau d'un composant et au niveau du système global.

Dans cette optique le Lafset s'intéresse :

Au comportement des fluides de travail dans des conditions opératoires représentatives des conditions obtenues dans les systèmes énergétiques visés, notamment au sein des échangeurs diphasiques ;

Au comportement des fluides dans le système en son entier ;

Leur compatibilité avec notamment les lubrifiants.

Ces études portent aussi bien sur des fluides naturels purs comme l'ammoniac, le CO₂, ou l'eau, que sur des mélanges à base de fluides naturels ou non. Elles sont conduites à l'échelle de la maquette mais également à

l'échelle du prototype proche du composant industriel (scale-up) afin d'optimiser le design des composants. La plupart d'entre elles se basent sur une méthodologie de mesure de composition en ligne originale développée au Lafset depuis plusieurs années à notre connaissance uniquement dans ce laboratoire.

Développement de méthodologies avancées



Outils de **traitement**
données et suivi
des performances



Simulation
multiéchelle de
systèmes complexes

Cette thématique a la volonté de proposer des outils robustes, précis et simples d'utilisation afin de pouvoir les déployer auprès des acteurs socio-économiques. L'objectif de cette thématique est double : premièrement développer des outils de traitements de données (expérimentales ou numériques) afin de proposer des outils aux acteurs de terrain ; deuxièmement aller vers une gestion optimisée énergétiquement et économiquement des systèmes énergétiques à partir d'une analyse en conditions réelles et sur des analyses à des échelles de temps relativement long (à minima d'une année) à l'aide de modèles ayant des temps de calculs raisonnables.

Dans cette optique le Lafset s'intéresse :

Aux outils statistiques pour le traitement de données ou pour le suivi des performances énergétiques ;

Aux outils numériques pour des approches globales.

Les outils développés permettent ainsi, par exemple, d'évaluer in situ les paramètres caractéristiques d'un effet recherché et de mettre en place ensuite une action appropriée (exemple : maintenance, dégivrage, etc.) disposant d'un minimum d'informations. Par ailleurs, les modèles simplifiés obtenus peuvent être utilisés pour le développement d'outils de pilotage pertinents des systèmes énergétiques soumis à des fortes variations des sources thermiques.

<https://lafset.cnam.fr/navigation/themes-de-recherche/les-themes-de-recherche-du-lafset-1283856.kjsp?RH=16317159>