

JOURNÉE CHALEUR RENOUVELABLE

Suivi des installations de géothermie de surface

2 juillet 2024

NRG Conseils

Capter l'énergie du sous-sol

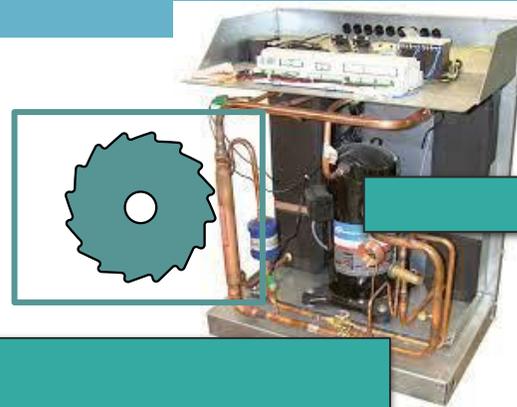
Source Froide

Captage
Géothermique

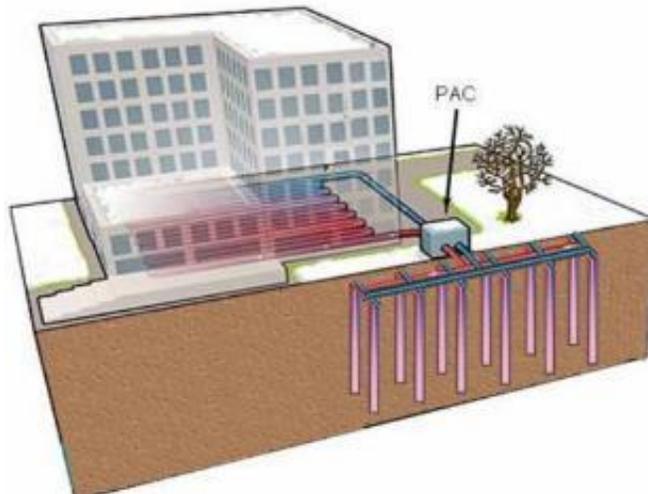
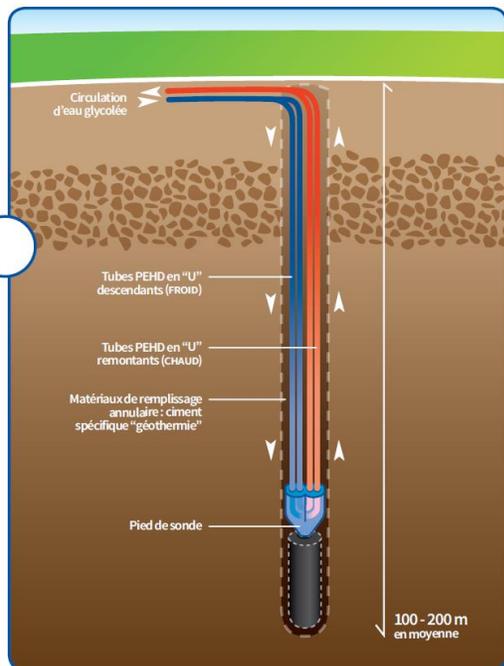
Pompe à chaleur

Source Chaude

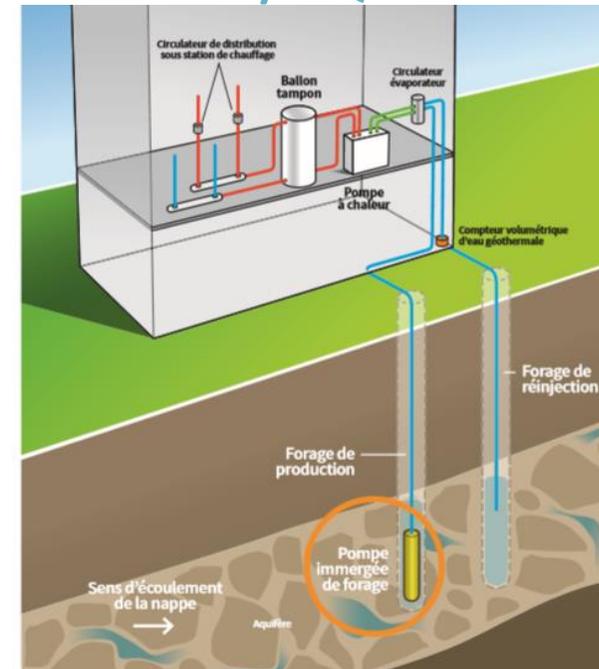
Usage dans
bâtiment



SONDE GEOTHERMIQUE



NAPPE / AQUIFERE



EN CHAUD

Exemple installation sur sondes / chauffage

CPT1 = MWh ENR CHAUD = Energie subventionnée par le Fonds Chaleur

Compteurs thermiques :

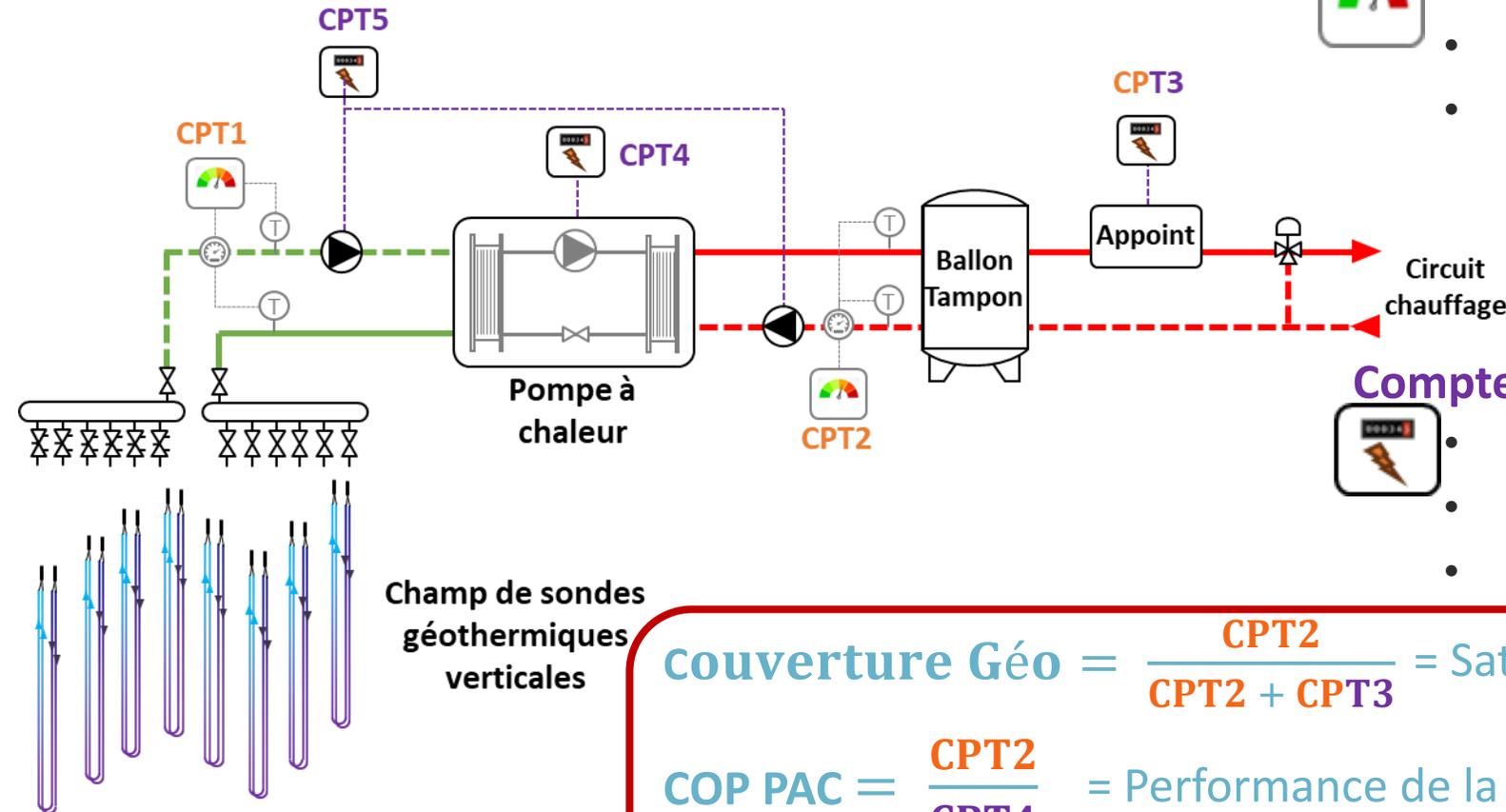


- CPT1 : Energie extraite sondes (ENR)
- CPT2 : Energie chaude produite PAC (utile)
- CPT3 (si thermique) : Energie chaude appoint

Compteurs électriques :



- CPT3 (si électrique) : énergie chaude appoint
- CPT4 : Energie électrique PAC
- CPT5 : énergie électrique auxiliaires géothermie



$$\text{Couverture Géo} = \frac{\text{CPT2}}{\text{CPT2} + \text{CPT3}} = \text{Satisfaction des besoins du bâtiment}$$

$$\text{COP PAC} = \frac{\text{CPT2}}{\text{CPT4}} = \text{Performance de la pompe à chaleur}$$

$$\text{COP GLOBAL GEO} = \frac{\text{CPT2}}{\text{CPT4} + \text{CPT5}} = \text{Performance de la géothermie}$$

INDICATEURS A COMPARER AU PREVISIONNEL ET AUX PERIODES PRECEDENTES (MOIS, ANNEE)

EN CHAUD

⇒ **ALERTES POUR DIAGNOSTIC**

couverture Géo = $\frac{CPT2}{CPT2 + CPT3}$ = Satisfaction des besoins du bâtiment

Priorité de la PAC sur l'appoint (hydraulique / régulation)

COP PAC = $\frac{CPT2}{CPT4}$ = Performance de la pompe à chaleur

La Pompe à chaleur produit au plus proche de la température demandée

Loi d'eau PAC = loi d'eau émetteurs (le plus bas possible)

Séparation chauffage et ECS (2 PAC ou 2 modes de fonctionnement)

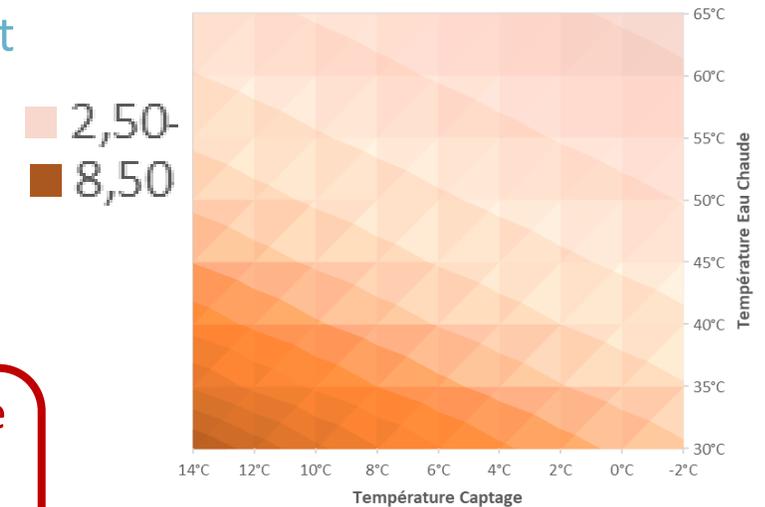
COP GLOBAL GEO = $\frac{CPT2}{CPT4 + CPT5}$ = Performance de la géothermie

Installation non surdimensionnée = auxiliaires non surdimensionnés

Asservissements des auxiliaires (si pas utile = arrêt)

Pilotage à débit variable si possible / pompe nappe = INCONTOURNABLE

EVOLUTION COP PAC



+1°C d'eau chaude = ~+3% de conso électrique PAC

SEUIL FONDS CHALEUR :
COP GLOBAL ANNUEL ≥ 3

EN CHAUD

Les performances dépendent des conditions de chaque projet (émetteurs, ressource, qualité équipements, régulation,...)

Ordres de grandeur :

- **En chauffage :**

- Plancher chauffant (~35°C max) : COP global annuel ~ 6 à 8
- Radiateurs / Ventilo-convecteurs BT (45°C max – loi d'eau) : COP global annuel : ~4,5 à 5,5
- Radiateurs MT (60°C max avec loi d'eau) : COP global annuel : ~4
- Emetteurs non régulé MT (60°C constant : COP global annuel : ~3

- **En Eau Chaude Sanitaire :**

- Si préchauffage (~45°C) : COP global annuel : ~4 (mais couverture faible)
- Si production de l'ECS à 55~60°C (avec PAC HT) : COP global annuel : ~3

EN FROID

En géocooling, CPT1 froid = MWh ENR FROID = Energie subventionnée par le Fonds Chaleur

Exemple installation sur nappe / géocooling

Compteurs thermiques :

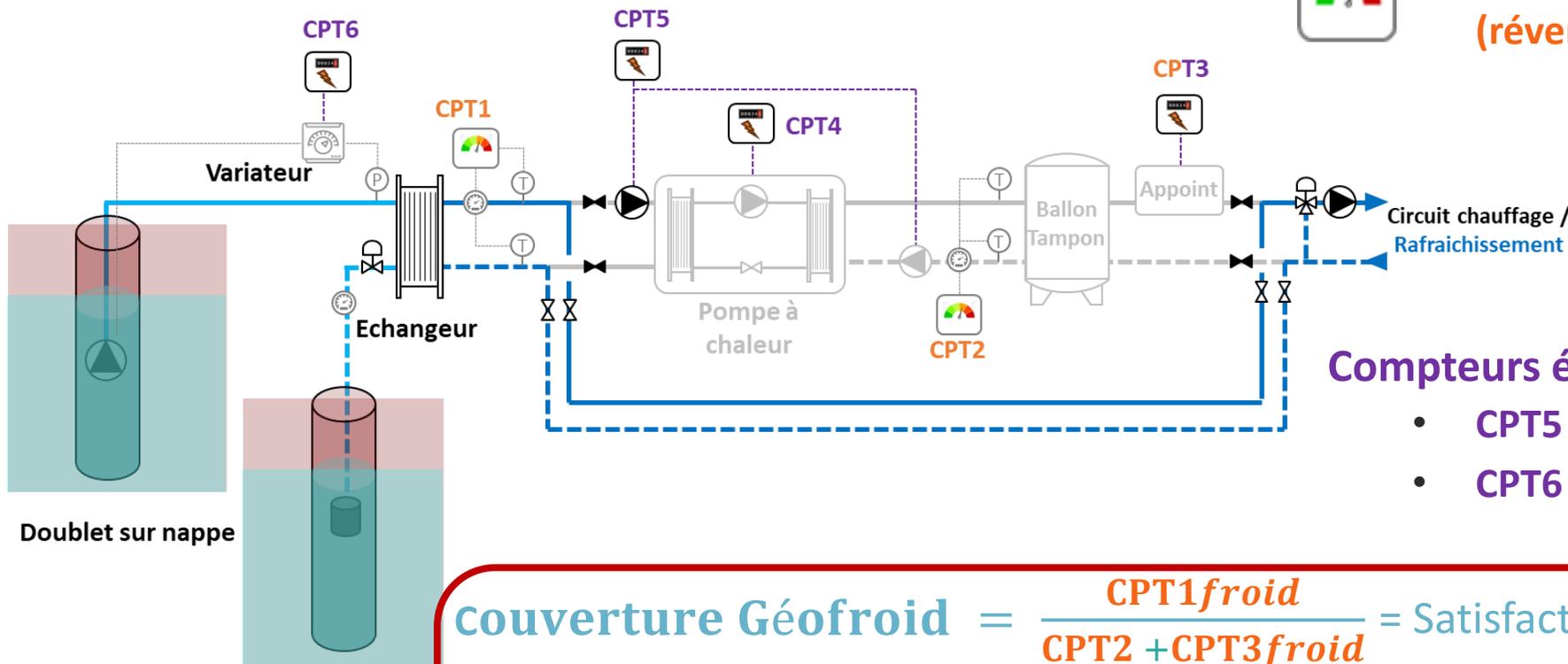


- CPT1 : Energie extraite et injectée nappe (réversible) (ENR)

Compteurs électriques :



- CPT5 : énergie électrique auxiliaires surface
- CPT6 : énergie électrique pompe immergée



$$\text{Couverture Géofroid} = \frac{\text{CPT1froid}}{\text{CPT2} + \text{CPT3froid}} = \text{Satisfaction des besoins froid du bâtiment}$$

$$\text{EER PAC} = \frac{\text{CPT2froid}}{\text{CPT4}} = \text{Inexistant en géocooling}$$

$$\text{EER GLOBAL GEO} = \frac{\text{CPT1froid}}{\text{CPT4} + \text{CPT5} + \text{CPT6}} = \text{Performance froid de la géothermie}$$

INDICATEURS A COMPARER AU PREVISIONNEL ET AUX PERIODES PRECEDENTES (MOIS, ANNEE)

EN CHAUD ⇒ ALERTES POUR DIAGNOSTIC

couverture Géofroid = $\frac{CPT1_{froid}}{CPT2 + CPT3_{froid}}$ = Satisfaction des besoins froid du bâtiment

Rare d'avoir un appoint froid / surtout en géocooling

Si existant ; Priorité de la PAC sur l'appoint (hydraulique / régulation)

EER GLOBAL GEO = $\frac{CPT1_{froid}}{CPT4 + CPT5 + CPT6}$ = Performance froid de la géothermie

Installation non surdimensionnée = auxiliaires non surdimensionnés

Asservissements des auxiliaires (si pas utile = arrêt)

Pilotage à débit variable si possible / pompe nappe = INCONTOURNABLE

SEUILS FONDS CHALEUR :

- **Géocooling (passif) :**
 - **Sondes : EER moyen annuel ≥ 20**
 - **Nappe : EER moyen annuel ≥ 20**
- **Froid actif (avec PAC) : EER moyen annuel ≥ 3,3**

EN FROID

Les performances dépendent des conditions de chaque projet (émetteurs, ressource, qualité équipements, régulation,...)

Ordres de grandeur :

- **En géocooling :**

- Sur sondes :
- Sur nappe :

EER global annuel : ~ 10 à 25

EER global annuel : ~ 5 à 25

- **En Froid Actif :**

-

EER global annuel : ~5 à 8