

# Efficacité énergétique dans l'industrie

## Cogénération et trigénération pour applications industrielles: exemples de meilleure pratique

24-27 novembre 2014, Tunis, Tunisie

 **renac**  
renewables academy

En coopération avec:



Soutenu par:



[www.renac.de](http://www.renac.de)

- Exemples de meilleur pratique
  - Approvisionner un grand hôpital en chaleur ; électricité vendue au réseau
  - Approvisionner un complexe scolaire et une piscine publique en chaleur; électricité vendue au réseau
  - Approvisionner l'industrie alimentaire en électricité et en chaleur

## Approvisionner un grand hôpital en chaleur

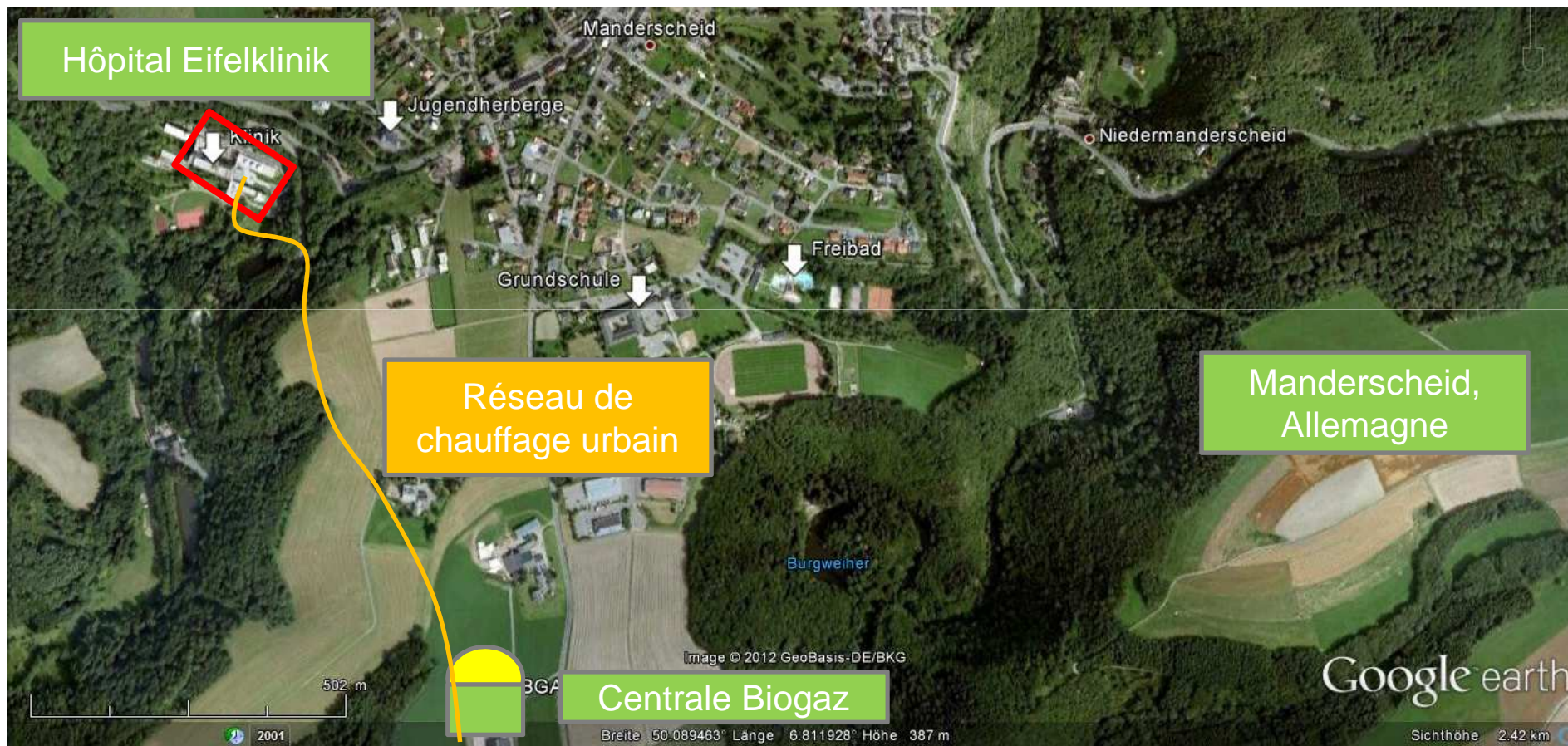
### Description

Dans un grand hôpital introduire un réseau de chauffage urbain à partir d'un moteur à gaz fonctionnant au biogaz

- Construire un pipeline à chaleur partant de l'usine de Biogaz (centrale de Bio-méthanisation) et allant jusqu'à l'hôpital (environ 1,5km)
- Construire une cuve de stockage thermique
- Système de surveillance du réseau de chauffage



# Approvisionner un grand hôpital en chaleur

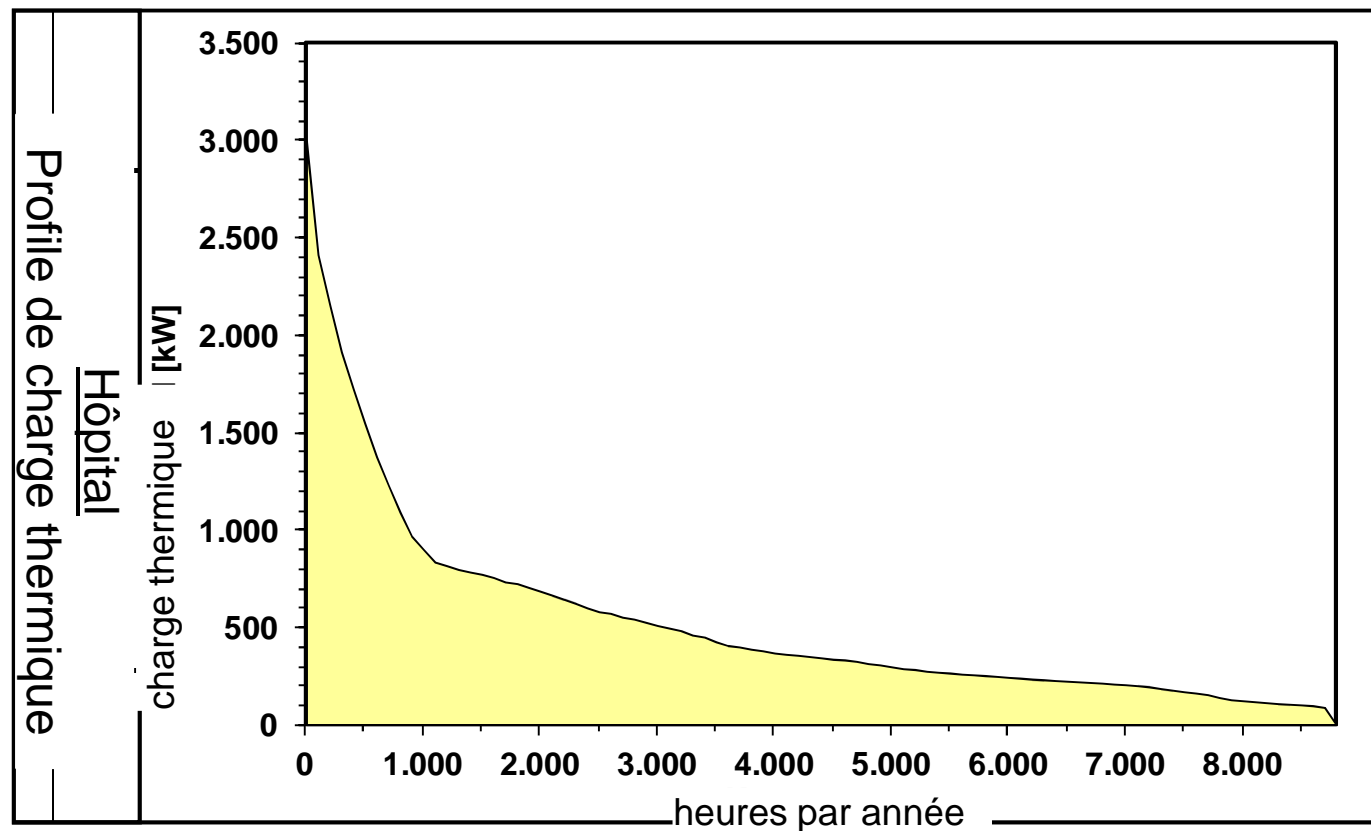


## Approvisionner un grand hôpital en chaleur

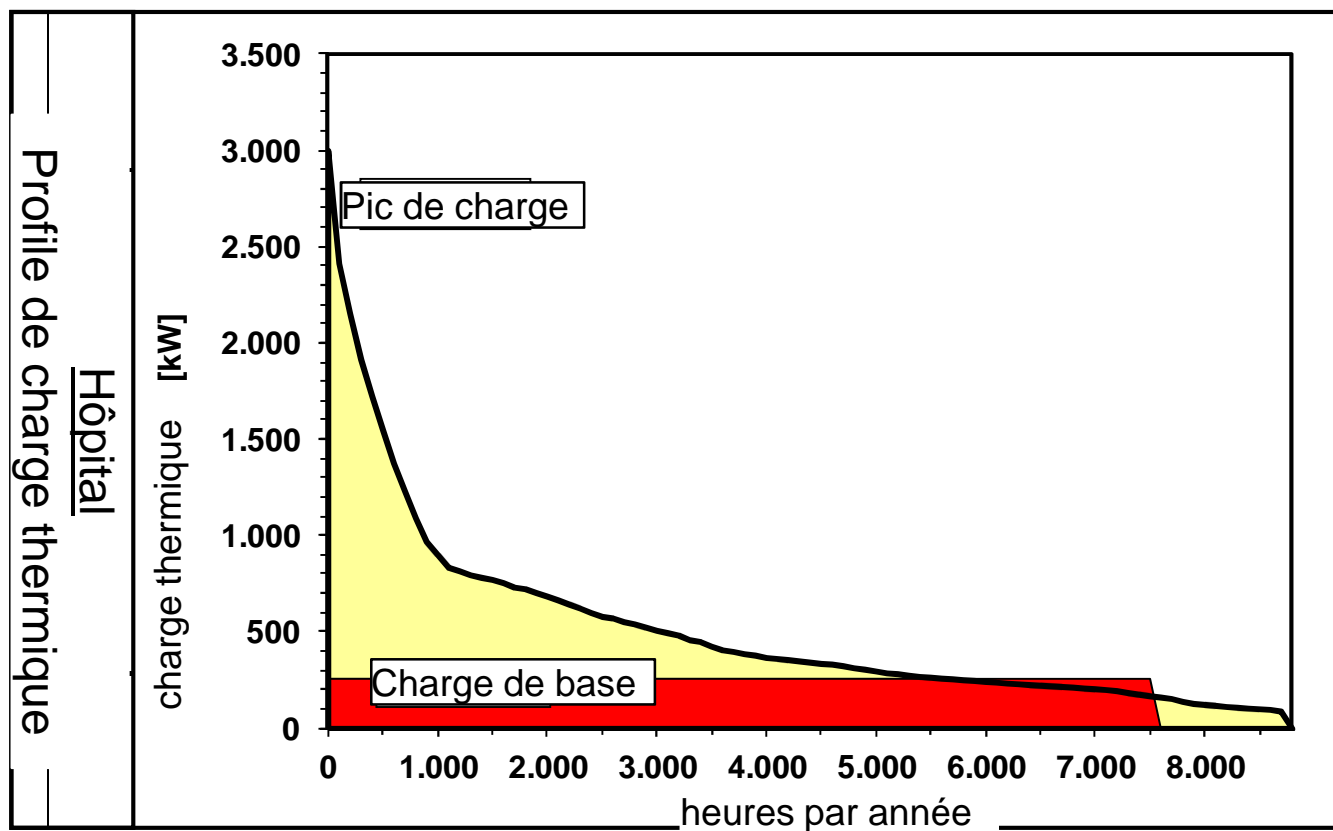
### Paramètre de conception

- Demande totale en chaleur des bâtiments : env. 4,500.000 kWh
- Charge thermique totale : 3,5 MW<sub>th</sub>
- Température pour les consommateurs de chaleur:
  - Secondaire 80/60
  - Primaire 85/65
- Charge thermique d'une unité CHP (de cogénération): 290 kW
- Option pour un approvisionnement futur en chaleur à partir de biomasse
- Opération conforme à la Loi allemande en matière d'énergie renouvelable  
→ Energie injectée dans le réseau public

## Dimensionnement – profile de charge

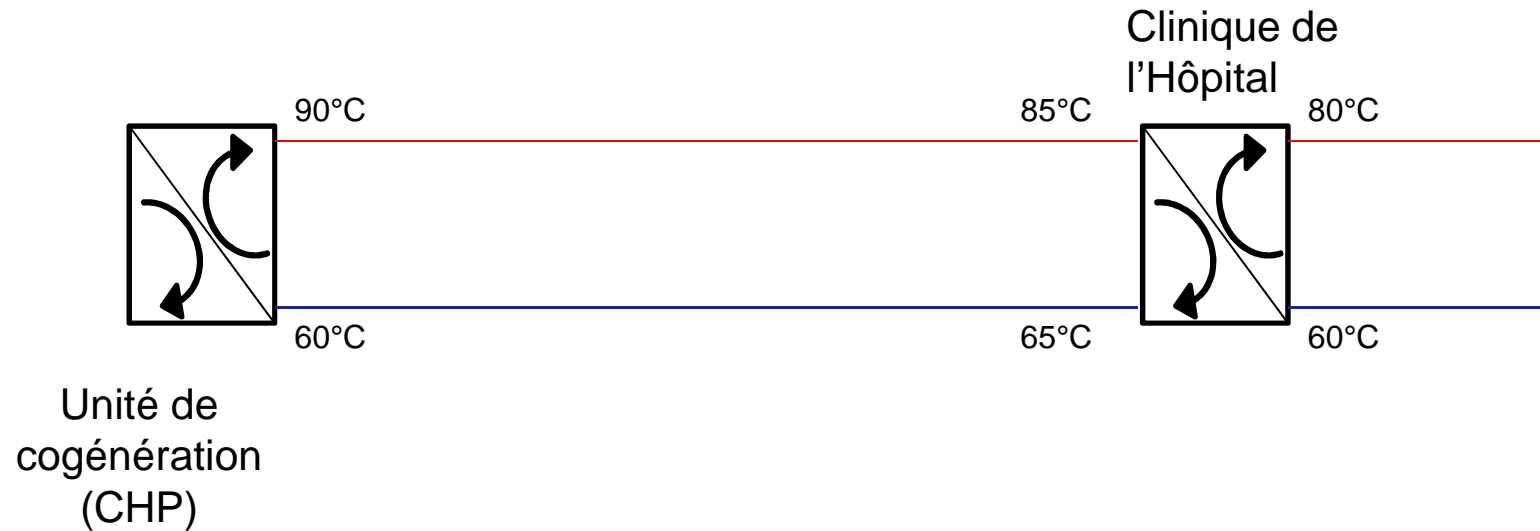


## Dimensionnement – profile de charge



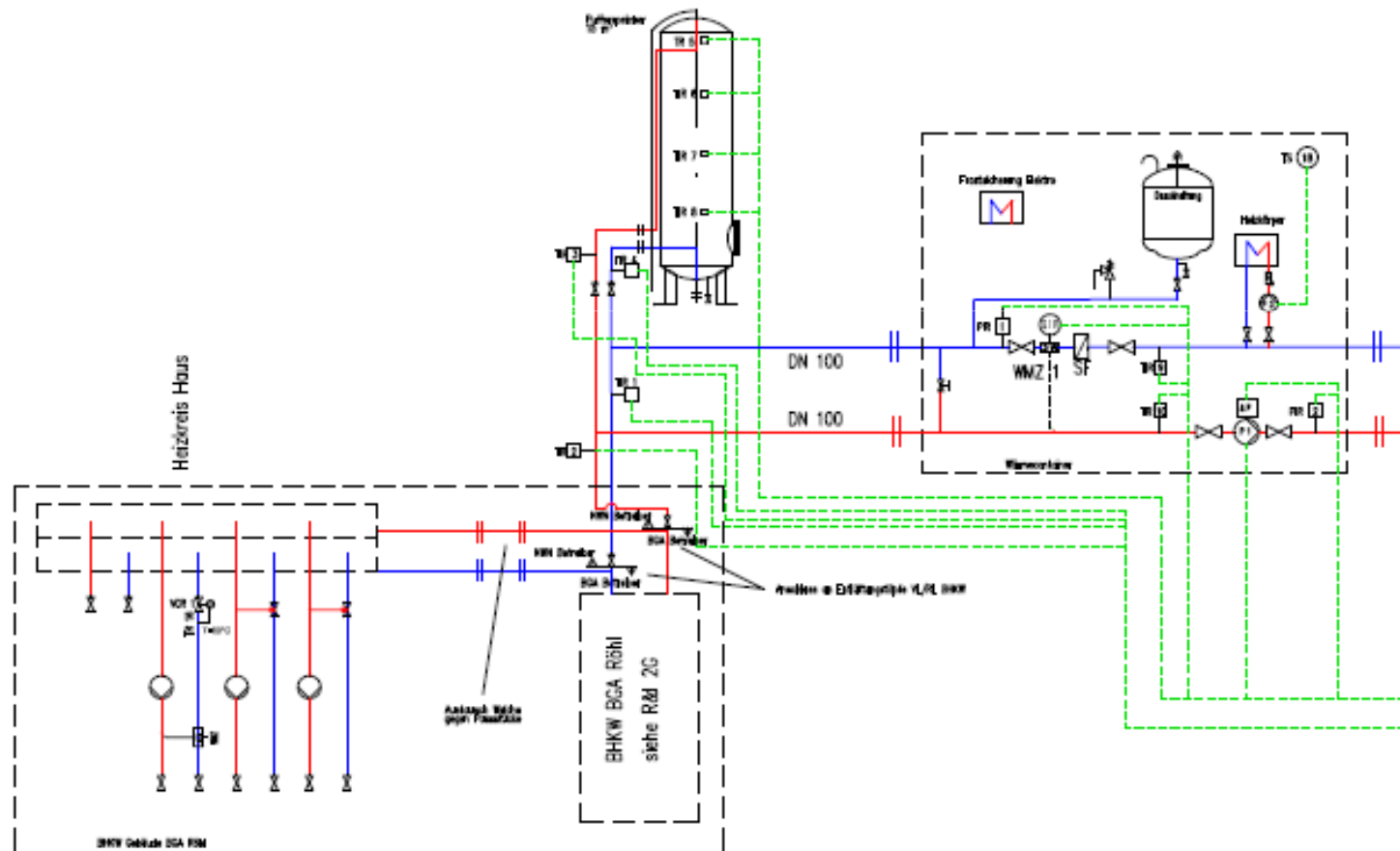
# Approvisionner un grand hôpital en chaleur

## Raccordement du système I

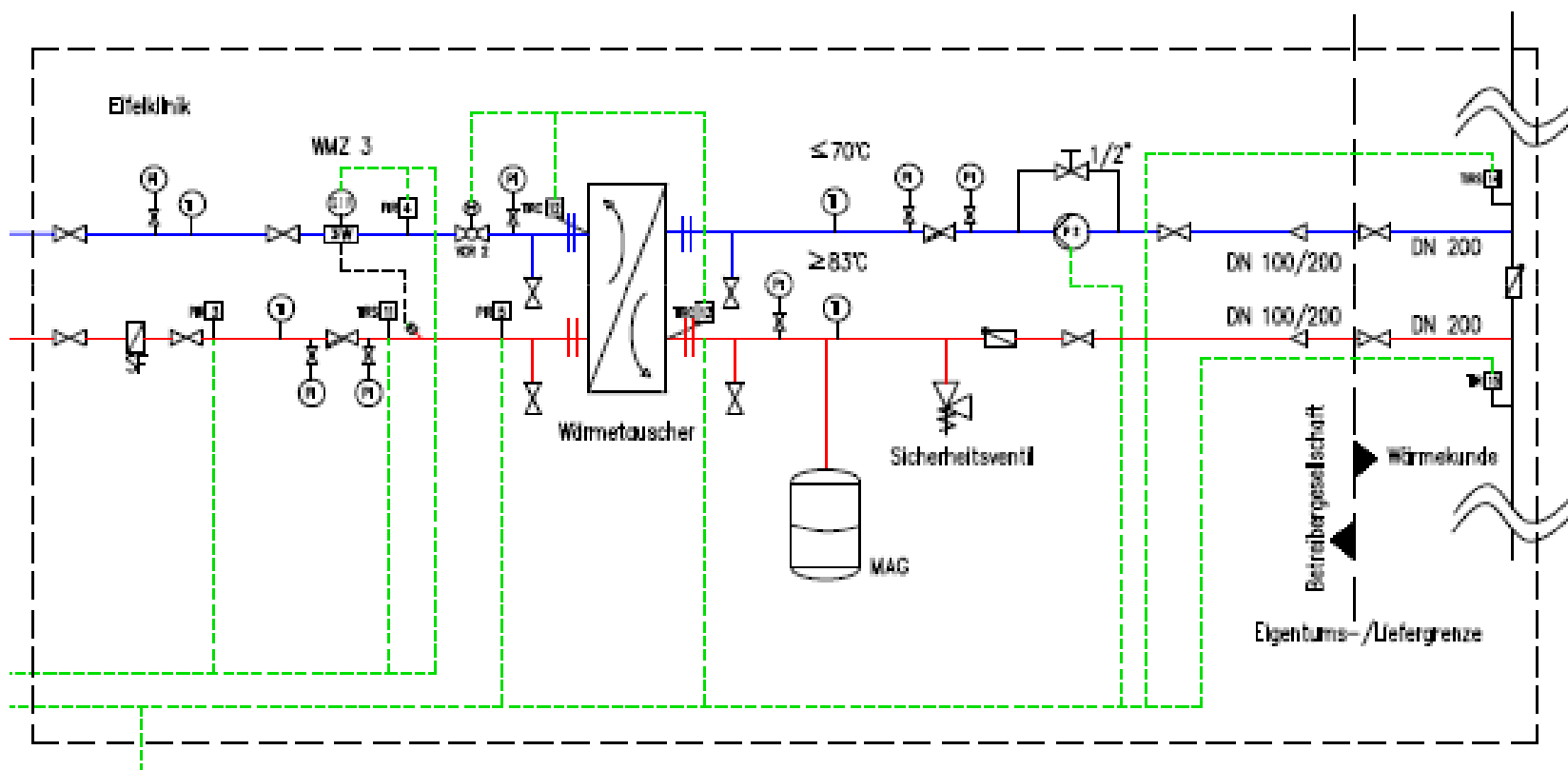




## Raccordement du système II



## Raccordement du système III



## Performance économique

Paramètres économiques	Montant(€)
Investissement réseau urbain	417.837
Investissement raccordement	130.303
Autres coûts	177.500
Investissement total	725.640
Coûts totaux annuels	25.508
Revenu annuel	81.510
TRI 18 (taux de rendement interne)	10,3%

## Description

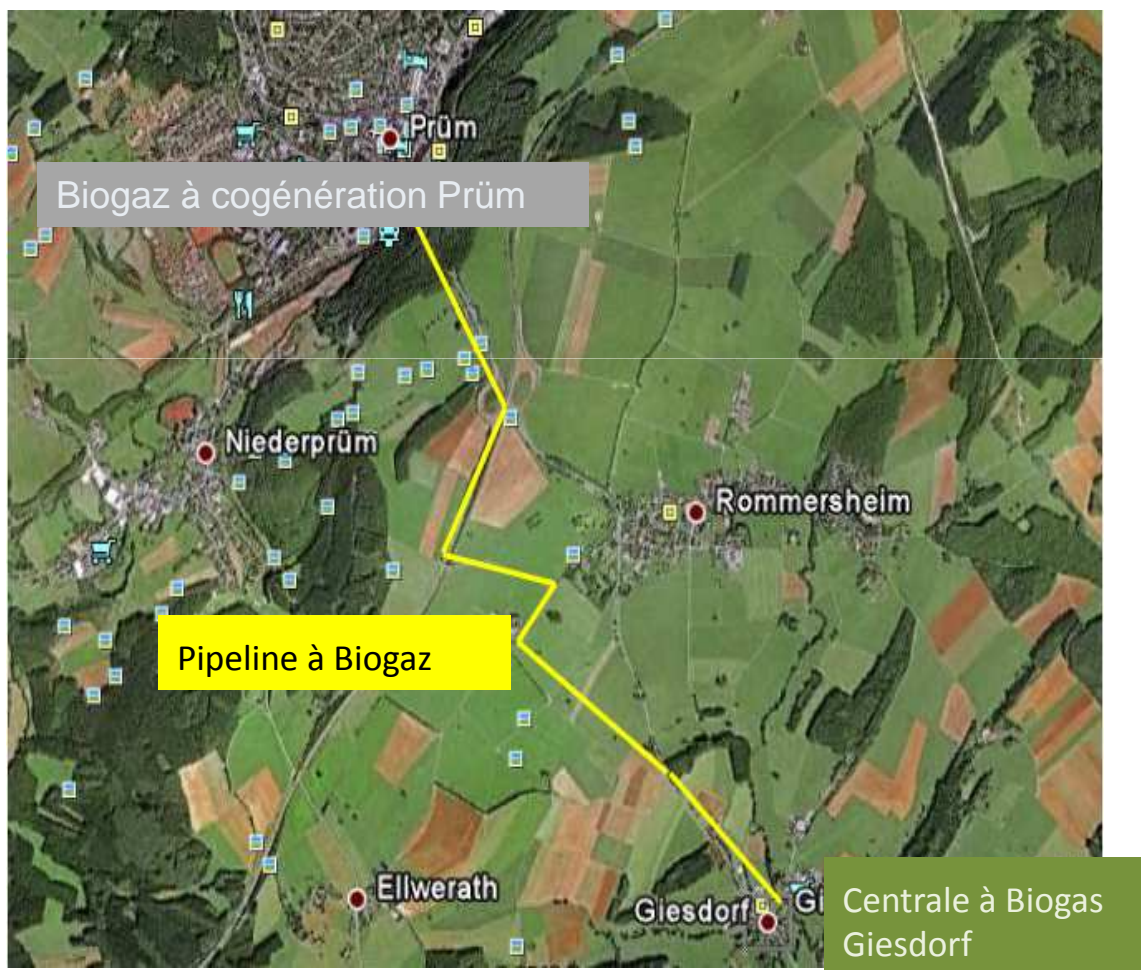
Introduire un réseau de chauffage urbain à partir du moteur à gaz alimenté au biogaz existant pour fournir une grande école secondaire ainsi qu'une piscine publique intérieur en chaleur

Energie injectée dans le réseau conformément à la Loi allemande en matière d'énergie renouvelable

- Équipement a posteriori de l'usine de biogaz
- Construction d'une pipeline de biogaz et d'une station d'injection du biogaz (env. 4,5 km)
- Construction de la turbine à proximité des consommateurs de chaleur
- Opération conforme à la Loi allemande en matière d'énergie renouvelable  
→ Energie injectée dans le réseau public

# Approvisionner un complexe scolaire et une piscine publique en chaleur

- Projets de meilleur pratique :



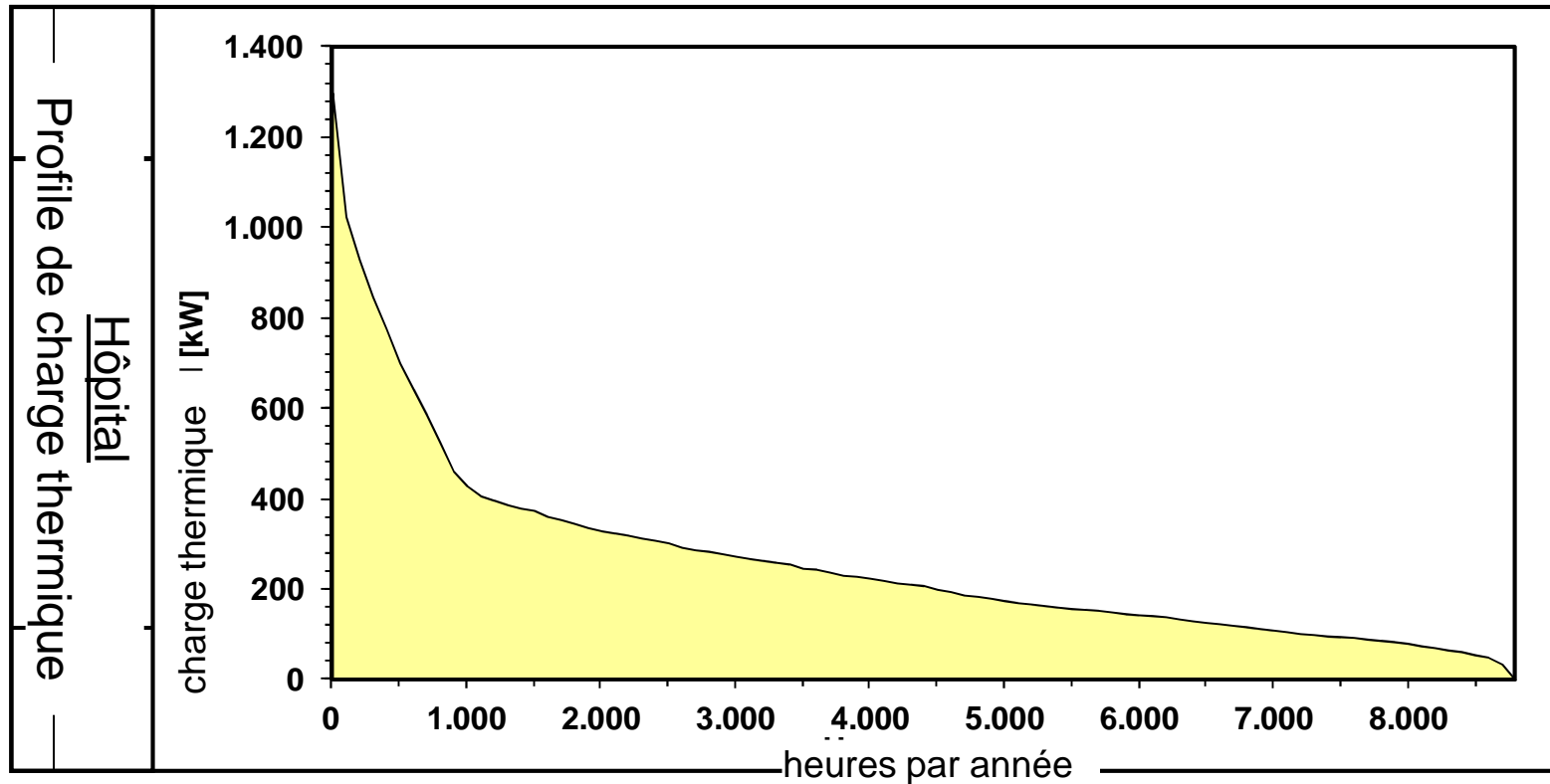


# Approvisionner un complexe scolaire et une piscine publique en chaleur

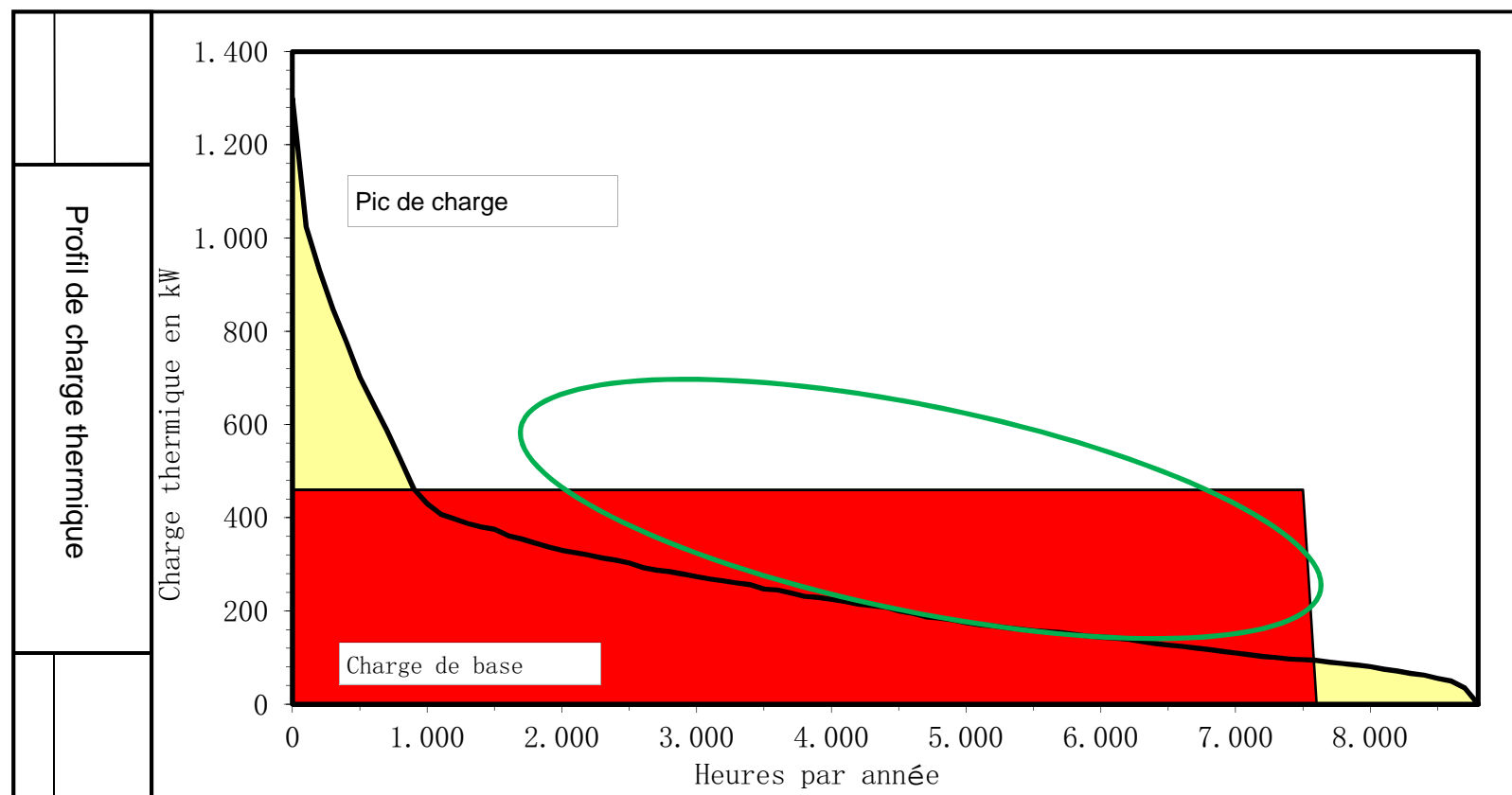
## Paramètres de conception

- Demande total en chaleur des bâtiments : env. 2.282.000 kWh
- Charge thermique totale: 1,3 MW<sub>th</sub>
- Niveaux de température des consommateurs de chaleur :
  - Secondaire 80/60
  - Primaire 85/65

## Dimensionnement – profile de charge combiné des deux consommateurs

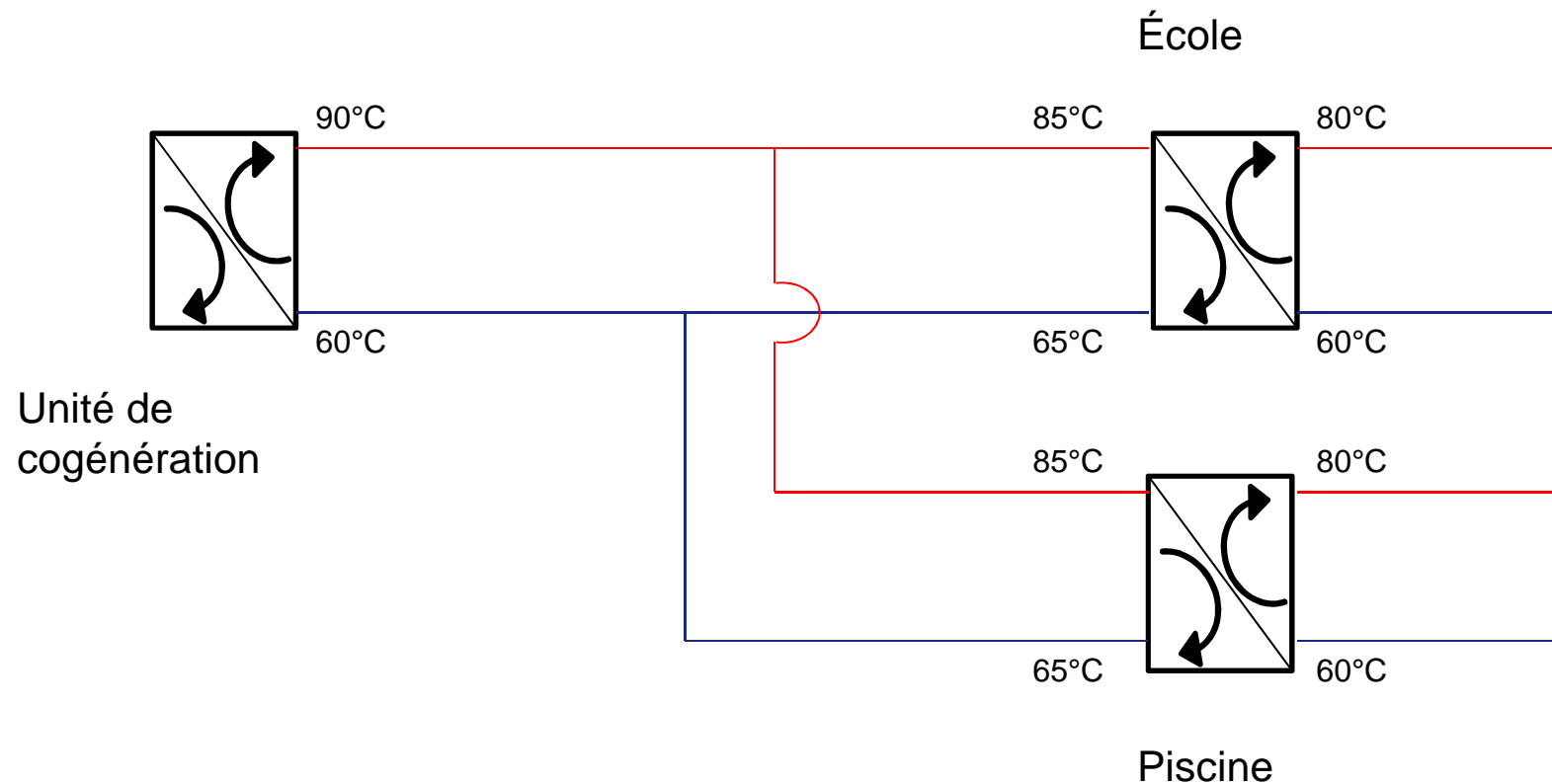


## Dimensionnement – profile de charge combiné des deux consommateurs



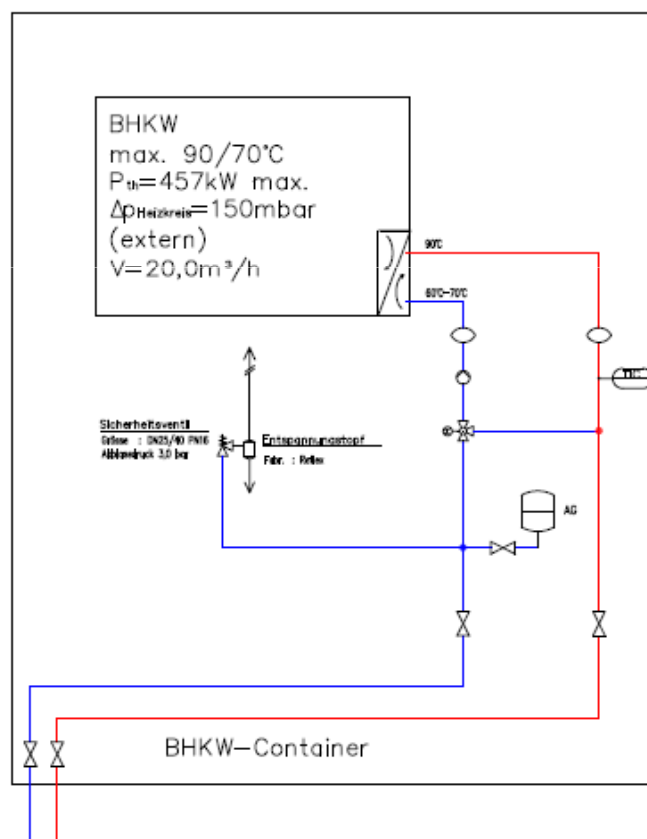
# Approvisionner un complexe scolaire et une piscine publique en chaleur

## Raccordement du système I



# Approvisionner un complexe scolaire et une piscine publique en chaleur

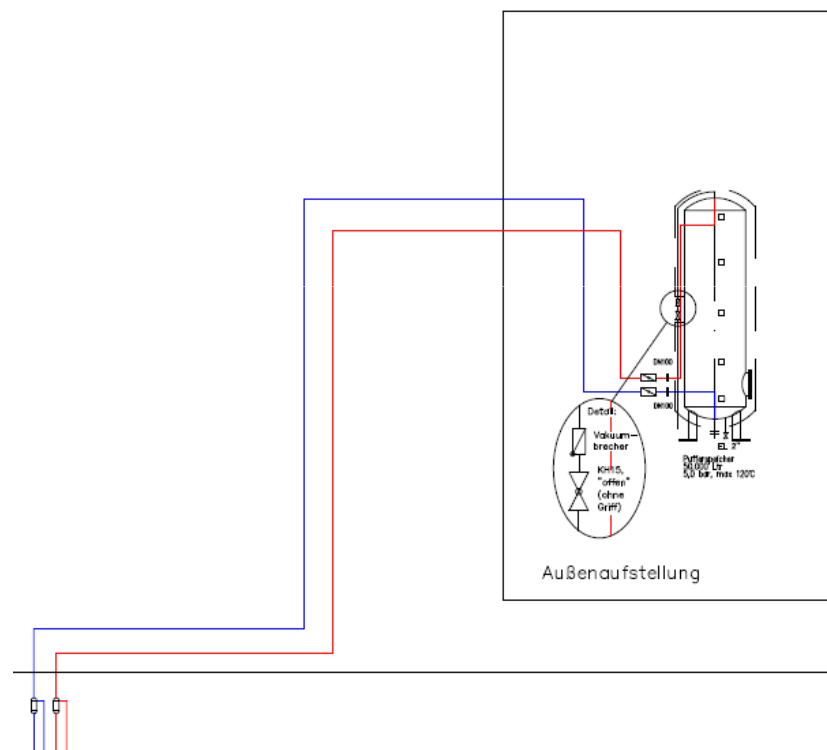
## Raccordement du système II







## Raccordement du système IV



## Performance économique

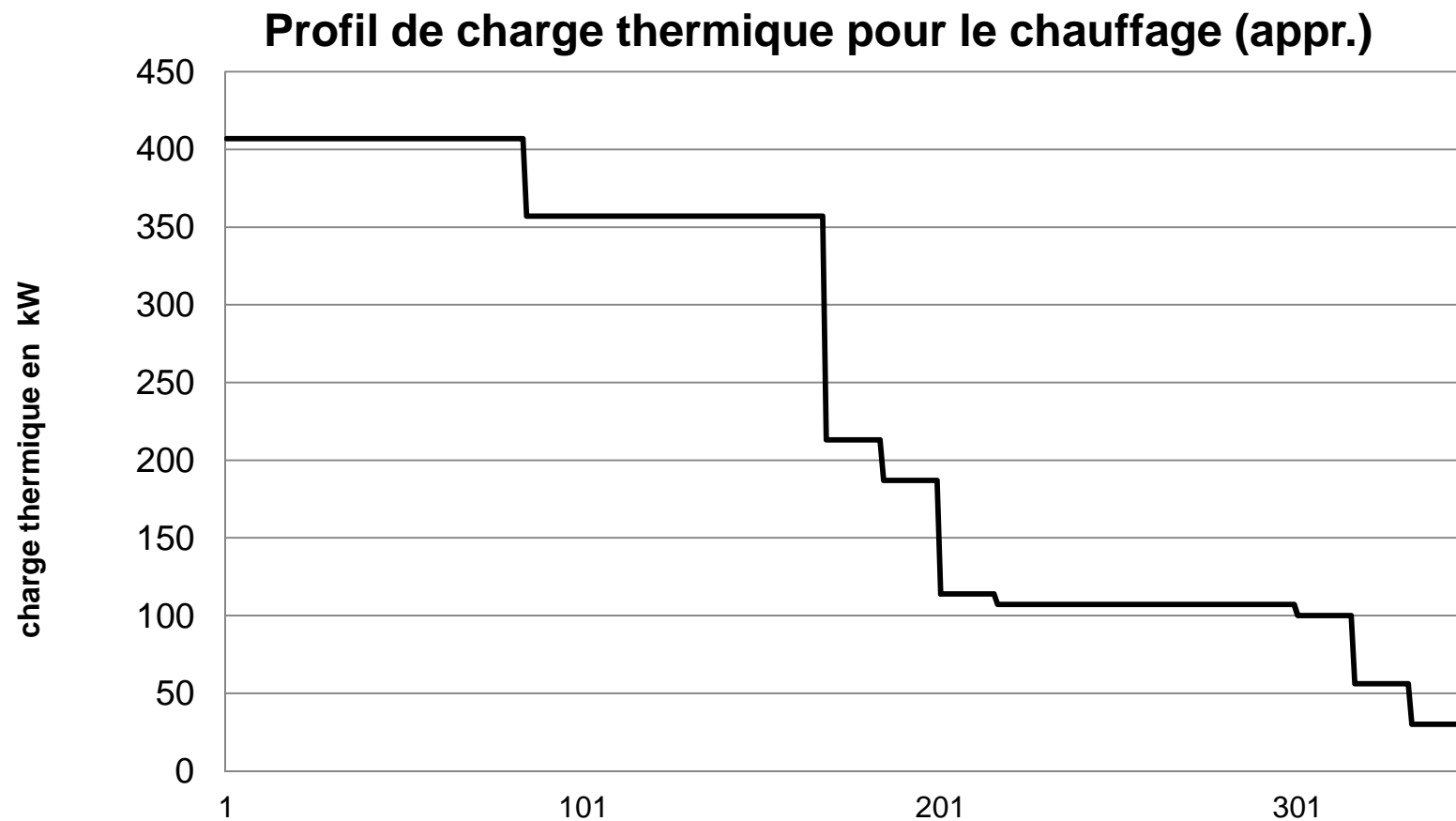
Paramètres économiques	Montant (€)
Investissement usine à Biogaz	1.243.572
Investissement turbine à cogénération CHP	331.000
Investissement pipeline à Biogaz	434.832
Investissement Total	2.009.404
Coûts annuels totaux	445.189
Revenu annuel	763.800
TRI 20	12,3%

## Description

Approvisionnement complémentaire en énergie et en chaleur par un moteur à gaz d'une unité CHP

- Construction du générateur (conditionné)
- Raccordement au système
- Construire une cuve de stockage thermique
- Système de control du réseau de chauffage
- Prix de l'énergie élevé → auto-production énergétique

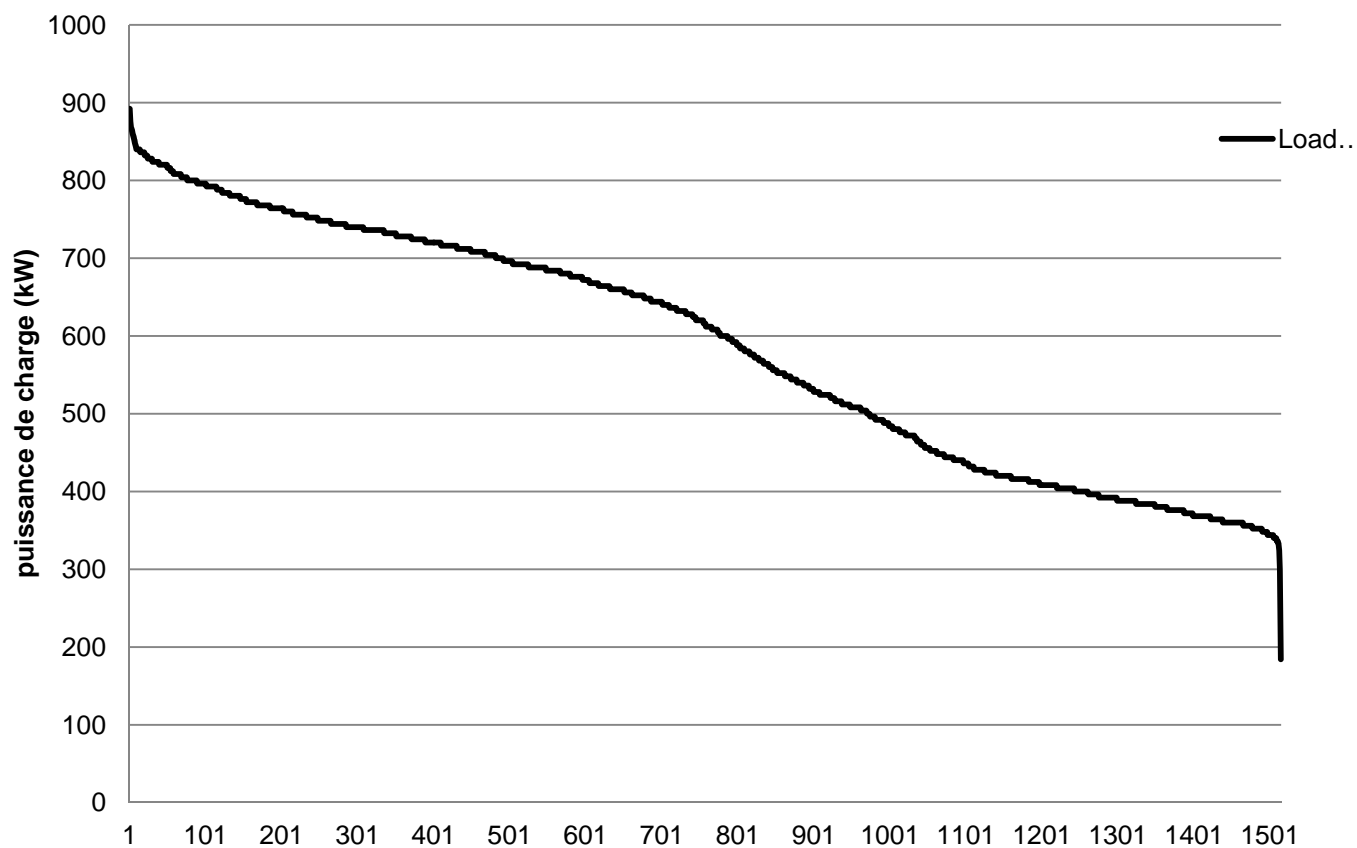
- Projets de meilleur pratique





- Projets de meilleur pratique

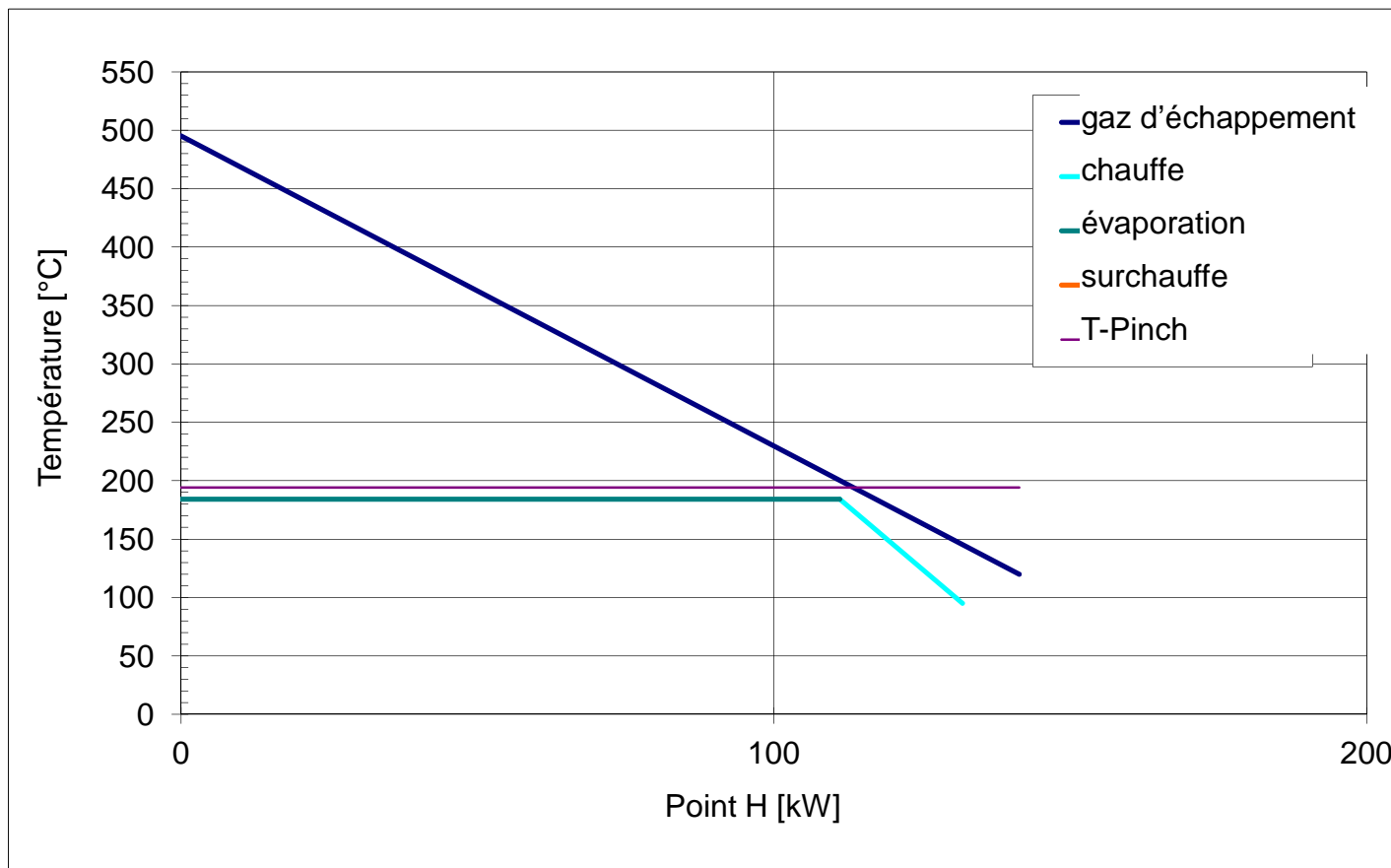
## Profil de charge



## Équipement sélectionné

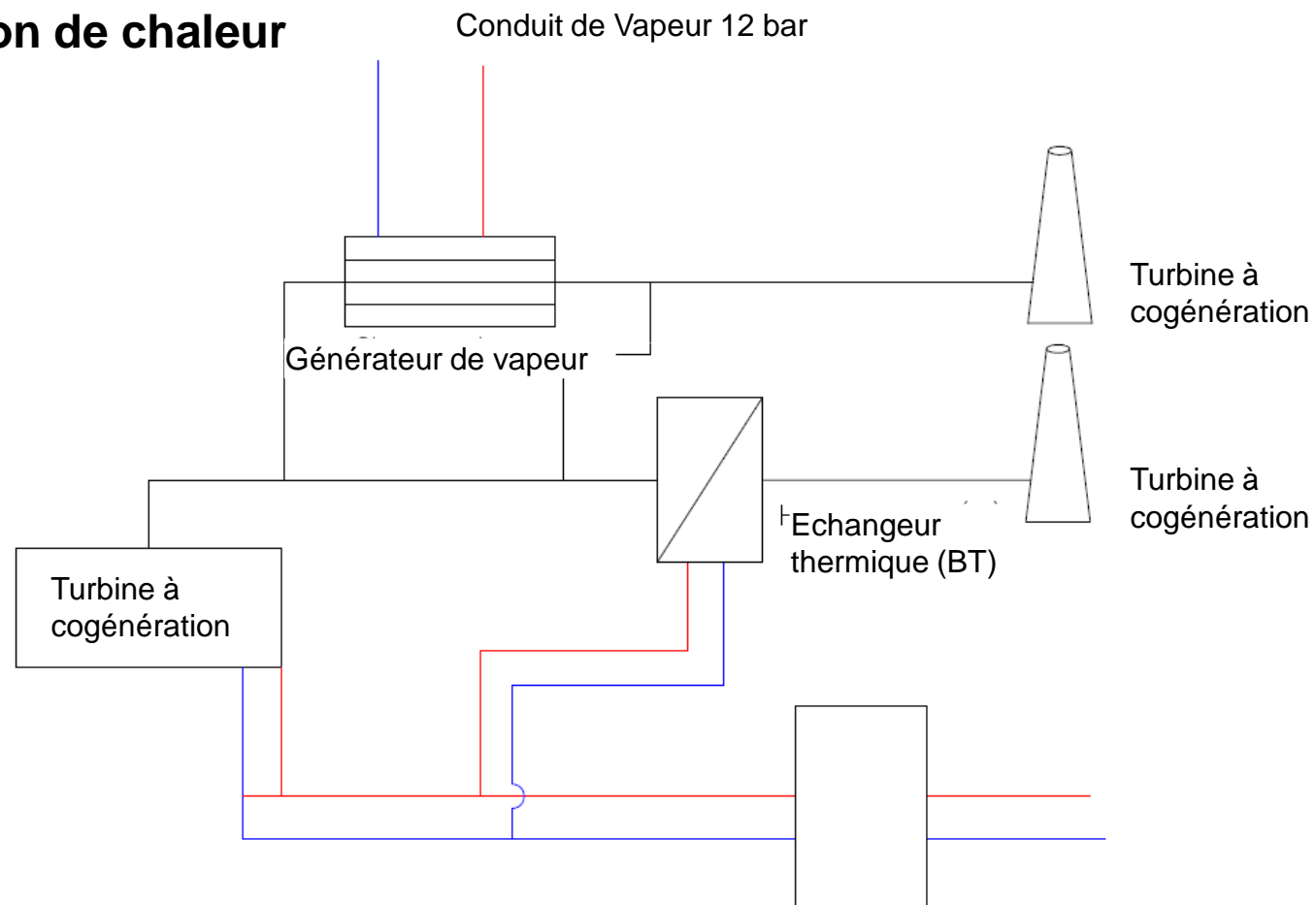
- Moteur à gaz CHP
- Puissance calorifique de 290 kW (46,2 % de l'efficacité électrique)
  - env. 140 kW des gaz d'échappement (490 °C)
  - env. 150 kW de refroidissement (95 °C)
- Générateur de vapeur
- Production électrique 250 kW (39,8 % de l'efficacité énergétique)

## Analyse Pinch



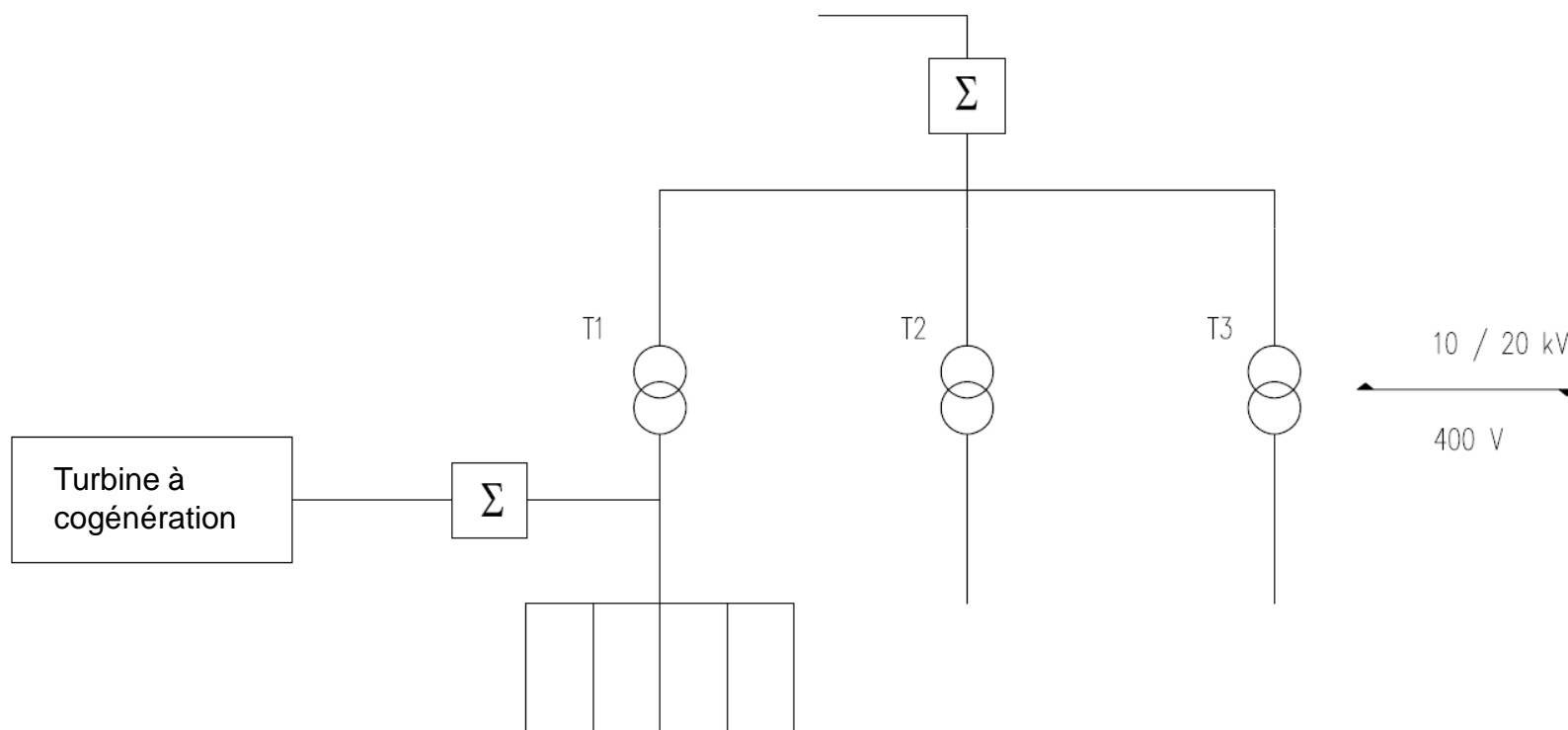
## Raccordement au réseau de l'usine

### Distribution de chaleur



## Raccordement au réseau de l'usine

## Distribution de chaleur



## Performance économique

Paramètre économique	Montant (€)
Investissement moteur CHP	230.000
Investissement raccordement	80.000
Autres coûts	50.000
Investissement totaux	360.000
Coût annuel total des combustible	171.600
Coût annuel total en exploitation&maintenance	50.300
Revenu annuel	309.600 / 228.200
TRI 20	20,0%

# Merci!

**Frank Schillig**

KWA Eviva GmbH – [www.eviva-energy.com](http://www.eviva-energy.com)  
f.schillig@eviva-energy.com – Tel: +49 221 78946910  
pour le compte de:

**Renewables Academy (RENAC)**

Schönhauser Allee 10-11  
D-10119 Berlin  
Tel: +49 30 52 689 58-71  
Fax: +49 30 52 689 58-99  
[info@renac.de](mailto:info@renac.de)



**renac**  
renewables academy

En coopération avec:



Soutenu par:



[www.renac.de](http://www.renac.de)