

L'augmentation constante des coûts de l'énergie, l'épuisement des ressources énergétiques et les enjeux liés au réchauffement climatique exigent de nouvelles solutions de production d'électricité. Ce travail vise à développer un prototype de Micro centrale solaire basée sur un Cycle Organique de Rankine avec deux compresseurs scroll en série modifiés en expanseurs. La puissance nette vaut 2,5 kW, les températures de condensation et d'évaporation sont respectivement de 35°C et de 145°C.

But du travail

- Etude expérimentale d'un cycle de Rankine utilisant la chaleur provenant de collecteurs cylindro-paraboliques
- Validation des modèles des composants et modélisation du système complet
- Vérification de la faisabilité et des performances d'une micro-centrale solaire thermodynamique

Description du banc d'essai

- Source chaude : Chaudière électrique
- Aero-condenseur
- Fluide de travail : Réfrigérant R245fa
- Expanseurs : 2 compresseurs scroll modifiés en expanseurs places en série
- Evaporateur et régénérateur : Echangeurs à plaques
- Pompe à engrenages à vitesse variable
- Mesure du débit de R245fa : débitmètre Coriolis

Compresseur scroll modifié en expanseur scroll



Schéma simplifié

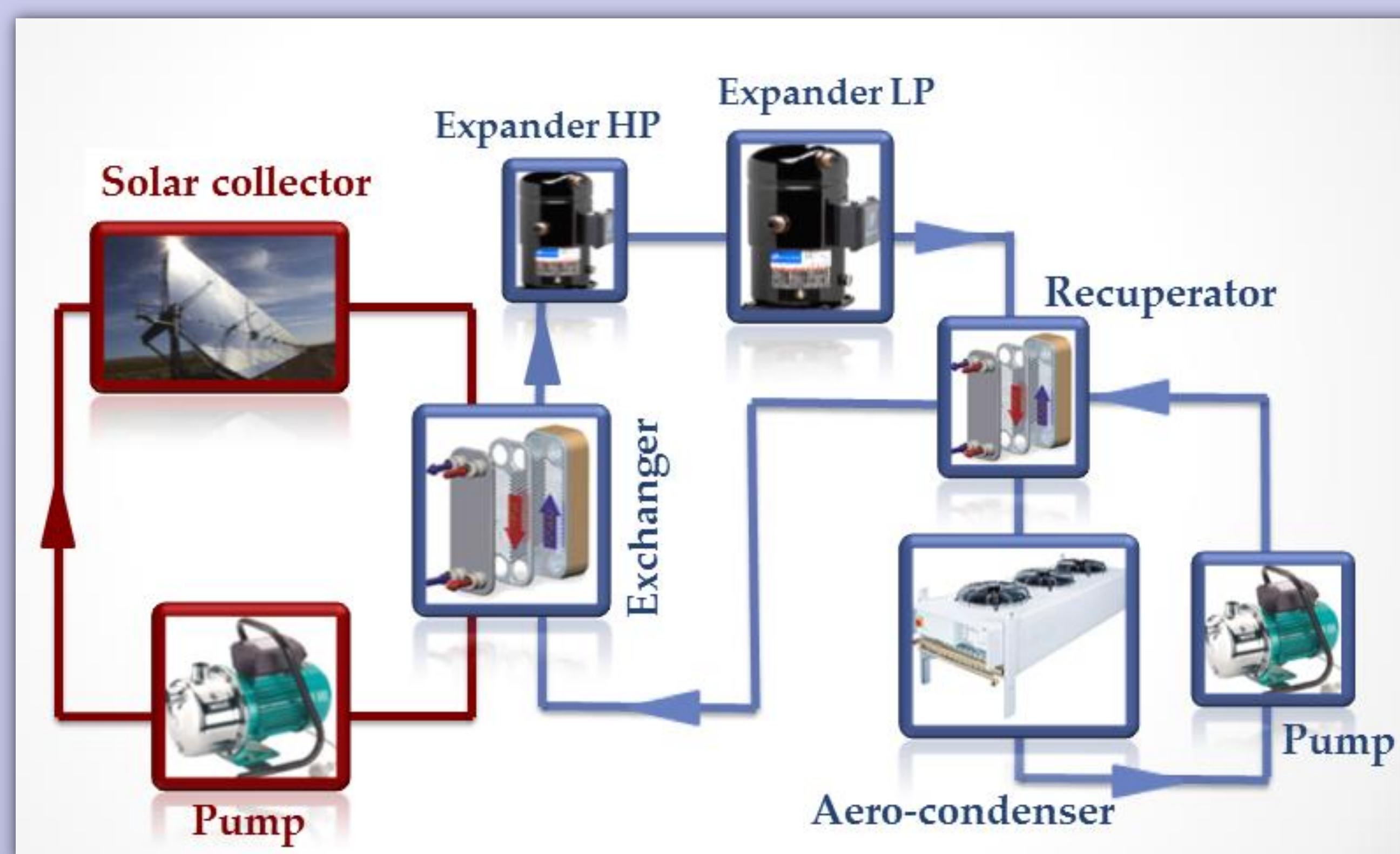
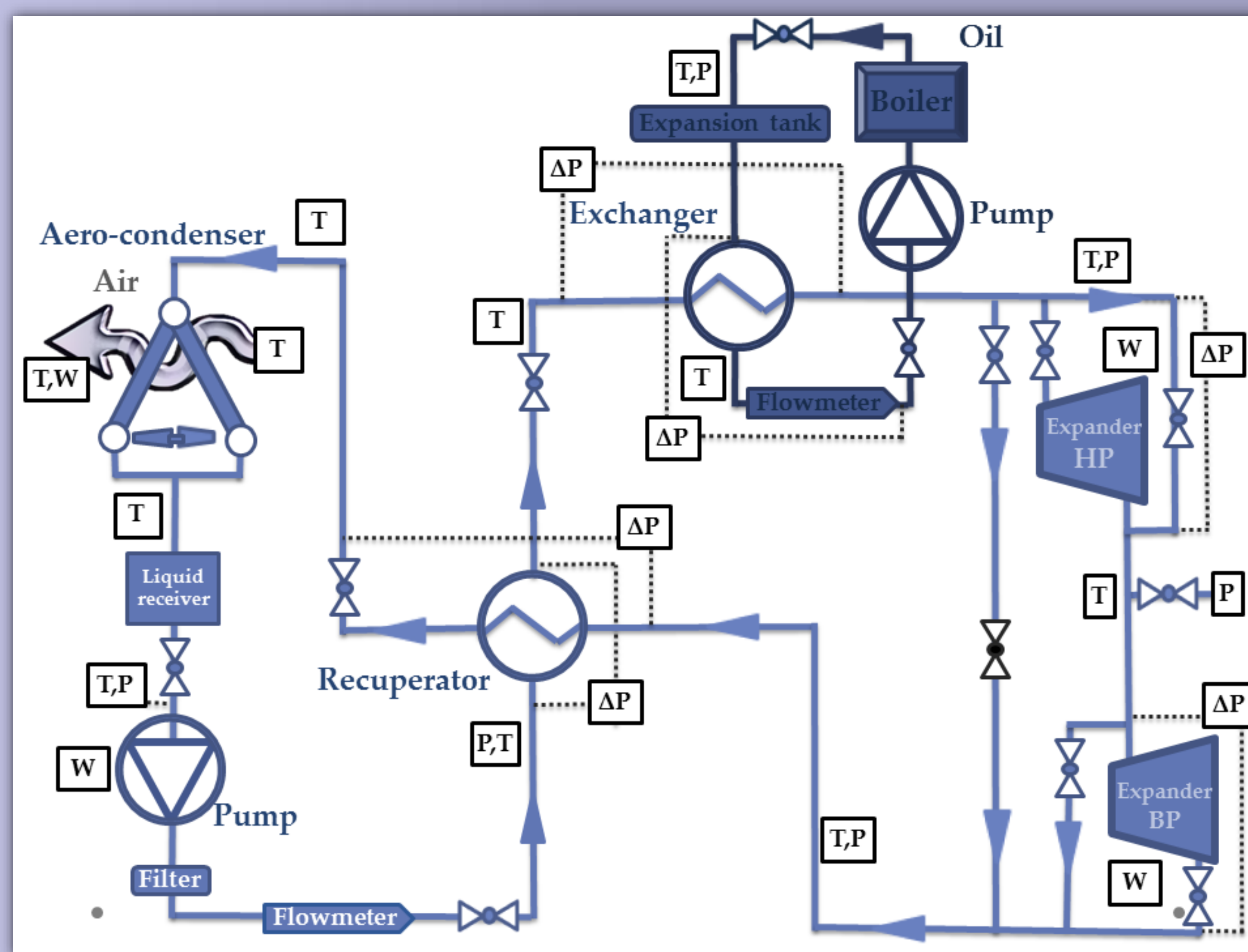


Schéma détaillé



Paramètres clés

- Production électrique nette : 2,5 kW
- Rendement de l'ORC ≈ 10 %
- 13 MWh/an
- 2,5 kW pendant 2300 h/an

Perspectives

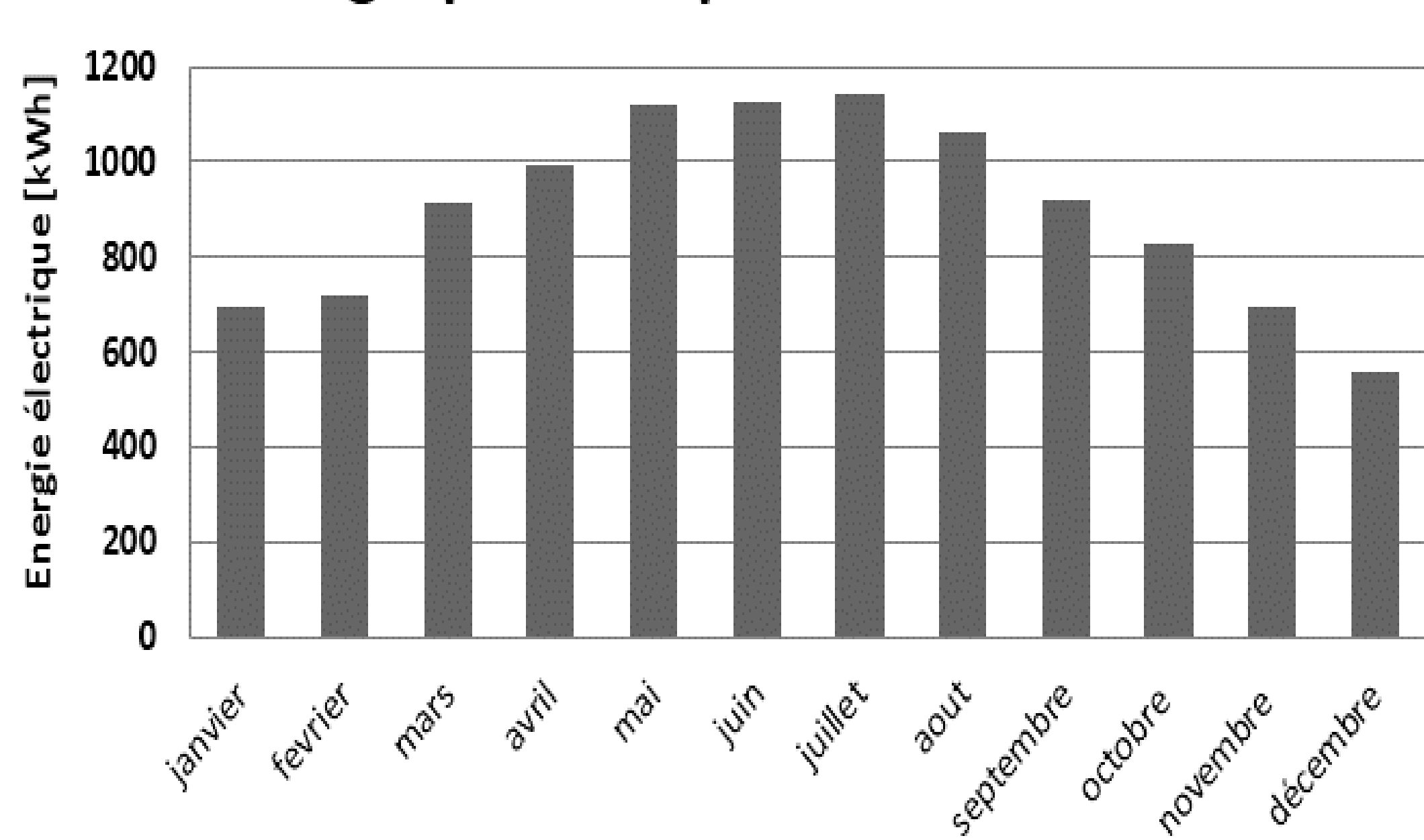
- Etude d'influence des différents paramètres opératoires : débit d'air, débit de réfrigérant, puissance et température à l'évaporateur
- Validation du modèle du cycle et de ses composants
- Automatisation de la centrale et implémentation de stratégies de contrôle
- Installation du prototype avec les collecteurs à Marseille.

Prototype (campagne de mesure en cours)



Production mensuelle

Energie pour chaque mois de l'année



Puissance nette [W]

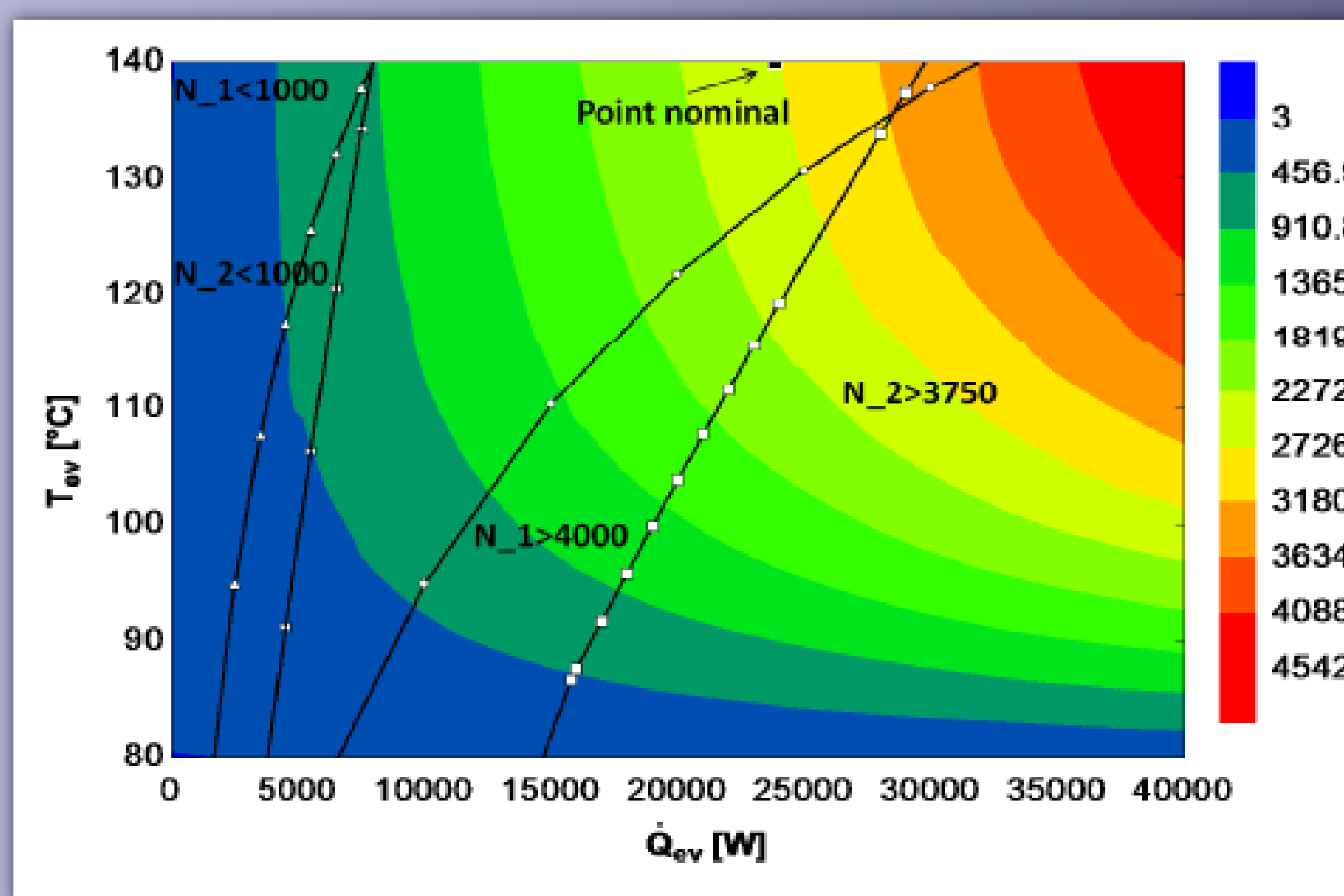
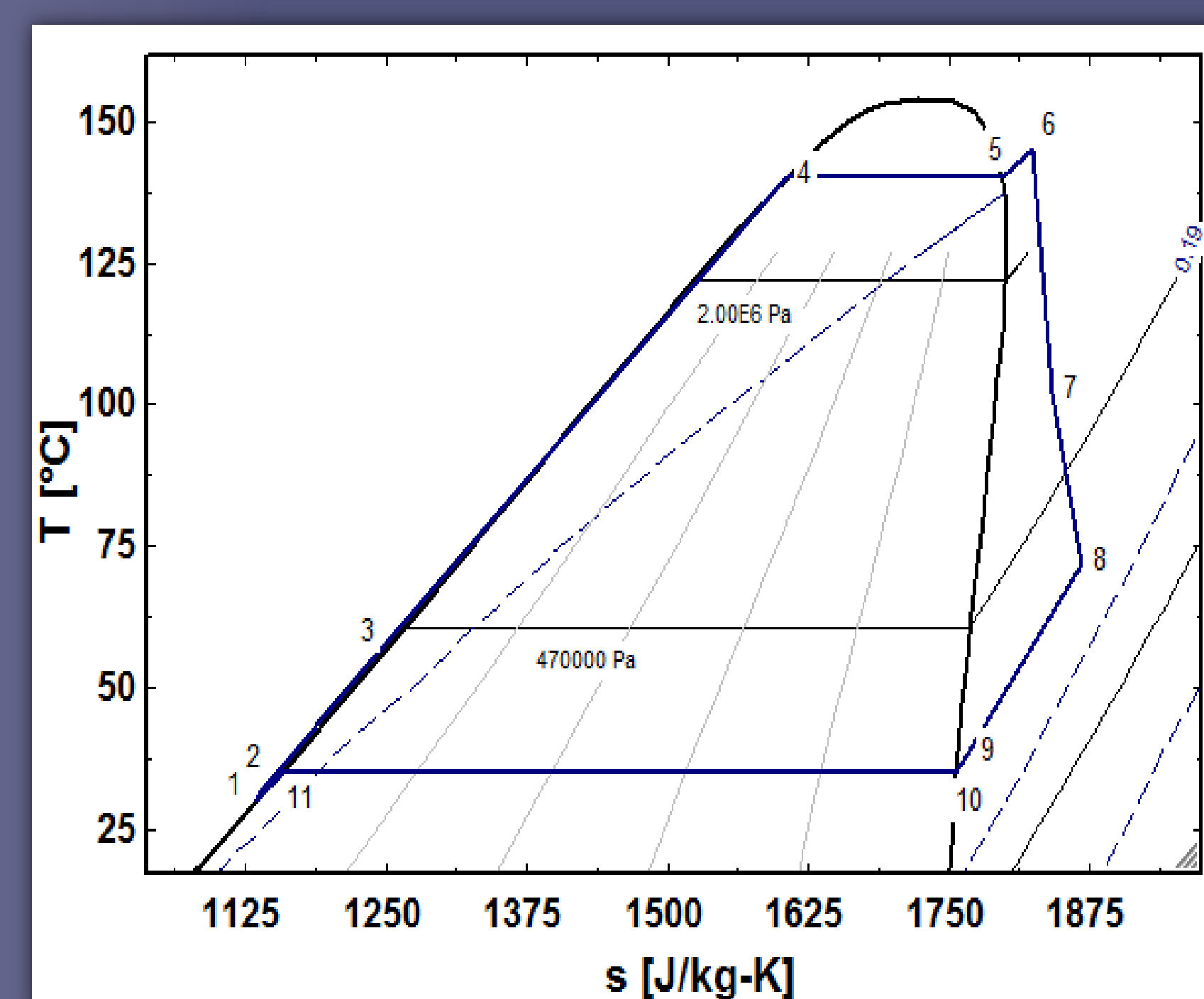


Diagramme T-S du cycle



⁽¹⁾ Chemin des chevreuils, 7 B49 laboratoire de thermodynamique 4000 liege (sart tilman) Belgium