

FORMATION BATIMENT DURABLE

POMPE À CHALEUR : CHOIX ET CONCEPTION

PRINTEMPS 2023

Pompe à chaleur
Retour d'expérience d'un bureau d'étude

Yannick LEONARD

ARCADIS Design & Consultancy
for natural and
built assets



2

OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION



- ▶ 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 tempérée



PROJET BAVIÈRE

PROJET MONTÉVIDÉO



FORMATION BATIMENT DURABLE – POMPE À CHALEUR : CHOIX ET CONCEPTION – PRINTEMPS 2023

PROJET BAVIÈRE

PROJET MONTÉVIDÉO

PROJET BAVIÈRE**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



FORMATION BATIMENT DURABLE – POMPE À CHALEUR : CHOIX ET CONCEPTION – PRINTEMPS 2023

Présentation



Etude

- ▶ 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

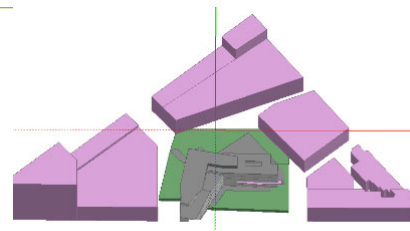
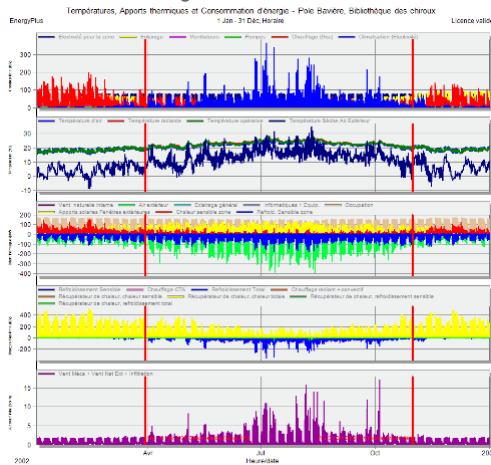
→ Source de chaleur disponible

→ Pas un projet low-cost

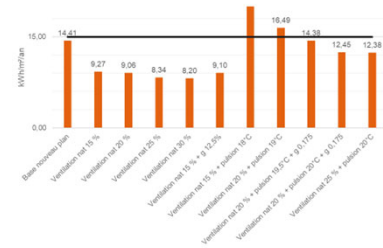


Etude

- Simulation dynamique
- Design builder



Besoin net en refroidissement des différentes variantes



Etude

- Etude hydrogéologique

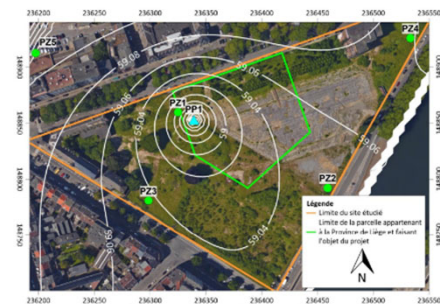


Figure 4-14 : Paléomètres dynamiques simulés

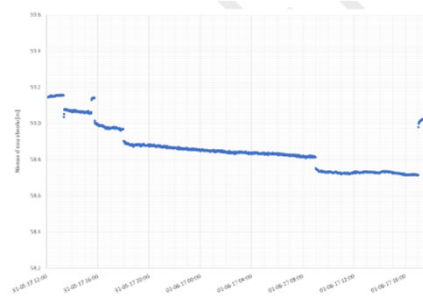


Figure 3-3 : Evolution piézométrique dans la P21 lors du pompage d'essai par puits



Etude

► Etude hydrogéologique

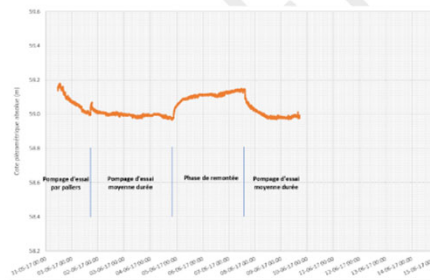
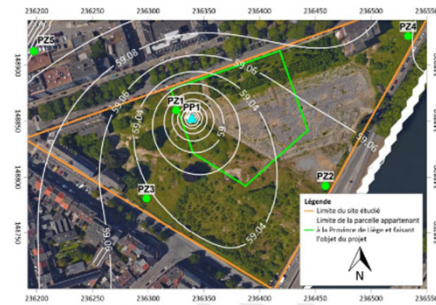


Figure 3-7 : Evolution du niveau piézométrique absolu au piézomètre P22 durant les essais

	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

FORMATION BATIMENT DURABLE – POMPE A CHALEUR : CHOIX ET CONCEPTION – PRINTEMPS 2023

Etude

► Etude hydrogéologique

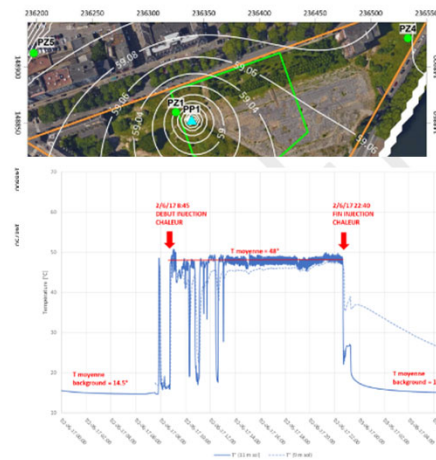


Figure 3-27 : Evolution de la température aux profondeurs de 9 et 11 m dans l'ouvrage d'injection PZ1

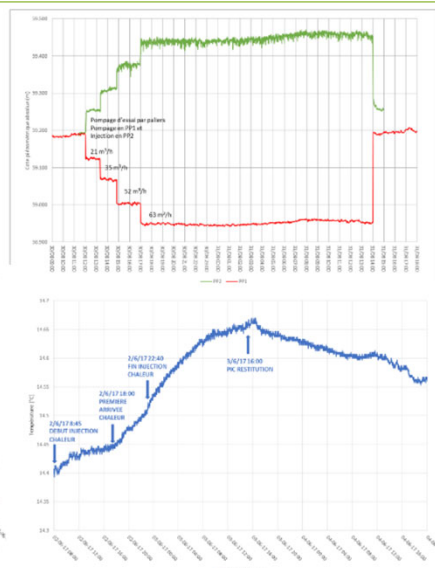


Figure 3-28 : Evolution de la température à la profondeur de 5.7 m dans l'ouvrage de pompage PP1

FORMATION BATIMENT DURABLE – POMPE A CHALEUR : CHOIX ET CONCEPTION – PRINTEMPS 2023

Etude

► Etude hydrogéologique

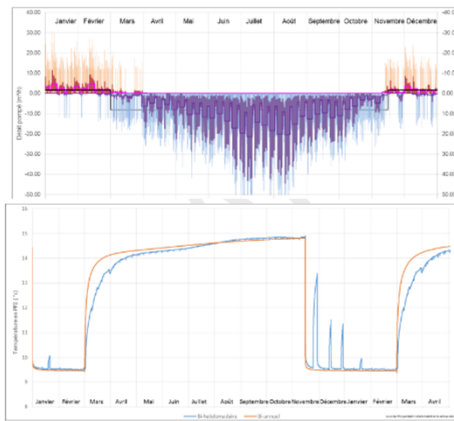


Figure 5-6 : Variations thermiques en PP2 pour une injection en PP1 variant de manière bi-hebdomadaire ou bi-annuelle

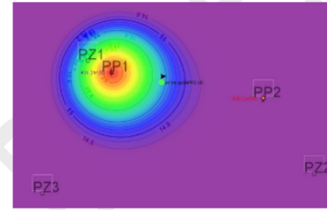


Figure 5-5 : Localisation du point de monitoring pour comparer les injections moyennées sur un jour ou sur une semaine (noté 'semaine PP2 et PP2-adj')

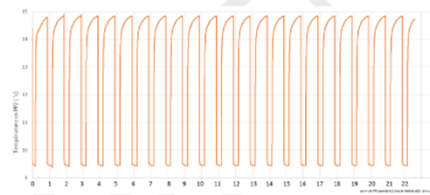
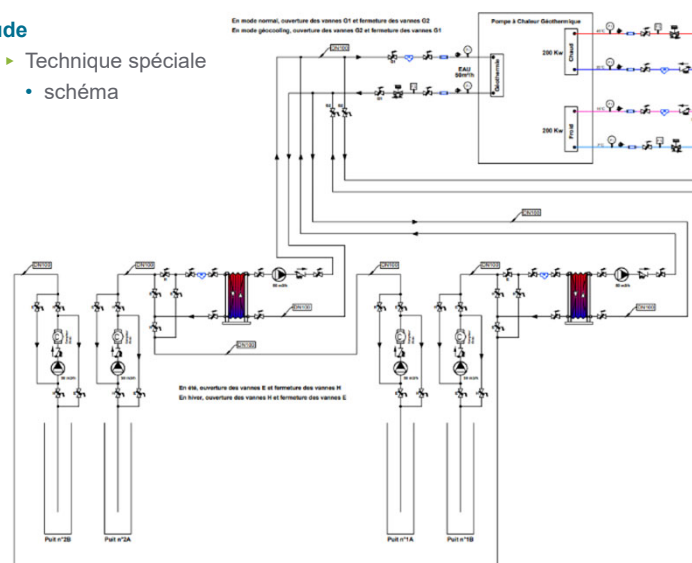


Figure 5-8 : Variations thermiques en PP2 pour une injection en PP1 variant de manière bi-hebdomadaire ou bi-annuelle

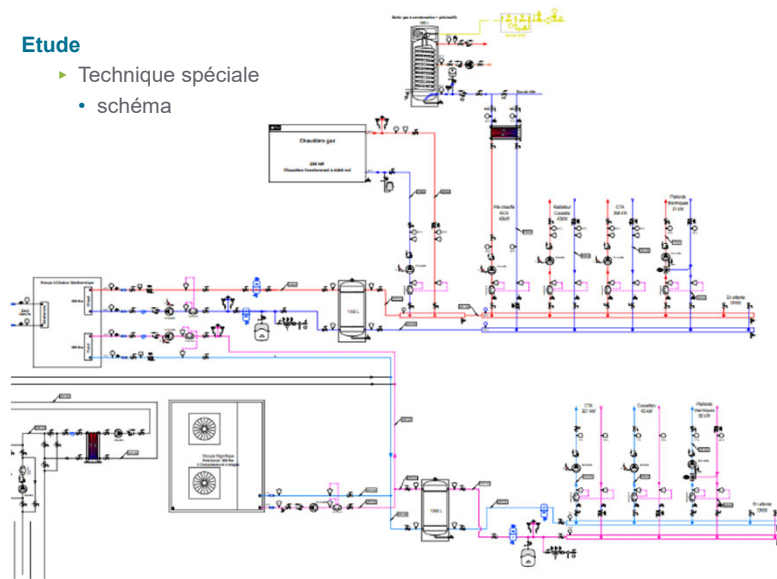


Etude

► Technique spéciale
• schéma

Etude

- Technique spéciale
- schéma



PROJET BAVIÈRE

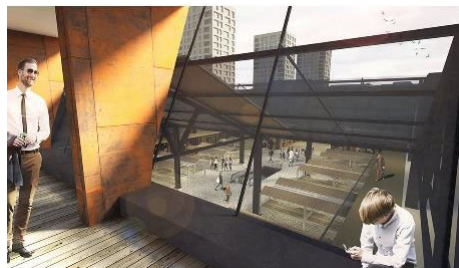
PROJET MONTÉVIDÉO

Présentation► 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



FORMATION BATIMENT DURABLE – POMPE À CHALEUR : CHOIX ET CONCEPTION – PRINTEMPS 2023

Présentation

FORMATION BATIMENT DURABLE – POMPE À CHALEUR : CHOIX ET CONCEPTION – PRINTEMPS 2023

Etude

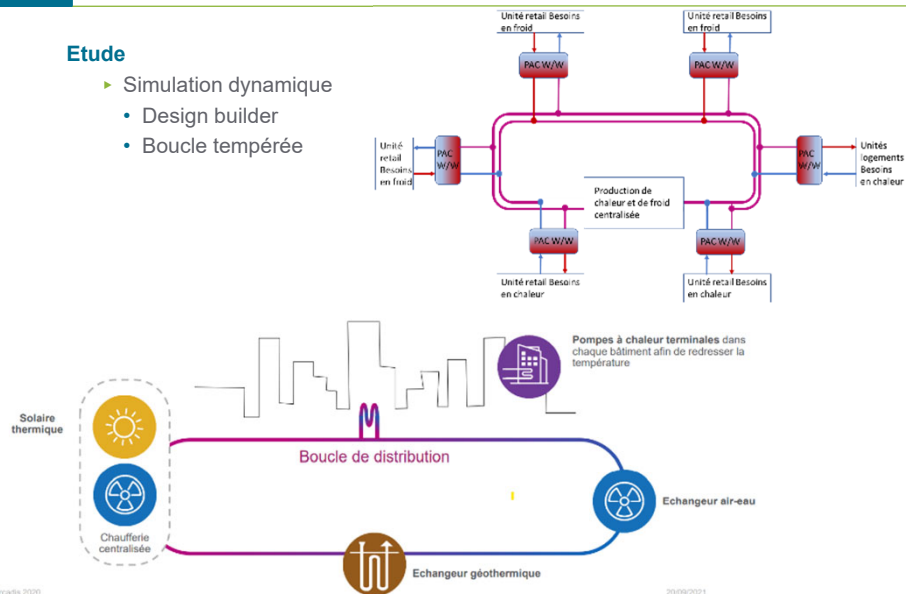
- Bâtiment multifonction
 - Commerce
 - Forte puissance froide / forte demande en froid
 - Horeca
 - Forte puissance froide / forte demande en froid et en ECS
 - Logement
 - demande constante en ECS
- Hautes ambitions environnementales
 - Tendre vers un bâtiment bas carbone
- Variétés de besoins
 - Puissance et besoins
 - Simultanéité des besoins en froid et chaud

→ Possibilité de transfert d'énergie

→ Pas un projet low-cost

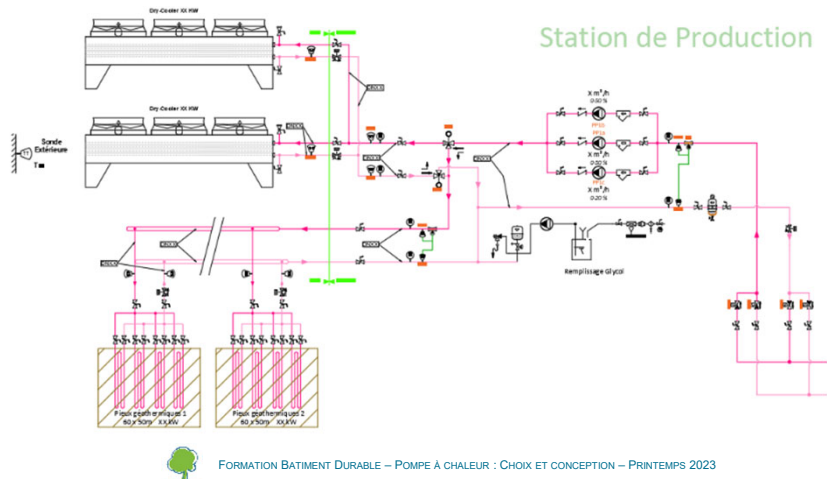
**Etude**

- Simulation dynamique
 - Design builder
 - Boucle tempérée



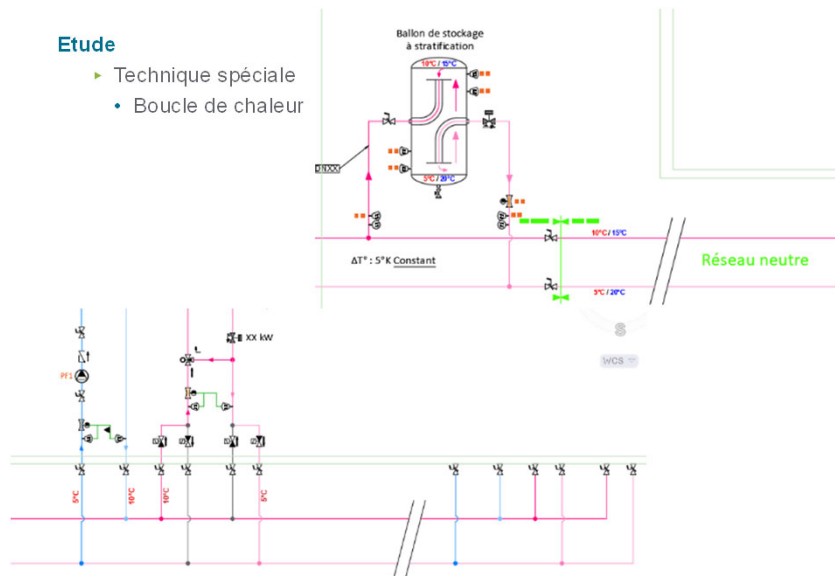
Etude

- Technique spéciale
- Schéma station de production



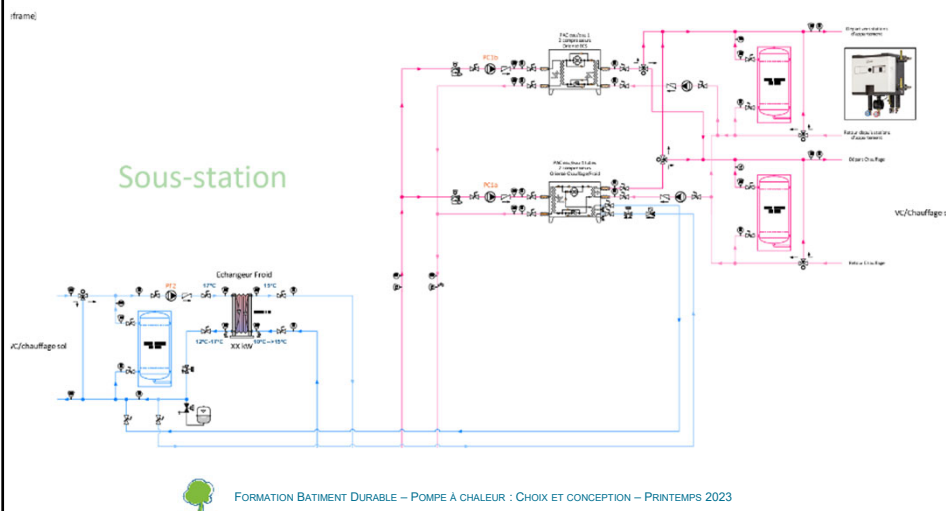
Etude

- Technique spéciale
- Boucle de chaleur



Etude

- Technique spéciale
- Sous-station



- Les configurations de systèmes utilisant des pompes à chaleurs sont très diverses et peuvent répondre à une multitude d'usages et de besoins.
- L'usage de chaud et de froid, éventuellement simultanément, permet d'exploiter au mieux les sources d'énergie disponibles et de mettre à profit le transfert de chaleur d'un point à l'autre d'un même réseau.
- La mise en réseau de bâtiments aux besoins variés permet de disposer de besoins équilibrés favorisant la performance du système global.



**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**

Expert énergie et bâtiment durable

Arcadis sa

☎ +32 2 505 75 00

✉ yannick.leonard@arcadis.com**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**