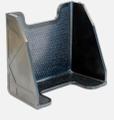


Conception d'un outillage de mise en œuvre des composites à haute dynamique thermique via l'utilisation de structures lattices

Matthis Balthazar ^(1*),(2), Nicolas Baudin ⁽²⁾, Denis Edelin ^{(2),(3)}, Sébastien Guérout ⁽¹⁾, Vincent Sobotka ⁽²⁾



CONTEXTE INDUSTRIEL



La mise en forme de pièces composites nécessite un apport et une évacuation contrôlés de la chaleur dans la pièce afin de garantir sa qualité et la productivité du procédé

Impacts de la gestion thermique

- Propriétés mécaniques
- Propriétés d'aspect
- Propriétés géométriques
- Temps de cycle

Problématique

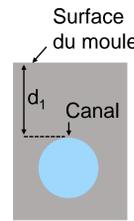
Maîtriser le champ de température dans la pièce dans l'espace et dans le temps à travers le contrôle de la thermique de l'outillage

Objectifs

- Obtenir des variations de température rapides à la surface du moule
- Obtenir un champ de température contrôlé spatialement

Système actuel

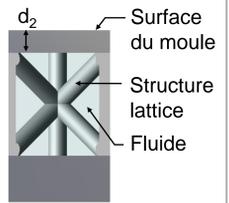
Circulation d'un fluide caloporteur dans des canaux



Système proposé

Circulation du fluide au plus près de la surface du moule
Utilisation d'une structure lattice

- Support structurel
- Déstabilisation de l'écoulement



METHODES

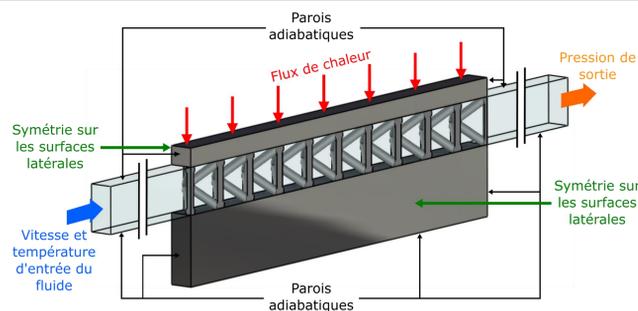
Méthode numérique

Etude numérique en régime stationnaire
Mécanique des fluides / Transferts thermiques

Objectifs

Analyse des phénomènes physiques et de l'impact de la géométrie de la structure

- Solveur : **Fluent k- ω SST**
- Fluide : **eau**
- Structure : **acier**
- Comparaison de différentes géométries de structure

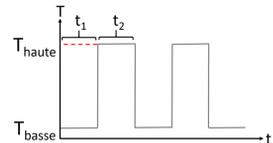
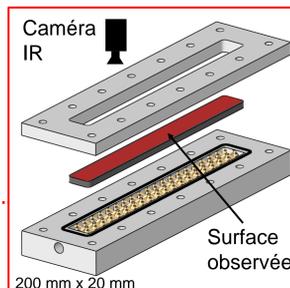
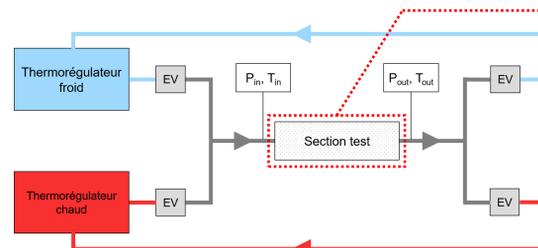


Méthode expérimentale

Etude expérimentale en régime instationnaire

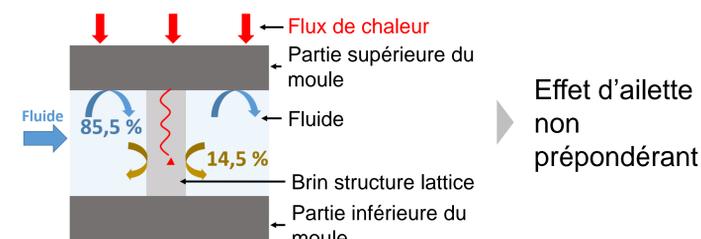
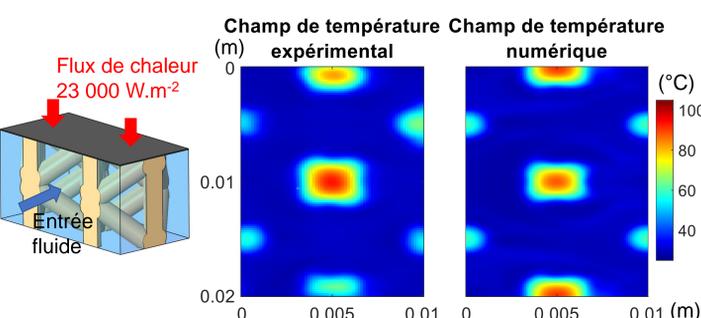
Objectifs

Démonstrateur
Vitesse de chauffe/refroidissement
Homogénéité thermique
Pertes de charge

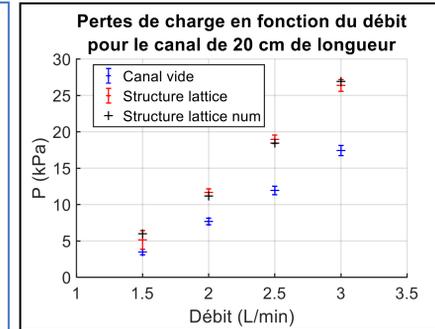
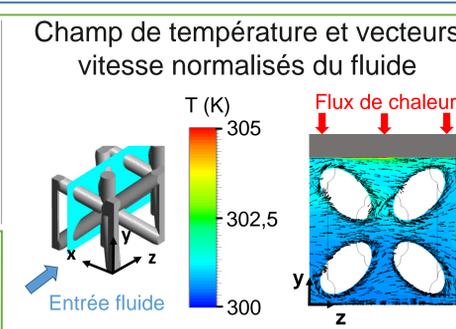
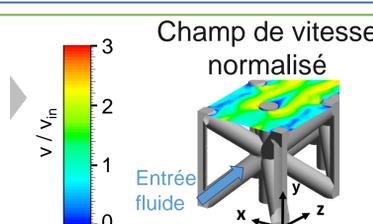
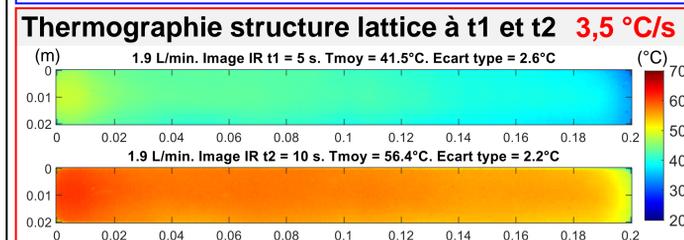
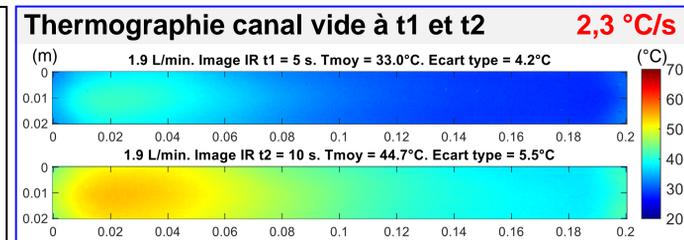
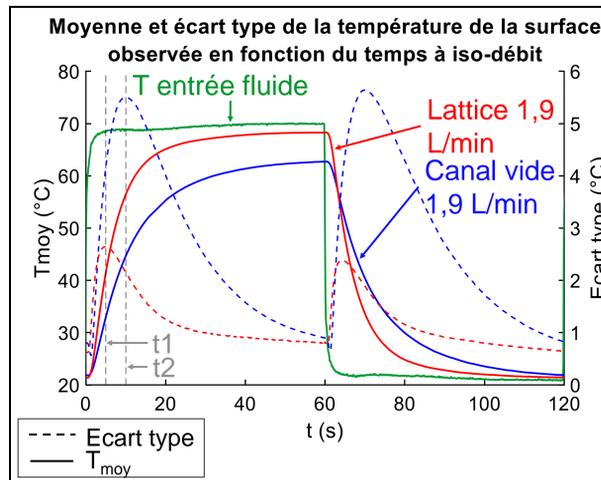


RESULTATS

Résultats numériques



Résultats expérimentaux



Conclusions

- Structure lattice agit comme un amplificateur de turbulence → vitesse + tourbillons
- Modèle numérique validé expérimentalement
- Vitesse chauffage/refroidissement plus élevée avec la structure lattice
- Champ de température plus uniforme → Ecart type ÷ 2
- Structure augmente de 35 % les pertes de charge

Contrôle temporel et spatial du champ de température
Réduction de l'inertie sans marquage thermique

Prochaines étapes

- Démonstrateur semi industriel
- Etude numérique du système avec autres fluides
- Approche consommation énergétique
- Analyse thermomécanique
- Abaques coefficients d'échanges

