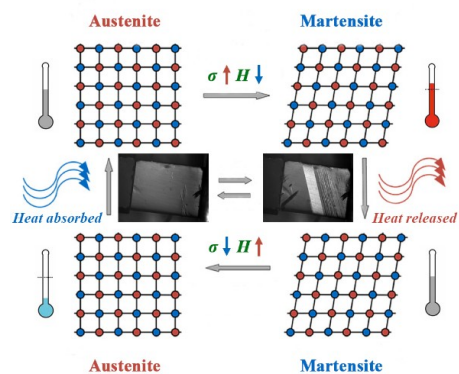


Elaboration et caractérisation de matériaux élastocaloriques

Cadre général :

La consommation d'énergie due aux pompes à chaleurs et systèmes de réfrigération représente aujourd'hui ~10% de notre production d'électricité et pourrait atteindre 20% d'ici 2030. Dans l'optique de réduire notre impact sur le climat, il est impératif de rendre ces technologies plus efficaces. Une alternative au cycle classique de compression du gaz (COP ~4) est le cycle élastocalorique (COP ~10) décrit ci-dessous, qui gagne en attention dans la littérature. Cependant, pour réaliser des milliards de cycles, des matériaux résistants à la fatigue sont nécessaires. La proposition de stage s'inscrit dans un projet visant à étudier la fatigue structurale et fonctionnelle des matériaux à base de cuivre.

L'effet élastocalorique (eCE) est lié au changement isotherme de l'entropie ou au changement adiabatique de la température qui a lieu lorsqu'une contrainte externe est appliquée ou relâchée et correspond microscopiquement à une transition structurale solide-solide (austénite \leftrightarrow martensite) (voir figure). L'incompatibilité de déformation entre les deux phases induit une fatigue fonctionnelle (baisse des propriétés élastocaloriques) et structurale (défauts générés lors d'un cycle). La recherche d'une composition idéale générant une supercompatibilité associée à une microstructure favorable est au cœur de ce projet. Pour cela, des alliages de différentes compositions sont élaborés sous différentes formes et microstructures puis leurs propriétés thermodynamiques et élastocaloriques (calorimétrie, résistivité, contraintes mécaniques et observations optiques en fonction de la température) sont mesurées.



Sujet exact, moyens disponibles :

Elaboration de matériaux élastocaloriques de type Al-Cu-Zn

- Fusion par induction et trempe sur roue
- Traitement thermique en ampoules scellées
- Traitement mécaniques

Mesures et caractérisation :

- Résistivité
- Essais mécaniques
- Optique
- Calorimétrie

Interactions et collaborations éventuelles

Laboratoire SIMaP (Marc Verdier)

Période envisagée pour le début du stage : janvier 2025 (flexible)

Contact : Porcar Laureline - Oneil Goisot

Institut Néel - CNRS : tél : 04 76 88 90 33 mel : laureline.porcar@neel.cnrs.fr
oneil.goisot@neel.cnrs.fr

Plus d'informations sur : <http://neel.cnrs.fr>