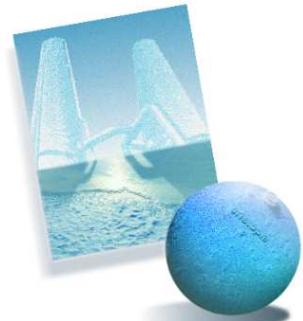




ENERGY SYSTEMS

**Architecture système adaptée au bâtiment BBC exploitant un stockage CRISTOPIA de manière optimale pour les besoins de rafraîchissement et de chauffage**

Frédéric JAY  
*Directeur de CRISTOPIA*



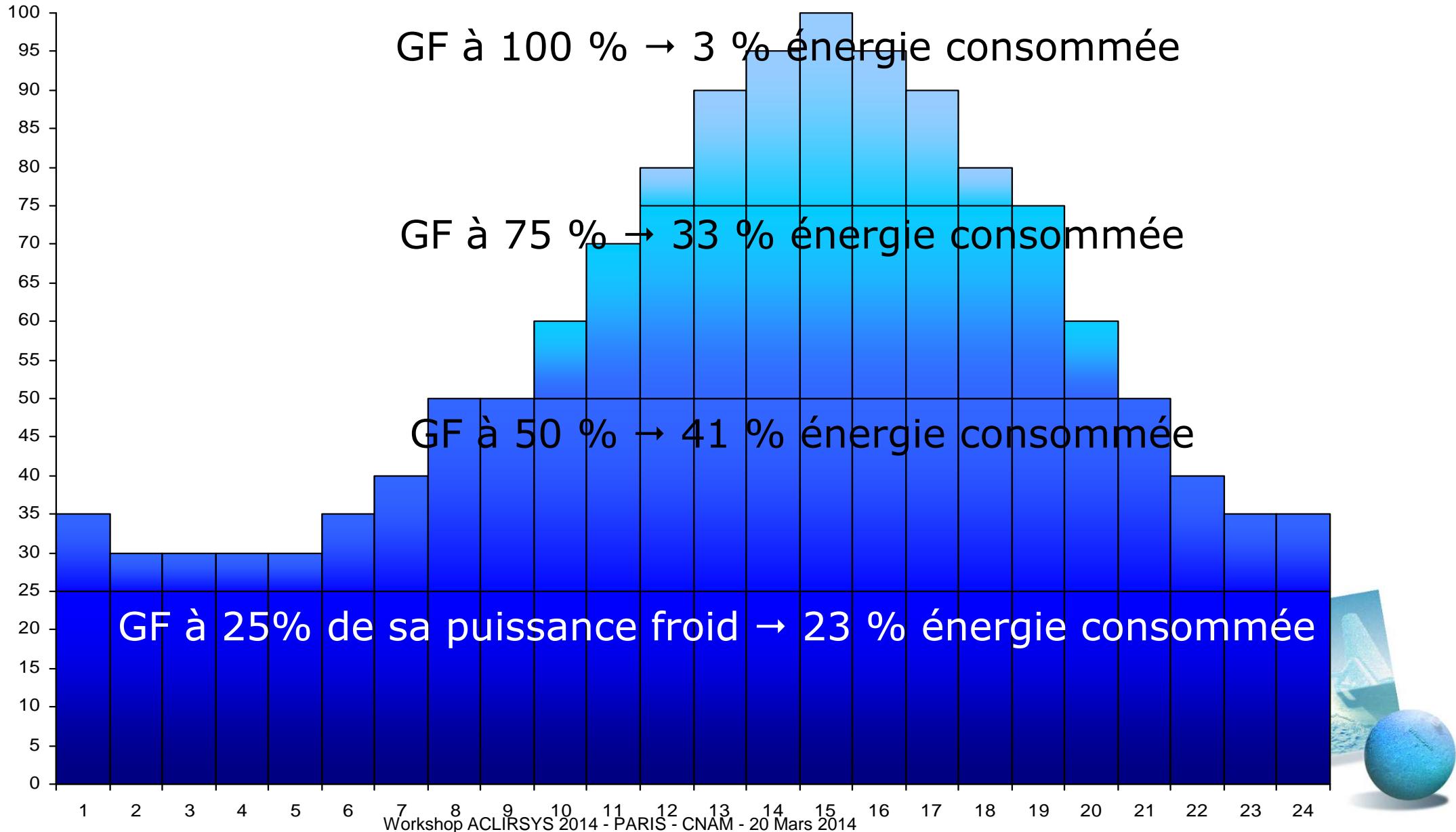
# CRISTOPIA Energy Systems



- Société : créée en 1982
  - Filiale du Groupe CIAT
  - 2 activités :
    - Systèmes de stockage d'énergie thermique
    - Systèmes communicants : régulation, automatisme, supervision et service
- Siège social et usine dans les Alpes Maritimes (06)
- Usine en chine à Zhongshan :
  - Fabrication de nodules pour le monde entier
  - Engineering & entité commerciale pour la vente de STL en Chine
- Réseau International en Europe, en Amérique du Nord et du Sud, en Asie Pacifique et au Moyen Orient



# Fonctionnement moyen des GF



## Ratio efficacité énergétique

Attention ! Ne pas se concentrer sur l'efficacité maximum du groupe de froid EER

- 1,4 % du temps de fonctionnement
- 3 % de la consommation d'énergie annuelle



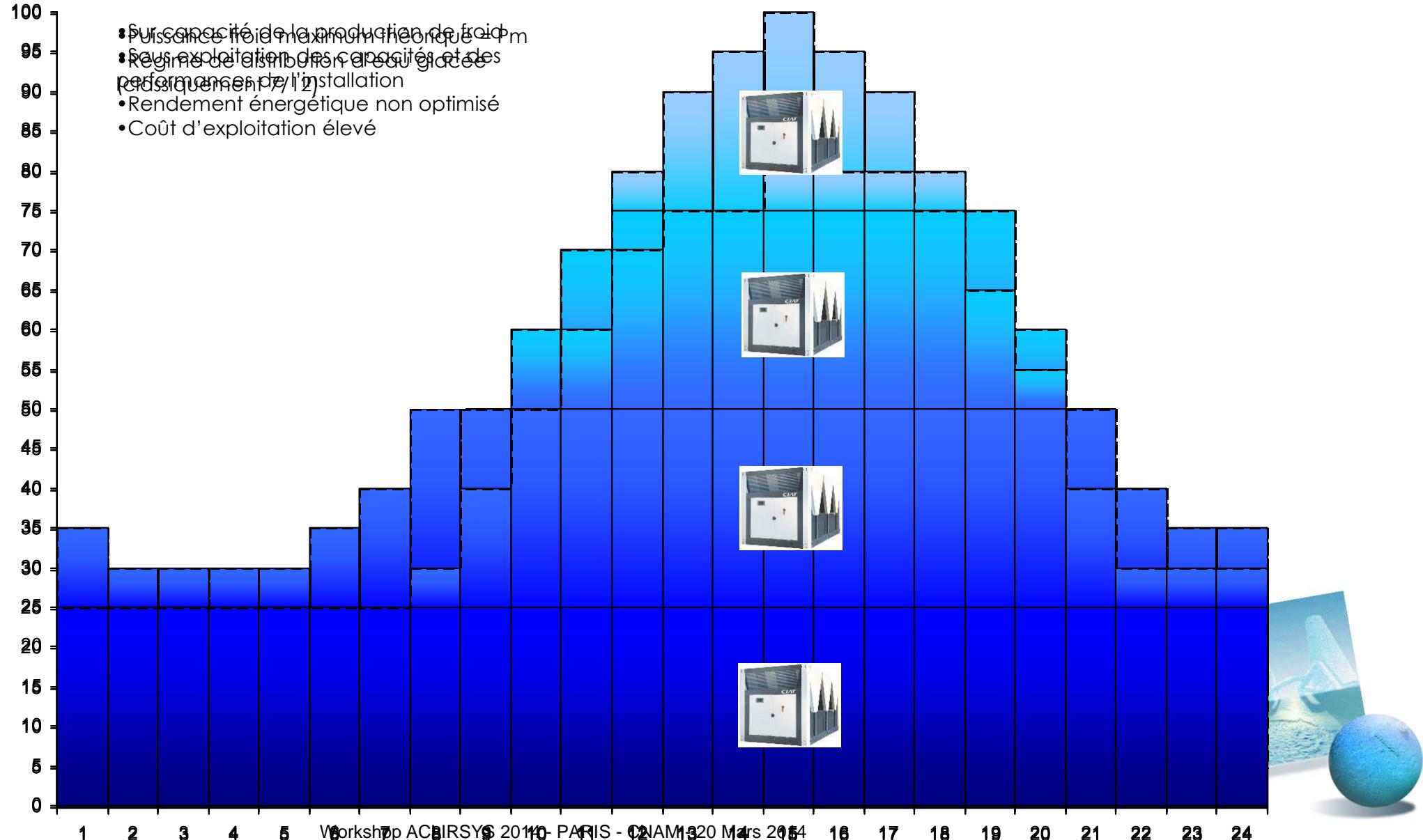
**Analyse de la demande en énergie  
du bâtiment (histogramme) tout au  
long de l'année !**



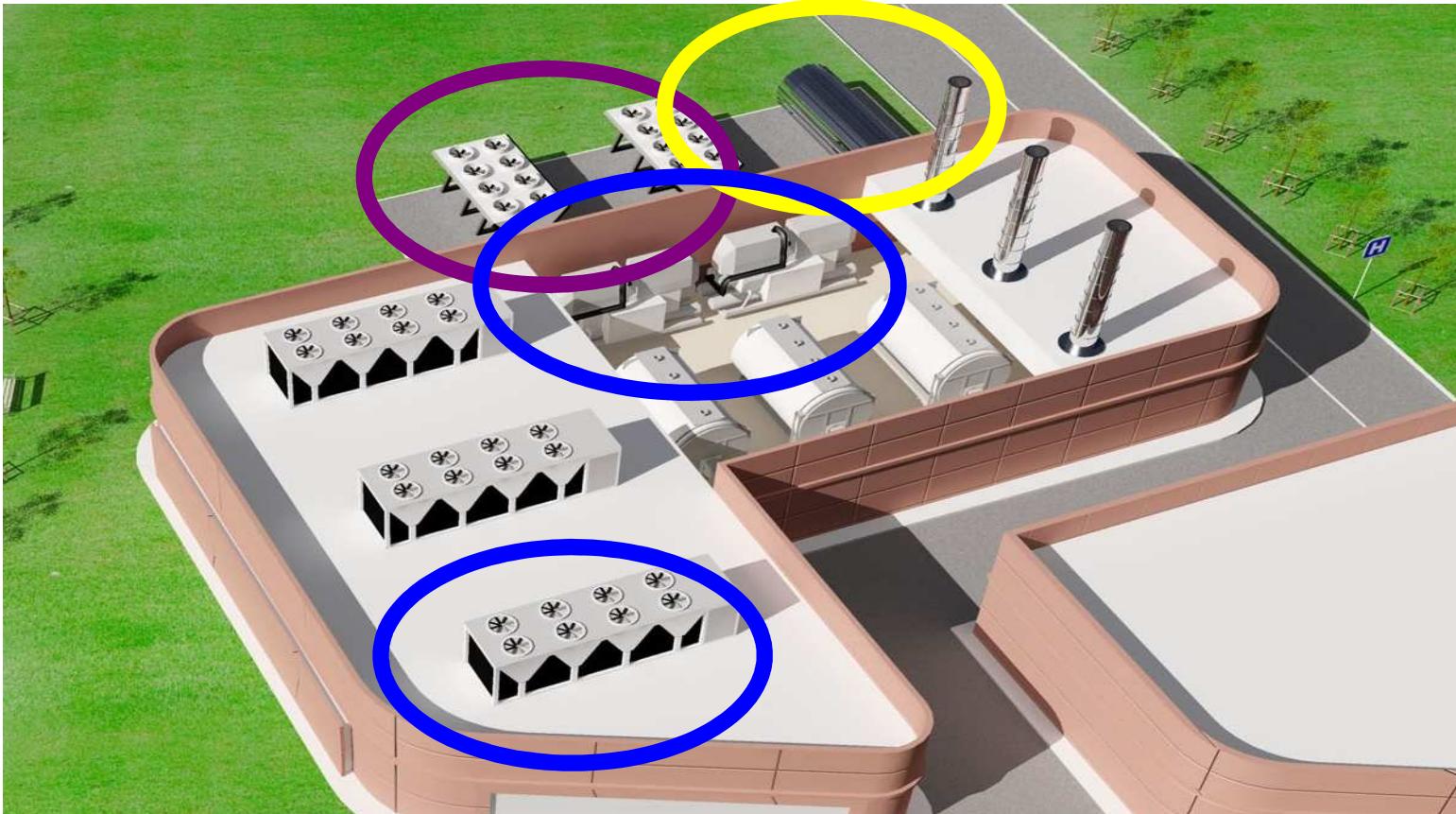
## Histogramme prédictif de la performance

### Les données de dimensionnement :

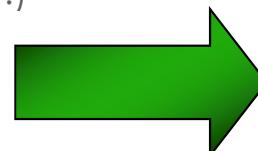
- Surcapacité de la production de froid
- Coût d'exploitation élevé
- Régime de fonctionnement non optimisé
- Performances de l'installation
- Rendement énergétique non optimisé
- Coût d'exploitation élevé



# Approche système



- ◆ Stratégie énergétique :
  - Optimisée en fonction des besoins réels tout au long de l'année
  - Etude des besoins (froid, chaud, eau chaude sanitaire, ...)
  - Synergie entre plusieurs technologies
  - Solution engineering
  - Contrôle et engineering de la solution



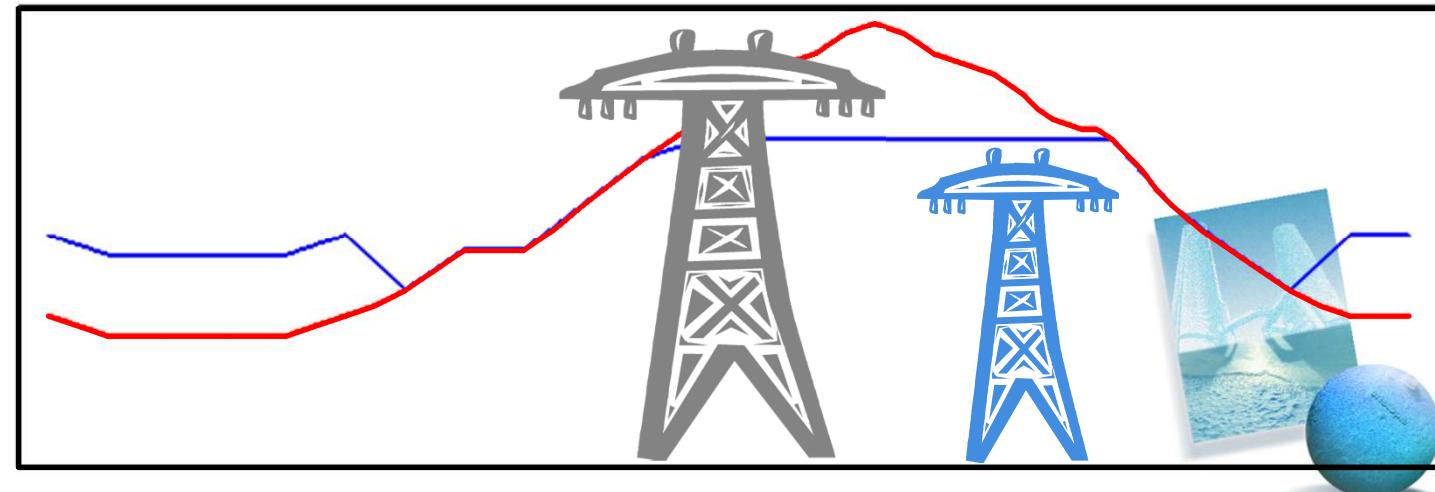
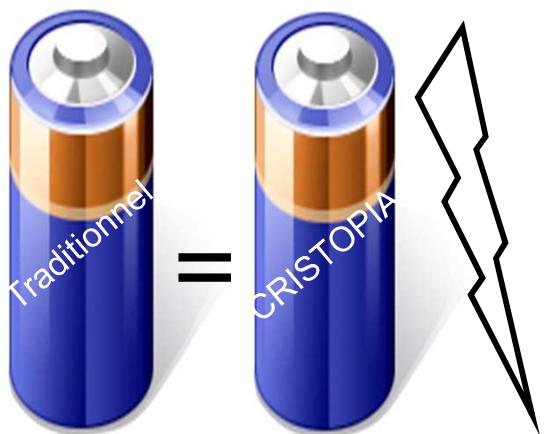
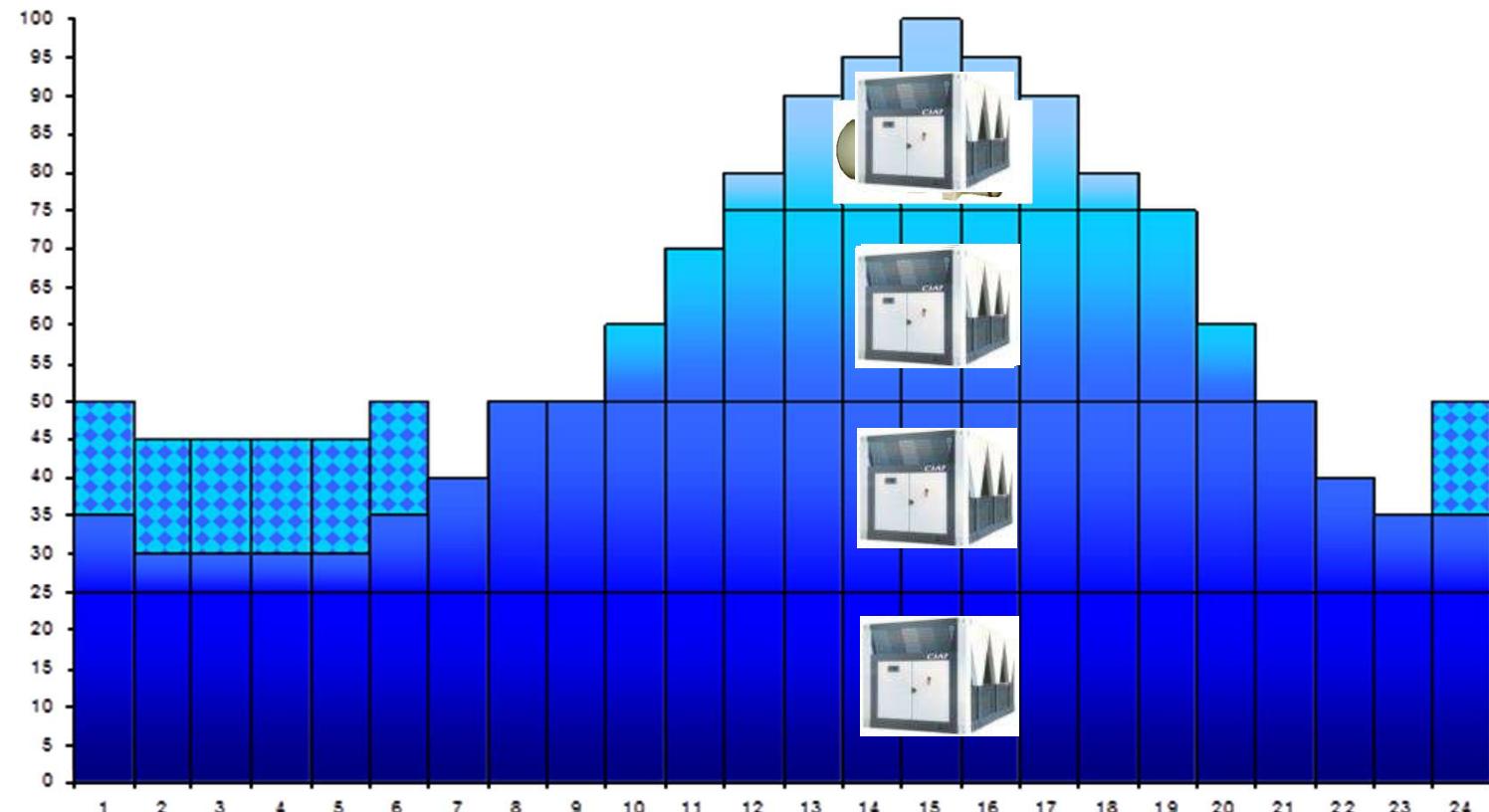
**Système efficace**

Températures  
d'eau glacée  
optimisées

Stockage  
d'énergie STL

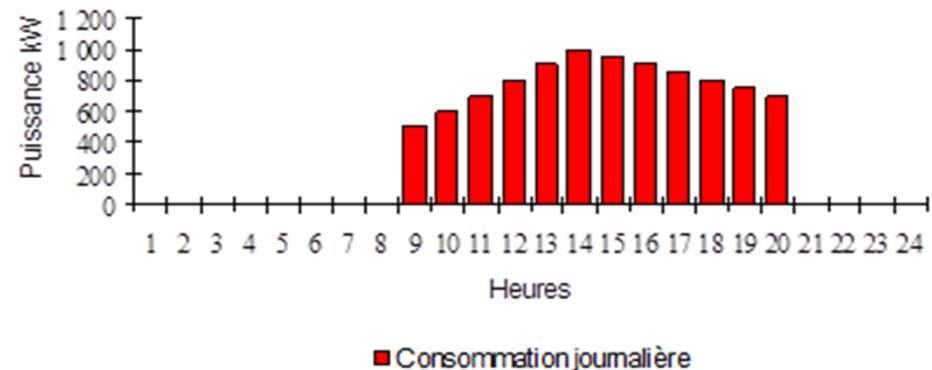
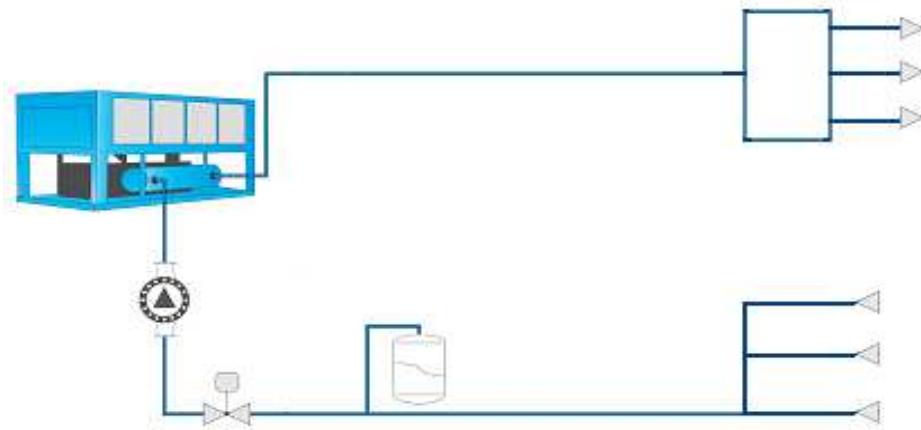
Récupération  
de chaleur

Utilisation du  
free cooling

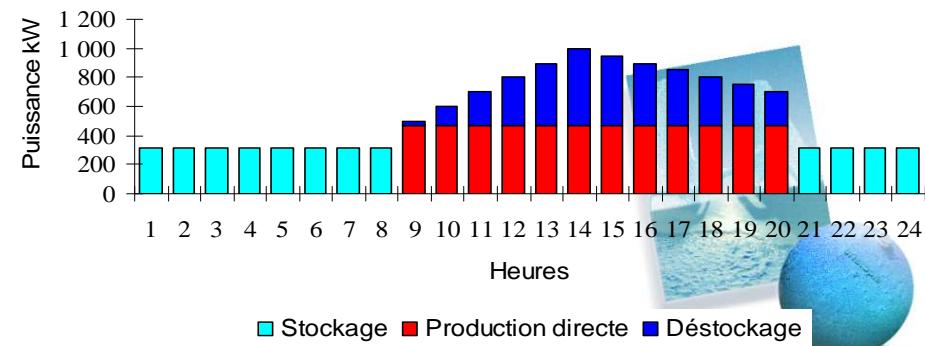
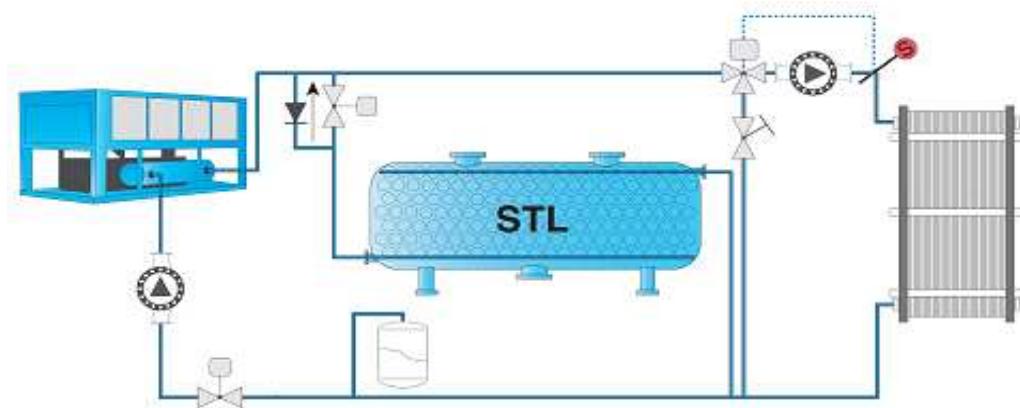


# Stratégies de fonctionnement

## SOLUTION TRADITIONNELLE

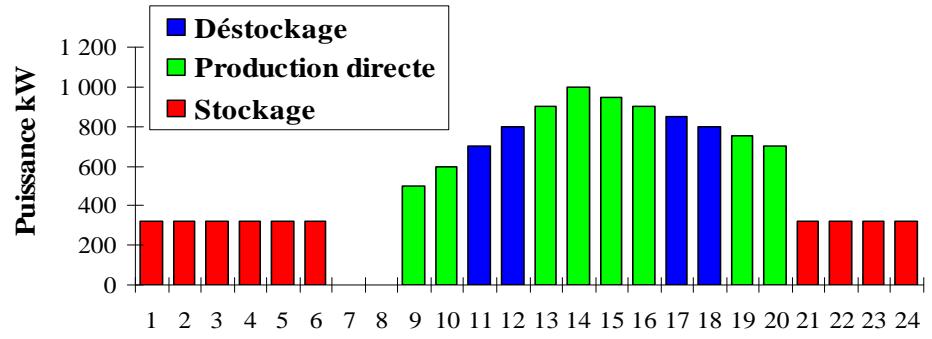


## SOLUTION AVEC STOCKAGE Stratégie d'écrêtage

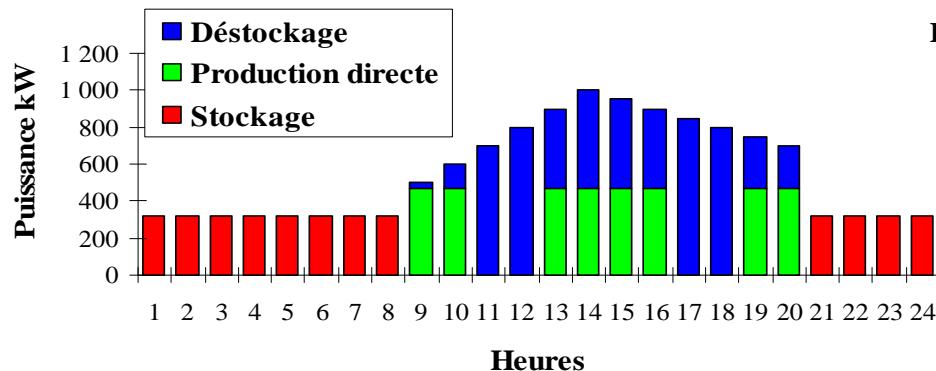


# Stratégies de fonctionnement

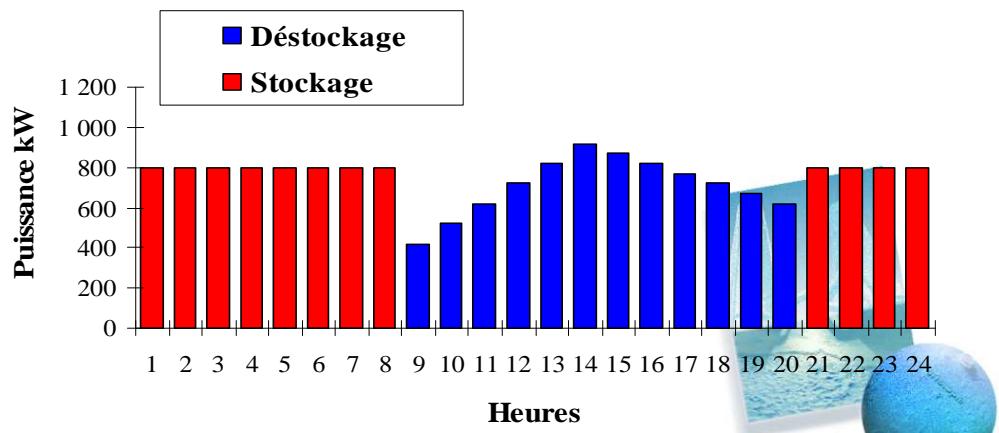
Stratégie d'effacement



Stratégie combinée  
effacement + écrêtage



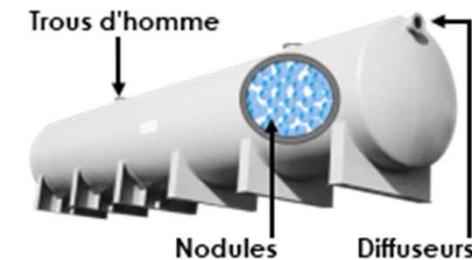
Stratégie stockage total



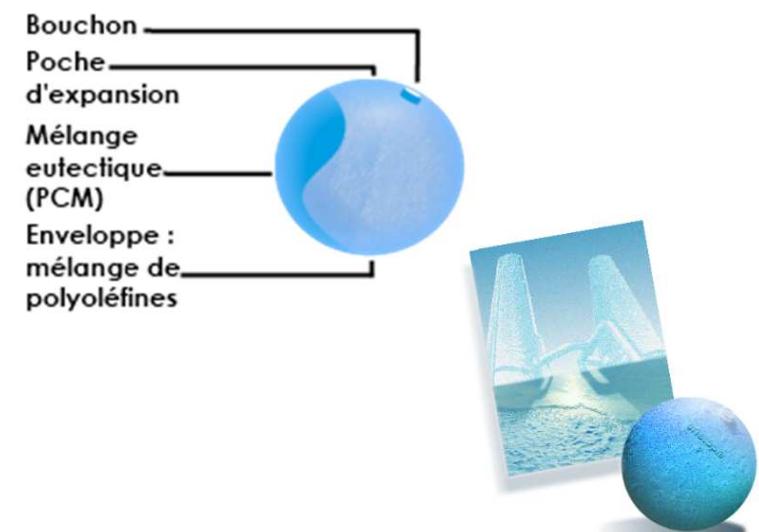
# Le système de Stockage Latent (STL)

IL SE COMPOSE DE 2 ELEMENTS :

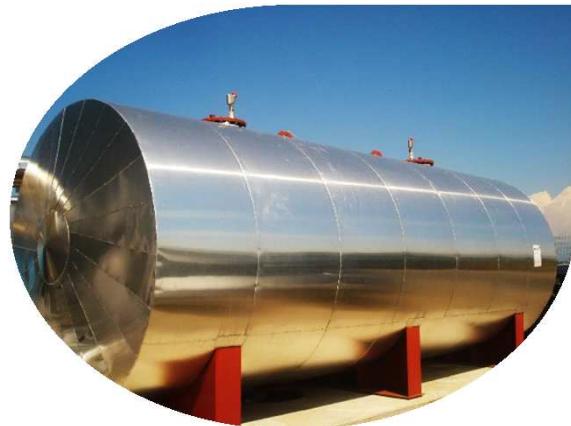
- une cuve (fabriquée sur mesure)
- des nodules



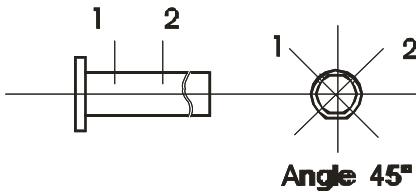
- Encapsulation du MCP dans un élément géométrique simple auto empilable : sphère
- Sphères en plastique fabriquées par extrusion-soufflage
- Peu de main d'œuvre pour le remplissage des cuves



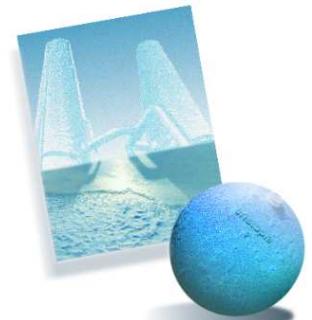
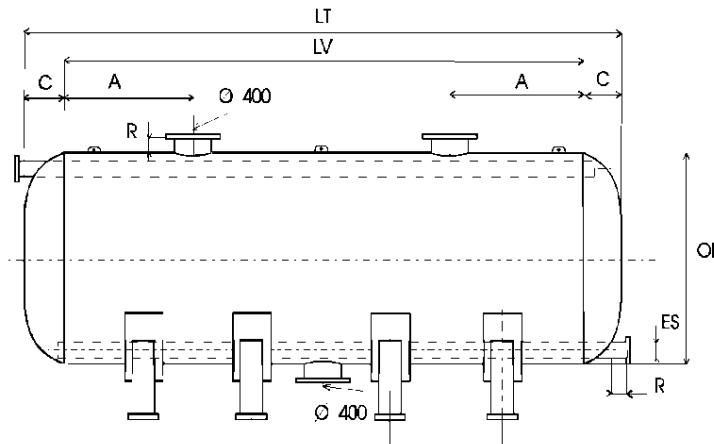
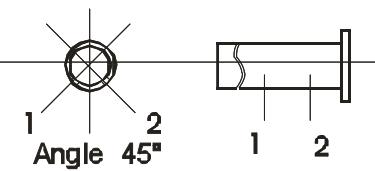
## Cuves horizontales



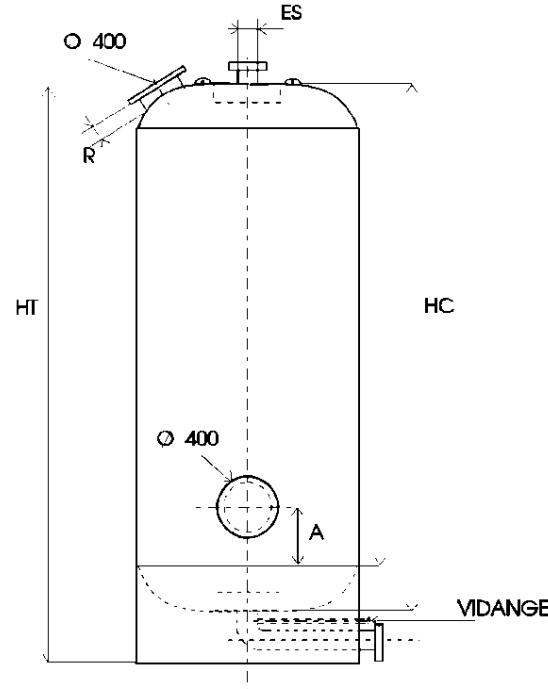
Détails diffuseur supérieur



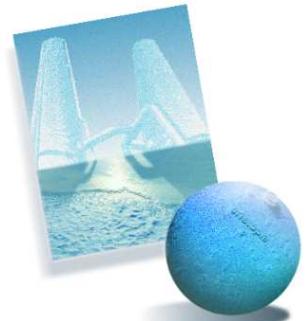
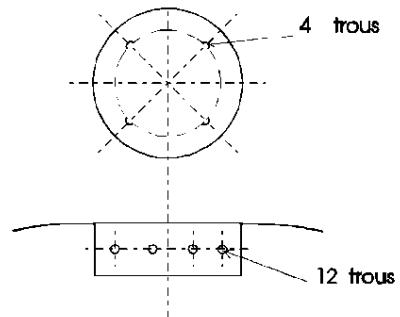
Détails diffuseur inférieur



# Cuves verticales



DETAILS DIFFUSEURS

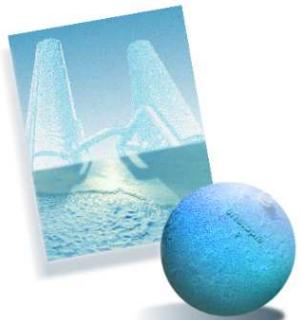


# Caractéristiques du STL

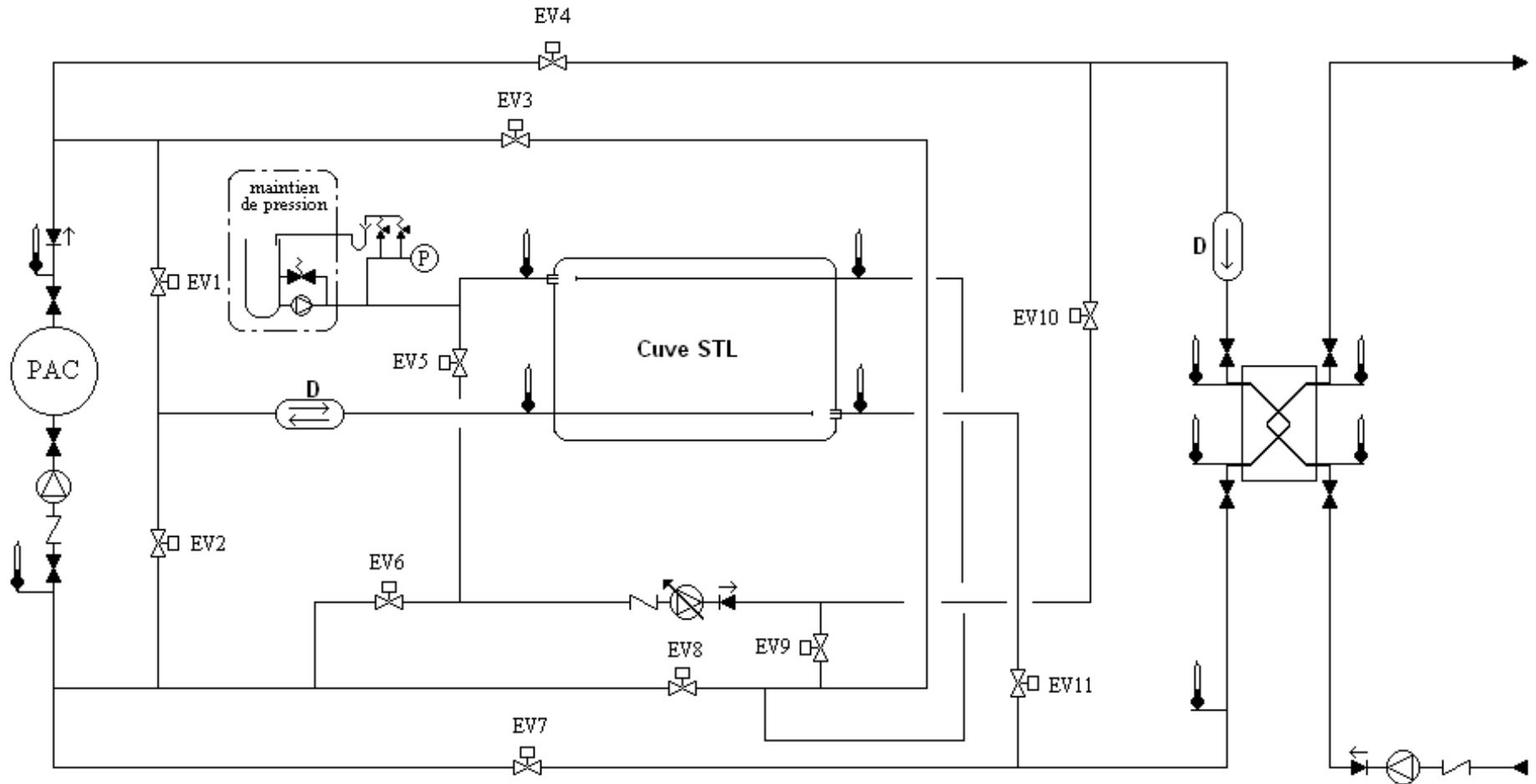
Nodule	Température de changement de phase (°C)	Chaleur latente Ql (kWh/m³)	Energie totale stockée (kWh/m³)
AN.15	- 15.4	46.4	55 à 65 kWh
AN.12	- 11.7	47.7	
AN.10	- 10.4	49.9	
AN.06	- 5.5	44.6	
AN.03	- 2.6	48.3	
AC.00	0	48.4	

ACLIRSYS  
Latent en froid  
+   
Sensible en chaud

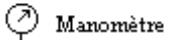
Données pour une cuve STL de 1 m<sup>3</sup>



# Le système ACLIRSYS



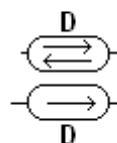
#### ▶ Vanne d'isolation



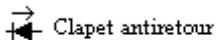
 Vanne motorisée



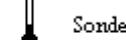
 Pompe débit constant



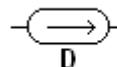
#### **— Débitmètre double sens**



#### Filtre à tamis

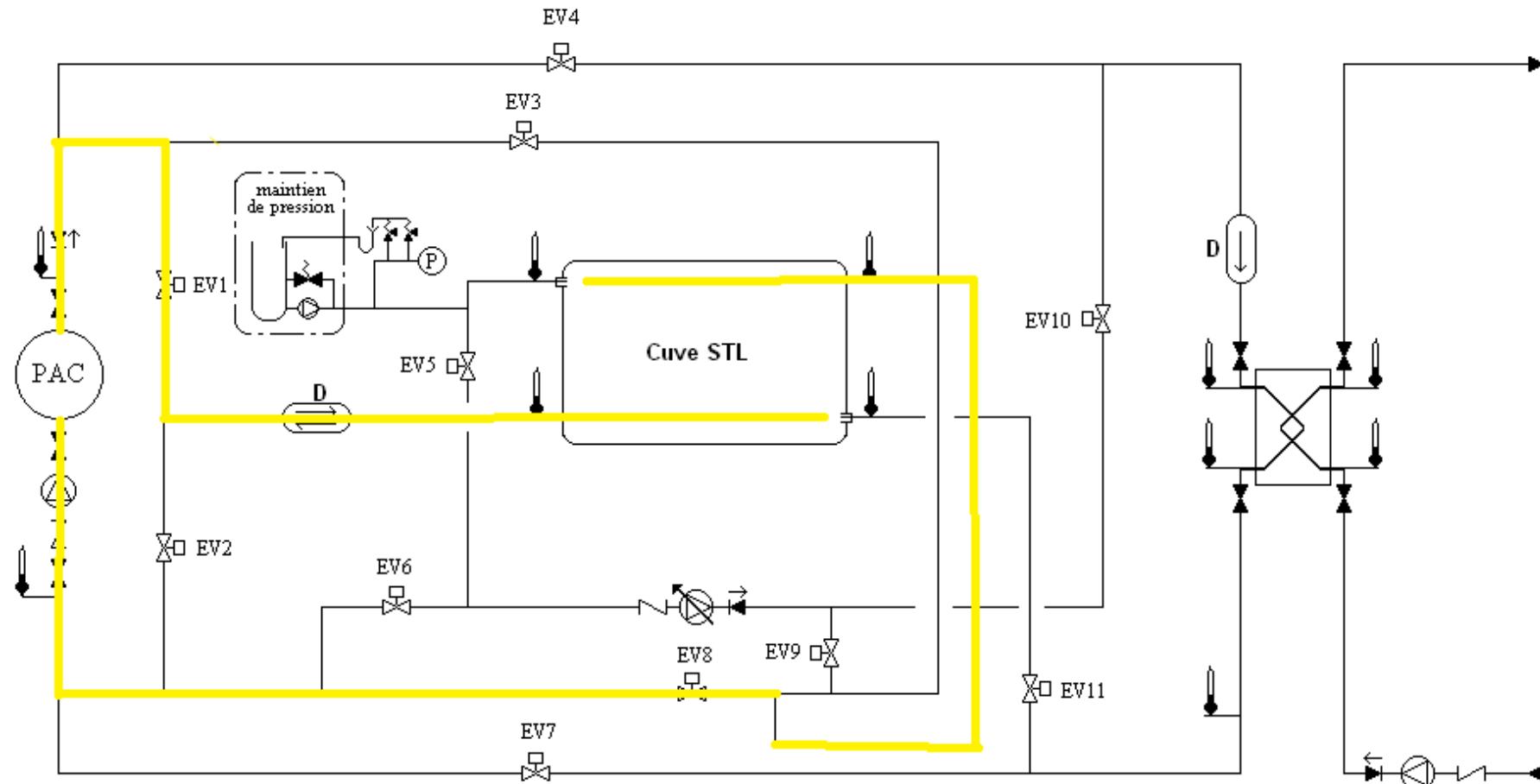


 Pompe débit variable



#### - Débitmètre

# Phase de stockage (latent / froid)



► Vanne d'isolement

(○) Manomètre

▼ Vanne motorisée

↔ Filtre à tamis

→ Clapet antiretour

↓ Sonde

(○) Pompe débit constant

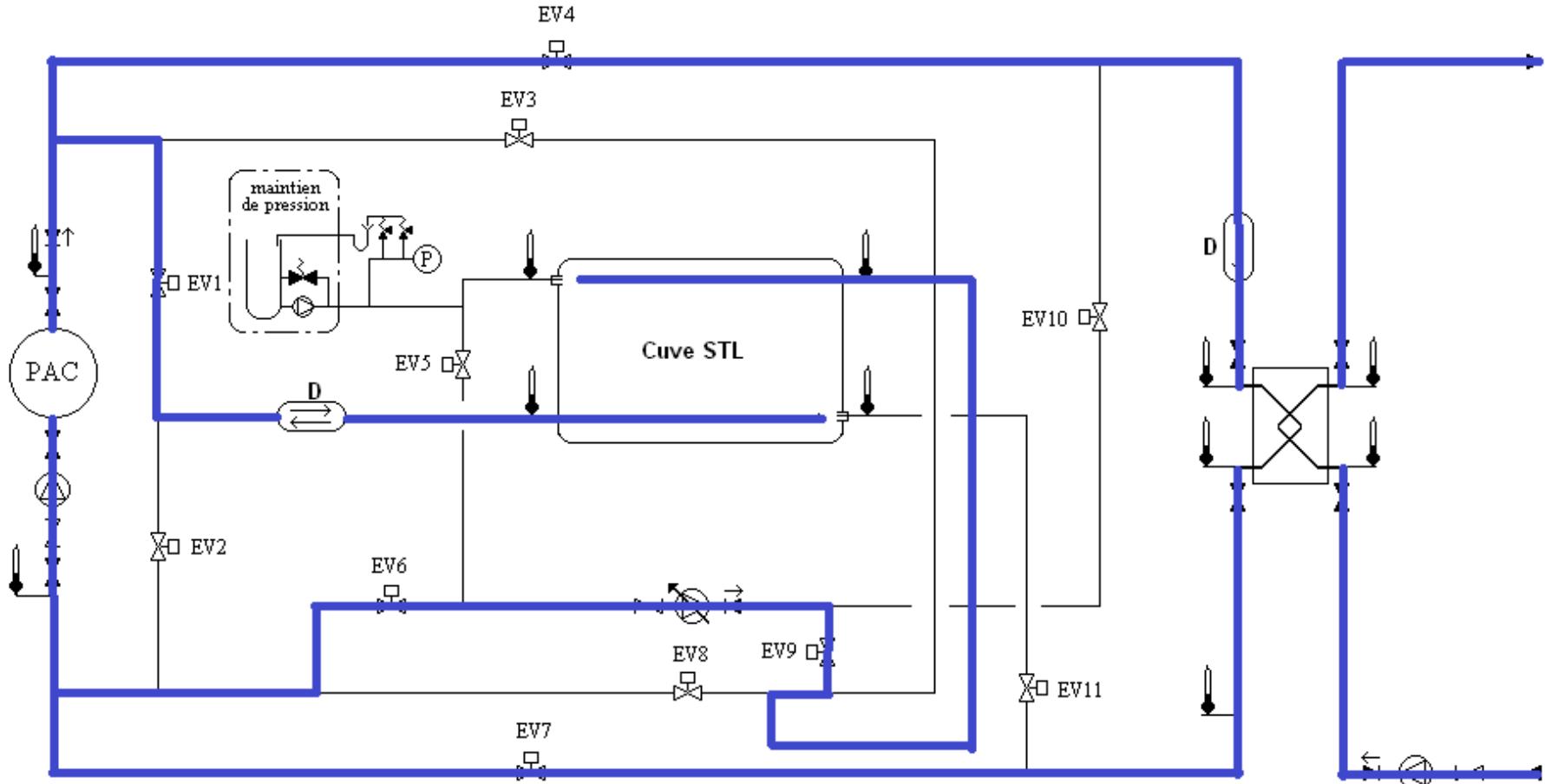
(○) Pompe débit variable

D D Débitmètre double sens

D D Débitmètre



# Phase de production de froid



► Vanne d'isolement

→ Filtre à tamis

○ Manomètre

→ Clapet antiretour

□ Vanne motorisée

↓ Sonde

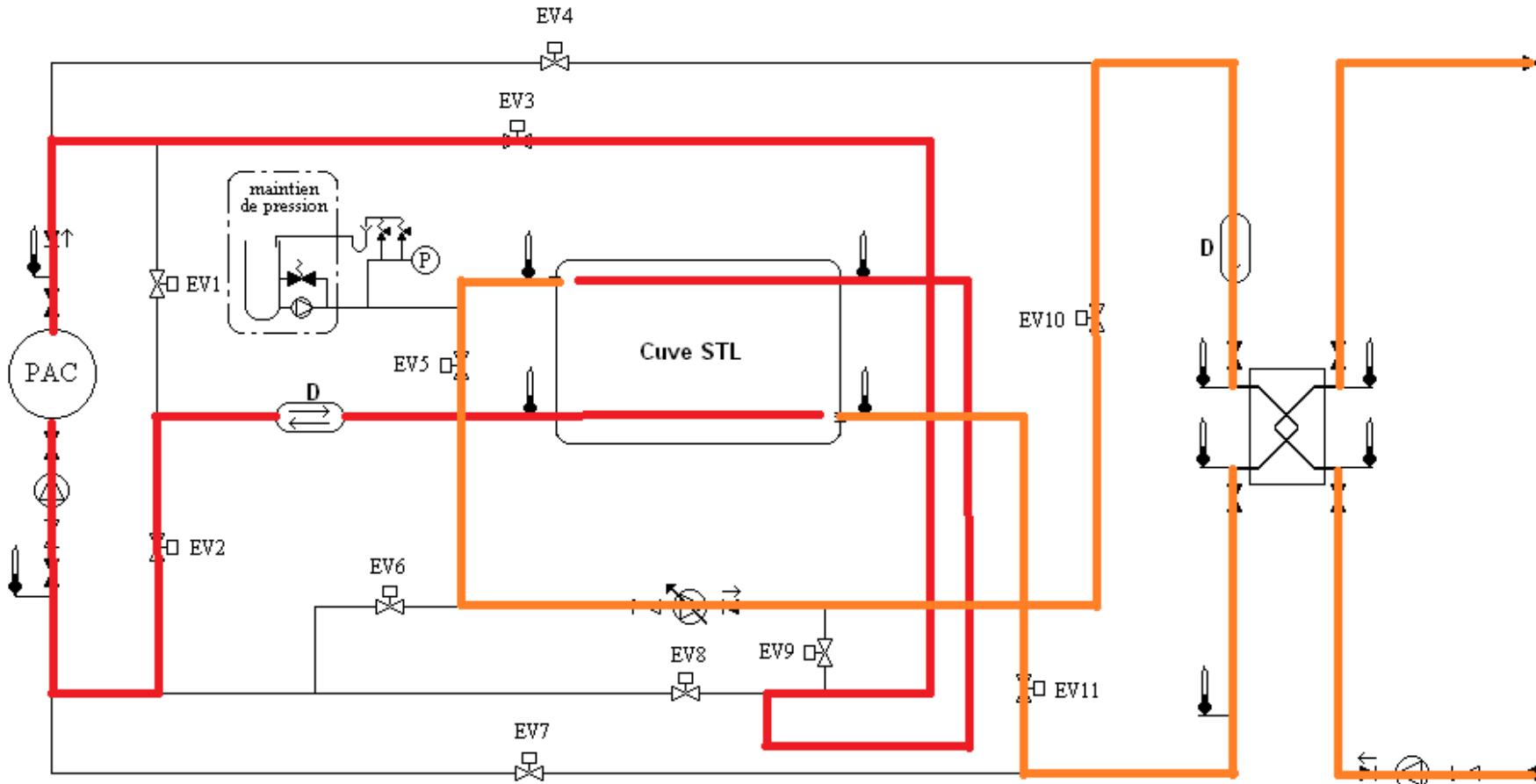
△ Pompe débit constant

○ Pompe débit variable

D → Débitmètre double sens

D → Débitmètre

# Phase de chauffage : découplage / STL



► Vanne d'isolement

✓ Filtre à tamis

⌚ Manomètre

➡ Clapet antiretour

➡ Vanne motorisée

↓ Sonde

⌚ Pompe débit constant

⌚ Pompe débit variable

↔ D Débitmètre double sens

↔ D Débitmètre

# CRISTOPIA Energy Systems

## Stockage d'Energie Thermique à chaleur latente



Froid industriel



Bâtiment tertiaire



Secours



# **CRISTOPIA Energy Systems**

**Plus de 3 000  
références dans le  
monde**



**Stockage d'énergie  
thermique pour  
le bâtiment et l'industrie**

