

---

**Titre : Étude expérimentale de systèmes de récupération de chaleur avancés/hybrides appliqués aux appareils industriels**

**Mots clés :** Récupération de chaleur résiduelle, systèmes hybrides, essais expérimentaux, générateurs thermoélectriques, modélisation thermique, gestion de l'énergie.

**Résumé :** L'étude des solutions énergétiques durables et de la gestion efficace de la chaleur résiduelle est cruciale dans le monde d'aujourd'hui, car la consommation d'énergie continue de s'inquiéter de plus en plus des conséquences environnementales. Compte tenu de l'augmentation prévue de la consommation d'énergie dans le monde, il est urgent d'adopter de nouvelles méthodes de production d'électricité et de récupération de la chaleur résiduelle. Ce projet de doctorat visait à aborder ce problème en explorant l'utilisation de diverses technologies de récupération de chaleur, en combinaison avec différentes sources d'énergie, pour améliorer la durabilité industrielle et la gestion de l'environnement. Le projet a étudié le

potentiel des systèmes hybrides pour améliorer l'efficacité énergétique et réduire les émissions de carbone en effectuant des essais expérimentaux, la modélisation thermique et l'analyse économique. Il a pour but de faciliter l'adoption de pratiques énergétiques durables dans les milieux industriels en incorporant diverses sources et technologies de récupération de chaleur, telles que les générateurs thermoélectriques et les échangeurs. Les résultats et les suggestions de l'étude ont fourni des informations utiles sur l'optimisation des systèmes de récupération de chaleur résiduelle. Toutefois, cette étude sert de cadre pour des recherches futures dans la discipline de la gestion de l'énergie et l'intégration des énergies renouvelables.

---

**Title : Experimental Studies of Advanced/Hybrid Heat Recovery Systems applied to Industrial Appliances.**

**Keywords :** Waste heat recovery, hybrid systems, experimental tests, thermoelectric generators, thermal modeling, energy management.

**Abstract :** The study of sustainable energy solutions and effective waste heat management is crucial in the present world, as consumption of energy continues in increasing concerns about environmental consequences. Given the predicted increase in global energy consumption, there is an urgent need for novel methods of energy generation and the recovery of waste heat. This PhD project aimed to tackle this problem by exploring the use of diverse heat recovery technologies, in combination with different energy sources, to enhance industrial sustainability and environmental stewardship. The project investigated the potential of hybrid

systems to improve energy efficiency and decrease carbon emissions by conducting experimental tests, thermal modeling, and economic analysis. It intended to facilitate the adoption of sustainable energy practices in industrial settings by incorporating various heat recovery sources and technologies, such as thermoelectric generators and heat exchangers. The study's results and suggestions provided useful insights into optimizing waste heat recovery systems. However, this study serves as a framework for future research in the discipline of energy management and the integration of renewable energy.

