



**GIRUS**  
I N G E N I E R I E

BATIMENTS – INFRASTRUCTURES – ENERGIES – ENVIRONNEMENT



# COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE DE DIFFERENTS SYSTEMES DE PRODUCTION DE FROID: COMPRESSION / ABSORPTION

Stéphane Roujol  
GIRUS

Octobre 2007



# Systeme de production de froid

- Machines à compression
  - Condensation par air ou par eau
  - ESEER ~ 3
- Machines à absorption
  - Machine tritherme
  - Source chaude: solaire, combustion, RCU
  - Contrainte de fonctionnement pour le refroidissement

# Cas de comparaison

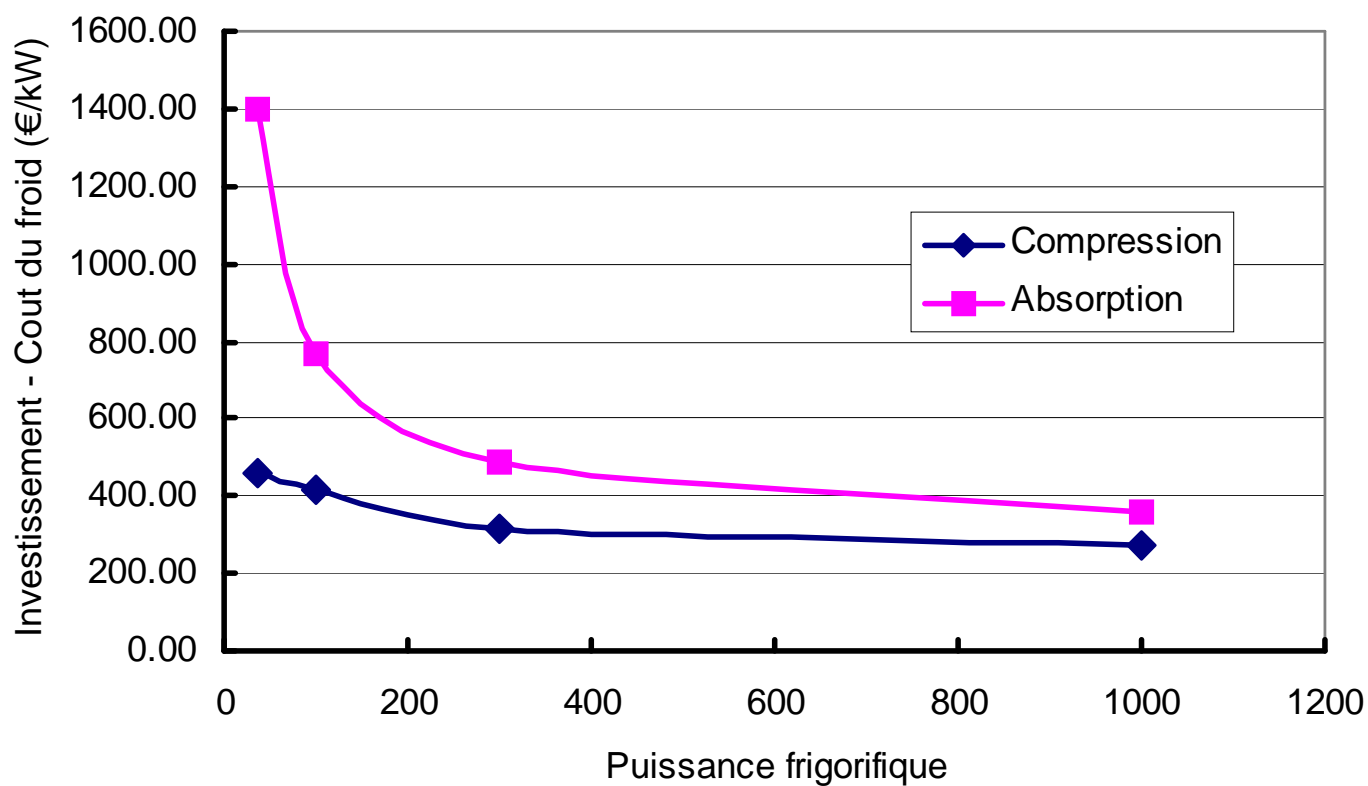
- Installation décentralisée
  - Réseau de CU à proximité (pas de DRC)
  - Puissance frigorifique: de 35kW à 1000 kW
- Installation centralisée
  - Réseau de CU à proximité (pas de DRC)
  - Puissance frigorifique: de 300kW à 1000 kW
  - Entre 4 et 10 bâtiments raccordés

# Bilan d'investissement

- Emprise/ Génie civil
- Process froid
- Équipements connexes
- Distribution du froid (réseau et sous station)
- Ingénierie
- Chaleur disponible sur le site

# Bilan d'investissement

## Comparaison des coûts d'installation



# Bilan de fonctionnement charges énergie

- Machine à compression
  - Tarif électricité réglementé
  - Rendement de production des systèmes classiques
    - ESEER = 3
- Machine à absorption
  - Tarif chaleur:
    - Hiver: 20€/MWh
    - Été: 0 – 8 –20 €/MWh
  - Rendement de production des groupes à absorption
    - EER = 0.7
  - Tarif de l'eau : 0 – 3 €/m<sup>3</sup>



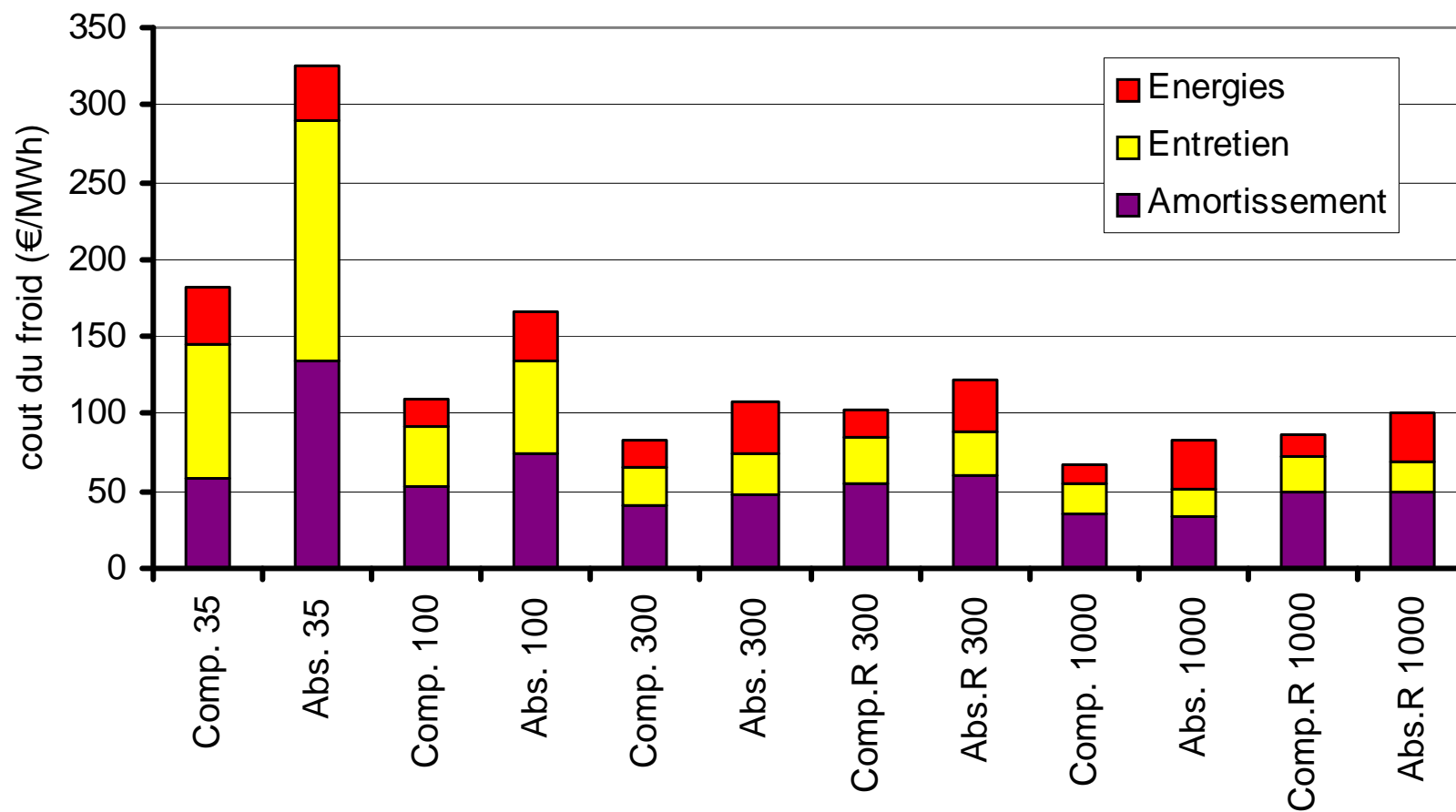
# Bilan de fonctionnement charges exploitation et financières



- **Entretien courant**
  - Estimation à partir de retour d'expérience
- **Gros entretien – GER**
  - Provision pour le renouvellement des équipements  
(Prise en compte de la durée de vie probable des équipements)
  - Gros équipements assimilables à de l'investissement exclu (machine thermodynamique)
- **Investissement**
  - Financement sur 15 ans à 6%
  - Prise en compte de la Valeur Résiduelle

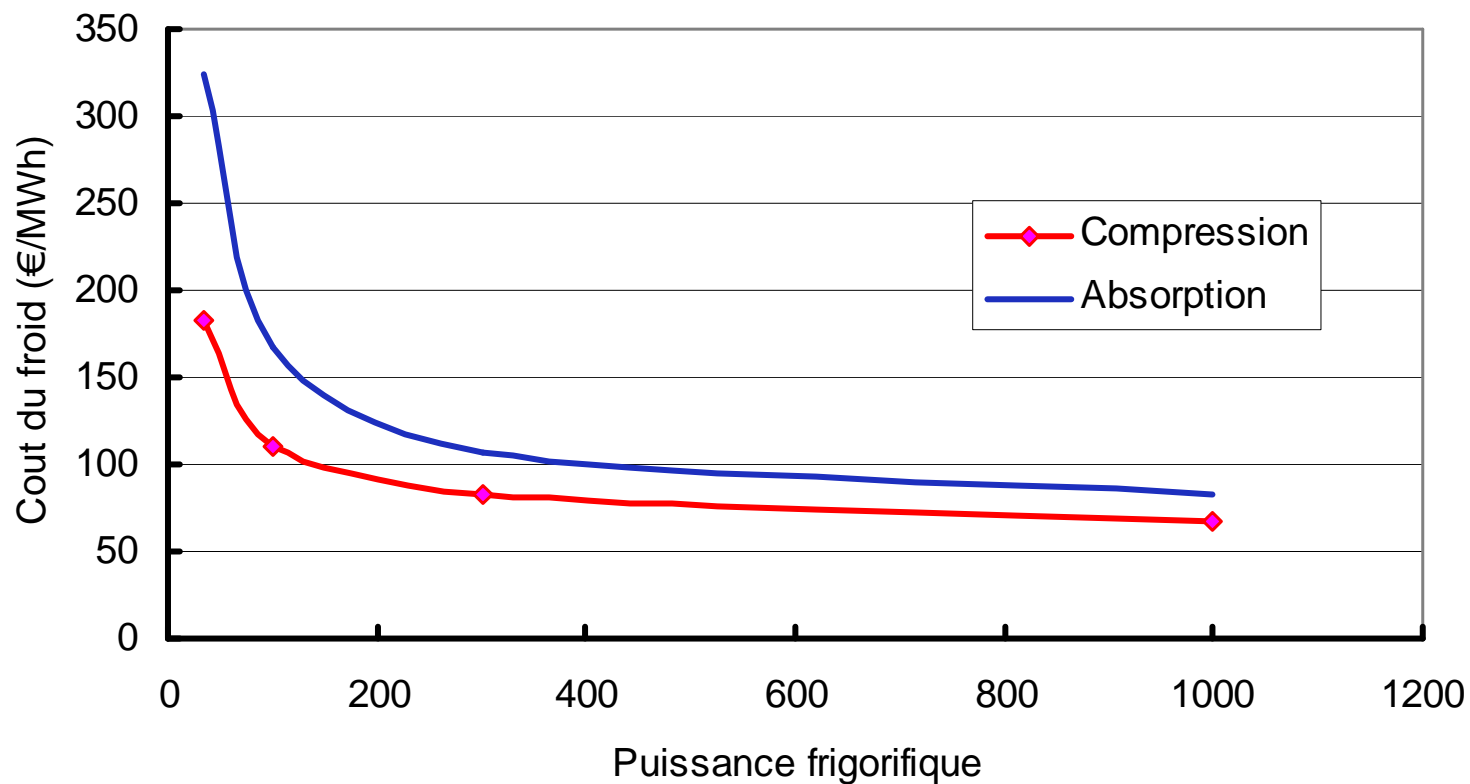


# Bilan de fonctionnement



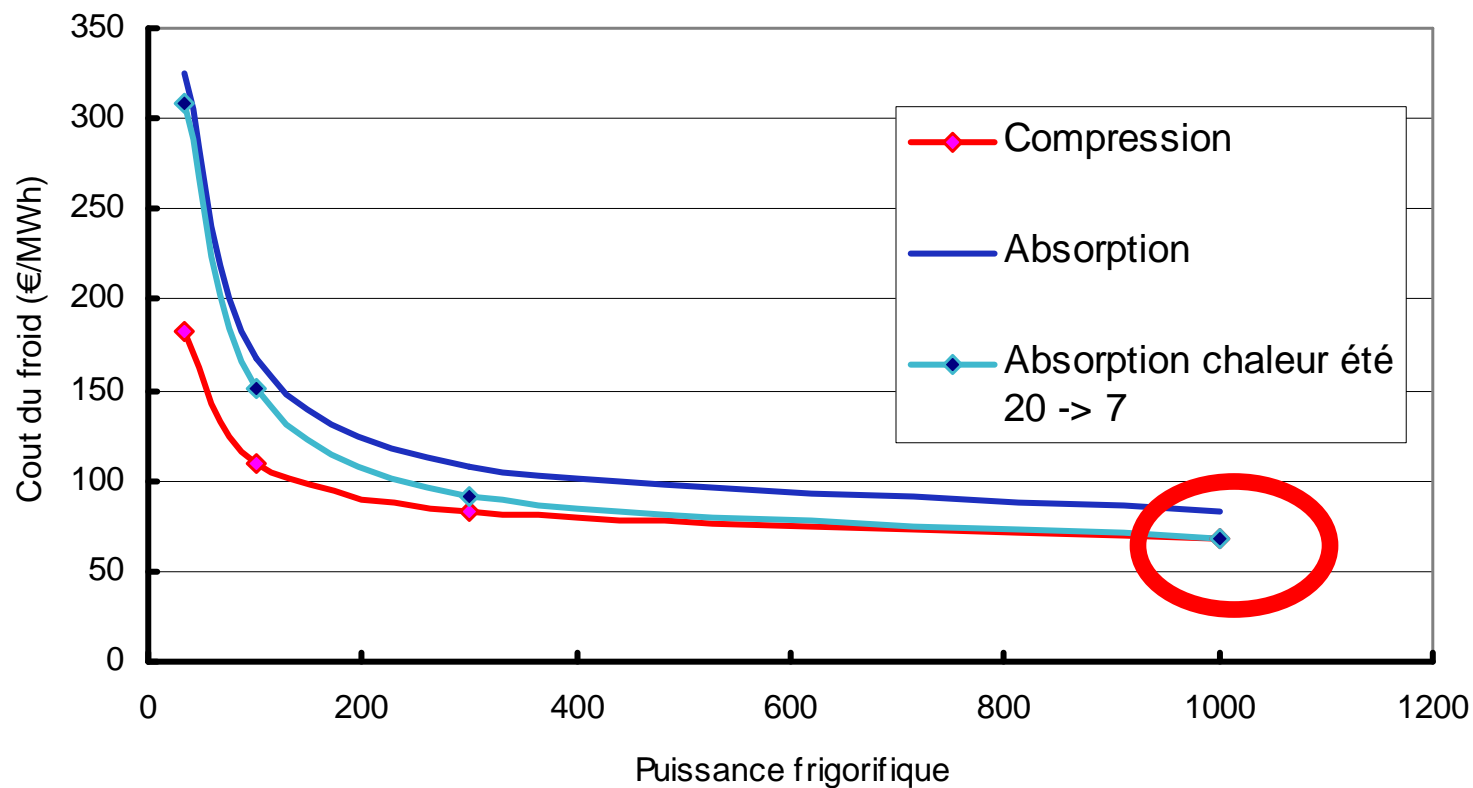


# Bilan de fonctionnement hypothèse de base



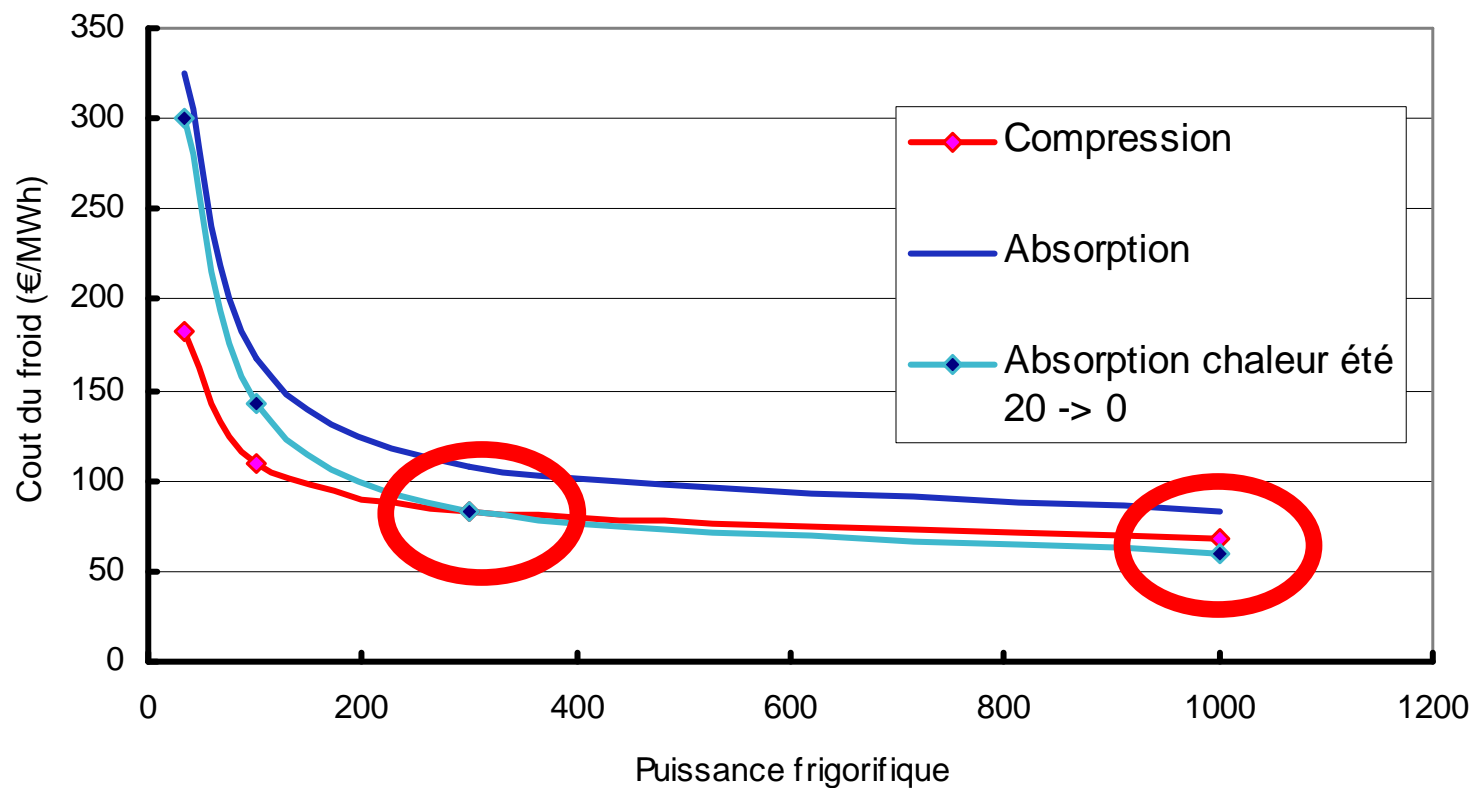
# Bilan de fonctionnement

## Sensibilité du coût de la chaleur



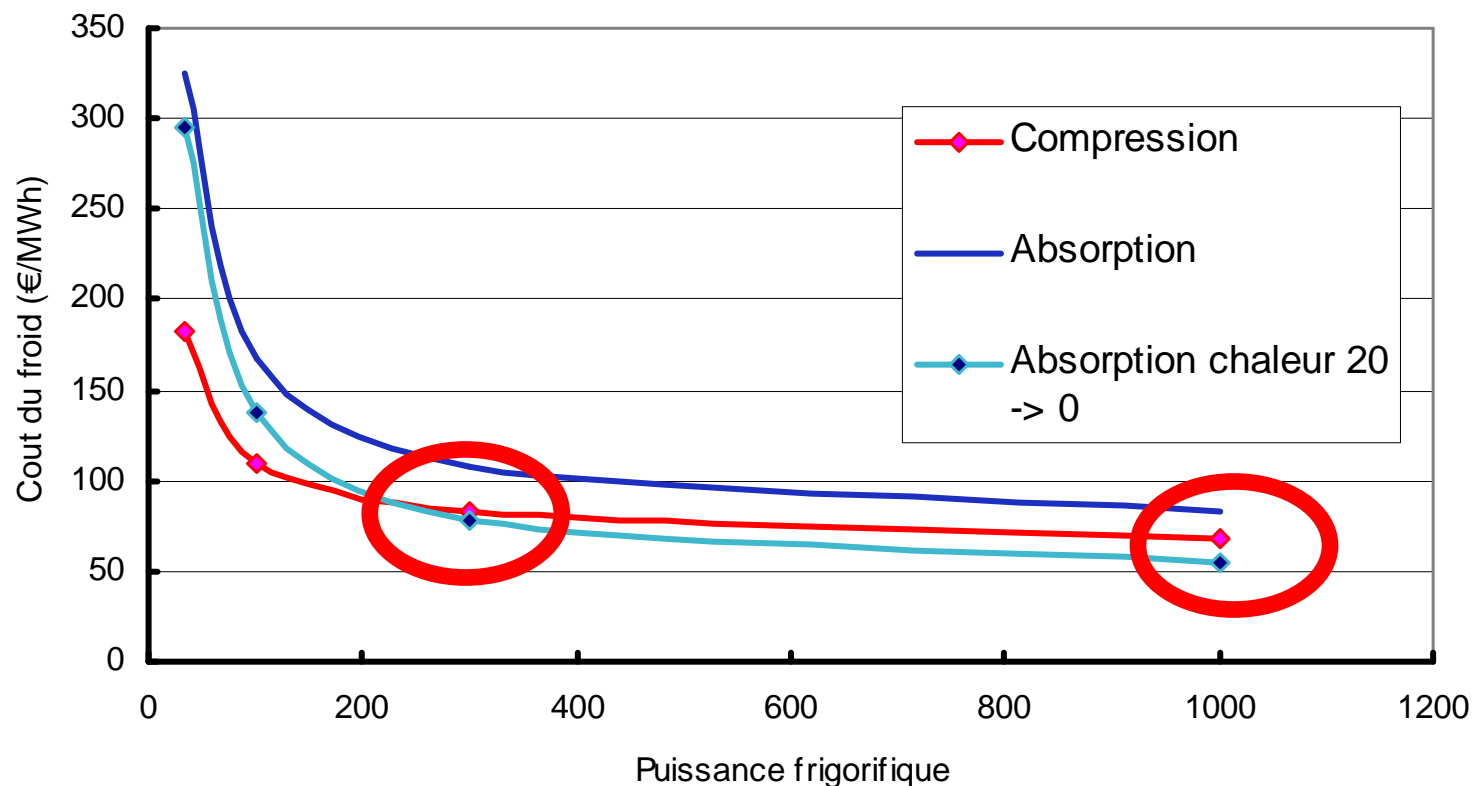
# Bilan de fonctionnement

## Sensibilité du coût de la chaleur



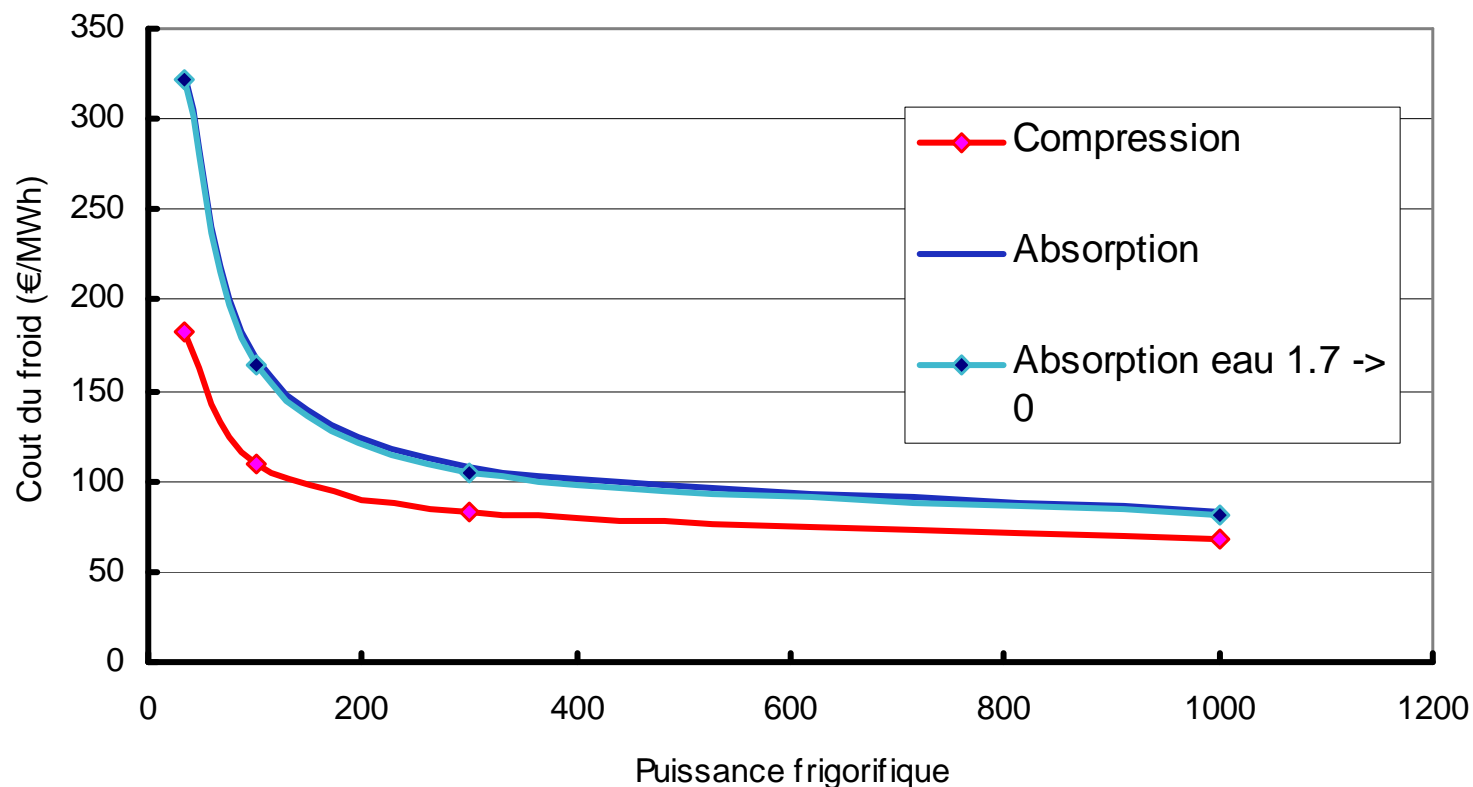
# Bilan de fonctionnement

## Sensibilité du coût de la chaleur



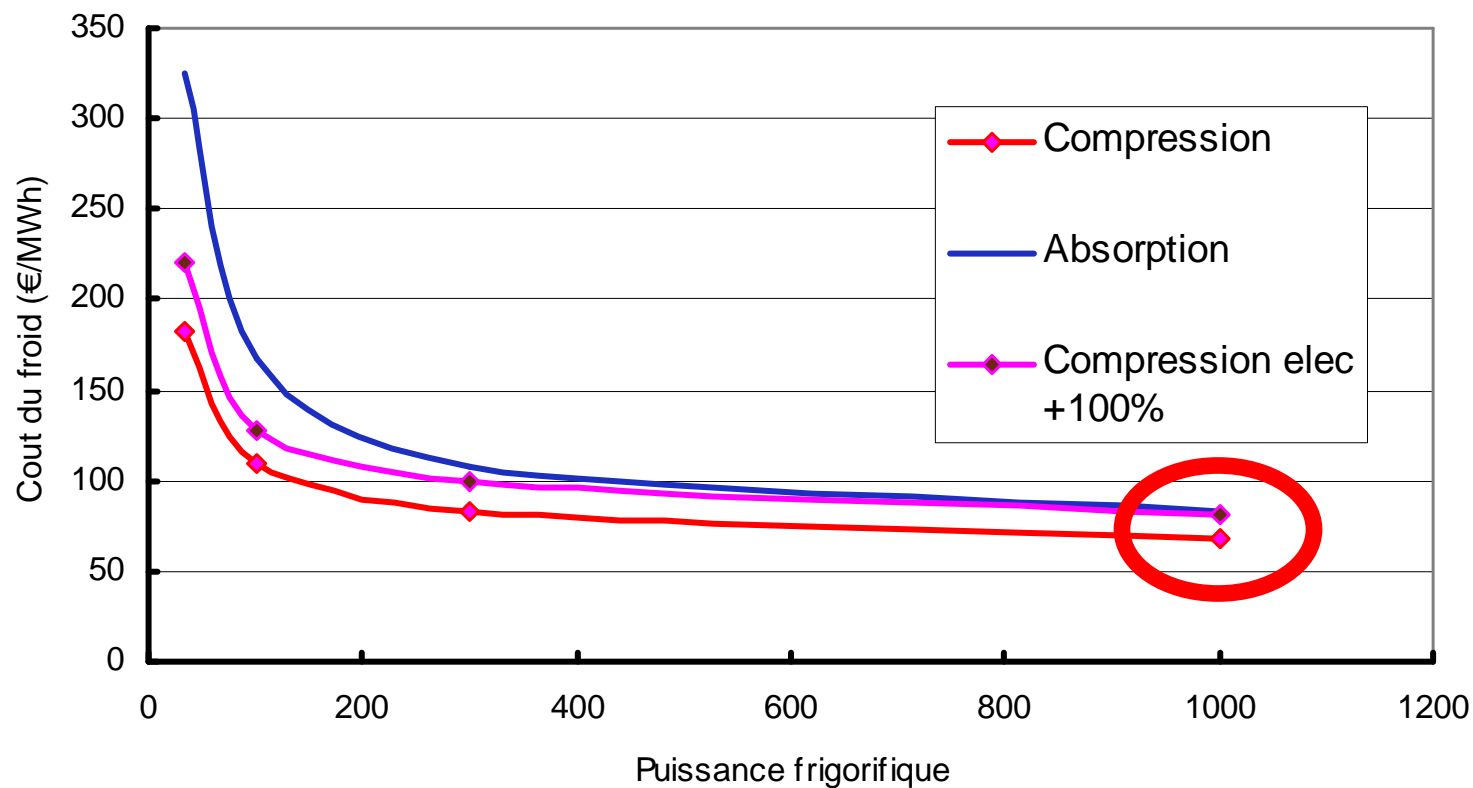
# Bilan de fonctionnement

## Sensibilité du coût de l'eau



# Bilan de fonctionnement

## Sensibilité du coût de l'électricité



# Conclusion

- A coût de chaleur indifférencié:
  - A puissance équivalente, les machines à absorption sont économiquement moins intéressantes tant en investissement qu'en fonctionnement
  - En réseau de froid, le coût rendu du froid produit par des machines à absorption est équivalent à celui de productions décentralisées de moindre puissance
- Le coût rendu du froid est nettement dépendant
  - Coût de la chaleur
  - Coût de l'électricité