

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

POMPE À CHALEUR : CHOIX ET CONCEPTION

PRINTEMPS 2025

Retour d'expérience d'un bureau d'étude

Yannick LEONARD

TRACTEBEL




- ▶ Au travers de deux retours d'expérience, nous allons aborder différentes configurations techniques sur base de pompes à chaleurs, permettant d'exploiter au mieux les ressources locales en satisfaisant les besoins spécifiques de ces bâtiments.
- ▶ Aborder les techniques suivantes dans des cas pratiques :
 - Géothermie ouverte
 - Géothermie fermée
 - Aérothermie
 - PAC terminale
 - Boucle de chaleur
- ▶ Conclusions



PROJET BAVIÈRE

PROJET MONTÉVIDÉO



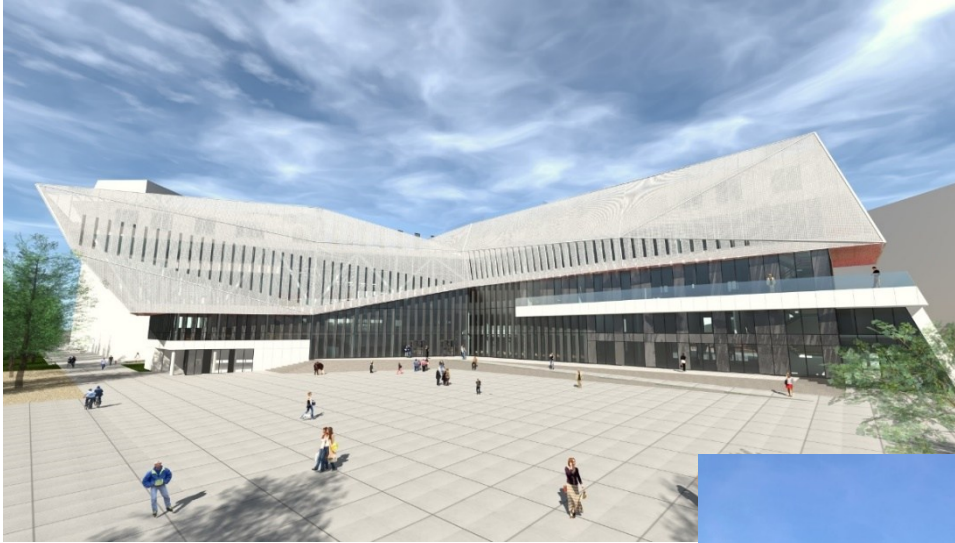
PRÉSENTATION

- ▶ Bâtiment multifonction de 14 200 m² / 35 000 000 €
 - Le centre de Ressources – Bibliothèque
 - Maison de la Création .
 - La Pépinière d'entreprises



Le Pôle des Savoirs de la Province de Liège sur le site de Bavière





- ▶ Bâtiment multifonction de 14200 m²
 - Le centre de Ressources – Bibliothèque
 - Maison de la Création .
 - La Pépinière d'entreprises
- ▶ Hautes ambitions environnementales
 - Tendre vers un bâtiment bas carbone
- ▶ Variétés de besoins
 - Puissance et besoins
- ▶ Présence de la Meuse à côté
 - Sol = graviers de Meuse

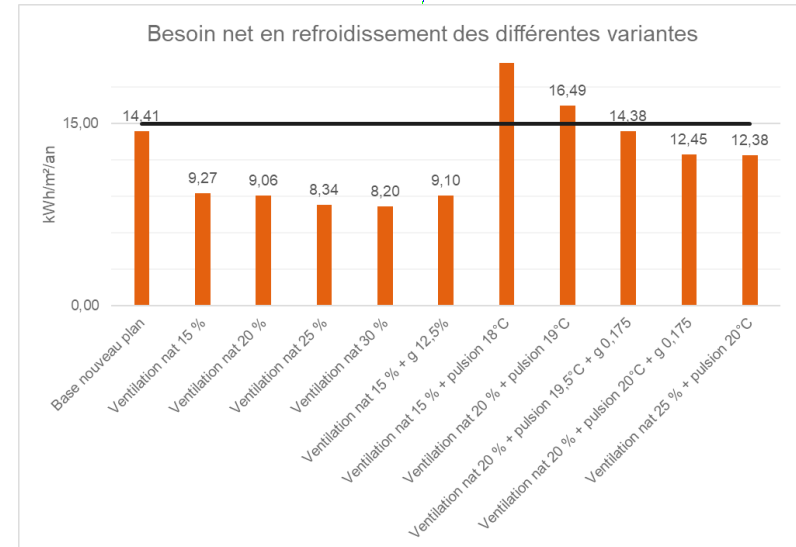
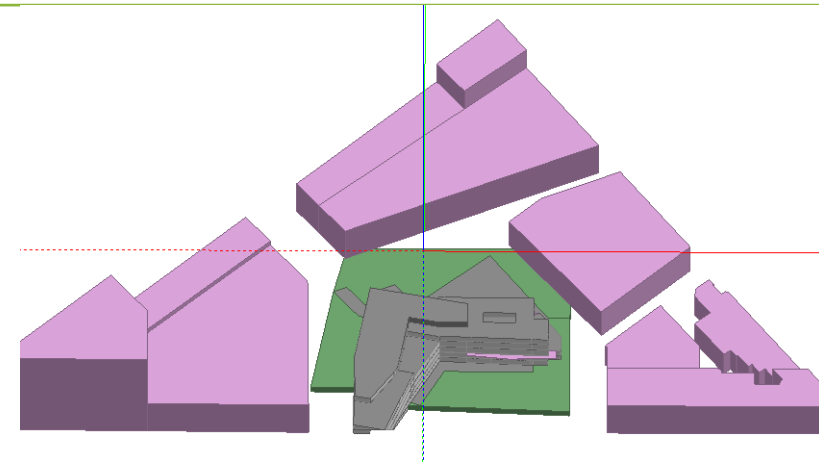
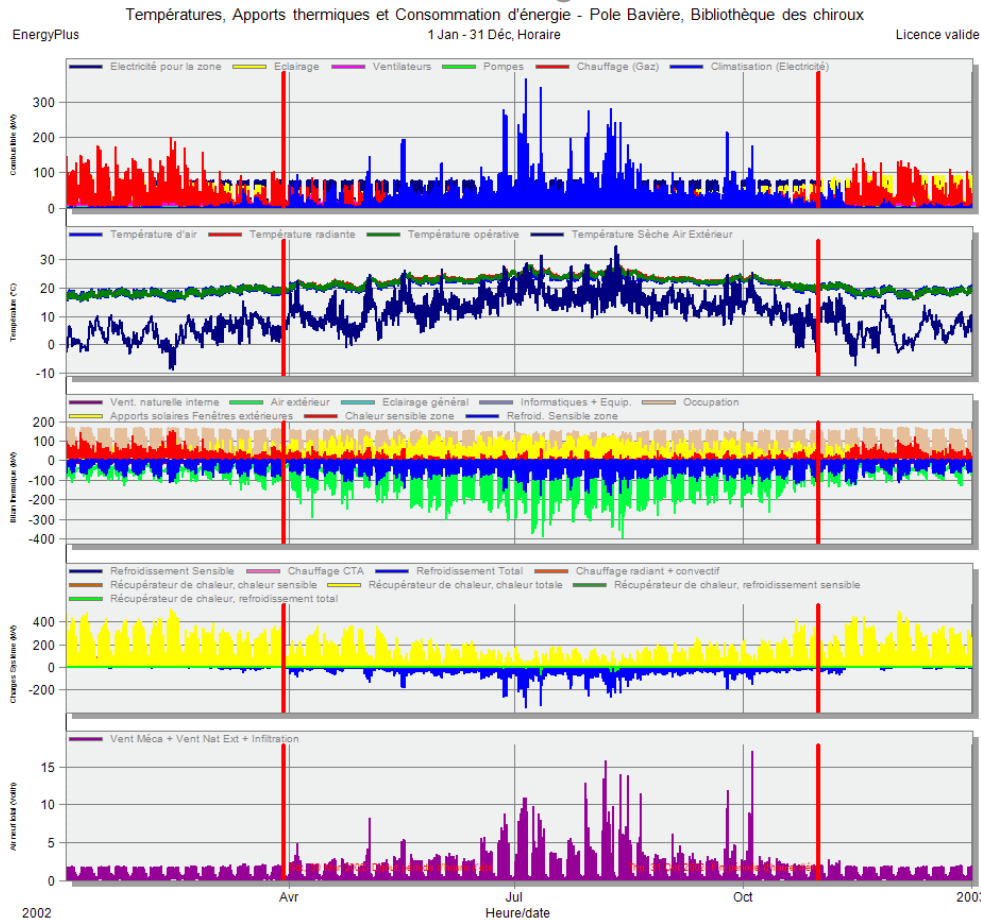
→ **Source de chaleur disponible**

→ **Pas un projet low-cost**



- Simulation dynamique
 - Design builder

Recharge



► Etude hydrogéologique

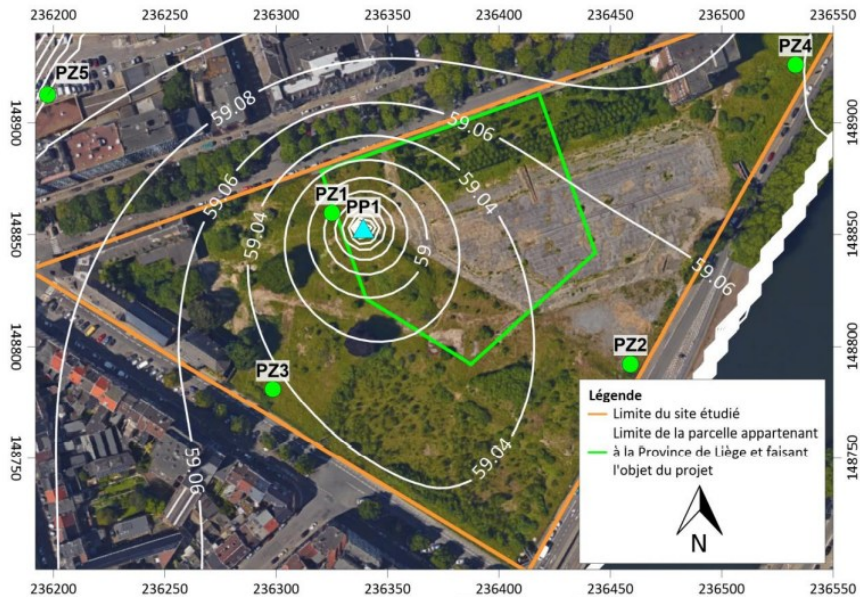


Figure 4-14 : Piézométrie dynamique simulée



Figure 3-3 : Evolution piézométrique dans le PP1 lors du pompage d'essai par paliers



► Etude hydrogéologique

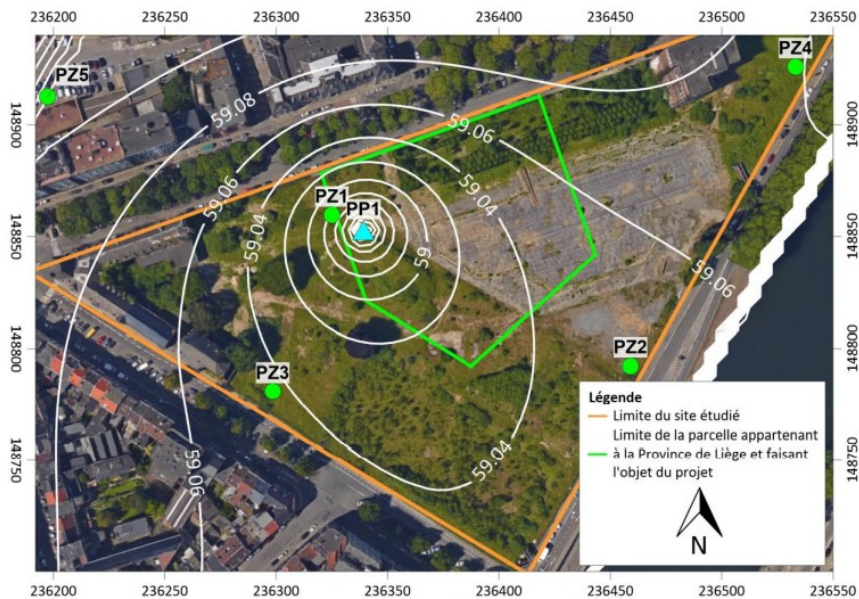


Figure 4-14 :

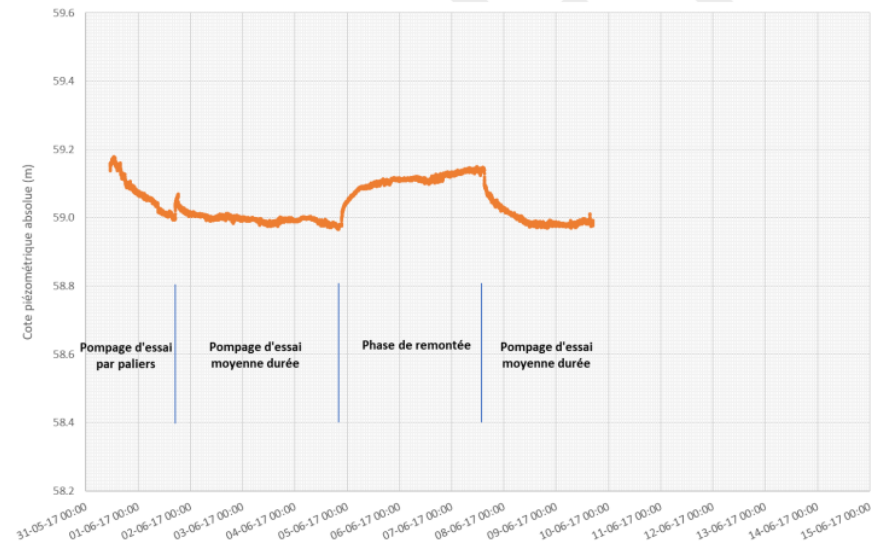


Figure 3-7 : Evolution du niveau piézométrique absolu au piézomètre PZ2 durant les essais

	Distance de PP1	Orientation	Niveau statique 31/05/2017	Niveau dynamique 04/06/2017	Niveau statique 05/06/2017	Niveau dynamique 09/06/2017	Rabattement
PP1	0 m	-	59.14	58.78	59.12	58.79	0.34 m
PZ1	15 m	Nord-Ouest	59.18	58.93	59.15	58.94	0.22 m
PZ2	130 m	Sud-Est	59.14	58.98	59.11	58.98	0.13 m
PZ3	80 m	Sud-Ouest	59.17	58.97	59.14	58.97	0.17 m
PZ4	210 m	Nord-Est	59.13	59.00*	59.10*	59.00	0.10 m
PZ5	160 m	Nord-Ouest	59.23	59.11	59.21	59.11*	0.10 m



► Etude hydrogéologique

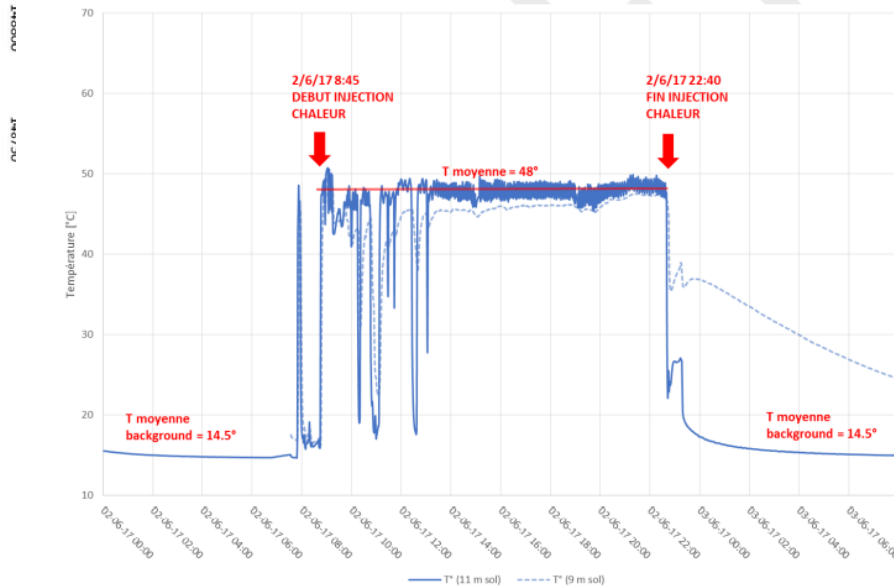
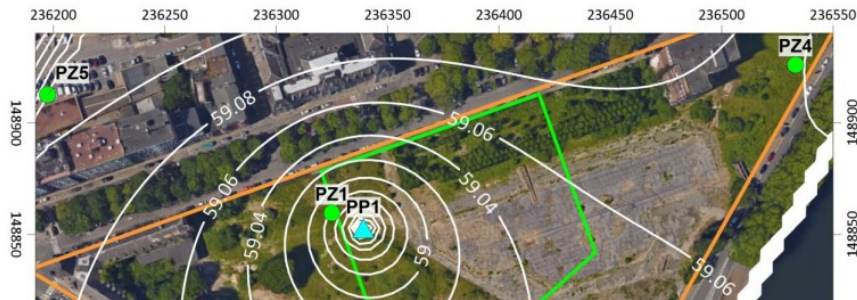


Figure 3-27 : Evolution de la température aux profondeurs de 9 et 11 m dans l'ouvrage d'injection PZ1

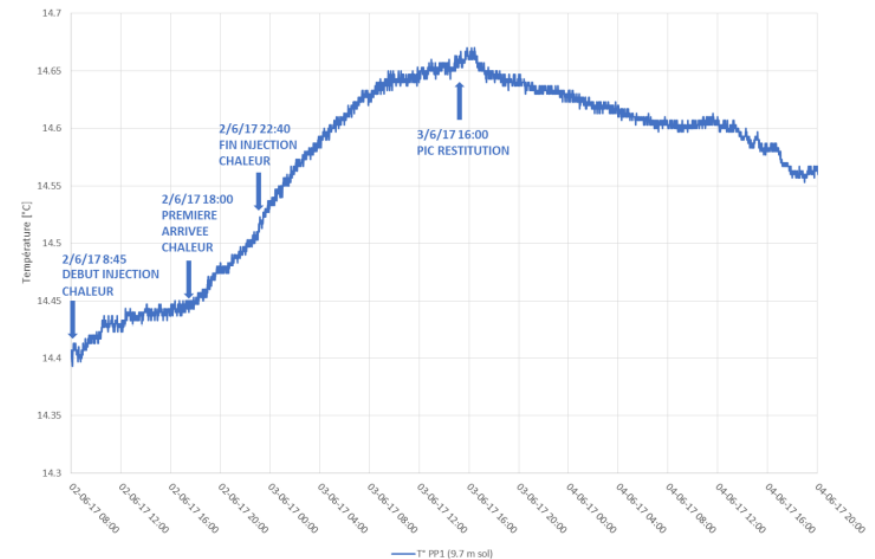
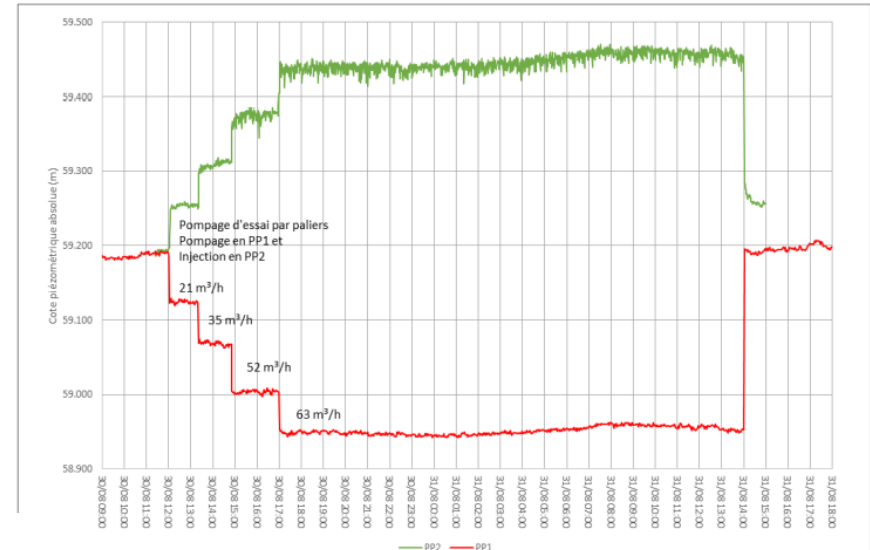


Figure 3-28 : Evolution de la température à la profondeur de 9.7 m dans l'ouvrage de pompage PP1



► Etude hydrogéologique

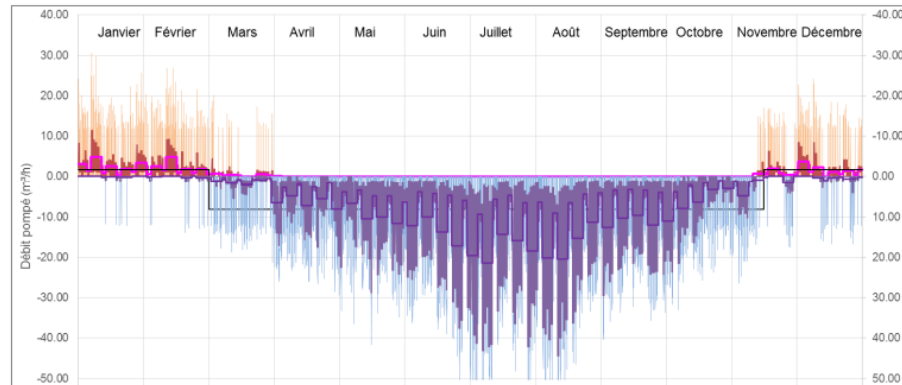


Figure 5-8 : Variations thermiques en PP2 pour une injection en PP1 variant de manière bi-hebdomadaire ou bi-annuelle

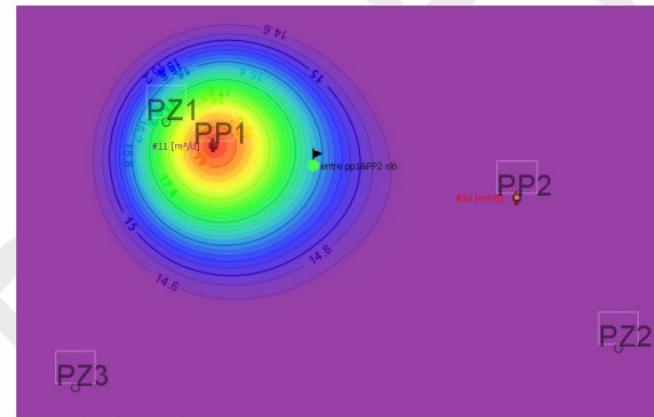


Figure 5-5 : Localisation du point de monitoring pour comparer les injections moyennées sur un jour ou sur une semaine (noté "entre PP1 et PP2 sl6")

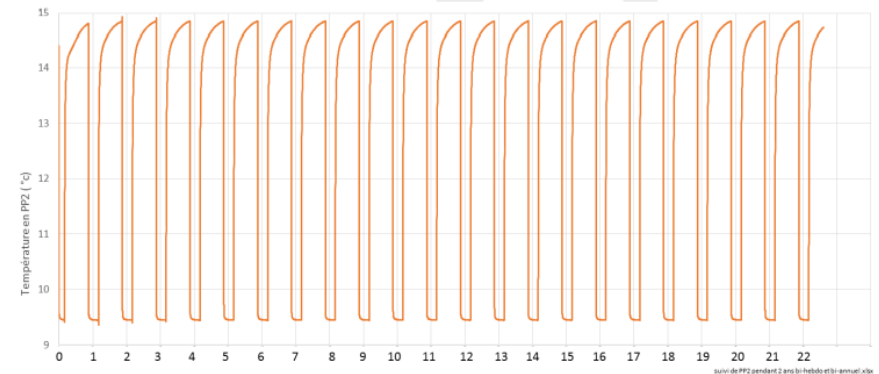
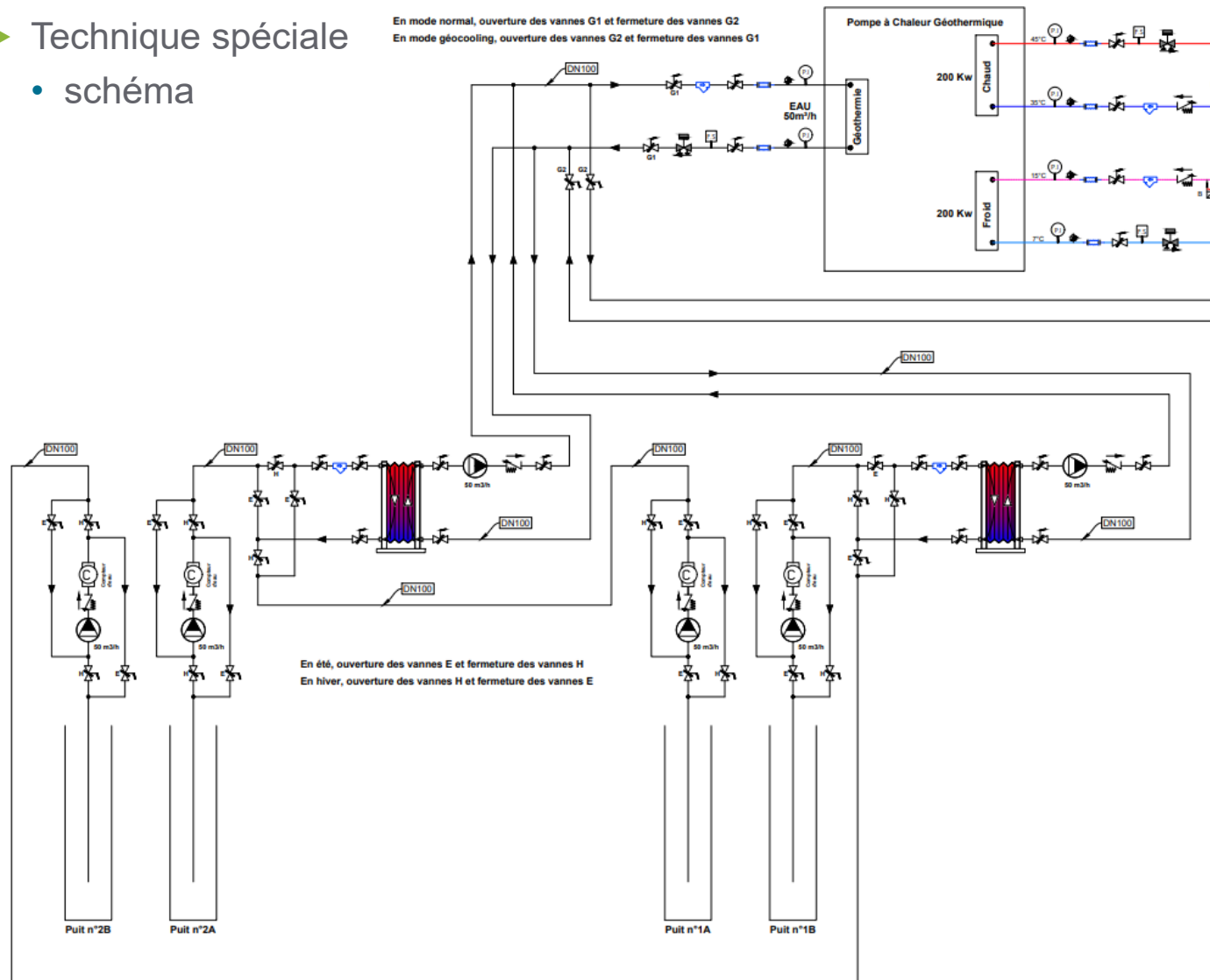


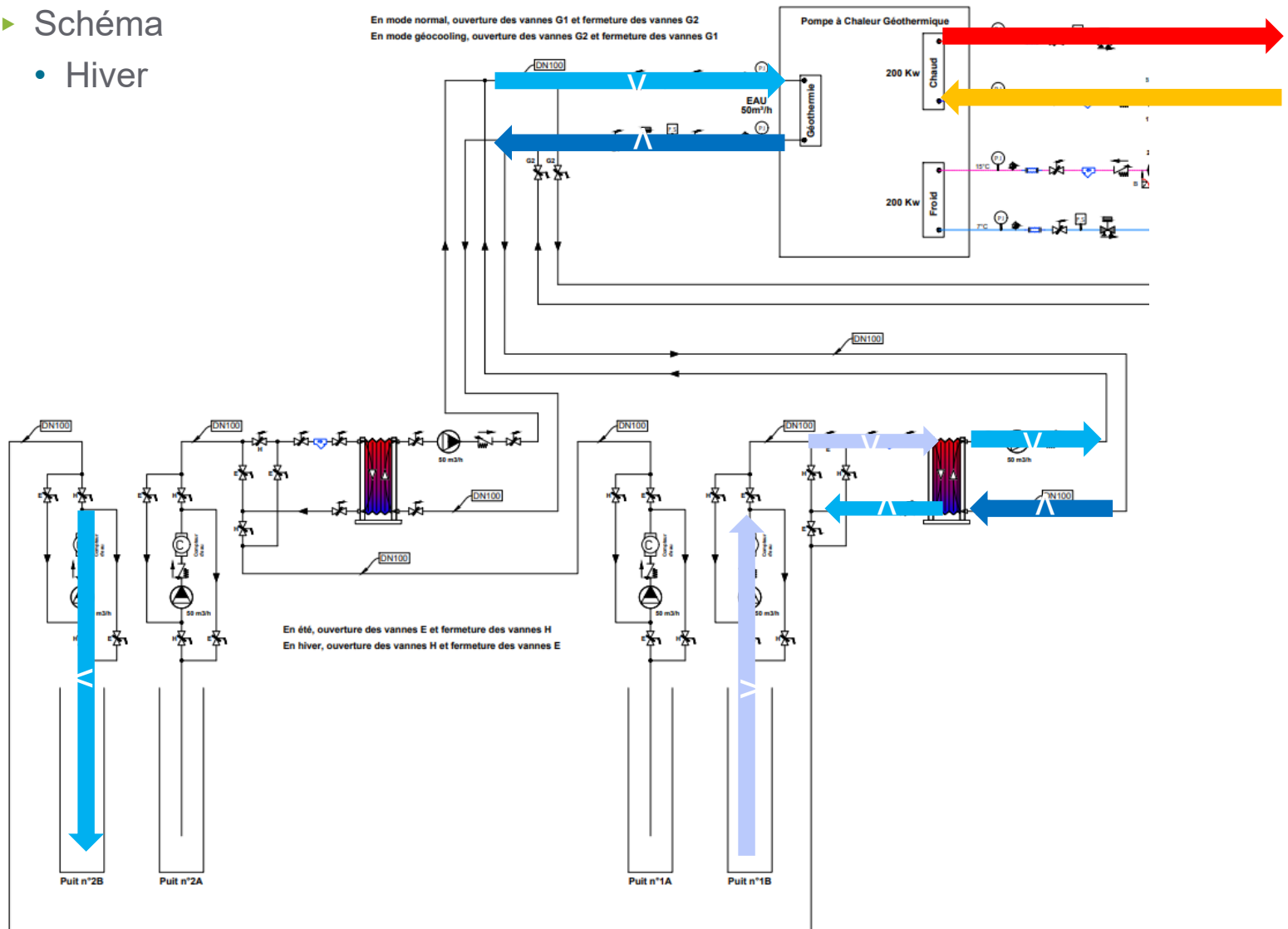
Figure 5-9 : Variations thermiques en PP2 pour une injection en PP1 variant de manière bi-hebdomadaire ou bi-annuelle



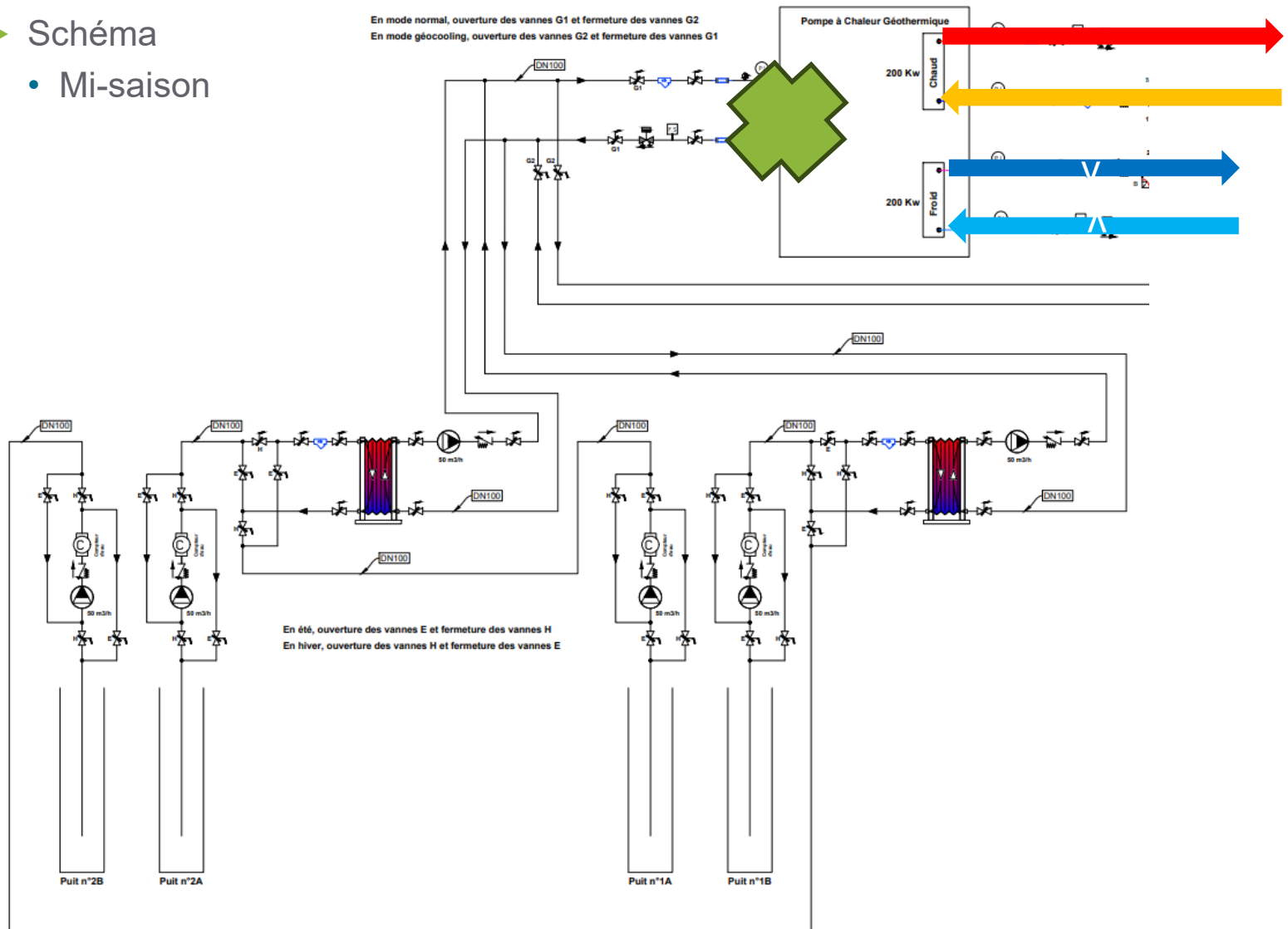
- Technique spéciale
 - schéma



- Schéma
 - Hiver

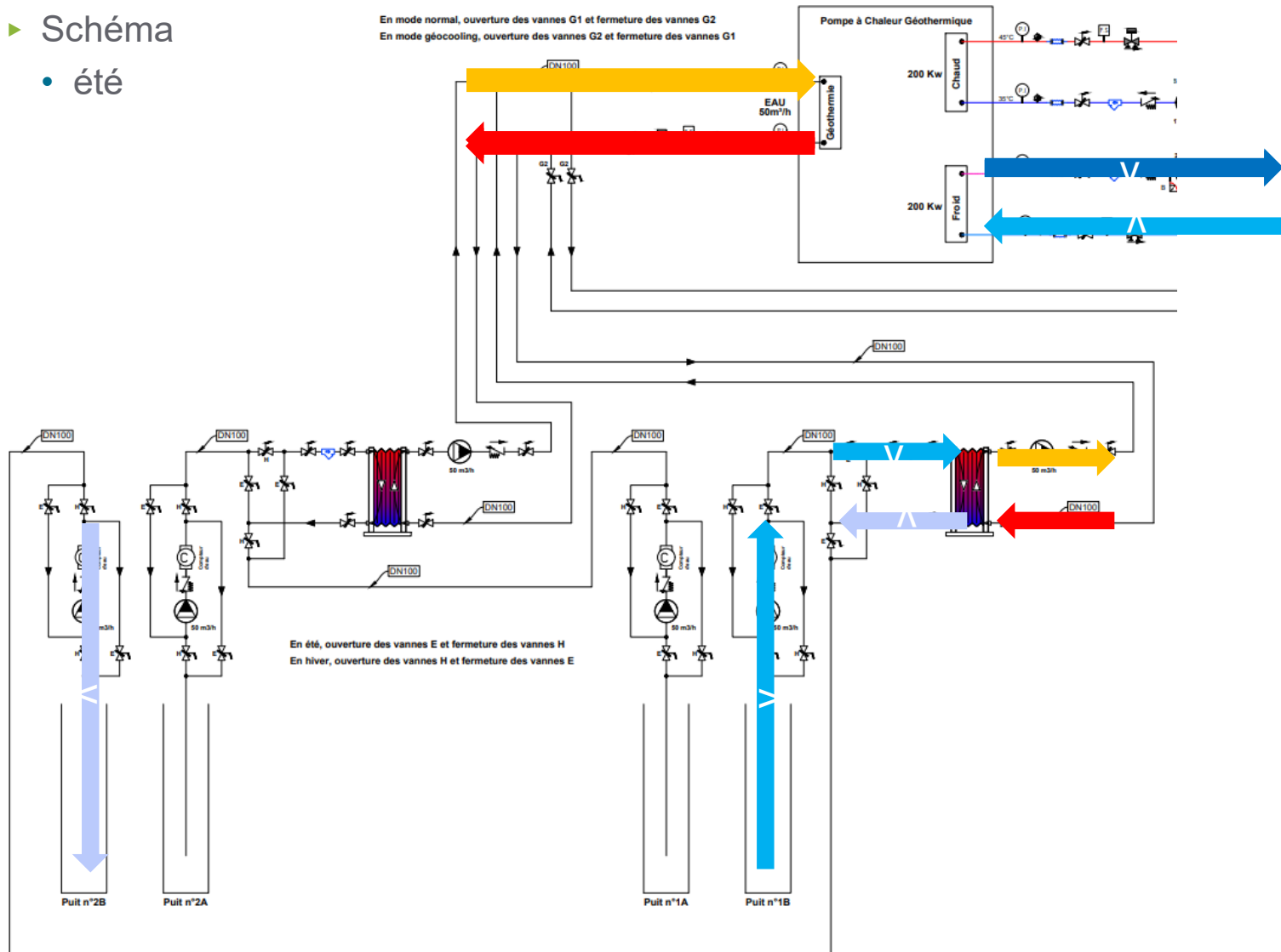


- Schéma
 - Mi-saison

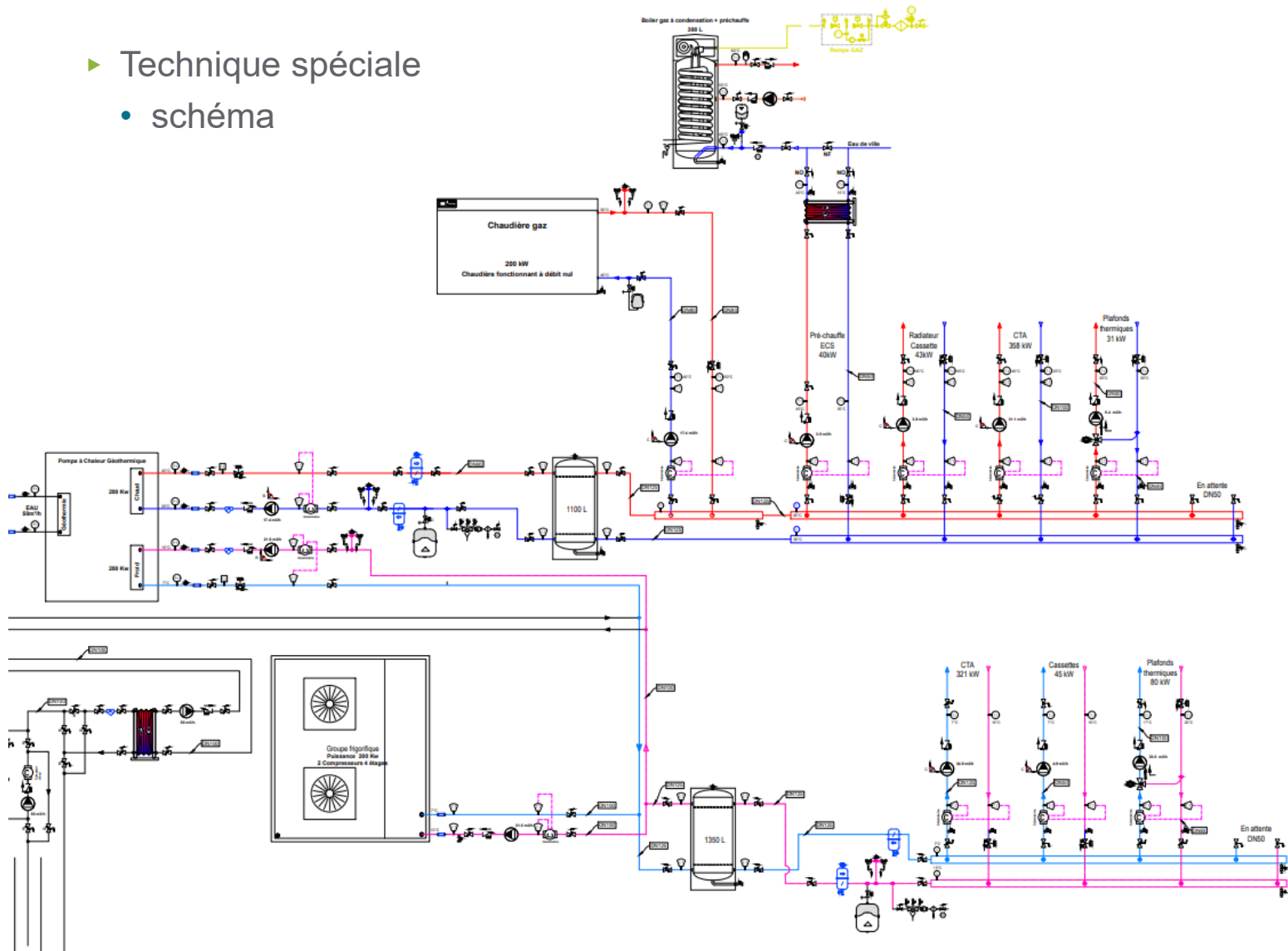


► Schéma

- été



- Technique spéciale
 - schéma



- Appoint / Back
up Gaz en série



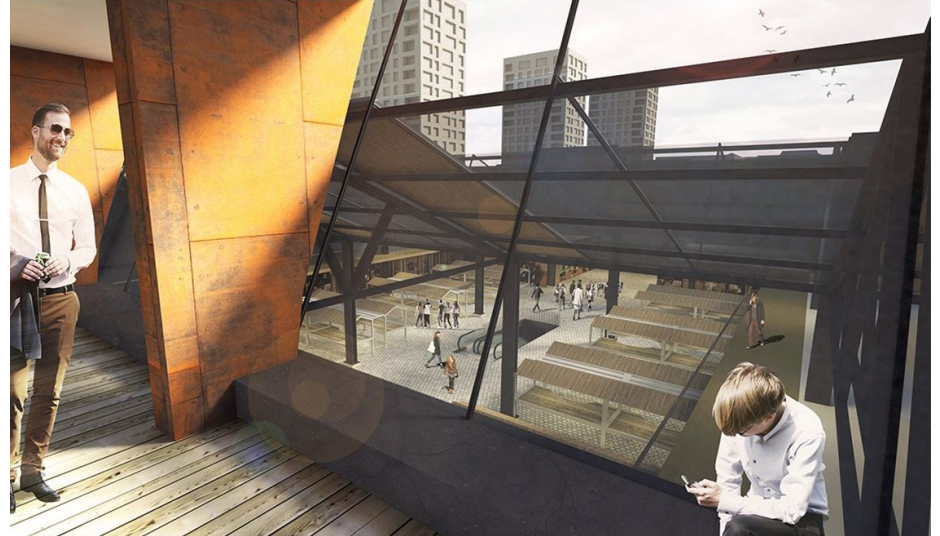
PROJET BAVIÈRE

PROJET MONTÉVIDÉO



- ▶ Restauration et réaménagement des entrepôts 14 190 m² / 31 M €
 - Bâtiment principal avec lieu de restauration au rez-de-chaussée et appartements de luxe
 - Partie servant d'entrepôt avec marché de produits frais, lieu de restauration et bureaux
 - 2 niveaux souterrains avec supermarchés, locaux techniques et emplacements de parking





► Bâtiment multifonction

- Commerce

Forte puissance froide / forte demande en froid

- Horeca

Forte puissance froide / forte demande en froid et en ECS

- Logement

demande constante en ECS

► Hautes ambitions environnementales

- Tendre vers un bâtiment bas carbone

► Variétés de besoins

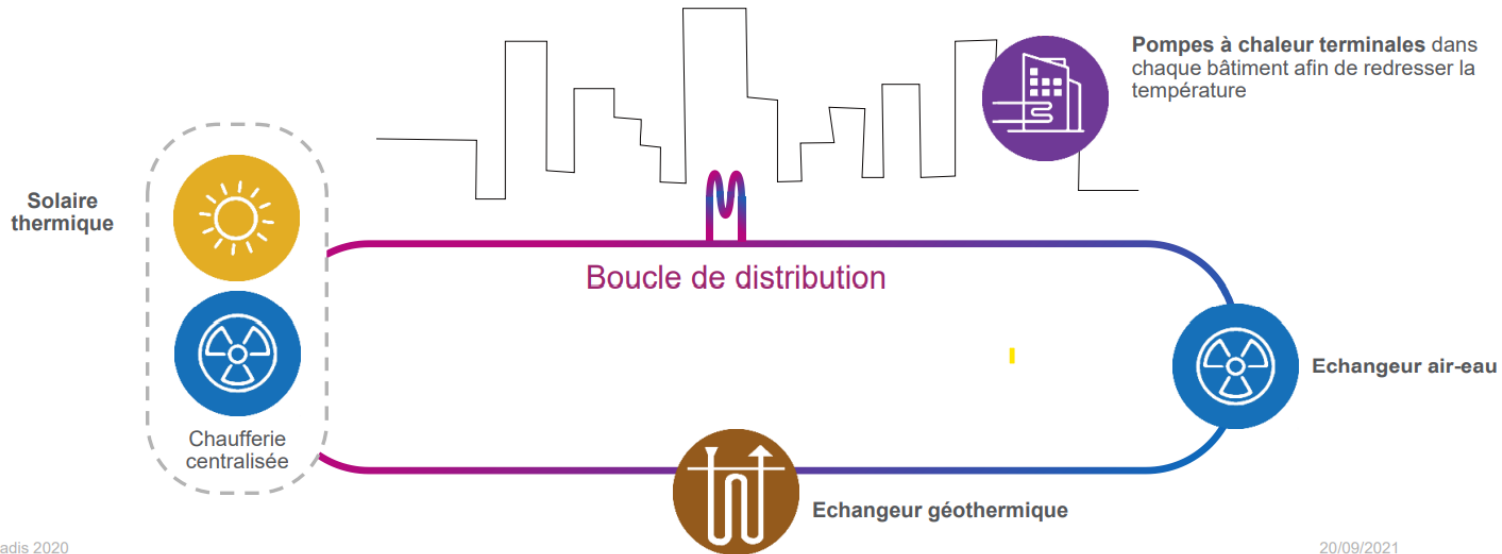
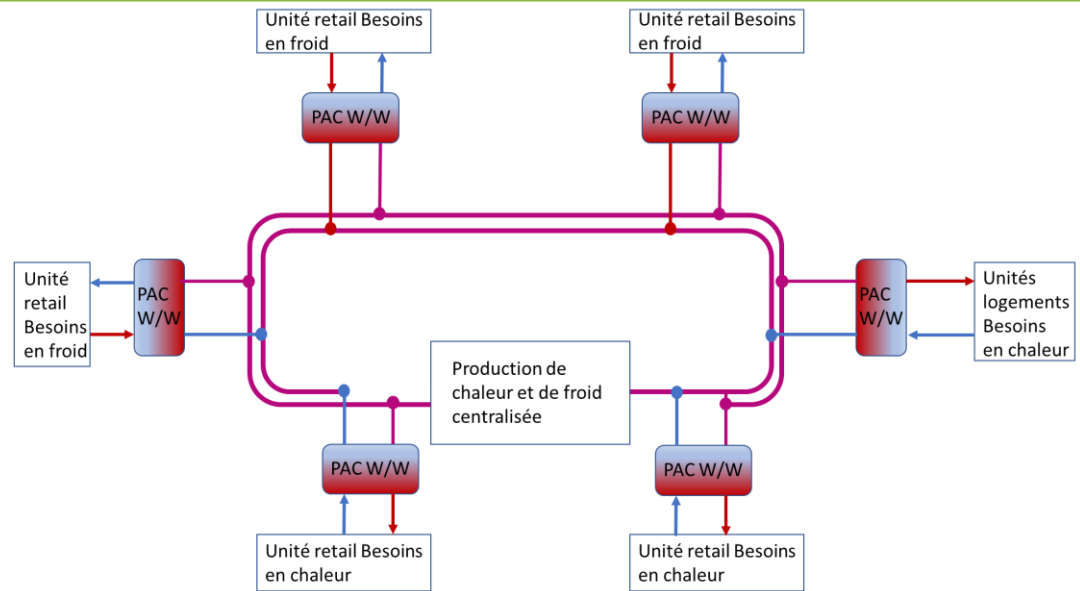
- Puissance et besoins
- Simultanéité des besoins en froid et chaud

→ Possibilité de transfert d'énergie

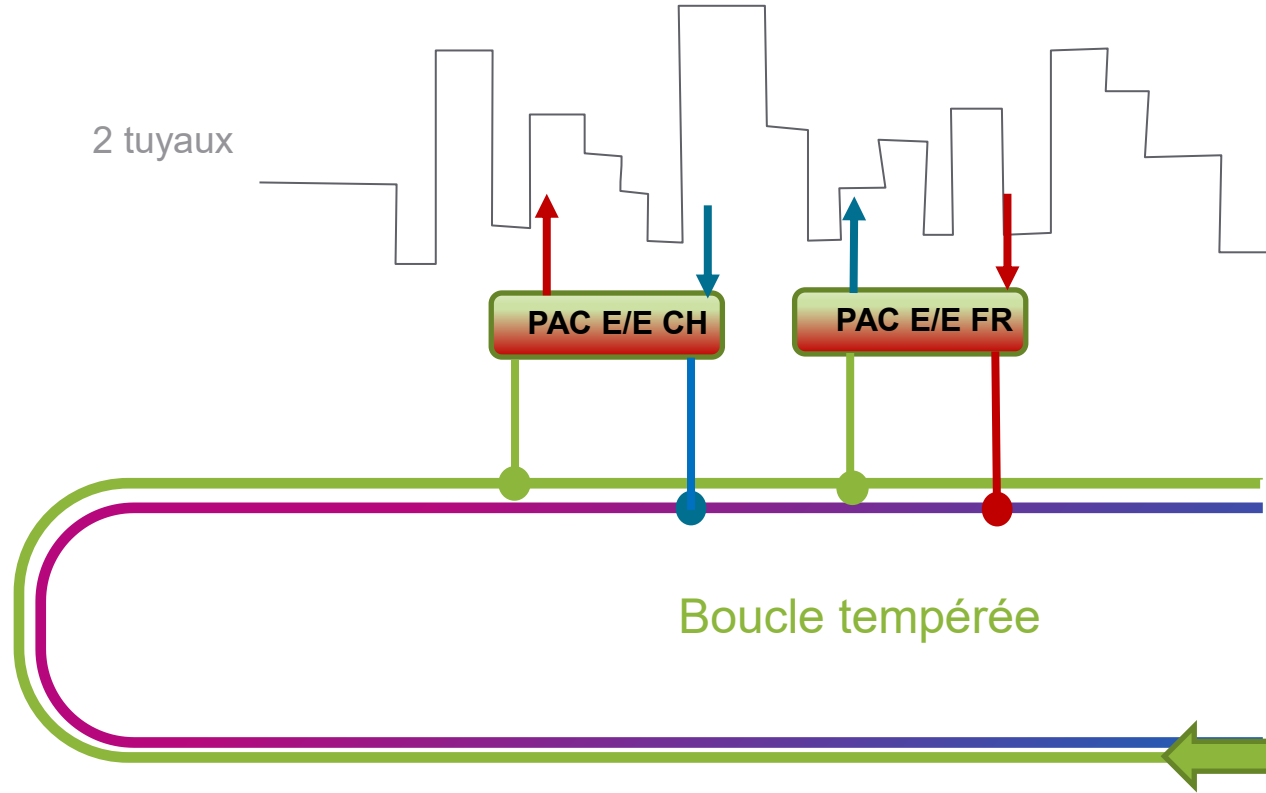
→ Pas un projet low-cost



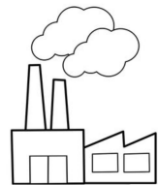
- Simulation dynamique
 - Design builder
 - Boucle tempérée



23 RÉSEAU BASSE TEMPÉRATURE 2 TUYAUX



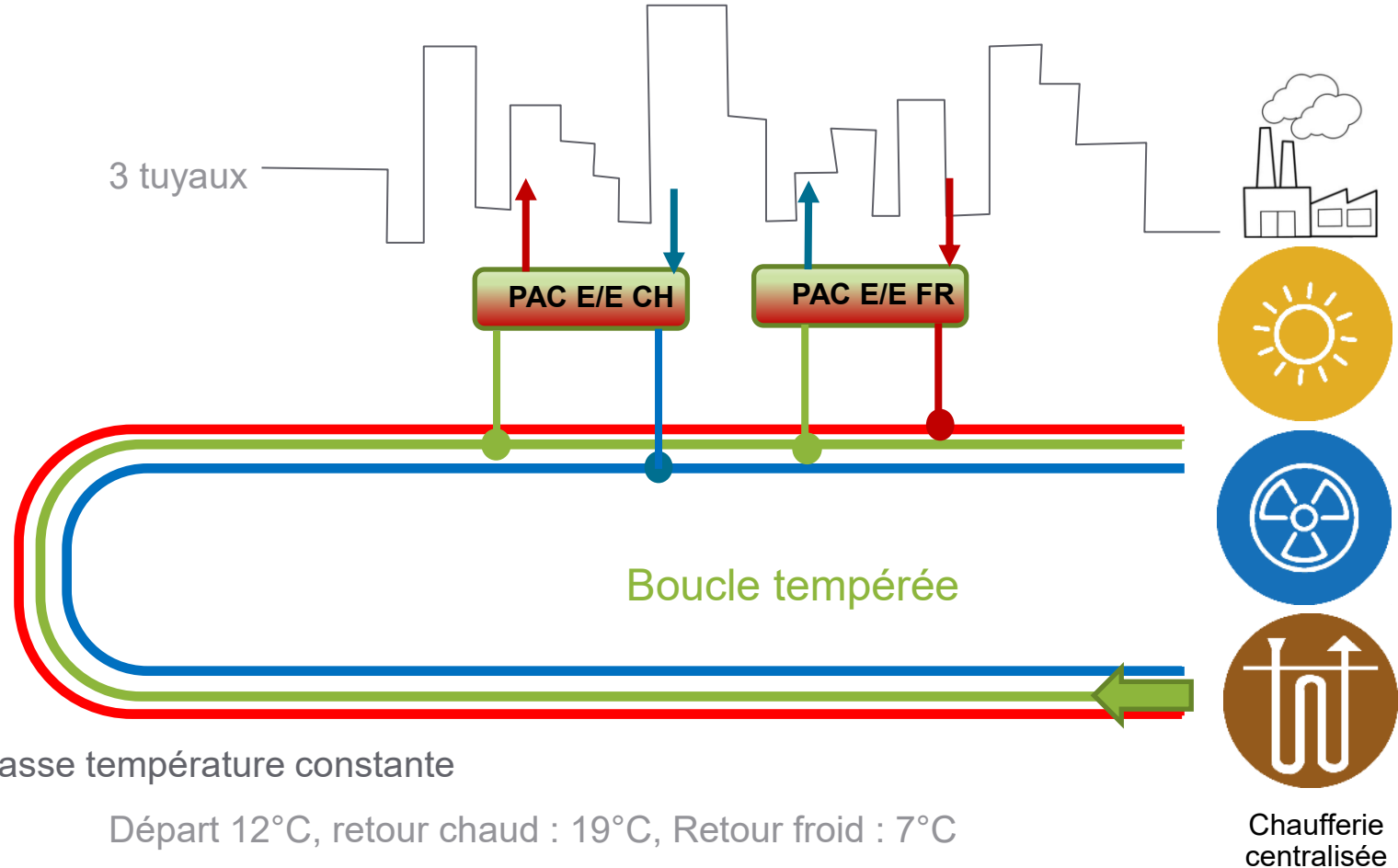
- Basse température modulée en fonction de la saison
Différentes entre l'été et l'hiver (20°C -> 45°C)
- Fluide dans une seule direction
- Sous-station PAC simple
- Réseau avec faibles déperditions
- Mélange des retours
- Utilisation d'une combustion en hiver ou PAC



Chaudière
centralisée



24 RÉSEAU BASSE TEMPÉRATURE 3 TUYAUX



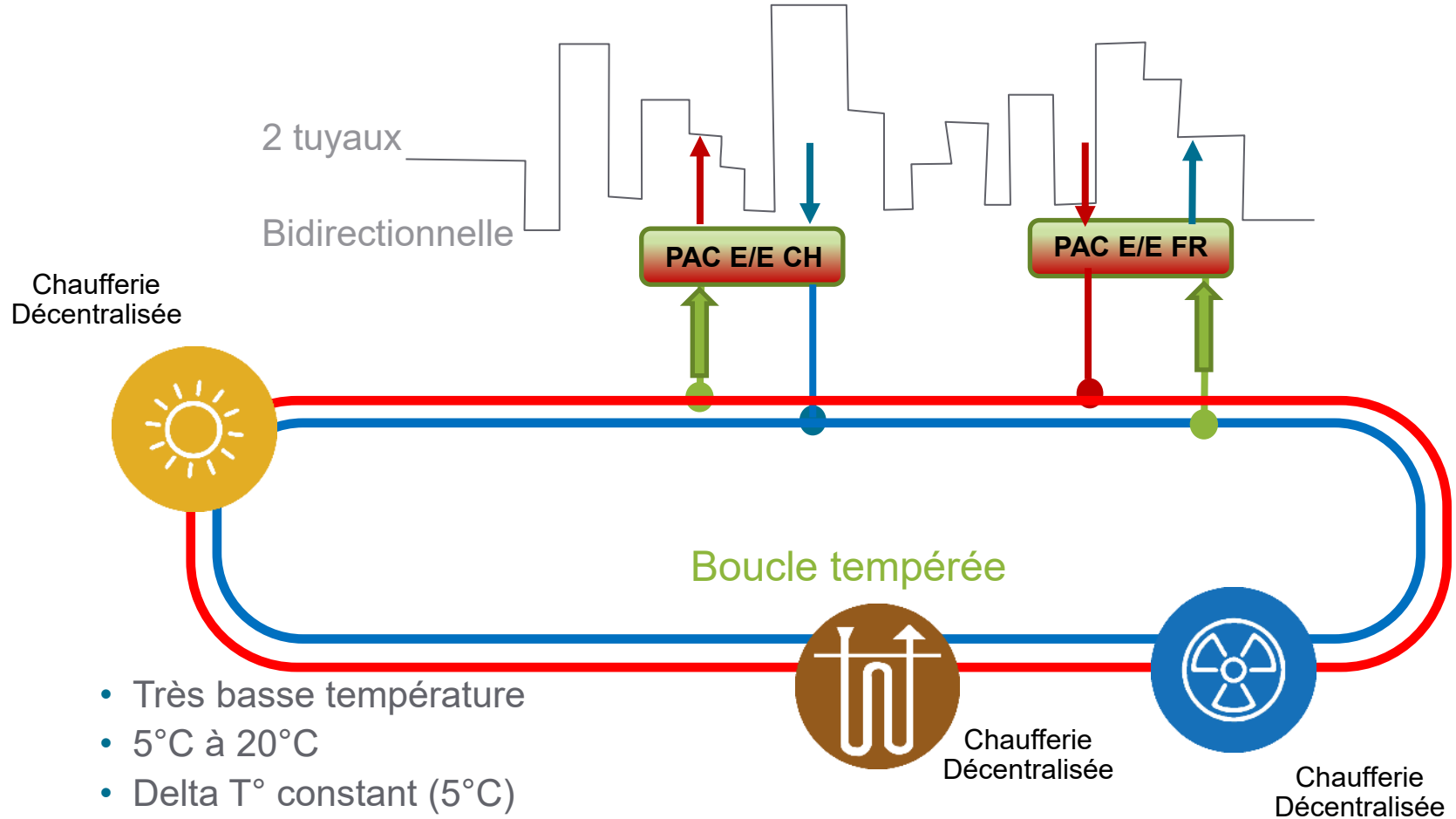
- Basse température constante

Départ 12°C, retour chaud : 19°C, Retour froid : 7°C

- Fluide dans une seule direction
- Sous-station PAC avec 3 jeux de vannes
- Réseau avec très faibles déperditions
- Mélange des retours mais possibilité d'utilisation de source à plus basse température



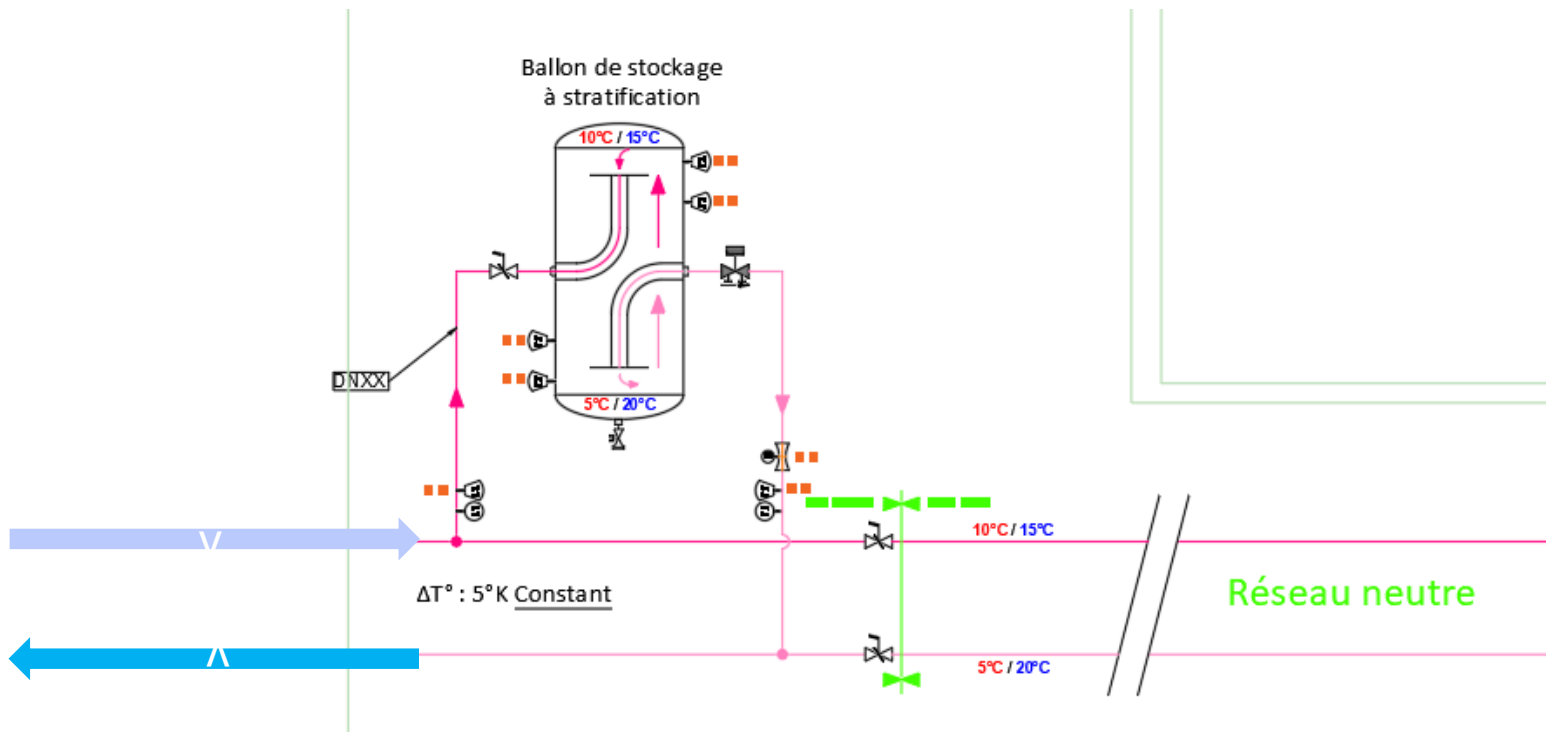
RÉSEAU TRÈS BASSE TEMPÉRATURE BIDIRECTIONNEL



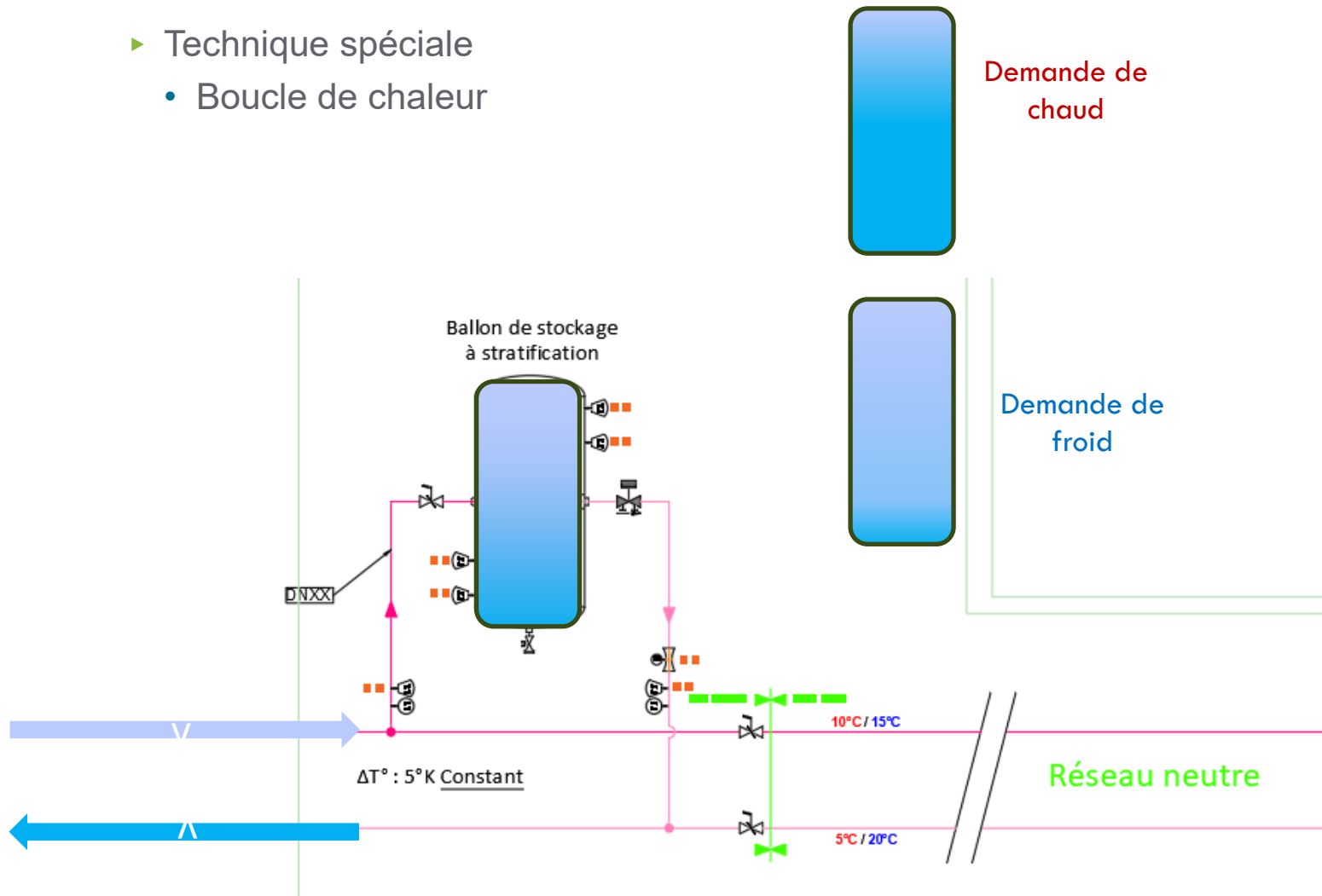
- Très basse température
- 5°C à 20°C
- Delta T° constant (5°C)
- Sous-station PAC + inversion de prise d'eau
- Pas de déperditions réseau primaire
- Optimum énergétique



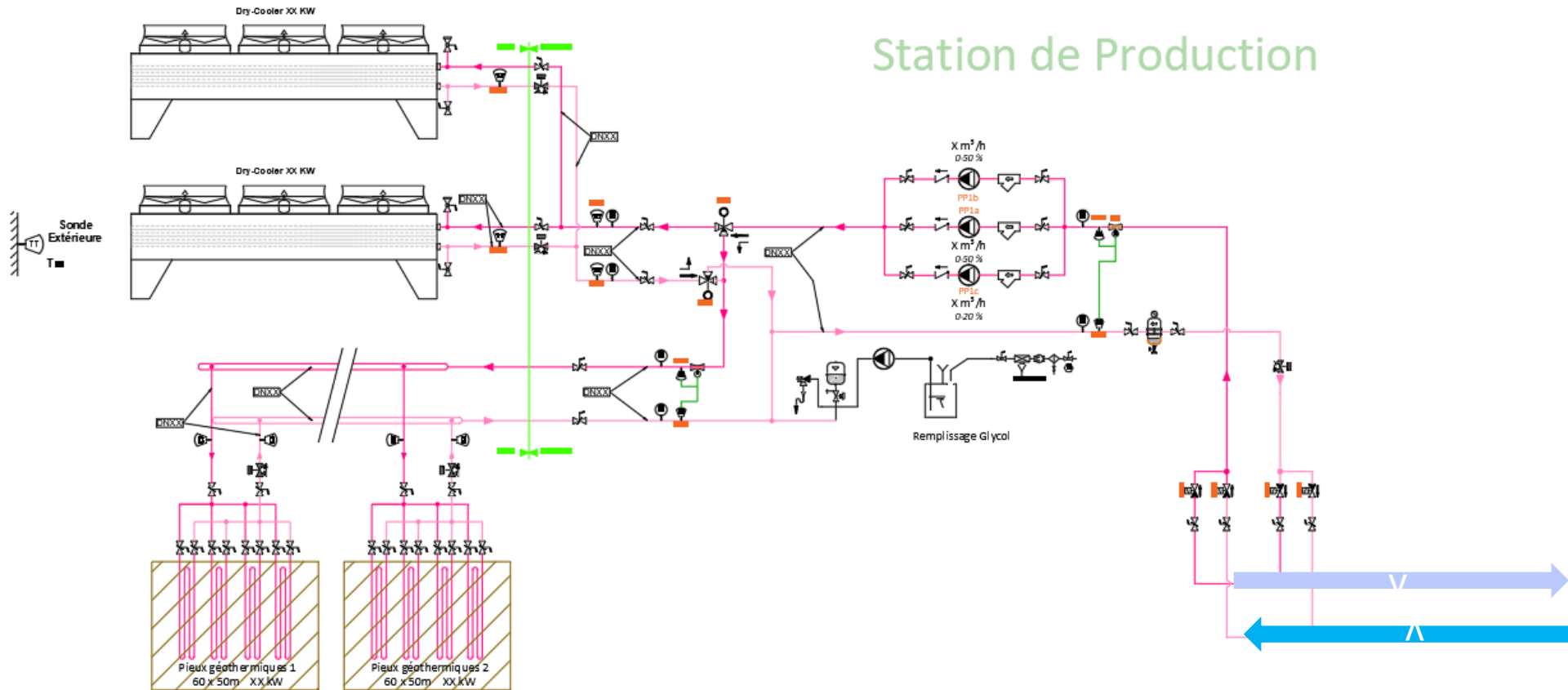
- Technique spéciale
 - Boucle de chaleur



- Technique spéciale
 - Boucle de chaleur



- Technique spéciale
 - Schéma station de production

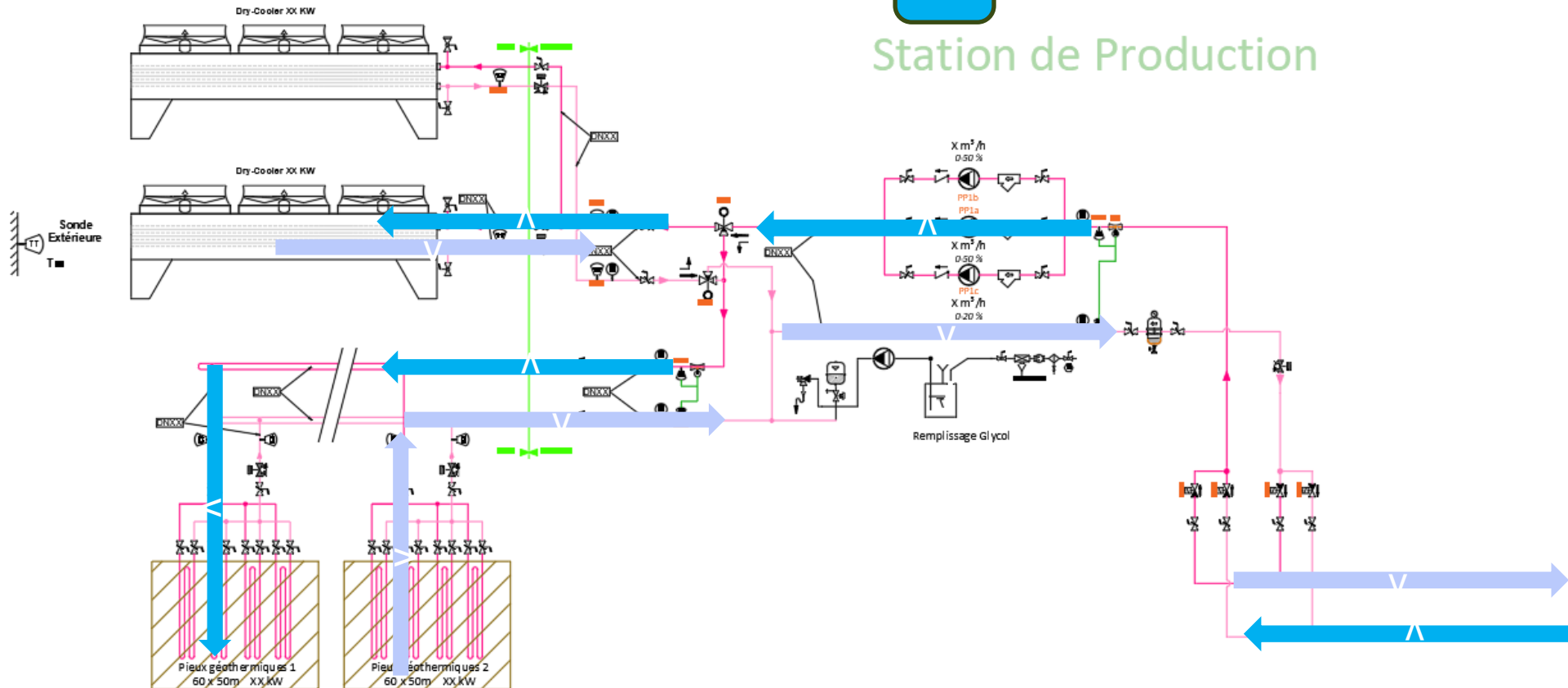


- Technique spéciale
 - Schéma station de production



Demande de
chaud

Station de Production

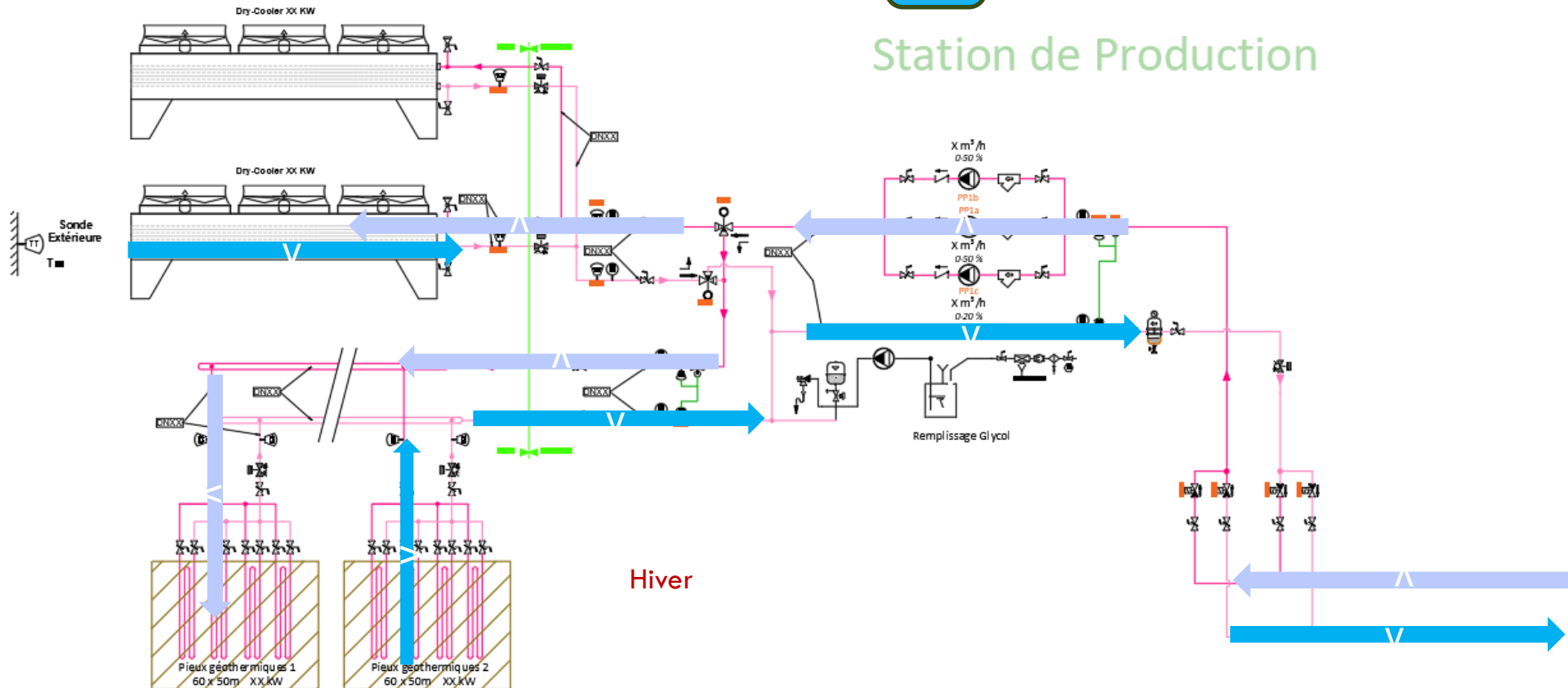


- Technique spéciale
 - Schéma station de production



Demande de
froid

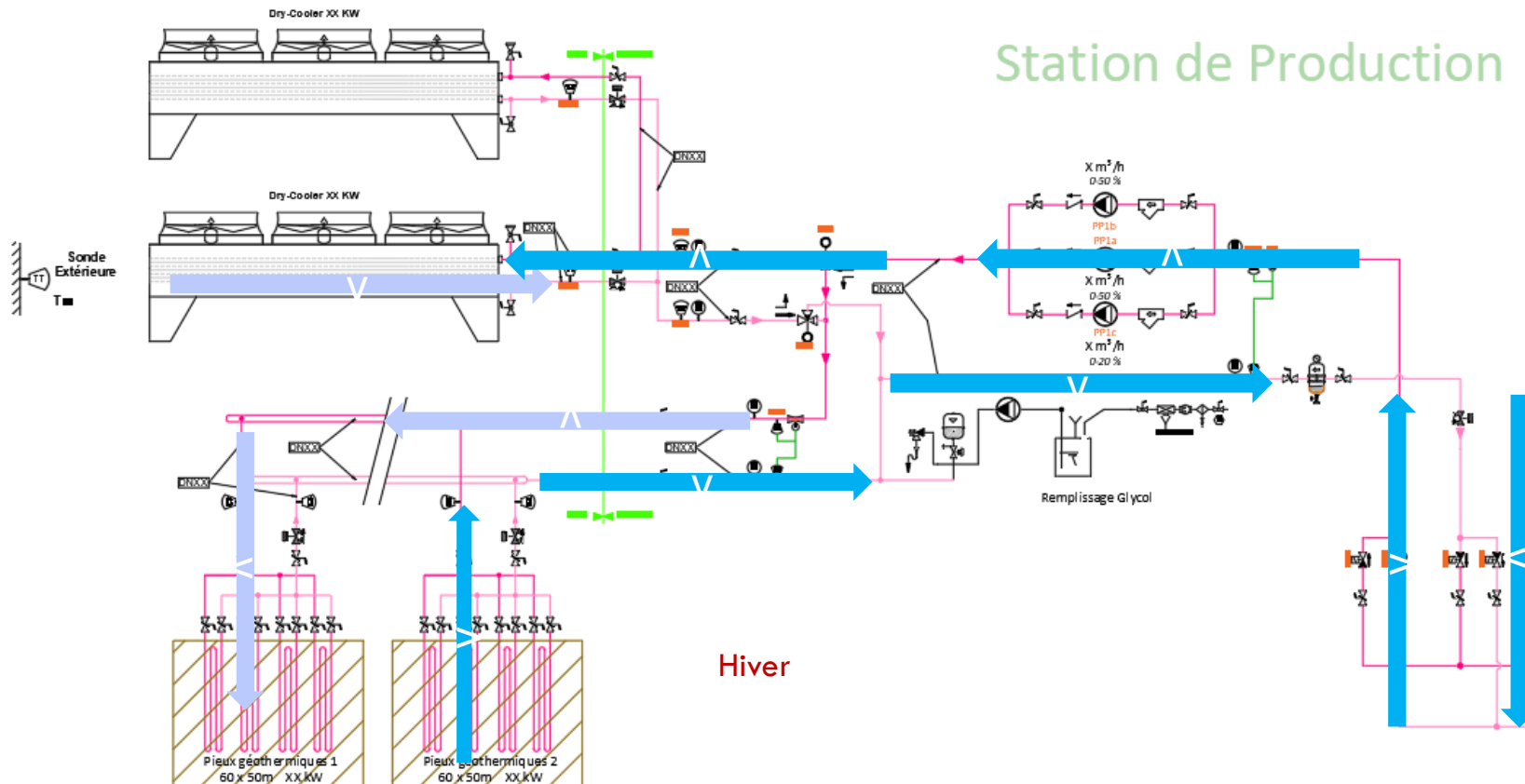
Station de Production



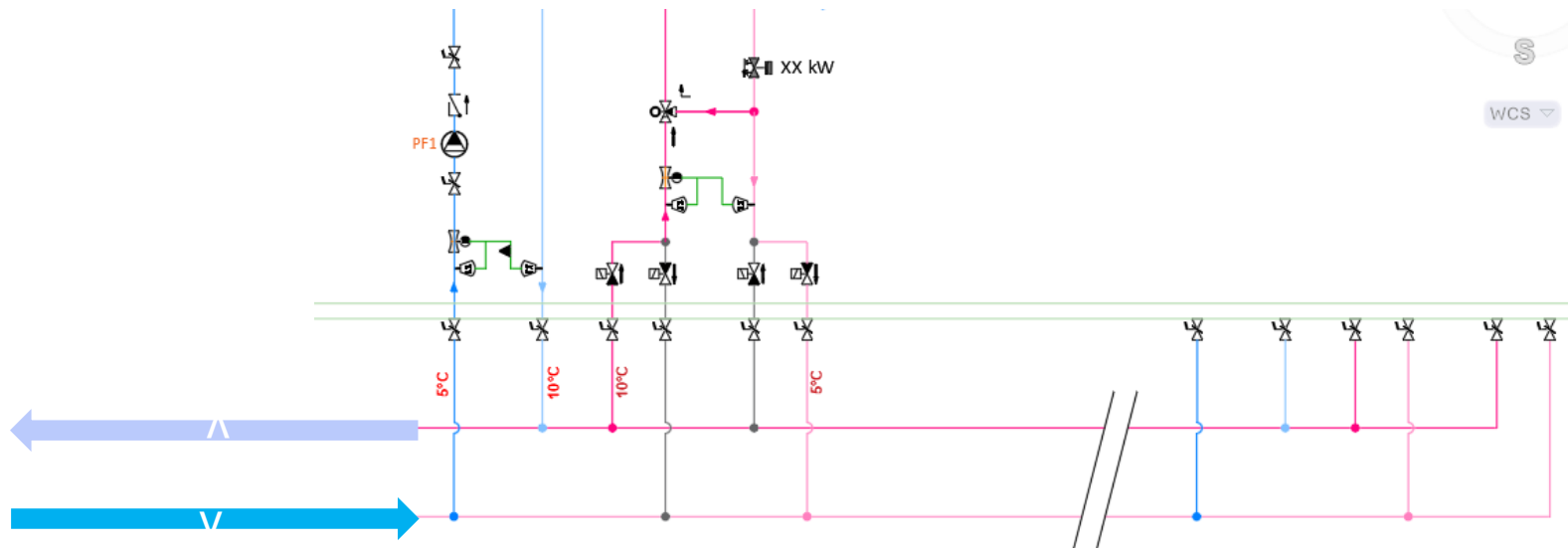
- Technique spéciale
 - Schéma station de production

Equilibrage
saisonnier

Station de Production

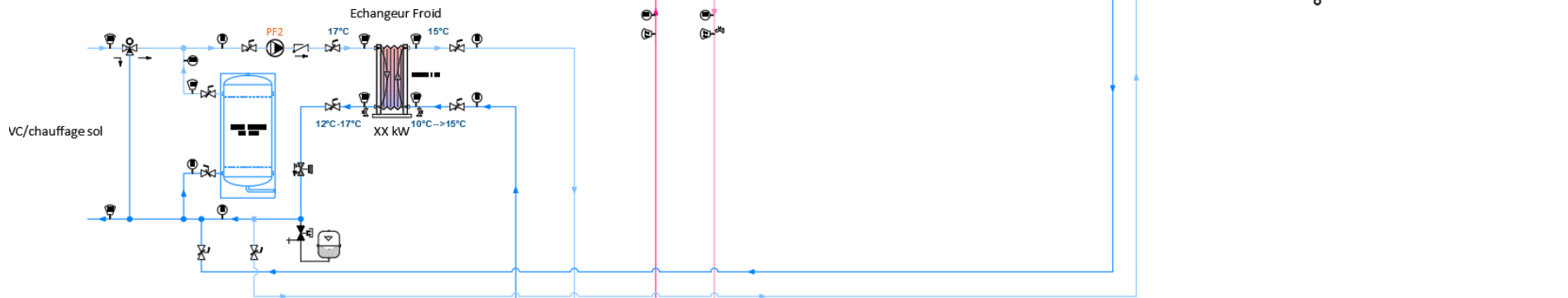


- Technique spéciale
 - Sous-station

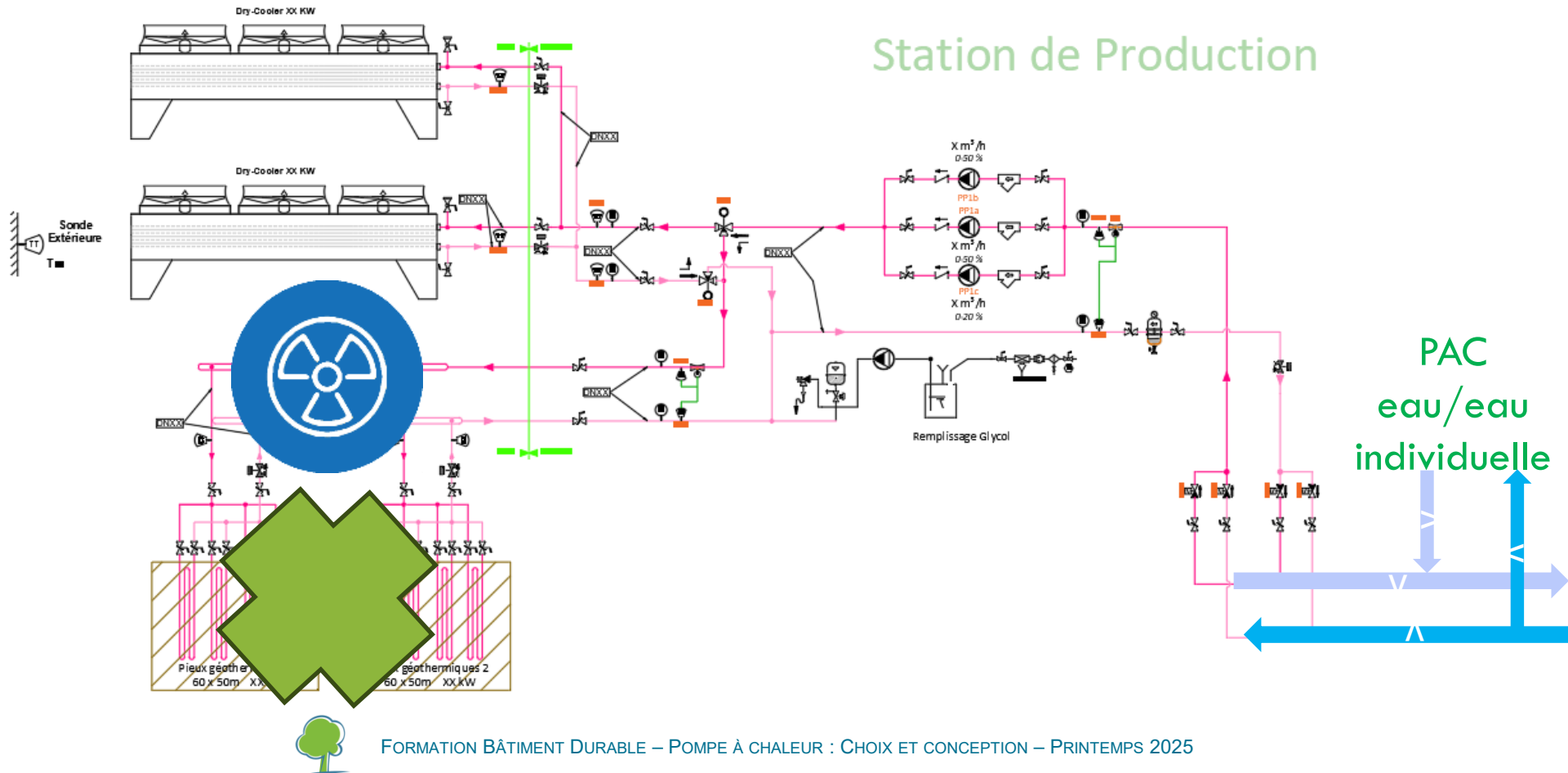


- Technique spéciale
 - Sous-station

Sous-station



- Technique spéciale simplification possible
 - Immeuble à appartement





- ▶ Si froid nécessaire
 - toujours rendre réversible le groupe frigo
 - La PAC sera le système le moins onéreux
- ▶ L'impact de la PAC évoluera dans le temps
 - Electricité verte
 - Objectif 2050
- ▶ Elle permet un transfert d'énergie
 - Réseau de chaleur neutre





Guide bâtiment durable

- Thème Energie

[Dossier | Garantir l'efficacité des installations de chauffage et ECS \(distribution et émission\)](#)

[Dossier | Choisir les meilleurs modes de production de refroidissement renouvelable](#)

[Solution | Pompe à chaleur](#)

Formations et séminaires

- Consultez tous les supports [gratuitement](#) !



Yannick LEONARD

Senior Project Manager Buildings

TRACTEBEL

☎ + 32 492 728 500

✉ yannick.leonard@tractebel.engie.com



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

