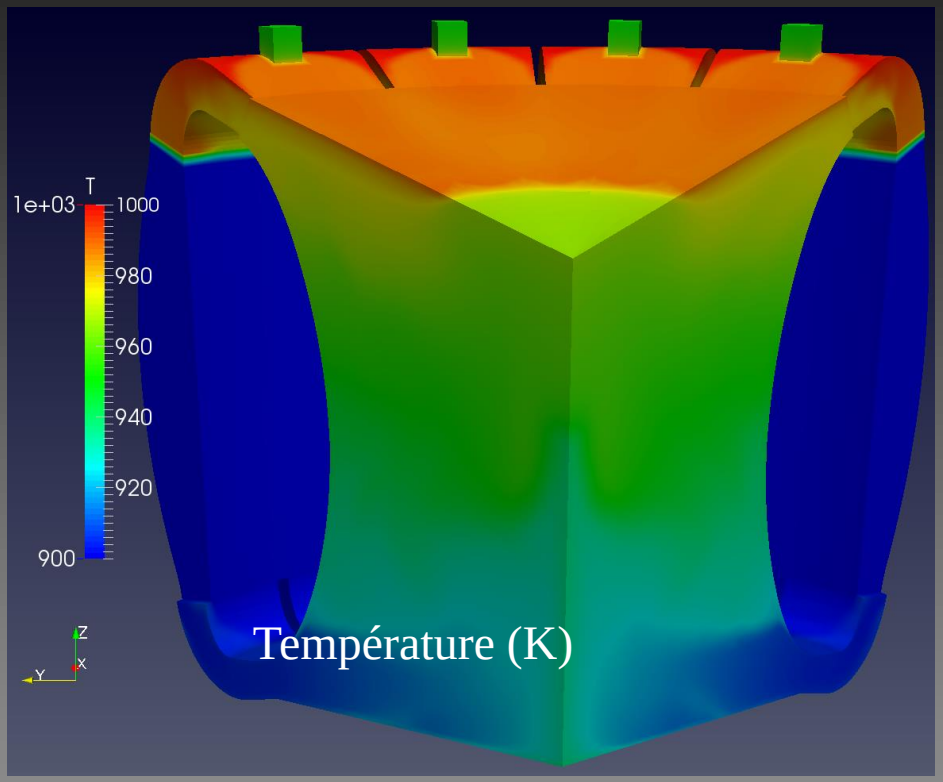
Atelier Sûreté MSFR

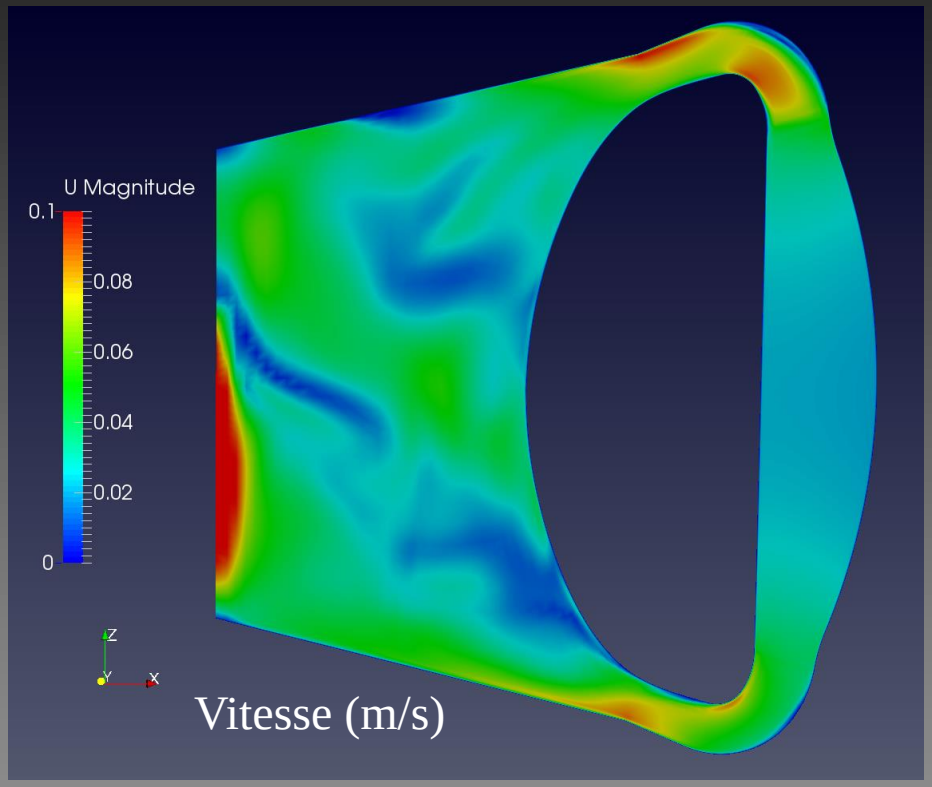
Critères de design du cœur
Idées de géométrie non optimisées

Sur des idées et calculs de M. Aufiero, O. Geoffroy, H. Rouch

20 Octobre 2015

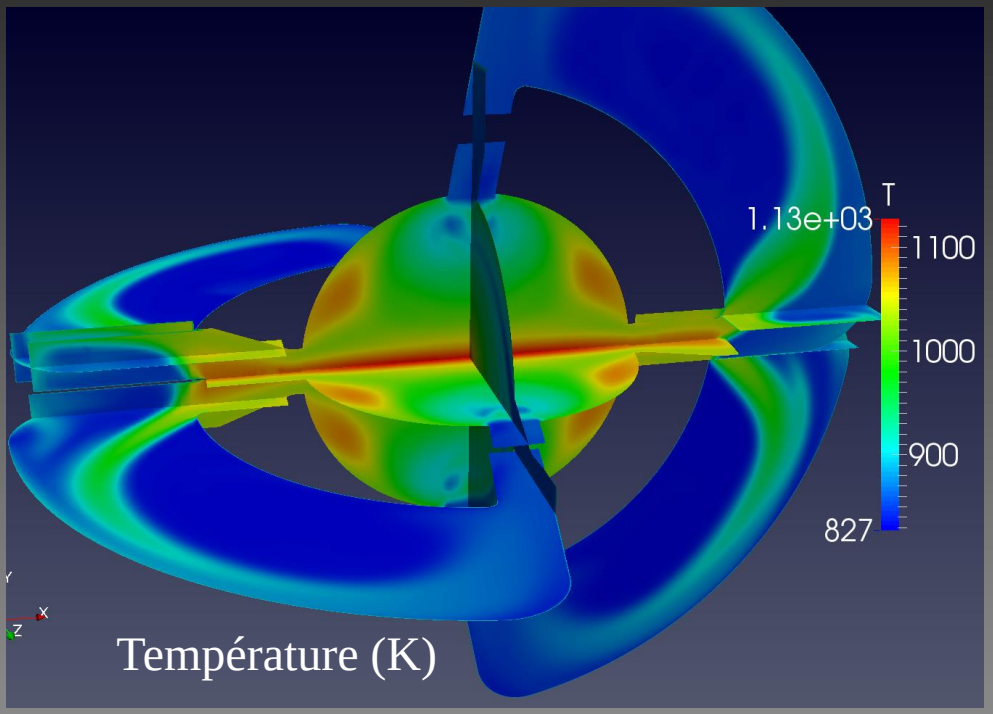
Forme “torique” issue du benchmark EVOL



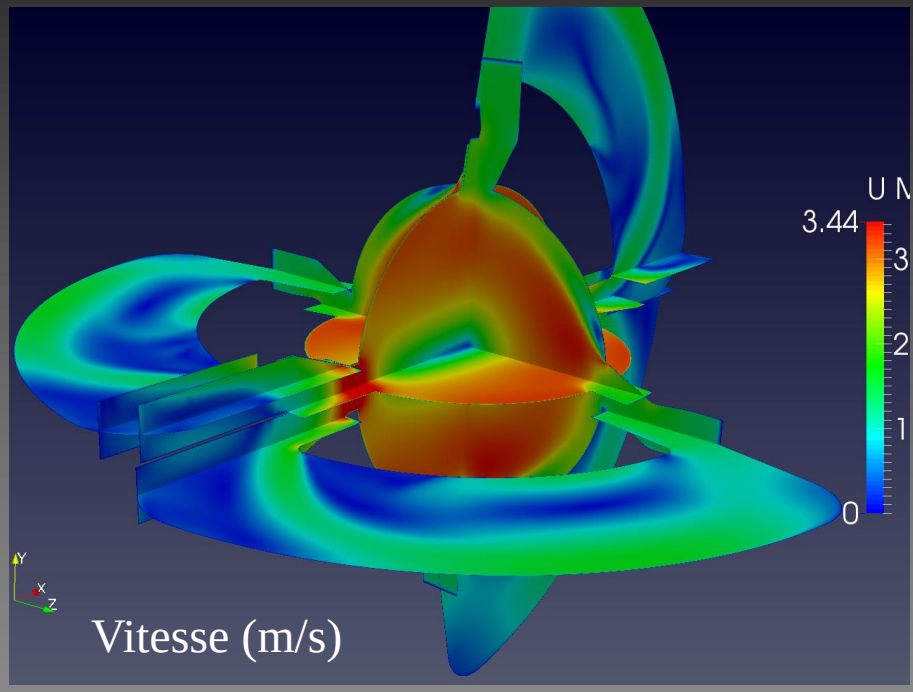


Optimisation de l'homogénéité en température
Mais :
- parois chaudes, en haut, pour le point de fonctionnement production
- convection naturelle limitée en cas d'arrêt pompes

Forme “sphère”



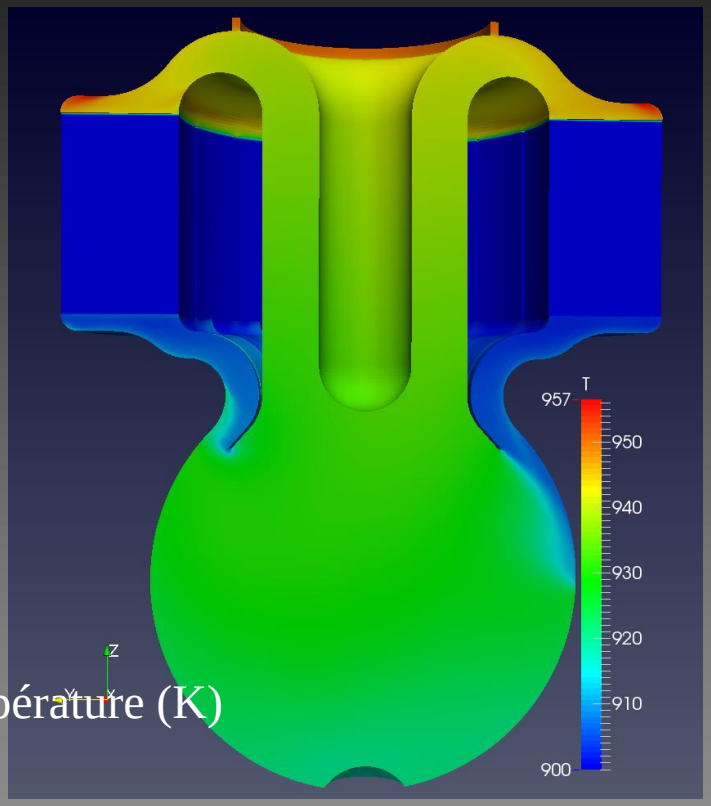
Température (K)



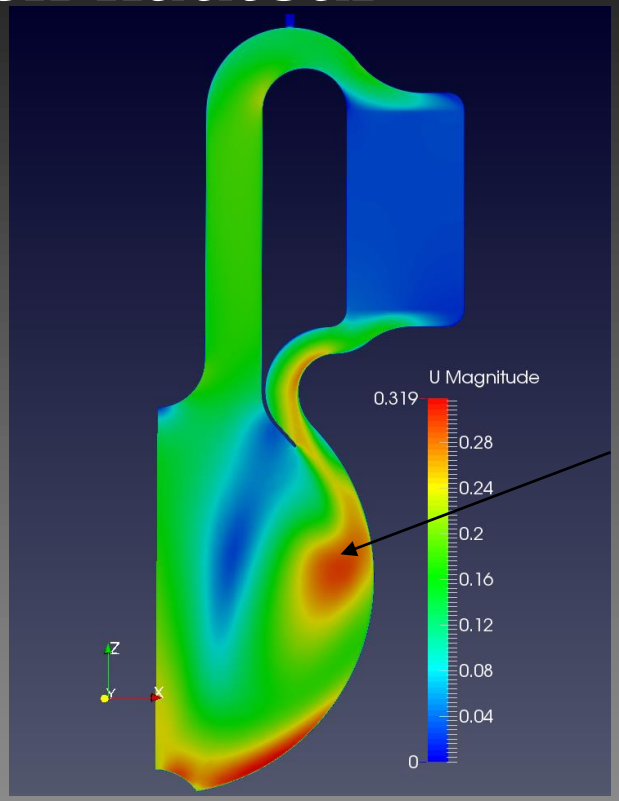
Vitesse (m/s)

4 entrées / 2 sorties
Optimise la compacité / efficacité
Mais :
- Point de fonctionnement : formes entrées / sorties a optimiser
- Arrêt pompes : peu de convection naturelle car peu de hauteur

Forme “sphère” avec échangeurs en hauteur



Température (K)



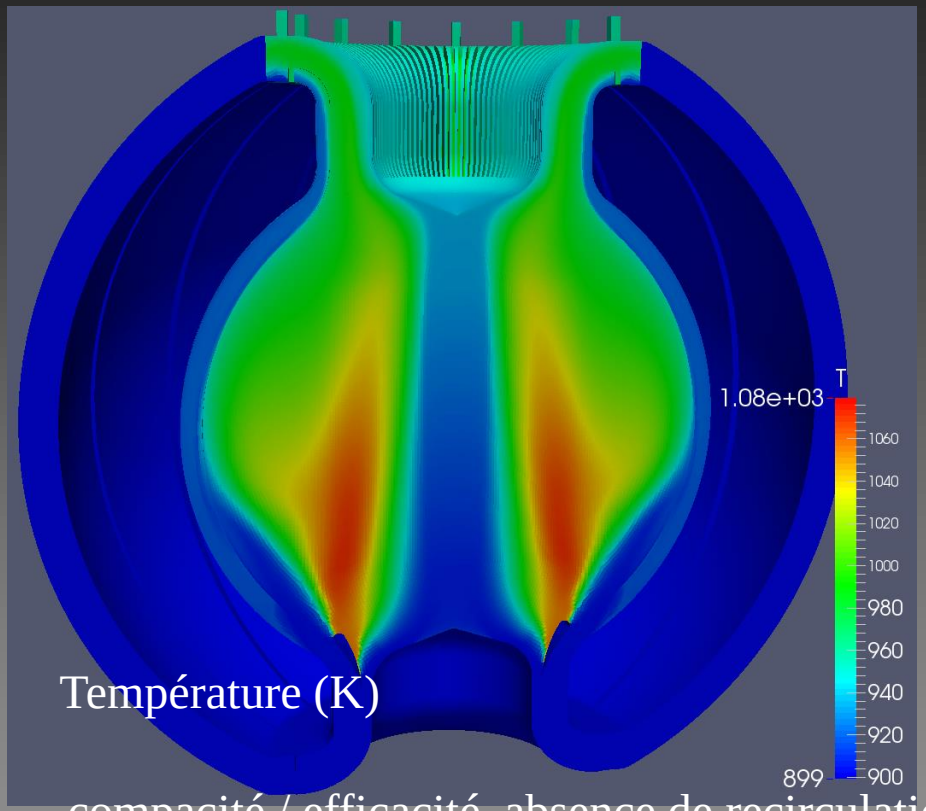
recirculation

Vitesse (m/s)

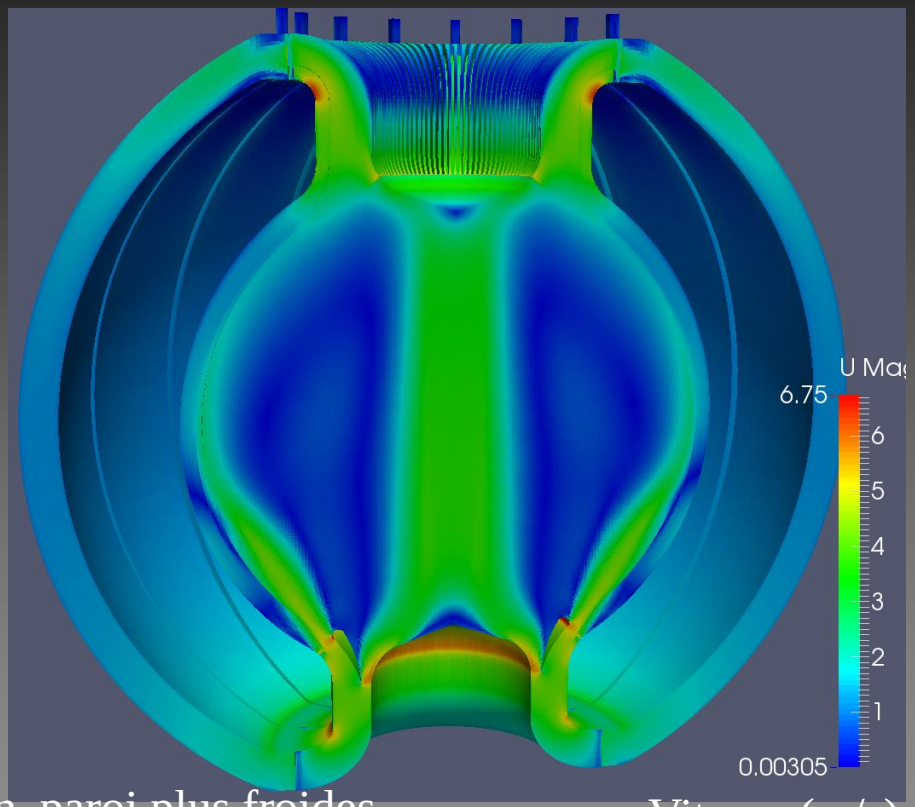
Optimise :
- la convection naturelle → augmenter la hauteur de la colonne chaude / froide
- avantages technologiques

Mais : recirculations (sans point chaud en paroi) → forme a optimiser

Variante: sphère refroidie



Température (K)



Vitesse (m/s)

compacité / efficacité, absence de recirculation, paroi plus froides

Mais :

- présence deflecteur
- homogénéité a optimiser
- arrêt pompe : convection naturelle ?

Conclusions

Critères thermo-hydraulique de design :
- L*imiter les angles*
→ absence de décollement, donc de point chaud aux parois, et stabilité du flux
- *Orienter le flux vers les parois* → diminution températures parois
- *Augmenter la hauteur totale*
→ convection naturelle en cas d'arrêt pompes

1 géométrie étudiée et optimisée
→ très bonne homogénéité, mais convection naturelle insuffisante
3 autres idées non optimisée

Perspectives

Pour chaque type de solution choisie :

- Optimisation formes et entrées sorties,
- Prise en compte des effets de sorties de pompes
- Vérifications par calculs couplés,
- et calcul « L.E.S. » (turbulence plus précise)
- Évaluation du/des optimum obtenus