

Stockage thermique en chaudière biomasse

**Journée technique
Limeil - Brévannes
20 novembre 2024**



SOMMAIRE

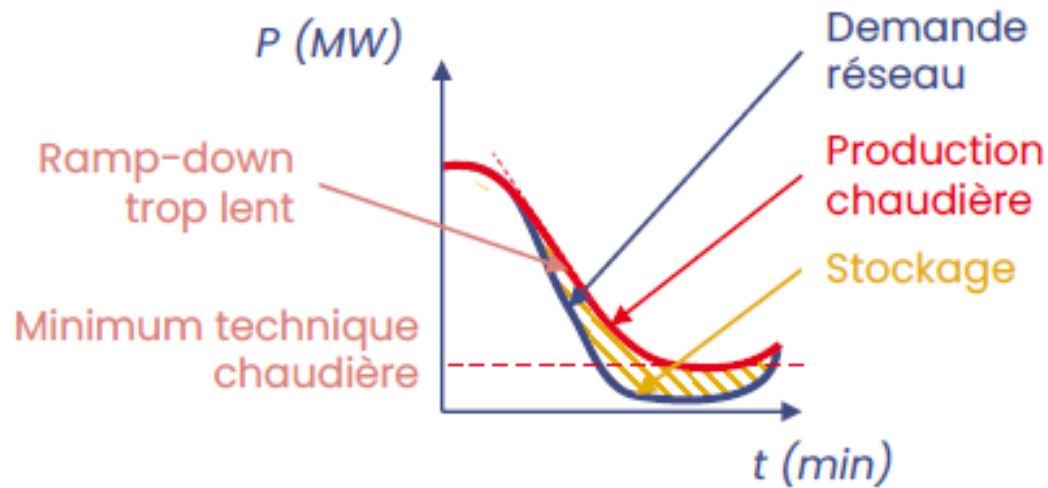
- Introduction : fonction du stockage thermique et contexte
- Définition
- Cas de Limeil-Brévannes
- Trois points clés pour le stockage thermiques



*Les deux ballons de stockage d'eau chaude du réseau d'Alès
photo : Frédéric Douard*

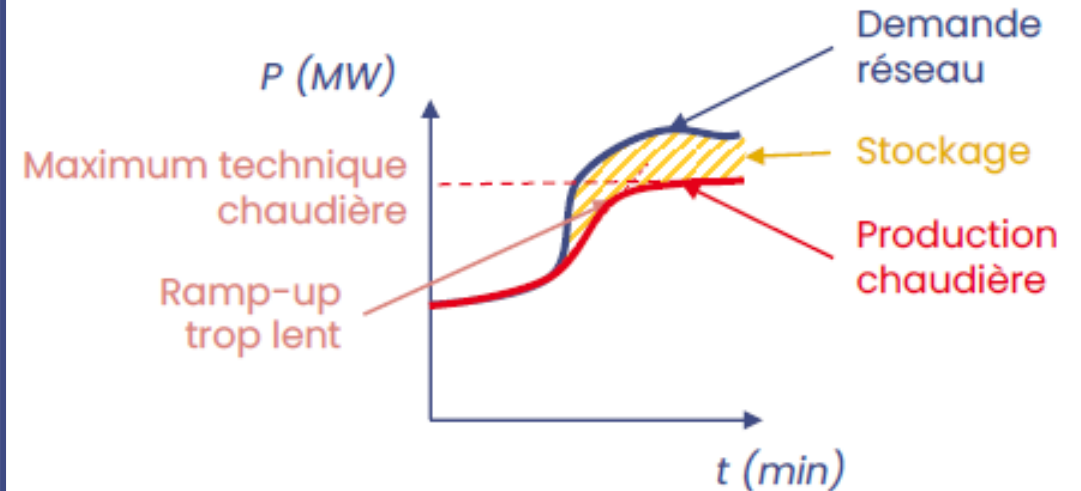
Fonctions du stockage thermique

CAPACITÉ DE RÉSERVE



Consiste à stocker un excédant de production de chaleur (ex : variation de charge trop lente, atteinte du minimum technique,...) pour la restituer ultérieurement.

CAPACITÉ D'APPOINT



Consiste à suppléer un moyen de production pour satisfaire une demande ponctuelle (ex : variation de charge trop lente, atteinte de la puissance max) préalablement, afin d'éviter ou de limiter l'engagement d'un moyen de production d'appoint (souvent fossile) avec une chaleur stockée

→ Le dimensionnement (capacité, puissance) du stockage thermique sera différent suivant le service rendu privilégié.

Contexte

Actuellement, le cahier des charges incite à l'installation d'un stockage thermique, **car il permet notamment de maximiser le nombre d'heure à puissance nominale**

CDC FC 2024 :

- « **Pour les nouvelles installations** : le calcul de l'aide tiendra compte des MWh récupérés via un condenseur ou valorisés grâce à un stockage thermique »
- « **Pour l'ajout d'un condenseur ou d'un stockage thermique sur une installation biomasse existante**, l'aide se calcule en appliquant le forfait aux MWh biomasse supplémentaires valorisés »

→ **Réflexion en cours pour généraliser l'usage du stockage thermique (systématiser son étude)**

- Interrogation complémentaire sur le multi – énergie (hors-champs de la JT)



Lien du rapport :

<https://cibe.fr/documents/systeme-de-stockage-thermique-2023-rex-4/>

Définitions

La terminologie « *stockage thermique* » décrit un volume d'eau (liquide) :

- compris entre **50-60°C** et **env.100°C**, (vapeur/ eau surchauffée possible mais plus rare)
- **commun au circuit de production**, différent d'un ballon d'Eau Chaude Sanitaire (ECS).
- servant à **limiter le surdimensionnement et réguler la chaudière**
- externe à la chaudière



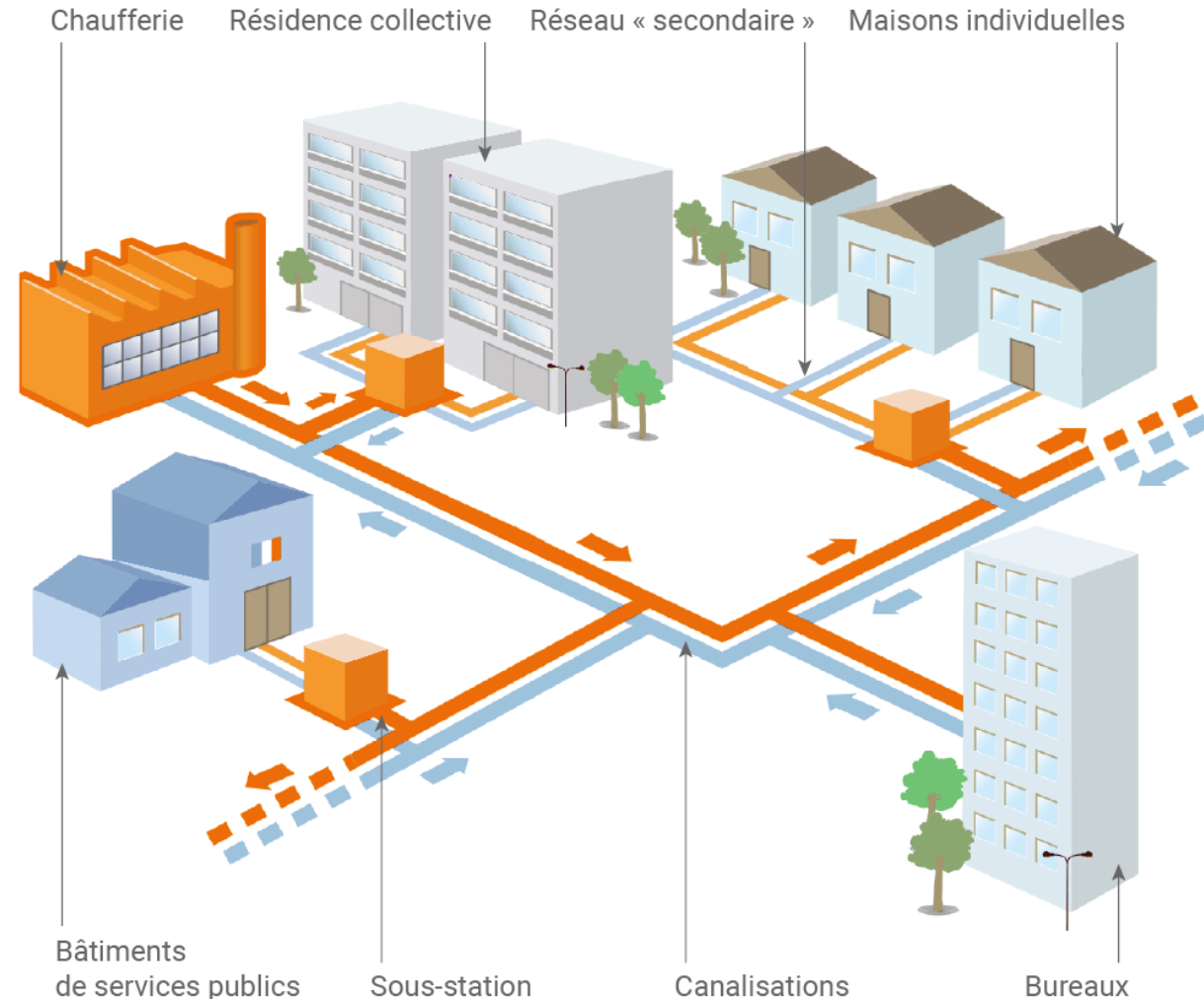
Ballon de Limeil-Brévannes
source : Engie



Définitions

Stockage hydraulique centralisé / décentralisé:

- **Centralisé** : au sein de la chaufferie, à proximité des chaudières, qu'il contribue directement à réguler (cas général).
- **Décentralisé**
 - un ou plusieurs ballons sont implantés localement à proximité des points de consommation et lissent l'appel de puissance (plus rare)
 - ≠ stockage secondaire/utilisateur sur secondaire (régulation indépendante du réseau).



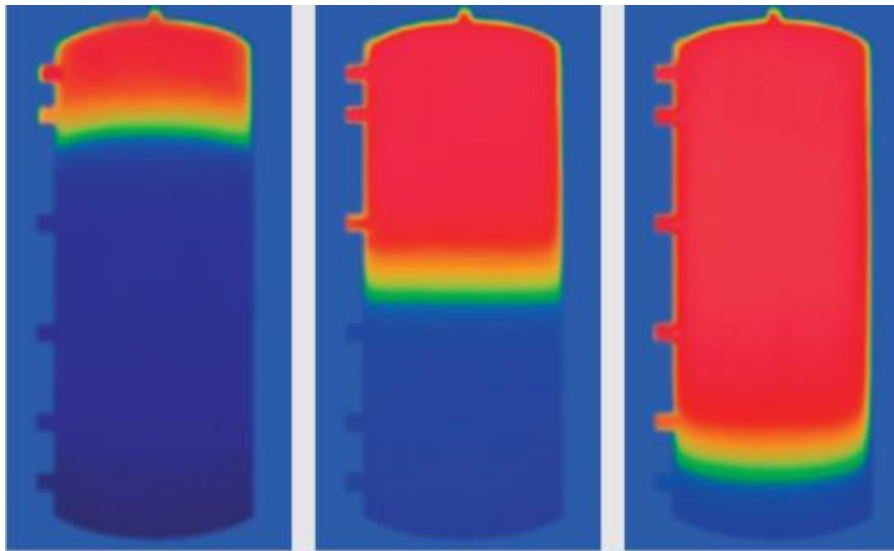
Source : Cerema

Définitions

Principe effet thermocline

Principe de fonctionnement :

Stockage de chaleur sensible stratifié en température



Exemples (hors cadre de la JT)

Stockage de chaleur sensible atmosphérique



Stockage en eau atmosphérique (1000 m³, 2500 MWh/an) à Brest

Source : Dalkia

Stockage de chaleur sensible pressurisé (eau surchauffée)



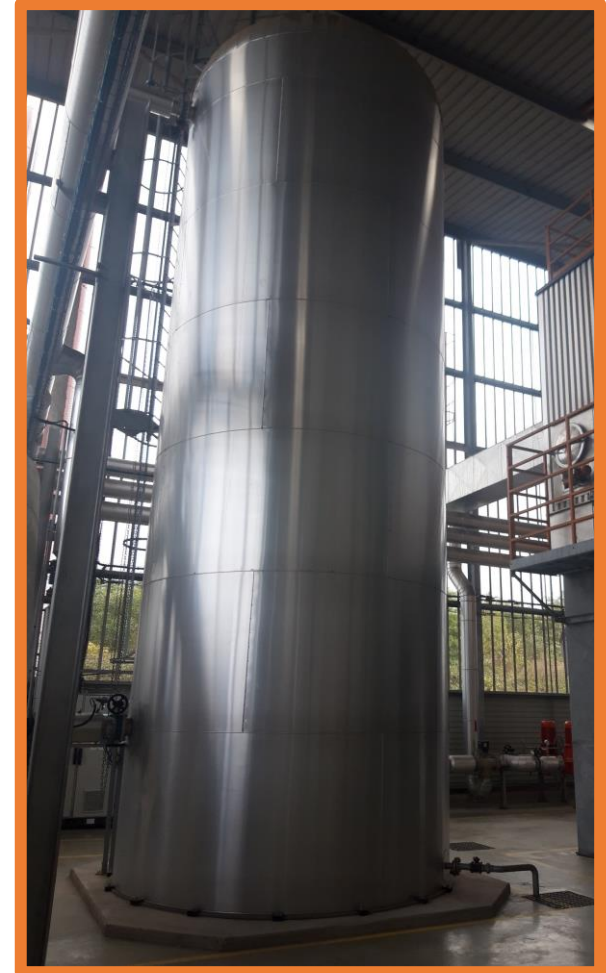
Stockage en eau surchauffée pressurisée (180°C, 22 bar) de la centrale Biomax à Grenoble

Source : Le Dauphiné libéré, CCIAG

Autre types de stockage : chaleur latente à MCP

Cas de Limeil

- Type : **Centralisé**
- Technologie : **effet thermocline**
- Volume : **80 m³**
- Pression maximale admissible : de 6 bars
- Température mini / maxi admissible : **60 ° C / 110°C**



*Ballon de Limeil-Brévannes
source : Engie*

Trois points clés

1) **Conception**: bien dimensionner le volume du stockage thermique et choisir le bon schéma hydraulique

→ Intervention d'*Exoceth*

2) **Construction**: bien anticiper et exécuter la phase construction (ex: place disponible par rapport à la géométrie du ballon)

→ Intervention de *Beirens*

3) **Exploitation**

-**Savoir piloter le stockage** optimiser son fonctionnement (ex: limiter l'usage de l'appoint (souvent fossile)).

-**Avoir une bonne connaissance du fonctionnement du réseau**

→ Interventions *d'Engie* (x2)

Documentation

- **Systeme de stockage thermique [CIBE - 2023]**
→ <https://cibe.fr/documents/systeme-de-stockage-thermique-2023-rex-4/>
- **Supports de la JT (à venir):**
→ <https://cibe.fr/2024/09/05/20-novembre-2024-a-limeil-brevannes-94-journee-technique-stockage-thermique-cibe/>
- **Stockage thermique, un outil avantageux pour la flexibilisation des moyens de production de chaleur bois-énergie [CEA – 2024 au colloque du CIBE]**
→ <https://cibe.fr/colloques/colloque-2024/>

Merci pour votre attention !

Journées techniques prévues en 2025

- **Stockage thermique :**
En Auvergne au 1^{er} semestre 2025
- **Petit réseau de chaleur**
2025

<https://cibe.fr>

