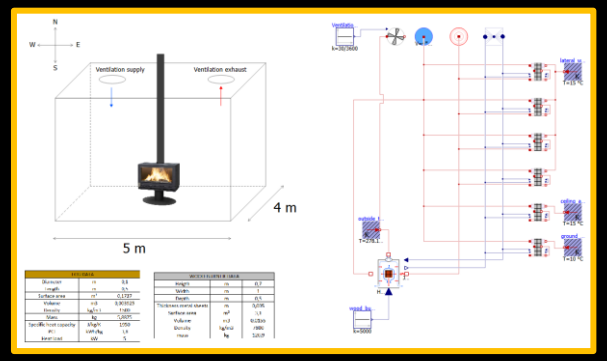
Optimisation des systèmes énergétiques

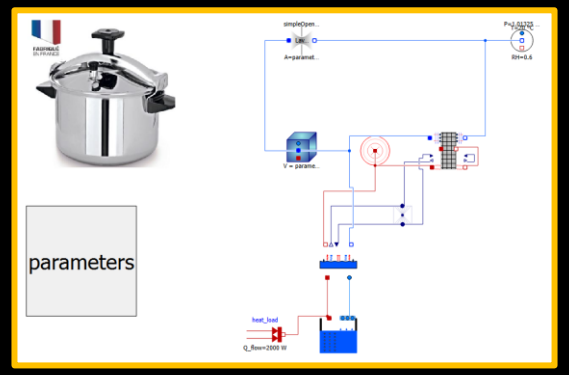
TAeZoSysPro et ChillerSysPro

SIL3X : Felix, Matthieu, Antoine - CALOGENA: Pierre-Yves

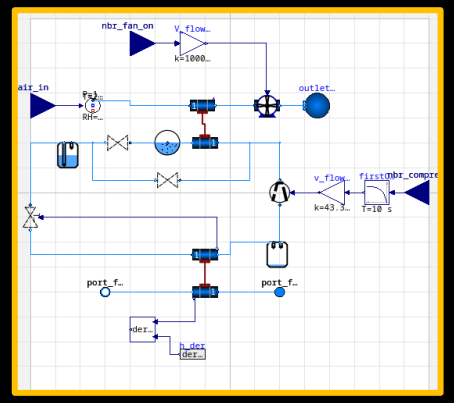
TAeZoSysPro - ChillerSysPro

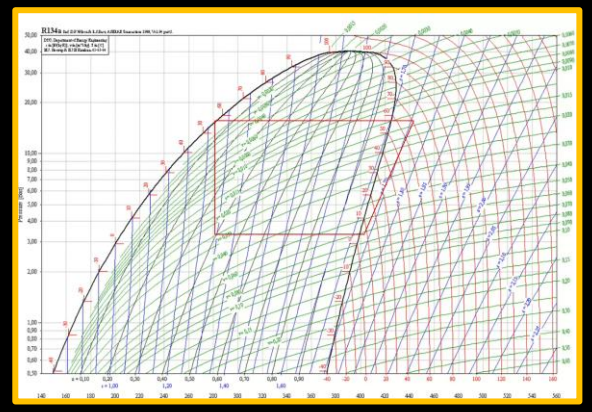
- Thermo-Aéraulique





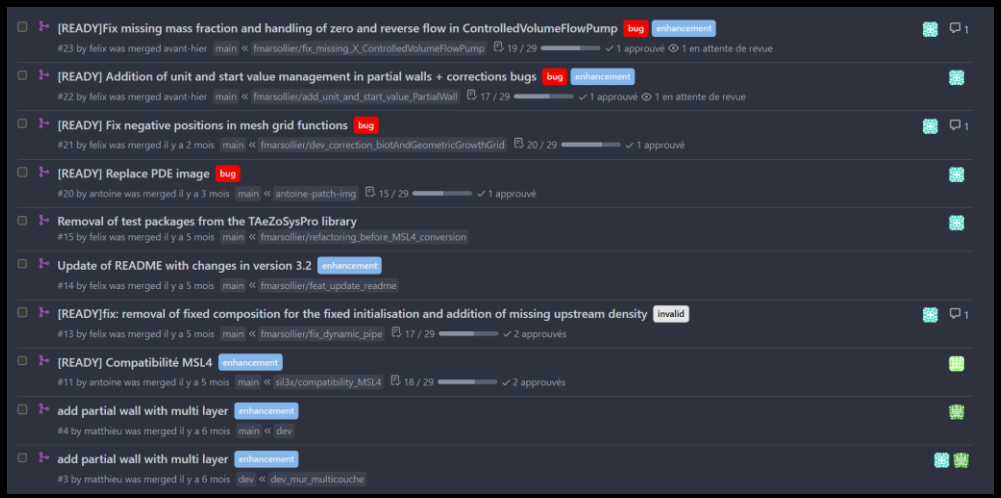
- Groupes froids

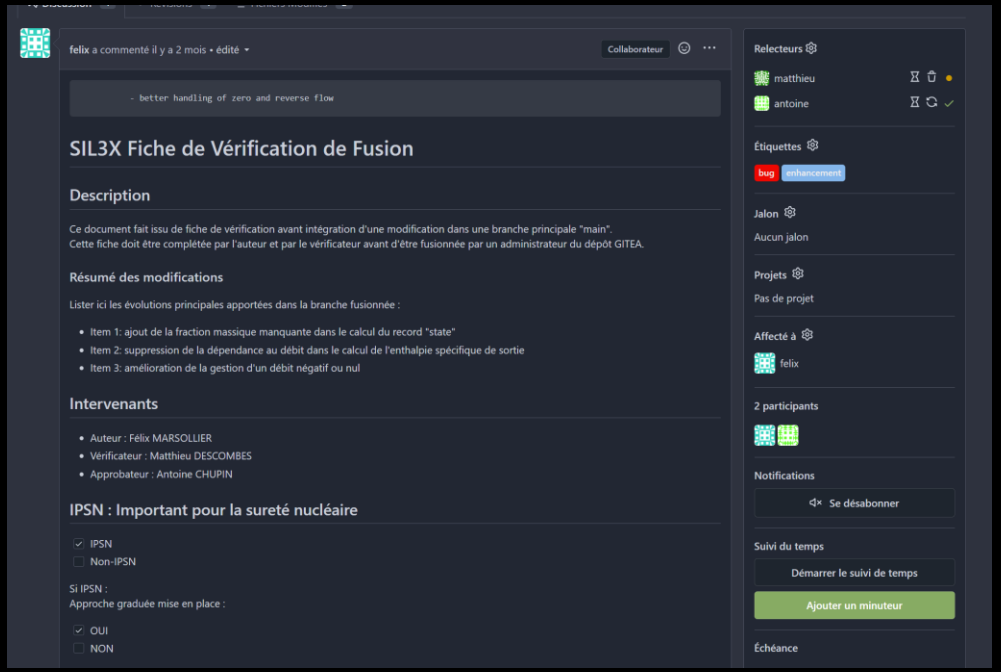




Développements

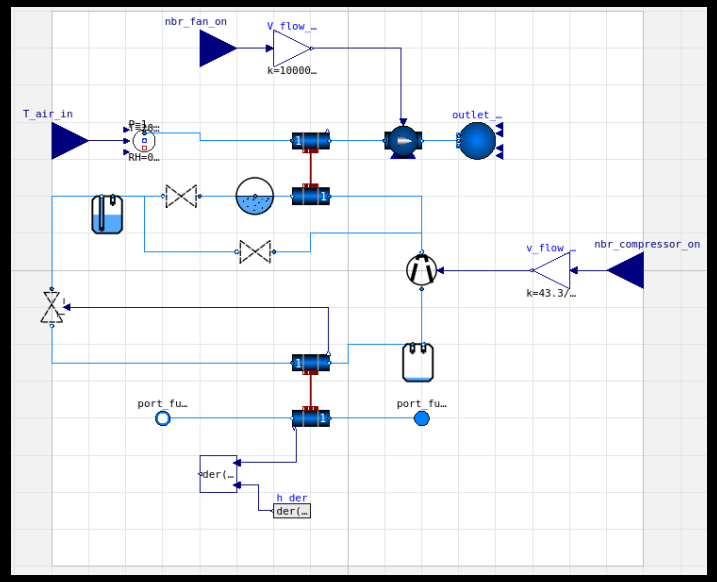
- TAeZoSysPro
  - Compatibilité MSL4
  - Murs multi-matériaux
  - Corrections de bugs et erreurs
  - Intégration du suivi qualité dans le dépôt GIT





Développements

- ChillerSysPro
  - Utilisation des streams (fluidports de la MSL)
    - Possibilité de modéliser l'arrêt et le démarrage du groupe
  - Modélisation réaliste des vannes de détente (surchauffe statique + opérationnelle)
  - Ajout des modèles de composants de régulation
    - Vanne presso-statique (KVR)
    - Vanne pression différentielle (NRD)



Cas d'usage – TAeZoSysPro – CALOGENA

Projet CALOGENA

TAeZoSysPro, Open-Turns et Persalys en avant-projet

Calogena, une chaudière nucléaire de petite taille, conçue spécifiquement pour le chauffage urbain

- Puissance de l’installation 30 MWth
- Température de sortie entre 70-110°C
- Faible empreinte au sol (30m x 30m)
- Durée de vie > 60 ans

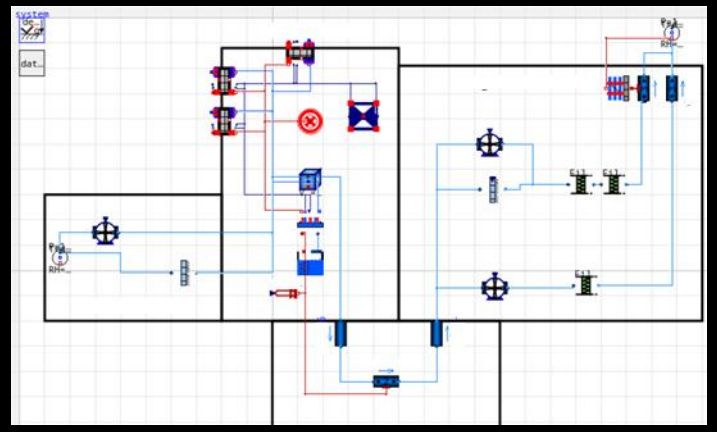
Conception simple et robuste, technologies largement éprouvées

- Combustible crayon faiblement enrichi < 5%
- Circuit primaire en convection naturelle
- Cuve immergée en piscine
- Autarcie d’une semaine

Cas d'usage – TAeZoSysPro - CALOGENA

Modélisation d'un système de confinement dynamique passif

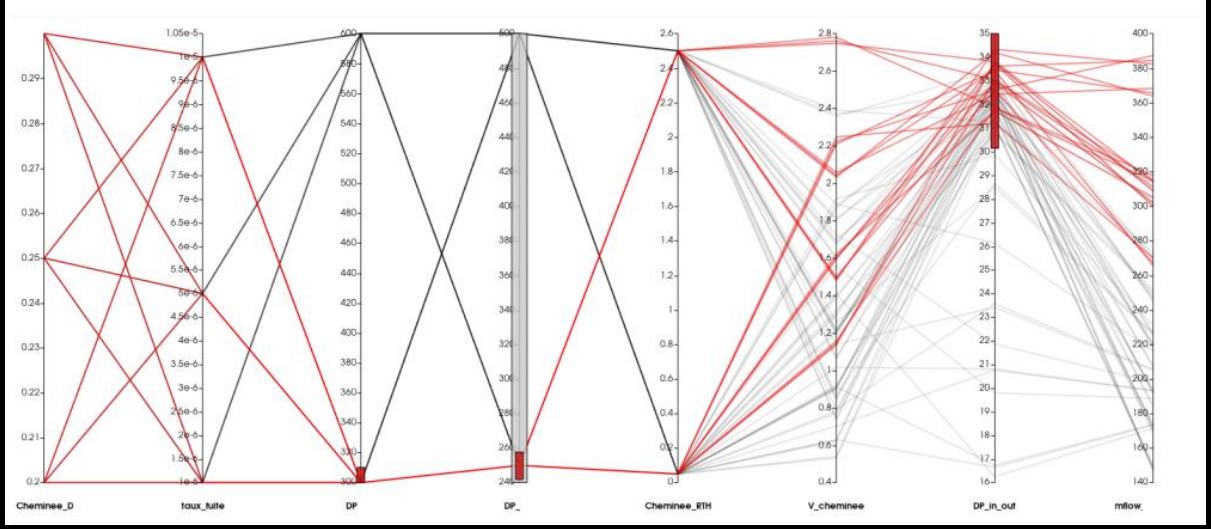
- Phénomènes physiques en jeu modélisés
  - Évapo-condensation
  - Transferts d'air, pertes de charges
  - Transferts thermiques échangeurs
  - Transfert convectif
  - Transfert radiatif
  - Systèmes : arrêt et démarrages
  - Tirage thermique



Cas d’usage – TAeZoSysPro - CALOGENA

Modélisation d’un système de confinement dynamique passif

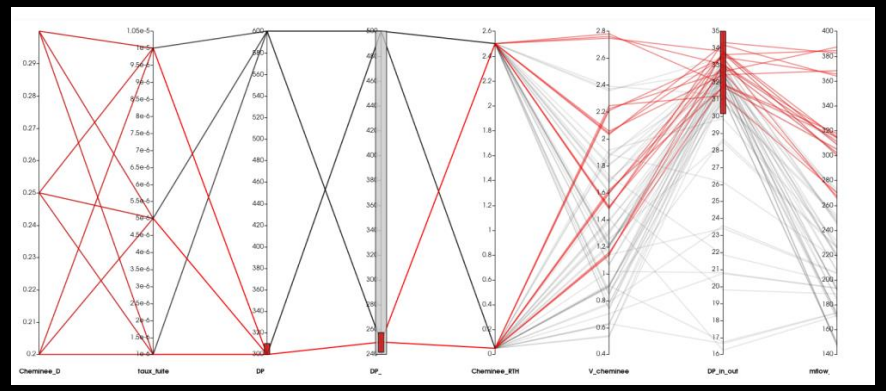
- Etude paramétrique
  - Couplage OpenTurns / PESALYS
  - Plus de 5000 simulations
  - Identification des paramètres les plus influents



Cas d’usage – TAeZoSysPro - CALOGENA

Modélisation d’un système de confinement dynamique passif

- Enseignements
  - Paramètres les plus influents
  - Dérisquage du projet
  - Optimisation de la conception



Cas d’usage - ChillerSysPro

Modélisation d’un Groupe Froid sur un système de secours

- Modélisation des composants du Groupe Froid
  - Condenseur
  - Evaporateur
  - Régulation pression (KVR & NRD)
  - Bouteille de liquide
  - Vanne de détente
  - Bouteille anti-coup de liquide
  - Compresseur
  - Modèle d'inertie du moteur

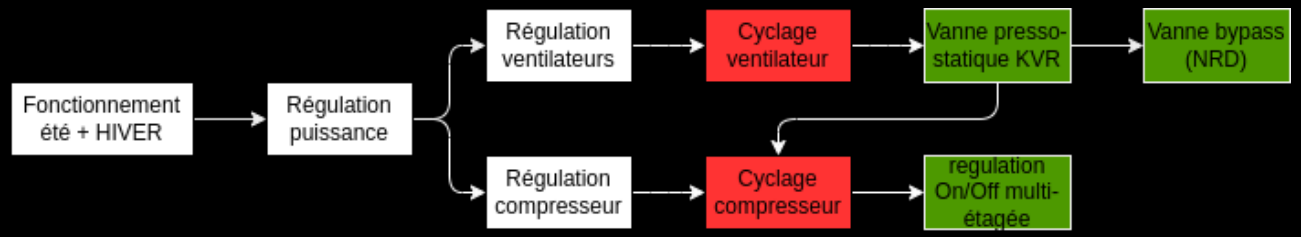
Calage Monte Carlo des coefficients d'échanges par rapport aux données fournisseurs

Cas d'usage - ChillerSysPro

Modélisation d'un Groupe Froid sur un système de secours

- Démonstration des risques du dimensionnement actuel

- Optimisation de la conception
  - Non prise en gel évaporateur
  - Gradient thermique temporels
  - Critères de température



TAeZoSysPro - ChillerSysPro

- Prochaines étapes
  - Qualification guide 28 ASN de TAeZoSysPro : automatisation de l'ensemble des tests, intégration de nouveaux cas de validation (ZEPHYR - VN24) – embarquer les utilisateurs nucléaires sur cette qualification (une seule qualification, mise à jour, maintenue)
  - Continuer les développements
  - Favoriser les usages dans l'éco-système nucléaire (GDO, SMR…)
  - Centraliser les dépôts GIT et créer une dynamique