



# MACE ANANKE

## Modélisation de machine à apport de chaleur externe

T. Cartigny <sup>1</sup>, M. Quintanilla <sup>1,2</sup>, P. Ranc <sup>1,2</sup>  
F. Lanzetta <sup>2</sup>, S. Bégot <sup>2</sup>

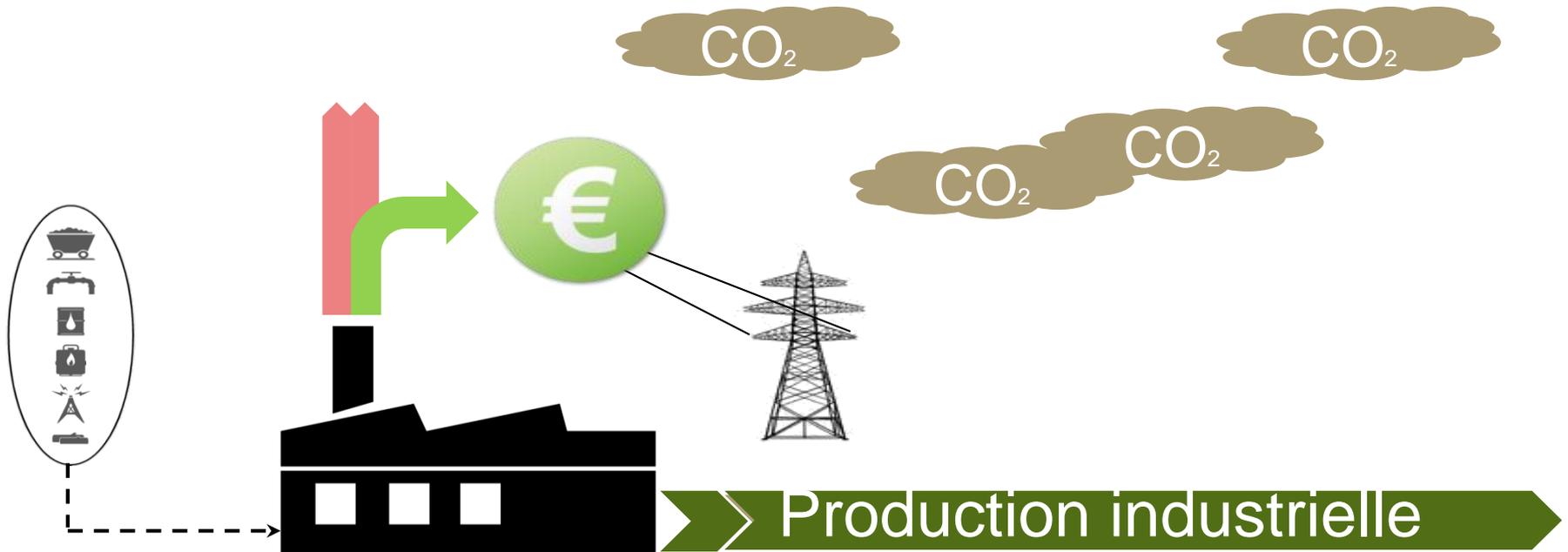
<sup>1</sup> ANANKE

<sup>2</sup> Institut Femto-ST, Univ. Bourgogne Franche-Comté, CNRS

Mercredi 30 janvier 2019 - Paris

# Introduction

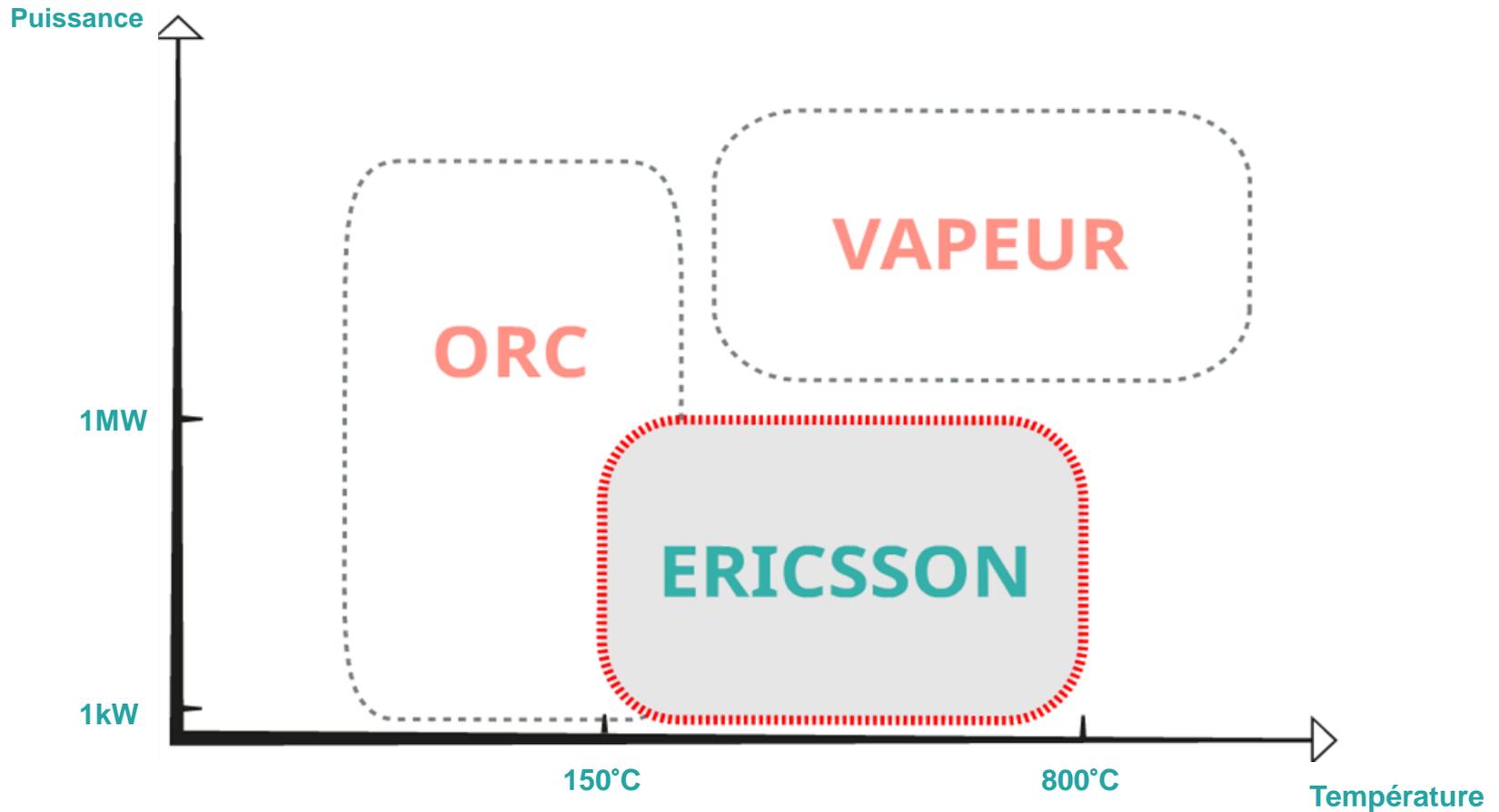
## Valorisation de chaleur fatale



# Introduction

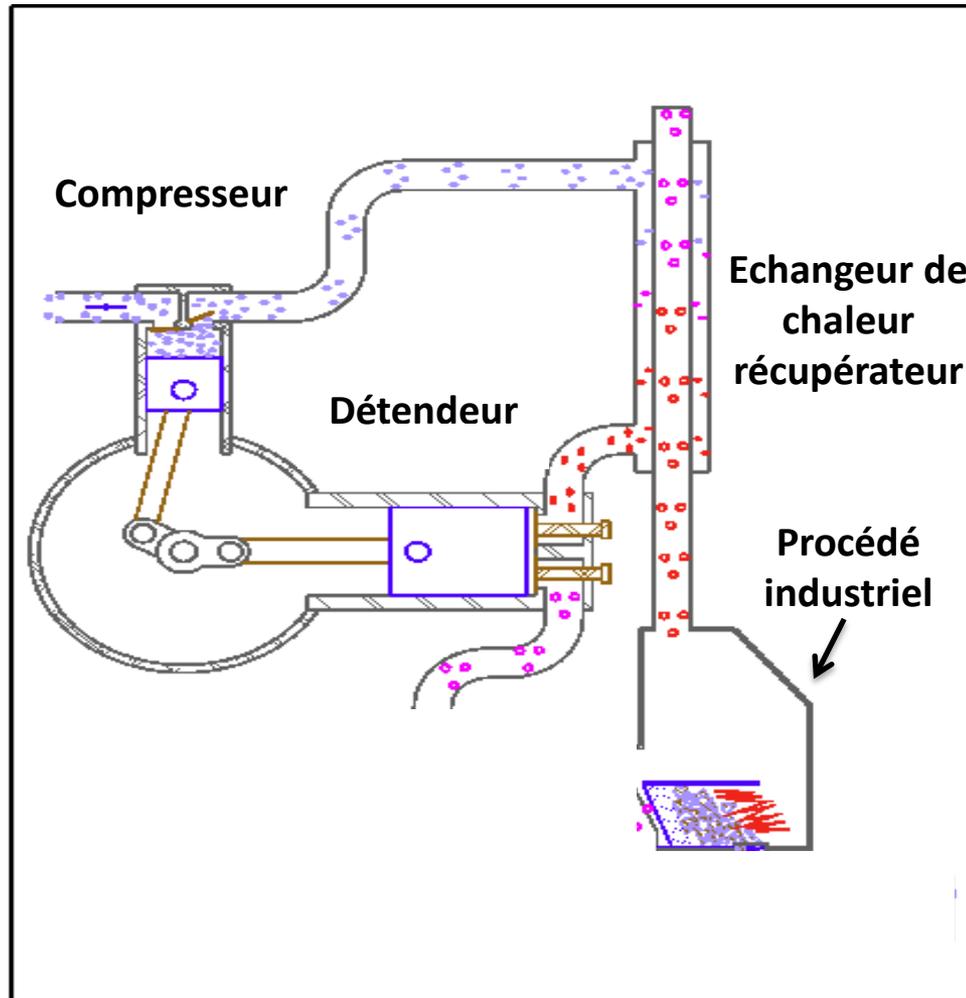


## Complémentarité de la technologie



# Introduction

## Schéma de fonctionnement



# Introduction

## Schéma de fonctionnement

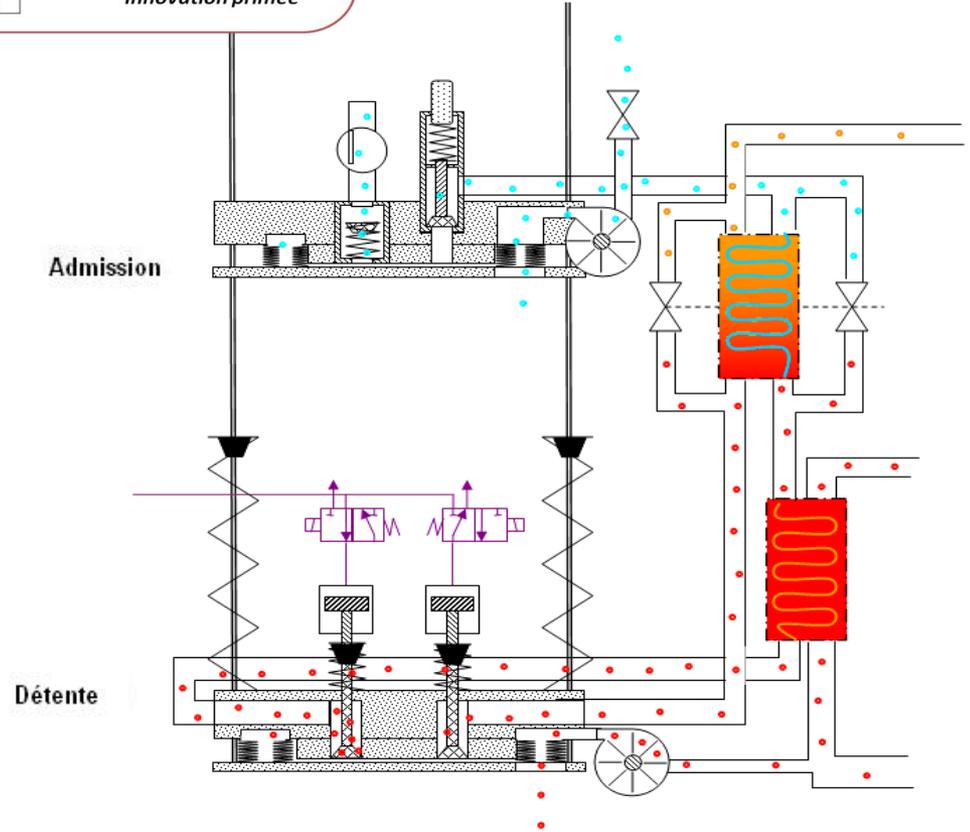
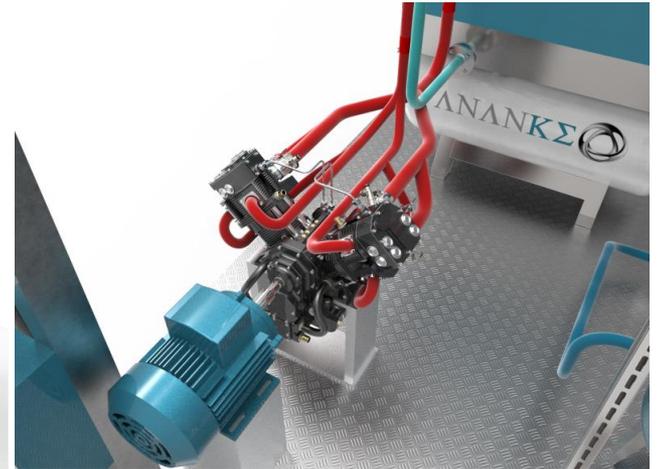


Schéma de fonctionnement linéaire à soufflet et cylindrée variable

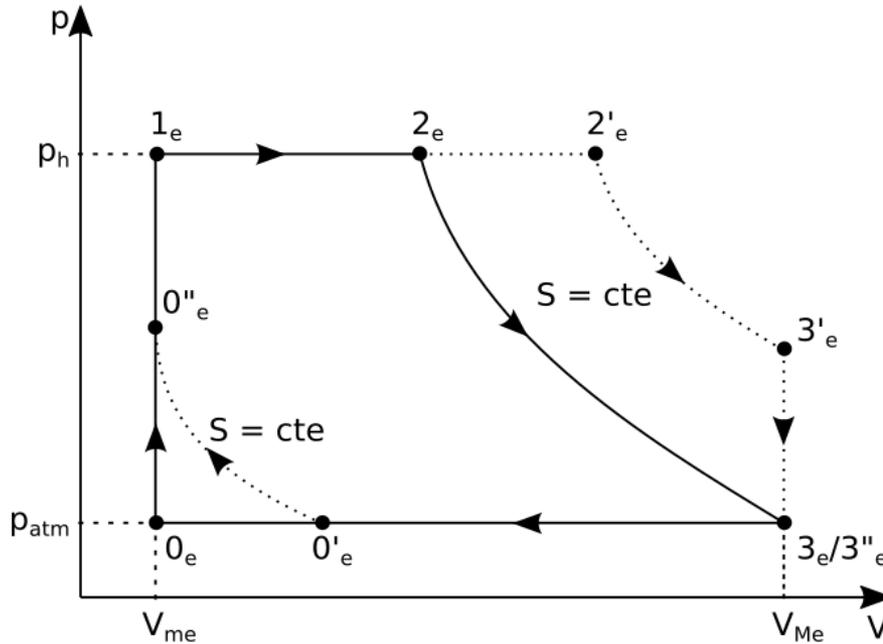
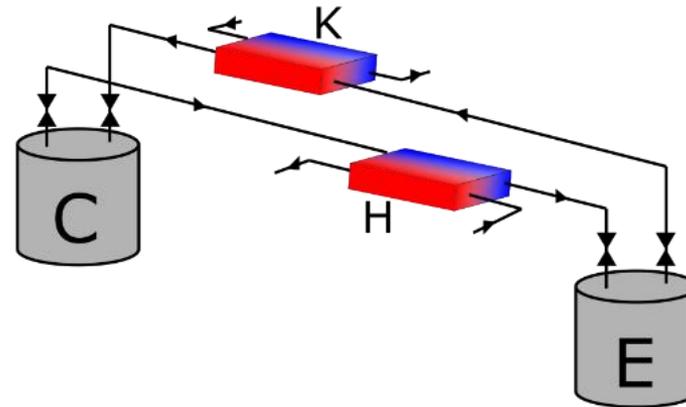
# Introduction

## Industrialisation



# Modèle thermodynamique

## Cycle fermé sans régénérateur



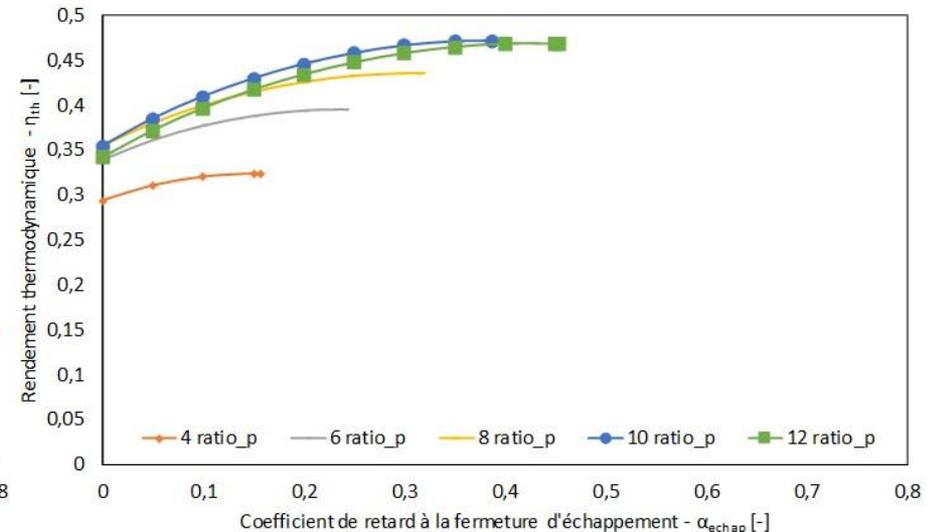
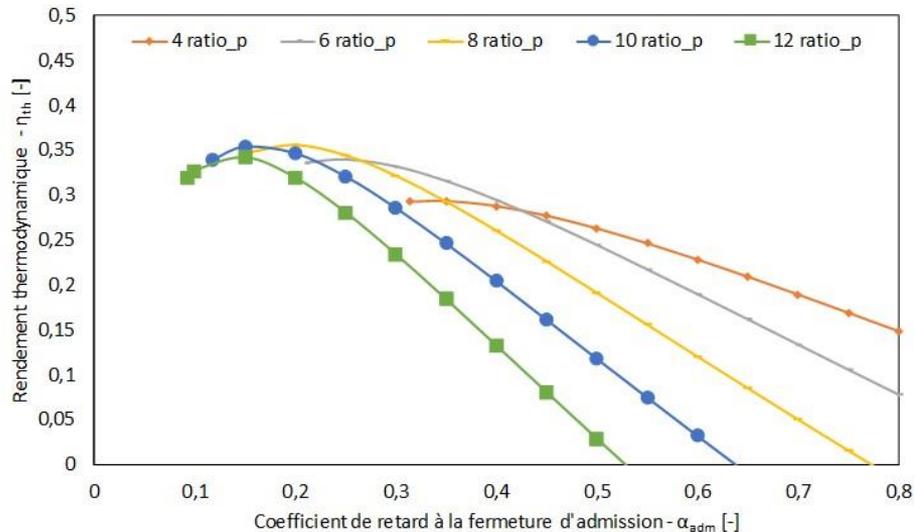
Composants :

- Enceinte de compression (C)
- Enceinte de détente (E)
- Echangeur de chaleur chaud (H)
- Echangeur de chaleur froid (K)

# Modèle thermodynamique



## Instant fermeture soupape d'admission et échappement

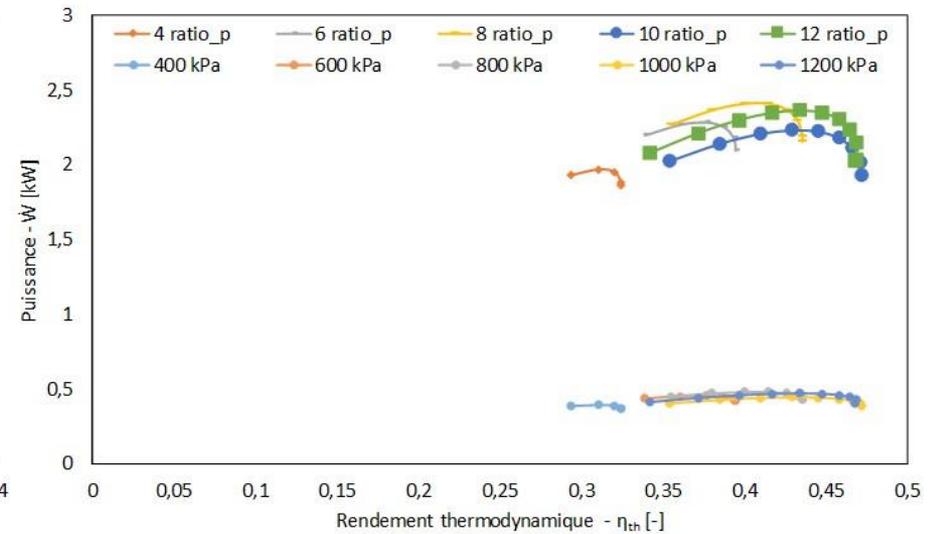
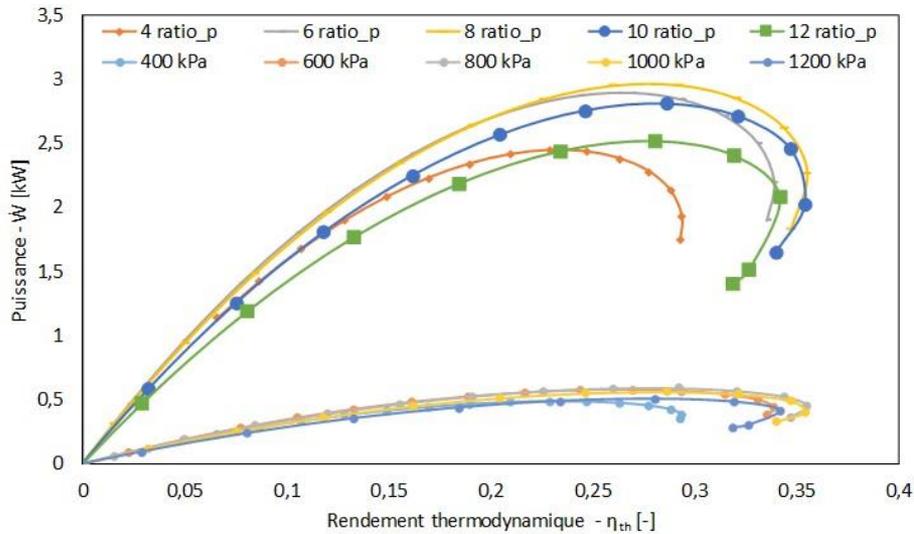


- Les instants de fermeture des soupapes permettant de maximiser le rendement thermodynamique dépendent du ratio de pression ( $P_{max}/P_{remplissage}$ )
  - $P_{remplissage} = 500$  kPa
  - Valeurs égales en cycle ouvert ou fermé pour le même ratio de pression

# Modèle thermodynamique



## Instant fermeture soupape d'admission et échappement



- A rendement thermodynamique égal, la puissance produite est beaucoup plus importante en cycle fermé
  - Dans l'exemple : la pression de remplissage est de 500 kPa
- Il existe un optimum de rendement et un optimum de puissance pour ces paramètres.

# Banc d'essai

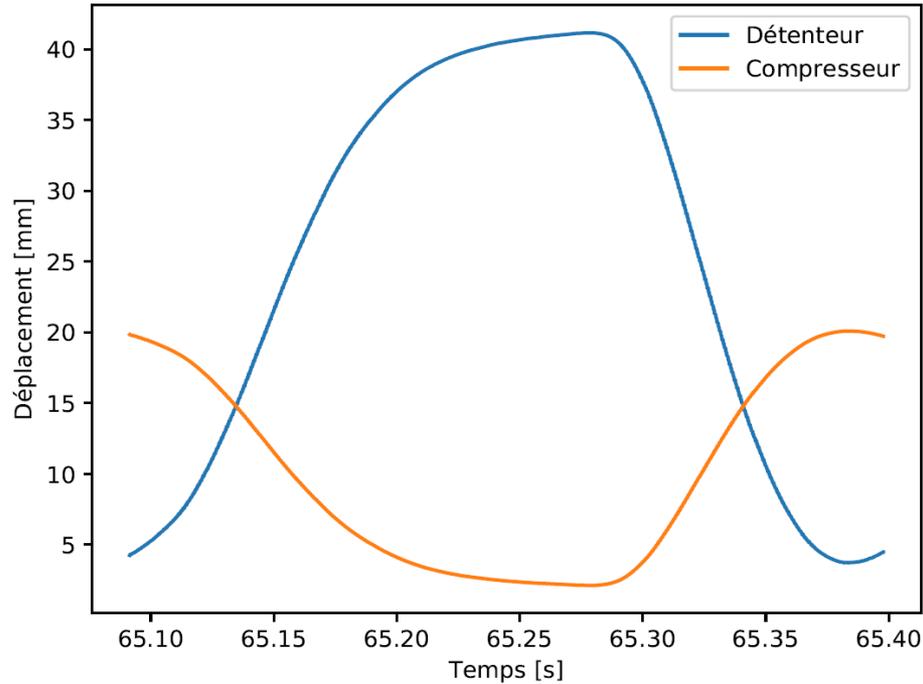
## Montage du banc complet



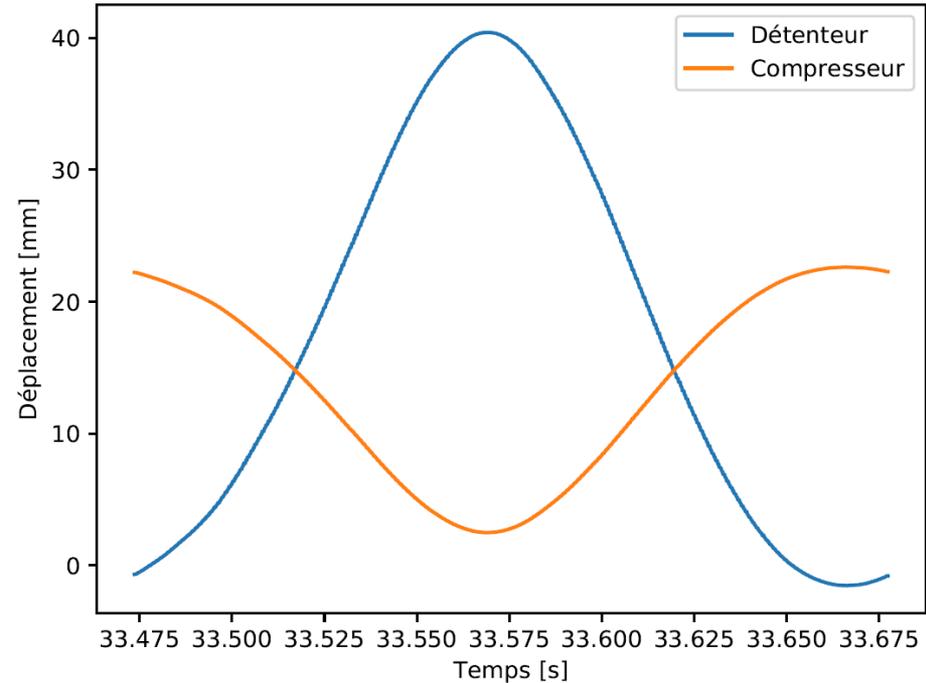


## Déplacement des pistons de détente et de compression

Simulation GEN3 - No Init. Dead Pop.; test.



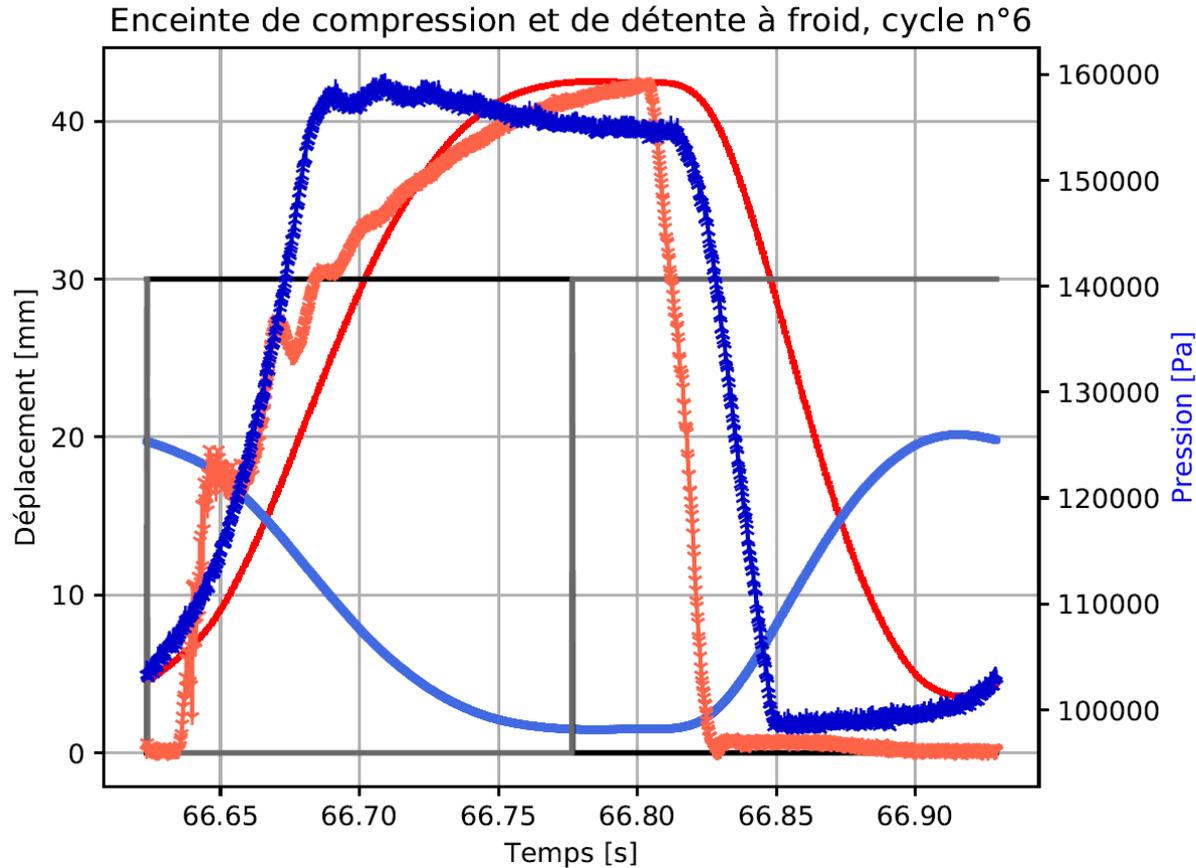
Simulation GEN3 - No Init. Dead Pop.; test.



- La gestion des temps d'ouverture et de fermeture des soupapes permet de piloter les profils de déplacement des pistons.



## Résultats des premiers essais à froid



- déplacement et mesure de pression dans l'enceinte de détente
- déplacement et mesure de pression dans l'enceinte de compression



# Merci de votre attention